ISSN 2432-2792

2024年度版

総合研究院年報 No. 42

ANNUAL REPORT No. 42

Research Institute for Science and Technology

2024

東京理科大学

Tokyo University of Science

序

本年報は、2024 年度（2024 年 4 月から 2025 年 3 月まで）における東京理科大学研究推進機構総合研究院（TUS-RIST）の活動記録です。

総合研究院は、東京理科大学における研究体制を刷新・強化し、新時代に即した有機的な連携体制に基づく新しい研究分野の開拓や研究活動の大きな発展を目指しています。2005 年 11 月に、総合研究機構が 10 研究センター5 研究部門の構成で発足し、2015 年 4 月に、研究推進機構の設置とともに総合研究院に改称されました。

2024 年度は、新たに核酸医薬研究センター、老化生物学研究部門、共創型デザインイノベーション研究部門が設置されました。それらに伴い、総合研究院は、2024 年度末時点で 5 研究センター、2 研究拠点、18 研究部門、1 共同利用・共同研究拠点、1 共創プロジェクトの構成となりました。

総合研究院の設置目的として
＊実質的な連携研究の推進
＊分野横断研究の展開
＊基礎および応用研究についての総合的視点に立った新分野の開拓
＊学内・外と国内・外の壁を取り払った共同研究の推進
＊社会との連携の強化
＊次世代の社会を担う創造性豊かで多様性に富んだ優れた人材の育成

等が掲げられています。これらの目標の達成に向けた連携研究を積極的に推進するために 2010 年度に領域制を導入しましたが、現在は「物質・材料」「構造材料・機械・流体・建築」「創薬・バイオ」「環境・情報・社会」「基礎・計測」の 5 領域で構成されています。また、2014 年度から各センター・部門毎に設置されている学内外有識者による「アドバイザリー委員会」は、より広い視点に立った研究活動展開に向けて重要な役割を果たしています。

「日本の理科大から世界の理科大へ」躍進をめざす東京理科大学の中にあって、総合研究院はグローバルな視点に立った意欲的な研究活動の展開を通して、大学はもとより社会に貢献するため一層の努力を重ねて参ります。

関係各位のご協力ご援助をよろしくお願いいたします。

2025 年 3 月

東京理科大学
総合研究院（RIST）
院長　西原　寛

目　次

院長挨拶 ……1

目次 ……2

総合研究院の沿革と現況 ……5

総合研究院組織図 ……6

総合研究院組織一覧表（2025 年 3 月 31 日現在） ……7

研究センター・研究拠点・研究部門別の研究報告 ……29

火災科学研究所 ……31
ウォーターフロンティア研究センター ……43
核酸医薬研究センター ……57
スペースシステム創造研究センター ……73
創薬研究開発センター ……93
カーボンバリュー研究拠点 ……103
マルチハザード都市防災研究拠点 ……111
界面科学研究部門 ……131
共創型デザインイノベーション研究部門 ……143
再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門 ……151
再生可能エネルギー技術研究部門 ……163
サステナブル技術社会実装研究部門 ……177
数理解析連携研究部門 ……189
スマートヘルスケアシステム研究部門 ……197
生物環境イノベーション研究部門 ……211
先端エネルギー変換研究部門 ……221
先端的代数学融合研究部門 ……231
データサイエンス医療研究部門 ……241
デジタルトランスフォーメーション研究部門 ……259
統計科学研究部門 ……273
ナノカーボン研究部門 ……289
ナノ量子情報研究部門 ……303

パラレル脳センシング技術研究部門……313
複合材料工学研究部門……325
老化生物学研究部門……333
みどりの機能建材研究開発プラットフォーム……349

研究者別の研究業績……355
西原　　寛（ニシハラ　ヒロシ）……357
青木　隆平（アオキ　タカヒラ）……357
塩谷　光彦（シオノヤ　ミツヒコ）……358
萩原　一郎（ハギワラ　イチロウ）……358
早川　智彦（ハヤカワ　トモヒコ）……358
宮下　令央（ミヤシタ　レオ）……359
入田　　賢（イリタ　マサル）……359
宇部　仁士（ウベ　ヒトシ）……359
黄　　守仁（コウ　シュニン）……360
末石　智大（スエイシ トモヒロ）……360
野島　　雅（ノジマ　マサシ）……361
前田　啓明（マエダ　ヒロアキ）……361
高田　健司（タカダ　ケンジ）……362
田畑　智志（タバタ　サトシ）……362
福居　直哉（フクイ　ナオヤ）……363
ペイ　シャオリー……363
山崎　貴大（ヤマザキ　タカヒロ）……363
熊倉　真一（クマクラ　シンイチ）……364
臼倉　大輝（ウスクラ　ダイキ）……364
望戸　雄史（モウコ　ユウシ）……364

総合研究院フォーラム開催報告……365
再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門……369
老化生物学研究部門……370
共創型デザインイノベーション研究部門……371
デジタルトランスフォーメーション研究部門……372
パラレル脳センシング技術研究部門……373
先端的代数学融合研究部門……374
界面科学研究部門……375
先端エネルギー変換研究部門……376

ナノカーボン研究部門 ……377
サステナブル技術社会実装研究部門 ……378
複合材料工学研究部門 ……379

事業開催記録 ……381

総合研究院研究設備 ……393
火災科学研究所 ……395
ウォーターフロンティア研究センター ……398
核酸医薬研究センター ……402
スペースシステム創造研究センター ……403
カーボンバリュー研究拠点 ……406
マルチハザード都市防災研究拠点 ……407
ナノ量子情報研究部門 ……409
老化生物学研究部門 ……411

関係規程 ……413
東京理科大学研究推進機構規程 ……415
東京理科大学総合研究院規程 ……419
東京理科大学総合研究院における研究センター
及び研究部門の設置並びに改廃に関する規程 ……427
学校法人東京理科大学共同研究契約取扱規程 ……430
東京理科大学総合研究院共創プロジェクト規程 ……437

総合研究院の沿革と現況

(1)総合研究院の目的・特徴

総合研究院は学問の変化・進展に対応し、かつ社会のニーズに応えるために、複数の学問分野の教員が協力して、学際型、分野横断型な総合的研究体制を構築するとともに、学外の専門家および産業界・行政との積極的な連携を通して優れた研究効果を創出・発信し、本学の学術教育研究体制の持続的発展と人材育成環境の高度化の実現を通して社会に大きく貢献することを目的としている。

その特徴は、理学・工学・薬学・理工学・先進工学・経営学の全学部を結ぶ横断型連携組織である。日本国内はもとより、国際的な連携を重視しており、国内外の研究拠点として活発な活動を進めている。

(2)総合研究院の変遷

総合研究院は、1981 年設立の東京理科大学総合研究所を前身とし、2005 年 11 月発足の東京理科大学総合研究機構を経て、2015 年 4 月に研究推進体制の充実を目的とする「東京理科大学研究推進機構」の設置に伴い、東京理科大学研究推進機構総合研究院へと改組された。

総合研究所は発足後、本学唯一の分野横断的な総合研究組織として活躍し、多くの実績を残した。1981 年から 2005 年までの 25 年間に 17 の研究部門が設置され、本学における分野横断型の研究グループの草分けとして、多くの研究組織を生み出す母体として重要な役割を果たしてきた。1989 年にはバイオシステム研究部門から生命科学研究所が発足し、1996 年には計算力学研究部門が母体となって情報科学教育・研究機構が発足した。

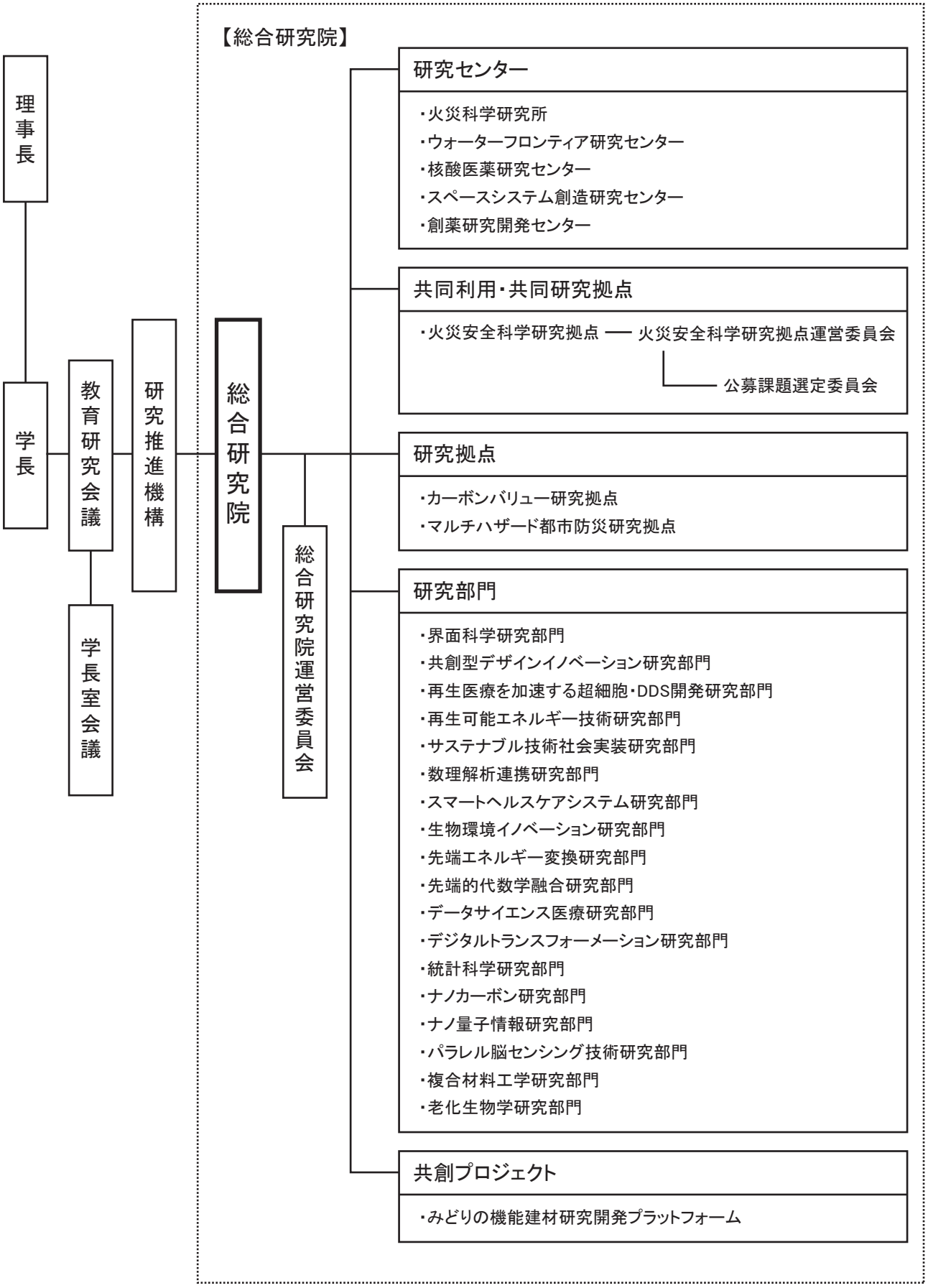
2004 年 3 月 31 日付け「東京理科大学における研究所等のあり方について（答申)」がまとめられ、それをふまえて 2005 年 4 月 25 日「東京理科大学総合研究機構設立の提案（東京理科大学総合研究所等将来計画の最終答申)」が提示された。2005 年 11 月 10 日に「東京理科大学総合研究機構設立準備委員会報告書」がまとめられ、それに基づき総合研究機構が 10 研究センター5 研究部門で発足した。2015 年までの 10 年間に研究機器センターや産学連携センター（URA センター) が設置され、火災科学研究センターが共同利用・共同研究拠点として認定、グローバル COE プログラムにより国際火災科学研究科が新設、光触媒国際研究センターが設置された。

(3)総合研究院の組織

2015 年に研究推進機構の元に設置された総合研究院は、研究センター、共同利用・共同研究拠点、研究拠点、研究部門及び共創プロジェクトで構成される。

総合研究院組織図

2025年3月31日



総合研究院組織一覧表

（2025年3月31日現在）

総合研究院組織一覧表

総合研究院運営委員会

（2025年3月31日現在）

氏　名	職　名
西原　寛	総合研究院長
青木　伸	総合研究院副院長
松山　賢	火災科学研究所長
元祐昌廣	ウォーターフロンティア研究センター長
和田　猛	核酸医薬研究センター長
木村真一	スペースシステム創造研究センター長
椎名　勇	創薬研究開発センター長
工藤昭彦	カーボンバリュー研究拠点長
二瓶泰雄	マルチハザード都市防災研究拠点長
橋詰峰雄	界面科学研究部門長
柿原正郎	共創型デザインイノベーション研究部門長
西川元也	再生医療を加速する超細胞・DDS開発研究部門長
杉山睦	再生可能エネルギー技術研究部門長
小林　宏	サステナブル技術社会実装研究部門長
加藤圭一	数理解析連携研究部門長
山本隆彦	スマートヘルスケアシステム研究部門長
有村源一郎	生物環境イノベーション研究部門長
郡司天博	先端エネルギー変換研究部門長
伊藤浩行	先端的代数学融合研究部門長
秋本和憲	データサイエンス医療研究部門長
滝本宗宏	デジタルトランスフォーメーション研究部門長
瀬尾　隆	統計科学研究部門長
山本貴博	ナノカーボン研究部門長
蔡　兆申	ナノ量子情報研究部門長
竹村　裕	パラレル脳センシング技術研究部門長
松崎亮介	複合材料工学研究部門
中村由和	老化生物学研究部門長
向後保雄	研究戦略・産学連携センター長

総合研究院　本務教員リスト

本務教員		
石川正俊	総研	教授
西原寛	総研	教授
青木隆平	総研	教授
池田憲一	総研	教授
久保允人	総研	教授
蔡兆申	総研	教授
塩谷光彦	総研	教授
萩原一郎	総研	教授
松尾裕一	総研	教授
関蘇軍	総研	准教授
早川智彦	総研	准教授
宮下令央	総研	准教授
入田賢	総研	講師
宇部仁士	総研	講師
黄守仁	総研	講師
末石智大	総研	講師
野島雅	総研	講師
前田啓明	総研	講師
李昌熹	総研	助教
高田健司	総研	助教
田畑智志	総研	助教
福居直哉	総研	助教
PEI XIAOLI	総研	助教
山崎貴大	総研	助教
LUO WEISEN	総研	助教

プロジェクト研究員	
荒邦章	
石川明日香	
CAPY Simeon Xavier	
清原千鶴	
熊倉真一	
Kwon Sangil	
鈴木雅寿	
土屋好司	
坪山祥子	
鳥越幹二郎	
Noya Andrea Maren Loew	
Farid Labib	
Hunge Yuvaraj Mohan	
方雪	
楊海涯	
吉川大空	
Wang Rui	

技術者	
安藤宗徳	
臼倉大輝	
勝川るみ	
加藤努	
鈴木毬絵	
中藏鮎子	
Bagaloyos Felix M.	
速水夏美	
蛭間友香	
福田真紀子	
本田栄司	
増田昇	
水野克哉	
望戸雄史	

火災科学研究所

センター長　松山賢		
本務教員		
萩原一郎	総研	教授
池田憲一	総研	教授
併任教員		
秋津貴城	理2	教授
倉渕隆	工学	教授
庄野厚	工学	教授
後藤田浩	工学	教授
大宮喜文	創理工	教授
兼松学	創理工	教授
衣笠秀行	創理工	教授
市村志朗	教養研	教授
柳田信也	教養研	教授
松山賢	創理工研	教授
河野守	創理工研	教授
桑名一徳	創理工研	教授
土橋律	創理工研	教授
水野雅之	創理工研	教授
加藤雅樹	工学	准教授
技術者		
福田真紀子	総研	
客員教授		
田中哮義		
長谷見雄二		
M. A. Delichatsios		
李克欣		
佐野友紀		
原田和典		
KIM WOONHYUNG		
中村祐二		
Guan-Yuan Wu		
岡泰資		
若月薫		
客員准教授		
福井潔		

ウォーターフロンティア研究センター

センター長　元祐昌廣		
併任教員		
山本貴博	理1	教授
三浦和彦	理1	教授
徳永英司	理1	教授
由井宏治	理1	教授
田所誠	理1	教授
大塚英典	理1	教授
元祐昌廣	工学	教授
佐々木信也	工学	教授
山本誠	工学	教授
上野一郎	創理工	教授
塚原隆裕	創理工	教授
酒井秀樹	創理工	教授
酒井健一	創理工	教授
住野豊	先進工	教授
勝又健一	先進工	教授
四反田功	創理工	准教授
安藤格士	先進工	准教授
市川賀康	工学	助教
藤村宗一郎	工学	助教
客員教授		
本間芳和		
客員准教授		
加藤幸一郎		
山口康隆		
川田将平		
大澤重仁		
客員研究員		
荒木優希		
森樹大		
山本憲		
黒瀬築		
渡辺尚貴		
赤松允顕		
真部研吾		
町田慎悟		
今出雄太		

核酸医薬研究センター

センター長　和田猛		
併任教員		
鳥越秀峰	理1	教授
大塚英典	理1	教授
西川元也	薬学	教授
花輪剛久	薬学	教授
宮崎智	薬学	教授
和田猛	薬学	教授
秋本和憲	薬学	教授
樋上賀一	薬学	教授
西山千春	先進工	教授
原田陽介	薬学	准教授
草森浩輔	薬学	准教授
吉田優	先進工	准教授
櫻井雅之	生医研	准教授
秋田智后	薬学	講師
佐藤一樹	薬学	講師
板倉洋子	薬学	助教
廣瀬香織	薬学	助教
中野義雄	薬学	助教
多森翔馬	薬学	助教
野崎優香	薬学	助教
水之江雄平	薬学	助教
長田和樹	先進工	助教
楊雨溪	生医研	助教
客員教授		
上園保仁		
武藤倫弘		
島野仁		
谷中昭典		
山本哲哉		
江口晋		
中川嘉		
大野茂男		
土谷智史		
程久美子		
森亮一		

客員准教授		
伊豫田拓也		
佐々木和教		
沖田直之		
客員研究員		
小林正樹		

スペースシステム創造研究センター

センター長　木村真一		
併任教員		
向井千秋		特任副学長
松下恭子	理1	教授
工藤昭彦	理1	教授
駒場慎一	理1	教授
倉渕隆	工学	教授
郷田桃代	工学	教授
阪田治	工学	教授
長谷川幹雄	工学	教授
浜本隆之	工学	教授
赤倉貴子	工学	教授
立川智章	工学	教授
山本誠	工学	教授
月本光俊	薬学	教授
幸村孝由	創理工	教授
鈴木英之	創理工	教授
井手本康	創理工	教授
有光晃二	創理工	教授
郡司天博	創理工	教授
酒井秀樹	創理工	教授
寺島千晶	創理工	教授
藤本憲次郎	創理工	教授
杉山睦	創理工	教授
木村真一	創理工	教授
堂脇清志	創理工	教授
上野一郎	創理工	教授
荻原慎二	創理工	教授
飯田努	先進工	教授
向後保雄	先進工	教授
小柳潤	先進工	教授
勝又健一	先進工	教授
鈴木智順	教養研	教授
柳田信也	教養研	教授
水野雅之	創理工研	教授
渡辺量朗	理1	准教授
田中優実	工学	准教授
向本敬洋	教養研	准教授
北村尚斗	創理工	准教授
四反田功	創理工	准教授

片山昇	創理工	准教授
山口友一	理1	講師
藤川貴弘	創理工	講師
新井麻希	工学	助教
栗原康佑	工学	助教
北畠和己	薬学	助教
東條敏史	薬学	助教
石橋千晶	創理工	助教
太宰卓朗	創理工	助教
高久雄一	創理工	助教
モハマド フィクリ	創理工	助教
客員教授		
栄長泰明		
後藤英司		
手嶋勝弥		
坂本一民		
上塚洋		
Suresh Wamangir Gosavi		
VicenteRodríguezGonzález		
客員准教授		
中田一弥		
大吉善久		
客員研究員		
萩野浩一		
町田慎悟		

創薬研究開発センター

センター長　椎名勇		
併任教員		
下仲基之	理1	教授
椎名勇	理1	教授
川﨑常臣	理1	教授
真野泰成	薬学	教授
樋上賀一	薬学	教授
倉持幸司	創理工	教授
村田貴嗣	理1	助教
客員教授		
石和田稔彦		
長原礼宗		
森田明典		
客員准教授		
中田健也		
渡辺哲		
小幡裕希		

カーボンバリュー研究拠点

拠点長　工藤昭彦		
併任教員		
工藤昭彦	理1	教授
駒場慎一	理1	教授
寺島千晶	創理工	教授
田中優実	工学	准教授
今堀龍志	工学	准教授
山口友一	理1	講師
客員教授		
森川健志		
根岸雄一		
客員准教授		
Ho Soc Man		
客員研究員		
高橋俊太郎		
片岸憲翼		

マルチハザード都市防災研究拠点

拠点長　二瓶泰雄		
併任教員		
山本貴博	理1	教授
瀬尾隆	理1	教授
伊藤拓海	工学	教授
永野正行	創理工	教授
大宮喜文	創理工	教授
伊藤香織	創理工	教授
石垣綾	創理工	教授
髙嶋隆太	創理工	教授
滝本宗宏	創理工	教授
二瓶泰雄	創理工	教授
加藤佳孝	創理工	教授
中嶋宇史	先進工	教授
松山賢	創理工研	教授
桑名一徳	創理工研	教授
久保允人	生医研	教授
下川朝有	理2	准教授
藤沢匡哉	工学	准教授
井上遼	工学	准教授
宮津裕次	創理工	准教授
高瀬幸造	創理工	准教授
栁沼秀樹	創理工	准教授
松澤智史	創理工	准教授
髙栁誠也		講師
鈴木海友	先進工	講師
崎山夏彦	工学	助教
劉虹	創理工	助教
麻生尚文	創理工	助教
伊藤和哉	創理工	助教
柏田仁	創理工	助教
多賀祥平	創理工	助教
客員研究員		
越智小枝		
田口仁		

界面科学研究部門

部門長　橋詰峰雄		
併任教員		
田所誠	理1	教授
大塚英典	理1	教授
古海誓一	理1	教授
青木健一	理2	教授
近藤行成	工学	教授
河合武司	工学	教授
橋詰峰雄	工学	教授
石川仁	工学	教授
佐々木信也	工学	教授
花輪剛久	薬学	教授
後藤了	薬学	教授
金井要	創理工	教授
吉岡伸也	創理工	教授
酒井秀樹	創理工	教授
酒井健一	創理工	教授
近藤剛史	創理工	教授
菊池明彦	先進工	教授
住野豊	先進工	教授
菱田真史	理1	准教授
伊村芳郎	工学	准教授
中山泰生	創理工	准教授
客員教授		
坂本一民		
大島広行		
稲木敏男		
貝瀬千尋		
金子晃久		
柴田攻		
鈴木敏幸		
山縣義文		
渡辺啓		
Chien-Hsiang Chang		
Per B. Zetterlund		
Srinivasa Raghavan		
客員准教授		
小倉卓		

共創型デザインイノベーション研究部門

部門長	柿原正郎		
併任教員			
椿美智子	経営	教	授
曽我公平	先進工	教	授
渡邊敏之	先進工	教	授
柿原正郎	経営	教	授
中野嘉子	経営	教	授
増田佳正	経営	教	授
飯島淳一	経営	教	授
佐藤亮	経営	教	授
森本千佳子	経営	准教	授
八木澤優記	経営	准教	授
Hyejung Lee	経営	准教	授
深見嘉明	経営	准教	授
鈴木美央	経営	講	師
高島健太郎	経営	講	師
客員教授			
藤井晴行			
W. Quin Yow			
齋藤精一			
片寄裕市			
高田久徳			

再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門

部門長	西川元也		
併任教員			
西川元也	薬学	教	授
礒濱洋一郎	薬学	教	授
花輪剛久	薬学	教	授
後藤了	薬学	教	授
山下親正	薬学	教	授
早田匡芳	薬学	教	授
菊池明彦	先進工	教	授
秋山好嗣	教養研	准教	授
草森浩輔	薬学	准教	授
秋田智后	薬学	講	師
板倉洋子	薬学	助	教
槌田智裕	薬学	助	教
廣瀬香織	薬学	助	教
村上一仁	薬学	助	教
客員教授			
大島広行			
伊豫田拓也			
客員准教授			
竹内一成			

再生可能エネルギー技術研究部門

部門長	杉　山　睦	
併任教員		
趙　新　為	理　２	教　授
秋　津　貴　城	理　２	教　授
植　田　譲	工　学	教　授
杉　山　睦	創　理　工	教　授
永　田　衞　男	工　学	准　教　授
片　山　昇	創　理　工	准　教　授
近　藤　潤　次	創　理　工	准　教　授
生　野　孝	先　進　工	准　教　授
原　口　知　之	理　２	講　師
髙　木　優　香	創　理　工	講　師
中　根　大　輔	理　２	助　教
寺　島　康　平	工　学	助　教
崔　錦　丹	工　学	助　教
客員教授		
白　方　祥		
平　田　陽　一		
渡　邊　康　之		
客員研究員		
大　西　悟		
金　井　綾　香		
小　平　大　輔		

サステナブル技術社会実装研究部門

部門長	小　林　宏	
本務教員		
早　川　智　彦	総　研	准　教　授
宮　下　令　央	総　研	准　教　授
黄　守　仁	総　研	講　師
田　畑　智　志	総　研	助　教
併任教員		
和　田　正　義	工　学	教　授
小　林　宏	工　学	教　授
牛　島　邦　晴	工　学	教　授
竹　村　裕	創　理　工	教　授
吉　田　英　一	先　進　工	教　授
松　本　吉　央	先　進　工	教　授
森　武　俊	先　進　工	教　授
林　隆　三	工　学	准　教　授
橋　本　卓　弥	工　学	准　教　授
荒　井　翔　悟	創　理　工	准　教　授
保　原　浩　明	先　進　工	准　教　授
永　野　健　太	工　学	助　教
姜　琇　仁	先　進　工	助　教
佐々木　智　也	先　進　工	助　教
湯　口　彰　重	先　進　工	助　教
客員教授		
飯　田　史　也		
松　元　秀　次		
客員研究員		
来　栖　宏　二		

数理解析連携研究部門

部門長	加藤圭一	
併任教員		
加藤圭一	理1	教授
太田雅人	理1	教授
横田智巳	理1	教授
二国徹郎	理1	教授
石渡恵美子	理1	教授
伊藤弘道	理2	教授
池口徹	工学	教授
山崎多恵子	創理工	教授
牛島健夫	創理工	教授
東平光生	創理工	教授
石田敦英	教養研	教授
田中視英子	理1	准教授
側島基宏	創理工	准教授
相木雅次	創理工	講師
江夏洋一	教養研	講師
来間俊介	理1	助教
村松亮	理1	助教
千代祐太朗	理1	助教

スマートヘルスケアシステム研究部門

部門長	山本隆彦	
併任教員		
斉藤顕宜	薬学	教授
明石重男	創理工	教授
樋口健一	創理工	教授
兵庫明	創理工	教授
柳田信也	教養研	教授
山本隆彦	創理工	准教授
梅澤雅和	先進工	准教授
宮内亮一	工学	講師
山田大輔	薬学	講師
野崎優香	薬学	助教
原郁紀	創理工	助教
客員教授		
越地耕二		
越地福朗		
松浦達治		
横堀將司		
客員研究員		
大田健紘		
岸田亮		
久保田夏子		
小林正樹		
佐藤広生		
梅田千典		
橋本一生		

生物環境イノベーション研究部門

部門長	有村源一郎		
併任教員			
朽津和幸	創理工	教	授
西浜竜一	創理工	教	授
佐竹信一	先進工	教	授
有村源一郎	先進工	教	授
田村浩二	先進工	教	授
白石充典	先進工	教	授
宮川信一	先進工	教	授
住野豊	先進工	教	授
中嶋宇史	先進工	教	授
太田尚孝	教養研	教	授
古屋俊樹	創理工	教	授
高橋史憲	先進工	准教	授
秋山好嗣	教養研	准教	授
櫻井雅之	生医研	准教	授
上村卓矢	先進工	助	教
友井拓実	創理工	助	教
客員教授			
松永幸大			
客員准教授			
岡田憲典			
斉藤拓也			
坂本卓也			
客員研究員			
相馬亜希子			

先端エネルギー変換研究部門

部門長	郡司天博		
本務教員			
西原寛	総研	教	授
併任教員			
郡司天博	創理工	教	授
有光晃二	創理工	教	授
板垣昌幸	創理工	教	授
井手本康	創理工	教	授
坂井教郎	創理工	教	授
寺島千晶	創理工	教	授
藤本憲次郎	創理工	教	授
近藤剛史	創理工	教	授
酒井健一	創理工	教	授
堂脇清志	創理工	教	授
早瀬仁則	創理工	教	授
北村尚斗	創理工	准教	授
四反田功	創理工	准教	授
中山泰生	創理工	准教	授
片山昇	創理工	准教	授
客員准教授			
辻村清也			

先端的代数学融合研究部門

部門長	伊藤浩行	
併任教員		
木田雅成	理1	教授
功刀直子	理1	教授
佐藤洋祐	理1	教授
関川浩	理1	教授
佐藤隆夫	理2	教授
伊藤浩行	創理工	教授
青木宏樹	創理工	教授
加塩朋和	創理工	教授
宮本暢子	創理工	教授
田畑耕治	創理工	教授
眞田克典	教支機	教授
鍋島克輔	理1	准教授
大橋久範	創理工	准教授
八森祥隆	創理工	准教授
野口健太	創理工	准教授
五十嵐保隆	創理工	准教授
中村隆	教養研	准教授
松本雄也	創理工	講師
板場綾子	教養研	講師
小境雄太	理1	助教
客員教授		
岡睦雄		
客員研究員		
小塩遼太郎		

データサイエンス医療研究部門

部門長	秋本和憲	
併任教員		
瀬尾隆	理1	教授
寒水孝司	工学	教授
真野泰成	薬学	教授
吉澤一巳	薬学	教授
佐藤嗣道	薬学	教授
秋本和憲	薬学	教授
滝本宗宏	創理工	教授
桂田浩一	創理工	教授
田畑耕治	創理工	教授
西山裕之	創理工	教授
伊川友活	生医研	教授
下川朝有	理2	准教授
佐藤聡	薬学	准教授
髙澤涼子	薬学	准教授
東恭平	薬学	准教授
上林敦	薬学	准教授
佐藤圭子	創理工	准教授
松澤智史	創理工	准教授
前澤創	創理工	准教授
定家真人	創理工	准教授
原田拓	創理工	准教授
櫻井雅之	生医研	准教授
波江野洋	生医研	准教授
昆俊亮	生医研	准教授
河野洋平	薬学	講師
安藤宗司	創理工	講師
大村英史	創理工	講師
中野義雄	薬学	助教
多森翔馬	薬学	助教
客員教授		
大野茂男		
客員准教授		
今野雅允		
中川智之		
佐々木和教		

デジタルトランスフォーメーション研究部門

部門長　西山裕之		
併任教員		
伊藤浩行	創理工	教授
桂田浩一	創理工	教授
滝本宗宏	創理工	教授
宮本暢子	創理工	教授
朽津和幸	創理工	教授
大和田勇人	創理工	教授
石垣綾	創理工	教授
西山裕之	創理工	教授
松澤智史	創理工	准教授
安井清一	創理工	准教授
安藤宗司	創理工	講師
石井晶	創理工	講師
大村英史	創理工	講師
秦野亮	創理工	講師
客員教授		
玄光男		
神林靖		
諸橋賢吾		
客員研究員		
植松幸生		
熊澤努		

統計科学研究部門

部門長　瀬尾隆		
併任教員		
瀬尾隆	理1	教授
黒沢健	理1	教授
橋口博樹	理1	教授
松崎拓也	理1	教授
村上秀俊	理1	教授
宮岡悦良	理2	教授
寒水孝司	工学	教授
田畑耕治	創理工	教授
富澤貞男	創理工	教授
椿美智子	経営	教授
照井伸彦	経営	教授
安藤晋	経営	教授
渡辺雄貴	教支機	教授
岩下登志也	教養研	教授
矢部博	ﾃﾞｰﾀｻｲｴﾝｽｾﾝﾀｰ	教授
下川朝有	理2	准教授
篠崎智大	工学	准教授
胡艶楠	理1	講師
八木文香	理1	講師
石井晶	創理工	講師
安藤宗司	創理工	講師
清水康希	理1	助教
大東智洋	工学	助教
江藤健斗	創理工	助教
桃﨑智隆	創理工	助教
山口光	創理工	助教
客員教授		
塩濱敬之		
西山貴弘		
客員准教授		
小泉和之		
中川智之		
川崎玉恵		

ナノカーボン研究部門

部門長　山本貴博		
本務教員		
入田賢	総研	講師
併任教員		
山本貴博	理1	教授
木下健太郎	先進工	教授
Mark Paul Sadgrove	理1	准教授
田中優実	工学	准教授
小林篤	先進工	准教授
中嶋宇史	先進工	准教授
橋爪洋一郎	教養研	准教授
松原愛帆	理1	助教
岩﨑秀	工学	助教
鄭雨萌	先進工	助教
客員教授		
玄光男		
神林靖		
諸橋賢吾		
客員準教授		
千足昇平		
平山尚美		
客員研究員		
伊藤雅浩		
加藤大樹		
清水麻希		
藤岡隼		

ナノ量子情報研究部門

部門長　蔡兆申		
本務教員		
蔡兆申	総研	教授
併任教員		
吉原文樹	理1	教授
入山聖史	創理工	教授
渡邉昇	創理工	教授
佐中薫	理1	准教授
Mark Paul Sadgrove	理1	准教授
橋爪洋一郎	教養研	准教授
客員教授		
荒川泰彦		
齊藤志郎		
曽根純一		
髙柳英明		
樽茶清悟		
山本剛		
客員準教授		
渡部昌平		
客員研究員		
Wang Rui		

パラレル脳センシング技術研究部門

部門長　竹村　裕		
併任教員		
阪田　治	工学	教授
斎藤顕宜	薬学	教授
牛島健夫	創理工	教授
瀬木恵里	先進工	教授
市川寛子	教養研	教授
中村岳史	生医研	教授
橋本卓弥	工学	准教授
萩原　明	創理工	准教授
山本隆彦	創理工	准教授
朝倉　巧	創理工	准教授
山田大輔	薬学	講師
山本征孝	創理工	助教
鈴木敢三	先進工	助教
鯉沼真吾	生医研	助教
客員教授		
長谷川良平		
客員準教授		
髙松利寛		
客員研究員		
小黒－安藤麻美		

複合材料工学研究部門

部門長　松崎亮介		
併任教員		
有光晃二	創理工	教授
荻原慎二	創理工	教授
岡田　裕	創理工	教授
松崎亮介	創理工	教授
髙橋昭如	創理工	教授
向後保雄	先進工	教授
小柳　潤	先進工	教授
井上　遼	工学	准教授
新井優太郎	先進工	講師
Mohammad Fikry	創理工	助教
大矢豊大	先進工	助教

老化生物学研究部門

部門長　中村由和		
併任教員		
早田匡芳	薬学	教授
樋上賀一	薬学	教授
中村由和	創理工	教授
定家真人	創理工	教授
和田直之	創理工	教授
古市貞一	創理工	教授
伊川友活	生医研	教授
佐伯晃一	生医研	教授
吉村昭彦	生医研	教授
東恭平	薬学	准教授
前澤創	創理工	准教授
政池知子	創理工	准教授
昆俊亮	生医研	准教授
波江野洋	生医研	准教授
米野雅大	薬学	助教
小原幸弘	薬学	助教
野崎優香	薬学	助教
水之江雄平	薬学	助教
金丸佳織	創理工	助教
滝川雅大	創理工	助教
客員教授		
佐々木敦朗		
佐々木雄彦		
Rafael de Cabo		
柳茂		
客員研究員		
早野元詞		
小林正樹		

総合研究所　組織変遷表

西暦 組織名	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	備考
◆総合研究所																										1981年1月22日 発足
研究部門																										
火災科学研究部門	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			火災科学研究センターに改組
界面科学研究部門	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
インテリジェントシステム研究部門								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
基礎科学研究部門															■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
先端材料研究部門																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
環境・エネルギー研究部門																					■	■	■	■	■	
光科学研究部門																		■	■	■	■	■	■	■	■	
DDS 研究部門																							■			DDS研究部門研究センターに改組
数学教育研究部門																								■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
固体物性研究部門	■	■	■	■	■	■	■																			
破壊力学研究部門	■	■	■	■	■	■	■	■																		
バイオシステム研究部門			■	■	■	■	■																			インテリジェントシステム研究部門に改組
生命科学研究部門						■	■	■	■	■	■	■	■	■												基礎科学研究部門に改組
計算力学研究部門								■	■	■	■	■	■	■	■	■										
高温超伝導研究部門								■	■	■	■	■	■	■	■	■										先端材料研究部門に改組
静電気研究部門										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						環境・エネルギー研究部門に改組
リモートセンシング研究部門	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
研究施設																										
赤外自由電子レーザー研究センター																				■	■	■	■	■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
先端材料研究部門研究センター																				■	■	■	■	■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
火災科学研究センター																								■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
DDS 研究部門研究センター																								■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
海洋生物研究施設														■	■	■	■	■	■	■						
高機能合成解析センター																	■	■	■	■	■					
◆生命科学研究所附属研究施設																										
再生工学研究センター																							■	■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
◆情報科学教育・研究機構																										
計算科学フロンティア研究センター																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
情報メディアセンター																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
◆薬学研究科附属研究施設																										
ゲノム創薬研究センター																					■	■	■	■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行
◆基礎工学研究科附属研究施設																										
ナノサイエンス・テクノロジー研究センター																						■	■	■	■	2005年11月 総合研究機構へ移行

総合研究機構　組織変遷表

西暦 組織名	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	備考
◆総合研究機構											2005年11月1日 発足
研究部門											
神楽坂 人・未来研究部門											
物質界面化学研究部門											2008年4月「界面科学研究部門」から名称変更
インテリジェントシステム研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
数学教育研究部門											
知識インターフェース研究部門											
ものづくり・先端計測科学研究部門											
次世代フォトニック応用研究部門											2011年4月 先端ホログラフィ技術研究開発センターに改組
ケミカルバイオロジー研究部門											
再生工学研究部門											2010年4月 RNA科学総合研究センターに改組
危機管理・安全科学技術研究部門											
トランスレーショナルリサーチ部門											2014年4月 トランスレーショナルリサーチセンターに改組
先端デバイス研究部門											
太陽光発電研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
エコシステム研究部門											
エネルギー・環境光触媒研究部門											
次世代データマイニング研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
山岳大気研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
量子生命情報研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
創薬フロンティア研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
長万部地域社会研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
イメージングフロンティア研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
先端情報通信研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
マイクロ・ナノ界面熱流体力学国際研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
ナノカーボン研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
バイオオルガノメタリクス研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
ヒト疾患モデル研究部門											2013年4月 生命研ヒト疾患モデル研究センターに改組
未利用熱エネルギー変換研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
界面科学研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
分子連関相乗系研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
先端都市建築研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
アカデミック・ディテーリング・データベース部門											2015年4月 総合研究院へ移行
医理工連携研究部門											2015年4月 総合研究院へ移行
研究センター部											
赤外自由電子レーザー研究センター											2007年4月 先端研究施設共用イノベーション創出事業に採択
先端材料研究センター											
火災科学研究センター											2013年4月 戦略的研究基盤形成支援事業
DDS 研究センター											
ゲノム創薬研究センター											
再生工学研究センター											
ナノサイエンス・テクノロジー研究センター											
グリーン光科学技術研究センター											高度化推進事業
ホリスティック計算科学研究センター											高度化推進事業
人間支援工学研究センター											高度化推進事業
量子生命情報研究センター											高度化推進事業
ナノ粒子健康科学研究センター											高度化推進事業
ポリスケールテクノロジー研究センター											高度化推進事業
キラルマテリアル研究センター											高度化推進事業
界面科学研究センター											戦略的研究基盤形成支援事業
がん医療基盤科学技術研究センター											戦略的研究基盤形成支援事業
グリーン＆セーフティ研究センター											戦略的研究基盤形成支援事業
戦略的物理製剤学研究基盤センター											戦略的研究基盤形成支援事業
RNA 科学総合研究センター											戦略的研究基盤形成支援事業
戦略的環境次世代健康科学研究基盤センター											戦略的研究基盤形成支援事業
先端ホログラフィ技術研究開発センター											戦略的研究基盤形成支援事業
キラリティー研究センター											戦略的研究基盤形成支援事業
光触媒国際研究センター											先端技術実証・評価設備整備費等補助金(経済産業省)
トランスレーショナルリサーチセンター											戦略的研究基盤形成支援事業
共同利用・共同研究推進部											
火災安全科学研究拠点											2015年4月 総合研究院へ移行

総合研究院　組織変遷表

西暦 組織名	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	備考
◆総合研究院															2015年4月1日発足
研究部門															
次世代データマイニング研究部門	■														
山岳大気研究部門	■														
量子生命情報研究部門	■														
インテリジェントシステム研究部門	■														
創薬フロンティア研究部門	■	■													
長万部地域社会研究部門	■	■													
イメージングフロンティア研究部門	■														2015イメージングフロンティアセンターに改組
先端情報通信研究部門	■	■													
マイクロ・ナノ界面熱流体力学国際研究部門	■	■													
ナノカーボン研究部門	■	■	■												2017.4改組
バイオオルガノメタリクス研究部門	■	■													4年半で終了
未利用熱エネルギー変換研究部門	■	■	■												
界面科学研究部門	■	■	■												2017.4改組
分子連関相乗系研究部門	■	■	■												
先端都市防災研究部門	■	■	■	■											
アカデミック・ディテーリング・データベース部門	■	■	■	■											
医理工連携研究部門	■	■	■	■											4年半で終了
数理モデリングと数学解析研究部門	■	■	■	■	■										
ウォーターフロンティアサイエンス研究部門	■	■													2016.11.22ウォーターフロンティアサイエンス&テクノロジー研究センターに改組
再生医療と DDS の融合研究部門	■	■	■	■	■										
太陽光発電技術研究部門	■	■	■	■	■										
先端 EC デバイス研究部門	■	■	■	■	■										
アグリ・バイオ工学研究部門	■	■	■	■	■										
ものこと双発研究部門	■	■	■	■	■										
大気科学研究部門		■	■	■	■	■									
超分散知能システム研究部門		■	■	■	■	■									
脳学際研究部門		■	■	■	■	■									
インテリジェントシステム研究部門		■	■	■	■	■									
先進農業エネルギー理工学研究部門		■	■	■	■										申出があり、2019年度で終了
現代代数学と異分野連携研究部門			■	■	■	■									4年半で終了
マルチスケール界面熱流体力学研究部門			■	■	■										
ナノカーボン研究部門				■	■	■	■	■							2017.4改組
界面科学研究部門				■	■	■	■	■							2017.4改組
実践的有機合成を基盤としたケミカルバイオロジー研究部門				■	■	■	■	■							2023.4創薬開発研究センターに改組
先進複合材料・構造 CAE 研究部門				■	■	■	■	■							2023.4改組
アカデミック・ディテーリング・データベース部門					■	■	■								2019.4改組
核酸創薬研究部門					■	■	■	■	■						2019.4トランスレーショナルリサーチセンターより改組
先端都市防災研究部門					■	■	■	■	■						2019.4改組 2022.4「先端都市建築研究部門」から名称変更
合成生物学研究部門					■	■	■	■	■						
再生可能エネルギー技術研究部門						■	■	■							
アンビエントデバイス部門						■	■	■							
生物環境イノベーション研究部門						■	■	■							
統計科学研究部門						■	■	■							
技術経営戦略・金融工学社会実装研究部門						■	■	■							
数理解析連携研究部門						■	■	■							
ナノ量子情報研究部門						■	■	■							
先端エネルギー変換研究部門							■	■	■						
再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門							■	■	■						
パラレル脳センシング技術研究部門							■	■	■						
デシタルトランスフォーメーション研究部門							■	■	■						
先端的代数学融合研究部門							■	■	■						
カーボンバリュー研究拠点								■	■	■	■	■			2022年1月1日設置(設置期間:2022/1/1～2026/12/31)
データサイエンス医療研究部門								■	■	■					
スマートヘルスケアシステム研究部門								■	■	■					
サステナブル技術社会実装研究部門									■	■	■				
界面科学研究部門									■	■	■				

総合研究院　組織変遷表

西暦 組織名	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	備考
研究部門															
ナノカーボン研究部門									■	■	■				
複合材料工学研究部門									■	■	■				
マルチハザード都市防災研究拠点										■	■	■	■		2023年8月1日～2028年7月31日(5年間)
老化生物学研究部門										■	■	■			
共創型デザインイノベーション研究部門										■	■	■			
研究センター															
赤外自由電子レーザー研究センター	■	■	■	■	■	■									2007.4 先端研究施設共用イノベーション創出事業
火災科学研究センター	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	設置期間を定めないセンター
戦略的環境次世代健康科学研究基盤センター	■														戦略的研究基盤形成支援事業
先端ホログラフィ技術研究開発センター	■														戦略的研究基盤形成支援事業
キラリティー研究センター	■	■													戦略的研究基盤形成支援事業
光触媒国際研究センター	■	■	■	■	■	■									先端技術実証・評価設備整備費等補助金(経済産業省)
トランスレーショナルリサーチセンター	■	■	■	■											戦略的研究基盤形成支援事業 2019.4核酸創薬研究部門へ改組
イメージングフロンティアセンター	■	■	■	■	■										2015戦略的研究基盤形成支援事業
ウォーターフロンティアサイエンス&テクノロジー研究センター			■	■	■	■									2016.11.22私立大学ブランディング事業
スペース・コロニー研究センター			■	■	■	■									2017.11.7私立大学ブランディング事業
ヒト疾患モデル研究センター				■	■	■									2018.4.1　生命医科学研究所より総合研究院へ
スペースシステム創造研究センター							■	■	■	■	■				2021.4 ブランディング事業廃止により、トップダウンで設置
ウォーターフロンティア研究センター							■	■	■	■	■				2021.4 ブランディング事業廃止により、トップダウンで設置
創薬研究開発センター									■	■	■	■	■		
核酸医薬研究センター										■	■	■	■	■	
共同利用・共同研究拠点															
火災安全科学研究拠点	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
光触媒研究推進拠点	■	■	■	■	■	■									

研究センター・研究拠点・研究部門別の研究報告

火災科学研究所

火災科学研究所について

1. 概要

火災科学研究センターは、2018 年度より火災科学研究所という名称を使用している。本研究所は、前身の総合研究所火災科学研究部門を核とする組織が、2003 年度文部科学省・21 世紀 COE プログラム（プログラム名：先導的建築火災安全工学研究の推進拠点）に採択され設置された組織である。続いて、2008 年度に文部科学省・グローバル COE プログラム（プログラム名：先導的火災安全工学の東アジア教育研究拠点）が採択され、この 2 つの COE（Center of Excellence）プログラムの 10 年を通じて、先端的な研究推進のみならず、国際シンポジウム・セミナーの開催、査読付き英文研究ジャーナルの発行と電子化（International Journal for Fire Science and Technology は 1981 年創刊で、現在は J-stage で論文が公開され世界各国の人々が無料閲覧可能）、実験棟を最大限に活用した産官からの研究受託等を充実させ、国際協力や社会貢献も含めて、多面的に火災科学分野の発展に寄与する活動を展開してきた。特に、東アジア地域を中心とするアジアの諸都市での火災リスクやその安全対策に関する分析、集中講義の開催、若手研究者の短期受入、JST が推進するさくらサイエンスプラン等を通じて、外国の教育研究機関との連携も強め、人材育成面でも貢献してきた。また、2013 年度に文部科学省・私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（プロジェクト名：専門知の共有に基づくアジアの火災安全情報拠点の形成－情報化社会における新しい火災安全のあり方－）に採択された。過去に経験の無い速度、規模で高層化、近代化しているアジアの諸都市は、潜在的な火災リスクの増大の懸念と共に、その顕在化による脅威を科学的に分析し適切な対策を施すことが必要である。こうした課題にアジア諸都市で生じる火災危険事象の抽出にインターネットを活用し、これらを関係者と共有する火災情報ネットワークを構築し、その中で先導的火災研究による本学の研究成果を活用して火災リスクを減じ、都市で生活する人々の火災安全の向上を目的としている。具体的には、次の 2 つのテーマを掲げている。

１）火災安全情報拠点の形成に基づくアジアの諸都市の火災リスク分析

２）アジアの諸都市における火災危険事象の分析

前者は、アジア圏において火災事故情報の収集と火災工学に関する専門知を共有する仕組みを構築することであり、後者は近代化・都市化に伴う火災リスクの顕在化に対して、その原因究明や安全対策のあり方を議論するものである。よって、本研究所は、火災安全工学の専門知を共有する研究拠点として機能し、アジアの諸都市での火災事象を分析し、これを安全対策とセットで情報展開することで地域全体の火災リスク抑制を実現することを目標としている。2018 年度から設置期間を定めない組織となり、冒頭に記した通り対外的に火災科学研究所の名称を用い、また 2020 年度に実験棟の施設設備を活用して国土交通省から指定性能評価機関として認定を受けた。

また、2009 年度に共同利用・共同研究拠点として「火災安全科学研究拠点」が文部科学省の認定を受け、学内外の研究者と協力し実施する共同研究を推進している。主に、都市化に伴う新空間（超高層、地下）および工業化・省エネルギー化に伴う新材料（主にアルミニウム、プラスチック等）の利用に伴って増大する火災の潜在リスクの抑制に資することを目的としている。

2. 研究所の構成と施設設備

建築火災安全工学研究は、図 1 に示すとおり、火災現象に始まり、煙流動や延焼拡大、それに対する避難行動や構造部材の加熱性状などが対象となる。また、建築物の集合としての都市や地下空間の火災安全も研究対象に含まれる。火災科学研究センターでは、こうした多岐に及ぶ研究対象を、図 2 に示すような相互関係として位置づけ、研究活動を展開している。

研究テーマは「変容する空間・材料利用に対応する火災安全工学」を軸として、①「火災物理・化学現象」、②「火災時の人間挙動（心理・生理・行動）」、③「性能的火災安全設計技術」に関する研究、そしてそれら要素を総合化し実用化を図る④「変容する空間・材料利用対応の火災安全性能評価・設計体系の確立に関する研究」に携わる 4 分野について研究活動を展開している。

こうした研究活動の一端を担うのが、火災科学研究センター実験棟であり、大学に付属する火災科学研究専用施設としては世界トップレベルの規模を有しており、逐次大型設備を整備するこ

とで機能的にも充実してきている。図 3 にこれまでに整備された各種設備について、名称とその配置を実験棟の平面図を用いて示す（一部、写真 1）。

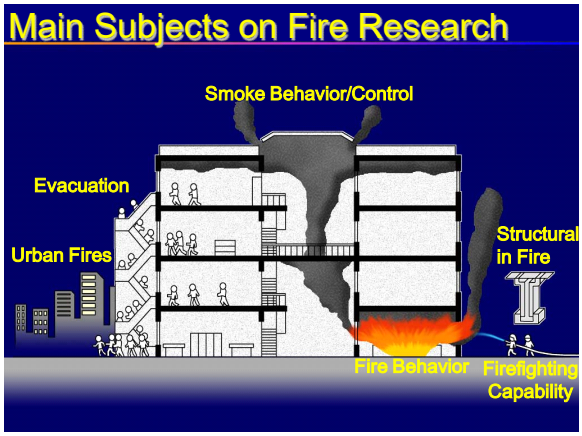


図 1　建築火災安全工学研究のイメージ

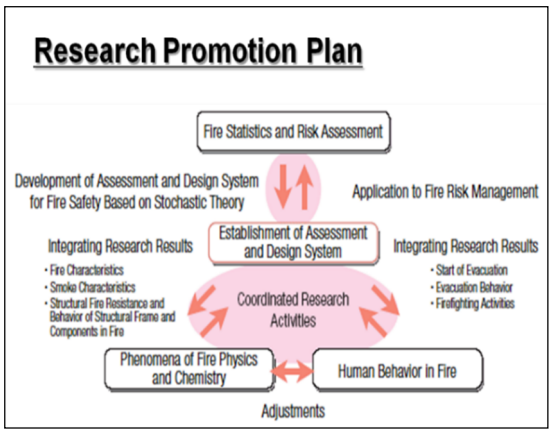


図 2　研究分野の相互関係と活動体制

① コーンカロリーメータ試験装置
　・FTIR 分析装置
② 中型複合炉（内寸 W1.5×D1.5×H1.5m）
③ 放射パネル（ICAL 装置）
④ ルームコーナー試験装置
　・焼集煙フード（固定式 5m×5m）
⑤ 散水設備を有する実規模火災区画模型
⑥ 多目的水平載荷加熱装置
　（内寸 W3×D4×H3.5m、最大載荷 500MN）
⑦ 外装材加熱試験装置
⑧ 大型壁炉（内寸 W3.5×D1.0×H3.5m）
⑨ 二次燃焼炉（排煙処理装置）

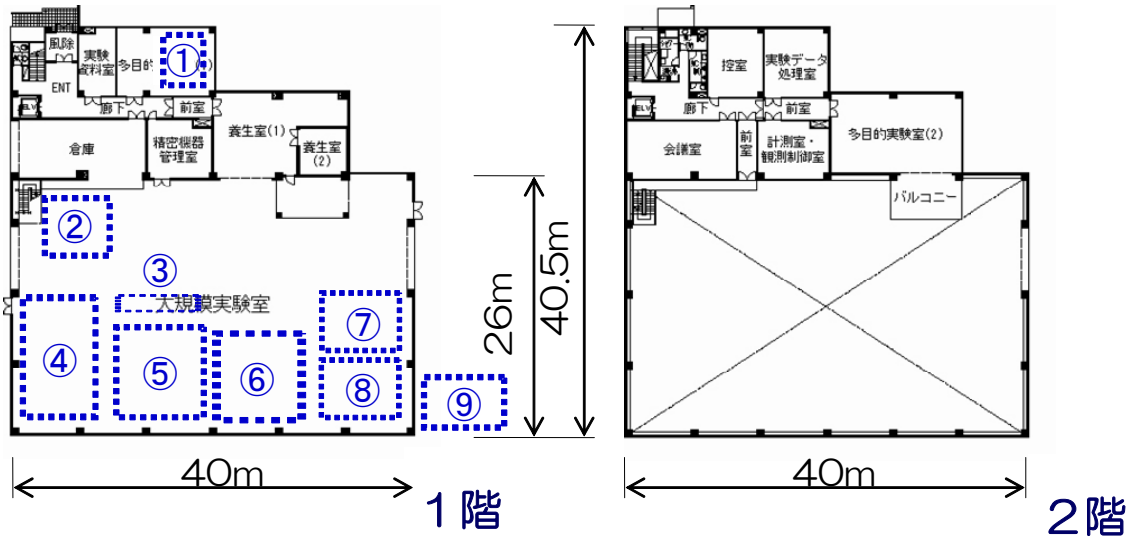
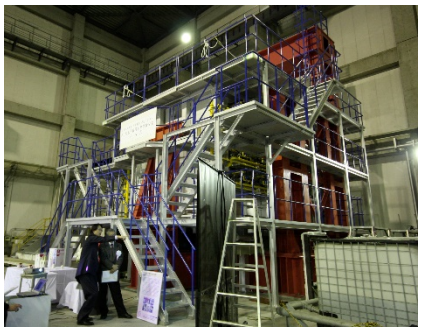


図 3　大規模実験棟平面図と各種設備



⑥多目的水平載荷加熱装置

⑧大型壁炉

写真 1　火災科学研究センター実験棟

3. 各研究グループの活動報告

3. 1. 火災物理・化学領域について

火災・爆発現象の解明を目的に、様々な基礎的研究が行われている。2024 年度は、燃焼生成ガスの毒性ならびに燻焼から有炎燃焼への遷移メカニズムに関する研究成果について報告する。

日本における建築内装材料の燃焼生成ガスの有害性試験の代替を目指し、実験動物使用に対する代替手法を検討するために、現行のガス有害性試験装置にフーリエ赤外分光光度計（以下 FTIR とする）を設置し、ガス有害性試験から得られたマウスの行動停止時間と FTIR から得られたガス分析に関して比較検討を行った。有効暴露量率（FED）を用い、有毒性ガスの中で化学的窒息性に分類されるガスと併せて単純窒息性ガスに分類される CO_2 に関しても着目した結果について分析を行った。ガス有害性試験装置における毒性評価の手法として、FED を用いた検討を行う場合には CO_2 濃度を考慮することでマウスの行動定時間と相関性のある結果が得られた。

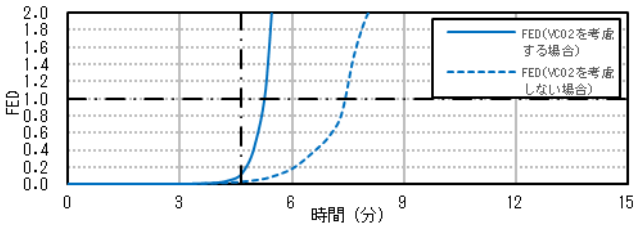


図 4　FED とマウス平均行動停止時間の関係

低温で緩慢な燃焼形態である燻焼から、より高温で反応が速い有炎燃焼へと反応モードが遷移することがある。このような遷移現象はタバコ火災や林野火災でしばしば発生し、火災被害の急拡大の原因となる。2024 年度の研究では、燻焼から有炎燃焼への遷移条件を予測できる数理モデルを構築した（図 2）。低酸素濃度の条件では燻焼が起こりやすく、酸素濃度が上昇すると有炎燃焼と燻焼の両方が起こり得る領域が現れる。さらに酸素濃度が上昇して臨界値を超えると、燻焼は起こらず専ら有炎燃焼が生じる。このモデルにより、遷移条件に及ぼす空気流速の影響なども評価できる。

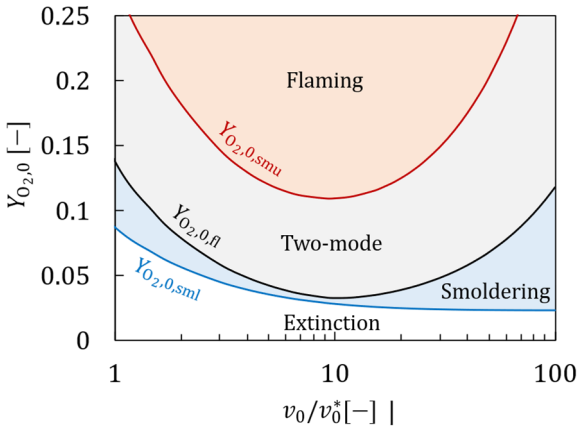


図 5　理論解析により得られた燃焼形態マップ

3. 2. 避難・人間行動領域について

（避難安全のためのセキュリティ対策）

セキュリティゲートのようなアクセス制限が建築物に設置されることが増えてきた。防犯等の目的でアクセス制限する装置により、避難や消防活動に支障が生じることが危惧される。本研究では、避難経路上にあるアクセス制限などのセキュリティの実態調査などを通じて、避難安全に問題が発生しないための対策について検討する。ここでは、被験者による破壊錠の操作に関する

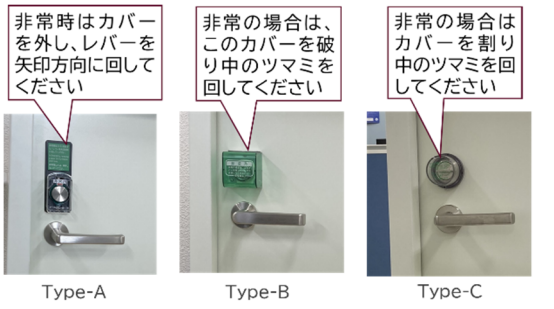


図 6　実験に使用した 4 種類の非常錠

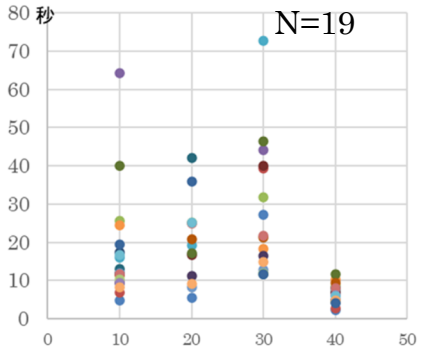


図 7　開放までに要した時間

実験を実施し、4 種類の破壊錠を解錠し扉を開放するまでの時間や、解錠操作に必要な力などのデータを収集し分析した。開放までに要した時間は非常錠の種類により大きく異なる。平均で 6.3 秒から 27.6 秒までばらついている。特に Type-B 及び C については、約 60 秒近く解錠することができず、それぞれ 6 人、3 人が断念した。操作の容易さは、総合的に Type-D＞A＞B≒C の順となる。Type-D を除き、初めて見ただけでは解錠の操作が分かり難く、非常時の操作には課題がある。操作の容易性の順序は概ね予想通りの結果であるが、操作の容易さと握力（操作に要する力）との相関性はあまり見られない。

3. 3. 構造耐火・材料防災領域について

（木製垂れ壁で囲まれた天井近傍の火災性状に関する実験的研究）

本研究は、梁や垂れ壁を木材現しとした天井近傍の火災性状に関する技術的知見の収集を目的とし、木製垂れ壁で囲まれた天井を想定した実験を行った（写真 2）。実験では、0.9 m×0.9 m および 0.9 m×1.8 m の平面寸法の天井周囲を木製垂れ壁で囲い、垂れ壁全面が概ね均一な加熱を受ける条件において、垂れ壁の深さや火源条件が垂れ壁の受熱性状や燃焼性状に与える影響などを確認した。

写真 2　実験装置

その結果、木製垂れ壁で囲まれた空間では、垂れ壁 4 面が全て閉鎖されていると天井面付近では酸欠状態となり、煙層温度はフラッシュオーバー発生目安の 500～600℃に達しているものの急激な燃焼拡大は発生せず、有炎燃焼は火源近傍のみであった。また、火源条件や垂れ壁深さが同じであれば、垂れ壁で囲まれる天井の平面サイズが小さい方が熱が籠りやすく、木垂れ壁の熱分解が促進される傾向がみられた。

3. 4. 消防防災・産業火災領域について

この研究領域では、「科学技術を活用して消防活動を高度化する」、「化学物質・産業により発生する火災から守る」という視点から研究を実施している。

消防隊員の労働災害防止に向けた、心身の健康管理・効果的なトレーニング方法に関する研究においては、消防本部と連携し、実際に使用する装備を付けた消防隊員のトレーニング中に、生理学的指標を測定し、活動の安全性を保つための管理手法や効果的なトレーニング方法を立案する研究を継続している。この他、消防隊員の暑熱順化トレーニングの経時的変化をオンサイトで分析し、夏季の消防活動における消防隊員の熱中症発症リスク低減を目的とした研究、消防防災分野でのドローン技術の活用の研究、環境負荷を考慮した消火剤の消火能力評価の研究も行った。

写真 3　リチウムイオン電池の反応暴走実験

産業を発展させるエネルギー・環境問題と火災についての問題点を、化学物質の観点から調査研究を行った。例えば林業と山林火災における有害物質、再生可能リサイクル材料やバイオマス発電所における火災、原子力発電所の廃棄物等の無機化合物の火災危険性などについて実施した。

以上に加えて、リチウムイオン電池の反応暴走に関する実験（写真 3）やガス漏洩拡散に関する実験（写真 4）も実施した。

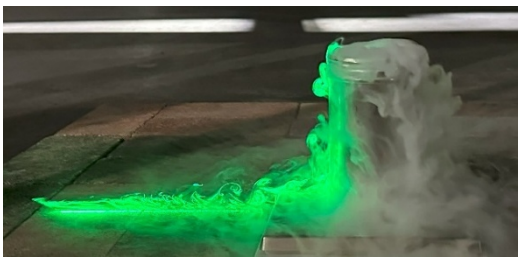


写真４　ガス漏洩拡散実験

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

2021 年度より新たな４つの領域で研究活動を開始し、各領域において多くの研究成果をあげてきた。一方で、近年発生する火災において、地球環境の変化や省エネ促進など、さまざまな外的要因により、その現象も多様化が進んでいる。また、南海トラフや首都直下地震等の大規模災害後の火災をはじめ、日本各地で頻発する大規模な山火事の発生を踏まえ、新たな研究枠組みの構築や各研究領域の連携を強化する必要がある。今後は、特に山火事を対象に、特徴的な現象を対象にフィールド調査や分析を行った上で、各領域にて課題を洗い出し、議論をしながら研究を進めていきたい。今後も共通の課題に対しては、領域間で緊密な連携をとりながら、課題解決を行っていくことで、火災被害の低減に繋げていきたい。さらには、他機関との連携も活発に行うことで、より研究体制を強固なものにしていきたい。また「共同利用・共同研究拠点」においては、2024 年度から従前の活動状況まで回復することができたことから、今後は、海外との共同研究も含め、活発な研究活動を遂行していきたい。

5. むすび

本研究所の研究組織は、文部科学省が推進した 2 つの COE プログラムを 10 年間で遂行し、2013 年度より私立大学戦略的研究基盤形成支援事業（プロジェクト名：専門知の共有に基づくアジアの火災安全情報拠点の形成－情報化社会における新しい火災安全のあり方－）を 5 年間推進してきた。これらの実績が評価され期限を定めない研究センターとして 2018 年度より位置づけられ、またその名称も対外的に火災科学研究所と称することが認められた。引き続き、主にアジア圏の火災事故情報を分析対象とし、研究課題を設定しながら火災リスク低減に寄与する研究成果をあげ、アジアの関係者との情報共有によりそれらを普及させる。また、国内においては国土交通大臣による指定性能評価機関として業務を実施するため、その広報及び実務を活発に実施する。

本研究所が運営する「火災安全科学研究拠点」は、文部科学省より共同利用・共同研究拠点として認定を受け、日本での火災科学研究の核としての役割をさらに果たしていく使命がある。この数年間はコロナ禍により海外との連携が低迷していたが、従前の活動水準まで回復できたことから、今後はより多くの海外機関との共同研究も実施し、アジアの拠点として火災科学・火災安全工学の分野において世界で一層活躍の場を拡大させたいと考える。

また、国際化への取り組みについては、特筆すべき点として、2012 年より本研究所が中心となって、アジア地域を対象に火災科学研究/教育フォーラム（略称、火災 FORUM）を立ち上げ、毎年、シンポジウム/セミナーを開催している。ここ数年はコロナ感染拡大の影響を受け、中止もしくはオンラインでの開催となっていたが、2023 年 11 月にベトナム・ハノイにて対面で開催が実現した。2025 年度は FORUM 開催に向けた企画・準備を進めていく。これまでは、火災科学に関する教育システムの構築を中心に議論してきたが、今後は火災 FORUM の参画機関を中心に、連携強化に向けた外部資金の申請、採択されることで、国際共同研究を積極的に推進していく予定である。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．T. Akitsu, Y. Takiguchi, S. Suda, and D. Nakane, “Deep-learning prediction of safety moiety of salen-type complex crystals towards explosive perchlorate salts”, FirePhysChem, 4, 238-244 (2024) （査読有）
2．H. Nishimura, K. Katsusima, Z. Miyamoto, S. Sato, T. Nakano, T. Akitsu, “Fire of Radio-Volatile RuO_4 in Atomic Power Generation”, Fire Science and Tech., 43, 17-24 (2024)
3．S. Furumoto, M. Toyokita, T. Kimura, A. Umi, N. Katahira, T. Iida, M. Komura, Y. Yoshida, and T. Akitsu, “Air Pollution Caused by Wildfires and Chemistry of Cr(VI) and Radicals”, Fire Science and Tech., 43, 45-57 (2024)
4．T. Akitsu, “Safety Perceptions of Transition Metal Elements and Their Potential Fire Relevance”, Fire Science and Tech., 43, 59-81 (2024)
5．Large eddy simulations fire modeling of JIS A 1310 façade calibration test with respect to sidewall, Xukun Sun, Hideki Yoshioka, Takafumi Noguchi, Yuhei Nishio, Yoshifumi Ohmiya, Tetsuya Hayakawa, Biao Zhou, Fire & Materials, 2024, 48(4), 411-425 （査読有）
6．火災加熱を受ける高強度コンクリート部材に生じる熱応力に関する解析研究, 加藤正樹, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.335-336, 2024.7
7．小山 拓, 小澤 満津雄, 兼松 学, 高温環境下におけるセメントペーストの熱収縮挙動に関する研究, セメント・コンクリート論文集, 78 巻, 1 号, pp.128 - 136, 2025.3 (査読有)
8．Resilience assessment of RC buildings focusing on loss of functionality caused by repair work, H. Kinugasa, T. Mukai, H. Choe, Proceedings of 18th World Conference on Earthquake Engineering, EVO Monitor_8, 12 pages, 2024.07 （査読有）
9．RC 曲げ破壊部材における修復時間に着目した損傷評価指標の算出法, 衣笠秀行, 向井智久, チェホンボク, RC 曲げ破壊部材における修復時間に着目した損傷評価指標の算出法, コンクリート工学年次論文集 Vol.46, No.2,pp.91-96, 2024.06 (査読有)
10. 業務用ガスコンロにより加熱される鍋の伝熱(第1報)鍋側面の対流熱伝達率の測定, 島貫 友貴, 倉渕 隆, 金 政一, 有賀瑞稀, 大澤嵩生, 鳥海吉弘, 李 時桓, 大森敏明, 冨永隆一 ：空気調和・衛生工学会論文集, No.326, pp.9-15, (2024.5) （査読有）
11. Verification of Response Time of CO2 Concentration Sensors for Measuring Age of Air Distribution using Dynamic Steady-State Concentration, Jin-Ya Takeuchi, Takashi Kurabuchi, Hajime Yoshino, Yoshihiro Toriumi, Kazuki Ko-Dama, Indoor Air 2024, pp.1262-1263, (July, 2024) （査読有）
12. Study on Ventilation Efficiency Measurement Method of Air Purifier Using Artificial Droplets, Jeongil Kim, Takashi Kurabuchi, Sihwan Lee, Indoor Air 2024, pp.1566-1567, (July, 2024) （査読有）
13. Ventilation and improvement of thermal environment using buoyancydriven ventilation with a single opening, Akito Kono, Takashi Kurabuchi, Takashi Kurabuchi, Jeongil Kim, Indoor Air 2024, (July, 2024) （査読有）
14. Measurement of Age of Air in Air-Recirculating Systems using Dynamic Steady-State Concentration Theory, Tatsuya Murai, Takashi Kurabuchi, Jin-ya Takeuchi, Hajime Yoshino, Yoshihiro Toriumi, Jeongil Kim, Toshihiro Nonaka, Hiko Ri, Indoor Air 2024, pp.1600-1607, (July, 2024) （査読有）
15. Development of quad thermistor for wind direction measurement, Norise Tanabe, Takashi Kurabuchi, Toshihiro Nonaka, Jeongil Kim, Indoor Air 2024, pp.1185-1191, (July, 2024) （査読有）
16. Comparison of the Eulerian and Lagrangian Approaches for Predicting Fate of Particle by Single-Sided Natural Ventilation, Sihwan Lee, Takashi Kurabuchi, Jeongil Kim, Indoor Air 2024, pp.1396-1398, (July, 2024) （査読有）

17. Early warning signals of flashover in compartment fires, N. Thinnakornsutibutr, K. Kuwana, M. Mizuno, T. Ushijima, S. Yazaki, Fire Safety Journal, 150 Part A, 104264, 2024.12（査読有）
18. Predicting extinction limits of concurrent smoldering spread by a reduced analytical model, P. Viriya-amornkij, K. Kuwana, X. Huang, Combustion and Flame, 269, 113668, 2024.11 （査読有）
19. Detecting a sign of severe fire events by image processing, N. Thinnakornsutibutr, K. Kuwana, M. Mizuno, T. Ushijima, S. Yazaki, Journal of Thermal Science and Technology, 19(2), 24-00194, 2024.10（査読有）
20. 過熱液膜方式によるデカリン脱水素触媒反応, 小林 新, 小林大祐, 納谷昌和, 村上裕哉, 庄野 厚, 斉藤泰和, 化学工学論文集, 51巻 pp. 1-5, 2025（査読有）
21. 避難経路上にあるセキュリティ対策に関する研究　その1　被験者による非常錠の解錠実験, 萩原一郎, 古川容子, 日本建築学会学術講演梗概集（防火）, pp. 97-98, 2024
22. 鉄道車両用腰掛燃焼性状に関する研究　－小規模材料燃焼試験結果を用いた発熱速度予測モデルの構築－, 高野純一, 松山 賢, 日本火災学会論文集, 第74巻, 第3号, pp. 25-36, 2024.12（査読有）
23. Improving precision of evacuation simulation: A comparative analysis between evacuation drill and SimTread simulation results, SeongKyung Park, Guan-Yuan Wu, Kousuke Fujii, and Masayuki Mizuno, Indoor and Built Environment, Vol. 33, No. 9, pp.1645-1664, 2024（査読有）
24. 遠隔運動管理システム実現のための骨格推定手法の評価, 原 勇斗, 柳田信也, 向本敬洋, 高久雄一, 木村真一, 宇宙科学技術連合講演会論文, 2024
25. 光学式心拍計による自律神経変動の推定方法の検討, 光原丈登, 柳田信也, 山本隆彦, エレクトロニクス実装学会春季講演大会論文集, pp. 9-12, 2024
26. Development of wearable thermal MEMS sensor for sweat-rate measurement, Hidefumi Yoshizawa, Honoka Yasuda, Yoshiyasu Ichikawa, Takahiro Mukaimoto, Shinya Yanagita, Tatsunori Suzuki, Isao Shitanda, Masahiro Motosuke, Proc.of The 3rd Pacific Rim Thermal Engineering Conference, 2024
27. 複数の実験小動物用埋込み型運動量計に対するワイヤレス給電システム, 羽石大哉, 久保田夏子, 柳田信也, 山本隆彦, 日本AEM学会誌, 32巻, 2号, pp. 388-393, 2024（査読有）

著書

1．安全な実験室管理のための化学安全ノート 第4版, 土橋 律, 他8名, 日本化学会編, 丸善出版, 2024

招待講演

1．Chemistry that contributes to bio-derived energy and its fire accidents, Takashiro Akitsu, World Science Congress The 16th International Science Conference WSC (18-20 October 2024), Bangladesh (Online)
2．企業の火災・爆発事故の発生防止・被害軽減対策, 土橋 律, 製造業における防災・減災対策セミナー, 中部インダストリアル・エンジニアリング協会, 2024.10.9
3．水素の燃焼・爆発潜在危険性と安全な利用に向けて, 土橋 律, オンライン技術セミナー 水素技術基礎講座, (一社)日本高圧力技術協会, 2024.11.12
4．松山 賢, 基調講演, 電線総合技術センター研究発表会, 2025.3.19
5．火災危険をイメージして避難を考える　～避難訓練の調査を通じて～, 水野雅之, 火災科学セミナー, 日本火災学会, 2024.12.11

広報

1．松山 賢, 住宅火災のリスクについてコメント, 山形新聞, 2024.6.4
2．松山 賢, 新潟佐渡・春日における大規模火災の再出火に関するコメント, 新潟日報, 2024.11.23

受賞

１．後藤 治，村田眞志，石郷岡将，松山 賢，技術賞，日本火災学会，2024.5
２．松山 賢，特別功労賞，日本石膏ボード工業会，2024.5
３．水野雅之，日本火災学会賞，日本火災学会，2024 年 5 月 25 日
４．Masayuki Mizuno，Best Poster Presentatation Award，13th Asia-Oceania Association for Fire Science and Technology，2024 年 10 月 24 日

研究課題（研究者別）

秋津　貴城

「山火事と大気汚染の化学」

山火事から発生する汚染物質による環境汚染は深刻な問題である。オゾン層破壊のメカニズムを考えると、ラジカル、酸塩基、酸化還元などの基礎化学が関係している。化学の観点から見ると、上記の汚染物質は主に PM2.5、NOx などのナノ物質であり、主にエアロゾルの形態である。オゾン層破壊のメカニズムを考えると、ラジカル、酸塩基、酸化還元などの基礎化学が関係する。山火事による大気汚染や気候変動などの関連問題について、関連する化学を文献調査からまとめた。

市村　志朗

「日本の消防隊員の心疾患についての疫学調査」

アメリカの消防隊員では、勤務中の心疾患での死亡は、過去 10 年間の平均で全死亡割合の 43%と非常に高く（警察官 7%、救急医療従事者 11%）、特に最大のリスクは消火活動中または直後にあり、その程度は他の消防署勤務中の 10 倍～130 倍になると報告されている。しなしながら、日本の消防隊員における勤務時の心疾患の発生数などは明らかにされていない。そこで、日本の消防隊員の勤務時の心疾患についての疫学的な調査を行う。

大宮　喜文

「建物火災時の延焼拡大防止に関する研究」

建物火災時の火災フェーズとして盛期火災を想定し、火災が発生した空間の開口から噴出する熱気流の性状に関する研究を実施する。建築物内の延焼拡大の要因である開口噴出熱気流に着目し、開口上方の壁への入射熱流束などを定量的に把握するために実験を実施する。さらに実験結果から開口噴出熱気流の定量的予測手法を提案する。

加藤　雅樹

「火災加熱を受ける高強度コンクリートの爆裂発生時に生じる熱応力に関する研究－水蒸気圧を考慮した熱応力解析－」

高強度コンクリートは火災加熱を受けると爆裂が生じる懸念がある。本研究では、爆裂発生時に部材に生じる熱応力に着目した実験・解析検討により、爆裂を引き起こす主要因を特定することを目的としている。今年度は、コンクリートに含まれる自由水が気体に状態変化し体積膨張する際に生じる圧力（水蒸気圧）を考慮した熱応力解析を行い、火災加熱初期に高強度コンクリート部材表層に生じる熱応力を定量評価した。

兼松　学

「難燃薬剤処理木質材料の耐久性評価に関する研究」

近年、建物の外装材に木材を用い、防火性の観点から難燃処理木材を使用するが、雨にさらされることで薬剤が溶脱し、所要の性能を維持できなくなることが懸念される。本研究では、外装用難燃処理木材の経年劣化を考慮した防火性能評価方法を確立することを目的とし、実暴露試験に基づく難燃薬剤処理木質材料の劣化メカニズムを明らかにするとともに、乾湿繰り返しサイクルの促進劣化試験方法の開発を進めている。

衣笠　秀行

「自然災害における都市機能回復性に関する研究」

近年、建物の耐震レジリエンス（すなわち、地震時に発生する「機能低下」と「回復時間」）の観点からの耐震性能評価の重要性が高まっている。このような背景のもと損傷修復の過程で生じる機能低下に焦点を絞った、建物のレジリエンス評価法の提案を行い、建物の変形増加に伴う機能低下と回復時間の変化（レジリエンス挙動）にはある規則性が存在すること、また、建物の崩壊形や非構造部材量が、レジリエンス挙動に及ぼす影響を分析した。

倉渕　隆

「CFD によるガスコンロからの熱上昇気流と排気フードによる捕集率予測に関する研究」

鍋の置かれたガスコンロの排気フードによる排気捕集率を標準ｋ－ε モデルを適用すると捕集率が過大に評価されることが知られている。これは乱流モデルの整合性に問題があることが知られており、乱流熱フラックス予測に主流方向である鉛直方向以外の温度と速度の勾配を考慮に入れた GGDH を適用することを試みている。ガスコンロに鍋が置かれた状況での排気捕集率の CFD シミュレーションによる高精度予測を目指している。

桑名　一徳

「可燃性固体の反応モデルに関する研究」

火災・爆発シミュレーションの高精度化は定量的火災リスク評価や効果的な消火法の立案において重要である。本研究では可燃性固体の反応モデルの高精度化に向けて、粉じん爆発時における可燃性粒子の反応モデルおよび燻焼から有炎燃焼への遷移モデルについて検討している。また、遷移現象を早期に検知する動的マーカーに関する検討も進めている。

庄野　厚

「断熱材の熱物性解析に関する研究」

軽量断熱材の開発には断熱性能の評価が不可欠であり、特に熱伝導率は重要な指標である。本研究では、グラスウールと少量の無機バインダーを用いた積層断熱材を対象に、熱伝導率と内部構造（繊維配向性、繊維長、繊維径、空隙率、空隙形状、連続空隙性など）との関係を明らかにする。熱流束測定による熱伝導率と X 線 CT 解析による構造パラメーターの相関を検討し、熱伝導率の推算式の構築も試みる。

土橋　律

「火災・爆発災害の被害予測とリスク低減に関する研究」

火災、ガス爆発災害、および粉じん爆発災害の現象の解明を、特に燃焼学的なアプローチによりおこなっている。このような現象解明の結果を、これらの災害の影響度評価や影響度低減すなわちリスクの低減に活かすように解析をおこなっている。実験結果の詳細検討などにより、現象の支配機構を明らかにし、適切なモデル化につなげることを目指している。

萩原　一郎

「消防活動支援性能に関する基準の検討」

本研究は、建築物が備えるべき消防活動支援性能を明らかにし、防火基準として整理することを目的とする。過去の火災事例では、屋内に進入することが困難なために被害が大きくなったことが少なくない。今年度は、屋内に進入経路として直通階段と非常用 EV を位置づけ、防火区画ごとに直通階段と外部開口部を設置する基準案を整理した。

「避難安全のためのセキュリティ対策」

最近増えている避難経路上にあるアクセス制限などのセキュリティの実態調査を行い、発生が予想される事故や危険について分析し、避難安全を確保するため対策を検討する。今年度は、被験者による破壊錠の操作に関する実験を実施し、4 種類の破壊錠の解錠までの時間や、操作に必要な力などを分析した結果を論文としてまとめ建築学会で発表した。

松山　賢

「FT-IR を用いたガス有害性評価手法の確立」

現在、日本における建築内装材料の燃焼生成ガスに対する有害性試験は、マウスを用いた定性的な方法により行われている。本研究では、FT-IR を用いた定量的な試験方法の確立を目指し、実験的な研究が行われた。有効暴露量率（FED）を用いて、有毒性ガスの中で化学的窒息性に分類されるガスと併せて、単純窒息性ガスに分類される CO_2 に関しても着目した。FED を用いた検討を行う場合、CO_2 濃度を考慮することでマウスの行動定時間と相関があることが分かった。

水野　雅之

「VR 避難シミュレーターにおける煙流動の再現手法に関する研究」

煙中の見通し距離に関する研究は神による研究が知られている。本研究では、現在普及している LED ライト光源の高輝度タイプの避難誘導灯を用いて、煙の減光係数と避難誘導灯 B 級を視対象とした見通し距離の関係を調査した。この平均的関係を用いて、天井流の温度減衰に対応する煙の透過性について VR 空間の煙生成の設定条件を明らかとした。今後、VR 避難シミュレーターに煙流動を取り入れて避難行動の分析に活用する。

「大規模倉庫における火災危険に関する調査研究」

EC サイトの普及に伴って物流倉庫が近年もなお多数建設されてきているが、2017 年から 2021 年にかけて発生した大規模倉庫における火災では数日間に亘って燃焼し続けるなどの状況も見られた。これは防火シャッターの閉鎖失敗によって引き起こされたが、可燃物の集積状況によって急激な燃焼拡大が起こることも初期消火を困難にさせる主な原因である。そこで、幾つかの企業の協力を得て倉庫内部の可燃物の集積状況や使われ方を調査した。

柳田　信也

「消防隊員の熱中症予防のための生理学的解析」

消防隊員の火災や救助現場における活動安全性を向上するために、実際の消防活動中の身体的および心理的負荷の定量化を生理学的見地から測定している。現在は特に、研究ターゲットとして熱中症対策について、実際の火災現場をシミュレーションした環境における暑熱順化及び身体冷却実験を実践している。

「消防隊員の心身に対する労働負荷の定量」

24 時間交代制など、時間的にも負担が大きい労働環境があるばかりでなく、災害や事故などに対応する消防隊員は極めて心身への労働負荷が高い職業であると考えられる。その労働安全性を保ち、適切な環境を維持することを目的として、生理学的指標を用いた疲労度やストレスなどの心身の状態の解析を実際の消防隊員を対象として実施している。また地域ごとの比較検証を日本全国で展開している。

ウォーターフロンティア研究センター

ウォーターフロンティア研究センターについて

1. 概要

「水」は我々にとって最も身近でありながら、未知な領域が多い特異な物質である。ウォーターフロンティアサイエンス＆テクノロジー研究センターは、本学の私立大学ブランディング事業「材料表面・界面における水の学際研究拠点の形成」を推進するために 2016 年 11 月 22 日に発足し、第 1 期である 5 年間（2021 年 3 月 31 日）を終了し、ウォーターフロンティア研究センター（Water Frontier Research Center; WaTUS）として、第 2 期（2021 年 4 月 1 日～）に引き継ぎ、発展的な改組を経て現在に至る。本研究センターは、生命や地球、我々の各種活動の存続にとって欠かすことのできない「水」を研究対象の中心に据え、特に、物質・材料表面との階層的な相互作用が発現する「水界面」において、吸着構造、濡れ・流れといった動態を対象として、原子・分子スケールから巨視的スケールまでを繋ぐように分野横断型の研究を指向する、国内外でも非常に珍しい「理科大ならでは」の研究拠点である。

本研究センターでは、分野横断型の研究体制を確保しながら、以下の 4 項目について重点的に活動を展開している。

(1) 水界面に関する学際研究の深化
(2) 国際的なコア研究拠点の形成
(3) 産業界とともに問題解決を目指す水研究のワンストップサービスの確立
(4) 水研究を通じた理科大の可視化

「水界面」に関する最先端研究を遂行しながら、世界随一の研究拠点を形成するために、国内外の研究者が集う場を提供していく。また、企業と連携しながら、産業社会が抱える様々な課題にソリューションを提供する、問題発見型・解決型の研究組織として確立させていくことを目指す。そして、センターの様々な活動を通して本学の存在を広く世にアピールすることも重要であると考える。

2. センターの構成と施設設備

本研究センターでは、学問領域を超えた学際的な共同研究を推進するための構成として、研究アプローチとして、材料創成、計測分析、理論解析、の 3 項目、研究ターゲットとして、物質と水、生命と水、環境と水、の 3 項目を設定し、このユニットが有機的に絡み合う 3 × 3 方式のマトリックス型の研究ユニットを編成している（図 1）。このマトリックス型の編成では、機能性材料を創成する研究者、高度な計測・分析技術を開発する研究者、理論やシミュレーション、データサイエンスを専門とする研究者が三位一体となる共同研究を実施しながら、以下に示す各々の研究ターゲットに取り組む体制となっている。各自が得意分野を活かしながら連携を深めることで、効率的に研究を進めるだけでなくシナジー効果を生み出すことが期待される。

- 物質と水：物質・材料サイドから水との関わりを意識した研究開発を進める。主としてマテリアル研究を核とする。
- 生命と水：水と人や医療との関わりを意識した研究開発を進める。バイオ分析、生体医工学、医療貢献を志向する。
- 環境と水：人間社会を取り巻く環境と水との関わりを意識した研究開発を進める。地球科学、省エネルギー技術開発などを対象とする。

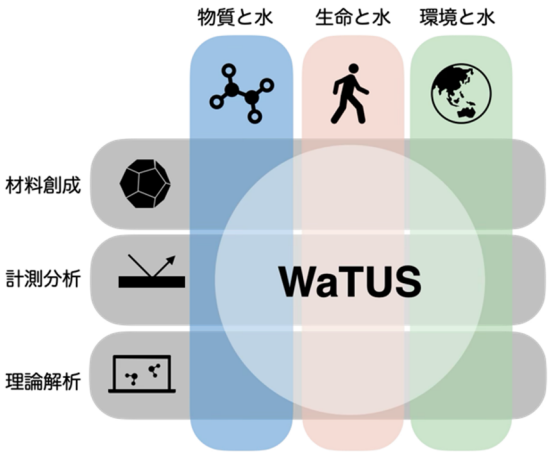


図 1　研究センターの研究グループ編成

施設・設備に関しては、①一体型フェムト秒再生増幅装置、②雰囲気制御走査型プローブ顕微鏡、③小型研究開発用スパッタリング装置、④高速度・

高感度カメラシステム、⑤全反射界面蛍光顕微システムを保有している。物質表面のナノスコピックな和周波発生分光計測や AFM 計測や、精緻な金属薄膜の形成、材料表面金属パターニング、濡れ広がりの高精度画像計測や材料表面極近傍のサブマイクロメートルスケールの流れ計測、などが可能である。また、これまでに開発を進めてきた、電子軌道解析、分子動力学解析、流体解析を一体化させた水統合シミュレータがリリースすることができ、実験・分析装置だけでなく、高度シミュレーションにおいても本学独自の技術を打ち出し、本センターにおける水界面研究のさらなる推進と波及のための連携研究を推進している。

3. 各研究グループの活動報告

本センターは前述したように「物質と水」「生命と水」「環境と水」のユニットを形成しており、互いに連携しながら研究を進めている。以下に、センター全体の活動と、いくつかのテーマに関連した研究活動について報告する。

3. 1. マイクロプラスチック捕捉のための高機能性フィルタの開発

河川や海洋における深刻な環境問題であるマイクロプラスチック、特に繊維状マイクロプラスチック（MP）の捕捉を目的とした低コスト・高性能で回収可能な無機材料フィルタの開発に取り組んでいる。現在、世界中ではおよそ 800 万トンものプラスチックが海に流入しており、その多くは 5mm 未満の微細なマイクロプラスチック（MP）で、特に繊維状のマイクロファイバーが、既存のフィルタでは十分に回収できず、課題となっている。

提案されたフィルタは、ガラスビーズ（GB）とミルドガラスファイバー（GF）を組み合わせた複合材料を用い、680～720℃で焼結処理を施すことで、目的に応じた細孔径をもつフィルタ構造体を作製している。市販の金属フィルタと比較して、製造コストを抑えつつも、より均一な細孔分布と高い耐汚染性を実現している点が特徴である。また、フィルタ内の濡れ性や繊維配向を制御することで、繊維状マイクロプラスチックの捕捉性能をさらに向上させている。

実験では、フィルタ内部に MP が捕捉されており、繊維構造がをフィルタにしっかりと絡み取られている様子を確認した。

さらに、ナノスケールのプラスチックに対しては、層状複水酸化物（LDH）を基材に担持する多段階構造フィルタの開発も進められている。LDH は陽イオン層と陰イオン層からなる構造を持ち、ナノプラスチックの表面電荷と静電的に相互作用することで吸着性能を発揮する。こうした積層構造は、粒径の異なるプラスチック粒子を段階的に分離・回収できる可能性を持っており、将来的な実海域への適用も見据えている。

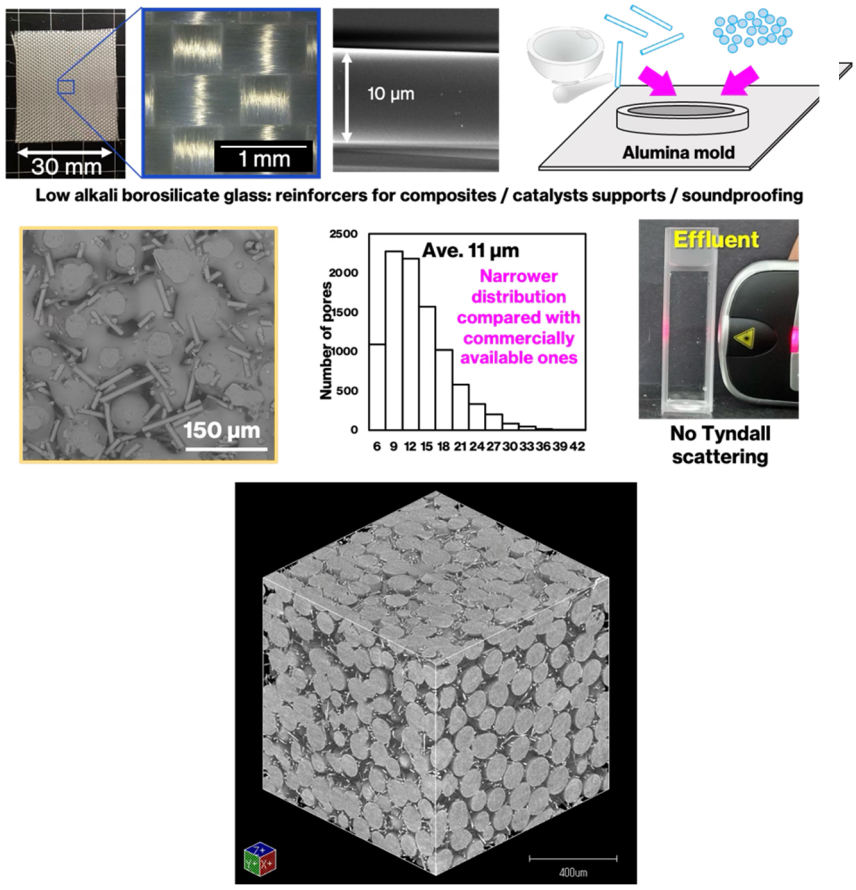


図 2　マイクロプラスチック捕捉用ビーズ・ファイバー複合フィルタ

3. 2. 摩擦雰囲気中における水分がイオン液体の潤滑特性に与える影響

潤滑材料として期待されるイオン液体（ionic liquid, IL）の摩擦特性が、摩擦雰囲気中の周囲の湿度、すなわち水分の存在によってどのように変化するかを、摩擦・摩耗特性、界面化学、吸着挙動の観点から総合的に検討した。イオン液体は、難揮発性・高熱安定性・電気伝導性などの特性を有し、多様な化学構造を設計可能であることから、次世代の潤滑剤として注目されている。

真空環境や湿度制御下でのボール・オン・ディスク試験を通じて、様々な親水性・疎水性の IL について、相対湿度（RH）15%～80%の条件下で摩擦係数および摩耗挙動を評価した。その結果、親水性の IL は高湿度環境下で潤滑膜の形成が妨げられ、高摩擦・高摩耗となる傾向が確認された。表面分析により、湿度が高まることで表面に吸着していたアニオンやカチオンが水分子により脱着・置換されることによって消失することで潤滑性能が低下することがわかった。一方、疎水性 IL は湿度による影響が相対的に小さく、摩耗の増大をある程度抑制するが、完全な制御は難しく、高湿度下では分解生成物（PO_3^-など）の生成が潤滑性能に影響する可能性が示唆された。

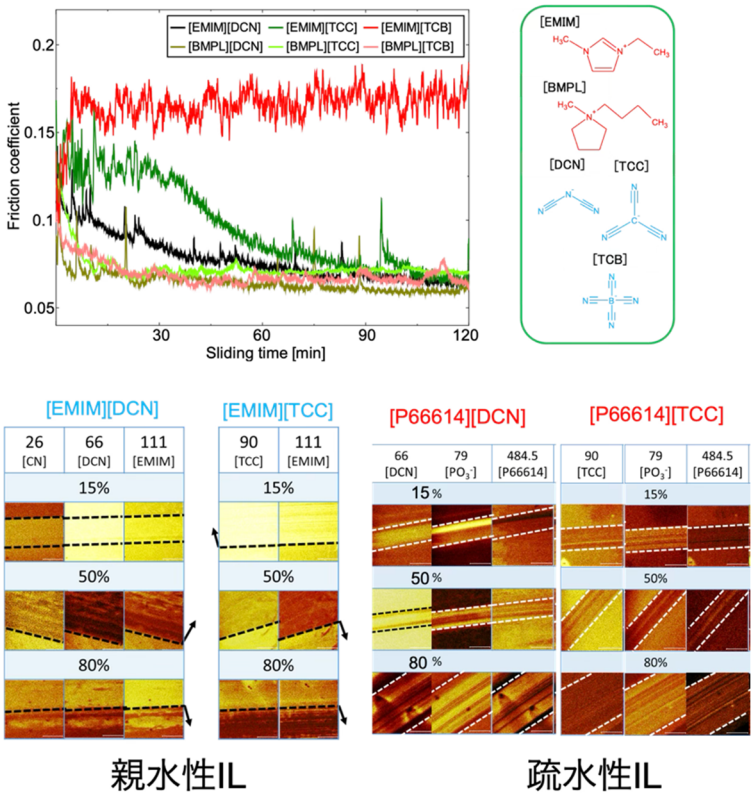


図 3　イオン液体の摩擦特性と表面分析結果

これらの知見に基づき、将来的には DLC 表面や宇宙・水素エネルギーシステムなど、極限環境における IL 潤滑の実用化を視野に入れている。単なる潤滑性能の評価にとどまらず、水分と潤滑膜の相互作用というトライボロジーにおける重要課題に切り込んだ先駆的な取り組みである。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

「水」を対象とした学際的な研究拠点としての本研究センターは、物理・化学・工学の教員が分野の垣根を超えて連携することで、最先端の研究を推進することに加えて、社会課題に応える拠点として、大学を牽引するような存在でありたいと考えている。そのためには、個々の研究者の単なる寄せ集めではなく、部局の垣根を超えた総合研究院の仕組みを最大限に活用していく必要がある。現在、東京理科大学外の水関連研究組織の研究者との意見交換が徐々に進んでおり、将来的にはより密な連携へと繋げていきたい。また、在外研究や研究者・学生の受け入れなどを通じた国際連携も実施しており、今後も継続していきたい。研究以外の活動として、教育活動への貢献として、大学院向けの科目「ウォーターサイエンス特論」を全キャンパス所属の学生に向けて開講しており、例年 250 名を超える履修者があり、今後もこの科目を継続していきたい。

5. むすび

これまで継続してきた研究をより深化させながらも新しい共同研究や産学連携が始まっており、今後の進展がますます期待される。昨年に公開した「統合シミュレータ」について、リリース後に希望者に配布を始めている。また、水界面の科学と研究成果の紹介、社会ニーズの取り入れを兼ね、2 年前より実施している展示会での展示を引き続き実施していきたい。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Evaluation of liquid thickness distribution in micropores on moving elastic surfaces, Yoshiyasu Ichikawa, Rikuto Shinozuka, Shinya Sugisawa, Tatsuhiko Hatano, Yoshio Kaji, Isao Kuwayama, Masahiro Motosuke, Rev. Sci. Instrum., Vol. 95, 115102, 2024（査読有）
2. AC electrothermal trapping for efficient nanoparticles enrichment in a microchannel, Ahmed Abdelghany, Yoshiyasu Ichikawa, Masahiro Motosuke, Int. J. Thermofluids, Vol. 32, 100736, 2024（査読有）
3. Structure and dynamics of adsorbed water on carbon nanotubes: a molecular dynamics simulation, Yuki Maekawa, Yusei Kioka, Kenji Sasaoka, Yoshikazu Homma, Takahiro Yamamoto, Jpn. J. Appl. Phys. 63, 085002-1-7, 2024（査読有）
4. Structural Analysis of Interfacial Films of Oil/Water Emulsions Prepared by Emulsification via Lamellar Gels, Kuwabara, Hiroki Ogura, Taku Tsuchiya, Koji Akamatsu, Masaaki Arakawa, Kenichi Sakai, Hideki Sakai, J. Oleo Sci., 73, 12, pp. 1467-1477, 2024（査読有）
5. Direct Bonding of Amino-Modified Silica and Metal Oxides: Condensation Reactivity Explained by Acidity/Basicity of Metal-Hydroxyl Groups, Sho Nagai, Yasuo Hayashi, Shu-hei Urashima, Hiroharu Yui, J. Phys. Chem. C, 128 (12), pp. 21399-21407, 2024（査読有）
6. Low-temperature bonding of glasses: The role of plasma-engrafted surface amino groups, Sho Nagai, Keisuke Nakao, Yasuo Hayashi, Shu-hei Urashima, Hiroharu Yui, J. Am. Ceram. Soc., 107 (5), pp. 2877-2887, 2024（査読有）
7. Retention or repulsion forces induced by bubbles trapped at the base of an immersed microparticle on a substrate, Anna Ipatova, Alexis Duchesne, H. N. Yoshikawa, Pascal Mariot, Corenthin Leroy, Christine Faille, Ichiro Ueno, Georg F. Dietze, Farzam Zoueshtiagh, Phys. Rev. Fluids, 9, 084301, 2024（査読有）
8. Coherent structures by small particles in traveling-wave flows, Shogo Sensui, Shin Noguchi, Keiichiro Kato, Ichiro Ueno, Phys. Rev. E, 110, 015101, 2024（査読有）
9. Low-adhesion and low-swelling hydrogel based on alginate and carbonated water to prevent temporary dilation of wound sites. Ryota Teshima, Shigehito Osawa, Miki Yoshikawa, Yayoi Kawano, Hidenori Otsuka, Takehisa Hanawa. Int. J. Biol. Macromol., 254(3), 127928, 2024（査読有）
10. Effect of CO_2 release behavior on the crosslinking degree of alginate hydrogels prepared with $CaCO_3$ and carbonated water. Ryota Teshima, Shigehito Osawa, Kaoru Hirose, Yayoi Kawano, Akihiko Kikuchi, Takehisa Hanawa, Hidenori Otsuka, Mater. Adv., 5, 6368 - 6372, 2024（査読有）
11. Optimal pH Condition for Hydrogen Production using δ-FeOOH under UV Irradiation, Seongmin Shin, Ken-ichi Katsumata, Kubota Yuta, Nobuhiro Matsushita, Jeongsoo Hong, Opt. Mater., Vol. 157, pp 116372, 2024（査読有）
12. High-frequency oscillation of coalesced vapor bubbles and resultant ambient liquid motion in microbubble emission boiling in subcooled pool, Akira Otake, Hotaka Kobayashi, Kizuku Kurose, Ichiro Ueno, Int. J. Heat and Mass Transf., Vol. 242, 126832, 2025（査読有）
13. The effects of nano frictional stimulation on wear and mechanical property of endothelial cells, Haruto Gato, Kaisei Sato, Shinya Sasaki, Tribol. Online, 19, 4, pp. 324-333, 2024（査読有）
14. A distributed constant equivalent circuit model and a method for estimating parameters for paper-based lactate biofuel cells, Yukiya Yokoi, Daiki Ito, Yuko Yoshihara, Kazuhiro Ishigoori, Isao Shitanda, Noboru Katayama, Electrochim. Acta, Vol. 493, pp14384-14394, 2024（査読有）

15. Pattern transition of flow dynamics in a highly water-absorbent granular bed, Kojiro Otoguro, Kiwamu Yoshii, Yutaka Sumino, Phys. Fluids, 36, 063105, 2024 (査読有)
16. Adsorption/desorption of H_2O and phase transition in crystals of cobalt(II) bis(tolylterpyridine) nitrate, Joe Otsuki, Yusaku Kobayashi, Takumi Torisawa, Tomoo Furuhashi, Yoshinao Shinozaki, Kosuke Sugawa, Yoshiyuki Kojima, Hiroki Yoshikawa, Arata Tsukamoto, Makoto Tadokoro, Chem. Lett., 53, upae180, 2024 (査読有)
17. Switching between supercritical and subcritical turbulent transitions in inner cylinder rotating Taylor-Couette-Poiseuille flow, Yuki Matsukawa, Takahiro Tsukahara, Int. J. Heat and Fluid Flow, Vol. 112, 109667, 2025 (査読有)
18. Preparation of anion-uptake powder compact containing layered double oxide and metakaolinite, Shingo Machida, Int. J. Appl. Ceram. Technol., 21, 5, 2024 (査読有)
19. Microscopic behavior of nano-water droplets on a silica glass surface, Yuki Araki, Taketoshi Minato, Toyoko Arai, Sci. Rep. 14, 10693-10701, 2024 (査読有)
20. Investigation the effcet of the micelle structures of block and random copolymers on dye solubilization, Masahiko Asada, Airi Wakai, Hisakazu Tanaka, Yukie Suwa, Yuuji Tamura, Mariko Kouyama, Shigehito Osawa, Hidenori Otsuka, Soft Matter, 20, 5040-5044, 2024 (査読有)
21. Unsupervised Machine Learning-Derived Anion-Exchange Membrane Polymers Map: a Guideline for Polymers Exploration and Design, Yin Kan Phua, Nana Terasoba, Manabu Tanaka, Tsuyohiko Fujigaya, Koichio Kato, ChemElectroChem, Vol. 11, pp. 14, 2024 (査読有)
22. Polymer Wrapping State Changes at Defect Sites of Locally Functionalized Single-Walled Carbon Nanotubes, Yoshiaki Niidome, Hiromu Matsumoto, Ryo Hamano, Koichiro Kato, Tsuyohiko Fujigaya, Tomohiro Shiraki, J. Phys. Chem. C, Vol. 128, pp. 5146-5255, 2024 (査読有)
23. Study on Static and Dynamic Characteristics of Water-Lubricated Hydrostatic Thrust Bearings -Effect of Feed Hole Inlet Shape on Bearing Characteristics, Hidetoshi Ueda, Mitsuhiro Saito, Yusuke Kawamura, Shouhei Kawada, Masaaki Miyatake, Tribol. Int., 191, pp 109127. 2024 (査読有)
24. Biomimetic 3D-Printed Armored Structures for Durable Superhydrophobic Surfaces: Integrating Macroprotection and Nanofunctionality, Kengo Manabe, Makoto Saikawa, Itsuka Sato, Chuan Shen Loo, Kazunori Takashima, Yasuo Norikane, ACS Appl. Polym. Mater., 6, 13701, 2024 (査読有)
25. Key factors controlling number concentrations of non-charged particles: An Experimental study, Tasuhiro Mori, Ayumi Iwata, Ryoya Tabata, Tomoaki Okuda, AAQR, 24, 4, 220382, 2024 (査読有)
26. Mechanical and thermodynamic routes to the liquid-liquid interfacial tension and mixing free energy by molecular dynamics, Rei Ogawa, Hiroki Kusudo, Takeshi Omori, Edward Smith, Laurent Joly, Samy Merabia, Yasutaka Yamaguchi, J. Chem. Phys., Vol. 161, pp. 224708_1-12, 2024 (査読有)
27. Drop impact on wet granular beds: water-content effects on the cratering, Wei Zhang, Hiroaki Katsuragi, Ken Yamamoto, Soft Matter 20, pp. 6120-6130, 2024 (査読有)
28. Experimental study using phantom models of cerebral aneurysms and 4D-DSA to measure blood flow on 3D-color-coded images, Soichiro Fujimura, Yuma Yamanaka, Issei Kan, Masahiro Nagao, Katharina Otani, Kostadin Karagiozov, Koji Fukudome, Toshihiro Ishibashi, Hiroyuki Takao, Masahiro Motosuke, Makoto Yamamoto, Yuichi Murayama, Technol. Health Care, 32, 5, pp. 3217-3230, 2024 (査読有)

著書

1．越境大気汚染の物理と化学(3 訂版)，藤田慎一，三浦和彦，大河内博，松田和秀，速水 洋，櫻井達也，成山堂書店，pp. 46-68，83-105，130-150，2025
2．マイクロ・ナノ流体力学，元祐昌廣，山本 憲（共訳），森北出版，2024

広報

1．大塚英典，ポリマーミセルの構造と疎水性染料可溶化の相関性を解明，東京理科大学プレスリリース，2024
2．東京理科大学　ウォーターフロンティア研究センター，水の動き、謎の原理に迫る，日本経済新聞，2024 年 5 月 22 日
3．荒木優希，湊 丈俊，新井豊子，ガラス表面の「ナノ水滴」の挙動を可視化することに成功！，金沢大学プレスリリース，2024
4．ウォーターフロンティア研究センター展示，第 24 回 国際ナノテクノロジー総合展，2025

受賞

1．本間芳和，令和 6 年度産業標準化事業表彰（イノベーション・環境局長表彰），経済産業省，2024
2．市川賀康, 奨励賞, 可視化情報学会，2024
3．上野一郎，優秀論文賞，日本ボイラ協会，2024
4．川田将平，佐々木信也，論文賞，日本トライボロジ学会，2024
5．塚原隆裕，一般表彰（フロンティア表彰），一般社団法人日本機械学会流体工学部門，2024
6．赤松允顕，水界面で形成される超分子会合体・集合体を利用した高次機能の発現と応用，科学奨励賞，日本化学会コロイドおよび界面化学部会，2024

研究課題（研究者別）

元祐　昌廣
「プラズモニックバブルを用いた生体ナノ粒子の集積制御」
金ナノ粒子・構造体に吸収波長帯のレーザ光を集光照射すると、局在表面プラズモン共鳴による加熱によって数 μm サイズの微小気泡が発生し、その周囲において界面流が誘起され、液中に懸濁するナノ粒子を集積することができる。本年度は、生体ナノ粒子の集積に取り組み、耐熱性タンパク質がその機能を損なうことなく集積することができることを明らかにした。

本間　芳和
「ナノカーボン制限空間に存在する水の構造と物性の評価」
カーボンナノチューブ（CNT）やグラフェンの表面に存在する 2 次元ナノ構造水や CNT の内部空間に存在する 1 次元ナノ構造水を対象に、分子動力学シミュレーションを用いてこれら構造水の相変化を解析し、低次元構造水の相図を構築する。

酒井　秀樹
「水／油界面に形成される界面活性剤吸着膜の構造・物性評価」
水／油界面に形成される界面活性剤吸着膜の構造・物性はエマルションの耐合一性、更には分散安定性を支配する因子として重要であるが、有効な分析手法が開発されていないのが現状である。本研究では、小角 X 線散乱（SAXS）法ならびに界面レオロジー測定（IRS）を用いて、非イオン界面活性剤が水／油界面に形成する吸着膜の構造ならびに粘弾性挙動を評価した。さらに得られた結果とエマルションの分散安定性の相関について検討を行った。

山本　貴博
「カーボンナノチューブの曲率が吸着水の構造および熱力学に及ぼす影響」
カーボンナノチューブ（CNT）上の吸着水は、表面曲率に起因して特有の構造的および熱力学的性質を示すが、曲率依存性は未解明であった。吸着水が単層の場合、菱形の結晶氷構造を形成し、ナノスケールの氷リングを構成する。その融点および脱湿温度は、CNT 曲率および水素結合距離に依存する。水が二層吸着する場合、構造は主に五量体および六量体から構成されるアモルファスな配置となり、ガラス転移を経てガラス転移温度近傍において動的な不均一性を示す。

由井　宏治
「顕微光散乱分光法による物質・材料表面における水の協同的機能発現機構の解明」
物理・化学的な不均一性を有する表面・界面反応場における、局所水分子の協同作用による物性・機能発現を追跡する。不均一性への対応や表面/界面選択性を出すために研究には独自に開発した顕微光散乱分光法を用い、測定対象としては、洗浄における泡膜や代表的な部材であるガラスなど産業界でよく見られる有機・無機材料や、水との相互作用により変性した隕石・環境鉱物などの宇宙・地球化学的試料等を取扱う。

安藤　格士
「一般化ボルン陰溶媒モデルにおける生体分子力場の評価、および改良」
生体分子系の分子シミュレーションにおいて、明示的な水モデルを用いた系で拡張アンサンブル法を活用し、広範な構造空間を探索することは、現在一般的な手法である。しかし、この方法には計算量の大幅な増大という課題が伴う。そこで、我々は高速計算を可能にする一般化ボルン陰溶媒モデルを用いたシミュレーションにおいて、明示的溶媒モデルと同等、あるいはそれ以上の精度で生体分子の動態を解析できるよう、力場の評価と改良に取り組んでいる。

市川　賀康

「複雑流体の流動形態の解明とその計測」

複雑流体として代表的な高分子溶液の不安定挙動の解明を目指して、光学計測に取り組んでいる。多数のピラーが一列に配置された場において希薄溶液を流すと、低速域と高速域が分離されることと、流れ方向に形成される複数の低速域同士の挙動に相関があること、そしてそれぞれの挙動に遅れが生じることが分かった。また、粘度計測についても、せん断粘度と伸張粘度を切り分けて計測する必要が生じ、校正方法の確立に取り組んでいる。

上野　一郎

「3 相接触界線近傍流体における熱・物質輸送現象に関する研究」

本研究では、(i) 固体面上に固体粒子などの障害物が存在する系での局所的加速現象、(ii) 伝熱面上での蒸気泡群協調的振動現象を伴う高熱流束相変化伝熱現象、(iii) 表面張力差駆動対流における低ストークス数粒子が形成するコヒーレント構造形成現象などを主要テーマとして取り組んできた。

大塚　英典

「エチレングリコール重合体修飾表面の骨格構造に依存した水和挙動と生体適合性の相関」

生体内においてポリエチレングリコール(PEG)を修飾した材料は、タンパク質や細胞の吸着を抑制し、高い生体適合性を付与するが、近年はその免疫応答反応が課題とされている。PEG の生体適合性は、EG の骨格構造によってその特性を変化させることが知られている。そこで、EG が直鎖状に連鎖した Linear type、くし型に連鎖した Comb type といった EG の骨格構造が生体適合性に及ぼす影響を明らかとした。

勝又　健一

「水質浄化を目指した Pd/α-FeOOH の作製と評価」

オキシ水酸化鉄（α-FeOOH）を母材とし表面に Pd を担持した光触媒を作製し、過酸化水素の生成及び模擬汚染水として用意したメチレンブルー（MB）の吸着、分解を調査した。Pd/α-FeOOH について、光照射によって過酸化水素の生成は確認することが難しかった。一方、酸性条件下で Pd の還元触媒作用と光照射によりヒドロキシラジカルが生成し、MB 分解に寄与する結果を得ることができた。

黒瀬　築

「多孔質流路側壁で構成された蛇行流路を有するヒートパイプの熱輸送特性に関する研究」

ヒートパイプの高性能化を目的として、金属焼結多孔質流路側壁で構成された蛇行流路を有する平板型ヒートパイプを製作し、その熱輸送特性を調査した。温度測定による伝熱性能の評価および高速度カメラによる流動様相の観察を行い、液体充填率、設置姿勢および作動流体の物性値が、ヒートパイプの熱輸送特性に及ぼす影響を明らかにした。

酒井　健一

「湿度制御下におけるリン脂質の水蒸気収着挙動」

湿度制御された環境下で水晶振動子マイクロバランス（QCM-D）測定を行うことで、リン脂質（DPPC）に対する水蒸気の収着挙動を評価した。ほぼ一定の湿度環境下で温度が上昇すると、DPPC の有無にかかわらず、振動数は徐々に増加した。一方、同条件下でのエネルギー散逸値は、DPPC が存在していると高温側で顕著に増加した。つまり、エネルギー散逸値が DPPC の相転移挙動を高感度に観測できている可能性がある。

佐々木　信也

「水溶液中における高分子材料の低摩擦発現メカニズムに関する研究」

生体の軟骨表面や粘膜などにおいて発現する極低摩擦現象を、水溶液中の人工物表面において再現するため、水溶液と固体表面との間に形成されるナノ構造を FM-AFM を用いて測定し、h 極低摩擦発現メカニズムの解明とその再現を目指す。

四反田　功

「レオ・インピーダンス法によるゲル相転移挙動の解析」

レオメータを用いて，ポリ N-イソプロピルアクリルアミドゲルの相転移挙動を解析した。温度を上げていくと、相転移によってゲル内に海島構造ができることによる、容量性半円が出現した。せん断応力とゲル内の抵抗の値の相関を調べることで、新たな薬剤放出に関与するパラメータとなると期待される。

住野　豊

「非平衡条件で大域的な構造形成を示す流体系に関する研究」

本年度は、粘弾性流体を対象として、枝型の構造が進展する系に関して研究を行いその報告を行った。この系では反応に伴い生成する凝集物が流体の透水率を低下させることが枝型パターンを生み出す非線形性をもたらしている。こうした非線形性の特徴は単純な数理モデルによる数値計算によっても確かめられた。以上のような研究に加え、自走液滴に関する研究およびその応用を目指した試みも継続して遂行している。

田所 誠

「ダイナミックなイオン性クラスレートハイドレート閉じ込めた高プロトン伝導性をもつ分子性多孔質単結晶の研究」

1 次元ナノ細孔をもつ分子性多孔質単結晶に閉じ込められた水クラスターは、細孔壁面の影響を受け、融解状態でダイナミックなクラスター構造をもつ。この水クラスターは、同時に電解質塩を溶かし込み dynamic ion-clathrate hydrate (DICH) を安定化することを見出した。この DICH はすでに溶解しているため、100℃の水の沸点近くまでプロトンなどの伝導度を測定できるため、凍結の ICH と別物であり、新しい水に基づいた状態として機能性を研究できるものと考えている。

塚原　隆裕

「Taylor-Couette-Poiseuille 流の超臨界・亜臨界乱流遷移のスイッチングに関する研究」

内円筒回転を伴う同軸二重円筒間を流れる Taylor-Couette-Poiseuille 流（管軸方向には圧力勾配駆動流れ）に対して直接数値シミュレーションを実施した。高円筒比条件では、軸方向圧力勾配を段階的に増加させた際、Taylor-Couette 流の乱流状態から層流に逆遷移し、圧力勾配駆動流れ支配の乱流状態へ遷移した。超臨界遷移と亜臨界遷移のスイッチングを確認し、Lumley 不変量で乱流構造の非等方性を評価した。複合剪断流における乱流遷移過程の解明に資する知見が得られた。

徳永　英司

「界面水のポッケルス効果のメカニズム解明に関する研究」

電極界面の電気二重層内の水の巨大なポッケルス係数を予測できる物理メカニズムの解明をめざす研究を行っている。今年度は酸化物透明電極界面水ポッケルス効果に水圧・磁場依存性があるかどうかを調べ、1-3 気圧、0-2T 程度ではほとんど依存性がないことがわかった。

町田　慎悟

「機能性粒子のバルク体への固定化技術の開発」

光触媒・抗菌性・吸着特性を有する機能性粒子は水浄化の観点から環境浄化材料として期待されているが、粉末として用いる場合はハンドリングしにくい場合が多い。そのため、各粉末の機能を損なうことなく、さらに脱離することのなくバルク体へ固定化する技術を開発している。このような地球環境に貢献する技術は人類が宇宙に居住できた際にも重要となる。

三浦　和彦

「大気エアロゾルの気候影響に関する研究」

人為起源エアロゾルの影響を調べるため理科大１号館屋上で、バックグランドエアロゾルの影響を調べるため富士山での観測を継続した。山頂で夏期に測定した粒子濃度は 2006～2019 年に約 1/3 に減少していた。コロナ禍以降の影響を見るために富士山麓太郎坊（1290m）で通年観測を行った結果、2017 年～2024 年の夏期の総粒子濃度に減少傾向は見られなかったが、冬期核生成モードの粒子が増加することがわかった。

山本　誠

「着氷現象の数値シミュレーションに関する研究」

着氷とは、大気中の過冷却液滴や氷粒子が壁面に衝突し、壁面上に氷層を形成する現象である。航空機において着氷が発生すると、空力性能の低下や離脱した氷片の衝突による機械的損傷などが生じ、飛行の安全性に重大な脅威となる。本研究室では、着氷現象を正確に予測するための計算手法の開発、防氷・除氷技術の評価、液滴の壁面衝突挙動や凝固プロセスの解明などに関して数値シミュレーションによる研究を実施している。

赤松　允顕

「有害なアニオンを自在に回収できる超分子イオンスポンジの創製に関する研究」

水資源の安全な利用は SDGs の目標 6（水・衛生）に掲げられる重要な課題である。有害性・環境汚染性のアニオンの効率的な除去技術が求められるが、従来の水処理技術は煩雑かつ特別な機器を必要とする。本研究では水界面を利用する可逆的なアニオン認識システムを用い、汎用な熱刺激でアニオンを自在に吸着できる「超分子イオンスポンジ」の創製に取り組んだ。今後、廃棄物量を低減できる新たな有害イオン回収技術としての応用が期待できる。

荒木　優希

「ガラス表面のミクロなぬれに関する研究」

周波数変調原子間力顕微鏡（FM-AFM）とピークフォースタッピング AFM を用いて、湿潤環境下のガラス表面におけるナノ水滴･水膜の共存を評価した。低湿度でガラス表面に水膜が形成され、高湿度でその上にナノ水滴が形成される。このとき、ガラス表面全体に、変質ガラスに類似した粒状組織や、表面構造に応じた表層のヤング率の変化も観測された。大気中でも吸着水に対するシリカガラスの溶解が起きる可能性が示唆された。

大澤　重仁

「バイオマテリアル展開を志向した高分子金属錯体に関する研究」

水溶性高分子の側鎖に金属錯体を導入することで、金属錯体濃度が水溶液中全体として見ると希薄であっても、金属錯体同士が局所濃縮的に隣接するミクロ環境を水溶液中に構築することが可能である。この特異な場が触媒として働く反応、また生体分子に与える影響を評価し、また調節することで、抗がん剤や抗菌剤、また補酵素として用いることが可能な高分子金属錯体の開発を目指す。

加藤　幸一郎

「データ科学と分子シミュレーションの融合による材料表面や高分子膜中の水に関する研究」

分子シミュレーションとデータ科学を駆使することで、ミクロ・メゾスケールの水の構造解明を推進する。粗視化シミュレーションとパーシステントホモロジーを組み合わせることで、燃料電池電解質膜中の水に関する解析を進めた。粗視化シミュレーションで得た水チャネル構造をパーシステントホモロジーでベクトル化し、プロトン伝導度と紐づけることに成功した。

川田　将平

「イオン液体の潤滑特性に与える水の影響に関する研究」

前年まで、摩擦雰囲気中の湿度がイオン液体の潤滑特性に影響を与えることが明らかになった。イオン液体の摩擦面への吸着を阻害するため、イオン液体と水分子が相互作用しない状態を摩擦場で作ることが必要である。そのため、摩擦雰囲気中を真空や不活性ガス、乾燥空気に置換することで潤滑特性の向上を可能とした。また、疎水性のイオン液体を用いることで、高い湿度環境下でおいても、良好な潤滑特性を発揮することを見出した。

真部　研吾

「濡れ性を用いた機能性表面開発」

表面濡れ性を中心とした表界面現象の解明、機能性複合材料の創生に関して、バイオミメティクスと濡れ性機能を結びつけ、規則的なナノ・マイクロ構造の創造と表面の液体挙動について研究を行っている。本年度は、特に、3D プリンティングにより作製された生物模倣のハニカム積層構造体上において、交互積層によるナノ材料コーティングを施し、ハニカム構造体の防壁を利用してナノ材料の離脱を抑制することで、耐久性を有する濡れ機能性表面構造体を実現した。

森　樹大

「能登における環境大気中の帯電粒子の挙動に関する研究」

能登におけるサブミクロン帯電粒子の生成メカニズムを調べるため、2023 年から大気電気伝導率と大気電場、粒子の帯電分布の同時観測を行った。電場と電気伝導率がともに高く（または低く）なると、帯電分布から算出した平均電荷数は増加（または減少）することがわかった。本観測によって、「イオンが粒子に衝突することで、帯電粒子の数が増加する」という衝突荷電メカニズムを観測的に明らかにした。

山口　康隆

「固体面上の液滴の濡れ、および固液界面の運動量輸送のミクロの物理の理論解析」

固体面上の液滴の濡れや液体が関連する運動量・エネルギー輸送を対象として、ミクロの分子動力学解析から物理的解釈を目指す。本年度は蒸発や表面張力の勾配などにより駆動される動的な界面流れの解析に対象を拡張する。また、ナノスケールでは固体と液体の界面の間に有意な速度差が現れうることが知られているが、この速度すべりと固液間の摩擦の関係について、分子動力学解析からメカニズムを明らかにする。

山本　憲

「液滴ダイナミクス解明に向けた実験的研究」

本研究課題では、液滴が衝突や加熱による相変化を経験する条件における液滴のダイナミクスを、実験的手法を用いて解明することを目的としている。本年度は、固体と液体から構成される濡れ粉体への液滴の衝突現象について実験を行い、固体のみから構成される壁面への衝突現象とは大きく異なる挙動が見られることを明らかにした。また、それらの挙動を相図にまとめ、各相間の境界を決定するしきい値をスケーリングにより求めた。

渡辺　尚貴

「水界面統合シミュレータの機能拡張」

開発した水界面統合シミュレータは材料界面での水分子の構造・挙動・物性の解析を容易に実行できるようにする統合シミュレータである。本センターの研究者とシミュレータを利用し、顕在化した種々の課題に対処し、利便性を高めた。具体的には、分子動力学計算で発生した異常への対応の改善、水分子の初期配置の調整機能の追加、計算結果のグラフ表示の視認性の改善、データ解析処理中の応答停止の回避、長時間計算への対応である。

藤村　宗一郎

「数値解析技術を用いた外科的治療の最適化に関する研究」

脳血管内疾患では血流の影響や治療デバイスの力学的メカニズムが、疾患の病理学的機序や治療の予後に深く関与していることが知られているため、シミュレーションによる定量評価で診断や治療の客観性が増すと期待されている。患者固有形状の臓器の 3D プリンター造形による外科的治療の最適化に関する研究や、統計学的解析や機械学習などの大量情報に対する処理技術を用いることによる予測モデルの開発などを行っている。

浦島　周平

「簡便かつ高感度な分光法の開発」

簡便かつ高感度な吸収分光法として光熱反射（PTR）分光法を希釈水溶液中と固体基板の界面に応用する手法を提案した。この分光法では、溶液が吸収を持たない波長の検出光と吸収される波長の加熱光を透明材料と水溶液界面に集光する。基板と水溶液で屈折率の温度係数が異なるため、加熱光の吸収により発生した熱を基板／溶液界面の反射率変化として検出することができる。この手法を色素水溶液に適用して、検出限界 75 nM を達成できた。

核酸医薬研究センター

核酸医薬研究センターについて

1. 概要

低分子医薬、抗体医薬に続く新しい医薬のモダリティとして核酸医薬が注目され、世界中で研究開発が進められている。核酸医薬の開発に必要な研究分野は多岐に渡るが、本学には各分野における極めて優れた研究者がおり、本研究センターではそれらを結集し、さらに学外連携を強化することにより、本学独自の核酸医薬の開発を推進する。本センターでは、核酸医薬の実用化に向け、新規化学修飾型核酸合成法の確立、核酸医薬を安定化する人工分子の開発や、DDS、製剤化手法の確立を通じ、新たな標的疾患に対する核酸医薬創出を目指している。また、それらの核酸医薬の標的として、がん、免疫系、代謝系に関わる疾患領域を選び、新規核酸医薬を用いた治療法の開発行う。

2. センターの構成と施設設備

核酸医薬研究センター（Nucleic Acid Drug Discovery Center）は、独自の核酸合成技術を基盤とした核酸創薬ベンチャーの設立と核酸医薬の臨床開発実績のある和田をセンター長とし、核酸医薬の動態制御（西川元也教授）、アンチセンス核酸医薬の設計と応用（鳥越秀峰教授）、核酸医薬の高分子キャリア（大塚英典教授）、核酸医薬分子の製剤化（花輪剛久教授）、核酸医薬を用いる免疫系の制御（西山千春教授）、核酸医薬の代謝（樋上賀一教授）、核酸医薬によるがん治療（秋本和憲教授）、核酸医薬の標的探索と設計（宮崎智教授）、RNA 編集創薬（櫻井雅之准教授）、核酸医薬の免疫応答（原田陽介准教授）、核酸関連分子の合成（吉田優准教授）、核酸医薬の新規 DDS 構築（草森浩輔准教授）、核酸医薬の DDS に関わるデバイス設計（秋田智后講師）という組織構成となっている（図１）。既にセンター内では研究者間の共同研究が進行、または計画されている。

図１　センターの構成員

本センターは、核酸医薬分子の製造に必要な設備を完備している。また、野田キャンパス 18 号館に核磁気共鳴装置（Bruker 社製、AVANCE NEO 500）及び野田キャンパス 10 号館に質量分析装置(Waters 社製、Cyclic IMS)を有しており、合成サンプルや複雑な構造を有する生体分子の構造解析が可能である。

3. 各研究グループの活動報告

3. 1. 核酸医薬研究センター/再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門 合同第１回シンポジウムの開催

日　　時：2024 年 12 月 7 日（土）13：00～18：00
会　　場：東京理科大学　神楽坂キャンパス富士見校舎 F101 教室
概　　要：核酸医薬研究センターの副センター長である西川元也教授が部門長を務める再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門との合同シンポジウムを開催した。センターと部門の垣根を超えて合同開催することにより、新しい知見や情報共有を行い、今後の共同研究体制の強化を図った。
招待講演者：田畑 泰彦先生（京都大学大学院　医学研究科形成外化学）
塩谷 光彦先生（東京理科大学　総合研究院）
小松 雅明先生（順天堂大学　医学部）

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

これまでにセンター内での共同研究が進行している膵がん，乳がん、皮膚創傷治癒、COVID-19 などの特定の標的を定めた共同研究をさらに推進するとともに、核酸医薬を用いた免疫系や脂質代謝系の制御などの分野への展開も進める。また、ホスホロチオエート核酸に代わる次世代の核酸医薬分子として期待されているボラノホスフェート核酸を、リン原子の立体化学を厳密に制御して合成する手法を確立しており、アンチセンス核酸への応用と、安全性、有効性について検証をさらに進める。また、DNA ナノテクノロジーを駆使した高機能化核酸や新規 DDS 手法などのプラットフォーム技術の開発を行う。

5. むすび

本センターでは、次世代の医薬として注目される核酸医薬の実用化に向け、学部等の垣根を越え、核酸医薬、あるいは関連分野の研究者の英知を結集している。大学内の研究チームで核酸医薬を開発する試みは他に例を見ず、本学でこそ実現可能な研究組織であると言える。理科大発の核酸医薬創出に向けた研究を推進する。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Preparation of boranophosphate DNA via the boranophosphotriester method and synthesis of P-modified DNAs from boranophosphate DNA via an acyl phosphite intermediate, Yuhei Takahashi, Kazuki Sato, Takeshi Wada, Current Protocols, 5 巻, ppe70117, 2025（査読有）
2. DNA/RNA heteroduplex technology with cationic oligopeptide reduces class-related adverse effects of nucleic acid drugs, Masahiro Ohara, Tetsuya Nagata, Rintaro Iwata Hara, Kie Yoshida-Tanaka, Nozomi Toide, Kazunori Takagi, Kazuki Sato, Tomoya Takenaka, Masanori Nakakariya, Kenichi Miyata, Yusuke Maeda, Kazuko Toh, Takeshi Wada, Takanori Yokota, Mol. Ther. Nucleic. Acids, 35 巻, pp102289, 2024（査読有）
3. Development of cationic oligodiaminogalactoses specifically binding to duplex RNA, but not to duplex DNA, Hidetaka Torigoe, Sumire Nakayama, Tomomi Shiraishi, Kazuki Sato, Rintaro Iwata Hara, Takeshi Wada, Thermochimica Acta 738 巻, pp179789, 2024（査読有）
4. Pharmacokinetics and protein binding of cholesterol-conjugated heteroduplex oligonucleotide, Yukitake Yosioka, Syunsuke Yamamoto, Kosuke Kusamori, Miyu Nakayama, Hisashi Fujita, Akihiko Goto, Shinji Iwasaki, Tetsuya Nagata, Shoko Itakura, Hiroyuki Kusuhara, Takanori Yokota, Hideki Hirabayashi, Makiya Nishikawa, J. Control. Release 380 巻, 787-799, 2025（査読有）
5. Baicalin-induced hepatocyte toxicity: The critical role of multidrug resistance-associated protein 2, Naohiro Oshima, Kosuke Kusamori, Ryo Takasaki, Noriyasu Hada, Makiya Nishikawa, Integr. Med. Discov. 9 巻, e25001, 2025（査読有）
6. Biocompatible DNA hydrogel composed of minimized Takumi-shaped DNA nanostructure exhibits sustained retention after in vivo administration, Jian Jin, Kosuke Kusamori, Takumi Tanifuji, Yoshifumi Yamagata, Shoko Itakura, Makiya Nishikawa, J. Control. Release 377 巻, 704-715, 2025（査読有）
7. 標的細胞へのミトコンドリア導入技術, 金井 舞, 西川元也, 草森浩輔, 医学のあゆみ 291 巻, 459-464, 2024（査読有）
8. Nano-drug delivery system for the treatment of multidrug-resistant breast cancer: Current status and future perspectives, Lanwen Gao, Fansu Meng, Zhenjiang Yang, Markel Lafuente-Merchan, Laura Merino Fernández, Ye Cao, Kosuke Kusamori, Makiya Nishikawa, Shoko Itakura, Junqian Chen, Xiaoxun Huang, Dongfang Ouyang, Oliver Riester, Hans-Peter Deigner, Haibiao Lai, Jose Luis Pedraz, Murugan Ramalingam, Yu Cai, Biomed. Pharmacother. 179 巻, 117327, 2024（査読有）
9. 既承認核酸医薬品の組織分布及び血漿／血清タンパク結合評価に関する調査と考察, 今井峻司, 深野泰史, 庭山裕孝, 田村直美, 三好美佳, 福原 慶, 小平浩史, 岩崎紀彦, 山中陽介, 宮澤憲浩, 高草英生, 角辻賢太, 後藤昭彦, 島田俊介, 吉田徳幸, 小比賀聡, 西川元也, 井上貴雄, 医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス, 55 巻, 208-209, 2024（査読有）
10. Removal of Ginger from shosaikoto can reduce hepatocyte toxicity, Naohiro Oshima, Kosuke Kusamori, Moe Takeda, Ryo Takasaki, Makiya Nishikawa, Noriyasu Hada, Tradit. Kampo Med. 2024 巻, 1-7, 2024（査読有）
11. Reactive oxygen species augmented polydopamine-chlorin e6 nanosystem for enhanced chemo/photothermal/photodynamic therapy: A synergistic trimodal combination approach in vitro & in vivo, Kaushik Pal, Swati Singh, Shoko Itakura, Masahiro Hashimoto, Kosuke Kusamori, Makiya Nishikawa, Int. J. Biol. Macromol. 283 巻, 137236, 2024（査読有）
12. Tuning CpG motif position in nanostructured DNA for efficient immune stimulation, Mengmeng Tan, Natsuki Makiguchi, Kosuke Kusamori, Shoko Itakura, Yuki Takahashi, Yoshinobu Takakura, Makiya Nishikawa, Biotechnol. J. 19 巻, e2300308, 2024（査読有）

13. Plasmid DNA delivery into the skin via electroporation with a depot-type electrode, Yuya Yoshida, Manami Aoki, Karin Nagase, Koichi Marubashi, Hiroyuki Kojima, Shoko Itakura, Shuhei Komatsu, Kenji Sugibayashi, Hiroaki Todo, Pharmaceutics. 16巻, 1219, 2024 (査読有)
14. Study of the preparation, characterization, and solubility of lidocaine complexed with 5-sulfosalicylic acid dihydrate, Manami Nomura, Junki Tomita, Shoko Itakura, Hiroaki Todo, Nao Kodama, Yutaka Inoue, Drug Dev. Ind. Pharm. 50巻, 628-638, 2024 (査読有)
15. Scutellaria Root extract-induced hepatocytotoxicity can be controlled by regulating its baicalin content, Naohiro Oshima, Kosuke Kusamori, Ryo Takasaki, Moe Takeda, Yuri Katsurada, Takumi Nose, Kazuki Okoshi, Makiya Nishikawa, Noriyasu Hada, Journal of Natural Medicines, 78巻, pp978-984, 2024 (査読有)
16. Identification of a Gene Expression Signature to Predict the Risk of Early Recurrence and the Degree of Immune Cell Infiltration in Triple-negative Breast Cancer, Sato K, Miura K, Tamori S, Akimoto K,, Cancer Genomics Proteomics 21,316-326, 2024 (査読有)
17. Co-expression of SLC20A1 and ALDH1A3 is associated with poor prognosis, and SLC20A1 is required for the survival of ALDH1-positive pancreatic cancer stem cells, Matsuoka I, Kasai T, Onaga C, Ozaki A, Motomura H, Maemura Y, Tada Y, Mori H, Hara Y, Xiong Y, Sato K, Tamori S, Sasaki K, Ohno S, Akimoto K, , Oncol Lett. 8(3):426, 2024 (査読有)
18. Asymmetric cell division of ALDH1-positive cancer stem cells generates glycolytic metabolically diverse cell populations, Tamori S,Mastuda C, Kasai T, Ohno S, Sasaki K and Akimoto K, Sci. Rep. 2025 (in press) (査読有)
19. Effect of CO2 release behavior on the crosslinking degree of alginate hydrogels prepared with CaCO3 and carbonated water, Ryota Teshima, Shigehito Osawa, Kaoru Hirose, Yayoi Kawano, Akihiko Kikuchi, Takehisa Hanawa, Hidenori Otsuka, Materials Advances,Vol.5,pp6368-6372,2024, (査読有))
20. Feasibility study on the application of pectin as pollen adsorbent to prevent pollinosis, Chihiro Ozawa, Chika Iwami, Yayoi Kawano, Takehisa Hanawa, Carbohydrate Polymer Technologies and Applications, Vol.8,100538,pp1-8,2024 (査読有)
21. Healing Effects of Solubilized Rebamipide Prepared by Co-Grinding on Acetic Acid-Induced Oral Stomatitis in Golden Syrian Hamsters Treated and Untreated with 5-Fluorouracil, Mitsutoshi Satoh, Hina Sakurai, Megumi Nakamura, Kaito Hasegawa, Suzuna Sekine, Yuma Kato, Tomoya Shimura, Hiroyuki Tanaka, Naoko Ishii, Yui Utsunomiya, Senri Mizobuchi, Kaoru Hirose, Yayoi Kawano, Takehisa Hanawa, Pharmacometrics, Vol106,3/4,pp83-87, 2024 (Peer-reviewed)
22. Preparing and Characterizing of Xyloglucan Films Containing Tea Extract for Oral Mucositis, Kaoru Hirose, Rieko Nitto, Shohtaro Yokota, Yayoi Kawano, Kazuhiko Yamatoya, Akira Tabuchi, Yumeo Suzuki, Takehisa Hanawa, ACS Omega, 2024 (査読有)
23. Preparation and characterization of the ground mixture of rebamipide commercial tablets and Hydroxypropyl Cellulose-SSL by ball-milling: Application to the dispersoid of mouthwash suspension, Senri Mizobuchi, Kaoru Hirose, Naoko Ishii, Yayoi Kawano, Takehisa Hanawa, European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, Vol. 206, pp114584, 2024 (Peer-reviewed)
24. Low-adhesion and low-swelling hydrogel based on alginate and carbonated water to prevent temporary dilation of wound sites. Ryota Teshima, Shigehito Osawa, Miki Yoshikawa, Yayoi Kawano, Hidenori Otsuka, Takehisa Hanawa. Int. J. Biol. Macromol., 254(3), 127928, 2024.

25. Effect of CO2 release behavior on the crosslinking degree of alginate hydrogels prepared with CaCO3 and carbonated water. Ryota Teshima,Shigehito Osawa, Kaoru Hirose,Yayoi Kawano,Akihiko Kikuchi,Takehisa Hanawa,Hidenori Otsuka. Mater. Adv., 5, 6368 - 6372, 2024.(Selected as Front Cover)
26. Investigating the effect of the micelle structures of block and random copolymers on dye solubilization. Masahiko Asada, Airi Wakai, Hisakazu Tanaka, Yukie Suwa, Yuuji Tamura, Mariko Kouyama, Shigehito Osawa, Hidenori Otsuka. Soft Matter, 20, 5040 - 5044, 2024.(Selected as Inside Front Cover)
27. Improved pigment dispersibility in thick inks based on increased molecular dispersion of poorly water-soluble block copolymers. Masahiko Asada, Hisakazu Tanaka, Yukie Suwa, Shigehito Osawa, Hidenori Otsuka. Dyes Pigm., 226, 112140, 2024.
28. Specific binding of Ag^{+} to central C-C mismatched base pair but not terminal C-C pair in duplex DNA, Hidetaka Torigoe, Hayahide Kida, Thermochimica Acta, 738, pp179770, 2024. (査読有)
29. Development of cationic oligodiaminogalactoses specifically binding to duplex RNA, but not to duplex DNA, Hidetaka Torigoe, Sumire Nakayama, Tomomi Shiraishi, Kazuki Sato, Rintaro Iwata Hara, Takeshi Wada, Thermochimica Acta, 738, pp179789 2024. (査読有)
30. Novel specific binding of copper ions to naturally modified base pairs involving 5-fluorouracil in duplex DNA, Hidetaka Torigoe, Kei Hirabayashi, Saki Adachi, Jiro Kondo, Dalton Transactions, DOI: 10.1039/D5DT00619H, 2025. (査読有)
31. The gut lactic acid bacteria metabolite, 10-oxo-cis-6,trans-11-octadecadienoic acid, suppresses inflammatory bowel disease in mice by modulating the NRF2 pathway and GPCR-signaling, Miki Ando, Kazuki Nagata, Ryuki Takeshita, Naoto Ito, Sakura Noguchi, Natsuki Minamikawa, Naoki Kodama, Asuka Yamamoto, Takuya Yashiro, Masakazu Hachisu, Gaku Ichihara, Shigenobu Kishino, Masayuki Yamamoto, Jun Ogawa, Chiharu Nishiyama, Front. Immunol. 15巻, pp1374425, 2024 (査読有)
32. Kaempferol exerts anti-inflammatory effects by accelerating Treg development via Aryl hydrocarbon receptor-mediated and PU.1/IRF4-dependent transactivation of the Aldh1a2/Raldh2 gene in dendritic cells, Miki Takahashi, Kazuki Nagata, Yumi Watanuki, Masaki Yamaguchi, Kenta Ishii, Tomohiro Harada, Natsuki Minamikawa, Mayuka Katagiri, Weiting Zhao, Naoto Ito, Takuya Yashiro, Chiharu Nishiyama, Allergy, 80巻, pp896-900, 2025 (査読有)
33. Transcriptional regulation of basophil-specific genes by C/EBPa, GATA2, TGF-b signaling, and epigenetic mechanisms, Ryotaro Tojima, Kazuki Nagata, Naoto Ito, Kazumi Kasakura, Chiharu Nishiyama, FEBS Lett. 599巻, pp777-786, 2025 (査読有)
34. Immunostimulatory effects of Heyndrickxia coagulans SANK70258, Yuki Ikeda, Niya Yamashita, Naoto Ito, Natsuki Minamikawa, Hotaka Okamura, Takuya Yashiro, Masakazu Hachisu, Masanori Aida, Ryoichi Yamada, Kazuki Nagata, and Chiharu Nishiyama, Biosci. Biotechnol. Biochem. in press, doi:10.1093/bbb/zbae203 (査読有)
35. PU.1 and TGF-b signaling transactivate CD103 expression in mast cells and dendritic cells: Opposite roles of GATA2 in the expression of mucosal mast cell-specific genes, Kenta Ishii, Kazuki Nagata, Yuta Akimoto, Weiting Zhao, Mariko Inoue, Naoto Ito, Kazumi Kasakura, Chiharu Nishiyama, bioRciv, 2025.02.10.637371.
36. The role of GATA2 in the expression of the soluble decoy receptor ST2/IL1RL1 in human and mouse mast cells, Kazuki Nagata, Kazumi Kasakura, Kenta Ishii, Naoto Ito, Mutsuko Hara, Ko Okumura, Chiharu Nishiyama, bioRciv, 2025.02.19.638998.
37. MHC class II-expressing mucosal mast cells promote intestinal mast cell hyperplasia in a mouse model of food allergy, Kenji Oishi, Nobuhiro Nakano, Masamu Ota, Eisuke Inage, Kumi Izawa, Ayako Kaitani, Tomoaki Ando, Mutsuko Hara, Yoshikazu Ohtsuka, Chiharu Nishiyama, Hideoki Ogawa, Jiro Kitaura, Ko Okumura, Toshiaki Shimizu, Allergy, in press, doi:10.1111/all.16477 (査読有)

38. The powerful potential of amino acid menthyl esters for anti-inflammatory and anti-obesity therapies, Seidai Takasawa, Kosuke Kimura, Masato Miyanaga, Takuya Uemura, Masakazu Hachisu, Shinichi Miyagawa, Abdelaziz Ramadan, Satoru Sukegawa, Masaki Kobayashi, Seisuke Kimura, Kenji Matsui, Mitsunori Shiroishi, Kaori Terashita, Chiharu Nishiyama, Takuya Yashiro, Kazuki Nagata, Yoshikazu Higami, Gen-Ichiro Arimura, Immunology, 173 巻, pp76-92, 2024 (査読有)
39. Epidermal loss of Bcl6 exacerbates MC903-induced atopic dermatitis-like skin inflammation. Kanemaru K, Nagasawa K, Kunugi Y, Tanaka A, Tai Y, Harada Y*, Nakamura Y*. Biochem. Biophys. Res. Commun. 705:149745, 2024 (*equal corresponding authors) (査読有)
40. Biocompatible DNA hydrogel composed of minimized Takumi-shaped DNA nanostructure exhibits sustained retention after in vivo administration, Jian Jin, Kosuke Kusamori, Takumi Tanifuji, Yoshifumi Yamagata, Shoko Itakura, Makiya Nishikawa, J. Control. Release 377 巻, 704-715, 2025 (査読有)
41. Nano-drug delivery system for the treatment of multidrug-resistant breast cancer: Current status and future perspectives, Lanwen Gao, Fansu Meng, Zhenjiang Yang, Markel Lafuente-Merchan, Laura Merino Fernández, Ye Cao, Kosuke Kusamori, Makiya Nishikawa, Shoko Itakura, Junqian Chen, Xiaoxun Huang, Dongfang Ouyang, Oliver Riester, Hans-Peter Deigner, Haibiao Lai, Jose Luis Pedraz, Murugan Ramalingam, Yu Cai, Biomed. Pharmacother. 179 巻, 117327, 2024 (査読有)
42. Reactive oxygen species augmented polydopamine-chlorin e6 nanosystem for enhanced chemo/photothermal/photodynamic therapy: A synergistic trimodal combination approach in vitro & in vivo, Kaushik Pal, Swati Singh, Shoko Itakura, Masahiro Hashimoto, Kosuke Kusamori, Makiya Nishikawa, Int. J. Biol. Macromol. 283 巻, 137236, 2024 (査読有)
43. Aptamer-guided graphene oxide quantum dots for targeted suicide gene therapy in an organoid model of luminal breast cancer, Reza Taghizadeh-Tabarsi, Shiva Akbari-Birgani, Mehrnaz Amjadi, Soheila Mohammadi, Nasser Nikfarjam, Kosuke Kusamori, Sci. Rep. 14 巻, 24104, 2024 (査読有)
44. Bromothiolation of Arynes for the Synthesis of 2-Bromobenzenethiol Equivalents, Shinya Tabata, Suguru Yoshida, Org. Lett. 26 巻, pp 3816-3821, 2024 (査読有)
45. Iterative click reactions using trivalent platforms for sequential molecular assembly, Gaku Orimoto, Suguru Yoshida, Chem. Commun. 60 巻, pp 4545-4548, 2024 (査読有)
46. Three-step click assembly using trivalent platforms bearing azido, ethynyl, and fluorosulfonyl groups, Takahiro Yasuda, Gaku Orimoto, Suguru Yoshida, Chem. Commun. 61 巻, pp 2333-2336, 2025 (査読有)
47. Thioureas through Double Aryne Insertion into a Carbon-Sulfur Double Bond, Mayu Kawada, Shinya Tabata, Yukitaka Hoshi, Suguru Yoshida, Org. Lett. 27 巻, pp 827-832, 2025 (査読有)
48. ICLAMP: a novel technique to explore adenosine deamination via inosine chemical labeling and affinity molecular purification, Yuxi Yang, Koki Nakayama, Shunpei Okada, Kazuki Sato, Takeshi Wada, Yuriko Sakaguchi, Ayaka Murayama, Tsutomu Suzuki, Masayuki Sakurai, FEBS Lett. 598 巻, pp1080-1093, 2024 (査読有)
49. Curative Treatment for COPD Based on Differentiation Induction by Synthetic Retinoid Am80 and Development of Inhalation Powder, Tomomi Akita, YAKUGAKU ZASSHI, 145 巻 pp 1-6, 2025 (査読有)
50. The effects of WWP1 overexpression on the golgi apparatus stress response and proteoglycan production in adipocytes. Yuka Nozaki, Fumika Suwa, Kazuhiro Furuya, Masahiro Komeno, Shunsuke Hoshino, Yuhei Mizunoe, Kyohei Higashi, Masaki Kobayashi, Yoshikazu Higami. Scientific Reports 14 (1), 29004, 2024 (査読有)

51. ハイパーサーミアに向けた肝臓等価ファントムの温度特性に関する検討, 竹田昂平, 野崎優香, 山本隆彦, 日本 AEM 学会誌 32(3), 552-556, 2024 (査読有)
52. A Nationwide Survey on Medication Follow-up Care by Community Pharmacists: From The Japanese Nationwide Pharmacy Collaboration Survey in 2023, Shu Sekiya, Rei Tanaka, Hisashi Iijima, Yoshio Nakano, Satoru Miyazaki, Atsushi Toyomi, Hajime Hashiba, Masanori Nagatsu, Yoshiaki Shikamura, Vol. 144, 8, pp805 - 813, YAKUGAKU ZASSHI-JOURNAL OF THE PHARMACEUTICAL SOCIETY OF JAPAN
53. SARS-CoV-2 のスパイクタンパク質を開裂する新規ヒトプロテアーゼの探索法の確立, 伊藤天翔, 中野義雄, 宮崎 智, Vol.2024-BIO-80 No.1, 情報処理学会研究報告

著書

1. DNA ハイドロゲルを利用した核酸デリバリーシステム, 西川元也, ゲル化・増粘剤の使い方と新しいゲルの活用事例, pp328-333, 2025
2. 月刊「Precision Medicine」6 月号　革新的な細胞・免疫治療の創成　　情報論・統計解析手法を用いたがんゲノミクスデータ解析による乳がん患者層別化 New pharmaceutical research based on public cancer-genomics data, 秋本和憲・多森翔馬・葛西隆広・千脇諒亮・石井颯人・佐藤圭子, 北隆館, vol. 7, pp66(570)-70(574), 2024
3. 「ゲル化・増粘剤の使い方と新しいゲルの活用事例」 第８章　製剤・DDS に使用されるゲルの設計, 作成　第 2 節　塗布しやすく水分を多く含むハイドロゲルシートの調製とその評価, 花輪剛久, 廣瀬香織, pp 319-327, （株）技術情報協会, 2024 (略)
4. Technical Organic and Inorganic Fibres from Natural Resources. Chapter 24 - Inorganic fibres and their impact on health and environment. Hidenori Otsuka, Ryota Teshima, Kyoya Matsumura, Md. Ibrahim H. Mondal. Elsevier, Pages 663-684, September 12, 2024. eBook ISBN: 9780443154607. Paperback ISBN: 9780443154591
5. ケミカルバイオロジーの冒険(3) 生体を観察するための生体直交化学, 田村朋則, 吉田 優, 佐藤伸一, 清中茂樹, 現代化学 6 月号, pp 42-48, 2024
6. 芳香族トリフルオロメチル基の選択的変換を経た有機合成手法の開発, 吉田 優, TCI メール (No.196), pp 2-16, 2024
7. クリック-クリップ反応, 吉田 優, 現代化学 1 月号, pp 8-9, 2025
8. カロリー制限下における SREBP-1c の発現制御機構と白色脂肪組織の代謝リプログラミング, 野崎優香, 水之江雄平, 樋上賀一, 週刊医学のあゆみ特集「脂質制御因子 SREBP の新展開」, 291 (11), 1028-1032, 2024
9. 脂肪組織による老化・寿命制御, 福王智康, 野崎優香, 水之江雄平, 樋上賀一, YAKUGAKU ZASSHI-JOURNAL OF THE PHARMACEUTICAL SOCIETY OF JAPAN 144 (4), 411-417, 2024
10. 新スタンダード薬学シリーズ 第６巻　薬学情報科学 I.データサイエンス基礎 -基礎統計からデータ解析へ-, 宮崎 智, 松野純男, 今井志乃ぶ, 岡田直人, 酒井隆全, 瀧澤 誠, 中野義雄, 根岸健一, 大和幹枝, 株式会社東京化学同人, pp1-168, 2024

招待講演

1. 安全性と有効性を両立する核酸医薬を志向したリン原子修飾キメラ型核酸の合成, 佐藤一樹, 髙橋裕平, 和田 猛, 日本薬学会第 145 年会, 福岡, 2025
2. ホスホン酸誘導体を用いたグリコシルボラノホスフェートの化学合成, 佐藤一樹, 第 43 回日本糖質学会年会, 神奈川, 2024
3. リンケミストリーを駆使したリン原子修飾核酸の合成研究, 佐藤一樹, 第 9 回日本核酸医薬学会, 宮城, 2024
4. 植物由来エクソソーム様ナノ粒子を用いた新たな植物療法の可能性, 板倉祥子, 第 10 回日本ハーブ療法研究会学術講演会, 東京, 2024
5. 細胞外小胞と核酸の組み合わせによる治療システムの開発, 西川元也, 第 75 回コロイドおよび界面化学討論会, 宮城, 2024
6. 生体との相互作用制御に基づく核酸医薬デリバリー, 西川元也, 板倉祥子, 草森浩輔, 第 40 回日本 DDS 学会学術集会, 茨城, 2024

７．Development of plant-derived nanoparticles as a new class of DDS, 板倉祥子, 第 40 回日本 DDS 学会学術集会, 茨城, 2024
８．薬剤学を基盤とする高機能化細胞医薬の開発, 草森浩輔, 西川元也, 日本薬剤学会第 39 年会, 兵庫, 2024
９．植物由来ナノ粒子の疾患治療への応用と核酸デリバリーシステムとしての可能性, 板倉祥子, 草森浩輔, 西川元也, 日本薬学会第 145 年会, 福岡, 2025
10. 植物由来細胞外小胞を基盤とする疾患治療システムの開発, 西川元也, 草森浩輔, 板倉祥子, 日本薬学会第 145 年会, 福岡, 2025
11. がんゲノミクスデータ解析を起点とした乳がん晩期再発予測因子の探索, 多森翔馬, 秋本和憲, 2024 年度統計関連学会連合大会, 東京, 2024
12.「ヒアルロン酸を含有する創傷治療用外用剤の開発」, 花輪剛久, ヒアルロン酸機能研究会第 7 回学術大会, 東京, 2024
13. 核酸医薬品を指向した核酸が関与する分子間相互作用の熱力学的特性解析, 鳥越秀峰, 第 60 回熱測定討論会シンポジウム「バイオ・医薬品」, 京都, 2024 年 9 月 27 日
14. 3 本鎖核酸と 3 本鎖核酸結合蛋白質による人工的遺伝子発現制御, 鳥越秀峰, 篠田 稜, 新村真依子, 木内一樹, 佐藤憲大, 片山拓馬, 第 47 回日本分子生物学会年会シンポジム「疾患治療を目指したゲノム代謝研究の最前線」, 福岡, 2024 年 11 月 27 日
15. 食による免疫応答制御, 西山千春, K-ARC シンポジウム 2024, 鶴岡, 2024
16. 腸内細菌代謝産物脂肪酸によるアレルギー・炎症制御, 西山千春, 日本食品免疫学会設立 20 周年記念学術大会, 東京, 2024
17. 細胞を医薬品にするための DDS 研究, 草森浩輔, 日本薬学会第 145 年会, 福岡, 2025
18. DDS 技術を搭載した細胞医薬の現状と今後の展開, 草森浩輔, 一般財団法人バイオインダストリー協会 創薬モダリティ基盤研究会講演会, オンライン, 2025
19. 東京理科大学が創る未来の細胞医薬, 草森浩輔, TUS FORUM 2024, 東京, 2024
20. 細胞医薬品の開発を加速する薬剤学技術, 草森浩輔, 西川元也, 第 4 回令和の薬剤学を考える懇談会（第 59 回薬剤学懇談会研究討論会）, 東京, 2024
21. 逐次分子連結のためのクリックケミストリー制御法の開発, 吉田 優, 日本薬学会北陸支部特別講演, 富山, 2024
22. クリックケミストリーを制御する新手法の開発, 吉田 優, 岐阜大学 iGCORE Seminar, 岐阜, 2024
23. ミトコンドリアプロテオスタシスを起因としたカロリー制限による寿命延長効果, 野崎優香, 水之江雄平, 小林正樹, 樋上賀一, 第 47 回日本分子生物学会年会シンポジウム「Nutri-aging が制御するジェロサイエンス研究」, 福岡, 2024

特許

１．和田 猛, 佐藤一樹, 犬竹隆一, 長谷川寛直, 国内優先出願, 化合物の製造方法及び化合物, 特願 2025-054354, 2025
２．和田 猛, 佐藤一樹, 中村聞汰, 国内基礎出願, 化合物の製造方法, 化合物, 及びヌクレオチドプロドラッグ前駆体, 特願 2024-109070, 2024
３．草森浩輔, 西川元也, 金井 舞, 板倉祥子. 改変型ミトコンドリア及びその生産方法, 特願 2024-73833, 2024
４．草森浩輔, 西川元也, 尾花 柊. 細胞分化誘導方法, 及び分化誘導用組成物, PCT/JP2024/037489, 2024
５．草森浩輔, 西川元也, 尾花 柊, 樋上賀一, 小林正樹. 形質転換体及び目的タンパク質の生産方法, PCT/JP2024/036603, 2024
６．大塚英典, 大澤重仁, 山村明未, 国内・外国出願区分（外国）, 【発明の名称】ハイドロゲル, 及びハイドロゲルを形成するための組成物。PCT/JP2024/000752, 2024 年 1 月 15 日.
７．大塚英典, 青木元太, 【発明の名称】修飾タンパク質の製造方法, タンパク質修飾用共重合体, 共重合体, 医薬組成物。特願 2024-156975, 2024 年 9 月 10 日.

８．道端良之介，相田正典，山田良一，西山千春，長田和樹，岡村穂丘，伊藤直人，国内優先出願，プラズマサイトイド樹状細胞（pDC）活性化剤およびそれを有効成分として含有する組成物,№2024-024602，2024
９．Sakurai，M.，Yang，Y.，Nakayama，K.，Okada，S.，Wada，T.，Sato，K.，A Novel Technique to Explore Adenosine Deamination via Inosine Chemical Labeling and Affinity Molecular Purification，PCT/JP2024/030315，(International application)，2024
10．山下親正，秋田智后，神尾孝一郎，清家正博，丹下耕太，中井悠太，伊藤香澄，国内優先出願，特願　2024-096950，2024

広報

１．西川元也，超分子極小 DNA ゲルで薬剤徐放－医工連携の実践者 135，医薬経済 3.15，2025
２．金　健，西川元也，優れた徐放性を有する DNA ハイドロゲル～構成ユニットである DNA ナノ構造体の最小化・最適化に成功～，東京理科大学プレスリリース，2025
３．佐々木大輔，西川元也，米ぬか由来ナノ粒子の抗がん作用を確認～未利用資源を原料とした安価で安全なナノ粒子製剤開発に期待～，東京理科大学プレスリリース，2024
４．秋本和憲，Solutions に高校生向けに研究活動についての取材記事，マイナビ進学ガイド，2024
５．花輪剛久，廣瀬香織，薬学雑誌,2024
６．Takehisa Hanawa，Kaoru Hirose，News from SPOHNC，2025
７．プレスリリース：「新たな口腔粘膜炎治療薬として有望な茶カテキン含有ゲル剤を開発　～使い勝手の良い口腔粘膜炎治療薬の開発に向けて～」，2025 年 1 月 22 日，https://www.tus.ac.jp/today/archive/20250121_5268.htm
８．大塚英典，　炭酸水を用いて調製したアルギン酸ゲルにおいて CO_2 の放出挙動が架橋度に及ぼす影響を解明，2024.11.18 Mon UP，プレスリリース，
（日）https://www.tus.ac.jp/today/archive/20241118_7908.html
（英）https://www.tus.ac.jp/en/mediarelations/archive/20241118_7908.html
９．大塚英典，コポリマーミセルの構造と疎水性染料可溶化の相関性を解明，2024.10.09 Wed UP，プレスリリース，
（日）https://www.tus.ac.jp/today/archive/20241009_5287.html
（英）https://www.tus.ac.jp/en/mediarelations/archive/20241009_5287.html
10．大塚英典，自動逐次架橋による自己修復性 IPN ゲルを用いた細胞移植，2024 年 11 月 07 日(木)，東京理科大学　新技術説明会【オンライン開催】
11．大塚英典，本学大学院生・教員らの研究成果が日刊工業新聞等に掲載，日刊工業新聞「東京理科大，創傷部の拡張防ぐゲル　漂着海藻の成分活用」，日本経済新聞「東京理科大学，海藻成分と炭酸水から傷治療用ゲル」，2024.01.10 Wed UP，https://www.tus.ac.jp/today/archive/20231222_1600.html
12．西山千春，抗炎症免疫応答に寄与する RALDH2 の発現を促す食品由来物質を同定～免疫疾患の新たな予防法開発につながる成果～，DESSA，2025
13．西山千春，順天堂大，アレルギー重症化メカニズム解明　腸管マスト細胞が関与，日刊工業新聞（本誌&電子版），2025
14．草森浩輔，持続可能な未来へ 東京理科大学　「工」と連携，創薬に革新（インタビュー），毎日新聞，2024
15．高機能有機硫黄化合物の合成に有用な o-ブロモベンゼンチオール等価体の新合成法を開発，東京理科大学プレスリリース，2024
16．チオキサントン類を短工程で合成できる新たな手法を開発，東京理科大学プレスリリース，2025
17．ワンポットで 3 種類のクリック反応を連続的に実行可能に，東京理科大学プレスリリース，2025
18．秋田智后，COPD や中枢神経系疾患治療に貢献する DDS 研究，科学フォーラム，2024

受賞

１．佐藤一樹，日本糖質学会奨励賞，日本糖質学会，2024
２．佐藤一樹，日本核酸医薬学会奨励賞，日本核酸医薬学会，2024
３．宮城千穂，日本薬剤学会永井財団学部学生七つ星薬師奨励賞，日本薬剤学会第35年会，2024
４．金井 舞，日本薬剤学会永井財団大学院学生スカラシップ，日本薬剤学会第35年会，2024
５．小堀愛仁，学生優秀発表賞（口頭発表），日本薬学会第144年会，2024
６．加藤寛信，大会長特別賞（口頭発表），第27回日本アロマセラピー学会学術総会・第10回日本ハーブ療法研究会学術講演会 合同大会，2024
７．宮城千穂，優秀発表賞（口頭発表），第68回日本薬学会関東支部大会，2024
８．手島涼太，大学 SDGs ACTION! AWARDS 2024において本学大学院生が自治体(鹿児島県瀬戸内町)賞を受賞，2024.03.08 Fri UP，https://www.tus.ac.jp/today/archive/20240307_2671.html
９．西原優里，優秀演題発表賞，第7回フレッシャーズ・カンファランス，2024年6月15,16日，東京
10. Sakura Noguchi, Tsubasa Ashikari, Kazuki Nagata, Chiharu Nishiyama, Deficiency of the antioxidant stress response master transcription factor Nrf2 ameliorates IgE-induced anaphylaxis in mice by suppressing IgE-dependent activation of mast cells, 第53回日本免疫学会学術集会ベストプレゼンテーション賞，日本免疫学会，2024
11. 伊藤悠也，最優秀発表賞，第29回創剤フォーラム若手研究会，2024
12. 尾花 柊，優秀発表賞，第40回日本DDS学会学術集会，2024
13. 尾花 柊，優秀発表者賞，日本薬剤学会第39年会学生主催シンポジウム SNPEE2024，2024
14. 星 幸崇，優秀発表賞，第86回有機合成化学協会関東支部シンポジウム，2024
15. 沼田向陽，学生優秀発表（口頭），第53回複素環化学討論会，2024
16. 野澤颯太，根本わか菜，河合雄大，成川 聡，八谷梨花，秋田智后，山下親正，優秀発表賞，日本レチノイド研究会第35回学術集会，2024
17. 野崎優香，第23回日本ミトコンドリア学会年会，口頭発表優秀賞，2024
18. 福王智康，野崎優香，水之江雄平，小林正樹，樋上賀一，第47回日本基礎老化学会　奨励賞．2024
19. 野崎優香，第17回資生堂女性研究者サイエンスグラント，株式会社資生堂，2024

研究課題（研究者別）

和田　猛

「ProTide の立体選択的な合成に関する研究」

新型コロナウイルス治療薬として承認された Remdesivir や C 型肝炎治療薬の Sofosbivir は、ProTide と呼ばれるヌクレオチドアナログプロドラッグである。ProTide はリン原子の不斉に由来して薬理活性の異なる 2 種類の立体異性体が存在するが、その立体選択的な合成が困難であった。今年度はオキサザホスホリジン法により、ProTide を高い立体選択性で合成する手法の開発に成功した。。

佐藤　一樹

「ボラノホスフェート DNA の液相合成法に関する研究」

ボラノホスフェート（PB）DNA は高い酵素耐性を有し、毒性が低いことが示唆される誘導体で、有望なアンチセンス核酸候補分子である。これまで所属研究室では PB-DNA の合成法として *H*-ボラノホスホネート法を開発したが、固相法での合成で収量が少ないという課題があった。そこで、*H*-ボラノホスホネート法を液相合成に応用し、12 量体を mg スケールで合成することが可能な手法の開発に成功した。

西川　元也、板倉　祥子

「免疫抑制性核酸の抗原提示細胞への効率的送達」

免疫抑制性オリゴ（Sup ODN）の一種である A151 をステアリン酸（SA）で修飾し、その有効性向上を試みた。SA 修飾 A151 は、ホスホロチオアート修飾 A151 よりも血清アルブミンへの高い結合性を示した。マウスマクロファージ様細胞株 RAW264.7 細胞および炎症モデルマウスの鼠径リンパ節におけるサイトカイン産生は、SA 修飾 A151 でより強く抑制された。これにより、SA 修飾が抗原提示細胞へのデリバリーにより、A151 の免疫抑制作用を向上させることが示された。

多森　翔馬、秋本　和憲

「患者ゲノムデータベースを用いた癌の予後予測マーカーの同定と癌幹細胞における分子機能の解明」

難治性癌の早期発見、分子標的治療の開発に向けての基盤形成のために、データサイエンス手法を用いて治療後の予後予測マーカー候補と核酸医薬の治療標的分子候補の単離を進めた。その結果、新たに SLC20A1 が膵臓がんで治療後の予後予測マーカー候補と核酸医薬の治療標的分子候補として発見した。更に、2023 年度までに単離した予後予測マーカー候補と核酸医薬の治療標的分子候補の癌幹細胞における機能解析もあわせて進めた。2025 年度は、引き続き新たな候補の抽出を目指すとともに既に単離済みの分子についての機能解析を進める。

花輪　剛久、廣瀬　香織

「水溶性高分子の薬物担体への応用」

タマリンド種子由来の水溶性高分子であるキシログルカンはポリオールやポリフェノールとの共存によりゲル化することが知られている。茶抽出成分である茶カテキンの共存位よりゲル化し、口腔粘膜治療剤への応用の可能性を見出した。今後は、口腔粘膜炎モデルマウスへの投与、細胞実験などによる治療効果の実証を目指している。

大塚　英典

「標的指向型の高分子金属錯体を担持した all-in-one ナノ DDS 用金ナノ粒子の合成と抗肺がん活性の増強および副作用の軽減」

糖鎖は全ての細胞表面に存在し、外界とのコミュニケーションの仲立ちをしている。糖鎖－タンパク質相互作用はその中心となる相互作用である。この作用を薬物送達システムに応用する試みについては、その潜在能力の開拓は道半ばである。そこで細胞・組織に存在する糖結合性タンパク質（レクチン）を標的にする研究を展開した結果、生体適合性が高く毒性の低い高分子型糖鎖は、DDS を切り開く重要素材であることが明らかとなった。

鳥越　秀峰

「4 本鎖核酸形成に基づく標的遺伝子発現の人工的抑制方法の開発」

G 塩基に富む塩基配列の核酸では、G 塩基 4 個が同一平面上に Hoogsteen 型水素結合で環状に配置した G-quartet が 2 枚以上積み重なると 4 本鎖核酸を形成する。HIV-1 プロウイルスの DNA ゲノムのプロモーターの G 塩基に富む配列は 4 本鎖核酸を形成し得る。この下流にルシフェラーゼ遺伝子を導入したプラスミドの 293T 細胞内での発現量は、4 本鎖核酸に結合する低分子リガンド濃度の増加に依存して抑制された。

「ZNF746/PARIS 蛋白質の発現のアンチセンス核酸投与による人工的抑制」(樋上研究室との共同研究)

ZNF746/PARIS 蛋白質は神経細胞死を引き起こし、肝細胞癌の癌化に関与したり、パーキンソン病の病態形成に関与するので、この蛋白質の発現抑制は有力な治療標的である。マウス ZNF746/PARIS 遺伝子の発現プラスミドの 3T3-L1 細胞内での発現量は、 0.03 μM のアンチセンス核酸投与で顕著に抑制され、RNase H が関与する可能性が示された。

西山　千春、長田　和樹

「ポリフェノールの抗アレルギー効果」

腸管樹状細胞のレチノイン酸合成能を促進する食品由来成分のスクリーニングを行い、フラボノイド類のケンフェロールを選抜した。ケンフェロールは芳香族炭化水素受容体のアンタゴニスト活性を介し、転写因子 PU.1 と IRF4 を活性化することにより RALDH2 酵素の遺伝子発現を促進すること、その作用が Treg 誘導を促し食物アレルギーの症状を軽減することなどを明らかにした。(*Allergy* 2025)

「乳酸菌代謝産物の抗炎症効果」

不飽和脂肪酸が腸内細菌の代謝によって抗炎症性の機能を獲得することを見出し、最も高い活性を示した gKetoC の詳細な解析から、抗酸化ストレス応答の活性化や GPCR 受容体を刺激することによる樹状細胞の機能変化をもたらすことが示された。更に、gKetoC を経口投与したマウスでは NRF2 依存的に炎症性腸疾患が緩和することを明らかにした。(*Front. Immunol.* 2024)

「好塩基球とマスト細胞の運命を決定する転写調節機構」

造血系幹細胞から共通前駆細胞を経て分化する好塩基球とマスト細胞の分岐を決定する転写機構を明らかにするため、好塩基球に特異的なプロテアーゼ Mcpt8 と Mcpt11 の遺伝子発現制御機構を解析した。Mcpt8・11 の発現に対し、C/EBPa が転写活性化因子であること、ヒストン脱アセチル化が正に、DNA メチル化が負に寄与するエピジェネティック制御があること、GATA2 も転写活性化因子として機能し、TGF-b 刺激が誘導因子であること、などを明らかにした。(*FEBS Lett.* 2025)

「芽胞性乳酸菌の免疫賦活作用」

Heyndrickxia coagulans SANK70258 乳酸菌株（三菱ケミカル株式会社との共同研究）が、代表的な乳酸菌群と比べて高い免疫賦活活性を有することを見出した。本菌体のペプチドグリカンを主体とする成分が活性画分であり、パターン認識受容体を介して樹状細胞からの IL-12、IL-23 分泌が促される結果、NK 細胞の IFN-γ 産生や B 細胞の IgA 産生が増強されるという一連の経路を明らかにすると共に、SANK70258 死菌体を経口摂取したマウスでは腸管 B 細胞が活性化して IgA 分泌が有意に亢進することも確認した。（*Biosci. Biotechnol. Biochem* in press）

原田　陽介

「Treg 異常が引き起こす腸管上皮バリア破綻のメカニズムの解明」

制御性 T 細胞 (Treg)の異常が腸管の炎症を引き起こすことはよく知られている。腸管の炎症は腸管上皮バリアの破綻を引き起こし、さらなる炎症の増悪を招くと考えられる。我々は Treg の機能異常によって引き起こされる腸管上皮のバリア破綻が IL-4Rα の欠損により改善されることを見出した。さらに、IL-4Rα のリガンドである IL-13 が腸管バリア破綻の原因であることも明らかにした。これらの知見は、IL-4Rα と IL-13 が炎症性腸疾患の有望な治療標的となる可能性を示唆している。

草森　浩輔

「細胞を利用した核酸デリバリーシステムの開発」

我々はこれまでに、間葉系幹細胞表面への安定なナノ粒子修飾に成功し、共培養したがん細胞に対して効率的にナノ粒子を送達できることを明らかにした。そこで、ホタルルシフェラーゼ遺伝子を標的としたsiRNA（siLuc）封入脂質ナノ粒子を間葉系幹細胞に修飾して、がん細胞と共培養したところ、siLuc封入脂質ナノ粒子添加群と比較して、ルシフェラーゼを発現するがん細胞におけるルシフェラーゼ活性を効率的に低下できることが示された。

吉田　優

「生体機能分子への機能付与のためのクリックケミストリーの進展」

核酸をはじめとする生体機能分子に、複数の機能を簡便に付与できる手法の開発に取り組んでいる。具体的には、クリック反応に利用できる官能基を複数配置した分子を新たに開発し、これを利用し、３度のクリック反応を逐次的に進行させられることを明らかにした。今後、核酸等の生体機能分子に２種の機能性分子を連結する手法としての応用を図る。

櫻井　雅之

「核酸塩基編集が制御する核酸とタンパク質の相互作用制御」

細胞内における dsRNA および DNA:RNA ハイブリッド鎖の動態に焦点を置く。ADAR による A-to-I 塩基編集による、核酸構造・配列機能・結合因子の変動による遺伝子発現最適化システムを、核酸塩基修飾が繋ぐ遺伝子網として提唱しその解明を目指す。特に細胞がん化に繋がる DNA 損傷修復機構と、RNA 依存的転写制御機構に着目し分子機構の解明を進めている。

「RNA:DNA ハイブリッド二重鎖におけるアデノシン脱アミノ化編集領域の同定」

遺伝暗号は A,G,C,T(U)の４塩基で記述される。しかし細胞にはアデノシンを脱アミノ化する酵素 ADAR が存在し、A から G への変化と配列上同義となるイノシンへの編集機構が存在する。我々は近年 ADAR が RNA だけでなく RNA と相補鎖を形成する DNA にも作用することを発見した。本研究では、独自のイノシン同定法を発展開発し、微量イノシンを標識及び単離精製可能とし、DNA 上のイノシン部位の網羅的同定を進めている。

「任意対象核酸部位への人為的 A-to-I 塩基編集導入技術」

本研究では A-to-I RNA および DNA 編集の分子機構を紐解き、これを応用して任意の標的となる細胞内 RNA および DNA への塩基編集導入技術を開発し、遺伝子工学・がん変異や単一遺伝子変異疾患・抗ウイルス技術へ効果を示す A-to-I 編集ガイド核酸の創薬化を目指す。

楊　雨溪

「イノシン検出のための化学標識法の開発」

A-to-I 塩基編集の同定は、酵素反応および配列解析時のエラーにより、単なる配列解析のみではその精度の確保が困難である。そこで本研究ではこれに対してイノシン特異的な化学修飾法 ICLAMP（Inosine Chemical Labeling and Affinity Molecular Purification）を開発した。本手法では、マレイミド誘導体を用いてイノシンを選択的に標識することで、編集部位の効率的な濃縮および同定を可能にする。本技術を用いてヒト組織・細胞における RNA および DNA 編集の網羅的同定を進める。

秋田　智后

「効率的な COPD 治療を目指した活性型ビタミン D3 の分化誘導効果における生体リズムの関与に関する研究」

先行研究において、活性型ビタミン D3(VD3)が COPD モデルマウスに対し肺胞修復効果を示すことを明らかにした。そこで、時間治療による効率的な COPD 治療を目指し、活性型 VD3 の分化誘導能に生体リズムが関与するか検討を行った。その結果、分化誘導効果に対する活性型 VD3 の処理時刻による影響はみられなかったが、分化誘導後の細胞における時計遺伝子および活性型 VD3 の作用点であるビタミン D 受容体の日内変動に対して活性型 VD3 は影響を与えることが明らかとなった。

樋上　賀一、野崎　優香、水之江　雄平

「肥満・加齢病変における脂肪組織エネルギー代謝変動の解析」

近年、白色脂肪組織は単なるエネルギー貯蔵の場ではなく個体の代謝に重要な内分泌組織であることが知られる。我々はこれまでに、白色脂肪組織において肥満・老化に応答して発現が変動するミトコンドリア関連タンパク質、E3 リガーゼをいくつか見出してきた。本研究では、これらの遺伝子改変マウスを作製し、脂肪組織のエネルギー代謝異常が肥満・老化病態にどのように関連するのかを解明する。

宮崎　智

「SARS-Cov2 に対する核酸医薬品設計に関する研究」

SARS-CoV-2 を標的とし、オフターゲット効果を回避するため、ヒトでの存在頻度が低く、SARS-CoV-2 に存在する塩基配列について、標的として適当であるか検討を行った。European COVID-19 Data Portal より得られた型ごとの代表的な 5 種類（初期の型、Omicron、Alpha、Beta、Delta）の全ゲノム塩基配列を元に、解析を行った。宮崎研究室の先行研究において、ヒトゲノム配列中では、長さ 10 塩基長の配列は全てのパターンが存在することを考慮し、SARS-CoV-2 の塩基配列を長さ 10 塩基のウィンドウで一塩基ごとにずらして観察し、ヒトでの存在頻度が 100 以下となるウィンドウが 13 個以上連続している箇所を特定した。この内、5 種類のウイルスゲノムで共通して存在している保存領域に着目し、該当の塩基配列を同義置換して、ヒトにおいて存在頻度が高い塩基配列に変換し、毒性を下げることを検討した。さらに、得られた標的となる領域付近の二次構造を予測することにより、siRNA の結合領域への結合しやすさについて検討を行った。最後に、22 塩基長で区切った場合の GC 含量の計算を行った。GC 含量が高いほど、フォールディングする傾向にあり、これを回避するため、低 GC 含量である塩基配列を siRNA の候補と考えた。

中野　義雄

「SARS-CoV-2 のスパイクタンパク質を開裂する新規ヒトプロテアーゼの探索法」

SARS-CoV-2 が効率的に宿主細胞に感染するには、宿主プロテアーゼによる SARS-CoV-2 のスパイクタンパク質の開裂が必要不可欠である。現在,このような宿主プロテアーゼとして,TMPRSS2, Cathepsin L, furin など複数見つかっている。これら以外にもスパイクタンパク質を開裂することのできるプロテアーゼが存在する可能性があるが、そのようなプロテアーゼを生化学的な実験により探索することは非常に手間がかかる。したがって、in silico による解析手法の確立が求められている。また、その解析手法の出力が，開裂確率といった解釈しやすい形式で提供されることも重要であると考える。そこで、本研究では、SARS-CoV-2 のスパイクタンパク質を開裂するプロテアーゼの探索法として，Elastic Net を用いたロジスティック回帰を提案するとともに、検証した。核酸医薬品としてのターゲットとなるプロテアーゼの in silico 探索に役立てる。

「ヒト遺伝子で存在頻度が少ない配列による SARS-CoV-2 治療薬の開発」

本研究では、SARS-CoV-2 に有効な核酸医薬の探索を行っている。核酸医薬では、RNA の配列特異性に着目された研究が実施されているが、設計段階からオフターゲット効果を意識した研究は行われていない。そこで、バイオインフォマティクスを用いて、SARS-CoV-2 ゲノムに存在し、ヒト pre-mRNA, ncRNA, mRNA の存在頻度が少ない配列から核酸医薬の標的と成り得る配列を探索している。

スペースシステム創造研究センター

スペースシステム創造研究センターについて

1. 概要

東京理科大学の宇宙開発と宇宙環境利用に関する研究・教育活動を結集し、基礎研究から宇宙へのアクセス手段までを網羅する多様な技術課題に対して総合的に取り組むことのできる研究センター「スペースシステム創造研究センター：Research Center for Space System Innovation (SSI)」を 2021 年 4 月 1 日に創設した。

具体的には以下に示す目標を掲げて、宇宙と地上に共通する様々な課題を解決するために、地上⇔宇宙の好循環サイクルの形成により分野横断的な技術・人材を結集できる共創の場の構築を目指す。

■本学が得意とする光触媒技術を活用し、宇宙での生命維持技術の開発と地上における安全・快適な生活環境の実現を目指す。

■開発中のサブオービタルスペースプレーンや国際宇宙ステーションを用いた宇宙での技術実証に取り組み、産業界との協力により新たな「宇宙」マーケットを開拓する。

■これまで宇宙滞在技術の研究開発を行ってきたスペース・コロニー研究センターの主軸を、「地上-宇宙の Dual 開発とそれらを橋渡しする宇宙機開発」へと移すことで、さらなる戦略的発展を目指す。

■これらの宇宙とつながった研究機会にもとづく教育の場を提供し、博士や若手研究者の人材確保育成や、「本物」の研究体験を行える環境を構築する。

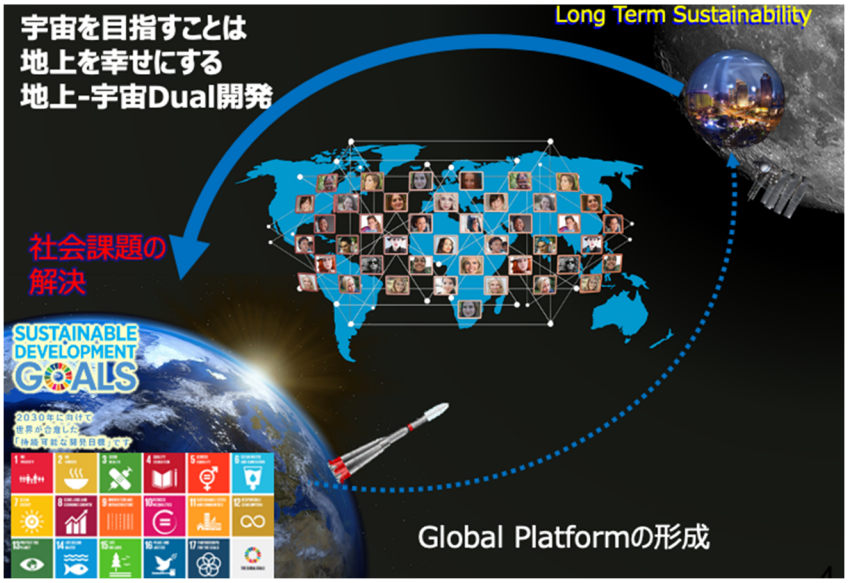


図 1　地上-宇宙の Dual 開発

2. 研究センターの構成と施設設備

本研究センターは 4 つのユニットが相互に連携しながら研究を進め、研究開発の過程で生み出された技術を束ねて、実用化する力を持つ民間企業に速やかにこれらの技術を移転し、将来的には宇宙で利活用が可能で、地上においても有用な技術の高度化の実現を目指している。

■教育ユニット

『宇宙での実利用につながる「本物」の技術・経験を活用した教育』

フライトミッションやロケット打ち上げ、宇宙物理学の理論研究や天体観測など、東京理科大学の技術・研究を教育に活用することは、研究者、学生の双方にとって大きなインセンティブとなる。数多くのミッションに参画していくだけでなく、国内外の宇宙開発機関やスペースベンチャー企業、宇宙開発企業等とも強固に連携し、得られた成果を積極的に教育へ活用する。

■光触媒国際ユニット

『光触媒を基軸に、資源・環境問題解決』

酸化チタンに代表される光触媒は、その強い酸化分解力から、有機汚染物質の分解や抗菌・殺菌に効果を発揮する。また、光触媒を用いた人工光合成（水分解による水素生成・二酸化炭素還元による有価物生成）に関する研究も精力的になされている。これらの研究を推し進め、我々が地球上で既に直面しており、宇宙進出の際にも克服すべき課題となる環境浄化やエネルギー製造といった課題に取り組む。

■スペース・コロニーユニット

『宇宙居住を中心とした、宇宙滞在技術の高度化と社会実装の促進』

これまで宇宙と直接関係を持たなかった衣・食・住に関する様々な技術や、電力・通信といった閉鎖領域におけるインフラ構築技術を、分野を跨いで横断的に研究開発を行う。また、その宇宙滞在技術すなわち、極限的な閉鎖環境において人間が長期間滞在する技術を、企業や研究機関と応用展開について連携し、人類の共通課題である地上の災害や食料問題などの社会の課題解決を目指す。

■スペースプレーンユニット

『誰もが宇宙に往き来が出来るスペースプレーンの実現』

スペースプレーンユニットでは、「宇宙が、みんなのものになる。」をスローガンに、飛行機に乗るように誰もが自由に宇宙を往き来が出来る未来のスペースプレーンの実現に必要なシステム最適化技術、故障許容システム、LOX/LNG エンジンの運用、自律航行技術、複合材製機体及び推進薬タンク、商業宇宙輸送の法制化等のシステムインテグレーションの研究開発を行う。

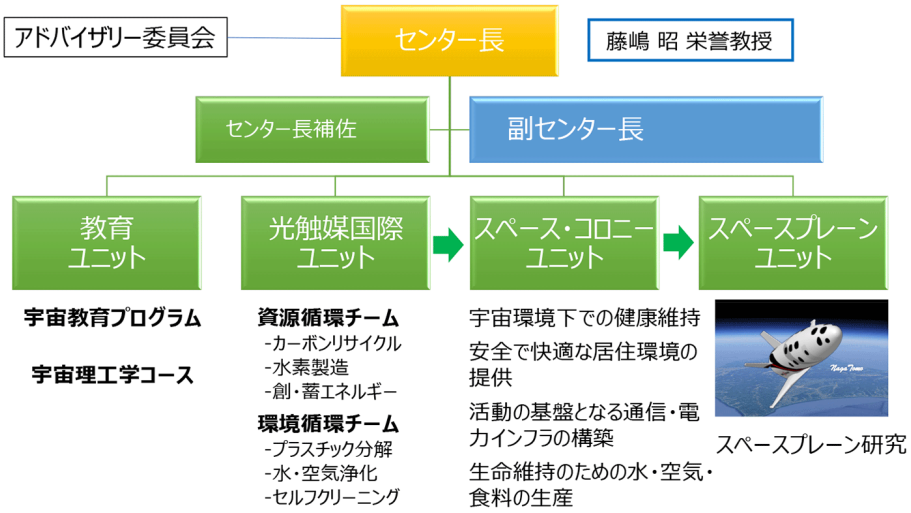


図 2　スペースシステム創造研究センターの構成

スペースシステム創造研究センターの施設設備として、資源循環・環境浄化に関する研究を総合的に進める 22 号館スペースシステム創造研究センター研究棟を有する。

3. 各研究グループの活動報告

3. 1. 教育ユニット

文部科学省宇宙航空科学技術推進委託費「宇宙航空専門人材育成プログラム」に、大分県、国東高等学校と共同で、「宇宙志向ビジネスを先導する人材を育てる Bootcamp in 大分」を提案し、採択され、2024 年度よりプログラムを開始した。提案では、国東高等学校を中心とした高校生と、彼らを指導する大学生が、シエラ・スペース社など、宇宙商用利用の最先端で活躍してい

る人々を交えた、スペースビジネスワークショップや、パラボリックフライトなどの実験機会を活用し、ミッションを自ら提案し、実験計画、実験の装置開発さらにはミッションの実施までを実現するミッションベースドラーニング（MBL）を、高校生の参加者と参加者を指導する大学生メンターが、複数回の合宿（Bootcamp）を通じて行うことで、民間の宇宙利用を牽引し、新たな宇宙利用産業を先導する人材を育成するとともに、その様な人材を育成できる教育者・指導者を育成することを目的としている。2024 年度は公募により選抜された 16 名の高校生と、6 名の大学生に加え、「宇宙教育プログラム」からスピンアウトした学生ベンチャー企業「宇宙の学び舎 seed」の参加を得て、4 回の Bootcamp を実施し、パラボリックフライト実験や、宇宙ビジネスについてのワークショップを実施、外部評価委員やビジネスパートナーから高い評価を得ると共に、報道等で数多く報道された。また、「宇宙の学び舎 seed」が、椿山荘の体験型宿泊イベント「夏の星空ステイ」や足立区生涯学習センターの宇宙イベントの実施を受注し、宇宙教育プログラムにより開発された、教育資産の商用展開を実現している。加えて、創域理工学研究科の科目として新設した「宇宙教育プログラム講義」及び「宇宙教育プログラム演習」を実施すると共に、オープンカレッジの宇宙シリーズ講義を実施した。

3. 2. 光触媒国際ユニット

本ユニット総力を挙げて第 29 回シンポジウム「光触媒反応の最近の展開」を 2024 年 12 月 12 日(木)に開催し、218 名の参加者のもと盛大に執り行った。その中で厳正な審査に基づき、学生ポスター賞を選出し、若手研究者・学生の育成にも努めた。

3. 3. スペース・コロニーユニット

JAXA 探査イノベーションハブ次世代コンセプト検討活動のハビテーション領域の検討活動に参加し、成果が国際宇宙探査シナリオのハビテーション関連の項目に反映された。

ガンダムオープンイノベーションの公認プロジェクト「Team Space Life」での研究開発活動の成果として、2025 年度に 2 回、国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟で実験を実施すべく、小型自律分散型環境センサー(TEM: TSL Environment Monitor)のフライトモデル 4 台を開発した。（最初のフライトとして 2025 年 4 月 21 日にスペース X 社の補給船によって打ち上げられ、5 月 9 日及び 16 日に実験を実施した。）

また、大阪万博ガンダムパビリオンの公式パンフレットの中でガンダムオープンイノベーションの「TEAM SPACE LIFE」の活動について紹介され、スペースシステム創造研究センター長のインタビュー記事が見開き 2 ページの日英 2 カ国語で掲載された。

宇宙居住に関する研究開発では、宇宙居住拠点の構築を目指したインフレータブルモジュールの開発（清水建設、太陽工業と共同）について、国土交通省スターダストプログラム本格的研究開発（RS）として推進し、主に素材や接合方法などについての検討を進めた。

関連して、ムーンショットプロジェクト目標 3「2050 年までに、AI とロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現」（福田敏男プロジェクトディレクタ）の「月面探査／拠点構築のための自己再生型 AI ロボット」（吉田プロジェクト）の中で、インフレータブル構造物を自律分散的なセルにより構成させることで、恒常性、適応性、能動性を実現する「Homeostatic Inflatable Autonomous Structure (HIDAS)」の開発を進め、JAXA 宇宙科学研究所の宇宙探査実験棟で２回デモを行い、報道等でも取り上げられた。また、研究成果について、世界最大の航空宇宙に関する国際会議 International Astronautical Congress など、国際会議で招待講演を含め３回発表を行い、大きな反響を得た。

3. 4. スペースプレーンユニット

科学ミッションおよび小型衛星打上ミッションを行う無人のサブオービタルスペースプレーンの研究開発について、2023 年 9 月に文部科学省「SBIR（Small Business Innovation and Research）の宇宙分野（民間ロケットの開発・実証）」の採択（フェーズ 1：2024 年 9 月まで 20 億円）を受け、川崎重工業、IHI、東レ・カーボンマジック、エア・ウォーター北海道を始め、40 近い国内外の企業、大学や研究開発機構等との産学連携体制で、革新的技術開発を進めると同時に本格的な基本設計を開始した。2024 年 7 月より製造着手を目的とする詳細設計に移行した。

東京理科大学と JAXA との共同研究として進めてきた「小型ロケット実験機 WIRES による LNG 推進系の飛行実証」では、有翼ロケット実験機 WIRES#015 の製造に着手し、2026 年度中に飛行実験を予定している。

ドイツ航空宇宙センターDLR Augsburg とは、国際特許を申請した液体酸素適合複合材料も用いた世界で初めての複合材製液体酸素タンクの共同研究試作、ドイツ Fraunhofer 研究機構とは、複合材製液体メタンタンクの試作を進めており、性能評価試験を実施する予定である。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

スペースシステム創造研究センターは、教員が 60 名以上所属する大規模の研究センターである。教育ユニット、光触媒国際ユニット、スペース・コロニーユニット、スペースプレーンユニットの 4 つのユニットにおいて精力的に活動が進められ、学術的な面でもアウトリーチの面でも大きな成果を出すことができた(主要な研究業績欄を参照)。また、今期は、宇宙分野における複数の大型プロジェクト「JST Moonshot 型研究開発事業」「ガンダムオープンイノベーション TEAM SPACE LIFE」を中心に、宇宙居住に関する研究開発を推進した。残念ながら育成型で終了となった JST COI-NEXT では、宇宙を目指す企業が集まり、スペースコロニー研究開発ユニオンを結成した。これらのプロジェクトやユニオンの活動を継続し、成功させることは、スペースシステム創造研究センターが掲げるビジョンを実現するためにも重要な課題と認識している。

来年度は、今年度と同様に各ユニットの研究活動を進めることと並行して、組織として学内外の連携を進めやすい体制を整備するとともに、スペースシステム創造研究センターの技術の強みを外部にもわかりやすく提示できる仕組みについても検討を進め、宇宙共創の場としての活動を強化していく予定である。

5. むすび

スペースシステム創造研究センターは、宇宙と地上に共通する様々な課題を解決するために、「地上–宇宙の好循環サイクル」の形成により、分野横断的な技術・人材を結集できる共創の場の構築を目指している。

昨年度より引き続き推進してきた「宇宙開発利用加速化戦略プログラム(スターダストプログラム）宇宙無人建設革新技術開発推進事業:国交省」、バンダイナムコが主導する「ガンダムオープンイノベーション宇宙世紀実現プログラム」、「JST Moonshot 型研究開発事業」の研究開発を進めるのみならず、JAXA 探査イノベーションハブ次世代コンセプト検討活動のハビテーション領域の検討活動に参加するなど、将来の宇宙居住実現に向けた取り組みを加速させている。人類の宇宙進出の鍵となるのは、国内外の大学・研究機関・民間企業等、学外関係機関と積極的に連携し、英知を結集し、イノベーションを起こすことであると考えている。今後も、スペースシステ

ム創造研究センターを核として、新たな連携構築の場、様々な技術・人材が結集する宇宙共創の場となるための活動を継続していく。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Preparation of anion-uptake powder compact containing layered double oxide and metakaolinite, S. Machida*, Int. J. Appl. Ceram. Technol., 2024, 21, 5. DOI: 10.1111/ijac.14809（査読有）
2. Optimal pH Condition for Hydrogen Production using δ-FeOOH under UV Irradiation, Seongmin Shin, Ken-ichi Katsumata, Kubota Yuta, Nobuhiro Matsushita, Jeongsoo Hong, Optical Materials,157 巻　pp 116372,2024（査読有）
3. Enhancement of Bio-H_2 Purification Performance in a Multi-Stage Desulfurization Process Using Mining Waste and $LaNi_5$, Shuto Kitayama, Mayu Hamazaki, Shoichi Kumon, Kimitaka Sato and Kiyoshi Dowaki, Energies, Vol.18 Issue 4, pp. 1000 (13 pages) (2025.2), https://doi.org/10.3390/en18041000（査読有）
4. “Optoiontronic” Insights into the Water-Splitting Reaction Mechanism in the Cu(In,Ga)Se2 Photoelectrode/Electrolyte Interface, Kana Ueda and Mutsumi Sugiyama, ACS Applied Energy Materials, 7 (2024) 10149（査読有）
5. Effect of proton irradiation on the sensitivity of CO_2 sensors based on SnO_2 and SnO-SnO_2 heterojunctions, Takuto Maeda and Mutsumi Sugiyama, Japanese Journal of Applied Physics, 63 (2024) 045506（査読有）
6. Radiation resistant chalcopyrite CIGS solar cells: proton damage shielding with Cs treatment and defect healing via heat-light soaking, Tzu-Ying Lin, Chi-Feng Hsieh, Ayaka Kanai, Takahiko Yashiro, Wen-Jing Zeng, Jian-Jie Ma, Sung-Fu Hung, Mutsumi Sugiyama, Journal of materials Chemistry A, 12 (2024) 7536（査読有）
7. Numerical Simulation for Prediction of Secondary Droplets by Water Droplet Impingement on Thin Water Film Using E-MPS Method, Masataka Kaneshi, Koji Fukudome, and Makoto Yamamoto, Proceedings of the 9th Asian Joint Workshop on Thermophysics and Fluid Science, Edited by A.Suryan, M.Yaga, H.S.Ko, and Z.Guang, Springer Singapore, Springer Proceedings in Physics (SPPHY, Volume 396), (2024_4), pp.9-16 https://doi.org/10.1007/978-981-99-9470-0（査読有）
8. Numerical Simulation of SLD Icing under Glaze Ice Conditions by Coupling Scheme of Grid- and Particle-Based Method Introducing Purcell Approximation, Masataka Kaneshi, Koji Fukudome, Yuki Abe, and Makoto Yamamoto, International Conference on Computational Fluid Dynamics 2024 (ICCFD12), (2024_7_16), pp.1-4（査読有）
9. Verification of Response Time of CO2 Concentration Sensors for Measuring Age of Air Distribution using Dynamic Steady-State Concentration, Jin-Ya Takeuchi, Takashi Kurabuchi, Hajime Yoshino, Yoshihiro Toriumi, Kazuki Ko-Dama, Indoor Air 2024, pp.1262-1263, (July, 2024)（査読有）
10. Study on Ventilation Efficiency Measurement Method of Air Purifier Using Artificial Droplets, Jeongil Kim, Takashi Kurabuchi, Sihwan Lee, Indoor Air 2024, pp.1566-1567, (July, 2024)（査読有）
11. Effect of heat treatment on positive electrode properties and crystal structures of Mo-modified $MgMn_2O_4$, Naoto Kitamura, Ryo Noritake, Chiaki Ishibashi, Yasushi Idemoto, Chemistry Letters, 53, upae117-1-5, 2024　(査読有)
12. Operating-temperature dependence of the average and electronic structures of $0.4Li_2MnO_3$-$0.6Li(Mn_{1/3}Ni_{1/3}Co_{1/3})O_2$, Yasushi Idemoto, Yuiko Koitabashi, Chiaki Ishibashi, Naoya Ishida, Naoto Kitamura, Electrochemistry, 92, 107003, 2024（査読有）

13. Stable structure and pair distribution function analysis of $0.4Li_2MnO_3$-$0.6Li(Mn_{1/3}Ni_{1/3}Co_{1/3})O_2$ as cathode materials lithium ion secondary batteries during charge-discharge process using first-principle calculation and quantum beam, Chiaki Ishibashi, Ryohei Kosasa, Yuiko Koitabashi, Naoto Kitamura, Yasushi Idemoto, Solid State Ionics, 421, 116793, 2025 (査読有)
14. Development of an onomatopoeia learning support system for congenital visually impaired individuals using haptic devices,Toru Kano, Takako Akakura, Journal of Information Processing,Vol.33, pp.259-263,2025 (査読有)
15. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE USE OF THE INTELLECTUAL PROPERTY LAW LEARNING SUPPORT SYSTEM BY ENGINEERING STUDENTS: EXAMINING FUTURE LEARNING SUPPORT SYSTEMS BY COMPARING BEFORE, DURING, WITH, AND AFTER COVID-19, Takako Akakura, Proceedings of 19th International Technology, Education and Development Conference, pp.3957-3965, 2025 (査読有)
16. Advanced optical liquid crystal biosensor for real-time detection of protein-ligand interactions via non-covalent mechanisms Anupama Kadam, Rajendra Patil, Sagar Jagtap, Hassan Fouad, Chiaki Terashima, Ratna Chauhan, and Suresh Gosavi*, J. Mater. Sci.: Mater. Electron, 36 (2025) 302/1-302/13
17. Achieving water-floatable photocatalyst on recycled bamboo chopsticks, Sujun Guan, Lijun Wang*, Liang Hao, Hiroyuki Yoshida, Takaomi Itoi, Yun Lu, Chiaki Terashima, and Akira Fujishima, Sci. Rep., 14 (2024) 9496/1-9496/10
18. Preparation of bulk micro-mesoporous silica-supported ZnO via silicic acid as a desulfurizer, Kazuma Mori, Yohei Sato, Masahiro Ohashi, Ryohei Hayami, Kiyoshi Dowaki, Kazuki Yamamoto, Takahiro Gunji, Journal of Sol-Gel Science and Technology, 111 巻, pp. 466-474, 2024 (査読有)
19. Formation and characterization of palladium ethyl 2-aminoazulene-carboxylate complexes, Tatsuya Iwashina, Hajime Nakagawa, Yohei Sato, Ryohei Hayami, Kazuki Yamamoto, Takahiro Gunji, Polyhedron, 247 巻, p. 116740, 2024 (査読有)
20. Enhanced growth rates of N-type phosphorus-doped polycrystalline diamond via in-liquid microwave plasma CVD, Y. Tominaga, A. Uchida, Y.M. Hunge, I. Shitanda, M. Itagaki, T. Kondo, M. Yuasa, H. Uestuska, C. Terashima, Solid State Sci., 155, 107650, 2024 (査読有)
21. A BDD-Au/SPCE-based electrochemical DNA aptasensor for selective and sensitive detection of theophylline, Y.W. Hartati, R.S. Syafira, I. Irkham, S.N. Zakiyyah, J. Gunlazuardi, T. Kondo, Q.K. Anjani, P.K. Jiwanti, Diam. Relat. Mater., 150, 111725, 2024 (査読有)
22. 遠隔運動管理システム実現のための骨格推定手法の評価, 原 勇斗, 柳田信也, 向本敬洋, 高久雄一, 木村真一, 宇宙科学技術連合講演会論文, 2024
23. High Li-Ion Conductivity in Pyrochlore-Type Solid Electrolyte Li2-xLa(1+x)/3M2O6F (M = Nb, Ta), Akihisa Aimi, Hitoshi Onodera, Yuta Shimonishi, Kenjiro Fujimoto, and Shuhei Yoshida, Chemistry of Materials 36(8) (2024) 3717-3725 (査読有)
24. 生体センシング技術の開発とヘルスケア、遠隔診断への応用「第 4 章第 4 節 環境光が変動する場面でも脈波信号と心拍数を推定できる信号抽出技術」, 栗原康佑, 前田慶博, 杉村大輔, 浜本隆之, 技術情報協会, pp. 166-178 (2024-4)
25. 遠赤外動画像における主成分分析を用いた脈拍数推定手法の検討, 前田慶博, 梅澤ひかる, 栗原康佑, 浜本隆之, 杉村大輔, 福嶋慶繁, 画像ラボ, 日本工業出版, Vol. 35, No. 3, pp. 46-49 (2024-3)
26. Fitting of nonnegative physical models based on statistical divergence: application to thermally stimulated depolarization currents,Yasunobu Ando, Shusuke Kasamatsu, Suguru Iwasaki and Yumi Tanaka, Science and Technology of Advanced Materials: Methods, 5[1], 2441102 (2025.1)

27. Structural Analysis of Interfacial Films of Oil/Water Emulsions Prepared by Emulsification via Lamellar Gels, Kuwabara, H.; Ogura, T.; Tsuchiya, K.; Akamatsu, M.; Arakawa, K.; Sakai, K.; Sakai, H.; Journal of Oleo Science,73(12),1467-1477, 2024
28. Effect of lipid composition on the characteristics of liposomes prepared using the polyol dilution method, Ohishi, K.; Ebisawa, A.; Tsuchiya, K.; Sakai, K.; Sakai, H.; Colloids and Surfaces A - Physicochemical and Engineering Aspects, 699,134609, 2024
29. A distributed constant equivalent circuit model and a method for estimating parameters for paper-based lactate biofuel cells.Yukiya Yokoi, Daiki Ito, Yuko Yoshihara, Kazuhiro Ishigoori, Isao Shitanda, Noboru Katayama, ELECTROCHIMICA ACTA, 493巻, pp14384-14394, 2024年5月
30. Electrochemical Small-Angle X-ray Scattering for Potential-Dependent Structural Analysis of Redox Enzymes. Noya Loew, Chika Miura, Chiaki Sawahara, Saki Otobe, Taku Ogura, Yuichi Takasaki, Hikari Watanabe, Isao Shitanda, Masayuki Itagaki, LANGMUIR, 41巻,1号,pp 383-392, 2025年1月
31. Ply Refinement Techniqueを用いた負荷方向に材料特性が異なる領域を有する積層板の変分応力解析の拡張, Fikry M. J. Mohammad, Vinogradov Vladimir, 荻原慎二, 日本複合材料学会誌, 50巻, 2号, pp. 42-54, 2024（査読有）
32. Inhibition of interlaminar damage in CFRP laminates by inserting non-woven carbon fiber interlaminar reinforced tissue, Fikry M J. Mohammad, Terashi Nobuo, Koizumi Koji, Ogihara Shinji, Advanced Composite Materials, , published online, 2024（査読有）
33. Data‐Driven Temperature Deviation Estimation of a Proton Exchange Membrane Water Electrolyzer Stack from Electrochemical Impedance Using Machine Learning, N. Katayama, R. Iki, X.X. Chen, K.H. Loo, IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering. DOI: 10.1002/tee.70009 （査読有・印刷中）
34. Hirotaka Asano, Maki Arai, Mikio Hasegawa, “Fast Beam Tracking in Massive MIMO by Laser Chaos Decision Maker,” Nonlinear Theory and Its Applications, IEICE, 2025. (Accepted) （査読有）
35. Temperature Dependence of Photocatalytic Water Splitting under Visible Light Irradiation over Ir- and Sb-Codoped SrTiO3:Al, E. Kikuchi, N. Saito, Y. Yamaguchi, A. Kudo, J. Phys. Chem. C, 2025, 129, 2381-2390
36. Data-Driven Approach Considering Imbalance in Data Sets and Experimental Conditions for Exploration of Photocatalysts, W. Takahara, R. Baba, Y. Harashima, T. Takayama, S. Takasuka, Y. Yamaguchi, A. Kudo, M. Fujii, ACS Omega, 2025, 10, 14626-14639
37. Changing the gravity vector direction by inverted culture enhances radiation-induced cell damage, Yuma Mizoguchi, Masao Kamimura, Kazuki Kitabatake, Fumiaki Uchiumi, Shin Aoki, Mitsutoshi Tsukimoto, Biochemistry and Biophysics Reports, 39巻pp101792, 2024（査読有）
38. Zachary T. Gossage, Daisuke Igarashi, Yuki Fujii, Masayuki Kawaguchi, Ryoichi Tatara, Kosuke Nakamoto, and Shinichi Komaba “New frontiers in alkali metal insertion into carbon electrodes for energy storage” Chemical Science, 15, 18272-18294 (23 pages) (2024). invited reviewDOI: 10.1039/D4SC03203A（査読有）
39. Stability of RbO_2 as a Discharge Product of Metal-O_2 Batteries, Ryusei Fujimoto, Ryoichi Tatara, Tomooki Hosaka, Daisuke Igarashi, and Shinichi Komaba, J. Am. Chem. Soc., 147, 6747-6752 (2025).DOI: 10.1021/jacs.4c16383
40. Nanako Ito, Tomooki Hosaka, Ryoichi Tatara, Zachary T. Gossage, and Shinichi Komaba “Development of Lithium Ion Conducting Liquid: Methylurea-Based Eutectic Electrolytes for Lithium Batteries” Electrochemistry, 93, 027018DOI: 10.5796/electrochemistry.25-00003
41. Kyoko Matsushita,XRISM Reveals Low Nonthermal Pressure in the Core of the Hot, Relaxed Galaxy Cluster A2029, Xrism Collaboration, Publications of the Astronomical Society of Japan, 77, L8, 2025

42. Kyoko Matsushita,The bulk motion of gas in the core of the Centaurus galaxy cluster, Xrism Collaboration,, Nature, 638, 369, 2025
43. Retention or repulsion forces induced by bubbles trapped at the base of an immersed microparticle on a substrate, Anna Ipatova, Alexis Duchesne, H. N. Yoshikawa, Pascal Mariot, Corenthin Leroy, Christine Faille, Ichiro Ueno, Georg F. Dietze & Farzam Zoueshtiagh, Physical Review Fluids 9, 084301, 2024 （査読有）
44. Experimental study on coherent structures by small particles suspended in high aspect-ratio（Γ = 2.5）thermocapillary liquid bridges of high Prandtl number, Keiichiro Kato, Shogo Sensui, Shin Noguchi, Kizuku Kurose & Ichiro Ueno, European Physics Journal Special Topics 233, 1673-1683, 2024（査読有）
45. Numerical Simulations for Damage and Failure of a Polymer Material Subjected to Thermal Fatigue Loading, Jun Koyanagi, T. Sugiyama, MJM Fikry, Y. Li, T. Tsukada, Polymers, 2025（査読有）

著書

1．デザイン化光触媒結晶のフラックス育成” 固体材料開発のフロンティア（CSJ カレントレビュー: 49），手嶋勝弥，山田哲也，林 文隆，寺島千晶，大石修治，化学同人，2024 年 4 月 15 日，ISBN: 9784759814095
2．微生物のはたらき大研究 人と環境とのかかわりをさぐろう， 鈴木智順， ＰＨＰ研究所,pp 1-56,2024
3．International Symposium on Inorganic Environmental Materials 2023 (ISIEM 2023), Kenjiro Fujimoto, Mamoru Aizawa, Naoyuki Matsumoto and Hiroaki Mori, New Journal of Chemistry 48 (2024) 1232-1232.
4．Suguru Iwasaki, Yasunobu Ando, Shusuke Kasamatsu, Yumi Tanaka,“Electrets and their theoretical modeling”, Interface Ionics: For All-Solid-State Batteries and Solid State Ionics Devices, ELECTROCHEMISTRY (The Materials Research Society Series), Chapter 7, PP. 553-565 (2024.10), Springer-Natue
5．機能材料：レオ・インピーダンス法によるカーボンスラリーの分散性評価，四反田功，山縣義文，宮本圭介，シーエムシー出版，pp20-26，2024 年 4 月 15 日
6．バンドエンジニアリングによる可視光応答性水分解光触媒の開発， 山口友一， 工藤昭彦，触媒学会「触媒」,vol. 67, pp54-58, 2025

招待講演

1．町田慎悟， カオリナイトの層構造を利用した固相反応， セラミックス協会 2025 年年会，静岡大学，静岡，（2024 年度進歩賞受賞講演）（2025/3/7）
2．Makoto Yamamoto， Aerodynamic Design of Jet Engine ～Present and Future～，Philippine Society of Mechanical Engineers (PSME)，PSME Japan Chapter General Membership Meeting，(2024_12_7)
3．Naoto Kitamura, Local structure analysis of negative-electrode oxides for large lithium-ion batteries using quantum beams, ICPAC Mongolia 2024, Online, 2024
4．寺島千晶,スマート植物工場を実現する水耕栽培の自動化貢献技術,未来のくらしと水の科学研究会 第 17 回研究会，口頭発表（招待・特別），国内会議，東京ビックサイト，2025 年 1 月 30 日.
5．Chiaki Terashima, In-liquid plasma and functional materials for SDGs application, International Symposium on Biomimetic Materials Processing 2025, 口頭発表（招待・特別），国際会議，Nagoya University，2025 年 1 月 23 日.
6．Chiaki Terashima, Hiroshi Uetsuka, Katsuya Teshima, Titanium Dioxide Photocatalyst Treated by In-liquid Plasma and Its Application in Environmental Purification, PRiME 2024，口頭発表（招待・特別），国際会議，Honolulu，HI，2024 年 10 月 7 日
7．郡司天博，山本一樹，ホスホン酸を側鎖とするポリシルセスキオキサンの合成と物性,第 73 回高分子討論会，新潟大学（新潟県新潟市），2024 年 9 月 26 日.

８．T. Kondo, Preparation of Boron-Doped Nanodiamond and Its Application to Aqueous Electrochemical Capacitors, Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid State Science 2024 (PRiME 2024), Honolulu, USA, 2024
９．栗原康佑, 脈波の時空間特性に基づく非接触型心拍数推定に関する研究, 非線形ワークショップ（チュートリアル講演）, 2024 年 12 月
10. Kun'ichi Miyazawa and Yumi Tanaka, Energy and environmental applications of fullerene nanowhiskers, Graphene and Carbon Nanostructure Meetings (GMGCN2024), (2024. 6. 20) WEB
11. Hideki Sakai, Photo-Induced Fast and Reversible Morphological Changes in Micelles Formed by Amphiphilic Lophine Dimers and their Evaluation by in situ SANS Measurement, The 24th International Symposium in Surfactants in Solutions, 2024 年 6 月 18 日, Goa, India.
12. Hideki Sakai, Kenichi Sakai, Masaaki Akamatsu, Photo-Induced Rapid Morphological Changes in Micelles Formed by Amphiphilic Lophine Dimers, The 38th Conference of the European Colloid & Interface Society (ECIS2024), Copenhagen, Denmark, September 3, 2024【Keynote Lecture】
13. Isao Shitanda, Development and on-Body Tests of Wearable Electrochemical Sensors Fabricated By Screen Printing. PRiME2024, Honolulu, Hawaii Convention Center & Hilton Hawaiian Village, 2024 年 10 月 10 日
14. 片山 昇, インピーダンスデータ収集システムと解析方法の開発, 第 34 回日本 MRS 年次大会, 2024/12/17
15. Mikio Hasegawa, Photonic AI Applications, ICT Convergence Korea Forum, 韓国・済州,2024
16. 工藤昭彦（招待講演）“光触媒の基礎と最新技術-人工光合成実現に向けて-” 光機能材料研究会第 100 回講演会, 2025 年 3 月 5 日（オンライン開催）
17. Shinichi Kimura, Trial for Space Habitation: Homeostatic Inflatable Decentralized Autonomous Structure (HIDAS), 30th International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 2025), 大分, 2025

特許

１．佐藤王高, 公文翔一, 堂脇清志, 北山秀翔, 濱﨑麻優, 硫化水素吸着方法, 水素吸着装置及び硫化水素吸着方法を用いた水素ガス製造方法, 出願日：2024 年 10 月 28 日, 出願人：ＤＯＷＡホールディングス株式会社・学校法人東京理科大学, 発明者：国内特許出願（特願 2024-189360）
２．Yumi Tanaka, Hiroki Otsuka, Yusuke Edano, Yoshihiro Kozawa, Noriyuki Matsushita, Kazuhiko Kanoh, US patent: US 12,191,088 B2 (2025.1.7 登録)“POWER GENERATOR HAVING AN ELECTRET FOR HARVESTING ENERGY”
３．Yumi Tanaka, Hiroki Otsuka, Yusuke Edano, Yoshihiro Kozawa, Noriyuki Matsushita, Kazuhiko Kanoh, US patent: US 12,119,184 B2 (2024.10.15 登録)“POWER GENERATOR”
４．Yumi Tanaka, Yoshihiro Kozawa, Noriyuki Matsushita, Kazuhiko Kanoh, 中国特許: ZL202011456057.4 (2024.4.2 登録)”ELECTRET”
５．酒井秀樹, 五十嵐優作, 深澤龍太郎, 三船匡稀, 岡田茉央, 酒井健一, 坂本一民, 国内優先出願, 膜透過促進剤, 膜透過促進方法及び細胞内送達方法, 特願 2024-134922, 2024
６．木村真一, 構造物, 制御方法, 及び制御プログラム, 特願 2024-105220, 2024

広報

１．北村尚斗, 石橋千晶, 井手本康, 金属酸化物結晶中のネットワーク構造の乱れが電池の負極特性を低下させることを解明～リチウムイオン電池の放電容量と安全性の向上に寄与～, 東京理科大学プレスリリース, 2024
２．四反田功, 東京理科大学　ウォーターフロンティア研究センター, 水の動き, 謎の原理に迫る, 日本経済新聞, 2024 年 5 月 22 日

3．工藤昭彦，「グリーン水素「夢の燃料」カギは光触媒」,東京新聞(2025 年 1 月 5 日付)，中日新聞（2025 年 1 月 6 日付）
4．木村真一，人類が宇宙で暮らす時代に向けて，食を楽しむ 1 冊『vesta』135 号「進化する宇宙食　－月で何食べる？－」，2024 年 7 月 12 日
5．木村真一，鼎談　産官学の英知を結集させて若者が活躍できる幅広い宇宙産業を，日経ムック　宇宙無限大　ビジネスのフロンティア，2024 年 8 月 2 日
6．木村真一，東京理科大学と大分県が「宇宙志向ビジネス人材育成プログラム」全国から高校生・大学生が参加…“宇宙ビジネス”2040 年には市場規模 140 兆円に，Live News α，2024 年 11 月 19 日
7．木村真一，「GUNDAM NEXT FUTURE SCIENCE 展 ～未来の豊かな暮らしのために～」，2024 年 10 月 4 日
8．木村真一，宇宙教育プログラム　国東高校の生徒や東京理科大学の学生等が参加，大分朝日放送，2025 年 1 月 17 日
9．幸村孝由，月面利用の拡大に向けた先行的な技術の研究開発開始！～超小型・高機能な宇宙放射線環境の計測技術とリアルタイム被ばく線量評価システムの構築～，東京理科大学プレスリリース，2024 年 11 月 18 日
10．木村真一，ガンダムカラーの環境センサー(TEM)が宇宙へ～国際宇宙ステーション内の空気環境を測定する軌道上実証を予定～，東京理科大学プレスリリース、2025 年 4 月 22 日

受賞

1．町田慎悟，日本セラミックス協会 2024 年度進歩賞，日本セラミックス教会，2024 年
2．赤倉貴子，関東工学教育協会賞（論文・論説賞），関東工学教育協会，2024
3．西津歩美，寺島裕也，郭洪宇，中山泰生，山田泰成，関蘇軍，寺島千晶,“光線力学的療法に向けたジスルフィラム金属錯体の可視・近赤外光応答性解析”，東京理科大学 総合研究院 スペースシステム創造研究センター，東京理科大学 総合研究院 カーボンバリュー研究拠点，光機能材料研究会，光触媒工業会 第 29 回シンポジウム「光触媒反応の最近の展開」優秀賞，2024 年 12 月 12 日
4．今井一翔，近藤剛史，材料技術研究協会討論会 2024　優秀口頭講演賞，材料技術研究協会，2024
5．梅澤ひかる，栗原康佑，前田慶博，杉村大輔，福嶋慶繁，浜本隆之，電子情報通信学会 画像工学研究会　IE 賞　低ランク近似に基づく遠赤外動画像からの非接触脈拍数推定（2025-3）
6．板垣昌幸，四反田功，2024 ANNUALLY MOSR DOENLOADED PAPERS「Electrochemical Impedance and Complex Capacitance to Interpret Electrochemical Capacitor」，電気化学会，2025 年 1 月 14 日
7．YPC 優秀発表賞：吉田英司，片山 昇，静電噴霧法を用いた固体高分子形燃料電池におけるレイヤードストライプ構造触媒層の形成，令和 6 年電気学会電力・エネルギー部門大会，(2024 年 9 月)
8．工藤昭彦，2025 年電気化学会 電気化学会賞(武井賞)受賞，カーボンニュートラルを目指した人工光合成型光触媒の開発，2024 年 12 月 13 日
9．上野一郎，優秀論文賞，日本ボイラ協会，2024

研究課題（研究者別）

木村　真一

「スペースコロニーのシステム検討と関連技術の搭載化に関する研究」

スペースコロニーを実現するためには、閉鎖環境での環境維持など、さまざまな技術が必要となる。これらの要素技術を宇宙に特化して開発することは、非常に効率が悪い。一方、我々はこれまで地上民生技術を搭載化することで、高機能な宇宙機器の開発を実現してきた。このような、民生技術を宇宙環境で利用する技術を活用し、主に地上向けとして研究されている技術の宇宙化を図ることで、スペースコロニー実現を目指す。

鈴木　英之

「超新星ニュートリノと超新星背景ニュートリノ」

重い星の重力崩壊で放出されるニュートリノに関する大規模な多次元数値シミュレーションが行われているが、我々はその結果を定性的に再現するような簡略モデルと種族合成計算を組み合わせることで、超新星背景ニュートリノや宇宙化学進化の総合的な理解を目指している。

山本　誠

「着氷現象の数値シミュレーションに関する研究」

着氷とは、大気中の過冷却液滴や氷粒子が壁面に衝突し、壁面上に氷層を形成する現象である。航空機において着氷が発生すると、空力性能の低下や離脱した氷片の衝突による機械的損傷などが生じ、飛行の安全性に重大な脅威となる。本研究室では、着氷現象を正確に予測するための計算手法の開発、防氷・除氷技術の評価、液滴の壁面衝突挙動や凝固プロセスの解明などに関して数値シミュレーションによる研究を実施している。

向井　千秋

「月面開拓医学とスペース QOL」

スペースシャトル計画や国際宇宙ステーションにおいて宇宙飛行士の健康を支えてきた宇宙医学研究（生理的対策、精神心理サポート、放射線被ばく管理・防護、宇宙船内環境整備、軌道上医療システム開発）の知見をもとに、これまでの地球周回軌道上の宇宙医学に月面環境特異性を考慮した医学・ライフサイエンス分野（可変重力生理学、レゴリスの人体影響・防護、居住空間整備等）を加え、調査・研究・技術開発を推進している。

松下　恭子

「宇宙教育プログラムと連携した、体験型宇宙教育に関する研究」

宇宙教育プログラムにおいて培ってきた、体験型宇宙教育についてのノウハウを活用し、教育教材開発を目指した、新宇宙教育プログラムに協力するとともに、大学院でのカリキュラム化についての検討をすすめ、2022 年度からの開講を実現した。

渡辺　量朗

「貴ガス水素化物の生成メカニズムに関する研究」

宇宙空間には ArH+や HeH+などのさまざまな貴ガス水素化物の正イオン(カチオン)が存在することが知られている。一方、電荷を持たない中性の貴ガス水素化物はほとんど存在が知られていなかった。ところが我々は金属基板試料表面に貴ガスイオンビームを照射しさらに水素ガスに接触させることで、ArH や KrH などの中性の貴ガス水素化物が検出されることを見いだした。現在そのメカニズムを昇温脱離法で研究している。

倉渕　隆

「無重力条件下における汚染物質拡散挙動の数値シミュレーションによる解明」

無重力条件では浮力を駆動力とする自然対流が生じないため、重力の作用する環境と比べて汚染物質の拡散が著しく制約を受け、局所的に発生する滞留によって宇宙船内の空気環境が悪化する可能性がある。この問題を数値シミュレーション手法と換気効率算出手法を組み合わせて解明することを目的とした基礎的な検討を実施する。

長谷川　幹雄

「宇宙と地上を連携する 6G ネットワーク」

宇宙、航空、地上を連携させる 6G ネットワークに関する研究を進めた。地上と衛星の通信ネットワークを連携させ、適切な経路選択をすることにより、全体の通信容量を改善できる。
機械学習を用いた最適化により、ネットワーク全体のスループットを改善できることを示した。

立川　智章

「厳しい制約を持つ多目的設計最適化問題の解法に関する研究」

コロニー建設地点の選定や様々な宇宙探査ミッションはパラメータが多いことに加えその制約が非常に厳しく、複数の評価指標を同時に満足する実現可能解を効率よく見つけることが難しい。そのような最適化問題に適用可能な進化的多目的最適化手法の研究を進めている。本年は、ベンチマーク問題および実問題を用いて既存手法の有効性に関する基礎的な検証を行った。

上野　一郎

「3 相接触界線近傍流体における熱・物質輸送現象に関する研究」

本研究では、(i) 固体面上に固体粒子などの障害物が存在する系での局所的加速現象、(ii) 伝熱面上での蒸気泡群協調的振動現象を伴う高熱流束相変化伝熱現象、(iii)表面張力差駆動対流における低ストークス数粒子が形成するコヒーレント構造形成現象などを主要テーマとして取り組んできた。

幸村　孝由

「宇宙放射線モニター用のセンサーの開発とその放射線耐性の評価」

スペースコロニーの周囲環境を監視するためのセンサー（例えば、CMOS の可視化センサーや被ばく量をモニターする放射線計測用センサー）などの電子機器は、大気の無い月面では、太陽からの宇宙線（放射線）によって被爆し、性能が劣化する。そこで本研究では、放射線量が高い環境下で正常に動作する放射線計測センサーの開発と、その耐久性の評価を行う。

高久　雄一

「スペースコロニーのシステム検討と関連技術の搭載化に関する研究」

スペースコロニーを実現するためには、閉鎖環境での環境維持など、さまざまな技術が必要となる。これらの要素技術を宇宙に特化して開発することは、非常に効率が悪い。一方、我々はこれまで地上民生技術を搭載化することで、高機能な宇宙機器の開発を実現してきた。このような、民生技術を宇宙環境で利用する技術を活用し、主に地上向けとして研究されている技術の宇宙化を図ることで、スペースコロニー実現を目指す。

寺島　千晶

「水中プラズマ反応場を利用した液体肥料の開発」

空気と水を資源循環の視点で活用し、水中プラズマ技術によって防藻効果のある液体肥料に改質する研究開発を行う。水中プラズマによって改質した水はプラズマ機能水として効果を発現し、アオコ等の藻類の生育を抑制することができ、環境循環に資する技術とも成り得る。プラズマ反応場を解明して産業応用できるように実用化を目指す。

井手本　康

「高容量と高安全性を両立する次世代二次電池材料の開発と構造解析」

マグネシウム二次電池の正極材料として $Mg_{1.33-y}(V_{1.67-x+y}Mn_x)O_4$ に着目し、組成の最適化により正極特性の改善に成功した。また、リチウムイオン電池に用いられる高容量正極・負極材料について、量子ビームを用いた回折・全散乱測定により、合成した粉末と充放電後の電極の結晶・電子構造を明らかにした。

工藤　昭彦

「粉末光触媒を基礎とした水を電子源とするZスキーム型可視光水分解およびCO_2還元」

高効率な人工光合成型光触媒の開発はカーボンニュートラル社会実現のために重要な研究課題である。今年度は、長波長の光に応答する金属硫化物還元用光触媒および $BiVO_4$ 酸素生成光触媒からなるZスキーム型水分解および CO_2 還元の高活性化を目指した。金属硫化物光触媒表面上への種々の助触媒担持（CrOx/Rh 助触媒）や金属硫化物を用いた表面修飾を試みた結果、従来よりも水分解および CO_2 還元の高活性化に成功した。

駒場　慎一

「宇宙空間での電気エネルギーの自給自足に資する低温作動可能な蓄電池に関する基礎研究」

希少元素や毒性元素を必要としない次世代蓄電池として、ナトリウムイオン蓄電池およびカリウムイオン蓄電池に関する材料研究を推進している。本年度は、ナトリウムイオン電池電極材料として層状ナトリウム・マンガン酸化物や鋳型合成ハードカーボンの合成過程を解析した上で、さ宇宙空間で想定される極低温でも液体状態でイオン伝導性を示す電解質溶液の探索を行った。

北村　尚斗

「高容量と高安全性を両立する次世代二次電池材料の開発と構造解析」

マグネシウム二次電池の正極材料として $MgMn_2O_4$ 系ナノ粒子やアモルファス材料に注目し、合成方法を最適化することにより正極特性の改善に成功した。また、リチウムイオン電池に用いられる高容量正極・負極材料について量子ビームを用いた回折・全散乱測定を行い、合成プロセスが原子配列に及ぼす影響を明らかにした。

田中　優実

「セラミックエレクトレットにおける静的接触誘起型電荷湧出現象の基礎的検討」

宇宙環境下での新たな自己発電・電源技術への展開を視野に、水酸アパタイト由来のセラミックエレクトレット（OHA）において見出した「電荷湧出」現象の起源を検討した。「電荷湧出」とは、OHA エレクトレットに金属電極を静的に接触させるだけで接続コンデンサが連続的に充電される現象であり、従来の静電誘導とは異なる新たな電荷移動機構を示唆するものである。本研究では、雰囲気（真空、乾燥・加湿空気等）による湧出挙動の変化を詳細に評価し、特に湿度が湧出速度に大きく影響することを見出した。さらに、真空下においても 2 週間以上にわたり一定の電流を維持しつつコンデンサを充電し続けることを実証した。

山口　友一

「単一粒子型粉末金属酸化物光触媒を用いた水分解の高活性化」

カーボンニュートラル社会実現のための重要な科学技術として光触媒を用いた水分解が注目されている。しかしその実用化には、光触媒の高活性化が必要不可欠である。今年度は、従来の固相法の代替として、錯体重合法やフラックス合成法を適用することで種々のビスマスチタン系複合金属酸化物光触媒の水分解の高活性化を目指した。その結果、$Bi_4Ti_3O_{12}$ や $Bi_2Ti_4O_{11}$ 光触媒の水分解活性を大きく向上させることに成功した。

川脇　徳久

「サイズ制御された白金クラスターを用いた燃料電池カソード電極触媒の創製」

クリーンな発電材料として期待される燃料電池は、カソードの酸素還元反応が律速段階であり、多量の白金微粒子触媒が使用されている。しかし、白金は高価な貴金属であり、その使用量を抑えることが重要な課題である。そこで本研究では、従来の白金微粒子よりも微細な白金クラスターを簡便かつ高収率で合成する方法の確立に取り組んだ。更に、これを燃料電池カソード電極触媒に応用することで、実用的な白金触媒の創製を目指す。

石橋　千晶

「高容量と高安全性を両立する次世代二次電池材料の開発と構造解析」

マグネシウム二次電池の正極材料として $Mg_{1.33-y}(V_{1.67-x+y}Mn_x)O_4$ に着目し、組成の最適化により正極特性の改善に成功した。また、リチウムイオン電池に用いられる高容量正極・負極材料について、量子ビームを用いた回折・全散乱測定により、合成した粉末と充放電後の電極の結晶・電子構造を明らかにした。

酒井　秀樹

「光触媒を用いた有害有機物の分解：照射紫外線波長の影響」

我々は昨年度までに、酸化チタン光触媒を用いたグルコノデルタラクトンからの希少糖の合成に及ぼす照射紫外光の波長依存性について検討し、254 nm の短波長紫外光の照射により 365 nm の場合よりも希少糖（エリトロース）生成効率が向上することを報告した。本年度は、アセトアルデヒドの気相酸化分解反応に及ぼす照射紫外光の波長の影響について詳細な検討を行った。

四反田　功

「ウェアラブルイオンセンサの改良と評価」

発汗直後から応答が安定する新規イオンセンサを開発した。参照極部の構造を変えることで、迅速な応答が可能となった。作製したイオンセンサを用いて、実装評価試験を行った。発汗中のイオン成分をモニタリングすることで、新たな未病マーカーとなりうることが期待される。

勝又　健一

「アンモニアガスの分解を目指した光触媒材料の開発」

酸化チタン（TiO_2）と銀を組み合わせた光触媒を用いて、紫外線照射に対するアンモニアガス濃度変化を測定した。365 nm と 280 nm の紫外光照射下において、気相中のアンモニアガスの濃度が減少した。照射光子数を揃えて比較すると、365 nm よりも 280 nm の方が高い活性を示すことがわかった。

堂脇　清志

「バイオ水素製造プラントにおける水素性能向上に関する研究」

下水汚泥を原料とする間接ガス化方式による水素製造プラントの性能向上に関して、炉内での熱交換の様態の把握、及びタール分解等の基礎的な研究を行った。また、製品水素精製の課題である合成ガス中に含まれる硫化水素の除去について、自然資源の利用及び水素吸蔵合金を利用した純化システムの開発（民間企業との特許出願済み）を行い、基礎実験及びシミュレーションによる性能の評価、また LCA による環境評価を行った。

郡司　天博

「柔軟な有機高分子薄膜上に担持した二酸化チタンナノ粒子を用いるセルフクリーニング材料」

チタニアナノ粒子を担持するポリシルセスキオキサンの分子構造とそれから調製したセルフクリーニング材料の物性の関係を明らかにして、最適な構造を見出した。また、粘着層を有する有機高分子膜に二酸化チタンナノ粒子を用いるセルフクリーニングフィルムをスピンコーティングにより調製し、光触媒としての耐久性を評価したところ、有機高分子膜をオゾンで前処理することにより光触媒としての性能が向上することを明らかにした。

有光　晃二

「酸化チタン表面への有機ケイ素ポリマーのグラフトとセルフクリーニング材料への応用」

Tetraisopropyl orthotitanate とポリシランを含む溶液中で、ゾルゲル反応による酸化チタン微粒の調製とポリシランの光化学的なグラフトを同時に実施した。これにより従来の固相法で作製したポリシラン修飾酸化チタン粒子に比べて、粒径がより小さい修飾酸化チタン粒子を得ることができた。さらに、このポリシラン修飾酸化チタン粒子を分散した UV 硬化膜を作製したところ、従来よりも透明度の向上したセルフクリーニング膜を作製することに成功した。

鈴木　智順

「光触媒殺菌メカニズム解析に関する研究」

ペプチドグリカンおよびその構成成分により光触媒殺菌効果が上がり、H_2O_2 量が増加し、$^{\cdot}OH$ 量が減少した。また、光触媒殺菌効果はキレート剤添加で上がり、カタラーゼ添加で下がった。以上の結果から、プチドグリカンおよびその構成成分は $^{\cdot}OH$ から H_2O_2 を生成する可能性が考えられた。そして、光触媒殺菌での主要な作用要因は H_2O_2 であることが強く示唆された。

藤本　憲次郎、太宰　卓朗

「NO 選択還元および CO 吸着や光触媒への応用を見据えた複合酸化物に関する研究」

ホーランダイト型結晶構造を有する材料の NO 選択的還元触媒機能および光触媒機能の発現をきっかけに、高比表面積の向上や活性点の増大に向けた合成プロセスの改良に取り組んできた。

結果の一つとして、粒子形態に依存する触媒活性の性能変動が明らかになった。さらに、チタン酸塩における CO 吸着の可能性も確認された。

近藤　剛史

「導電性ダイヤモンドパウダー充填電解フローセルの開発に関する研究」

導電性ボロンドープダイヤモンドパウダー（BDDP）充填電解フローセルを開発し、水処理への応用を検討した。本フローセルを用いた電解により、人工尿の全有機炭素を 99%以上除去できることが確かめられた。また、BDDP 充填層の形状、流量、電解電圧などを最適化することで、有機物分解速度を大幅に向上できることがわかった。

町田　慎悟

「機能性粒子のバルク体への固定化技術の開発」

光触媒・抗菌性・吸着特性を有する機能性粒子は水浄化の観点から環境浄化材料として期待されているが、粉末として用いる場合はハンドリングしにくい場合が多い。そのため、各粉末の機能を損なうことなく、さらに脱離することのなくバルク体へ固定化する技術を開発している。このような地球環境に貢献する技術は人類が宇宙に居住できた際にも重要となる。

東條　敏史

「バイオミメティックアプローチによる活性酸素センサー、ならびに抗酸化・抗がん剤に関する研究」

宇宙空間であるスペース・コロニー、あるいは地上等において、高い有用性があり、病気の前状態などの体調確認のできるスーパーオキシドアニオンラジカル（$O_2^{\cdot -}$）すなわち、活性酸素のセンサーについて検討した。今後、より高機能で、定量性を高め、かつ、生体に適合した $O_2^{\cdot -}$ センサーの構築を検討する。

杉山　睦

「宇宙用半導体デバイスに関する研究」

放射線が強く熱環境が過酷な宇宙空間で使用可能な、Cu(In,Ga)Se_2(CIGS)系太陽電池・Cu_2SnS_3（CTS）系太陽電池・SnS 系太陽電池・NiO 系太陽電池・CIGS 系水素生成光電極・SnO_2 系二酸化炭素センサの作製方法および耐性を検討した。いずれの半導体材料・デバイスとも、現在主流の Si 系半導体デバイスと比較して電子線・陽子線耐性や熱サイクル耐性が非常に高く、実用化に向けて期待できる材料であることがわかった。

浜本　隆之

「健康状況を把握するための画像センシングに関する研究」

画像情報を用いて、宇宙滞在者の健康状況を把握するためのセンシング技術について検討する。可視光情報と近赤外情報を同時に取得でき、低照度の空間においても低ノイズで高空間解像度な画像を再構成できるようにする。また、取得した画像情報を用いて、部屋内の照明の明るさが大きく変動する際にも、心拍数を正しく計測できる手法について検討する。

向後　保雄

「室内外温度差での発電システム構築」

ゼーベック効果による温度差発電を用いて、スペースコロニーに生ずる昼間時および夜間時の屋内外温度差により電力供給する熱電温度差発電システムの開発と実証システム環境構築を実施する。熱発電による温度差電力供給は、太陽電池が発電できない夜間や日陰、さらにはコロニーの地下空洞設置の際に補助的な電力供給を実現できることから、太陽電池発電、フライホイール蓄電と連携した電源システム開発を実施する。

飯田　努

「室内外温度差での発電システム構築」

熱電変換材料のゼーベック効果による温度差発電を用いて、スペースコロニーに生ずる昼間時および夜間時の屋内外温度差により電力供給する熱電温度差発電システムの開発と実証システム環境構築を実施する。熱発電による温度差電力供給は、太陽電池が発電できない夜間や日陰、さらにはコロニーの地下空洞設置の際に補助的な電力供給の実現を目指す。

片山　昇

「紙基板型乳酸バイオ燃料電池のモデリングとアレイ形状最適化」

紙基板型乳酸バイオ燃料電池は汗に含まれる乳酸を燃料として発電する電池であり、薄型軽量で環境負荷の低い電池としての利用が期待されている。電力密度の向上が課題の一つであるが、電極形状の最適化により改善が期待できる。本研究では電池の発電性能を再現する 2 次元シミュレータを構築し、形状最適化やトポロジー最適化により電力密度の向上を検討した。現在直並列接続したアレイ形状における出力向上を目指している。

月本　光俊

「宇宙放射線を防護する薬剤の開発」

宇宙放射線から身体を防護するため、放射線障害を防護・減弱する薬剤について研究を行い、放射線障害を受けやすい骨髄細胞を防護する物質を明らかにした。重力環境が変化した条件での放射線細胞障害を簡便に多検体評価できる実験系の確立に成功し、新たな宇宙放射線防護剤を探索中である。

柳田　信也

「TUS オリジナルスペースフィットネスの開発」

身体活動量の低下は超高齢社会において解決すべき課題である。一方で、宇宙空間での滞在や生活にもオーバーラップする部分が大きい。我々はいつでも・どこでも利用することができるオンラインフィットネスプログラムの開発を行い、この問題の解決を目指す。

向本　敬洋

「レジスタンス運動における運動条件の違いが運動後過剰酸素消費に及ぼす影響」

本研究は、レジスタンス運動における運動種目および運動強度、実施順序、セット間の休息時間の違いが運動中の酸素摂取量およびエネルギー消費量、運動後過剰酸素消費（EPOC）に及ぼす影響について検討し、目的に応じた効率的なレジスタンス運動・トレーニングプログラム立案のために役立つ知見の構築を目指している。

赤倉　貴子

「VR を利用した協働作業システムの開発に関する研究」

遠隔地にあって協働作業をするための環境、及び一人で作業していても誰かと作業しているかのような感覚が得られる環境を、VR を利用して開発している。リアルな人間と VR 空間内の人間（アバタ）とのインタラクションを実現するシステムは、モチベーションの維持や孤独感の軽減に効果があることが明らかになった。

「顔画像・発声情報・視線情報等を用いたユーザの疲労状態の推定に関する研究」

孤独な条件下で宇宙空間に長期間滞在する場合、精神的な疲労が問題となる．そこで疲労の生体情報から疲労状態を推定する方法論を構築している。目頭や鼻筋など 51 点の顔特徴点に加え、声帯特徴の一種であるメル周波数ケプストラム係数、視線情報等を用いて疲労状態の推定を行っている。

郷田　桃代

「宇宙居住に向けた閉鎖狭小空間の居住性能の評価および室内空間の計画技術の開発」

本研究は、宇宙居住において、人間の心理、動作に適合した室内空間の計画技術を開発することを目標とする。そのための基礎研究として、無重力下に限定せず、複数の滞在者を想定した閉鎖狭小空間において、人間の心理や動作に着目して、居住空間としての性能を評価すること、および、実際の宇宙居住における室内空間の形態と配置および人間の動作の調査・分析を実施する。

水野　雅之

「宇宙施設における微小重力下での避難行動に関する研究」

宇宙施設内の微小重力下での人の移動は、手で周壁の手すりなどに捕まりながらの移動する必要がある。宇宙施設がデブリの衝突や火災等の様々なハザードの出現に見舞われた場合、人はモジュール間のハッチを経由して隣接モジュールなどに避難しなければならない。こうした緊急時における少数あるいは群集での空間内やハッチ通過の移動に関して過去に水中で行った実験を分析した。効果的な手すり配置などを提案する。

「月面を想定した低重力を模擬した歩行シミュレーターによる歩行実験」

月面と地球上では重力環境が異なり、月面での歩行は地球上のそれとは異なると予想される。そこで、NASA がアポロ計画で運用した低重力歩行シミュレーターをその規模を縮小させて再現し、左右の動きが制限された前進移動における移動の開始と停止の挙動を分析した。歩行方法の違いが移動や停止、姿勢制御に及ぼす定性的な影響が考えられる。

栗原　康佑

「画像によるマルチバイタルセンシングに関する研究」

宇宙滞在者のバイタルを取得する画像情報を活用した非接触型のセンシング技術について検討する。また、様々なバイタル情報を画像から計測し、それらを統合的に活用可能なストレス・感情推定手法の枠組みを構築する。

北畠　和己

「宇宙放射線を防護する薬剤の開発」

宇宙放射線から身体を防護するため、放射線障害を防護・減弱する薬剤について研究を行い、放射線障害を受けやすい骨髄細胞を防護する物質を明らかにした。また重力方向変化下における放射線細胞応答についても研究中である。

阪田　治

「閉鎖環境内長期滞在者のストレス蓄積モニタリング技術の研究」

宇宙コロニーや月面基地や火星基地のような地球上の一般社会から強く隔絶された閉鎖環境内に人間が長期滞在する際に、負の精神ストレスが蓄積して心身の不調に繋がることが考えられる。ストレス蓄積由来の心身不調は深刻な症状となるケースが多々あるため、日常生活や業務の中での早期発見と早期対処が重篤化を防ぐ有効手段となる。本課題では、複数の生体情報や環境情報といった異なる物理量を持つ諸量間の因果性解析に基づいて、住人の負の精神ストレスの蓄積を、日常生活を送る中で自然な形で自動察知する技術の研究を行う。

荻原　慎二

「繊維強化複合材料の微視的損傷挙動に関する研究」

積層型繊維強化複合材料を中心に、様々な形態の負荷による材料内の微視的損傷発生・進展プロセスを実験的に検討した。さらに、損傷発生に伴う、材料の力学的特性への影響を実験的に評価した。得られた実験結果を元に、有限要素法や損傷力学モデルによる予測との比較を行い、それらの妥当性を検討した。より複雑な内部構造を有する材料系への適用の基礎を築いた。これにより、運用中の材料の構造健全性評価への貢献が期待できる。

藤川　貴弘

「スペースプレーンのシステム設計および誘導軌道の最適化に関する研究」

使い切りのロケットに替わり、飛行機に近い運用が行えるスペースプレーンを実現するための課題として、システム設計技術と自律飛行誘導技術の確立が挙げられる。本研究では、勾配法と進化計算手法という 2 種類の数理最適化手法の特長を組み合わせて適用するという着眼点のもと、多目的システム最適化手法および、終端拘束を満足する多様な軌道群の高速生成手法の開発に取り組んでいる。

小柳　潤

「宇宙用途インフレータブル構造の展開に関する数値シミュレーション」

月面における居住空間確保のためのインフレータブル構造の展開に関する数値シミュレーションを、有限要素解析を利用して実施した。従来は数値解析を実施せず、実験に頼った開発を進めていた。このため、宇宙空間での展開過程は実験できず、実現性が問われていた。しかし数値解析技術を構築することで宇宙空間での挙動の予測を可能とし、開発の実現へむけて大きな一歩を踏み出した。

モハマド フィクリ

「炭素繊維強化プラスチック積層板の力学的特性・損挙動評価法に関する研究」

繊維強化プラスチック（CFRP）積層板を中心に、より高性能な新材料開発指針を与えることを目指し、力学的特性及び損傷挙動評価法とそのモデリングに関する研究を行った。デジタル画像相関法やサンプリングモアレ法などの非接触・非破壊手法及び光学顕微鏡・走査型電子顕微鏡内での in-situ 観察を用いて CFRP 積層板におけるマトリックスクラック発生･進展プロセスの詳細な観察とそのモデル化を行った。また、それを基にした、複雑な構造を有する CFRP の微視的損傷発生・進展プロセスを実験的に明らかに、有限要素法及び変分法による応力解析によってそのモデル化も行った。

創薬研究開発センター

創薬研究開発センターについて

1. 概要

人類が医薬品として利用する物質のほとんどは、炭素を基本とした有機化合物からできていて、複数の化学反応を組み合わせることで合成される。しかし、目的の化合物を作るまでに何段階もの反応を行わなければならない場合、時間と手間が必要な上に、膨大な量の廃棄物が出るため、環境に負荷が掛かる。創薬研究開発センターではまず第一の課題として、医薬品の合成収率を極限まで向上させる反応手法の研究を行っている。

例えばその成果として、抗生物質や抗がん剤の生産効率を劇的に高める脱水縮合剤「2-メチル-6-ニトロ安息香酸無水物（MNBA）」を開発し、その市販薬としての製造・販売に成功した。脱水縮合反応とは、有機化合物から 2 つの水素原子と 1 つの酸素原子を一度に取り除き、2 つの物質を連結させる構造変換法で、その反応を起こさせる試薬が脱水縮合剤である。脱水縮合反応は、古くから医薬品の基本骨格を組み上げる際に利用されてきたものの、従来の方法では触媒に酸を用いたり、高温で処理するなどの過酷な反応条件を必要とするため、原料となる物質を破壊してしまうなどの課題が残されていた。我々はこれまで徹底的に化合物や反応条件の探索を行い、世界最速の脱水縮合反応剤である MNBA の発明に至った。また現在は次世代の新型脱水縮合剤として、「2-フルオロ-6-トリフルオロメチル安息香酸無水物（FTFBA）」を用いた反応も開発中である。これらの手法は、新型抗生物質や分子標的抗がん剤、糖尿病治療薬の合成に加え、生物学や医学分野での研究ツールとしても幅広く活用されている。

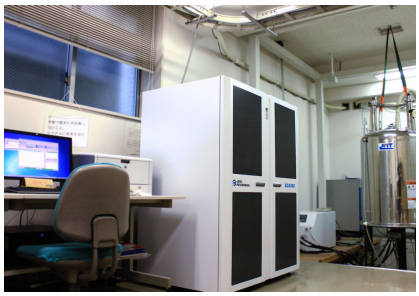
本年度の成果の一つとして、タンザワ酸 B の全合成が挙げられる。タンザワ酸類は、上村大輔教授（静岡大学：当時）らが神奈川県丹沢山地区で 1997 年に発見した有機化合物である。タンザワ酸類は抗菌活性を有することが知られており、また、近年では抗腫瘍活性や抗炎症作用をはじめとする多様な薬理活性が報告されている。我々は、不斉アルキル化・不斉向山アルドール反応・分子内 Diels-Alder 反応を鍵工程とすることでタンザワ酸 B の全合成を達成することができた。この際、タンザワ酸類が共通して有する母核の大量供給法も確立できたため、タンザワ酸 B のみならずタンザワ酸 B をリード化合物とした抗菌薬や抗がん剤等の開発が可能となった。実際に、タンザワ酸 B の人工類縁体である M-COPA ならびにその合成研究に取り組み、がん細胞の増殖阻害活性効果を調査した。

2024 年、当センターが所有する生物活性評価システムにて TKI 不応性肺がん細胞株 NCI-H226 の細胞増殖阻害能を比較したところ、ヒドロキシ基を有するタンザワ酸 B の新規アミン型類縁体には良好な活性が見られることが分かった。ピコリルアミン型の側鎖を導入した誘導体アミン A, アミン B, ならびにアミン C を、還元的アミノ化反応によりそれぞれ対応するアルデヒドあるいはメチルケトンから 1 段階で合成しそれら 3 者を比較したところ、アミン A：GI_{50} = 1.4 μM, アミン B：GI_{50} = 0.54 μM, ならびにアミン C：GI_{50} = 1.5 μM の活性を与え、アミン B はサブナノモル濃度でがん細胞の増殖を抑制した。これに対し、他の既存抗がん剤 4 種の薬効は劣勢（5-FU：GI_{50} = >100 μM, シスプラチン：GI_{50} = >100 μM, ゲフィチニブ：GI_{50} = 30 μM, ならびにオシメルチニブ：GI_{50} = 15 μM）であり、ヒドロキシタンザワ酸 B の新規アミン類縁体の潜在的な抗がん剤としての利用用途を見出すことができた。今後肝ミクロソームを用いた代謝安定性を調査することで生体適合性を併せ持つ新薬リード化合物の創出に繋げる計画である。

2. 研究センターの構成

本研究センターは 2022 年度に設置期間満了となった実践的有機合成を基盤としたケミカルバイオロジー研究部門を発展的に改組して新設した共同事業体であり、本学内外の有機合成化学グループとケミカルバイオロジーグループとの緊密な連携を通じて社会実装を目指した研究開発に取り組んでいる。本研究センターは**実践的有機合成技術の開発・応用グループ**と**ケミカルバイオロジー・医薬品開発グループ**の 2 グループから成り、学内の構成員は 7 名である。センター長は椎名　勇 教授（理学研究科化学専攻・理学部第一部応用化学科）であり、他のメンバーとして本学大学院の各専攻の教授・准教授・講師・助教が所属する。施設は神楽坂校舎 11 号館別館である。

本研究センターの基盤技術を樹立したキラリティー研究センター（2012～16 年度、センター長；椎名　勇）が購入した設備装置には、核磁気共鳴測定装置（500 MHz, 300 MHz NMR）、ガスクロマトグラフ質量分析計、ならびに飛行時間型質量分析計システムがある。また、他の分析機器として単結晶 X 線構造解析装置や円二色性分散計（CD）等を同施設に備えている。これらの高性能分析装置を併せて有効に活用し、研究の推進を図った。


核磁気共鳴装置（500 MHz）

3. 各研究グループの活動報告

3. 1. 実践的有機合成技術の開発・応用グループについて

生物活性化合物合成法の開発や天然物の全合成、有機触媒を用いる不斉合成、金属錯体を利用した不斉合成、脱水縮合反応、不斉自己増幅反応の開発や応用など、実践的な有機合成手段の提供に関する研究を展開した。

3. 2. ケミカルバイオロジー・医薬品開発グループについて

研究センターの技術を利用して得られる本学オリジナル化合物リダイフェンを中心とした研究テーマを設定し、椎名・下仲・真野・樋上・倉持各研究室で検討を進めた。また、不斉合成技術によって得られた化合物の生物活性評価を椎名・下仲・川﨑各研究室の共同研究として展開した。さらに、複雑な構造の天然物合成を基盤とした薬剤開発を実践し、神経系疾患治療薬への応用が期待されるメリリアニン、天然デプシペプチド FE399 を母核とする抗真菌剤、タンザワ酸 B およびビオールアセオイド類を母核とする抗腫瘍剤の上市を目指し研究開発を展開した。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

本年度設定した課題は全て解決した。東京理科大学椎名研究室で見出したタンザワ酸類縁体を既存チロシンキナーゼ阻害薬（TKI）に不応となった変異 RTK を持つがん種に対する新規抗がん剤として用いることで、腫瘍を縮退させる動物実験に成功した。2022～25 年には AMED【革新的がん医療実用化研究事業】に、また、2024～27 年には JST【ディープテック・スタートアップ国際展開プログラム（D-Global）】にそれぞれ中核組織として採択され、タンザワ酸類縁体の nonGLP 大量製造法の効率化を進めデカグラム単位のタンザワ酸類縁体合成法を確立し、変異がんや耐性がん、さらに小胞体ストレス感受性がん細胞に対する抗がん作用の効果を非臨床レベルで確実なものとしている。現在、臨床試験開始に必要な非臨床試験を完遂するために、PMDA 面談資料作成に向けたデータセットを順次取得している段階である。2025 年度も社会実装を目指した研究開発を継続する予定である。

5. むすび

創薬研究開発センターは、2023 年度に発足した本学内外の有機合成化学グループとケミカルバイオロジーグループとの緊密な連携を積極的に支援した組織であり、上述のように計画通りプロジェクトを推進した。この期間に本学で開発された有機合成手段や化合物の有効利用を図り、基礎研究のみならず生物学的研究への応用を目指すとともに、本学発ならびに本学初の医薬品の上市に向けてより一層の展開を図る。

参考資料

(1) 当センターのプロジェクトが JST【D-Global】に採択（2024 年 11 月 1 日掲載）、https://www.tus.ac.jp/today/archive/20241021_2531.html?uuid=ad0cbdc8-e2f6-4cf2-bfe9-1638c75af189
(2) 椎名 勇教授が 2024 年度有機合成化学協会賞（学術的なもの）を受賞（2024 年 12 月 9 日掲載）、https://www.tus.ac.jp/today/archive/20241125_3892.html

(3) 前臨床研究に関する情報公開（2023年6月23日掲載）、
https://www.tus.ac.jp/research/information_disclosure/file/shonin_ri1_0001.pdf

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．Total Synthesis of the Sesquiterpene (-)-Merrillianin, Isamu Shiina, Takashi Iizumi, Saori Taniguchi, Masuhiro Sugimoto, Takahisa Shimazaki, Yu-Suke Yamai, Go Ogawa, Tetsuro Yamada, Shojiro Shinohara, Yosuke Kageyama, Teppei Kuboki, Yuki Suwa, Keita Yonekura, Keiichi Ito, Kiyotaka Toyoyama, Satoru Tateyama, Takahiro Mori, Takatsugu Murata, Organic Letters, 2024, 26, 3327-3331（査読有）

2．Brefeldin A and M-COPA Block the Export of RTKs from the Endoplasmic Reticulum via Simultaneous Inactivation of ARF1, ARF4, and ARF5, Miyuki Natsume, Mariko Niwa, Sho Ichikawa, Takuma Okamoto, Hisazumi Tsutsui, Daiki Usukura, Takatsugu Murata, Ryo Abe, Motoyuki Shimonaka, Toshirou Nishida, Isamu Shiina, Yuuki Obata, Journal of Biological Chemistry, 2024, 300, 107327（査読有）

3．Total Synthesis of Eutyscoparol A and Violaceoid C, Takatsugu Murata, Takuto Iwayama, Teppei Kuboki, Shotaro Taguchi, Shou Tsugawa, Takumi Yoshida, Hisazumi Tsutsui, Ayana Shimauchi, Yukiho Kosaka, Isamu Shiina, Asian Journal of Organic Chemistry, 2024, 13, e202400148（査読有）

4．Synthesis of the BODIPY FL-tethered Ridaifen-B, RID-B-BODIPY and Its Localization in Cancer Cells, Takatsugu Murata, Kyoka Komukai, Yuta Semba, Eri Murata, Fumi Sato, Tomohiro Takano, Kaho Tsuchiya, Chihiro Matsuda, Anju Sakai, Amane Yonekura, Shunsuke Takahashi, Yukitoshi Nagahara, Isamu Shiina, Frontiers in Chemistry, 2024, 12, 1451468（査読有）

5．(E)-Selective Weinreb Amide-type Horner-Wadsworth-Emmons Reaction: Effect of Reaction Conditions, Substrate Scope, Isolation of a Reactive Magnesium Phosphonoenolate, and Applications, Takatsugu Murata, Hisazumi Tsutsui, Isamu Shiina, The Journal of Organic Chemistry, 2024, 89, 15414-15435（査読有）

6．Achiral 2-Pyridone and 4-Aminopyridine Act as Chiral Inducers of Asymmetric Autocatalysis with Amplification of Enantiomeric Excess via the Formation of Chiral Crystals, Arimasa Matsumoto, Daisuke Tateishi, Tsuyoshi Nakajima, Shiori Kurosaki, Tomohiro Ogawa, Tsuneomi Kawasaki, Kenso Soai, Chirality, 2024, 36, e23617（査読有）

7．Asymmetric Autocatalysis with Amplification of Enantiomeric Excess Utilizing Chiral Crystals of Achiral O-Terphenyls as Chiral Triggers, Tsuneomi Kawasaki, Daisuke Tateishi, Arimasa Matsumoto, Kenso Soai, Tetrahedron, 2024, 152, 133835（査読有）

8．Rotational Isomerism of Amide Units in the Ring of Rotaxanes in Response yo Base/Acid Stimuli, Takanori Nakamura, Yukari Okuma, Shinobu Miyagawa, Tsuneomi Kawasaki, Masaya Naito, Yuji Tokunaga, Chemistry Letters, 2024, 53, upae143（査読有）

著書・総説・解説

1．椎名 勇　業績紹介，高速脱水縮合法の開発と解析ならびに生体機能性分子創製への応用，https://www.ssocj.jp/wp-content/uploads/2025/03/Isamu_Shiina.pdf，有機合成化学協会誌 2025 年 3 月 1 日

2．Kenso Soai, Tsuneomi Kawasaki, Arimasa Matsumoto,. Asymmetric Autocatalysis and the Origins of Homochirality. In Guidebook for Systems Applications in Astrobiology (Ed. by Vera M. Kolb), Chapter 7, pp. 138-163, Boca Raton, CRC Press, 2023 年 12 月 20 日

招待講演

1．椎名 勇，悪性がん細胞を消滅させる物質を発見・合成そして医療へ，東京理科大学 TUS FORUM 2024《薬学研究の未来を拓く　～TUS の次なる挑戦～》，2024 年 11 月 2 日，東京理科大学・葛飾キャンパス

2．椎名 勇, 高速脱水縮合反応の開発と応用ならびに臨床試験を目指した全合成研究, 有機合成化学協会【関東支部】2024 年度　学生シンポジウム　―いつでも会える，聞ける，討論できるー，2024 年 11 月 9 日，東京農工大学・小金井キャンパス
3．椎名 勇, 小胞体ストレス脆弱性がんを治療対象とした経口低分子抗がん剤の開発 ［領域］創薬・バイオ《創薬研究開発センター》, 東京理科大学 総合研究院フォーラム 2024, 2024 年 11 月 25 日，東京理科大学・野田キャンパス
4．椎名 勇, 高速脱水縮合法の開発と解析ならびに生体機能性分子創製への応用, 有機合成化学協会賞　受賞講演，2025 年 2 月 18 日，如水会館
5．Tsuneomi Kawasaki, Circularly polarized light (CPL) induced highly enantioselective amino acid synthesis through the amplification of chiral intermediate α-aminonitrile. Italia-Japan Binational Conference on Chiroptical and Related Phenomena, 7-8 Jan. 2025, Kitasato University, Shirokane Campus, Tokyo, Japan
6．川﨑常臣, 固体アミノニトリルの不斉発生と増幅による高エナンチオ選択的ストレッカーアミノ酸合成，第 20 回原子・分子・光科学 (AMO) 討論会，2024 年 6 月 7-8 日，理化学研究所・和光

広報

1．椎名 勇，村田貴嗣, 《Tokyo University of Science succeeds in the total synthesis of the plant-derived natural product “merrillianin” - Expectations for the development of anti-rheumatic drugs》, JST・サイエンス　ジャパン，2024 年 4 月 5 日報道 (https://sj.jst.go.jp/news/202404/n0405-03k.html)
2．椎名 勇，村田貴嗣,《ユーチスコパロール A とビオールアセオイド C の全合成を達成～薬学応用に向けた生理活性の解明に大きく前進～》, 東京理科大学プレスリリース，2024 年 8 月 9 日報道 (https://www.tus.ac.jp/today/archive/20240809_2677.html)
3．椎名 勇，村田貴嗣, 《東京理科大，ユーチスコパロール A とビオールアセオイド C の全合成を達成》, 日本経済新聞電子版，2024 年 8 月 9 日報道 (https://www.nikkei.com/news/print-article/?R_FLG=0&bf=0&ng=DGXZRSP676482_Z00C24A8000000)
4．椎名 勇，村田貴嗣, 毎日新聞デジタル，2024 年 8 月 9 日報道 (https://mainichi.jp/articles/20240809/pr2/00m/020/183000c)
5．椎名 勇, 村田貴嗣, 《ユーチスコパロール A とビオールアセオイド C の全合成を達成 ～薬学応用に向けた生理活性の解明に大きく前進～》, 産経新聞オンライン，2024 年 8 月 9 日報道 (https://www.sankei.com/pressrelease/prtimes/2AZE5HV6LBPAJGREZEPSTLRURE/)
6．Isamu Shiina, Takatsugu Murata, 《A Breakthrough in the Synthesis of Potent Bioactive Molecules》, MSN news, 2024 年 8 月 12 日報道 (https://www.msn.com/en-gb/health/other/a-breakthrough-in-the-synthesis-of-potent-bioactive-molecules/ar-AA1oF08Z)
7．椎名 勇，村田貴嗣, 東洋経済新聞オンライン，2024 年 8 月 9 日報道 (https://toyokeizai.net/ud/pressrelease/66b58f66af6d3483b5000091)
8．椎名 勇, 村田貴嗣, 《東京理科大, ユーチスコパロール A とビオールアセオイド C の全合成を達成～薬学応用に向けた生理活性の解明に大きく前進～》, 日経バイオテク, 2024 年 8 月 20 日報道 (https://bio.nikkeibp.co.jp/atcl/release/24/08/20/21324/)
9．椎名 勇，村田貴嗣, 《有機合成において重要なトランスアルケンを効率的に与える Horner-Wadsworth-Emmons 反応を開発～薬理活性を持つ化合物の大量生産に一歩前進～》, 東京理科大学プレスリリース，2024 年 12 月 5 日報道 (https://www.tus.ac.jp/today/archive/202420241205_7934.html)
10．椎名 勇，村田貴嗣, 《東京理科大，有機合成で重要なトランスアルケンを効率的に与える Horner-Wadsworth-Emmons 反応を開発》, 日本経済新聞電子版，2024 年 12 月 5 日報道 (https://www.nikkei.com/news/print-article/?R_FLG=0&bf=0&ng=DGXZRSP683251_V01C24A2000000)

受賞

1．椎名 勇，有機合成化学協会賞　受賞，2025 年 2 月 18 日，有機合成化学協会，高速脱水縮合法の開発と解析ならびに生体機能性分子創製への応用
（https://www.ssocj.jp/award/association/）

2．椎名 勇， 令和 7 年度千葉大学真菌医学研究センター共同研究課題選定， 2025 年 3 月 3 日，千葉大学

3．椎名 勇，村田貴嗣，Organic Letters,誌の Front Cover Article に選出，2024 年 4 月 26 日，American Chemical Society (ACS)

4．椎名 勇，村田貴嗣，Asian Journal of Organic Chemistry 誌の Front Cover Article に選出，2024 年 7 月 15 日，WILEY-VCH 社

研究課題（研究者別）

実践的有機合成技術の開発・応用グループ

椎名　勇、村田　貴嗣

「天然物の特性を利用した抗がん剤の開発」

ユーチスコパロール A は 2020 年に単離された新規キノール型化合物である。ユーチスコパロール A は、2,3-アルキル化キノールエーテル部位とヒドロキシメチル基からなる、ビオールアセオイド A-C と共通した構造骨格を持っていることが示唆されていた。また、ビオールアセオイド A はがん細胞に対する細胞傷害能を有することが知られていた。このようにビオールアセオイド類は生体機能性分子であることから、共通の骨格を持つユーチスコパロール類も有用な生理活性を持つ可能性があるものの、詳細な生理活性はまだ不明であった。本年度我々はビオールアセオイド C の全合成を達成し、加えて、我々が 2018 年に報告したビオールアセオイド A の全合成法を改良し、ビオールアセオイド A をサブグラムスケールにて供給可能とした。これによりユーチスコパロール A への変換が容易となり、ユーチスコパロール A の全合成も達成することができた。本成果は、ビオールアセオイド類ならびにユーチスコパロール類の詳細な薬理活性を調べる礎になる技術であり、今後の新薬開発につながるものと考えている。

川﨑　常臣

「ストレッカーアミノ酸合成を用いたキラルな生物活性化合物ならびに BNCT キャリア化合物の探索」

アミノ酸は生体を構成する代表的なキラル化合物の一つであり、L 型と D 型の鏡像異性体のうち L 型のみから構成されている（ホモキラリティ）。生体関連化合物がホモキラリティに至った反応経路の解明を目指した研究では、ストレッカーアミノ酸合成中間体アミノニトリルの不斉発生と増幅メカニズムを解明した。本研究では、ストレッカー合成により調製したアミノ酸類誘導体を用いて細胞増殖阻害活性試験を行なったところ、がん細胞のみならず正常細胞の増殖にも影響を与えない新規化合物を見出すことができた。2024 年度は当センターと共同研究を進めている学外協力機関（企業）と受託研究契約を締結し化合物の評価へと進め化合物ライブラリーの拡充を図った。

倉持　幸司

「新規 *N*-アルキルフェナジンおよびフェナジノン類を用いた生物活性化合物の合成と評価」

位置選択的な分子間カップリング反応を活用することにより、新規 *N*-アルキルフェナジンおよびフェナジノン類を合成する手法を開発している。2024 年度は当該化合物を用いたヒトがん細胞の増殖阻害活性試験を実施した。さらに当センターと共同研究を進めている学外協力機関（企業）において抗真菌性・植物成長阻害性・殺虫性等の生物活性試験を実施するための受託研究契約を締結するとともに化合物ライブラリーの拡充を図った。

ケミカルバイオロジー・医薬品開発グループ

下仲　基之

「ホウ素中性子捕獲療法（BNCT）に用いる新規ホウ素化合物のスクリーニング」

現在臨床試験で使用されているボロノフェニルアラニン類縁体を含む、様々な含ホウ素化合物を椎名研究室ならびに川﨑研究室の不斉合成手段等で製造し、乳腺がん細胞と乳腺正常細胞，皮膚がん細胞と皮膚正常細胞、その他がん細胞に対する毒性を検討し、合成した化合物を細胞毒性の有無によって二群に分類した。検討の結果、がん細胞ならびに正常細胞のいずれの細胞の増殖にも影響を与えない新規化合物に加え、ある特定のがん細胞に対し選択的に毒性を有する新規化合物も合わせて入手することに成功した。2024 年度は肺がん細胞株等の複数 cell ラインによりタンザワ酸 B ならびに新規タンザワ酸類縁化合物の細胞増殖阻害能を比較検討した。*In vitro* 試験の結果、タンザワ酸 B のアミン型類縁体には中程度の活性が見られ、今後肝ミクロソームを用いた代謝安定性を調査することで生体適合性を改善した新薬リード化合物の創出に繋がるものと期待できる。

樋上　賀一

「新規コレステロール蓄積誘導性化合物（リポプロフェン）の活性試験」

椎名研究室で見出した新規コレステロール蓄積誘導性化合物（リポプロフェン）の肝細胞におけるコレステロール低下作用を動物レベルで立証するため、食餌性肥満モデルマウスにリポプロフェンを 3 週間腹腔内投与した。その結果、リポプロフェン投与により血中の総コレステロール量が約 30%減少した。さらに投与群の肝臓では、コレステロール取り込みに重要な LDL 受容体の遺伝子発現の増加が確認された一方で、コレステロール量は変化しなかった。これより、リポプロフェンは肝臓へのコレステロール取り込みを亢進すると同時にその肝臓内での代謝を促すことで、血中コレステロールを低下させることが示唆された。上記生物活性を裏付けるため経口投与にて予備的 *in vivo* 試験を実施したところ、同様に血中総コレステロールの低下を観測することができた。投薬プロトコルを確定するために用量・用法の検討試験を行なったところ、リポプロフェンを 50 mg/kg 体重の濃度で 1 週間経口投与した際の血中リポプロフェン濃度は 1.17 ± 0.14 μg/mL となることが分かった。また対照群と比較して、投与群で血中コレステロール濃度が優位に低下していることが明らかとなった。

真野　泰成

「新規コレステロール蓄積誘導性化合物（リポプロフェン）の動態試験」

Wistar 系雄性ラットにリポプロフェンを単回静脈内投与および単回経口投与し、経時的に採血・採尿し体内動態を解析した結果、消失半減期は 2～3 時間程度であり、中程度のクリアランスを持ち、分布容積が大きい肝代謝型の薬物であることが明らかとなった。また、バイオアベイラビリティは約 20%程度であった。さらに、人の皮膚角層に用事一過性の微細孔を開口する経皮投与デバイスである「PassPort® System」を用いた経皮投与後の体内動態を調査した。リポプロフェン 40～80 mg/body 経皮投与後、リポプロフェンは血液循環系に吸収され、6～9 時間にて C_{max} に到達し、$t_{1/2}$ が 50～80 時間で緩徐な減少を示した。既報の経口投与時（t_{max}：1～2 時間、$t_{1/2}$：4 時間）と比較して単回経皮投与では、t_{max} が遅延している点および $t_{1/2}$ が長いことから、吸収が緩徐であり長時間作用し続ける経皮吸収型製剤の特長が見られた。また、投与量 40～80 mg/body の範囲で線形性を認めた。剥離後のテープ剤中薬物残存率は 14～18%であり、これより投与量を補正するとバイオアベイラビリティは 11～15%であった。経口投与時（約 20%）と比較して大きな差ではないことから、「PassPort® System」による経皮投与はリポプロフェンの有用な投与方法であると推察された。

カーボンバリュー研究拠点

カーボンバリュー研究拠点について

1. 概要

地球温暖化に伴う気候変動への懸念から、世界的に脱炭素化に向けた動きが加速しており、日本政府も 2020 年 10 月に「温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするカーボンニュートラルを 2050 年までに実現する」と宣言している。カーボンニュートラルへの挑戦を経済と産業の好循環につなげるグリーン成長戦略が策定され、野心的なイノベーションに挑戦する企業を支援するため 2 兆円の基金も造成された。翌 2021 年には、本学もメンバーとして参画した「カーボンニュートラル達成に向けた大学等の貢献に係る学長等サミット」が開催され、ここでの議論を基に「カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション」が設立された。

このような社会的背景から、「カーボンニュートラル」に関わる研究分野を戦略的重点分野として位置づけ、本学が強みを有している人工光合成、二次電池，水素利用分野等の研究者を集結したカーボンバリュー研究拠点を 2022 年 1 月に設立した。図 1 に本拠点が目指す将来像を示す。本拠点では、本学教員が有するサイエンス・テクノロジーを駆使すると同時に，外部機関との連携・共同研究を通じて、カーボンニュートラルに繋がる本質的な要素科学技術を開発する。また、研究成果に基づくトータルシステムを社会実装化し，地球が抱えている資源・エネルギー・環境問題の解決に貢献することを目指す。

図 1　本拠点が目指すカーボンニュートラルが実現された社会像

2. 研究拠点の構成と施設設備

図 2、3 に研究体制と具体的な研究項目を示す。カーボンバリュー研究拠点は、学内教員 10 名と客員教授 1 名で構成されている。世界的に評価の高い本学研究者と学外研究者が連携することで、「人工光合成 光触媒・光電極」、「電気化学還元（太陽電池＋電極触媒）電気化学プロセス」、「二次電池・燃料電池（ソーラー水素で還元）」に関する世界トップクラスの研究に取り組んでいる。また、その他関連技術として Life Cycle Assessment (LCA)などのシミュレーション、CO_2 貯蔵・吸蔵、生物学的プロセス、および計測技術に関する研究も行っている。これらの研究活動は、SDGs の目標とも合致する。

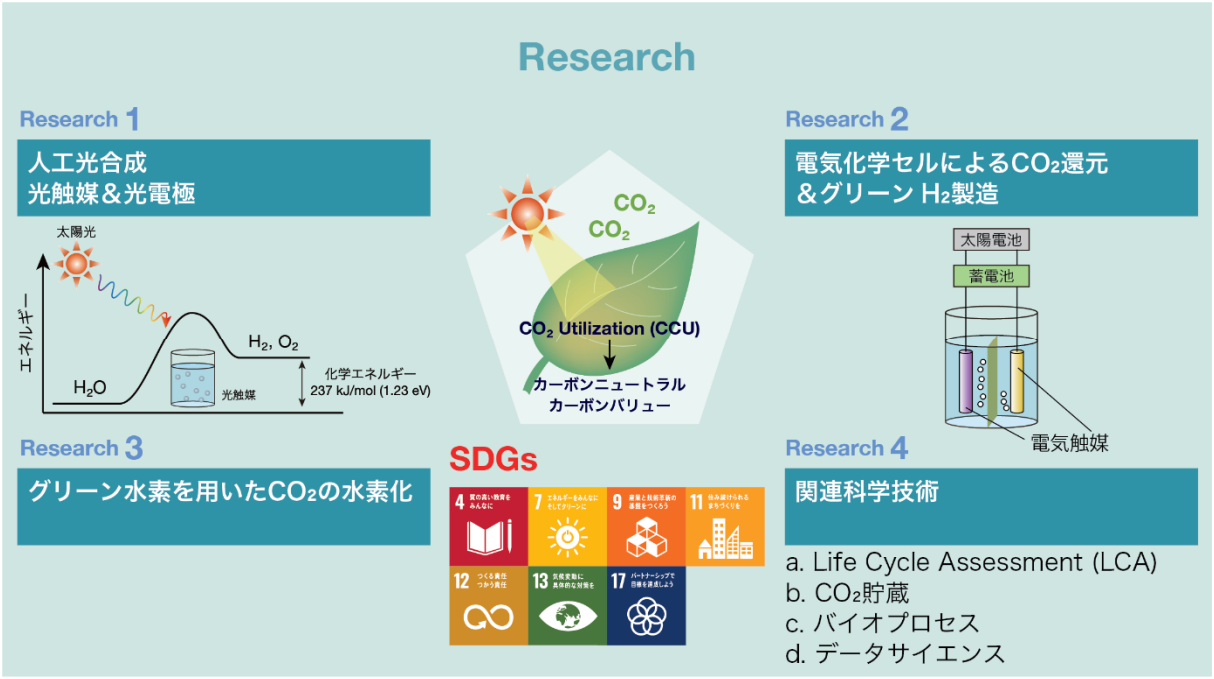


図２　研究拠点の構成

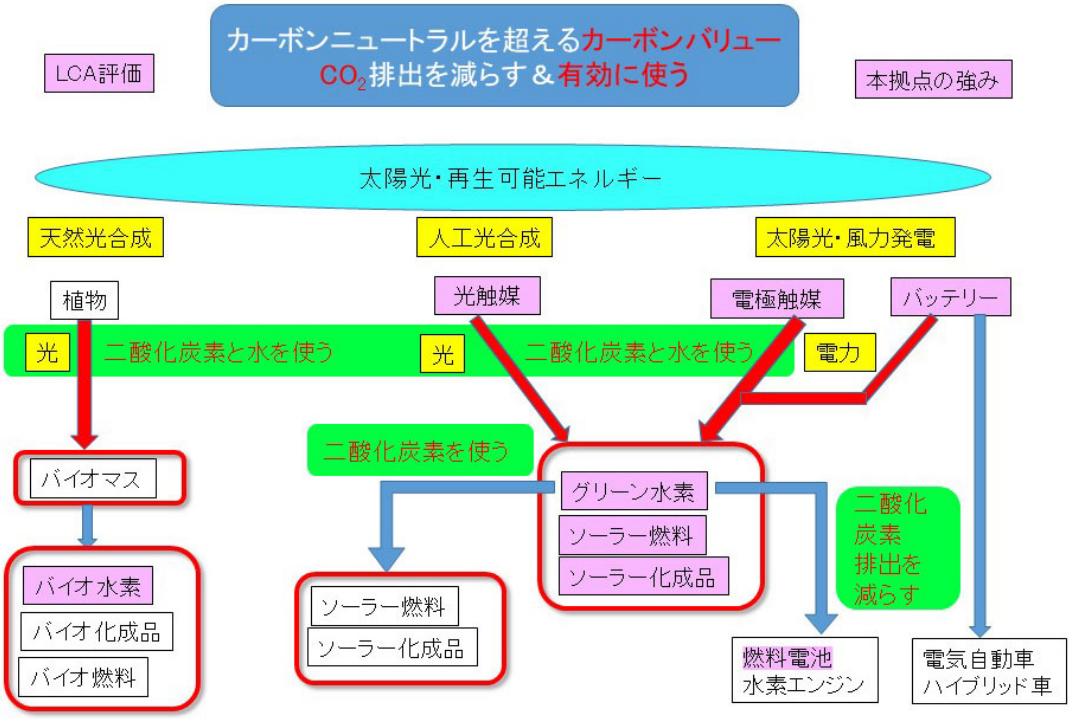


図３　研究拠点の検討項目と強み

本研究拠点の教員は、以下のような共通研究設備を管理している。
電子顕微鏡：走査型電子顕微鏡、透過型電子顕微鏡
X線分析装置：自動X線解析装置、X線光電子分光装置

3. 各研究グループの活動報告

拠点全体としての活動は下記の通りである。

2024 年 5 月 17 日に公益財団法人 名古屋産業科学研究所、一般社団法人 カーボンリサイクルファンドとともに主催者として、「炭素循環で未来を創る！ オープンイノベーションのための異分野交流 2024」を開催した。3 名の招待講演に加え 10 名のピッチ講演および 28 件のブース・展示があり、参加人数は 224 名となった。

2024 年 7 月 24 日に「Nanostructured Fe-based semiconductors and electrocatalysts for solar energy conversion a Trailblazer」というタイトルで、バイロイト大学の Roland Marschall 教授による講演を開催した。

2024 年 12 月 12 日に光機能材料研究会、光触媒工業会、本学 総合研究院 スペースシステム創造研究センター、カーボンバリュー研究拠点が主催し、先端エネルギー変換研究部門の共催による第 29 回シンポジウム「光触媒反応の最近の展開」をハイブリッドで開催した。4 名の招待講演に加え 49 件のポスター発表があり、参加申込者は 218 名（会場 160 名，オンライン 58 名）となった。

各グループの研究活動に関しては、循環型社会の実現に向け、当拠点では「クリーンな水素生成手法の確立と、その水素を利活用するシステム構築」、「二酸化炭素還元による有価物生成」、「イオン二次電池」などの課題に取り組んだ。その質の高い成果は、インパクトファクターの高い雑誌にカバーピクチャーと共に数多く掲載された。

3. 1. 光触媒グループ（工藤・山口）

水分解および二酸化炭素還元光触媒の開発およびキャラクタリゼーションを行った。University of California の Ardo グループをはじめとしたアメリカのいくつかのグループと国際共同研究を行い、共著論文を発表した。学外のグループとの共同研究により AI による新規光触媒探索に着手し、学会発表や論文発表を行った。さらに、公的研究機関との共同研究による光触媒を用いた抗ウイルス効果に関する共同研究に着手した。

3. 2. クラスター触媒グループ（根岸・川脇）

高効率な CO_2 還元を目指した光触媒の開発を行い、Au_{25} NC 助触媒に疎水性配位子を導入した CO_2 還元光触媒の論文を発表した。また、University of Adelaide の G. F. Metha 教授と共同で、CO_2 還元電極触媒に用いることが可能な Cu_{14} NC の論文を発表した。さらに、Vanderbilt University の D.-e. Jiang 教授と共同で、Cu_{58} NC が CO_2 還元電極触媒として高効率にて CO_2 からメタノールを合成できることを報告した。

3. 3. 二酸化炭素変換グループ（寺島）

太陽熱を利用した二酸化炭素変換材料の合成と反応プロセスの開発を産学連携で取り組んだ。また、水中に CO_2 を吹き込みながらマイクロ波を投入した新規プラセスを開発し、メタノールへの変換を確認した。この反応に触媒を作用させ、エタノール等への変換にも精力的に取り組んでいる。

3. 4. イオン 2 次電池（駒場）

電気エネルギーの効率利用を実現すべく、レアメタルフリー次世代蓄電池材料に関する研究として、ナトリウムイオン電池用の層状ナトリウム・マンガン酸化物や鋳型合成ハードカーボンについて、合成法や機械学習を用いた組成最適化などから広く材料研究を行った。学術論文での発表だけで無く、大学からプレスリリースを出して広報活動にも役立てた。

3. 5. 物性制御グループ（田中）

高表面電位と熱安定性を兼ね備えたセラミック系薄膜エレクトレットの設計指針の確立と電気的特性の解明を進め、（株）デンソーと共同で MEMS 型振動発電デバイスへの応用展開を図った。また、光触媒グループと連携し、光触媒における内部分極の誘起・固定化に基づく反応制御の可能性評価を進めた。

3. 6. 二酸化炭素回収グループ（今堀）

太陽光を利用する CO_2 吸収剤の改良として、水系システムの開発、光と低温熱による CO_2 吸収・放出の検討を行った。また、CO_2 の資源化利用として開発している、可視光酸化還元触媒による末端アセチレンと CO_2 の C-C 結合形成反応の開発を進め、広い適用性を確認し、反応機構解析を進めた。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

2024 年度は、複数の講演会やシンポジウムを主催者として開催した。しかし、国際シンポジウムを開催することができなかった。今後は、企業の研究者による講演会を定期的に行うことにより社会のニーズなどを把握し,研究開発につなげていく。拠点内の共同研究も進められているが、まだ十分とは言えない。今後は、拠点メンバーや外部研究者とのセミナーや講演会など企画し相互の情報交換を行うことにより、さらなる共同研究の枠組みを広げていく。また、総研院主催としての国際会議を開催し、海外連携および広報活動も深めていく。各メンバーの精力的な研究遂行により質の高い研究成果が出されているが、さらに社会的にインパクトの高い成果を輩出していく。

5. むすび

引き続き、トップクラスの研究成果を広くグローバルに発信することで、国際的なプレゼンス向上を進めていく。研究拠点メンバー間のみならず、学外の産官学との共同研究も活発に行なっていく。また、独自性の高い研究体制を構築することで、同分野の他研究組織との差別化を図っていく。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文（すべて査読有）

1. Temperature Dependence of Photocatalytic Water Splitting under Visible Light Irradiation over Ir- and Sb-Codoped $SrTiO_3$:Al, E. Kikuchi, N. Saito, Y. Yamaguchi, A. Kudo, J. Phys. Chem. C, 2025, 129, 2381-2390.
2. Water splitting over transition metal-doped $SrTiO_3$ photocatalysts with response to visible light up to 660 nm, K. Kaiya, Y. Ueki, H. Kawamoto, K. Watanabe, S. Yoshino, Y. Yamaguchi, A. Kudo, Chem. Sci., 2024, 15, 16025-16033.
3. Revealing the Role of Redox Reaction Selectivity and Mass Transfer in Current-Voltage Predictions for Ensembles of Photocatalysts, L. Barrera, B. W. Layne, Z. Chen, K. Watanabe, A. Kudo, D. Esposito, S. Ardo, R. B. Chandran, Energy Environ. Sci., 2024, 21, 8254.
4. Enhancing Photocathodic Performances of Particulate-$CuGaS_2$-Based Photoelectrodes via Conjugation with Conductive Organic Polymers for Efficient Solar-Driven Hydrogen Production and CO_2 Reduction, T. Takayama, A. Iwase, A. Kudo, ACS Appl. Mater. Interfaces, 2024, 16, 36423.
5. Activation of Photocatalytic CO2 Reduction by Loading Hydrophobic Thiolate-protected Au25 Nanocluster Cocatalyst, Y. Yamazaki, Y. Tomoyasu, T. Kawawaki, Y. Negishi, Nanoscale Adv, 2025, 7, 1518-1523.
6. Ultrafine Rhodium-Chromium Mixed-Oxide Cocatalyst with Facet-Selective Loading for Excellent Photocatalytic Water Splitting, D. Hirayama, T. Kawawaki, S. Oguchi, M. Ogano, N. Kon, T. Yasuda, A. Higami, Y. Negishi, J. Am. Chem. Soc., 2024, 146, 26808-26818.
7. Atomically Precise Au24Pt(thiolate)12(dithiolate)3 Nanoclusters with Excellent Electrocatalytic Hydrogen Evolution Reactivity, M. Sera, S. Hossain, S. Yoshikawa, K. Takemae, A. Ikeda, T. Tanaka, T. Kosaka, Y. Niihori, T. Kawawaki, Y. Negishi, J. Am. Chem. Soc., 2024, 146, 29684-29693.
8. Electrochemical carboxylation: Green synthesis of atrolactic acid using boron-doped diamond electrodes, Yuvaraj M. Hunge, Toya Inaba, Keizo Ishihara, Kai Takagi, Ryoya Okamura, Hiroshi Uetsuka, Chiaki Terashima, Electrochim. Acta, 2024, 509, 145310/1-145310/9.
9. Enhancing CO_2 Reduction: Insights from In-Liquid Microwave Plasma Chemical Vapor Deposition, Aiko Ikeda, Yuvaraj M. Hunge, Katsuya Teshima, Hiroshi Uetsuka, Chiaki Terashima, Energ. Fuel., 2024, 38, 11918-11926.
10. $Na[Mn_{0.36}Ni_{0.44}Ti_{0.15}Fe_{0.05}]O_2$ predicted via machine learning for high energy Na-ion batteries, Saaya Sekine, Tomooki Hosaka, Hayato Maejima, Ryoichi Tatara, Masanobu Nakayama, Shinichi Komaba, J. Mater. Chem. A, 2024, 12, 31103-31107.
11. New frontiers in alkali metal insertion into carbon electrodes for energy storage, Zachary T. Gossage, Daisuke Igarashi, Yuki Fujii, Masayuki Kawaguchi, Ryoichi Tatara, Kosuke Nakamoto, Shinichi Komaba, Chemical Science, 2024, 15, 18272-18294.
12. Stability of RbO_2 as a Discharge Product of Metal-O_2 Batteries, Ryusei Fujimoto, Ryoichi Tatara, Tomooki Hosaka, Daisuke Igarashi, Shinichi Komaba, J. Am. Chem. Soc., 2025, 147, 6747-6752.
13. Yasunobu Ando, Shusuke Kasamatsu, Suguru Iwasaki, Yumi Tanaka, “Fitting of nonnegative physical models based on statistical divergence: application to thermally stimulated depolarization currents”, Sci. Tech. Adv. Mater.: Methods, 2025, 5[1], 2441102.

著書

1．Transition Metal Dichalcogenide-based Photocatalyst Materials for Hydrogen Production, Yuvaraj M. Hunge, Anuja A. Yadav, Seok-Won Kang, Akira Fujishima, Chiaki Terashima, Advances in Photocatalysis, Electrocatalysis and Photoelectrocatalysis for Hydrogen Production, Edited by R. Geetha Balakrishna; R. Shwetharani; Theerthagiri Jayaraman, The Royal Society of Chemistry, ISBN: 978-1-83767-235-6, 2024.

2．Electrets and their theoretical modeling, Suguru Iwasaki, Yasunobu Ando, Shusuke Kasamatsu, Yumi Tanaka, Interface Ionics: For All-Solid-State Batteries and Solid State Ionics Devices, ELECTROCHEMISTRY (The Materials Research Society Series), Chapter 7, Springer-Nature, pp553-565, 2024.

招待講演（国際会議）

1．Photocatalytic CO_2 reduction using water as an electron donor, A. Kudo, (Invited), Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid State Science (PRiME 2024): L04 - Photocatalysts, Photoelectrochemical Cells, and Solar Fuels 14, Honolulu, Hawaii, 2024.

2．Photocatalytic water splitting to form green hydrogen, A. Kudo, (Invited), Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid State Science (PRiME 2024): Symposium Z02: A Lifetime of Cleaning the Plant, Honolulu, Hawaii, 2024.

3．Green hydrogen production and CO_2 reduction using heterogeneous photocatalysts, A. Kudo, (Keynote), International Conference on Artificial Photosynthesis-2024 (ICARP2024), International Conference Center Hiroshima, 2024.

4．Greem H_2 production and CO_2 reduction using powdered photocatalysts, A. Kudo, (Keynote), KIChE (Korea institute of chemical engineering) spring meeting, Jeju, Korea, 2024.

5．Precise Synthesis of Ligand-Protected Metal Nanoparticles and Nanoclusters for Photoelectrochemical Applications, Tokuhisa KAWAWAKI, (Invited), International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC) Mongolia 2024, Holiday Inn Ulaanbaatar Conference Center, Ulaanbaatar, Mongolia, 2024.

6．Photoelectrochemical CO_2 Reduction on Diamond Semiconductor, Chiaki Terashima, Hiroshi Uetsuka, Katsuya Teshima, (Invited), 32nd International Materials Research Congress 2024, Cancun , Mexico, 2024.

特許

1．Yumi Tanaka, Hiroki Otsuka, Yusuke Edano, Yoshihiro Kozawa, Noriyuki Matsushita, Kazuhiko Kanoh, US patent: US 12,191,088 B, “POWER GENERATOR HAVING AN ELECTRET FOR HARVESTING ENERGY”,2025.

2．Yumi Tanaka, Hiroki Otsuka, Yusuke Edano, Yoshihiro Kozawa, Noriyuki Matsushita, Kazuhiko Kanoh, US patent: US 12,119,184 B2, “POWER GENERATOR”,2024.

3．今堀龍志, 本山 遼, 化合物, 二酸化炭素吸収・放出剤, 二酸化炭素収集方法及び二酸化炭素収集装置, №7466210, 2024.

広報

1．工藤昭彦, グリーン水素「夢の燃料」カギは光触媒, 東京新聞, 中日新聞, 2025.

2．川脇徳久, 根岸雄一, 光触媒の水素生成面を選んで極微細な助触媒を担持する技術を開発, 日本経済新聞, 2024.

3．田中優実, イオンを運ぶセラミックス-未来のエネルギーを担う見えない動きの秘密, 2024年度東京理科大学公開講座「坊っちゃん講座」, 2024.

受賞

1．工藤昭彦, 2025年電気化学会 電気化学会賞(武井賞)受賞, カーボンニュートラルを目指した人工光合成型光触媒の開発, 2024.

研究課題（研究者別）

工藤　昭彦・山口　友一

「グリーン水素製造および水を電子源とした高効率な CO_2 還元を目指した光触媒の開発」

光触媒を用いたグリーン水素製造および水を電子源とした CO_2 還元はカーボンニュートラル社会を達成するために極めて重要である。今年度は、可視光水素生成に活性を示すカルコパイライト型およびスタンナイト型の結晶構造をもつ種々の金属硫化物光触媒の開発に成功した。また、Sr をドーピングした $AgTaO_3$ 光触媒に Rh-Ni 複合金属助触媒を担持することで、水を電子源とした CO_2 還元によるメタン、エタン、およびプロパンの生成に成功した。また、光触媒に関するアメリカとの国際共同研究成果の論文を発表した。

根岸　雄一・川脇　徳久

「金属ナノクラスター助触媒の表面親水性制御による CO_2 還元光触媒の高活性化の研究」

光によって二酸化炭素（CO_2）を様々な有用化合物に還元する光触媒 CO_2 還元反応が注目されている。本研究では、粒子径約 1 nm の超微細金属ナノクラスター（NC）を助触媒として用い、表面配位子が光触媒二酸化炭素還元反応の活性や選択性に及ぼす影響を明らかにした。その結果、Au25 NC 助触媒に疎水性配位子を導入することで、競合する水素発生反応が抑制され、二酸化炭素還元反応の選択性が向上することが示された。

寺島　千晶

「カーボンリサイクルを目指した太陽熱触媒の研究」

二酸化炭素を資源として捉え有用資源へと変換する二酸化炭素還元技術が注目を集めている。人工光合成では、酸化チタン光触媒では太陽光のうち約 6%の紫外光しか利用できず可視光応答化の研究開発が進められている。一方、太陽熱触媒は可視光も含め太陽光の 50%以上を利用することが可能である。そこで、太陽熱を利用した二酸化炭素変換材料の合成と反応プロセスの開発に取り組む。

駒場　慎一

「電気エネルギーの効率利用を実現する次世代蓄電池材料に関する研究」

希少元素や毒性元素を必要としない次世代蓄電池として、ナトリウムイオン蓄電池およびカリウムイオン蓄電池に関する材料研究を推進している。その一部は実用化も始まっている。本年度は、ナトリウムイオン電池電極材料として有望な層状ナトリウム・マンガン酸化物の機械学習による最適組成予測やハードカーボンの電極反応速度解析、さらにバインダーや新奇電解液として深共晶融体、Rb 空気電池への基礎研究でも成果発表を行った。

田中　優実

「静電式振動発電機用セラミックエレクトレットに関する研究」

高温環境下でも表面電位を安定に保持する MEMS 振動発電機用エレクトレットの開発に向け、希土類アルミネートの薄膜化およびその電気的特性評価を進めた。結果、YAG 薄膜が高性能エレクトレット材料として有望であることを明らかにし、さらにアニール処理による膜構造の安定化に伴う電荷保持性能の向上が期待できることを示した。また、企業と連携し、本材料を搭載した MEMS デバイスの試作および駆動実証を実施した。

今堀　龍志

「太陽光を利用する持続型カーボンリサイクル技術の開発」

光によって変形、性質転換することで、固体化による高効率 CO_2 吸収と溶解による CO_2 放出を切り替える相転移 CO_2 吸収剤を用いた、太陽光による CO_2 分離・回収技術の開発を行っている。本年度は、より省エネ性の高いシステムの開発を目指した改良を行った。また、分離した CO_2 を炭素資源に作り替える技術として、太陽光を用いて省エネルギーで C-C 結合を形成する新規触媒反応の開発を進めている。

マルチハザード都市防災研究拠点

マルチハザード都市防災研究拠点について

1. 概要

我が国では、複数の種類のハザードが発生する地理的・社会的条件になっていることに加えて、都市構造の緻密化により、ハザード発生時には社会インフラ被害の甚大化が懸念されている。このような背景に基づいて、新たな都市防災学を創出・実践し、持続可能でダイバーシティに配慮して誰一人取り残さない安全・安心な社会を構築するために、総合研究院に「マルチハザード都市防災研究拠点」を 2023 年 8 月 1 日より設置した。本拠点の目的は、以下の 3 点とする。

- 自然災害や大火災、新型感染症蔓延等のハザード毎の先行研究をマルチハザード（MH）に対応した学問体系に昇華し、異分野の研究者が連携・融合して総合的な都市防災学のブレークスルーを創出する。
- レジリエントで安全・安心な社会構築をベースとした都市防災を念頭にしつつ、サステイナブル（省エネ）で環境(SDGs）、快適、QOL 向上、健康に配慮した人々のウェルビーイング実現を両輪とする。
- 得られた学術的知見や成果を社会実装するために、研究開始当初から行政機関や民間企業と積極的に連携する。

これらの目的を達成するために、従来のように研究者個々が都市防災・減災の研究を推進することは当然として、異分野間の横串型連携・融合の積極的促進を最重要視する。それを念頭に、拠点の活動方針は、以下の 4 点である。

- 様々なハザードの都市防災やデータサイエンス・材料を専門とする学内研究者を中心に、学外の研究者・技術者とも連携し、都市防災、特にマルチハザード分野や防災インフォマティクス分野の研究を推進する。
- 拠点の活動としては、個々の研究者の研究成果の「足し算」に留まらず、異分野の研究者間の横串型連携・融合を積極的に促進して研究成果の「掛け算」となるように活動を進める。
- 自治体や民間企業との連携を積極的に進め、地域の防災・減災力向上に大きく貢献する。
- 国内外の有力研究者との連携を深め、都市防災に関連する国際共同研究拠点を形成する。

2. 拠点の構成と施設設備

2. 1. メンバー構成

2024 年度末時点における本拠点のメンバー構成は、表 1 のとおりである。この時点では、本学教員 31 名（2024 年度にて 21 名増）、本学以外の機関のメンバー2 名（同 2 名増）、合計 33 名となっている。メンバーとしては、様々なハザード・防災（地震、火災、洪水、津波、火山）の専門家だけでなく、元々防災・減災を専門としていない多様な専門の研究者（データサイエンス、材料、街づくり、建物環境、医療等）から構成されている。このハザードの専門家とそれ以外の専門家の人数がおおよそ半々となっており、理科大ならではの陣容となっている。また、外部から、本学と連携が深い東京慈恵会医科大学より越智教授、防災行政上の重要な役割を担う指定公共機関である（国研）防災科学技術研究所より田口主任研究員、にそれぞれ客員教授になって頂き、本拠点と連携して研究を進めている。2025 年以降も順次学内メンバーを増やすと共に、学外研究者の加入も予定している。

2. 2. 施設設備

【永久磁石振動台総合システム】

大規模な地震動を再現できる振動台と計測システムから構成される（図１）。基本性能としては、加振方向は 1 方向、振動台寸法は 1.5 × 1.5 m、最大積載質量は 5 t、最大変位は±200 mm、最大速度は 100 cm/s、最大加速度は地震波入力時で 2 G、正弦波入力時で 1 G、周波数範囲は 0.5～100 Hz となっている。建物や構造試験体、各種設備機器等を対象とした振動台加振実験などが可能であり、手摺を設置すれば人を乗せて加振することもできる。

表 1　本拠点のメンバー構成（2024 年度末時点）

No.		所属	職位	氏名
1	拠点長	創域理工学部社会基盤工学科	教授	二瓶　泰雄
2	副拠点長	理学部第一部物理学科	教授	山本　貴博
3	副拠点長	創域理工学研究科国際火災科学専攻	教授	松山　賢
4	併任教員	工学部建築学科	教授	伊藤　拓海
5	併任教員	創域理工学部建築学科	准教授	宮津　裕次
6	併任教員	創域理工学部経営システム工学科	教授	石垣　綾
7	併任教員	理学部第一部応用数学科	教授	瀬尾　隆
8	併任教員	研究推進機構総合研究院	教授	久保允人
9	併任教員	創域理工学部社会基盤工学科	助教	柏田　仁
10	併任教員	創域理工学部社会基盤工学科	教授	加藤　佳孝
11	併任教員	創域理工学部 情報計算科学科	准教授	松澤　智史
12	併任教員	理学部第二部数学科	准教授	下川　朝有
13	併任教員	創域理工学部建築学科	教授	大宮　喜文
14	併任教員	創域理工学研究科国際火災科学専攻	教授	桑名　一徳
15	併任教員	創域理工学部建築学科	教授	永野　正行
16	併任教員	創域理工学部建築学科	助教	劉　虹
17	併任教員	工学部建築学科	助教	崎山　夏彦
18	併任教員	先進工学部 物理工学科	教授	中嶋　宇史
19	併任教員	工学部 機械工学科	准教授	井上　遼
20	オブザーバ	創域理工学部 先端化学科	准教授	四反田　功
21	併任教員	創域理工学部建築学科	准教授	高瀬 幸造
22	併任教員	創域理工学部情報計算科学科	教授	滝本宗宏
23	併任教員	創域理工学部情報計算科学科	助教	多賀祥平
24	併任教員	創域理工学部経営システム工学科	教授	髙嶋 隆太
25	併任教員	創域理工学部経営システム工学科	助教	伊藤 和哉
26	併任教員	創域理工学部建築学科	教授	伊藤香織
27	併任教員	創域理工学部建築学科	嘱託特別講師	高柳誠也
28	併任教員	創域理工学部社会基盤学科	准教授	柳沼秀樹
29	併任教員	工学部情報工学科	准教授	藤沢匡哉
30	併任教員	創域理工学部電気電子情報工学科	助教	鈴木海友
31	併任教員	先進工学部物理工学科	講師	麻生 尚文
32	客員教授	東京慈恵会医科大学　臨床検査医学講座	教授	越智　小枝
33	客員教授	国立研究開発法人防災科学技術研究所	主任研究員	田口　仁

【大型載荷装置】

大型の鋼製反力フレームと 4 台の油圧ジャッキで構成される（図 2）。鋼製フレームの幅×高さは約 5 × 6 m であり、油圧ジャッキとして 2000 kN 級、800 kN 級、100 kN 級、50 kN 級の 4 台を設置することができる。また、パンタグラフやリニアスラーダーなどの治具も整備されている。木造の壁や柱梁接合部、鉄筋コンクリートの柱など、様々な材料および部材の構造実験を行うことができる。

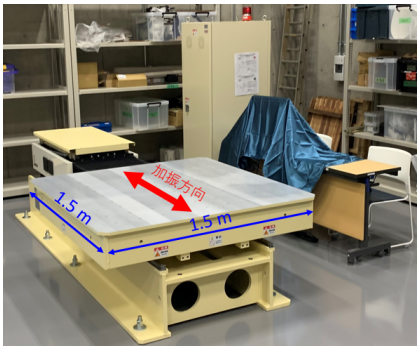


図 1　永久磁石振動台総合システム

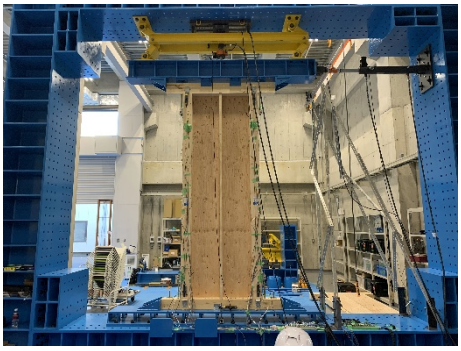
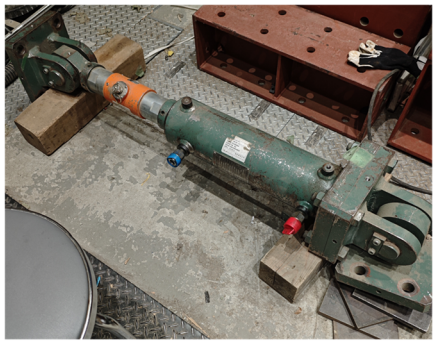


図 2　大型載荷装置

【構造物の耐震実験施設】

葛飾キャンパス・中型構造実験棟には、反力フレームが設置されており、可搬式ジャッキにより、構造物の地震時の力学挙動や崩壊過程を再現したり、耐震性を検証することができる（図 3）。高さ 2 m、幅 1.5 m 程度までの構造物の試験体に対し、静的載荷 200 kN、動的載荷 20 kN までの実験が可能である。また、地震などのランダムな振動波形で加力制御することが可能である。



・名称：反力フレーム
・用途：各種構造実験
・葛飾キャンパス、中型構造実験棟
・寸法：3m x 4m x 1.5m、２構面
・荷重容量：400kN

・名称：可搬式静的加力ジャッキ（2台）
・用途：各種構造実験
・葛飾キャンパス、中型構造実験棟
・寸法：約1.5m
・荷重容量：200kN
・ストローク：0-300mm
・プログラム制御可

・名称：可搬式動的加力ジャッキ
・用途：各種構造実験
・葛飾キャンパス、中型構造実験棟
・寸法：約1.5m
・荷重容量：20kN
・ストローク：0-100mm
・プログラム制御可

図 3　耐震実験施設

【万能試験機と加熱炉】

葛飾キャンパス・中型構造実験棟には、1000 kN・2000 kN アムスラーがあり、構造物の柱や梁、材料試験片などに対する引張・圧縮・曲げ・せん断の各種加力試験が可能である（図 4）。また、構造物の小型試験片に負荷をかけながら、最大 800℃の加熱試験が可能である（図 5）。

・名称：万能試験機
・用途：各種構造実験
・葛飾キャンパス、中型構造実験棟
・寸法：高さ約4m
・最大荷重：2,000kN
・負荷速度：最大50mm/min
・ラムストローク：300mm
・プログラム制御可

図 4　万能試験機

・名称：加熱炉
・用途：加熱実験
・葛飾キャンパス、中型構造実験棟
・寸法：高さ約1.5m
・最大温度：800℃
・プログラム制御可

図 5　加熱炉

【地震と洪水・津波用マルチハザード（MH）水路】

地震・洪水・津波による MH 災害を実験水路上で再現するための水路である（図 6）。実験水路の寸法は、全長 33 m、奥行き幅 0.60 m、高さ 1.0 m であり、洪水・津波用水路（長さ 26 m）と加振用水路（長さ 5.0 m）、その間の接続用水路（長さ 2.0 m）から構成される。洪水・津波用実験を行うには、3 つの水路を連結した状態で実施する。一方、加振実験は、接続用水路を取り外して、加振装置を取り付けて加振用水路を振動させる。洪水・津波用水路には、大型ポンプ一台（最大流量 0.126 m^3/s）が備え付けられている。津波実験用として、油圧制御の自動段波装置を設置し、扉の前後にて最大 0.9 m の水位差 Δh を設定可能としている。加振用水路は水平一方向で加振が可能であり（最大加速度 1000 gal、負荷荷重 2.5 トンを想定）、駆動方式は空圧式エアシリンダーである。

図 6　地震と洪水・津波用 MH 水路

3. 各研究グループの活動報告

本拠点では、学内外連携を重視して行った活動と各グループの研究概要を、以下に簡潔に示す。

3. 1. 学内外連携のための活動

(1)外部向けセミナーの開催

本拠点主催で、「マルチハザード都市防災研究セミナー」を 2024 年度は計 3 回実施した。以下に概要を示す。

1）第一回、2024 年 4 月 20 日（土）13：00～16：00（参加者：学外 115 名、学内 94 名）
- ・テーマ：令和 6 年能登半島地震調査・報告「マルチハザードによる被害と課題」
- ・講　演：本学教員 12 名
- ・備　考：本学・創域理工学研究科防災リスク管理コース及び火災科学研究所と共催で実施した。

2）第二回、2024 年 8 月 28 日（火）14:30～17:30（参加者：学外 25 名、学内 22 名）
- ・テーマ：医療と防災
- ・講　演：①東京慈恵会医科大学　越智小枝教授　「病院防災と研究機会」
  ②千葉大学災害治療学研究所　田中知明　所長　「災害治療学研究所のミッションとレジリエンス社会構築に向けた取り組み」

3）第三回、2024 年 12 月 17 日（火）13：00～16：00（参加者：学外 55 名、学内 14 名）
- ・テーマ：建築とマルチハザード
- ・講　演：①茨城大学　肥田剛典　准教授　「マルチハザード後の復旧シミュレーション」
  ②東京大学　高田毅士　名誉教授　都市システム性能確保のためのマルチハザードモデリング」

(2)コンソーシアム準備会の設立

本拠点と学外の機関の連携を強化し、研究成果を社会実装するために、2024 年 5 月「コンソーシアム準備会」を設立し、活動を開始した。2024 年度時点では図 7 に示す 31 社が参画している。コンソーシアム準備会では、3 回の勉強会と 1 回の全体交流会を実施した。

1）勉強会第一回
- ・日　時：2024 年 10 月 17 日（木）15：00～18：00、野田キャンパス
- ・参加者：学外 33 名、学内 20 名
- ・発表者：宮津裕次、滝本宗宏、永野正行、加藤佳孝、多賀祥平、大宮喜文、髙嶋隆太、崎山夏彦、松澤智史、四反田功、高柳誠也

2）勉強会第二回
- ・日　時：2024 年 11 月 28 日（木）15：00～18：00、神楽坂キャンパス
- ・参加者：学外 31 名、学内 16 名
- ・発表者：劉虹、山本貴博、桑名一徳、伊藤和哉、柏田 仁、石垣 綾、麻生尚文、瀬尾 隆、鈴木海友、高瀬幸造、伊藤香織

3）勉強会第三回
- ・日　時：2025 年 1 月 16 日（木）15：00～18：00、葛飾キャンパス
- ・参加者：学外 27 名、学内 20 名
- ・発表者：伊藤拓海、中嶋宇史、松山 賢、井上 遼、藤沢匡哉、田口 仁、下川朝有、久保允人、二瓶泰雄、越智小枝

4）交流会
- ・日　時：2025 年 3 月 24 日（月）15：00～18：00、野田キャンパス
- ・参加者：学外 14 名、学内 27 名
- ・発表者：石垣 綾、伊藤和哉、伊藤拓海、大宮喜文、越智小枝、柏田 仁、加藤佳孝、桑名一徳、崎山夏彦、四反田功、下川朝有、高瀬幸造、多賀祥平、滝本宗宏、田口 仁、中嶋宇史、永野正行、仲吉信人、二瓶泰雄、藤沢匡哉、松澤智史、松山 賢、宮津裕次、本村泰隆、劉虹

図７　コンソーシアム準備会に参画している企業（2024 年度末時点）

3. 2. 主な研究内容

本拠点では、１）異なるハザード、２）データサイエンスと防災、３）材料と防災、４）災害発生前・中・後の対策、５）地域、という 5 つの柱の連携を進めた。各グループの研究内容は以下のとおりである。

１）異なるハザード間の連携（洪水×地震、火災×洪水、地震×火災など）

地震火災時の鋼構造のリスク評価と既存の一般的耐火材以外の材料を用いた耐火工法の開発に向けて実験・解析的に検討した。また、江東 5 区の水害と地震等の MH リスク評価を行った。このうち、葛飾区高砂エリアを選定し、MH 損傷評価・建物被害を試算した。さらに、IoT モニタリング装置を建物に設置し、被災度判定システムに基づき、調査対象建物のトリアージと調査員の派遣計画、避難所画を試案した。

２）データサイエンスと防災の連携

マルチハザード災害に対応したドローンの利活用に関し、建築物の寸法や配置などの物理的情報を得るためにドローンによる空撮動画を活用した手法を検討した。ドローン等により撮影した動画を写真画像としカメラ位置の推定した上で、点群データに変換したデータを Blender で処理し、スケールの補正を行い寸法測定することを試みた。また、被災地応用のため、ドローンが撮影した画像を元に、対象の建造物や地形の 3D 化ソフトウェアを開発した。

３）材料と防災の連携

MH 災害後の電力不足に対処するため、環境発電デバイスの開発を行った。今年度は、水発電を志向した新たな環境発電デバイスを開発した。伸縮性かつ屈曲性の高い材料として液体金属と PEDOT/PSS を組み合わせたデバイスを開発した。発電量増加のための基礎検討と評価解析が行なった。災害時の漏水センサツールとしての可能性も模索している。

４）災害発生前・中・後の災害対策の連携

発災直後の避難経路に関する研究として､MH 都市防災拠点の専門家が持つ知見を統合し、適切な避難行動を促すためのシステム構築し、水害時における自動車を用いた避難誘導にターゲットを絞って研究を行った。

５）地域連携

葛飾区役所と連携して、建築物の耐震性や室内環境に関する調査研究の準備を始めた。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

今年度では、マルチハザード都市防災研究のいくつかの研究の軸ができつつあり、それらの成果発表（論文）や特許取得に繋がりつつある。ただそれだけでは、得られた成果の社会貢献・実装には必ずしも結びついていない可能性が高いので、自治体を中心とした行政機関や民間企業との連携を密に行い、本研究で得られた技術の社会実装を本格化する。本学の特徴をさらに生かした「宇宙と防災」や「医療と防災」などへの水平展開を具現化することも目指す。

5. むすび

本拠点は、理科大の特徴を生かして、様々な専門性を持つ研究者が参画する研究体制ができつつある。また、総研本来の目的である、横串型連携を積極的に進めており、拠点オリジナルの研究も進めつつある。今後は、国内外の研究者との連携を進め、マルチハザードに関する研究拠点機能を強化する予定である。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Caching Method for Information-Centric Ad Hoc Networks Based on Content Popularity and Node Centrality, M. Koide, N. Matsumoto and T. Matsuzawa, Electronics, Vol. 13, No. 12:2416, pp. 1-14, 2024（査読有）
2. N-Tuple Network Search in Othello Using Genetic Algorithms, H. Kuramitsu, K. Suzuki and T. Matsuzawa, Games, Vol. 16, No. 1:5, pp. 1-11, 2025（査読有）
3. An example of peer-to-peer network surveillance systems preventing man-in-the-middle attack", T. Iwata, S. Akashi and T. Matsuzawa, Proc. 2024 5th Int. Conf. on Computing, Networks and Internet of Things, pp. 650-654, Jul, 2024（査読有）
4. Phase Component Compression for Computer-Generated Holograms Based on Probability Modeling of Circular Distributed Signals, H. Sugiyama, K. Suzuki, I. Matsuda, Proc. SPIE, The 28th International Workshop on Advanced Imaging Technology (IWAIT 2025), pp. 135101Q-1-135101Q-6, 2025（査読有）
5. Efficient Inductive Logic Programming Based on Neural Networks, T. Nakazawa, M. Okawara, T. Kumazawa, Y. Kambayashi, M. Takimoto, Eleventh Annual Conference on Computational Science and Computational Intelligence, to appear（査読有）
6. Multi-grain Parallel Processing of Intuctive Logic Programming, M. Okawara, M. Takimoto, Eleventh Annual Conference on Computational Science and Computational Intelligence, to appear（査読有）
7. Hybrid Energy System Optimization and Pricing Analysis on V2G, C. Yen-Hsun, K. Ito, and R. Takashima, 2024 11th International Conference on Power and Energy Systems Engineering (CPESE). IEEE, 2024 （査読有）
8. Y. Tanizawa, K. Ito, R. Takashima, Innovative metrics for quality- adjusted life years: A new standard for healthcare cost-benefit analysis, Preprint Available at SSRN 4996951 (September 2024). doi:10.2139/ssrn.4996951（査読有）
9. 震源球の三次元模型による可視化，伊倉真論・麻生尚文，地震，Vol.77，81-86，2025（査読有）
10. ねじりスリットダンパーの塑性発熱特性を利用した方杖付き骨組の損傷評価法 -ねじりスリットダンパーの力学挙動及びねじりスリットダンパーと骨組の対応関係に関する研究，滕昊達，廣松春南，崎山夏彦，伊藤拓海，呉東航，鋼構造年次論文報告集，32 巻，pp.672-681，2024（査読有）
11. Evolution of microstructure and sintering of tape-cat alumina laminates observed by synchrotron X-ray multi scale tomography, G. Okuma, R. Usukawa, T. Osada, N. Kondo, H. Nakajima, T. Okazaki, S. Machida, Y. Arai, R. Inoue, H. Kakisawa, K. Shimoda, A. Takeuchi, M. Uesugi, F. Wakai, Ceramics International, 50, 19, Part C, 37402-411, 2024
12. Material design using calculation phase diagram for refractory high-entropy ceramic matrix composites, Y. Arai, M. Saito, A. Samizo, R. Inoue, K. Nishio, Y. Kogo, International Journal of Applied Ceramic Technology, 2024; 21: 2702-2711, 2024
13. 超高層 RC 造建物の加振レベルに応じたスリップ型履歴モデルを併用した再現解析，塩見真優，劉虹，永野正行：コンクリート工学年次論文集，Vol.46，No.2，pp.79-84，2024（査読有）
14. 首都圏における高齢者福祉施設に勤務する職員を対象とした防災意識・災害時の対応に関するアンケート調査，劉虹，香取由真，永野正行：日本建築学会技術報告集，Vol.30， No.75，pp.1119-1124，2024（査読有）
15. 2023 年トルコ・カフラマンマラシュ地震(MW7.8)の断層ごく近傍で観測された大振幅速度パルス波形ならびに永久変位の再現のための浅部断層すべりを有する特性化震源モデル，貴堂峻至，永野正行，宮腰 研，新井健介，佐藤俊明，日本建築学会構造系論文集，Vol.89，No.822，pp. 840-849，2024（査読有）

16. Detecting differentially expressed genes from RNA-seq data using fuzzy clustering, Y. Ando, A. Shimokawa, International Journal of Biostatistics, 20(2), pp.407-417, 2024（査読有）
17. An approach based on clustering for detecting differentially expressed genes in microarray data analysis, Y. Ando, A. Shimokawa, Communications for Statistical Applications and Methods, 31(5), pp.571-584, 2024 （査読有）
18. 損傷分散要素と減衰要素を有する 2 層木質構造物の共振曲線に基づく振動特性評価, 宮津裕次, 森 拓郎, 五十田博, 富田 愛, 日本建築学会構造系論文集, 89(820), pp 592-602, 2024（査読有）
19. Microtremor measurements and numerical modelling of a tall timber-concrete hybrid building, Y. Miyazu, C. Loss, Proceedings of the 18th World Conference on Earthquake Engineering (WCEE2024), 2024
20. Detecting a sign of severe fire events by image processing, N. Thinnakornsutibutr, K. Kuwana, M. Mizuno, T. Ushijima, S. Yazaki, Journal of Thermal Science and Technology, Vol. 19, 24-00194, 2024（査読有）
21. Predicting extinction limits of concurrent smoldering spread by a reduced analytical model, P. Viriya-amornkij, K. Kuwana, X. Huang, Combustion and Flame, Vol. 269, 113668, 2024（査読有）
22. Early warning signals of flashover in compartment fires, N. Thinnakornsutibutr, K. Kuwana, M. Mizuno, T. Ushijima, S. Yazaki, Fire Safety Journal, Vol. 150, 104264 (8 pages), 2024（査読有）
23. A distributed constant equivalent circuit model and a method for estimating parameters for paper-based lactate biofuel cells. Y. Yokoi, D. Ito, Y. Yoshihara, K. Ishigoori, I. Shitanda, N. Katayama, ELECTROCHIMICA ACTA, 493 巻, pp14384-14394, 2024（査読有）
24. Electrochemical Small-Angle X-ray Scattering for Potential-Dependent Structural Analysis of Redox Enzymes. N. Loew, C. Miura, C. Sawahara, S. Otobe, T. Ogura, Y. Takasaki, H. Watanabe, I. Shitanda, M. Itagaki, LANGMUIR, 41 巻,1 号, pp 383-392, 2025（査読有）
25. Sphericity Test on Variance-Covariance Matrix with Monotone Missing Data, T. Sato, A. Yagi, T. Seo, Journal of Statistical Theory and Practice, 19:16, 2025 （査読有）
26. Infrared free electron laser-irradiated polyleucine does not exert aggregates-induced aversive effects on mouse brain, Mori A, Shiroishi T. Fujioka J, Nakajima T, Mitsui S, Suginoma H, Kakuta Y, Zen H, Nakamura K, Brain Disorders, 14 巻 pp 100137-1～11, 2024（査読有）
27. 圧電性高分子を用いた振動エネルギーハーベスティング, 中嶋宇史, 日本画像学会誌, 63 巻, pp 168-175, 2024（査読有）
28. Recognition of Tsunami Risk Indicated by Yagō House-Name Vocabulary: A Case Study of the Former Karakuwa Town, Japan, K. Ito, Symposium of the International Association of Geo-informatics (IAG'i) and The 13th International Conference on Earth Observations and Societal Impacts, 2024. （査読有）
29. Relationship between Demographics and Land-Use Change in Flood-prone Areas and Trends in the Location of Facilities for Disaster-Vulnerable Populations in the Kuma River in Japan, S. Takayanagi, K. Sato, Y. Minamitani, K. Ito , The 35th International Geographical Congress, Po5.033. 2024（査読有）
30. Research on Population and Land Use Changes in Regions with Multiple Disaster Risks in Japan, S. Takayanagi , APSA 2024. 2024（査読有）
31. Lightweight Information-Sharing System with Access Control in Disaster Management with Security against Dishonest Users, Y. Kawahara, A. A. A. M. Kamal, M. Fujisawa, Journal of Signal Processing, Vol. 28, No.4, pp. 161-164, July 2024（査読有）

32. Relationship between vehicle probe data and flooding conditions for developing flood inundation monitoring method, T. Hiramoto, R. Kubota, J. Kashiwada, M. Mizuno, K/ Nishi, M. Tanaka, Y. Nihei, Int. J. Disaster Risk Reduction, Vol. 120, 2025, 105373, ISSN 2212-4209（査読有）
33. Evaluating the Influence of Topographic and Process Representation on Runoff and River Flow in Small‐Valley Scenarios Using a Coupled Rainfall-Runoff-Inundation and River‐Flow Model, T. Ito, J. Kashiwada, & Y. Nihei, J. Flood Risk Management, 18(1), e70034, 2025（査読有）
34. Interaction between horseshoe vortex structure and sediment transport around a river rectangular pier using a solid-liquid two-phase turbulent LES model, T. Inoue, Y. Hirotsugu, J. Kashiwada, & Y. Nihei, Int. J. Multiphase Flow, 105153, 2025（査読有）
35. Improvement of Traffic Measurement AI by Utilizing Digital Twin, K. Satsuki, H. Yaginuma, S. Terabe, 2024 IEEE 13th Global Conference on Consumer, pp. 582-583, 2024（査読有）

著書

1．応用力学シリーズ第 15 巻　レジリエンスに着目した構造設計の考え方，震災鉄骨骨組の震災後復旧プロセスと修復による構造レジリエンス，伊藤拓海他（共著），日本建築学会，2025
2．理工系のための入門数理統計学演習，瀬尾 隆(監修)，下川朝有(著)，八木文香(著)，宮岡悦良(著)，東京図書，224 ページ，2024

招待講演

1．Energy conservation technology as disaster prevention method in buildings, 高瀬幸造, 2025 Taiwan/Japan Human Safety Science and Technology Workshop, 台湾・中央警察大学, 2025
2．セラミックス系複合材料の信頼性保証に向けたオペランド計測技術の開発，井上 遼，日本学術振興会 R055 委員会研究会，横浜国立大学，2024
3．科学技術×アナタの想い＝［　　］，山本貴博，大分大学翔工会講演会，大分，2024
4．Printed biosensors and biofuel cells for novel wearable healthcare devices, Isao Shitanda, First Bioelectrochemistry Workshop in 2024, Tokyo University of Science Noda campus, 2024
5．Printable wearable biosensor and biofuel cell using porous carbon, Isao Shitanda, 75th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, The Palais des Congrèss of Montréal, 2024
6．Development and on-Body Tests of Wearable Electrochemical Sensors Fabricated By Screen Printing, Isao Shitanda, PRiME2024, Honolulu, Hawaii Convention Center & Hilton Hawaiian Village, 2024
7．酵素を用いたバイオ燃料電池の開発と自己駆動型センサへの応用，四反田功，PE 研究会第三回定例講演会，大阪大学中ノ島キャンパス，2024
8．Application of screen-printed electrodes to wearable biosensing devices, Isao Shitada, Wised2024, Centre de Recherche en Neurosciences de LYON - CRNL, 2024
9．体液を利用した発電とヘルスケアモニタリングへの応用，四反田功，時代を刷新する会月例講話会，参議院議員会館，2024
10. 多孔質炭素と水系バインダを用いた酵素インクの作製とバイオ燃料電池への応用，四反田功，第 34 回日本 MRS 年次大会，横浜市開港記念会館，2024
11. スクリーン印刷を用いた電気化学デバイスの開発，四反田功，表面技術協会第 151 回講演大会，東京都市大学世田谷キャンパス，2025
12. 多変量解析におけるいくつかの検定統計量の分布に対する漸近展開，瀬尾 隆，2024 年度統計関連学会連合大会（日本統計学会賞受賞記念講演）東京，2024
13. 中嶋宇史，「バッテリーレス・バッテリー混載型エネルギーハーベスティング異常診断システム」，2024 年度　第 2 回 EHC 総会，早稲田大学，2024

14. 河道水理研究はどのような現象に挑むのか， 柏田 仁， 第 69 回水工学講演会 アゲールシンポジウム「河道管理の現場から河道研究の先端まで」，富山，2024
15. 水災害に関する土木と建築の連携， 二瓶泰雄：河川災害に関するシンポジウム， 土木学会，2024
16. 公共・企業・個人に拡げる流域対策， 二瓶泰雄， 雨水しみこみプロジェクトシンポジウム，東京都庁，2024
17. 砂粒一つから流域治水にわたる様々なスケールの数値水理解析モデルの開発　～多様な基礎研究による“持続可能な水工技術の開発”を目指して～， 二瓶泰雄， 第 26 回水工学オンライン連続講演会，オンライン，2024
18. 水害調査に関する現状やデータ活用法， 将来の方向性， 二瓶泰雄， 第 59 回水工学夏期研修会，大阪公立大学，2024
19. マルチハザードの危機　～令和 6 年能登半島地震から考える～，二瓶泰雄，2024 年度統計関連学会連合大会　市民講演会，オンライン，2024
20. 豪雨・地震災害などの「マルチハザード」の現状と備え　～令和 6 年能登半島地震・豪雨～，二瓶泰雄，こうよう会北海道支部，北農健保会館，2024
21. 水害に関する土木・建築分野の連携， 二瓶泰雄， 日本建築学会　構造・環境工学・建築計画委員会 マルチハザードに対応可能な耐複合災害建築小委員会主催：「建築の新常識：水害と対策の最前線」，建築会館，2024
22. 豪雨・地震などの「マルチハザード」災害の現状と備え　～令和 6 年能登半島地震・豪雨から考える～，二瓶泰雄，(一社)日本社会基盤安全技術振興協会，川崎市産業振興会館，2025
23. マルチハザードの危機と理科大の取り組み　～令和 6 年能登半島地震・豪雨から考える～，二瓶泰雄，理窓技術士会・第 118 回技術懇話会，東京理科大学神楽坂キャンパス，2025
24. 近年の洪水による橋梁被災と解析技術の現状　～水工学分野の視点から～， 二瓶泰雄， 令和 6 年度西部地区応用力学フォーラム，オンライン，2025

特許

1．入田 賢，山本貴博，内田秀樹，西浦 憲，測定システム，特願 2025-059772，2025
2．伊勢健冬， 中嶋宇史， 山添雄介， 圧電ケーブルユニット， 及び検知システム， 特願 2024-158574，2024
3．伊勢健冬， 中嶋宇史， 山添雄介， 圧電ケーブル， 及び検知システム， 特願 2024-158575，2024
4．中嶋宇史，佐藤智浩，センシング装置，特願 2024-144567，2024

広報

1．山本貴博，ひるまえとんぼテレビ，ケーブルテレビ CTB メディア，2024
2．山本貴博，「熱電変換の物理学 “無駄な熱”をいかに減らす」，Newton2024 年 6 月号，2024
3．柏田 仁，ニュース 7「塚田川氾濫被害」，NHK，2024
4．柏田 仁，ニュースウォッチ 9「塚田川氾濫被害」，NHK，2024
5．柏田 仁，NHK Web「流れが激変 塚田川で何が？新耐震基準の住宅も倒壊おそれ」，NHK，2024
6．柏田 仁，橋に流木「氾濫の大きなトリガー」　能登豪雨，研究者らが分析，朝日新聞，2024
7．二瓶泰雄，NHK world 「How to survive a flood」，NHK，2024
8．二瓶泰雄，学ぼう bosai　「河川氾濫に備えよう」，NHK　E テレ，2024
9．二瓶泰雄，ニュースウォッチ 9「山形豪雨（7/25 発生）のコメント」，NHK，2024
10. 二瓶泰雄，バンキシャ！「山形豪雨（7/25 発生）のコメント」，日本テレビ，2024
11. 二瓶泰雄，ニュース 7「台風 10 号のコメント」，NHK，2024
12. 二瓶泰雄，NHK　WEB「能登豪雨」，
https://www3.nhk.or.jp/news/html/20240921/k10014588171000.html，NHK,2024
13. 二瓶泰雄，スーパーJ チャンネル「奥能登豪雨のコメント」，テレビ朝日，2024
14. 二瓶泰雄，報道ステーション「奥能登豪雨のコメント」，テレビ朝日，2024
15. 二瓶泰雄，奥能登豪雨のコメント，時事通信，2024
16. 二瓶泰雄，バンキシャ！「奥能登豪雨用の流木捕捉実験の映像紹介」，日本テレビ，2024

17. 二瓶泰雄，人口密度・被害額/浸水面積の増加の論文紹介，朝日新聞，2024
18. 二瓶泰雄，マルチハザード都市防災研究拠点の紹介，建設通信新聞，2024
19. 二瓶泰雄，田んぼダムのコメント，296 ケーブル TV，2024

受賞

１．松澤 智史，データ解析コンペティション 敢闘賞，日本 OR 学会，2025
２．Tomofumi Matsuzawa，Outstanding Research Award，5th International Conference on Computing，Networks and Internet of Things，2024
３．Yusuke Tanizawa，Kazuya Ito，Ryuta Takashima，プレプリント“Innovative Metrics for Quality-Adjusted Life Years: A New Standard for Healthcare Cost-Benefit Analysis”が SSRN's Top Downloads List for ERN: Health Care Policy にランクイン
４．板垣昌幸，四反田功，渡辺日香里，論文賞「電気化学インピーダンス法におけるアドミッタンス解析を用いたコンクリート内鉄筋腐食環境の評価」，腐食防食学会，2024
５．板垣昌幸，四反田功，2024 ANNUALLY MOST DOWNLOADED PAPERS「Electrochemical Impedance and Complex Capacitance to Interpret Electrochemical Capacitor」，電気化学会，2025.
６．四反田功，清山賞「印刷技術を用いた電気化学計測デバイスの開発」，電気化学会化学センサ研究会，2025
７．瀬尾 隆，日本統計学会賞，一般社団法人日本統計学会，2024
８．二瓶泰雄，2024 年度大成学術財団選奨 銅賞，大成学術財団，2024
９．高瀬幸造，空気調和・衛生工学会第 21 回功績賞，空気調和・衛生工学会，2024
10. 柏田 仁，第 68 回水工学講演会･アウトスタンディングディスカッション賞，土木学会，2024
11. Kengo Satsuki，Hideki Yaginuma，Shintaro Terabe，IEEE GCCE 2024 Excellent Student Paper Awards Gold Prize
12. 豊田幹太，2024 年度築理会賞，鋼製ねじりスリットダンパーの力学機構と復元力特性に関する実験的研究，2024（指導教員：伊藤拓海）
13. 金山 聖，第 35 回優秀卒業論文賞，日本建築学会，2024（指導教員：永野正行）
14. 伊東薬師，2024 年度学術講演会　構造部門振動分野若手優秀発表賞，日本建築学会，2024（指導教員：永野正行）
15. 松澤旺大，2024 年度学術講演会　構造部門振動分野若手優秀発表賞，日本建築学会，2024（指導教員：永野正行）
16. 安本柊太，2024 年度年次大会年次論文奨励賞，日本コンクリート工学会，2024（指導教員：永野正行，劉虹）
17. 宇都宮未有，第 43 回学術講演会優秀講演者賞，日本自然災害学会，2024（指導教員：永野正行，劉虹）
18. 窪田利久，土木学会全国大会年次学術講演会優秀講演者賞，土木学会，2024（指導教員：二瓶泰雄）
19. 井上 隆，土木学会全国大会年次学術講演会優秀講演者賞，土木学会，2024（指導教員：二瓶泰雄）
20. 窪田利久，第 43 回学術講演会優秀講演者賞，日本自然災害学会，2024（指導教員：二瓶泰雄）
21. 廣次義崇，日本流体力学会年会 2024・若手優秀講演表彰，日本流体力学会年会，2024（指導教員：二瓶泰雄）
22. 船越皓太，第 43 回学術講演会優秀講演者賞，日本自然災害学会，2024（指導教員：石垣 綾）
23. 船越皓太，2024 年度学生研究奨励賞「佳作」，㈱NNT データ数理システム，2025（指導教員：石垣 綾）

研究課題（研究者別）

二瓶　泰雄

「水害を中心としたマルチハザード研究の展開」

気候変動影響を加味した、ハザードに依らない統一的なマルチハザードリスク評価手法を構築した。ここでは、地震動と豪雨を素因とするマルチハザードを対象とし、ハザード規模別の発生確率評価（ハザードカーブ）を行った。また、R6 年能登半島地震・豪雨における「地震＋津波」及び「津波＋火災」のマルチハザード発生事例として、建物被害を例に実態調査を進めた。その結果、「地震＋津波」では、先行地震の影響の違いを受けて、同じ津波外力でも建物被害が異なる「MH 効果」が見られることを発見した。

加藤　佳孝

「インフラ技術者の魅力体感ツールの開発に係わる検討」

各社が開発するツールの主題を決定した。インフラ施設を自らの考えに基づき設計し、その一生をすごろくで体験するタイプ（防波堤、鉄道駅を中心とした街）や、前提の知識を必要とせずに、すごろくで進んでいく過程に応じて異なるタイプの構造物が出来上がることを経験するタイプ（橋梁、トンネル）や、既設の構造物に対しての災害後の応急復旧対応や維持管理を体験するタイプについて検討を進めた。

松山　賢

「防火対策を中心とした災害時における二次被害低減に資する研究」

大規模災害では、避難所での生活を余儀なくされることも少なくない。避難所での二次被害（エコノミー症候群、感染症対策）をはじめ、プライバシーの確保等、生活環境の改善も進められている。特に、段ボールベッドやパーティションを設けることで飛躍的に生活環境が改善され、二次被害の低減にも繋がっている。一方で、火災の潜在リスクは増大しており、防火上の対策が必要不可欠である。本研究では、避難所における火災リスクの低減を目的とし、段ボールベッドを対象に、難燃・防炎化ならびに最適配置の提案を目指している。まずは内閣府ガイドラインをはじめとする法令関係や既往文献での情報収集・整理を行った。今後は、段ボールの材料レベルでの種々の難燃・防炎用薬剤をパラメータとした実験ならびに実大での燃焼実験を行う。

大宮　喜文

「火災分野のドローンの利活用」

マルチハザード災害に対応したドローンの利活用に関し、建築物や室内の家具などの寸法や配置などの物理的情報を得るために、ドローンによる空撮動画を活用した手法を検討した。建築に関わる寸法等の情報を得るための手順として、ドローン等により撮影した動画を写真画像として抽出し、COLMAP でカメラの位置の推定した上で、NeRF を用い点群データに変換したデータを Blender で処理し、スケールの補正を行い寸法測定することを試みた。また、縮尺モデルを対象とした検討を実施し、検討した手法の課題を明らかにすることができた。

石垣　綾

「発災時における避難誘導および物資支援に関する研究」

専門分野とする生産・物流システムの最適化技術を活用し、2024 年度は主に 2 つの研究テーマを実施した。1 つ目は水害時において道路の浸水リスクを考慮した交通流制御手法を提案するものであり、水理学を専門とする社会基盤工学科の二瓶研究室と当研究室が持つシステムシミュレーション技術を統合するための共同研究が行われた。2 つ目は発災後の道路修復計画と支援物資の輸送計画を統合させたモデルの開発であり、交通計画を専門とする社会基盤工学科の柳沼研究室と当研究室が持つ在庫配送計画の知見を融合したモデルの開発が行われ、次年度以降の足がかりが得られた。

松澤　智史

「DX による被災地支援」

近年、多くの被災現場において、IT や ICT の技術による支援が注目を浴びている。我々は、被災地×DX をキーワードに、災中・災後の被災地状況把握のため、複数のドローンによる相互通信基盤を構築する。構築した通信基盤上でドローンを自律制御させ、被災地の状況を撮影し、被災地の現状を解析する。その解析結果を元に、被災者の避難誘導や、被災者救助支援を目指す。

鈴木　海友

「画像処理技術による被災地支援」

我々は被災地支援のため、ドローン搭載カメラから得られた画像を元に、被災地の状況把握および判断の支援を行う。特に被災地の 3D モデル化による状況把握や被災状況の自動解析を行う。

滝本　宗宏

「ニューロ記号処理に基づく並列帰納論理プログラミングの実現」

本研究では、論理型 AI の一種である帰納論理プログラミング（ILP）を、ニューラルネットワークに基づいて拡張し、GPU 上で高速に動作させることによって、実践的な ILP システムを実現する。

多賀　祥平

「UAV を利用した災害発生後の避難支援」

大規模災害時には、通行不能な経路に直面した避難者に対して迅速に代替経路を提示する必要がある。本研究では、UAV が被災地を巡回し、通行不能箇所を検出した際に、その位置情報をスマートフォンへ通知する方式を提案する。従来のアドホックネットワークによる通信はセキュリティ上の課題があるため、本研究では UAV の SSID に位置座標を設定し、スマートフォンが Wi-Fi スキャンを通じて情報を取得する手法を採用する。これにより、実環境での高い運用可能性が期待される。今後は本方式を実装し検証を行う。

高嶋　隆太

「健康経済学モデルによる質調整生存年の推定」

近年の高齢化の進行に伴う医療費の増大に対処するため、科学的根拠に基づいた社会的費用の合理的分配と効率的使用が不可欠である。本研究では、医療分野における政策介入の費用対分析や医療資源の効率的配分の決定に用いられる QALY（quality-adjusted life years）を value of a statistical life から算出することで、より正当性を持った QALY を提示するとともに費用対効果分析・政策評価へ効果的な適用方法を示した。本研究の分析結果は、従来の QALY 見積もりの一定の正確性を評価しながら年齢やシナリオを組み合わせたより合理的な QALY 見積もりを提示し、その妥当性を主張するものである。本研究の QALY 見積もりは、合理的な政策予算使用を可能にし、医療資源のスリム化を実現する可能性を示唆した。

伊藤 和哉

「環境負荷と健康リスクを統合したエネルギーシステム評価と政策策定」

エネルギーは医療・通信・物流などあらゆる分野の基盤を支える一方で、自然災害リスクにさらされやすい。とりわけ電力分野では、災害リスクへの対処と脱炭素化という課題に同時に取り組みつつ、安定供給を確保する必要がある。我々は、最適化モデルによる分析を通して、災害発生時の電力システムへの影響を社会全体にもたらす便益から定量的に評価する。この評価をもとに、どのような政策・対策が、いつ、どこで、どの程度必要か、政策立案者に対するインプリケーションを提供することを目指した研究を行っている。

高瀬　幸造

「体育館における避難所利用時の室内温熱・空気環境実測と環境改善」

都市防災特論 2（防災リスク管理コース）と連携し、調査を行った。その結果、壁際や窓際が避難者に好まれるものの、窓際の室温悪化が著しい。換気設備停止時には、漏気による自然換気のみでは換気が不十分である。100 名避難想定時の CO_2 濃度は 2000 ppm 以上、200 名避難時には 4500 ppm と高濃度になる見込みであり、夏・冬の室温・空気質の維持が課題である。また、本学野田キャンパス 2 号館と講義棟を対象に、簡易的に空間を間仕切ることによる暖房時温熱環境改善効果および空調設備の省エネ効果を、実測および CFD 解析によって検証した。

麻生　尚文

「マルチハザードにつながる地震・火山・津波の根源的理解」

地震の震源移動に関して統計的手法により特徴量を抽出することには成功したものの、モデル化には至らなかった。今後は、主にシミュレーションを用いて震源移動のモデル構築を進めたい。また、四国における低周波地震活動の空間依存性を明らかにしたが、より継続的に発生する微動の空間依存性と関連付けて検討する必要がある。さらに、避難シミュレーションでは一例について滞留メカニズムを解析したが、今後はより汎用的な条件下での挙動解明を目指す。

伊藤　拓海、崎山　夏彦

「地震・水害の複合災害による都市・建物のモニタリングと避難確保計画」

江東 5 区のマルチハザードのリスク評価にあたり、ハザードマップの収集と現地調査を行った。このうち、葛飾区高砂エリアを選定し、MH による損傷評価を行い、建物被害を計算した。これらの結果に基づき、葛飾区の担当部署との研究会合を重ね、災害時の行動計画を協議した。IoT モニタリング装置を建物に設置し、被災度判断システムに基づき、調査対象建物のトリアージと調査員の派遣計画、さらに避難所開設の計画のためのデータ利用法を試案した。IoT モニタリングシステムは、大分県別府市内のテストフィールドで整備し、リモートによる観測体制をスタートした。また、災害後の行政サービスへの利用法や、震災建物の復旧フローの解析的検討を行った。

井上　遼

「耐熱軽量複合材料の研究開発」

井上研究室では耐熱セラミックスを中心とした複合材料の研究と不均質材料の特殊環境での評価・解析を中心に研究活動を行っている。ここでは、軽量、機械的性質と耐燃焼性を兼ね備えた材料を創出することを目的に研究を行っている。本年度は難燃性連続繊維と難燃性プラスチックから構成される複合材料を 3D プリンティング技術により成形し、機械的、熱的性質や耐燃焼性を評価した結果、既存材料に比べ優れた特性を発現することが明らかになった。

永野　正行、劉虹

「2024 年能登半島地震からの教訓を生かした都市型マルチハザードの防災・減災に関する課題」

本課題では、2024 年に発生した能登半島地震をはじめ、火災や水害を含む典型的な都市型複合災害を対象とし、地震による建物被害、輪島市における火災、さらに同年 9 月の奥能登豪雨による水害について現地調査を実施した。これにより被害の実態を多角的に把握し、都市型マルチハザードにおける防災・減災の課題を抽出した。今後は本拠点の勉強会を通じて、工学的な多分野連携による防災・避難確保計画の在り方を検討し、その成果を都市部の実践例として葛飾区へ展開することを目指している。

また、複数回の大規模地震を経験した RC 造中高層建物の耐震性能を評価することを目的とした。2018 年および 2024 年の台湾花蓮地震を対象に、花蓮市内の 10 階建て以上の RC 造建物に対し、今年度 2 回の現地被害調査と常時微動計測を実施した。2018 年地震では大きな被害が見られなかった建物でも、2024 年には構造部材に顕著な損傷が確認され、著しい損傷を受けた建物では微動計測による一次固有振動数の大きな変化が確認された。これにより、繰り返しの地震が建物の振動特性と耐震性能に与える影響を明らとなった。

瀬尾　隆

「多次元欠測データ及び経時データに対する検定と多変量正規性検定問題に関する研究」

本研究は、多次元データに関する統計的手法とその理論を開発するもので、その応用としてマルチハザード都市防災関連のデータに適用することを考えている。特に、単調型欠測データの下での平均ベクトルや分散共分散行列の検定や経時データである成長曲線モデルに対する研究を行った。特に、単調欠測データの下での分散共分散行列の検定についてはスフェリシティ検定問題に対する新たな検定法を開発することに成功した。

下川　朝有

「アレルギー対応食品の備蓄必要量算出に関する研究」

本研究では、食物アレルギーの有病者数を考慮した災害時における食料の備蓄必要量算出のシミュレーターの提供を目的としている。食物アレルギーの有病者数の具体的な人数は分かっておらず、使用可能なデータ及び用いられている統計解析手法は限定されたものとなっている。そこで本研究では、既存のデータを用いて幾つかの仮定の下でより柔軟な統計モデルを用いることで、年齢群及び都道府県の違いを考慮した新たな有病者数の予測モデルを構築した。これにより算出される予測値を用いることで、食物アレルギーの有病者数を考慮した自治体における備蓄必要量の算出が可能となった。

宮津　裕次

「耐水害木造住宅の地震後の耐水性能評価」

近年、耐水害性能を高めた木造住宅が開発されている。本研究では、地震と豪雨のマルチハザードを対象として、耐水害木造住宅の地震後の耐水性能を評価するため、耐水害仕様の木造軸組試験体の起振器加振実験および注水実験を行った。その結果、振動実験後には若干の漏水量の増大が認められたが、同時に経年変化の影響も検討課題として明らかとなった。今後は、経年変化の評価に加え、強制載荷実験や振動台加振実験により地震による損傷の程度と耐水性能の変化を定量的に評価することを目標とする。

桑名　一徳

「火災・爆発に関するマルチハザード事象の早期検知および模型実験手法に関する研究」

火災・爆発に関するマルチハザード事象について、危険性の早期検知および模型実験技術の確立を目指して研究を進めている。2024 年度は、地震時を想定した可燃性ガスの漏洩拡散事象について模型実験を実施した。液化石油ガスのように比重が大きい気体を想定し、浮力と慣性力を考慮した相似則に基づいて実験条件を設定した。風の有無により拡散状況が大きく異なることを確認し、漏洩拡散予測モデルに関する検討を行った。

山本　貴博

「電柱や街路樹の倒壊のモニタリングシステムの開発」

台風や土砂崩れや地震などによって電柱や街路樹が倒壊することで道を塞ぎ、避難経路を断絶したり、緊急車両の通行を妨げたりすることで、二次災害が起こることが頻繁にある。これらの倒壊をいち早く検出し、二次災害をできるだけ小さくするためのモニタリングシステムの開発を進めてきた。特に今年度は、モニタリングシステムのプロトタイプを作成し、某所において実証実験を開始した。

四反田　功

「新規浸水センサの開発」

伸縮性の高い材料である、液体金属(インジウム-ガリウム共晶, EGaIn)と導電性高分子(PEDOT/PSS)を組み合わせた新たなフレキシブルセンサーを作製した。液体金属と PEDOT/PSS のガルバニックカップルを形成し、自発的に発電が起こる仕組みを利用して、発電により得られた出力により無線伝送デバイスから発信が飛ぶことで浸水を検知できる。

中嶋　宇史

「エネルギーハーベスティングを用いた災害時の異常通知システムの開発」

振動異常や熱異常などの環境エネルギーを電気エネルギーに変換し、バッテリーレスもしくはバッテリーを混載での無線通知システムの開発を行う。また、これらのシステムに関連する新規エネルギー変換材料や低消費電力回路の開発を進め、どのような異常状態であるかを高精度かつリアルタイムに認識できるようにする。

柏田　仁

「ハザードデータベース構築に向けた被害状況の画像分析手法の開発」

本研究では、災害時あるいは災害後に撮影された画像情報を基に被害を定量評価可能な画像分析手法の開発を行った。まず、水害時に住民等によって撮影された動画の固定化技術を開発し、流速空間分布を計測可能とし、室内実験での検証や能登水害への適用を行った。さらに、exif 情報に基づく建物位置同定と被災前写真（Google ストリートビュー；GSV）との比較が可能な建物写真データベースを整備し、被災建物写真と被災判定情報を基に地震・津波被害分類 AI を構築した。建物の構造や築年数に関する情報が入手困難である課題に対し、不動産情報データを学習し、GSV から建物属性マップを作る試みを始めている。

伊藤香織

「屋号語彙に示される津波リスクに関する研究」

家の呼称である屋号は、地域の地理的・社会的特徴を反映していることが知られている。本研究は、屋号と津波被害との関係を明らかにすることを目的とする。津波常襲地である岩手県旧唐桑町を対象とする。屋号を構成する漢字を屋号語、その組み合わせを屋号語彙とする。本研究では、4639 の緯度経度付き屋号語データを作成し、各屋号語が東日本大震災時の津波被害範囲内に入る確率と平均値の F 検定を行った。その結果、リスクは地理的な屋号語彙によって表され、繁栄は社会的な屋号語彙によって表せていることがわかった。津波常襲地の住民は、リスクと恩恵の両方を認識していることが示唆される。

高柳　誠也

「マルチハザードエリアの人口動態と土地利用変化の傾向とその要因に関する研究」

マルチハザードリスクを有する地域の人口動態と土地利用変化について GIS を用いた定量的な傾向分析を行う。旧市街（集落）と新市街（集落）とを比較し、ハザードリスクの差異とともに人口動態や土地利用変化の傾向の差異を分析し、どのハザードリスクを優先的に対応しているかといったことによる土地利用変化の差異を見出す。また事前復興やまちづくり、都市計画といった政策的誘導による効果検証についての分析と考察を行う。

藤沢　匡哉

「災害時の安否確認システムにおける軽量な暗号方式に関する研究」

災害時に電源喪失により通信が途絶している地域内において、移動無線中継器でネットワークを構築して被災者の情報を収集する安全な安否確認システムを構築する。これにより被災地域の状況を収集でき、救助活動や物資の効果的な支援が可能となる。安否確認システムにおいて被災者の情報を発信する情報発信小型端末の長寿命化は重要であり、さらに送信する個人情報を保護するために暗号化処理とその省電力化は必須である。そこで、暗号化と復号において計算処理の負担を非対称に設計することにより小型端末で処理する暗号化の計算量と送信する暗号文サイズを小さくする暗号方式を提案する。

柳沼　秀樹

「効果的な災害時交通マネージメント向けた交通観測およびシミュレーション手法の開発」

災害時における効果的な避難や物資輸送などの交通マネージメントの実現を目的として、交通観測技術の高度化と交通行動分析手法の深度化に取り組む。具体的には、前者は交通量計測に特化した AI モデルの構築とその学習アルゴリズムの開発を実施している。後者は個人の 1 日の生活・交通行動をシミュレートする Activity Based Model（ABM）やレジリエンスに基づく被災ネットワークの復旧モデルの構築を実施している。これにより平常時と災害時を問わない交通モニタリングおよびシミュレーションの観測・分析プラットフォームの確立を目指している。

久保　允人

「医療と災害」

災害時に起こる感染・ストレスに対する国民の長期的不安の解消するため、災害医療・災害看護システム構築に DX などを取り入れ、新たな防災システムを検討した。また、セミナーにて、東京慈恵会医科大学と千葉大学災害治療学研究所、理科大が持つ技術がどのように、医療分野に結びついていくのかを論議する場を設けた。

界面科学研究部門

界面科学研究部門について

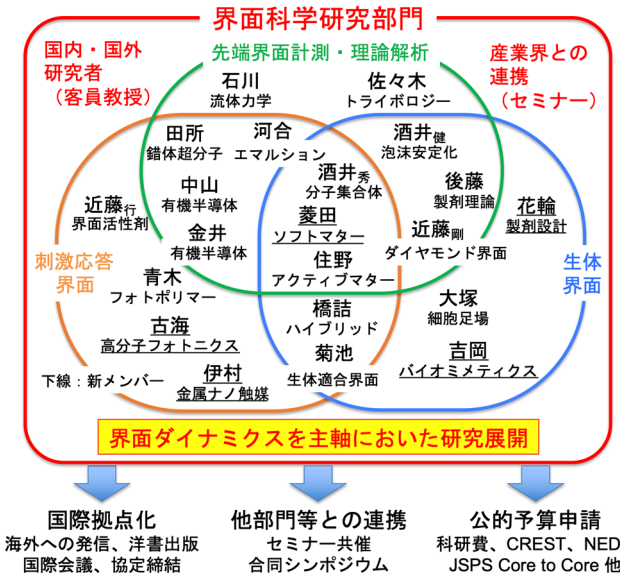
1. 概要

界面科学の取り扱う研究対象は、三次元のうち少なくとも一次元がコロイド次元(1 nm - 1 μm)である「粒子」(三次元ともコロイド次元)、「線状(ワイヤー)」(二次元がコロイド次元)、「膜」(一次元のみがコロイド次元)が中心である。東京理科大学には「界面科学」分野を専門とする研究室が各学部に設置されており、「界面科学研究部門」は、各学部の界面科学研究者により 1981 年に設立された 40 年以上の歴史を有する研究部門である。当研究部門では、界面を「異分野を融合した時空間的な機能発現の場」として捉え、従来の界面理論の検証・実証から出発し、新規な物性・機能・理論を創出し、最終的にこれまでにない新規機能性材料を開発することを目指している。具体的な研究対象は、ソフト(有機物中心)・ハード(無機物中心)・ナノ材料、バイオ材料など多岐にわたり、基礎と応用の視点からプロジェクトを推進していく。最近では、化学分野が中心であったメンバー構成に加え、物理・機械(流体力学・トライボロジー)・理論科学・計測科学を専門とする研究者もメンバーに加わり、「先端界面計測」、「刺激応答性材料」、「生体機能界面」の各分野においてより多面的なアプローチで研究活動を展開してきた。

2023 年度からの体制では、新たに加わったメンバーとともに、これまで当部門が積み上げてきた成果のもと、最重点課題として「界面のダイナミクス」を主軸に置いた研究展開を推進していく。たとえば分子の集合構造によって形作られた材料の動的な機能の理解において、「分子のダイナミクス」→「分子集合体のダイナミクス」→「分子集合体の機能のダイナミクス」という連携を理解し、その知見を新しい発想での「機能性材料の創製」につなげることを目指す。また、海外への積極的な成果の発信や国際学会への参画、海外の大学との連携などを通じて、界面科学研究における本学ならびに当部門の国際的研究拠点化を目指した活動も進めていく。本年度は新体制の 2 年目であり、上記方針に基づいた具体的な活動が進展した。

2. 研究部門の構成と施設設備

当研究部門では、材料科学・物理・バイオサイエンス・機械工学・先端計測科学・理論科学等の専門を通じて界面科学分野の研究を行っている専門家が、「界面のダイナミクス」を意識しながら、相互の情報交換および連携によって界面現象に関する基礎から応用までの研究を実施する構成となっている。各部門メンバーの主な担当は右図に示す通りである。下線は 2023 年度以降の新メンバーであり、本年度より理学部第一部化学科の菱田真史准教授に新たに加わっていただいた。国外の研究者や企業研究者とも連携を図っている。



装置としては、個々の研究者が光散乱測定装置、分子間相互作用分析装置、原子間力顕微鏡(AFM)、小角 X 線散乱装置(SAXS)、凍結割断透過型電子顕微鏡(FF-TEM)、水晶振動子マイクロバランス(QCM-D)、界面粘弾性測定装置等の装置を保有または管理しており、他の部門メンバーも利用可能な状況となっている。研究機器センター登録機器として「環境制御型構造観察装置」が設置されており、溶液中に分散したコロイド粒子や分子集合体の Cryo-TEM, Freeze Fracture TEM による直接観察が可能である。2020 年度には「高機能小角/広角 X 線散乱装置」が設置され、ナノメートルからマイクロメーターに渡る構造解析が可能となり、各種分子集合体、エマルション、触媒粒子などの微細構造の解析が可能となっている。最近では微粒子、

リポソームなど薬物キャリアの細胞内動態解析を 3 次元で行うことが可能な「蛍光顕微鏡」が研究機器センター登録機器として葛飾キャンパス共創棟に設置された。

3. 各研究グループの活動報告

研究活動

「界面のダイナミクス」に注目した研究展開として、たとえば酒井健一教授・酒井秀樹教授の研究室では水晶振動子マイクロバランス（QCM-D）を駆使した測定により界面活性剤分子が形成するα型水和結晶の吸着ダイナミクスについて吸着量とエネルギー散逸の同時測定を実現し、吸着メカニズムの詳細について議論した [1]。また近藤行成教授の研究室では、光応答性界面活性剤分子の泡沫特性について検討し、光照射による分子の構造変化と泡沫の崩壊挙動のダイナミクスの相関について議論した。橋詰峰雄教授の研究室では疎水性薬物を担持した高分子ナノ粒子を内包した多糖からなるフィルム材料を作製し、フィルムからの薬物放出ダイナミクスの解析により放出機構として 2 段階の過程を支持する結果を得た。

部門メンバー間の共同研究では、たとえば田所誠教授が開発した新規 n 型有機半導体分子を中山泰生准教授が高秩序成膜しその構造、機能特性を学外の共同研究者とともに明らかにした [2]。また大塚英典教授、菊池明彦教授、花輪剛久教授は継続して展開してきたアルギン酸ゲルに関する共同研究を論文発表した。このほか複数件の共同研究が進行中である（一部は「主要な研究業績」に掲載）。

対外的活動

本年度の代表的な活動（外部公開したもの）を以下に示す。

・界面科学研究部門 2024 夏季シンポジウム

開 催 日：2024 年 8 月 6 日
開催形態：神楽坂キャンパス 13 号館（森戸記念館）+ Zoom によるオンライン配信
概　　要：小林文也先生（理学部第一部化学科 嘱託特別講師）、関 淳志先生（理学部第二部化学科 助教）、新堀佳紀先生（総合研究院 嘱託講師）の 3 名の若手研究者による招待講演および手老龍吾先生（豊橋技術科学大学 教授）、柴田裕史先生（千葉工業大学 教授）による 2 件の招待講演が行われ、いずれも活発な議論が行われた。また 15 名の界面科学研究部門所属研究室の大学院生による英語口頭発表（質疑応答を含む）が行われた。部門メンバーのみならず学生の教育においても有意義な機会となった。参加者の内訳は、学内 128 名、学外 2 名（対面 60 名、オンライン 70 名）であった。

・界面科学研究部門 2024 年度成果報告会

開 催 日：2025 年 3 月 11 日
開催形態：神楽坂キャンパス 13 号館（森戸記念館）+ Zoom によるオンライン配信
概　　要：部門メンバーの約半数（10 名）による本年度の成果報告を行った。また飯村兼一先生（宇都宮大学 教授）、吉村倫一先生（奈良女子大学 教授）、日下靖之先生（産業技術総合研究所 研究チーム長）、南 秀人先生（神戸大学 教授）の 4 件の招待講演も行い、非常に活発な議論が行われた。参加者の内訳は、学内 72 名、学外 5 名（対面 30 名、オンライン 47 名）であった。

・界面科学研究部門セミナー

外部講師によるセミナーを 4 月に開催し、関連分野の最新の話題を紹介していただいた。

その他

東京理科大学オープンカレッジの化粧品関係の講座に協賛し、また講師も担当し社会への発信にも貢献した（酒井秀樹教授、坂本一民客員教授、鈴木敏幸客員教授）。

国際的取り組み

上記夏季シンポジウムにおける英語による成果発表の他、国際的取り組みとして以下のような活動を行った。

1）フランス・リール大学との MOU に基づく２国間交流を継続して実施し、更新手続きを行った（酒井秀樹教授）。同大学の大学院生が酒井秀樹教授・酒井健一教授の研究室に滞在（半年間の予定）し、共同研究を実施している。
2）2025 年 12 月に開催予定の環太平洋化学国際会議（Pacifichem2025）において部門メンバー（酒井秀樹教授，河合武司教授，橋詰峰雄教授，Chein-Hsiang Chang 客員教授，Srinivasa Raghavan 客員教授）がシンポジウム“Frontier of Colloid and Interface Chemistry”を、近藤剛史教授がシンポジウム“Diamond Electrochemistry”をそれぞれ担当することとなり、準備を進めている。
3）界面ダイナミクスに関する洋書“Colloids and Interfacial Dynamics”の出版を企画し（Editor: 橋詰峰雄教授，伊村芳郎准教授）、Springer 社に企画が承認された。部門メンバーを含む国内外の著者に原稿を執筆いただき、現在編集作業を進めている。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

大型の外部資金の獲得に向けた活動は十分できなかった。多くの共同研究が進んでいるものの、それらを有機的に連携させ、新しい理論や材料開発のコンセプトを提案する段階にまでは至っていない。一つの課題としてはメンバーの専門が多岐にわたっていることで現在進行中の研究や学術的興味の方向性の把握が難しい点が挙げられる。情報共有の仕組みを改善することで、全体の連携の可能性を見出す検討が行いやすくなると期待される。

5. むすび

「界面のダイナミクス」を意識した研究展開の進展、メンバー間の共同研究が拡張していく兆しが見えた 1 年となった。来年度は 3 年目の区切りの年を迎えるため、それぞれの研究展開や活動を統合的にまとめ、次のステップに向けた発信ができるよう努めていく。

参考文献

1）界面活性剤が形成するα型水和結晶の吸着ダイナミクス，酒井健一，泊ひなの，角田晴彦，土屋好司，荒川京介，赤松允顕，酒井秀樹，第 75 回コロイドおよび界面化学討論会，2024（招待講演）
2）Y. Ono, R. Tsuruta, T. Nobeyama, K. Matsui, M. Sasaki, M. Tadokoro, Y. Nakayama, Y. Yamada*, Partial Hydrogenation of N-Heteropentacene upon Vacuum Deposition. *J. Phys. Chem. C*, 128, 1185-1192, 2024

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Effects of template molecules on the molecular permeability of molecularly-imprinted polysaccharide composite films, Takuya Sagawa, Tamao Yamamoto, Mineo Hashizume*, Bull. Chem. Soc. Jpn., 97, uoae124, 2024. (BCSJ Award Article, Cover image) (査読有)
2. Solvent vapour-responsive structural transformations in molecular crystals composed of a luminescent mononuclear aluminium (III) complex, Fumiya Kobayashi*, Azuki Yoshida, Misato Gemba, Yuta Takatsu, Makoto Tadokoro*, Dalton Trans., 53, 11689-11696, 2024. (Back Cover, Invited Paper) (査読有)
3. Effect of CO_2 release behavior on the crosslinking degree of alginate hydrogels prepared with $CaCO_3$ and carbonated water. Ryota Teshima, Shigehito Osawa, Kaoru Hirose, Yayoi Kawano, Akihiko Kikuchi, Takehisa Hanawa, Hidenori Otsuka. Mater. Adv., 5, 6368-6372, 2024 (査読有)
4. Colloidal crystal films consisting of silica particles surface-modified with polyacrylates containing branched alkyl chains, Takuya Mishima, Sawa Matsuura, Naoto Iwata, Seiichi Furumi*, J. Photopolym. Sci. Technol., 37, 573-578, 2024 (査読有)
5. Thermodynamic and kinetic analysis of the melting process of S-ketoprofen and Lidocaine mixtures, Kanji Hasegawa, Sara Ogawa, Hitoshi Chatani, Hikaru Kataoka, Tomohiro Tsuchida, Satoru Goto, RSC Phram., 1, 539-547, 2024 (査読有)
6. Preparation and characterization of the ground mixture of rebamipide commercial tablets and hydroxypropyl cellulose-SSL by ball-milling: Application to the dispersoid of mouthwash suspension, Senri Mizobuchi, Kaoru Hirose, Naoko Ishii, Yayoi Kawano, Takehisa Hanawa, Eur. J. Pharm. Biopharm., 206, 114584, 2024 (査読有)
7. Imparting chiroptical property to achiral azobenzene derivative by incorporation into chiral-controlled helical nanofibers. Tomoki Ito, Makoto Nakagawa, Takeshi Kawai, Bull. Chem. Soc. Jpn., 97, uoae075, 2024 (査読有)
8. Silver to gold metallic luster changes in stimuli-responsive diacetylene derivatives uniquely arranged within crystals, Kyoka Tachibana, Yuki Kojima, Hyuma Masu, Nobuyuki Ichikuni, Hikaru Takahashi, Kota Akiyama, Kazuki Nakamura, Norihisa Kobayashi, Shuji Ichikawa, Yukishige Kondo, Yuya Oaki, Jun Matsui, Shuji Okada, Takashige Omatsu, Keiki Kishikawa, Michinari Kohri*, ACS Appl. Mater. Interfaces, 16, 63904-63913, 2024 (査読有)
9. Surface texturing for friction control: a review on existing technology and prospects, Shinya Sasaki, Tribology Online, 19, 105-120, 2024 (査読有)
10. Mechanism of charge accumulation in potassium poly(heptazine imide), Goichiro Seo, Ryoma Hayakawa, Yutaka Wakayama, Ryosuke Ohnuki, Shinya Yoshioka, Kaname Kanai, Phys. Chem. Chem. Phy., 26, 20585-20597, 2024 (査読有)
11. Structural and optical characterization of decahedral-type spherical colloidal clusters, Ryosuke Ohnuki, Yukikazu Takeoka, Shinya Yoshioka, Chem. Mater., 36, 2953-2962, 2024 (査読有)
12. A BDD-Au/SPCE-based electrochemical DNA aptasensor for selective and sensitive detection of theophylline, Yeni Wahyuni Hartati, Ratu Shifa Syafira, Irkham Irkham, Salma Nur Zakiyyah, Jarnuzi Gunlazuardi, Takeshi Kondo, Qonita Kurnia Anjani, Prastika Krisma Jiwanti, Diam. Relat. Mater., 150, 111725, 2024 (査読有)
13. Solid-phase synthesis of amphiphilic cyclic peptides as a surfactin mimetic, Toshiaki Taira, Ryodai Moriyama, Kenichi Sakai, Hideki Sakai, Tomohiro Imura, Colloids Surf. A, 702, 134989, 2024 (査読有)
14. Effect of lipid composition on the characteristics of liposomes prepared using the polyol dilution method, Kaoru Ohishi, Aya Ebisawa, Koji Tsuchiya, Kenichi Sakai, Hideki Sakai, Colloids Surf, A, 699, 134609, 2024 (査読有)

15. Preparation of thermoresponsive core-corona particles for controlled phagocytosis via surface properties and particle shape transformation, Syuuhei Komatsu, Takuma Suzuki, Yota Kosukegawa, Masatoshi Kawase, Takuya Matsuyama, Taka-Aki Asoh, Akihiko Kikuchi, J. Controlled Release, 381, 113652, 2025. (査読有)
16. Pattern transition of flow dynamics in a highly water-absorbent granular bed, Kojiro Otoguro, Kiwamu Yoshii, Yutaka Sumino, Phys. Fluids, 36, 063105, 2024 (査読有)
17. Multi-stimuli-responsive behaviours of fluorenone-based donor-acceptor-donor triads in solution and supramolecular gel states, Mao Suzuki, Atsushi Seki, Syota Yamada, Ken'ichi Aoki, Mater. Adv., 5, 7401-7412, 2024 (査読有)
18. Rotational dynamics of water near osmolytes by molecular dynamics simulations, *Yuji Higuchi, Md Abu Saleh, Takahisa Anada, Masaru Tanaka, *Mafumi Hishida, J. Phys. Chem. B, 128, 5008-5017, 2024 (査読有)
19. Nanoarchitectonics for improving catalytic performance of α-alumina-supported gold nanoflower by water extraction and ultraviolet-ozone treatment, Yoshiro Imura, Haruna Saito, Yuta Jino, Ryota Akiyama, Clara Morita-Imura, Takeshi Kawai, J. Oleo Sci., 73, 1241-1247, 2024 (査読有)
20. Anisotropic dispersion of excitonic bands of the single-crystal pentacene (001) surface as measured by low-energy angle-resolved high-resolution electron energy-loss spectroscopy, Yasuo Nakayama, François C. Bocquet, Ryohei Tsuruta, Serguei Soubatch, F. Stefan Tautz, J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom., 279, 147514, 2025 (査読有)

著書

1．塗布しやすく水分を多く含むハイドロゲルシートの調製とその評価, 花輪剛久, 廣瀬香織, in “ゲル化・増粘剤の使い方と新しいゲルの活用事例”, 第 8 章 製剤・DDS に使用されるゲルの設計、作成, 第 2 節, 技術情報協会, pp 319-327, 2024

招待講演

1．Tribology Contributing to A Carbon-Neutral Society, Shinya Sasaki, ASIATRIB2024, China, 2024
2．昆虫が持つ極小曲面に基づいたフォトニック結晶, 吉岡伸也, 2024 年日本液晶学会討論会・液晶交流会, 富山, 2024
3．Preparation of Boron-Doped Nanodiamond and Its Application to Aqueous Electrochemical Capacitors, Takeshi Kondo, Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid State Science 2024 (PRiME 2024), Honolulu, USA, 2024
4．Photo-Induced Rapid Morphological Changes in Micelles Formed by Amphiphilic Lophine Dimers, Hideki Sakai, Kenichi Sakai, Masaaki Akamatsu, The 38th Conference of the European Colloid & Interface Society (ECIS2024), Copenhagen, Denmark, 2024 年 9 月 3 日 (Keynote 講演)
5．Motion of floating objects induced by the presence of multiple species, Yutaka Sumino, Rencontres Du Vietnam - Soft Matter, Fluids, & Interfaces, Quy Nhon, Vietnam, 2024 年 6 月 9 日
6．テラヘルツ分光法による水和状態解析とソフトマター・生体分子の水和と自己組織化の関係解明, 菱田真史, 第 46 回溶液化学シンポジウムプレシンポジウム, 千葉大学, 2024 年 10 月 22 日
7．Well-crystallized epitaxial thin films of molecular semiconductors on organic semiconductor single crystals (II), Yasuo Nakayama, The 10th International Conference on Technological Advances of Thin Films & Surface Coatings (Thin Films 2024), Singapore, 2024

特許

1．古海誓一，山中凜桜，岩田直人，複合粒子、膜状部材及び再生複合粒子の製造方法，特願 2024-166703，令和 6 年 9 月 25 日 出願

2．酒井秀樹，五十嵐優作，深澤龍太郎，三船匡稀，岡田茉央，酒井健一，坂本一民，膜透過促進剤，膜透過促進方法及び細胞内送達方法，特願 2024-134922，2024

広報

1．大塚英典，炭酸水を用いて調製したアルギン酸ゲルにおいて CO_2 の放出挙動が架橋度に及ぼす影響を解明，プレスリリース，2024 年 11 月 18 日

2．花輪剛久，新たな口腔粘膜炎治療薬として有望な茶カテキン含有ゲル剤を開発～使い勝手の良い口腔粘膜炎治療薬の開発に向けて～，プレスリリース，2025 年 1 月 22 日

受賞

1．佐々木信也ほか，論文賞，日本トライボロジー学会，2024 年 5 月 28 日

2．中山泰生，細貝拓也，宮田 哲，アルブレヒト建，物質・デバイス共同研究賞，物質・デバイス領域共同研究拠点，2024 年 5 月 22 日

研究課題（研究者別）

橋詰　峰雄

「多糖ポリイオンコンプレックスからなるフィルム中の分子のダイナミクス」

反対荷電をもつ多糖同士のポリイオンコンプレックスからなるフィルムの機能評価を進めている。本年度はフィルムの疎水性薬物放出担体としての応用可能性を評価した。疎水性薬物を両親媒性高分子からなるナノ粒子に担持し、それを内包したフィルムを作製した。フィルムからの薬物放出挙動を評価したところ、フィルムからナノ粒子が放出され、そこから薬物が放出される二段階の放出ダイナミクスであることを示唆する結果を得た。

田所　誠

「中温で作動するアゾール系金属錯体プロトン伝導膜の研究」

燃料電池のプロトンを伝導する固体電解質にはナフィオン膜が使われている。しかし、プロトンの移動媒体として水分子を使用するため、プロトン伝導度は 100℃よりも高い中温では著しく減少する。本研究では。新しい水素結合型の金属錯体をプロトン伝導媒体に使用した高温プロトン伝導体を目指す。

大塚　英典

「ヒアルロン酸とペプチドからなる相互侵入高分子網目(IPN)ゲルの one-pot 合成と自己修復性の付与」

微生物発酵法により生産されるヒアルロン酸(HA)は免疫応答につながる狭雑物混入リスクも生産コストも低く大規模化し安い。また、RADA16 ペプチドと共存するとその自己組織化の増強効果を発揮することを見出したため、HA を用いた IPN ゲルの One-pot 合成に取り組んだ。ヒドラゾン結合にて自己修復性 IPN とした結果、せん断応力下での細胞ダメージの緩和を確認でき、抗炎症性の移植療法への展開が期待できた。

古海　誓一

「バイオマスを用いた自己修復材料の創製とコロイド結晶への応用」

自己修復性を示す架橋性高分子、いわゆるビトリマーが現在、注目を集めている。しかし、従来のビトリマーは石油資源を原料としており、資源・環境問題の観点から好ましくない。本研究では、バイオマスであるアルギン酸からなる環境調和型ビトリマーを創製した。さらに、粒径の揃った微粒子が周期的に配列したコロイド結晶をビトリマー中に内包させることで、カラフルな反射色を示す自己修復性コロイド結晶膜への応用に成功した。

後藤　了

「水溶液における薬物の分散と分子間相互作用の解析」

薬物は一般に疎水性が高く、作用や標的部位への送達には溶解度が関与する。疎水性物質を水溶液に溶解させるためにシクロデキストリンの包接作用や、準安定結晶あるいはアモルファスの形成が応用されているが、疎水性物質の溶解において二酸化炭素やメタンハイドレートのように見られる疎水性水和の効果が高いので、無機塩の溶解挙動とは著しく異なる特性を示す。このような条件下において薬物の溶解における分子間相互作用の役割を解析する。

花輪　剛久

「医薬品-水溶性高分子-界面活性剤の三成分の混合粉砕に関する研究」

難水溶性医薬品の溶解性向上を目的として、医薬品、水溶性高分子の２成分系の混合粉砕が行われている。一方、分散安定性の向上を目的としてさらに界面活性剤を添加した３成分系の混合粉砕が実施されている。我々は、製剤の分散安定性の向上を目的として混合粉砕における界面活性剤の種類、濃度の医薬品の微粒子化、溶解性向上への寄与に着目した研究を行っている。

河合　武司

「刺激応答性発色エマルションの開発研究」

長鎖アミドアミン誘導体のトルエン溶液に 4 級アンモニウム塩と水を加えると、特定の温度で構造色を呈するエマルションが得られること、そのエマルションの水分量を少なくすると力学的な刺激によって色調が変わるエマルションになることを示してきた。本年度は、4 級アンモニウム塩の鎖長を変えたエマルションを用いると、撹拌時に無色から有色に変化する現象を発見した。

このメカノクロミック現象は可逆的であった。

近藤　行成

「ポリエチレングリコール鎖をリンカーとして有するアゾベンゼンの結晶に関する研究」

PEG の両端にアゾベンゼンをもつ化合物を合成し、その針状結晶の物性を検討した。針状結晶は、紫外光照射により湾曲し、この形状は長時間維持された。湾曲した結晶を、110℃の環境に置くと、結晶は原形状へと戻った。この紫外光による針状結晶の湾曲と加熱による原形状への回復は繰り返すことができた。結晶の湾曲と原形状への回復は、アゾベンゼン基の *trans* 体と *cis* 体の間での光異性化によるものと考えられる。

石川　仁

「粘度変化を利用した流れ制御手法の研究」

界面活性剤 CTAB/C4AzoNa は、UV 光と可視光の照射により粘性が増減する性質をもつ。本年度は二重円筒管の微小隙間に満たした CTAB/C4AzoNa 溶液の局所領域に UV 光を照射した際の、流れ場構造を計測した。その結果、粘性の異なる領域の界面で速度差が生じること，その速度は円筒管の半径方向にも変化している可能性があることが明らかになった。

佐々木　信也

「摩擦界面構造が摩擦挙動に及ぼす影響に関する研究」

摩擦現象は相対運動する固体間で起こる現象で，その挙動は固体間に挟まれた界面における分子レベルの構造によって大きく支配される。摩擦材料や潤滑油の開発においては、摩擦界面に形成される吸着膜や反応膜の組成とその構造、および機械的物性を調べ、マクロな摩挙動との関係を明らかにすることが重要である。本研究では、原子間力顕微鏡による摩擦面その場観察手法により、反応膜の形成プロセスを調べる研究を行っている。

金井　要

「ポリヘプタジンイミドの光触媒機構の解明」

ポリヘプタジンイミド(PHI)は「暗触媒活性」という特異な機能を示す光触媒である。暗触媒活性とは、暗状態でも水を分解して水素を生成することが可能な現象である。PHI は明状態においても優れた光触媒活性を示すため、暗触媒活性と組み合わせることによって、安定した水素収集実現が可能である。本課題では、光照射によって生じる PHI の電子構造変化を直接観測することで、PHI の暗触媒活性のメカニズムを解明する。

吉岡　伸也

「球状コロイドクラスターの構造と光学特性」

直径数 100 nm 程度のコロイド粒子が球状の凝集した材料はフォトニックボールと呼ばれ、色材としての応用が期待されている。作成条件に依存していくつかの粒子配列構造を持つことが知られており、今年度は十面体型の構造を持つタイプについて光学特性を詳細に調べた。その結果、入射方向に応じて多様な反射パターンが見られること、また欠陥由来の反射が筋状に観察されることを明らかにした。

近藤　剛史

「表面改質導電性ダイヤモンドライクカーボン電極を用いた血中薬剤の電気化学検出」

血中薬剤濃度の電気化学モニタリングへの応用を目的として、表面酸化導電性ダイヤモンドライクカーボン（DLC）電極を用いたテオフィリンの検出特性を評価した。テオフィリンを添加したウシ血漿やウシ全血においても 25-150 μM の範囲で直線的な検量線が得られた。また、ウシ血清アルブミン（BSA）を含む溶液中において、96 時間浸漬後もテオフィリンの検出感度が安定しており、本電極材料がファウリング耐性に優れることが示された。

酒井　健一

「界面活性剤が形成するα型水和結晶の吸着ダイナミクス」

陽イオン性界面活性剤・高級アルコール・水を構成成分とするα型水和結晶を調製し、そのシリカ表面に対する吸着挙動を解析した。水晶振動子マイクロバランス測定の結果、α型水和結晶が形成するベシクル状ドメインのサイズに吸着初期のダイナミクスは強く影響を受けることがわかった。一方で、定常状態における吸着質量や吸着膜の粘弾性はドメインのサイズに影響を受けず、良好な潤滑性を有することもわかった。

酒井　秀樹

「胆汁酸塩を介した脂溶性物質の二分子膜透過ダイナミクス：分子構造の影響」

経口摂取された脂溶性物質は、小腸にて胆汁酸塩が形成するミセルに可溶化された後に吸収されるが、吸収機構についての理解は不十分である。我々は、細胞モデルとして巨大一枚膜ベシクル（GUV）を用い、これに胆汁酸塩を添加した際の形態変化を共焦点レーザー顕微鏡観察により検討してきた。2024 年度は、様々な分子構造・濃度の脂溶性物質を可溶化させた胆汁酸塩溶液を添加した際の GUV の形態変化ならびに脂溶性物質の透過挙動について検討した。

菊池　明彦

「刺激応答性微粒子を用いた診断材料に関する研究」

本研究では、温度刺激で表面の親・疎水性が変化する微粒子の分散性変化を利用して簡易診断を実現する微粒子の界面設計を目的に研究を行った。本年度は微粒子最表面にマンノースや葉酸を固定し、マクロファージや乳がん細胞への取り込みを蛍光観察で確認した。マンノース固定化疎水性球状微粒子はマクロファージへの取り込み能が増大することを確認し、マクロファージ特異的認識を行いうる可能性が示された。

住野　豊

「アクティブ界面の実験・数理的研究―自走粒子系の制御法開発」

自走粒子とは外部からのエネルギー供給を利用することで局所的に運動量を生成する粒子系のことである。本研究課題では、固体表面で見られる非平衡での反応流動により駆動される粒子系に着目して研究を遂行した。特に、電場印加や溶質の分解によって生じる電気浸透流により駆動される粒子系の作成と観察に重点を行い研究を行なった。このような粒子系の自己駆動性を利用した新規デバイスの作成も視野に入れ研究を遂行している。本年度は特に、粒子系に対してサイズ、基板形状、更には光の特性を利用して運動制御する手法を構築した。

青木　健一

「ジアセチレンジアミド結晶の加熱による光重合活性化におけるスペーサー長効果」

両末端に水素結合部位を有するジアセチレン結晶は、有機溶媒から再結晶した状態では光重合に対し不活性であるが、数分間の加熱処理を施すことにより、光重合活性が向上する。ジアセチレンコアと水素結合部位とを連結するスペーサー長を系統的に変化させたところ、偶数のスペーサーを有するジアセチレン結晶が、加熱に伴い光重合活性が大きく向上することが分かった。

菱田　真史

「ソフトマター・生体分子の自己組織化メカニズムに関する物理化学的研究」

脂質や界面活性剤、高分子、タンパク質等のソフトマター・生体分子が水中で自己組織化し、様々な構造を形成する機構を物理化学的に解明するべく研究している。なかでもそこに水和水がどう関わるのかに注目して研究を進めている。

伊村　芳郎

「二種類の金属からなるワイヤー状ナノ結晶の創製と触媒機能」

金ナノ結晶は、形態や二元金属化により触媒特性が大きく変化する。これまでに、ワイヤー状の金ナノ結晶がアルコール酸化反応に対して高い触媒活性能を示すことを報告してきた。本年度は、金と白金からなる二元金属ナノワイヤーの合成と触媒特性の評価に取り組んだ。合成したナノワイヤーは太さが約 6 nm であり、金と白金のモル比を最適化することで触媒活性能が大きく向上することがわかった。

中山　泰生

「有機半導体単結晶上への高秩序 p–n 接合の創製および電子構造に関する研究」

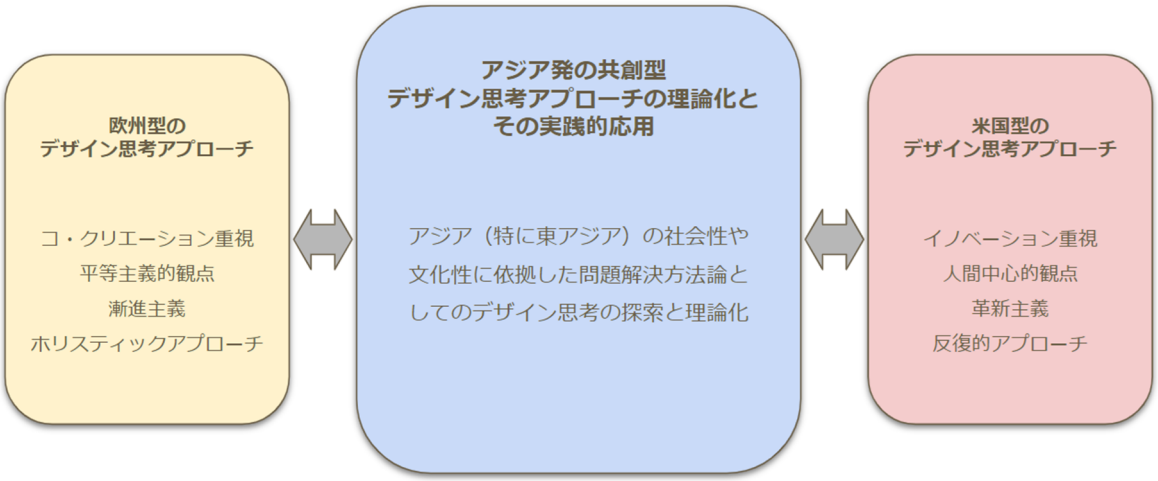
有機太陽電池など有機デバイスの機能の根源は異種の有機半導体分子同士が直に接触する p–n 接合にあり、こうした分子界面における構造制御・電子物性はデバイス開発の要点をなす。今年度は、当グループが昨年度に明らかにした高秩序な有機半導体 p–n 接合に対する光電子分光計測を通して、分子間接合における光起電力の発生を実測することに成功したほか、有機半導体単結晶における励起子状態および分子振動を計測した成果を発表した。

共創型デザインイノベーション研究部門

共創型デザインイノベーション研究部門について

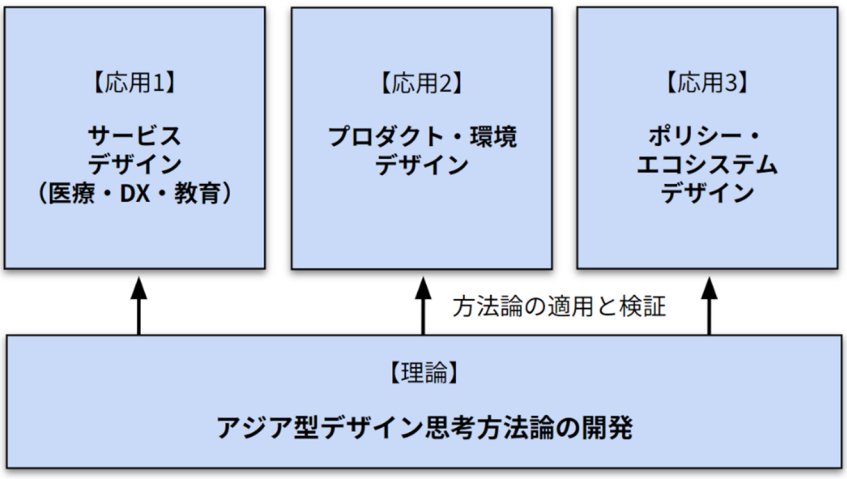
1. 概要

本研究部門は、さまざまな研究分野の理論や知見を横断的に活用することでのみ解決可能な「やっかいな問題（Wicked problems）」を問題の対象として、アジア発の共創的（Co-creative）デザイン思考アプローチを用いた問題解決とイノベーションの方法論を新たに生み出すことを目的とする。その中でも目指すゴールとしては、既に広く浸透している米国型デザイン思考でも北欧型デザイン思考でもない、アジア発（すなわち理科大発）の方法論を開発・構築することに特に注力し、世界に向けて発信することを目指す。



2. 研究部門の構成

本研究部門は、本学おいて新設されたデザイン思考を教育研究の基盤に設定した 2 つの学科（経営学部国際デザイン経営学科・先進工学部機能デザイン工学科）を基盤にしながら、以下の 4 つの領域において共同で研究を推進することで早期に研究成果を生み出すことを目指す。また、各領域での議論や活動の進展に応じて、関係分野を研究する学内外の研究者を新たに招へいすることも積極的におこなっていく。



3. 各研究グループの活動報告

3. 1. 【理論】アジア型デザイン思考方法論開発グループについて

本グループは、米国型および北欧型デザイン思考の方法論を批判的にレビューし、アジア地域の外部研究機関と密接に連携することで、米国型でも北欧型でもない、アジア発の独自のデザイン思考方法論を開発することを目指す。2024 年度は計 6 回の定例ミーティングを開催し、各回で指名されたメンバーが報告し、その後参加メンバーで討議をおこなう回を続けてきた。

3. 2. 【応用 1】サービスデザイングループについて

本グループは、人間や集団に対する様々なサービスやビジネスを開発する際に求められるデザイン思考の方法論の検証と、具体的な問題解決の効果検証をおこなう。2024 年度は、主に医療分野でのデザイン研究と、長万部キャンパスでのコ・デザイン教育の成果をとりまとめて、連携するシンガポール工科デザイン大学（Singapore University of Technology and Design, SUTD）が主導で編著をおこなっている英文書籍“The Power of Design”に対して、1 章を提供した。

3. 3. 【応用 2】プロダクト/環境デザイングループについて

本グループは、人の協働の場としての地域コミュニティやオフィス空間などにおける、共創的なデザイン活動（コ・デザイン）を通じたイノベーション創出のためのアプローチの有効性を検証する。2024 年度は、主に経営学部国際デザイン経営学科における産学連携プロジェクト「キャップストンプロジェクト」において、複数の企業からテーマを頂き、それに対する課題解決の施策提案やプロダクト提案をおこなった。

3. 4. 【応用 3】ポリシー/エコシステムデザイングループについて

本グループは、協働によるイノベーション創出に必要な合意形成と意思決定のプロセスとポリシーを構築・整備するための方法論としてのデザイン思考の有効性を検証し、特に起業家支援と行政政策問題を扱う。2024 年度は、上述の連携先である SUTD の人文社会科学研究部門(Humanities, Arts and Social Sciences, HASS）と今後の具体的な連携内容について討議を続けた。

3. 5. 公開セミナーの実施（2025 年 3 月 1 日）

上記 4 つのグループの活動を進めつつ、2024 年度の取り組みの成果発表の場として、2025 年 3 月 1 日に公開セミナー「デザイン研究の新潮流 2025：アジア発のデザイン思考を目指して」を開催した。当日は、ゲストスピーカーとして東京藝術大学名誉教授の須永剛司先生と、博報堂 DY ホールディングスの西村啓太様に、アカデミアとビジネス双方の視点からデザイン研究やデザイン教育の今後の方向性についてご講演頂き、その後メンバーと参加者とインタラクティブな討議をおこなった。

※公開セミナー概要

タ イ ト ル：「デザイン研究の新潮流 2025：アジア発のデザイン思考を目指して」
日　　時：2025 年 3 月 1 日（土） 13:00～15:00
対 象 者：学内関係者（教員・職員・学生等）および学外・一般の方々
場　　所：【オフライン】神楽坂キャンパス富士見校舎
　　【オンライン】Zoom ウェビナー
参 加 費：無料

プログラム：
13:00-13:05：オープニング
13:05-13:35：ゲストスピーカー発表[1] 須永剛司氏
13:35-14:05：ゲストスピーカー発表[2] 西村啓太氏
14:15-14:55：インタラクティブセッション
14:55-15:00：クロージング

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

本研究部門は今年度（2024 年度）が活動初年度だったため、部門内の連携の模索や活動を具体化させる準備などに時間が必要となり、具体的な研究成果をまだほとんど出せていない。次年度（2025 年度）では、各グループでの活動をより本格化・具体化させ、成果を出していきたい。SUTD との連携についてもさらに具体化させて、2025 年度には共同でセミナーの実施などをおこなう予定である。また、デザイン領域に関係する研究をおこなっている学内外の研究者の発掘、連携についても積極的に取り組んでいきたい。

5. むすび

国内のデザインイノベーション研究は、これまでの北米や欧州のデザイン思考ブームの浮き沈みに影響を受けながらも、今後数年のうちに新たなデザイン系学部が複数新設され、新たな段階へと進みつつある。例えば、立命館大学は「アートデザイン学部」を 2026 年 4 月に、東京大学は学部・修士を 5 年で修了でき、すべて英語で教える「College of Design」を 2027 年秋に開設する。こうしたなか、既にデザイン領域で 2 つの学科をスタートさせた本学は、この新たな流れのなかで先行しており、このアドバンテージを活かして「理科大ならでは」のデザイン研究を本研究部門の活動を軸にして積極的に推進・発信していきたい。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．Vision Paper for Enabling Generative-AI Digital Platform Using AIDAF in Healthcare and Manufacturing Industry, Yoshimasa Masuda, Jean Paul Sebastian Piest, Rashmi Jain, Donald Shepard, Osamu Nakamura, Tetsuya Toma, Seiko Shirasaka, International KES Conference on Human Centred Intelligent Systems. Springer Nature, 2024 年 8 月（査読有）

2．VR 会議における他者との対面量に着目した会議の質の分析， 渡会隆哉， 鎌田光太郎，角 康之，王子 洋，高島健太郎，由井薗隆也，情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス＆システム（CDS），15(1)，1-10，2025 年 1 月（査読有）

3．集合体理論に基づくオンラインコミュニティ上の消費体験の考察：VTuber とオーディエンスの相互作用の事例を用いて， 柿原正郎， マーケティングジャーナル， forthcoming （2025）（査読有）

著書

1．Meiji Graves in Happy Valley: Stories of Early Japanese Residents in Hong Kong, Yoshiko Nakano and Georgina Challen, Hong Kong University Press, 2024 年 11 月

2．Exploring Culturally Informed Design Innovation in Japan. Junichi Iijima, Yoshiaki Fukami, Masao Kakihara, Kana Matsubara, Chikako Morimoto, Yoshiko Nakano, Kohei Soga, Kentaro Takashima, Toshiyuki Watanabe, Masaki Yagisawa. In “The Power of Design,” Tai Lee Siang and Dr Ong Eng Hong (eds.), Taylor & Francis, forthcoming (2025)

招待講演

1．A Design Innovation Challenge at Tokyo University of Science, Masao Kakihara, Design Innovation Forum - Design Alliance Summit, held by/at Singapore University of Technology and Design, May 15, 2024

取材協力

1．JST 研究開発戦略センター，『科学技術・イノベーションエコシステムにおける産学橋渡しの課題　―知的財産・デザイン・共創の観点から―』，2025 年 3 月 CRDS-FY2024-RR-12（飯島淳一・柿原正郎が取材協力）

研究課題（研究者別）

柿原　正郎
「デジタル環境における消費者行動理解」
現在の研究テーマは、e スポーツプレイヤー及び各種ステークホルダーの行動・態度変容に関する実証研究、デジタル環境下での消費者の情報探索行動の定量分析など。

飯島　淳一
「エンタープライズエンジニアリングとデザイン経営」
現在の研究テーマは、エンタープライズ・オントロジーにもとづくビジネスモデルの生成に関する研究など。

佐藤　亮
「発想生成推論」
現在の研究テーマは、三段論法の論理計算式による定式化、デザイン経営とデザイン学への含意の考察など。

中野　嘉子
「国際日本学：グローバル化、文化をつなぐ力、女性の役割」
現在の研究テーマは、地域研究（日本製品とサービスのグローバル化）など。

増田　佳正
「デジタル戦略アーキテクチャー」
現在の研究テーマは、ウェブ情報学・サービス情報学（デジタルビジネスモデル、イノベーション・マネジメント等）、デザイン学（デザイン思考アプローチ、アーキテクチャーデザイン等）
社会システム工学・安全システム（デジタル戦略アーキテクチャー、セキュリティとプライバシー等）、経営学（デジタル戦略、スマート社会、グローバル組織など）など。

椿　美智子
「マーケティング科学」
現在の研究テーマは、感性情報学（顧客の感性測定、感性情報に基づく製品開発）、社会システム工学・安全システム（ユーザー体験、サービスイノベーション、データサイエンス）、商学（消費による幸福感、マーケティング・データサイエンス）など。

曽我　公平
「ナノ粒子と複雑構造固体の材料工学」
現在の研究テーマは、近赤外励起バイオイメージングのための有機無機コンポジットプローブの開発、ボロン正 20 面体クラスター固体の合成と評価、フルカラー三次元映像投影のための希土類含有ナノ粒子の作製と評価など。

渡邊　敏之
「医療とデザイン」
現在の研究テーマは、デザイン、インフォグラフィックス、イラストレーション、アニメーション、インフォームドコンセント、映像、インターフェイスなど。

森本　千佳子
「プロジェクトマネジメント」
現在の研究テーマは、教育工学（PBL）、社会システム工学・安全システム（プロジェクトマネジメント）、経営学（チームビルディング）、制御・システム工学（ソフトウエア開発プロセス）など。

八木澤　優記

「ビジネス系学部におけるデザイン教育の開発」

現在の研究テーマは、デザイン、デザイン表現、デザインの評価方法、デッサン、立体表現など。

Hyejung Lee

「Digital Transformation, Work design, Sustainability, ICT impact, Information Service」

Interested in New Business model and its impact in Digital Transformation era. Not only ICT impact on small & creative teams, but also organizations' sustainability are focused.

深見　嘉明

「標準化戦略、データドリヴン経営、データガバナンス、クラフト醸造ビジネス」

現在の研究テーマは、プラットフォーム、標準化戦略、イノベーションエコシステム、データドリヴン経営、データガバナンス、ヘルスケアデータ、クラフト醸造ビジネスに関する研究など。

鈴木　美央

「建築、都市、公共空間」

現在の研究テーマは、建築、都市、公共空間、マーケット（マルシェ、市）、まちづくり、商店街、団地など。

高島　健太郎

「創造活動支援システム」

現在の研究テーマは、知識経営、創造活動支援システム、デザイン思考、テレワーク支援システムなど。

再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門

再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門について

1. 概要

本研究部門では、再生医療の加速を目的として、治療目的で生体に投与される細胞を対象に、これを高機能化することにより「超細胞（superior cell）」を開発するとともに、細胞をはじめとする各種機能性分子の体内動態を精密に制御可能な DDS（ドラッグデリバリーシステム）を開発する。開発した超細胞・DDS の治療標的として、呼吸器、脳、免疫、がんなどの疾患領域を選択し、これら疾患の治療法の開発につなげることを目標とする。

本研究部門は 4 つのグループが相互連携し、「再生医療を加速する超細胞・DDS 開発」研究を推進する。「超細胞・DDS 開発グループ」では、超細胞の設計・開発と、細胞や各種生理活性物質の体内動態制御のための DDS を開発する。細胞への新機能付加、細胞スフェロイド・オルガノイド構築、細胞外微粒子の利用などの視点から、超細胞を開発する。また、DDS 技術を超細胞に適用し、疾患モデル動物等でその有用性を検証する。「細胞機能制御システム開発グループ」では、細胞機能を制御する新規分子の創製ならびに再生医療・細胞治療を助ける機能性素材を開発する。「物性制御・評価グループ」では、上記グループで開発される種々の機能性分子・素材の物性を評価することで超細胞・DDS の機能最適化を支援する。「細胞・臓器再生グループ」では、肺や骨などを対象に臓器再生のメカニズムの解明および治療、また超細胞・DDS を適用した際の免疫系との相互作用の解明などを行う。

2. 研究部門の構成と施設設備

本研究部門は、図に示すように 17 名の学内・外の研究員が参画しており、４つのグループを編成し、相互に連携しながら「再生医療を加速する超細胞・DDS 開発」研究を推進する。

１．超細胞・DDS 開発グループ
２．細胞機能制御システム開発グループ
３．物性制御・評価グループ
４．細胞・臓器再生グループ

施設設備は、薬学部・先進工学部に在籍する参画研究員の研究室に加えて、野田キャンパス 18 号館（旧 DDS 研究センター棟）である。これらの施設には、画像解析装置、LC/MS システム、液体クロマトグラフシステム、プラズマイオン化定量装置、粉体性状測定装置、フローサイトメーター、超微細構造観察装置、単結晶 X 線回折装置、粉末 X 線回析装置、示差走査熱量測定装置、熱重量分析装置、赤外分析光度計、高性能呼吸機能解析システムなどを現有し、部門内で共同利用し、研究を遂行している。

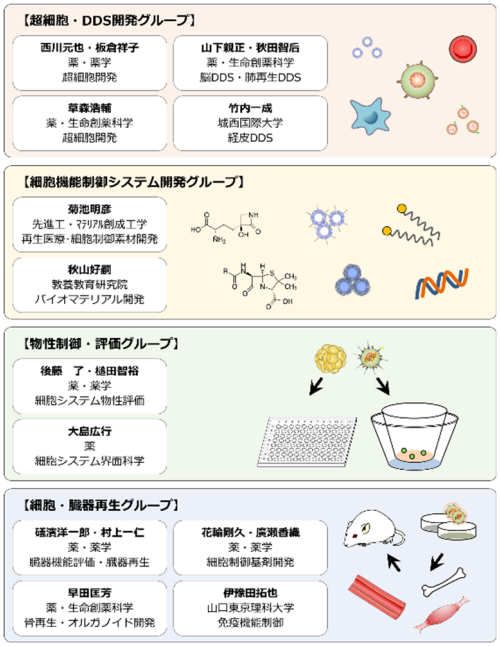


図 1　部門を構成する研究グループのメンバー・役割

3. 各研究グループの活動報告

2024 年 12 月 7 日（土）に核酸医薬研究センターと合同で「核酸医薬研究センター／再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門 合同第 1 回シンポジウム」を東京理科大学葛飾キャンパス図書館大ホールにて開催した。各研究グループからの最新の研究成果報告に加えて、京都大学大学院医学研究科の田畑泰彦先生をお招きし、「バイオマテリアル技術からみた再生医療の最前線－細胞能力を高める医療の実現」と題した特別講演を行った。

3. 1. 超細胞・DDS 開発グループについて

本グループでは、細胞積層技術により構築したリンパ管網内蔵組織を用い、二次性リンパ浮腫モデルでリンパ流の改善と免疫誘導を確認した。活性型ビタミン D_3 を封入した機能性脂質ナノ粒子は、最適化により臨床用量を満たす吸入粉末剤としての調製に成功した。さらに、プレドニゾロン含有ナノ粒子は、アレルギー性接触皮膚炎モデルにおいて、予防的投与による症状抑制と投与量の削減に寄与し、プロアクティブ療法への応用が期待される。

3. 2. 細胞機能制御システム開発グループについて

本グループでは、細胞選択性と送達効率を高めるナノ DDS の設計に取り組んだ。マクロファージ指向性 DDS として、感温性微粒子にマンノースを修飾し、形状や表面物性との関係を解析した結果、球状・疎水性・マンノース修飾粒子が高い貪食性を示した。また、低分子薬と核酸医薬のみからなるキャリアフリーナノ DDS の開発を行い、核酸塩基を介したドキソルビシンとの共有結合体を自己組織化し、平均粒径 73.5 nm のナノ構造体を得た。

3. 3. 物性制御・評価グループについて

本グループでは、薬物の物性変化およびコロイド粒子の移動挙動に関する研究を行った。インドメタシンの結晶多形変化と溶解性の関係、NSAIDs とシクロデキストリンの包接機構や過飽和形成、薬物間相互作用の影響を解析した。さらに、電場印加による液滴や多孔質微粒子の過渡的泳動に関する理論を構築し、国際共同研究を推進した。加えて、Hansen 溶解度パラメータを用いた Hamaker 定数の新規算出法を提案し、分散系の安定性評価に応用した。

3. 4. 細胞・臓器再生グループについて

本グループでは、加齢関連疾患や炎症性病態に対する新規治療標的と DDS 応用の研究を行った。AQP5 のアポトーシス抑制機能を見出し、肺水腫治療への可能性を示したほか、水溶性高分子を用いた創傷被覆材の試作と論文化を行った。さらに、骨代謝に関与する Gprc5a や Ctdnep1、細胞接着異常に起因する腎障害・アミロイド蓄積の機構を解明し、新たな疾患制御戦略の可能性を提示した。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

本研究部門は、超細胞および DDS の開発を主たる目的とし、4 つの研究グループによって構成されている。各グループは、自らの研究課題に対して独立して取り組むとともに、相互に協力し合う柔軟な体制も兼ね備えている。部門の設立から 4 年が経過し、各グループの研究は着実に深化を遂げ、その成果の一部は一流の学術誌に掲載されるに至っている。また、各研究者が異なる専門的バックグラウンドを有する中で、密接な連携が図られたことにより、研究課題に対する相互理解が大きく進展した。さらに、各グループ内での共同研究のみならず、グループ間の連携による共同研究にも顕著な進展が見られ、部門設立当初に掲げた目的は概ね達成されたと評価できる。設置期間の延長という貴重な機会を活かし、各研究グループがこれまで蓄積してきた基礎研究の成果を基盤として、大型研究資金の獲得や海外の企業・教育研究機関との連携を視野に入れた出口戦略の構築を進めていきたい。

5. むすび

本研究部門は、2021 年の設立当初より、4 つの研究グループの相互連携を基軸に、超細胞および新規疾患治療法の開発を推進してきた。設立から 4 年が経過し、各年度に掲げた研究課題は着実に成果へと結実している。とりわけ、多様な専門性を有する研究者で構成される本部門の強みを生かし、グループ内のみならず、グループ間においても活発な共同研究が展開され、当初の目標に対して十分な成果を挙げることができた。最終年度となる次年度には、企業や海外の研究機関との連携を一層強化し、「再生医療を加速する超細胞・DDS 開発」研究を継続する。また、これまでに取得した特許の活用を基盤として、「理科大だからこそ実現できる研究基盤の構築」に向けた足掛かりとしたい。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Thermoresponsive degradable hydrogels with renewable surfaces for protein removal, Syuuhei Komatsu, Naoki Kamei, and Akihiko Kikuchi, Biomaterials Science, 13 巻, pp324-329, 2025（査読有）
2. Preparation of thermoresponsive core-corona particles for controlled phagocytosis via surface properties and particle shape transformation, Syuuhei Komatsu, Takuma Suzuki, Yota Kosukegawa, Masatoshi Kawase, Takuya Matsuyama, Taka-Aki Asoh, Akihiko Kikuchi, Journal of Controlled Release, 381 巻, pp113652, 2025（査読有）
3. Visible-light-triggered recovery of biologically intact cells using smart fluoropolymer-nanocoated materials, Masamichi Nakayama, Tomonori Kanno, Akihiko Kikuchi, Yukiko Tanaka, Takahisa Anada, Masaru Tanaka, Teruo Okano, Journal of Controlled Release, 382 巻, pp113653, 2025（査読有）
4. Effective cell sheet preparation using thermoresponsive polymer brushes with various graft densities and chain lengths, Kenichi Nagase, Minami Watanabe, Akihiko Kikuchi, Teruo Okano, Biomaterials Science, 13 巻, pp1657-1670, 2025（査読有）
5. Transient Gel Diffusiophoresis of a Spherical Colloidal Particle, Hiroyuki Ohshima, Micromachines, 16 巻 (3), p 266, 2025（査読有）
6. Transient Electroosmosis on a Soft Surface, Hiroyuki Ohshima, Colloids Interfaces, 9 巻(1), p 12, 2025（査読有）
7. Electrophoresis of soft particles in a non-Newtonian power-law fluidic microenvironment, Naren Bag, K Singh, Sankar Sarkar, Hiroyuki Ohshima, Partha P Gopmandal, Physics Fluids, 37 巻 (2), 022044, 2025（査読有）
8. On Diffusiophoresis of a Soft Particle with a Hydrophobic Inner Core: A Semianalytical Study, Partha S. Majee, Hiroyuki Ohshima, Langmuir, 41 巻, pp 1469-1479, 2025（査読有）
9. Transient Diffusiophoresis of a Spherical Colloidal Particle, Hiroyuki Ohshima, Colloids Interfaces, 9 巻 (1), p 7, 2025（査読有）.
10. Reactivity of olanzapine and tricyclic antidepressants on the protective effects of Trolox on lipid peroxidation evaluated using fluorescence anisotropy, electron paramagnetic resonance spectrometry, and thermal analysis, Yusuke Horizumi, Reo Tanada, Yuya Kurosawa, Miwa Takatsuka, Tomohiro Tsuchida, Satoru Goto, ACS Chem. Neurosci., 16 巻, pp.462-478, 2025, (doi: 10.1021/acschemneuro.4c00702) Open Access（査読有）
11. Stability and properties of UV filter avobenzone under its diketo/enol tautomerization induced by molecular encapsulation with β-cyclodextrin, Chihiro Kuroda, Tomohiro Tsuchida, Chihiro Tsunoda, Megumi Minamide, Ryosuke Hiroshige, Satoru Goto, Langmuir, 41 巻, pp.1429-1445, 2025, (doi: 10.1021/acs.langmuir.4c04108) Open Access（査読有）
12. Equilibrium of monomers, dimers, and polymeric aggregates in the α-aryl-propionic acid-type analgesics naproxen, ketoprofen, and ibuprofen: Comparative study with oxicam-type meloxicam and piroxicam, Kota Moritake, Tomohiro Tsuchida, Ryotaro Koga, Kanji Hasegawa, Wataru Kuwashima, Hikaru Kataoka, Satoru Goto, Hiroshi Terada, Int. J. Pharm., 670 巻, 125167, 2025, (doi: 10.1016/j.ijpharm.2025.125167) Open Access（査読有）
13. Physicochemical properties of diclofenac regulated by its intermolecular interactions with caffeine evaluated via vector space model, nuclear magnetic resonance, and Fourier-transform infrared analyses, Ryotaro Koga, Tomohiro Tsuchida, Chihiro Tsunoda, Hikaru Kataoka, Shoya Suenaga, Satoru Goto, Mater. Chem. Phys., 333 巻, 130158, 2025, (doi: 10.1016/j.matchemphys.2024.130158) Open Access（査読有）

14. Antioxidant capacity of edaravone, quercetin, and myricetin involving probabilistic fluctuations using eosin-Y and eosin-B as fluorescent probes in the ORAC assay, Miwa Takatsuka, Satoru Goto, Kota Moritake, Yohsuke Shimada, Tomohiro Tsuchida, J. Photochem. Photobiol., A: Chem., 460巻, 116142, 2025, (doi: 10.1016/j.jphotochem.2024.116142) Open Access (査読有)
15. Curative Treatment for COPD Based on Differentiation Induction by Synthetic Retinoid Am80 and Development of Inhalation Powder , Tomomi Akita, YAKUGAKU ZASSHI, 145巻 pp 1-6, 2025 (査読有)
16. Pharmacokinetics and protein binding of cholesterol-conjugated heteroduplex oligonucleotide, Yukitake Yosioka, Syunsuke Yamamoto, Kosuke Kusamori, Miyu Nakayama, Hisashi Fujita, Akihiko Goto, Shinji Iwasaki, Tetsuya Nagata, Shoko Itakura, Hiroyuki Kusuhara, Takanori Yokota, Hideki Hirabayashi, Makiya Nishikawa, J. Control. Release 380巻, 787-799, 2025 (査読有)
17. Baicalin-induced hepatocyte toxicity: The critical role of multidrug resistance-associated protein 2, Naohiro Oshima, Kosuke Kusamori, Ryo Takasaki, Noriyasu Hada, Makiya Nishikawa, Integr. Med. Discov. 9巻, e25001, 2025 (査読有)
18. Biocompatible DNA hydrogel composed of minimized Takumi-shaped DNA nanostructure exhibits sustained retention after in vivo administration, Jian Jin, Kosuke Kusamori, Takumi Tanifuji, Yoshifumi Yamagata, Shoko Itakura, Makiya Nishikawa, J. Control. Release 377巻, 704-715, 2025 (査読有)
19. 既承認核酸医薬品の組織分布及び血漿／血清タンパク結合評価に関する調査と考察, 今井峻司, 深野泰史, 庭山裕孝, 田村直美, 三好美佳, 福原 慶, 小平浩史, 岩崎紀彦, 山中陽介, 宮澤憲浩, 高草英生, 角辻賢太, 後藤昭彦, 島田俊介, 吉田徳幸, 小比賀聡, 西川元也,井上貴雄, 医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス, 55巻, 208-209, 2024 (査読有)
20. Calculation of the Hamaker constant based on the Hansen solubility parameters for polar liquids, Hiroyuki Ohshima, Shin-ichi Takeda, Colloids Surfaces A: Physicochem. Engin. Asp., 701巻, p 134911, 2024 (査読有)
21. Gel Diffusiophoresis of a Spherical Colloidal Particle, Hiroyuki Ohshima, Fluids, 9巻 (9), p 203, 2024, (査読有)
22. Transient electrophoresis of spherical colloidal particles in a multi-particle suspension, Hiroyuki Ohshima, Colloid Polym. Sci., 302巻 (9), pp 1407-1413, 2024 (査読有)
23. Electroosmotic flow modulation and enhanced mixing through a soft nanochannel with patterned wall charge and hydrodynamic slippage, SK Pal, P Mahapatra, Hiroyuki Ohshima, Partha P Gopmandal, Ind. Eng. Chem. Res. 63巻 (29), pp 12977-12998, 2024 (査読有)
24. Transient electrophoresis of colloidal particles in a salt-free medium, Hiroyuki Ohshima, Front. Lab Chip Technol. 3巻, p 1438672, 2024 (査読有)
25. Spring and parachute approach for piroxicam dissolution; its phenomenological model on the thermodynamics of irreversible processes, Momoko Fujita; Tomohiro Tsuchida; Hikaru Kataoka; Chihiro Tsunoda; Kota Moritake; Satoru Goto, Int. J. Pharm., 667 A巻, 124886, 2024, (doi: 10.1016/j.ijpharm.2024.124886) (査読有)
26. Thermodynamic and kinetic analysis of the melting process of S-ketoprofen and Lidocaine mixtures, Kanji Hasegawa, Sara Ogawa, Hitoshi Chatani, Hikaru Kataoka, Tomohiro Tsuchida, Satoru Goto, RSC Phram., 1巻, pp.539-547, 2024, (doi: 10.1039/D4PM00039K) Full Open Access (査読有)

27. How does the powder mixture of ibuprofen and caffeine attenuate the solubility of ibuprofen? Comparative study for the xanthine derivatives to recognize their intermolecular interactions using Fourier-transform infrared (FTIR) spectra, differential scanning calorimetry (DSC), and X-ray powder diffractometry (XRPD), Shoya Suenaga, Hikaru Kataoka, Kanji Hasegawa, Ryotaro Koga, Chihiro Tsunoda, Wataru Kuwashima, Tomohiro Tsuchida, Satoru Goto, Mol. Pharm., 21巻, pp.4524-4540, 2024, (doi: 10.1021/acs.molpharmaceut.4c00429)Open Access (査読有)
28. Classification of therapeutic antibodies based on the analysis of their side effects, Yuta Okumura, Satoru Goto, Masahiro Ishiguro, Megumi Minamide, Kanji Hasegawa, Yasunari Mano, Tomohiro Tsuchida, Jpn. J. Drug Inf., 26巻, pp.57-64, 2024, (doi: 10.11256/jjdi.26.57) (査読有)
29. Distinguishing the transitions of fluorescence spectra of tryptophan-134 and 213 in BSA induced by bindings of UV filters, oxybenzone-3, and avobenzone, Megumi Minamide, Minori Tsurushima, Ryotaro Koga, Kanji Hasegawa, Yuya Kurosawa, Tomohiro Tsuchida, Satoru Goto, Bull. Chem. Soc. Jpn, 97巻, uoae058, 2024, (doi: 10.1093/bulcsj/uoae058) (査読有)
30. Effect of CO2 release behavior on the crosslinking degree of alginate hydrogels prepared with CaCO3 and carbonated water, Ryota Teshima, Shigehito Osawa, Kaoru Hirose, Yayoi Kawano, Akihiko Kikuchi, Takehisa Hanawa, Hidenori Otsuka, Materials Advances, 5巻,pp6368-6372,2024 (査読有)
31. Feasibility study on the application of pectin as pollen adsorbent to prevent pollinosis, Chihiro Ozawa, Chika Iwami, Yayoi Kawano, Takehisa Hanawa, Carbohydrate Polymer Technologies and Applications, 8巻,100538号,pp1-8,2024 (査読有)
32. Healing Effects of Solubilized Rebamipide Prepared by Co-Grinding on Acetic Acid-Induced Oral Stomatitis in Golden Syrian Hamsters Treated and Untreated with 5-Fluorouracil, Mitsutoshi Satoh, Hina Sakurai, Megumi Nakamura, Kaito Hasegawa, Suzuna Sekine, Yuma Kato, Tomoya Shimura, Hiroyuki Tanaka, Naoko Ishii, Yui Utsunomiya, Senri Mizobuchi, Kaoru Hirose, Yayoi Kawano, Takehisa Hanawa, Pharmacometrics,106巻,3/4号,pp83-87, 2024 (査読有)
33. Preparing and Characterizing of Xyloglucan Films Containing Tea Extract for Oral Mucositis, Kaoru Hirose, Rieko Nitto, Shohtaro Yokota, Yayoi Kawano, Kazuhiko Yamatoya, Akira Tabuchi, Yumeo Suzuki, Takehisa Hanawa, ACS Omega, 2024 (査読有)
34. Preparation and characterization of the ground mixture of rebamipide commercial tablets and Hydroxypropyl Cellulose-SSL by ball-milling: Application to the dispersoid of mouthwash suspension, Senri Mizobuchi, Kaoru Hirose, Naoko Ishii, Yayoi Kawano, Takehisa Hanawa, European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics, 206巻,pp114584, 2024 (査読有)
35. Increased SPARC in brain microvessels of ob/ob mice accelerates molecular transport into the brain accompany with albumin, Yuya Tsurudome, Yumi Takahata, Nao Morita, Soma Yamauchi, Takuya Iyoda, Michiko Horiguchi, Kentaro Ushijima, Life Sci., 355:122990, 2024 (査読有)
36. Involvement of Matricellular Proteins in Cellular Senescence: Potential Therapeutic Targets for Age-Related Diseases, Motomichi Fujita, Manabu Sasada, Takuya Iyoda, Fumio Fukai, Int. J. Mol. Sci., 25(12): 6591, 2024 (査読有)
37. Bioactive TNIIIA2 sequence in tenascin-C is responsible for macrophage foam cell transformation; Potential of FNIII14 peptide derived from fibronectin in suppression of atherosclerotic plaque formation, Takuya Iyoda, Asayo Oh-ishi, Yunong Wang, Miyabi-Shara Yokoyama, Mika Kazama, Naoyuki Okita, Sachiye Inouye, Yoshimi Nakagawa, Hitoshi Shimano, Fumio Fukai, Int. J. Mol. Sci., 25(3):1825, 2024 (査読有)

38. Application of PLGA-PEG-PLGA nanoparticles to percutaneous immunotherapy for food allergy, Ryuse Sakurai, Hanae Iwata, Masaki Gotoh,Hiroyuki Ogino, Issei Takeuchi, Kimiko Makino,Fumio Itoh, Akiyoshi Saitoh, Molecules, 29巻 pp 4123, 2024（査読有）
39. Development of PSL-loaded PLGA nanoparticles for the treatment of allergic contact dermatitis, Ryo Fujisawa, Ryuse Sakurai, Takeshi Oshizaka, Kenji Mori, Akiyoshi Saitoh, Issei Takeuchi, Kenji Sugibayashi, Colloids Interfaces, 8巻 pp 39, 2024（査読有）
40. Usefulness of percutaneous estradiol-loaded PLGA-PEG-PLGA nanoparticles for the treatment of osteoporosis, Ryuse Sakurai, Issei Takeuchi, Kimiko Makino, Fumio Itoh, Akiyoshi Saitoh, Results in Mater., 22巻 pp 100577, 2024（査読有）
41. Therapeutic effects of 30 nm cyclosporirn A-loaded nanoparticles using PLGA-PEG-PLGA triblock copolymer for transdermal delivery in mouse models of psoriasis, Akira Kgawa, Akira Sato, Kimiko Makino, Issei Takeuchi, *Appl. Sci.*, 14巻 pp 3791, 2024（査読有）
42. pH-Sensitive amphiphilic diblock polyphosphoesters with lactate units: synthesis and application as drug carriers, Kasumi Mochizuki, Violeta Mitova, Kimiko Makino, Hiroshi Terada, Issei Takeuchi, Kolio Troev, Int. J. Mol. Sci., 25巻 pp 4518, 2024（査読有）
43. Effect of CO_2 release behavior on the crosslinking degree of alginate hydrogels prepared with $CaCO_3$ and carbonated water, Ryota Teshima, Shigehito Osawa, Kaoru Hirose, Yayoi Kawano, Akihiko Kikuchi, Takehisa Hanawa, Hidenori Otsuka, Materials Advances, 5巻, pp6368-6372, 2024（査読有）
44. Versatile Strategies of Nucleic Acid Synthesis for Rational Design and Biomedical Applications, Yoshitsugu Akiyama, Nano Biomedicine, 16巻 pp 1, 2024（査読有）
45. Druggable genes for therapeutic targeting in PTH signaling for osteoporosis. Chisato Sampei, Tadayoshi Hayata. Expert Opin Ther Targets. 2024 Dec;28(12):1027-1029（査読有）
46. Disulfiram ameliorates bone loss in ovariectomized mice by suppressing osteoclastogenesis. Tatsuyuki Fukui, Asuka Terashima, Yasunori Omata, Ryota Chijimatsu, Kazuo Okamoto, Masayuki Tsukasaki, Yukiko Fukuda, Tadayoshi Hayata, Akiyoshi Saitoh, Etsuko Toda, Hiroshi Takayanagi, Sakae Tanaka, Yuya Terashima, Taku Saito. J Bone Miner Metab. 2024 Oct 7（査読有）
47. Generation of MBP-tdTomato reporter human induced pluripotent stem cell line for live myelin visualization. Daigo Takagi, Satomi Tsukamoto, Koji Nakade , Tomoya Shimizu, Yutaka Arai, Mami Matsuo-Takasaki, Michiya Noguchi, Yukio Nakamura, Norihiro Yumoto, Jiro Kawada, Tadayoshi Hayata, Yohei Hayashi. Stem Cell Res. 2024 Sep:79:103493（査読有）
48. Patient-derived and gene-edited pluripotent stem cells lacking NPHP1 recapitulate juvenile nephronophthisis in abnormalities of primary cilia and renal cyst formation. Yutaka Arai, Hidenori Ito, Tomoya Shimizu, Yuzuno Shimoda, Dan Song, Mami Matsuo-Takasaki, Tadayoshi Hayata, Yohei Hayashi. Front Cell Dev Biol. 2024 Jun 26:12:1370723（査読有）
49. Exploring SSEA3 as an emerging biomarker for assessing the regenerative potential of dental pulp-derived stem cells. Jumpei Shirakawa, Edward H Ntege , Masuo Takemura, Sho Miyamoto, Toshihiro Kawano, Chisato Sampei, Hayato Kawabata, Hiroyuki Nakamura, Hiroshi Sunami, Tadayoshi Hayata, Yusuke Shimizu. Regen Ther. 2024 May 25:26:71-79（査読有）
50. Gprc5a is a novel parathyroid hormone-inducible gene and negatively regulates osteoblast proliferation and differentiation. Chisato Sampei, Kosuke Kato, Yasuhiro Arasaki, Yuta Kimura, Takuto Konno, Kanon Otsuka, Yukihiro Kohara, Masaki Noda, Yoichi Ezura, Tadayoshi Hayata. J Cell Physiol. 2024 Aug;239(8):e31297（査読有）

51. Ctdnep1 phosphatase is required for negative regulation of RANKL-induced osteoclast differentiation in RAW264.7 cells. Takuto Konno, Hitomi Murachi, Kanon Otsuka, Yuta Kimura, Chisato Sampei, Yasuhiro Arasaki, Yukihiro Kohara, Tadayoshi Hayata. Biochem Biophys Res Commun. 2024 Jul 30:719:150063（査読有）
52. 標的細胞へのミトコンドリア導入技術, 金井 舞, 西川元也, 草森浩輔, 医学のあゆみ 291 巻, 459-464, 2024（査読有）
53. Nano-drug delivery system for the treatment of multidrug-resistant breast cancer: Current status and future perspectives, Lanwen Gao, Fansu Meng, Zhenjiang Yang, Markel Lafuente-Merchan, Laura Merino Fernández, Ye Cao, Kosuke Kusamori, Makiya Nishikawa, Shoko Itakura, Junqian Chen, Xiaoxun Huang, Dongfang Ouyang, Oliver Riester, Hans-Peter Deigner, Haibiao Lai, Jose Luis Pedraz, Murugan Ramalingam, Yu Cai, Biomed. Pharmacother. 179 巻, 117327, 2024（査読有）
54. Removal of Ginger from shosaikoto can reduce hepatocyte toxicity, Naohiro Oshima, Kosuke Kusamori, Moe Takeda, Ryo Takasaki, Makiya Nishikawa, Noriyasu Hada, Tradit. Kampo Med. 2024 巻, 1-7, 2024（査読有）
55. Reactive oxygen species augmented polydopamine-chlorin e6 nanosystem for enhanced chemo/photothermal/photodynamic therapy: A synergistic trimodal combination approach in vitro & in vivo, Kaushik Pal, Swati Singh, Shoko Itakura, Masahiro Hashimoto, Kosuke Kusamori, Makiya Nishikawa, Int. J. Biol. Macromol. 283 巻, 137236, 2024（査読有）
56. Aptamer-guided graphene oxide quantum dots for targeted suicide gene therapy in an organoid model of luminal breast cancer, Reza Taghizadeh-Tabarsi, Shiva Akbari-Birgani, Mehrnaz Amjadi, Soheila Mohammadi, Nasser Nikfarjam, Kosuke Kusamori, Sci. Rep. 14 巻, 24104, 2024（査読有）
57. Tuning CpG motif position in nanostructured DNA for efficient immune stimulation, Mengmeng Tan, Natsuki Makiguchi, Kosuke Kusamori, Shoko Itakura, Yuki Takahashi, Yoshinobu Takakura, Makiya Nishikawa, Biotechnol. J. 19 巻, e2300308, 2024（査読有）
58. Plasmid DNA delivery into the skin via electroporation with a depot-type electrode, Yuya Yoshida, Manami Aoki, Karin Nagase, Koichi Marubashi, Hiroyuki Kojima, Shoko Itakura, Shuhei Komatsu, Kenji Sugibayashi, Hiroaki Todo, Pharmaceutics. 16 巻, 1219, 2024（査読有）
59. Study of the preparation, characterization, and solubility of lidocaine complexed with 5-sulfosalicylic acid dihydrate, Manami Nomura, Junki Tomita, Shoko Itakura, Hiroaki Todo, Nao Kodama, Yutaka Inoue, *Drug Dev. Ind. Pharm.* 50 巻, 628-638, 2024（査読有）

著書

１．DNA ハイドロゲルを利用した核酸デリバリーシステム, 西川元也, ゲル化・増粘剤の使い方と新しいゲルの活用事例, pp328-333, 2025
２．Fundamentals of Soft Interfaces in Colloid and Surface Chemistry, 大島広行, Elsevier 出版社, pp1-700, 2024
３．「ゲル化・増粘剤の使い方と新しいゲルの活用事例」 第８章　製剤・DDS に使用されるゲルの設計, 作成　第 2 節　塗布しやすく水分を多く含むハイドロゲルシートの調製とその評価, 花輪剛久, 廣瀬香織, pp 319-327, （株）技術情報協会, 2024

４．タンパク質，細胞の吸着制御技術，大越康晴，逢坂大樹，藤井泰宏，中谷達行，栗田憲明，李裕程，古賀千晶，平田祐樹，赤坂大樹，大竹尚登，大野恭秀，菅﨑敦司，小林慎吾，田中 賢，中田善知，澤口太一，山内朝夫，川勝雄太，小林元康，小松周平，菊池明彦，安藤 剛，戸谷匡康，長瀬健一，徐盈佳，飯沼良介，福田広輝，松本晃和，喜屋武綾子，佐伯裕美子，湯本浩通，松田 将，朝山章一郎，阿座上弘行，酒井仁美，酒井 徹，横井川久己男，清水翔二郎，三浦佳子，長尾匡憲，柴田耕生，武田公利，中田 克，右田 聖，福山紅陽，平井信充，安齊崇王，堀 和芳，東 千秋，八尾 滋，馬原 淳，小島秀信，堀江博司，福光 剣，岩城謙太郎，小木曾聡，石井隆道，波多野悦朗，中澤浩二，伴 雅人，木村玲雄，野田大智，多賀谷基博，上田正人，中西 淳，佐藤史也，寺 正行，水野稔久，平野 篤，島内寿徳，勝田真一，鈴木政明，技術情報協会，pp 96-102，2024（分担執筆）（総ページ数 437）

招待講演

１．植物由来細胞外小胞を基盤とする疾患治療システムの開発，西川元也，草森浩輔，板倉祥子，日本薬学会第 145 年会，福岡，2025
２．植物由来ナノ粒子の疾患治療への応用と核酸デリバリーシステムとしての可能性，板倉祥子，草森浩輔，西川元也，日本薬学会第 145 年会，福岡，2025
３．植物由来エクソソーム様ナノ粒子を用いた新たな植物療法の可能性，板倉祥子，草森浩輔，西川元也，第 27 回日本アロマセラピー学会学術総会・第 10 回日本ハーブ療法研究会学術講演会 合同大会，東京，2025
４．Rational Design of Poly- and Mono-DNA-Functionalized Nanostructures for Biomedical Applications, Yoshitsugu Akiyama, 6th International Bio-Medical Interface Symposium 2025, Taiwan, 2025
５．細胞を医薬品にするための DDS 研究，草森浩輔，日本薬学会第 145 年会，福岡，2025
６．アカデミア研究者から伝えたい博士のすすめ，草森浩輔，日本薬学会第 145 年会，福岡，2025
７．DDS 技術を搭載した細胞医薬の現状と今後の展開，草森浩輔，一般財団法人バイオインダストリー協会 創薬モダリティ基盤研究会講演会，オンライン，2025
８．細胞外小胞と核酸の組み合わせによる治療システムの開発，西川元也，板倉祥子，草森浩輔，第 75 回コロイドおよび界面化学討論会，宮城，2025
９．生体との相互作用制御に基づく核酸医薬デリバリー，西川元也，板倉祥子，草森浩輔，第 40 回日本 DDS 学会学術集会，茨城，2025
10. Development of plant-derived nanoparticles as a new class of DDS, Shoko Itakura, Kosuke Kusamori, Makiya Nishikawa, 第 40 回日本 DDS 学会学術集会，茨城，2025
11. 基礎から学ぶゼータ電位とその応用，大島広行，日本化学会コロイドおよび界面化学部会，東京総評会館，7 月 11 日-12 日，2024
12. 高分子ゲル粒子の電気泳動，大島広行，第 73 回高分子討論会，新潟大学，9 月 26 日，2024
13. 非可逆系 vs.可逆系～分散凝集に対するアプローチの選択～，大島広行，第 11 回分散凝集科学技術講座「分散・凝集のすべて」，日本化学会コロイドおよび界面化学部会，東京，12 月 12 日，2024
14. 東京理科大学が創る未来の細胞医薬，草森浩輔，TUS FORUM 2024，東京，2024
15. 間葉系幹細胞を利用した DDS 開発動向と今後の展望，草森浩輔，株式会社情報機構バイオ/再生医療/中分子/新規モダリティセミナー，オンライン，2024
16. 細胞医薬品の開発を加速する薬剤学技術，草森浩輔，西川元也，第 4 回令和の薬剤学を考える懇談会（第 59 回薬剤学懇談会研究討論会），東京，2024
17. 細胞またはミトコンドリアを利用した疾患治療システムの開発，草森浩輔，徳島大学大学院医歯薬学研究部（薬学域）DDS 研究センター 2024 年度第 1 回シンポジウム，徳島，2024
18. 細胞医薬品の開発動向と実用化に向けた課題解決，草森浩輔，サイエンス&テクノロジー株式会社 WEB セミナー，オンライン，2024
19. 薬剤学を基盤とする高機能化細胞医薬の開発，草森浩輔，西川元也，日本薬剤学会第 39 年会，神戸，2024
20. 細胞医薬における課題を解決する革新的細胞医薬の開発，草森浩輔，CHPI Japan 2024，東京，2024

特許

1．深井文雄，伊豫田拓也，マクロファージ泡沫細胞株阻害剤，特許査定：第 7607303 号，2024/12
2．山下親正，秋田智后，神尾孝一郎，清家正博，丹下耕太，中井悠太，伊藤香澄，国内優先出願，特願 2024-096950，2024
3．草森浩輔，西川元也，金井 舞，板倉祥子．改変型ミトコンドリア及びその生産方法，特願 2024-73833，2024
4．草森浩輔，西川元也，尾花 柊．細胞分化誘導方法，及び分化誘導用組成物，PCT/JP2024/037489，2024
5．草森浩輔，西川元也，尾花 柊，樋上賀一，小林正樹．形質転換体及び目的タンパク質の生産方法，PCT/JP2024/036603，2024

広報

1．金 健，西川元也，優れた徐放性を有する DNA ハイドロゲル～構成ユニットである DNA ナノ構造体の最小化・最適化に成功～，東京理科大学プレスリリース，2025
2．花輪剛久，廣瀬香織，薬学雑誌，2024
3．Takehisa Hanawa, Kaoru Hirose, News from SPOHNC, 2025
4．「ヒト iPS 細胞による若年性ネフロン癆の病態モデリングー遺伝性腎臓病発症の仕組みの解明へー」東京理科大学プレスリリース。理化学研究所プレスリリース。2024 年 7 月 1 日。
5．早田匡芳，「骨粗鬆症治療薬の新規ターゲット遺伝子を発見～副甲状腺ホルモンを介した薬理作用の一端を解明～」東京理科大学プレスリリース 2024 年 6 月 18 日。
6．早田匡芳，「脱リン酸化酵素 Ctdnep1 が破骨細胞の分化を抑制する～骨疾患の新たな治療戦略開発に向けて～」東京理科大学プレスリリース日本語版 2024 年 5 月 30 日。
7．秋田智后，COPD や中枢神経系疾患治療に貢献する DDS 研究，科学フォーラム，2024
8．草森浩輔，持続可能な未来へ 東京理科大学 「工」と連携，創薬に革新（インタビュー），毎日新聞，2024

受賞

1．鶴元辰伍(大学院修士課程 1 年)，「第 45 回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム 優秀発表賞（ポスター発表）」，2024
2．南出 恵(薬学科 6 年)，「第 68 回日本薬学会関東支部大会 優秀発表賞（ポスター発表）」，2024
3．大塚果音(受賞当時修士 1 年)日本組織培養学会第 96 回大会，English Presentation Award.，2024
4．清水智哉(受賞当時博士 2 年)日本組織培養学会第 96 回大会，English Presentation Award.，2024
5．野澤颯太，根本わか菜，河合雄大，成川 聡，八谷梨花，秋田智后，山下親正，優秀発表賞，日本レチノイド研究会第 35 回学術集会，2024
6．尾花 柊，特別研究員 DC1，独立行政法人日本学術振興会，2024
7．伊藤悠也，最優秀発表賞，第 29 回創剤フォーラム若手研究会，2024
8．尾花 柊，優秀発表賞，第 40 回日本 DDS 学会学術集会，2024
9．尾花 柊，次世代研究者挑戦的研究プログラム採択事業（SPRING），国立研究開発法人科学技術振興機構，2024
10．尾花 柊，優秀発表者賞，日本薬剤学会第 39 年会学生主催シンポジウム SNPEE2024，2024
11．尾花 柊，永井財団大学院学生スカラシップ，日本薬剤学会第 39 年会，2024
12．加藤寛信，大会長特別賞，第 27 回日本アロマセラピー学会学術総会・第 10 回日本ハーブ療法研究会学術講演会，2024
13．宮城千穂，優秀発表賞，第 68 回日本薬学会関東支部大会，2024
14．宮城千穂，永井財団学部学生七つ星薬師奨励賞，日本薬剤学会第 35 年会，2024
15．金井 舞，永井財団大学院学生スカラシップ，日本薬剤学会第 35 年会，2024
16．小堀愛仁 学生優秀発表賞，日本薬学会第 144 年会，2024

研究課題（研究者別）

西川　元也、草森　浩輔，板倉　祥子
「二次性リンパ浮腫治療を目的としたリンパ管網内蔵組織の開発」
2024 年度は、二次性リンパ浮腫治療を目的として、遠心力を用いた細胞積層技術によるリンパ管網内蔵組織の作製を行った。遠心力を用いた細胞積層技術により、間葉系幹細胞とリンパ管内皮細胞から成るリンパ管網内蔵組織の開発に成功した。これをリンパ浮腫モデルマウスに移植したところ、移植部位でリンパ節様組織が形成され、リンパ流の改善と下肢腫脹の抑制が確認された。さらに、リンパ節様組織内では T 細胞や B 細胞の集積が認められ、免疫賦活化剤の CpG1018 投与により炎症性サイトカインの産生も確認された。以上、本研究で開発したリンパ管網内蔵組織は機能的なリンパ節の再生が可能であり、二次性リンパ浮腫治療法として有望である。

山下　親正、秋田　智后
「肺胞再生による COPD 根治治療を目指した活性型ビタミン D3 封入機能性脂質ナノ粒子の吸入粉末剤の開発」
我々は先行研究において、活性型ビタミン D3(VD3)を機能性脂質(SS-OP)ナノ粒子に封入し、効率的に作用部位へ送達させ、COPD モデルマウスにおける副作用軽減に成功した。そこで、COPD 根治治療薬としての臨床応用を目指し、活性型 VD3 封入 SS-OP ナノ粒子の吸入粉末剤の開発を行った。その結果、実験計画法による製剤作製と、遺伝的アルゴリズムを用いた最適処方の選択により、臨床用量を満たす吸入粉末剤の開発に成功した。

竹内　一成
「高分子薬物担体を用いたアレルギー性接触皮膚炎治療」
先行研究において開発したアレルギー性接触皮膚炎（ACD）治療を目的としたプレドニゾロン含有ナノ粒子について、疾患モデルマウスを用いた治療実験を実施した。本ナノ粒子は、ACD 治療に有用であり、特にアレルゲンによる感作前に予め投与しておくことで、感作後の ACD 症状を効率的に軽減可能であることが示された。またプレドニゾロンのナノ粒子化は、その投与量の削減に寄与することを見出した。これらの結果は、ACD におけるプロアクティブ療法の利用を促進するものである。

菊池　明彦
「マンノース修飾感温性微粒子の調製とマクロファージとの相互作用」
初期免疫を担うマクロファージに選択的に薬物キャリアを送達させるため、形状と表面物性を制御した感温性微粒子を調製した。2024 年度は、マンノース修飾感温性微粒子を調製し、微粒子の形状や表面物性とともに、リガンドの有無がマクロファージの貪食挙動に影響し、球状で表面が疎水的、かつマンノースを有する微粒子がより貪食されやすくなることを明らかにした。これらの諸物性の制御を通じ、マクロファージへの選択的薬物送達の可能性を見出した。

秋山　好嗣
「核酸塩基を薬剤修飾部位とした核酸密生型キャリアフリーナノ DDS 製剤の構造設計」
2024 年度は、低分子医薬と核酸医薬のみを構成要素とするキャリアフリーナノ DDS 製剤の開発を目的とし、学内共同研究を実施した。具体的には、ドキソルビシンの水酸基を活性化し、アンチセンス医薬誘導体を混和することで、核酸塩基のアミノ基を介したコンジュゲートの合成を行った。さらに、得られた修飾体を自己組織化させたところ、動的光散乱測定により、流体力学的直径が 73.5 nm のナノ構造体を得ることができた。

後藤　了、槌田　智裕

「薬物間、薬物-シクロデキストリン間で生じる相互作用による物性変化に関する研究」

本研究室では、インドメタシンのａ型多形から γ 型多形への結晶形変化が、さまざまな水溶媒中でのインドメタシンの溶解性に及ぼす影響を調べた。また、非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）に対する 2-ヒドロキシプロピル-*b*-シクロデキストリンの包接機構と包接体が示す過飽和機序について報告した。更に、酸性 NSAIDs と H_2 受容体阻害薬の分子間相互作用による溶解度変化に対するシクロデキストリン包接効果について調べた。

大島　広行

「微粒子の電気泳動・拡散泳動と Hansen 溶解度パラメータによる Hamaker 定数評価の研究」

液滴と多孔質微粒子の電気移動と拡散泳動に関してインドのドゥルガプル大学数学科との共同研究を引き続き行った。さらに、微粒子に電場または電解質濃度勾配を瞬間的に印加したときの過渡的な泳動に関する理論を構築した。これらは DDS への応用を目的としたコロイド粒子の運動に関する理論的研究である。また、Hansen 溶解度パラメータを用いて、微粒子分散系の安定性評価に必要な Hamaker 定数の値を計算する方法を提出し、さらに発展させた。

礒濱　洋一郎，村上　一仁

「新規 DDS 創薬標的としてのアクアポリン水チャネルの有用性に関する研究」

水チャネルとして知られるアクアポリン（AQP）類の新機能に関する研究の一環として、新たに AQP5 によるアポトーシス抑制機能を見出した。APP5 はその発現量依存的に *in vitro* での Fas リガンドによる細胞死に抵抗性を示した。また *in vivo* 実験でも、AQP5 を肺上皮細胞選択的に高発現させた Tg マウスは敗血症に伴う生存率、肺上皮細胞のアポトーシスおよび肺水腫が改善され、AQP5 が肺水腫の新たな治療標的となることが示された。

花輪　剛久，廣瀬　香織

「水溶性高分子を用いた創傷被覆材の開発」

2024 年度は創傷（口腔粘膜炎も含む）治癒を目的とし、水溶性高分子を主成分とした被覆材の調製を試みた。植物由来成分であるペクチン、褐藻由来成分であるアルギン酸に Ca など、2 価のイオンを作用させることでゲル化することを利用し、使用直前までは乾燥状態（キセロゲル）にあり、使用時に水を添加することによりハイドロゲルを形成する被覆材のプロトタイプの調製に成功し、論文化することができた。

早田　匡芳

「加齢性運動器疾患に対する新たな治療標的分子の探索と病態生理の解明」

骨粗鬆症治療薬テリパラチドの下流で働く Gprc5a を、骨粗鬆症治療の有望な新標的分子として同定した。Gprc5a が骨芽細胞の増殖と分化を抑制することを解明した。具体的には、Gprc5a が骨形成因子（BMP）受容体と相互作用し、そのシグナル伝達経路を阻害するメカニズムを解明した。さらに、脱リン酸化酵素 Ctdnep1 が破骨細胞の過剰な分化を防ぐ働きをしていることを発見し、骨代謝におけるその重要性と治療への応用の可能性を見出した。

伊豫田　拓也

「加齢性疾患の進展に与する細胞機能発現の調節と細胞接着環境異常」

異常な細胞接着がもたらす細胞内シグナル変化が、がん，動脈硬化，腎疾患，そして慢性炎症の惹起・進展において果たす役割について検討している。本年度は、1. 細胞接着シグナルを介してマクロファージが、脳内アミロイド β 蓄積量に変化をもたらす可能性、2. 細胞接着シグナルの過剰増強が腎メサンギウム細胞機能調節を介して、腎組織環境に変異をもたらす可能性を、それぞれ見出した。

再生可能エネルギー技術研究部門

再生可能エネルギー技術研究部門について

1. 概要

本部門は 2020 年より 5 年間、クリーンなエネルギー源として太陽光発電技術のみならず、風力発電や熱発電など多岐に渡る「再生可能エネルギー」に関する研究開発をおこなってきた。本部門の前進である太陽光発電技術研究部門が発足した 2010 年当時は、原発が安定的に電力を供給し、変動分を火力発電でフォローする単純な電力供給が取られていたが、多くの生成可能エネルギーが系統連系するに従って、電力安定供給のためのシステム・インフラの運用が非常に難しくかつ重要となってきた。本部門は、これまでの太陽光のみを扱ってきた部門を「再生可能エネルギー」全体を扱うように改組することによって、

（i）導入・運用コストを、化石燃料を用いた発電と同等レベルまで下げるための材料開発
→これまで太陽電池研究で得た知見を、他の発電材料（太陽電池・熱電発電用素子・燃料電池など）開発の基盤技術として、部門内で横断的に共同開発

（ii）様々な発電方法で得られた電力の高効率マネージメント技術開発
→系統連系、故障診断技術、AI を活用した最適化など、各発電方法で得られた電力を無駄なく活用する技術を、部門内で縦断的に共同開発

（iii）新材料・新システム技術などの開発
→太陽電池×熱発電の積層シート化、ソーラーシェアリングによる農業との融合、化学系電池・フライホイールなど蓄電技術や、水素製造技術などエネルギー貯蔵技術との融合といった、萌芽技術の部門内開発

ことを目的に、5 年間の研究活動を行ってきた。

再生可能エネルギーは、環境に優しい反面、電力供給が安定しない、導入・ランニングコストが高い、といった、インフラとして重大な課題がある。上記３つの研究目的によって、安定して利用でき低コストな電力を供給する礎を提案し、東京理科大学における再生可能エネルギー利用技術の研究開発を活性化ならびに促進させることを目標としている。部門活動の最終年度である 2024 年度は様々な共同研究課題に取り組むことができたと共に、以下の対外的・対学生への活動を行った。

○ 第５回部門シンポジウム「再生可能エネルギー技術の最新動向」
部門主催の再生可能エネルギー技術に関するシンポジウムを、2025 年 1 月 28 日に神楽坂キャンパス森戸記念館での対面開催した。最先端の太陽電池技術に加え、CO_2 の再資源化、バイオマス、地球温暖化対策といった持続可能な社会の実現に関わる分野で活躍される研究者・技術者の方々をお招きして御講演いただいた。大学内外から約 100 名程度の参加者があった。また、学生を中心に研究成果のポスター発表を 41 件行い、学内外の研究者や学生と議論を行うことで、自身の研究の発展の指針となる知見を得ることができた。以上、東京理科大学における、再生可能エネルギー技術研究の情報発信ができた。また、本シンポジウム開催に当たり、招待講演者の謝金に活動補助費を使用した。

○ RENEWABLE ENERGY 2025 発表展示
東京ビックサイト西ホールで 2025 年 1 月 29 日～31 日に開催された、再生可能エネルギー関連の日本最大級の展示会「第 19 回再生可能エネルギー世界展示会＆フォーラム　RENEWABLE ENERGY 2025」に、部門として３ブースを使用して、理科大ならではの各種再生可能エネルギー材料システムに関する研究成果・デモ機の展示を行い、国内外に東京理科大学における再生可能エネルギー技術・研究内容に関する情報発信を行った。また、本展示発表を行うに当たり、チラシの作成や説明要員の交通費に部門活動費を使用した。）

○ オンラインでの再エネ勉強会開催

コロナ禍に実施していた、オンラインを活用した部門メンバー教員の研究内容紹介を行った。オンラインならではのチャットや投票機能を用いた質問やコメントも活発に行われ、学生にとっては研究活動にはもちろん、就職活動やインターンなどの対策としても、自分が所属する研究室以外の再生可能エネルギー技術に関する最先端の勉強の良い機会となった。

○ 教員間の研究進捗報告開催および部門継続申請

オンラインで４ヶ月に１度、全教員の研究進捗状況を発表・報告してきた。専門分野・領域が異なる教員の情報を共有することは、最新の再生可能エネルギー技術に関する知見が深まるだけでなく、新しい共同研究が生まれるなど有益な報告会となった。また、学内外に対する本部門のプレゼンスと、東京理科大学の再生可能エネルギー関連研究開発の中心となる組織を維持するために、2024 年夏に一部メンバー体制を変更し 2025 年度以降の部門活動申請を行い採択された。

2024 年度のこれらの活動により、部門の研究成果・活動を広く発信すると共に、今後の研究活動のさらなる活性化にむけての礎を築いた。

2. 部門の構成と施設設備

部門の構成

本研究部門の構成メンバーとその専門分野は以下の通りである。

杉山 睦	創域理工 電気電子情報工学科	教授	薄膜太陽電池、透明太陽電池、
趙 新為	理学部第二部 物理学科	教授	半導体ナノ材料工学　薄膜太陽電池
秋津 貴城	理学部第二部 化学科	教授	錯体化学・有機無機複合材料の光燃料電池
植田 譲	工学部 電気工学科	教授	太陽光発電システム
永田 衞男	工学部 工業化学科	准教授	有機系太陽電池、人工光合成
近藤 潤次	創域理工 電気電子情報工学科	准教授	太陽光発電、風力発電、電力系統
片山 昇	創域理工 電気電子情報工学科	准教授	燃料電池、水素貯蔵、デバイス診断
生野 孝	先進工学部 電子システム工学科	准教授	表面界面、太陽電池、振動発電
原口 知之	理学部第二部 化学科	講師	錯体化学・色素増感太陽電池
髙木 優香	創域理工 電気電子情報工学科	講師	エネルギーストレージデバイス
中根 大輔	理学部第二部 化学科	助教	錯体化学、生物無機化学、触媒化学
崔 錦丹	工学部 電気工学科	助教	エネルギーマネジメントシステム
寺島 康平	工学部 建築学科	助教	PV/T ソーラーパネル
平田 陽一	公立諏訪東京理科大学	客員教授	太陽光発電、風力発電、マイクログリッド
渡邊 康之	公立諏訪東京理科大学	客員教授	有機分子バイオエレクトロニクス
白方 祥	愛媛大学	客員教授	CIGS 太陽電池、半導体光物性
大西 悟	国立環境研究所	客員研究員	エネルギー経済学　低炭素都市計画
金井 綾香	長岡技術科学大学	客員研究院	薄膜太陽電池、半導体光物性
小平 大輔	筑波大学	客員研究院	スマートグリッド、蓄電池制御

施設設備

東京理科大学野田キャンパス 10 号館 4 階に部門の研究室を設置し、太陽電池や透明導電膜の研究開発を中心に部門内の共同研究を進めてきた。

3. 各研究グループの活動報告

再生可能エネルギー技術の研究開発拠点として、技術の垂直統合により新規再生可能エネルギー材料や発電システムを実現すると共に、次代の研究者を養成する教育や社会への技術の普及を図るために、部門内で概ね「再生可能エネルギー材料グループ」と「エネルギーマネジメントグループ」に分かれて活動している。

3. 1. 再生可能エネルギー材料グループについて

導入・運用コストを、化石燃料を用いた発電と同等レベルまで下げるための材料開発を目標に掲げ、これまで太陽電池研究で得た知見を、他の発電材料（太陽電池・熱電発電用素子・燃料電池など）開発の基盤技術として、部門内で横断的に共同開発していく計画のもと、2024 年度は以下のような研究活動を行った。

杉山は、Cu(In,Ga)Se_2:CIGS 系化合物半導体を用いた、水素生成する光電極の表面のキャリアダイナミクス「optoiontronics」を光学評価で明らかにする手法を提案したとともに、CIGS 光電極の劣化メカニズムの解明および高い耐久性を有するデバイスの開発に取り組んできた。秋津の今年度の研究では、光制御可能な分子磁性体として知られていた、シアノ架橋希土類ー遷移金属二核錯体を、バイオ燃料電池のカソード酵素ラッカーゼに対するメディエータとして転用して、とりわけ磁場をかけた場合に酸素還元触媒能の向上、すなわち CV 測定の電流密度の値が大きくなる効果を見出した。永田は、複合光触媒への新規モリブデン担持法を通して、硫化水素分解時に性能が劣化する現象である被毒に対して耐性を持ち可視光で低濃度の硫化水素をほぼ 100%分解することを達成しました。加えて、本光触媒は被毒した後も光洗浄を行うことで再生することができ、持続可能な光触媒プロセスへの応用が期待された。生野は、低発電コストが期待できるトライボ発電素子の出力向上に関する研究に取り組んだ。高分子フィルムと金属箔との接触・離間により発電する本素子において、高分子フィルムに高誘電体微粒子と固定電荷を埋め込むことにより、飛躍的に出力を向上させた。また、時系列光を入力とする人工シナプスを創製し非ノイマン型コンピューティングの一つである物理リザバコンピューティングに応用した。原口は、太陽電池などへの応用利用に向けて、金属錯体ナノシートのコロイド溶液を用いて多孔性金属錯体（MOF）の結晶配向膜を簡便に構築した。Cu(BDC)などの様々な MOF について結晶配向膜を構築可能であることを明らかにした。髙木らは、強誘電体セラミックスのエネルギーストレージ用の材料開発に向けて、$(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_3$-$BaTiO_3$ セラミックスの構造相転移をコントロールするため、セラミックス作製時の冷却プロセスをコントロールする新しい材料設計の指針を提案した。中根は、直接メタノール燃料電池の燃料極触媒として合成した鉄(III)錯体触媒のメタノール酸化メカニズムについて分光学的、電気化学的手法により知見を得た。また、これらの鉄(III)錯体触媒を様々な条件で白金及び金基板に鉄(III)錯体触媒を修飾させ、それらの電気化学的評価を行った。渡邊は、有機薄膜太陽電池（OPV）の新たなプロセス技術として、インクジェット法や静電噴霧法による OPV の作製技術に関する研究を行った。また、藻類の培養と太陽光発電を両立する OPV を開発し、OPV の発電量と微細藻類によるオイル産生に成功した。さらに、屋外に設置した OPV の発電量の多点同時測定データを取得した。白方は、来年度以降の太陽電池材料研究に向けた、多元系半導体成膜装置および評価装置の立ち上げを行った。金井は、次世代硫化物太陽電池の開発を目指し、アドミッタンススペクトロスコピー測定を含む電気測定を用いて Cu_2SnS_3（CTS)太陽電池の欠陥準位および欠陥状態密度を解析した。その結果、現行の CTS 太陽電池では界面でのキャリア再結合が支配的であることが明らかとなり、高効率化にはこの再結合の抑制が重要であることを示した。

3. 2. エネルギーマネジメントグループについて

様々な発電方法で得られた電力の高効率マネージメント技術開発や、系統連系、故障診断技術、AI を活用した最適化など、各発電方法で得られた電力を無駄なく活用する技術を、部門内で横断的に共同開発していく計画のもと、2024 年度は以下のような研究活動を行った。

植田は、2021 年度より開始した NEDO プロジェクトに参画し、太陽光発電所において計画的に発電量を抑制制御することで上げ調整力を創出する技術開発および発電量の短期予測評価技術の開発を行った。短期予測では、1 時間先程度の発電量を 5 分粒度の日射予測値を用いて予測する技術開発として、発電特性の物理・統計的なモデリングと機械学習を組み合わせた手法の開発を行った。近藤は、新型能動方式を具備した PCS による単独運転検出において，回転機負荷が接続されていると検出に時間がかかる問題に関して，PCS が出力する無効電力が過渡的な電圧変動により回転機負荷に吸収されることが原因であることを，実験及び数値解析により示した。。片山は、昨年度開発したリチウムイオン電池のインピーダンス特性を機械学習によって解析するための大規模データ測定システムを用いて、実際にリチウムイオン電池の温度や SoC を精度よく推定することや推定に影響を与えている周波数帯の解析などを行った。崔は、太陽光発電における調整力創出を目的とした市場参入戦略アルゴリズムの開発と、実証実験データの分析を行っている。

加えて、地理情報システム(GIS)を活用し、都心部を対象に日陰損失をモデル化するとともに、天候を考慮した太陽光発電の広域ポテンシャルを評価する時空間モデルを構築している。寺島は、太陽電池と太陽熱集熱器を組み合わせた PV/T ソーラーパネルの住宅用エネルギー供給システムについて、シミュレーションで検討を行った。温熱から省電力で冷熱を得るエジェクタ冷凍サイクルを導入し、集熱した温水を夏季に冷房として使用するシステム、および PV/T ソーラーパネルを躯体一体型水蓄熱住宅に導入したシステムを検討し、その省エネルギー効果を明らかにした。平田は、電力融通によるシミュレーションを行い、2 軒の家の蓄電池同士で電力融通をした方が、蓄電池の SoC を適度な有効な範囲に収められることを示した。大西は、福島県浜通りにおける廃棄物系・木質系のコンバインド・バイオマス利活用技術の社会実装に向けて、検討・実施体制を整備した。加えて、地域づくり策を再生可能エネルギーと都市計画・コミュニティ再生といった社会課題解決との連関をデザインする方策を研究し、地域資本フレームワークを用いた集合的なインパクト創出策を構築中である。小平は、深層強化学習による蓄電池の制御アルゴリズムの実証をおこなった。昨年度構築した、家庭用蓄電池をクラウド経由で遠隔制御が可能な実証システムを用いた。シミュレーションでの制御結果と実機での測定値（充電量、追従性）の誤差について定量的に明らかにした。

4. 研究活動の展望

本研究部門の設置目的である、(i)導入・運用コストを、化石燃料を用いた発電と同等レベルまで下げるための材料開発、(ii)様々な発電方法で得られた電力の高効率マネージメント技術開発、および、(iii)新材料・新システム技術などの開発、を中心として、技術の垂直統合によるシナジー効果を生かした再生可能エネルギー技術の研究開発を続けて進める。部門内共同研究を活性化すると共に、技術ロードマップを作成するなどして将来の再生可能エネルギー技術の斬新なコンセプトの創出を図る。また、シンポジウム開催や展示会への出展を引き続き行い、本部門の研究成果を社会にアピールすると共に、再生可能エネルギーに関する技術情報を交換し今後の研究に資する。さらに学生間の連携を強め、共同研究の推進に向けた環境づくりを行う。

5. むすび

再生可能エネルギーは、環境に優しい反面、電力供給が安定しない、導入・ランニングコストが高い、といった、インフラとして重大な課題がある。本研究部門では、専門分野の異なる研究者が積極的に交流することにより、融合的な研究分野やデバイス、プロセスの開発を進めており、安定して利用でき低コストな電力を供給する礎を提案し、東京理科大学における再生可能エネルギー利用技術の研究開発を活性化ならびに促進させていき、再生可能エネルギー技術研究拠点としてのレベルアップを進めたい。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．“Optoiontronic”Insights into the Water-Splitting Reaction Mechanism in the Cu(In,Ga)Se2 Photoelectrode/Electrolyte Interface, Kana Ueda and Mutsumi Sugiyama, ACS Applied Energy Materials, 7 (2024) 10149 (査読有)
2. Effects of Li concentration in the precursor solution on NiO thin films deposited using electrostatic spray deposition, Keito Okubo and Mutsumi Sugiyama, Japanese Journal of Applied Physics, 63 (2024) 111006 (査読有)
3. Preliminary investigation into the potential of Ge-enhanced Cu2SnS3 (CTS) thin film applications for water splitting photoelectrodes, Daiki Kanamori and Mutsumi Sugiyama, Japanese Journal of Applied Physics, 63 (2024) 098003 (査読有)
4. Machine Learning-Based Japanese Spot Market Price Forecasting Considering the Solar Contribution,XUE FANG, JINDAN CUI, TAKASHI OOZEKI, and YUZURU UEDA, IEEE Access, Volume 12, Pages 52452-52465, April 2024, 10.1109/ACCESS.2024.3387071 (査読有)
5. Forecasting Wholesale Electricity Market Prices Considering Bidding Conditions Using Price Sensitivity, Shinji Hirota, Jindan Cui, Xue Fang, Takashi Oozeki, Yuzuru Ueda, Advanced Energy and Sustainability Research, 2400192, 6 Pages, 2025, https://doi.org/10.1002/aesr.202400192 (査読有)
6. Self-Powered Dye-Sensitized Solar-Cell-Based Synaptic Devices for Multi-Scale Time-Series Data Processing in Physical Reservoir Computing, H. Komatsu, N. Hosoda, and T. Ikuno, ACS Applied Materials & Interfaces 17 (2025) 5056-5065 (査読有)
7. Effect of adding ionic liquid into polydimethylsiloxane on the output performance of triboelectric nanogenerator, Q. Zhou, Y. Zheng, K. Kinoshita, and T. Ikuno, Japanese Journal of Applied Physics 63 (2024) 121004 (査読有)
8. Dye-sensitized solar cell-based optoelectronic artificial synaptic devices capable of wavelength recognition for physical reservoir computing, N. Hosoda, H. Komatsu, and T. Ikuno: Japanese Journal of Applied Physics 64 (2025) 037001 (査読有)
9. Output Forecasting for Multiple Geographically Distributed PVs Without Meteorological Data, H. Yamamoto, T. Kure, J. Kondoh, D. Kodaira, IEEE Access, Vol. 12, pp. 86997-87013 (2024.6) (査読有)
10. Demonstration of Frequency Regulation via Autonomous Load Control, T. Kitamura, T. Kubo, J. Kondoh, IEEE Access, Vol. 12, pp. 104542-104554 (2024.7) (査読有)
11. Influence of Induction Machine Loads on Islanding Detection by Inverter-Based Distributed Generation, J. Kondoh, IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 39, No. 5, pp. 2985-2996 (2024.10) (査読有)
12. Photocatalytic Gas-Phase Hydrogen Sulfide Removal Using Mo Cocatalyst: Implementation of Counter-Poisoning Photocycle, Tomofumi Katayama, Morio Nagata, ACS Omega, 10, 5, 4670-4678 (2025) (査読有)
13. 可視光駆動光触媒を用いた気相硫化水素分解と触媒プロセス研究, 片山智文, 永田衞男, 硫酸と工業, 77 巻, 2024(11), 1-10
14. Data‐Driven Temperature Deviation Estimation of a Proton Exchange Membrane Water Electrolyzer Stack from Electrochemical Impedance Using Machine Learning, N. Katayama, R. Iki, X.X. Chen, K.H. Loo: IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering. DOI: 10.1002/tee.70009 (査読有・印刷中)
15. A distributed constant equivalent circuit model and a method for estimating parameters for paper-based lactate biofuel cells, Y. Yokoi, D. Ito, Y. Yoshihara, K. Ishigoori, I. Shitanda, N. Katayama, Electrochimica Acta, 493 (2024) 144384 (査読有)
16. インピーダンス測定による冷凍サバの鮮度を考慮した環境負荷評価, 窪田碧唯, 山崎智生, 片山 昇, 堂脇清志,日本 LCA 学会誌, 20 (2024) 83-93 (査読有)

17. Dipole pinning and quenching effects on depolarization temperature of ZnO and $(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_3$ ceramics composites, Kaito Okada, Yuka Takagi, Hyunwook Nam, Hajime Nagata: Journal of the Ceramic Society of Japan, 132 (2024) 330 - 338 (査読有)
18. Small-signal piezoelectric properties on Mn-doped $BiFeO_3$-$BaTiO_3$ lead-free piezoelectric ceramics, Keisuke Nozoe, Tomoki Oana, Hyunwook Nam, Yuka Takagi, Hajime Nagata: Journal of the Ceramic Society of Japan, 132 (2024) 339-345 (査読有)
19. Control of structural phase transition and energy storage behavior through cooling rate in $(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_3$-$BaTiO_3$ ceramics, Yuri Ohshima, Yuta Ochiai, Yuka Takagi, Hyunwook Nam, Hajime Nagata:, Applied Physics Letters, 126 (2025) 12908 (査読有)
20. Forecasting Wholesale Electricity Market Prices Considering Bidding Conditions Using Price Sensitivity, Shinji Hirota, Jindan Cui, Xue Fang, Takashi Oozeki, and Yuzuru Ueda, Advanced Energy and Sustainability Research, Nov. 2024. DOI: 10.1002/aesr.202400192 (査読有)
21. Machine Learning-Based Japanese Spot Market Price Forecasting Considering the Solar Contribution, Xue Fang, Jindan Cui, Takashi Oozeki and Yuzuru Ueda, IEEE Access, Volume 12, April 2024. (査読有)
22. GIS と気象データを用いて日陰損失と天候を考慮した PV 発電広域ポテンシャルの時空間推定モデルの開発, 崔錦丹, 五十嵐大珠, 植田 譲, 日本太陽エネルギー学会講演論文集, 2024 年 11 月
23. 直流マイクログリッドシステム電力融通におけるシミュレーション」, 平田陽一, 日本太陽エネルギー学会講演論文集 2024, No.7 (2024 年 11 月 2-3 札幌市立大学芸術の森キャンパス)
24. Green-light wavelength-selective organic solar cells: module fabrication and crop evaluation towards agrivoltaic, Shreyam Chatterjee, Naoto Shimohara, Takuji Seo, Seihou Jinnai, Taichi Moriyama, Morihiko Saida, Kenji Omote, Kento Hara, Yohei Iimuro, Yasuyuki Watanabe, Yutaka Ie, Materials Today Energy (2024) 101673-101673 (査読有)
25. Green-light wavelength-selective organic solar cells for agrivoltaics: dependence of wavelength on photosynthetic rate, Seihou Jinnai, Naoto Shimohara, Kazunori Ishikawa, Kento Hama, Yohei Iimuro, Takashi Washio, Yasuyuki Watanabe, Yutaka Ie, Faraday Discussions 250 (2024) 220-232 (査読有)
26. Industrial Heat Defossilization: A Comparative Analysis of Waste Incineration and Clean Energy Scenarios. Chen, W., Ohnishi, S., Maki, S., Kawai, K., Sun, L., Dong, H., Fujii, M. (2025). Journal of Cleaner Production, 144802 (査読有)
27. A Framework Analyzing Co-Creation Value Chain Mechanism in Community-Based Approach: A Literature Review. Ohnishi, S.; Osako, M.; Nakamura, S.; Tsuji, T.; Togawa, T.; Kawai, K.; Suzuki, K.; Yoshida, A.; Gomi, K. (2024). Sustainability (IF=3.9), 16(7):2919 (査読有)
28. Urban-industrial symbiosis practices in Tokyo Metropolis and the indication of carbon emissions reduction and environmental benefits. Sun, L., Du, C., Li, Z., Fujii, M., Dou, Y., Ohnishi, S., Dong, L. (2025). Cities, 161, 105840
29. Influence of Ge inclusion on surface morphologies and growth mechanism of $Cu_2(Sn_{1-x}Ge_x)S_3$ films grown by sulfurization of Ge/Cu/Sn-S precursors, Ayaka Kanai, Kunihiko Tanaka, and Mutsumi Sugiyama (2024). Thin Solid Films, 800, 140410 (査読有)
30. Electrical characterizations on $Cu_2Sn_{1-x}Ge_xS_3$ films with varying x ratios, Ayaka Kanai, Ray Ohashi, Yuki Igarashi, Hideaki Araki, and Kunihiko Tanaka (2024). Thin Solid Films, 803, 140481 (査読有)
31. Influence of sulfurization process in tin sulfide and sulfur mixed vapors on the morphology of Cu_2SnS_3 thin films, Yuki Igarashi, Ray Ohashi, Ayaka Kanai, and Kunihiko Tanaka, Journal of Physics D: Applied Physics, 58 (2025) 015309 (査読有)
32. Osone and D. Kodaira, IEEE Access, 13 (2025) 10083 (査読有)

33. Output Forecasting for Multiple Geographically Distributed PVs Without Meteorological Data, H. Yamamoto, T. Kure, J. Kondoh, and D. Kodaira, IEEE Access, 12 (2024) 86997 (査読有)
34. Development of an efficient vehicle-to-grid method for massive electric vehicle aggregation, M. Seo, D. Kodaira, Y. Jin, H. Son, S. Han, Energy Reports, 11 (2024) 1659 (査読有)

著書

1．K. Muneshige, M. Azam, H. Sakiyama, D. Nakane and T. Akitsu, "Physicochemical properties of smart and intelligent nanomaterials for biosensors", Smart and Intelligent Nanostructured Materials for Next-Generation Biosensors (Ed. B. D. Malhotra, R. P. Singh, J. Singh, K. R. B. Singh) , Chapter 2, 19- 41, 2024, Elsevier, ISBN: 9780443191466
2．Y. Sato, D. Nakane, and T. Akitsu "7 Comparison of MXene with Other 2D Materials", MXenes - Next-Generation 2D Materials: Fundamentals and Applications (J. Singh, K.R.B. Singh, R.P. Singh, C. O. Adtunji Ed.), Wiley, chapter 7, pp. 117-128 (2024). 978-1-119-87399-0
3．生野 孝, 空間分解能向上を目指した電気インピーダンス・トモグラフィ法におけるポストプロセス開発, 検査技術 2024 年 12 月号, 日本工業出版
4．生野 孝, カーボンナノチューブの表面処理, 分散・複合化技術と産業応用事例（分担執筆）2025 年 1 月, ㈱技術情報協会
5．生野 孝, カーボンナノチューブの研究開発と応用（第 1 章・3 章分担執筆） 2025 年 2 月, シーエムシー出版
6．渡邊康之, 波長選択型有機薄膜太陽電池のスマート農業応用, 有機薄膜太陽電池の高効率化・耐久性向上に向けた構成部材の最新開発動向と応用展開・今後の展望 ～シースルー化・モジュール化・市場展開の課題・信頼性確保のためのバリア材～ 第 3 章 有機薄膜太陽電池モジュールの開発と応用展開, 2024 年 10 月 17 日発行

招待講演

1．生野 孝, プラスチックからナノチューブへの変換法および用途開発, 2024 Nanospace Engineering Seminar, 信州大学, 2024/4/25
2．生野 孝, 半導体ナノ構造を利用した人工光電子シナプスの作製と物理リザバコンピューティング応用, 千葉県加工技術研究会, 千葉県産業支援技術研究所, 2024/10/1
3．生野 孝, 光電変換素子による光電子シナプス素子を用いた物理リザバーコンピューティング, マテリアル AI シンポジウム, 東洋大学, 2025/3/1
4．Tomoyuki Haraguchi: "Fabrication and evaluation of metal-organic framework thin films", International Conference on Advances in Functional Solids, Indian Institute of Technology Kharagpur, Kharagpur, India, Nov.08-13, (2024), (invited oral).
5．片山 昇; "インピーダンスデータ収集システムと解析方法の開発" 第 34 回日本 MRS 年次大会, 2024/12/17
6．崔錦丹, "データサイエンスを利用した太陽光発電による調整力創出と蓄電池との統合システムの最適運転計画", 日本学術振興会 R052 DX プラズマプロセス委員会第 6 回研究会「太陽電池×データサイエンス」, 2024/06/25

受賞

1．明石美鈴, 岡田 一真, 植田かな, 杉山 睦, 本田裕樹, 古屋俊樹, "ポリフェノールからの過酸化水素生産に有効な光触媒の検討", 日本農芸化学会関東支部 2024 年度大会において優秀発表賞を受賞(2024 年 8 月 30 日)

2．Kazuma Okada and Mutsumi Sugiyama, “Effects of compositional control of the conduction band minimum on Cu(In,Ga)Se2 photoelectrodes for CO2 reduction”, 22nd International Conference on Ternary and Multinary Compounds (ICTMC-22)において Best Poster Prize を受賞(2024 年 9 月 11 日)
3．田中哉多, 大久保慶人, 杉山 睦:“静電スプレー法(ESD)によって堆積された NiO 薄膜の表面形態制御とエレクトロクロ ミック特性”, 応用物理学会 多元系化合物・太陽電池研究会 令和 6 年年末講演会において本学学生が講演奨励賞を受賞(2024 年 12 月 14 日)
4．山口穣太郎, 秋津貴城, 古谷正裕, “シッフ塩基銅(Ⅱ)錯体メディエータ酵素電極の溶媒へのイオン液体の添加の影響”, 日本原子力学会 関東甲越支部主催 第 18 回学生研究発表会において学生奨励賞 (2025 年 2 月 28 日)
5．アカデミア Award 堀場製作所賞：生野 孝,“目と脳を模倣した超低消費電力人工光電子シナプス素子”, SEMICON JAPAN 2024 (2024/12)
6．Selected as Supplementary Journal Cover Art of ACS Applied Materials & Interfaces : H. Komatsu, N. Hosoda, and T. Ikuno, “Self-Powered Dye-Sensitized Solar-Cell-Based Synaptic Devices for Multi-Scale Time-Series Data Processing in Physical Reservoir Computing”(2025/1)
7．YPC 優秀発表賞：吉田英司, 片山 昇,“静電噴霧法を用いた固体高分子形燃料電池におけるレイヤードストライプ構造触媒層の形成,” 令和 6 年電気学会電力・エネルギー部門大会, (2024 年 9 月)
8．YPC 奨励賞：隅田雅巳, 本田光哉, 原野航希, 江澤朋哉, 片山 昇, 堂脇清志,“H-bike 用ハイブリッド電源システムのシミュレーション開発” 令和 6 年電気学会電力・エネルギー部門大会, (2024 年 9 月)
9．優秀学生講演：荒井 輝, 吉田英司, 片山 昇,“静電噴霧法で形成したセグメント化触媒層による固体高分子形燃料電池の発電特性”電気化学会第 92 回大会, (2025 年 3 月)
10. Jindan Cui, Xue Fang, Takashi Oozeki, and Yuzuru Ueda, “Development of error absorption headroom setting algorithm using bivariate polynomial surface to create reserve power in a PV power plant,” 35th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-35)において Poster Award:を受賞(2024 年 11 月)

研究課題（研究者別）

杉山　睦

「Cu(In,Ga)Se_2系化合物半導体を用いた水素生成デバイス実現に関する研究」

Cu(In,Ga)Se_2:CIGS 系化合物半導体を用いた、水素生成する光電極について、水素生成する光電極の表面のキャリア - イオンダイナミクス「optoiontronics」をバイアス印加時間分解フォトルミネッセンス測定で明らかにする手法を提案した。またこの手法を用いて CIGS 光電極の劣化メカニズムの一部を解明したとともに従来より高い耐久性を有するデバイスの開発に取り組んだ。

趙　新為

「ペロブスカイト太陽電池に関する研究」

ペロブスカイト太陽電池用活性層の理論的設計を行い、その最適な組成を決定し可視光領域に伸びる吸収を有する鉛フリー薄膜の設計を行なった。この結果を用いて、鉛フリーなペロブスカイト薄膜を合成し、そのバンドギャップを紫外から赤領域に伸びる様々な薄膜の合成を行った。

秋津　貴城

「ラッカーゼに対するシアノ架橋希土類遷移金属錯体メディエータ」

ラッカーゼは、酸素の水への 4 電子還元を触媒する酵素で、この特性を利用して、ラッカーゼは酵素バイオ燃料電池のカソード触媒として用いられる。シアノ架橋希土類遷移金属錯体は光制御可能な分子磁性体として知られ、今回初めて溶液中で構造保持と酸化還元特性を確認し、ラッカーゼに対するメディエータとなることを示した。とくに磁場下での電流量増大を見出した。さらに過年度の二次元無機材料 MXene を電極に用いる研究の知見が、ようやく専門書となった。

植田　譲

「太陽光発電システムに関する研究」

太陽光発電システムの発電特性評価・不具合検出・劣化分析などの評価技術から、電力システムにおける運用、予測まで、システム技術の開発および需要家側分散電源として太陽光発電システムを利用するエネルギーマネジメントに関する研究を行っている。2024 年度は太陽光発電所における発電量短期予測評価技術や、調整力創出技術について、NEDO プロジェクトに参画し研究を行った。

永田　衛男

「有機系太陽電池と人工光合成に関する研究」

複合光触媒への新規モリブデン担持法を通して、硫化水素分解時に性能が劣化する現象である被毒に対して耐性を持ち可視光で低濃度の硫化水素をほぼ 100%分解することを達成しました。加えて、本光触媒は被毒した後も光洗浄を行うことで再生することができ、持続可能な光触媒プロセスへの応用が期待され ACS Omega 誌の Supplementary Cover に選出された。

近藤　潤次

「回転機負荷による単独運転時間増大の原因解明」

我が国において低圧配電系統に繋がる分散型電源用の PCS(パワーコンディショナ)は、単独運転状態になった際に速やかに停止するため、無効電力を出力して周波数偏差を増大させる。回転機負荷が繋がっていると、周波数の変動が小さくなり単独運転の検出に時間がかかるが、その原因については解明されていなかった。本研究では、実験及び数値解析により、回転機負荷の端子電圧が変動する際の過渡現象として、PCS が出力した無効電力が回転機負荷により吸収されるために、周波数の変動幅が低減し、検出時間が長くなることを明らかにした。

片山　昇

「機械学習のエネルギー技術への応用」

インピーダンス法と機械学習を組み合わせた手法と、強化学習を用いたエネルギーマネジメントの研究を行っている。前者はリチウムイオン電池の温度 SoC 推定や水電解装置の温度分布推定など信頼性向上のための基礎技術を確立した。後者では空調や様々な熱源を含めたエネルギーシステムの制御や設計の最適化のための基礎検討を行った。

生野　孝

「低発電コスト振動発電素子および人工光電子シナプス素子に関する研究」

異種物質の接触・離間もしくは摩擦により発電するトライボ発電素子に関する研究開発を実施している。トライボ発電素子に用いる高分子ポリマーフィルムへ高誘電体微粒子および固定電荷を添加し、フィルムの幾何学構造を制御することにより、出力電圧が飛躍的に向上した。今後は、高分子ポリマーの表面電荷密度向上を行い、出力向上を試みる。また、脳と目を模倣した人工光電子シナプスを実現するため半導体微粒子アレイを埋め込んだポリマーフィルムを創製した。時系列光入力に応答するシナプスが実現でき、手書き数字を約 90%の精度で認識できることを明らかにした。今後は、再エネシステムとの統合を目指したデバイス設計を行う。

原口　知之

「印刷可能な多孔性金属錯体による結晶配向膜の構築」

金属錯体ナノシートのコロイド溶液を用いて多孔性金属錯体（MOF）の結晶配向膜を簡便に構築し、色素増感太陽電池などへの応用利用を検討した。Cu(BDC)などの様々な MOF について結晶配向膜を構築可能であることを明らかとした。今後は構成要素を変えていくことで階層的に構造と HOMO/LUMO のエネルギー準位の制御を行い、幅広い波長の光を吸収し、高効率に電子を輸送する色素増感型太陽電池を目指す。

高木　優香

「$(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_3$ 系セラミックスの冷却スピードによる相転移コントロールとエネルギーストレージ応用」

$(Bi_{0.5}Na_{0.5})TiO_3$[BNT]系固溶体セラミックスは、温度の上昇にともない強誘電相 $R3c$ から擬正方晶相 $P4bm$ へ構造相転移する。この $P4bm$ 相は、エネルギー貯蔵デバイスへの展開が期待されているが、実用化には $P4bm$ 相を室温付近で維持させる必要がある。これらの課題に対して、我々は、焼成時の冷却速度をコントロールすることにより $P4bm$ 相の安定化について検討した。特に、P–E ヒステリシスループを観測し、抗電界 E_c や残留分極量 P_r の温度依存性からその構造相転移挙動を考察した。

中根　大輔

「Fe(III)錯体を用いた直接メタノール燃料電池燃料極触媒の開発」

直接メタノール燃料電池の燃料極触媒として安価な鉄イオンを用いた錯体触媒を新規に合成し、それらの各種分光学的を明らかにした。各鉄錯体の電気化学性質を評価したところ、これらの鉄錯体には充分なメタノール酸化触媒能があることが示唆された。実際に酸素雰囲気下、室温でのメタノール酸化反応を試みたところ、これらの鉄錯体はメタノール燃料電池と同様に、酸素分子の酸化力でメタノールを酸化可能であることが明らかになった。さらに様々な条件でメタノール酸化反応の評価を行い、その反応メカニズムについての知見を得た。それに加えこれらの鉄錯体を白金及び金基板に修飾し、それらの基板の電気化学的評価を行った。

崔　錦丹

「太陽光発電における調整力創出のための市場参入戦略アルゴリズムの開発」と「ArcGIS を用いた都市レベルの太陽光発電広域ポテンシャル」

太陽光発電における調整力創出を目的に、予測誤差吸収のための Headroom に関する多項式近似曲面モデルの構築、稀頻度リスク分析、2 つの市場に対応した参入計画値の作成を統合し、不足インバランス回数を大幅に削減した。さらに、複数地点への適用でモデルの汎用性を確認し、ならし効果や過積載率の影響を分析した。加えて、広域ポテンシャルモデルでは、都心部の建物屋根型・壁面型・駐車場を対象に新たなモデルを開発している。

寺島　康平

「PV/T ソーラーパネルシステムに関する研究」

太陽電池と太陽熱集熱器を組み合わせた PV/T ソーラーパネルの住宅用エネルギー供給システムについて、シミュレーションで検討を行った。温熱から省電力で冷熱を得るエジェクタ冷凍サイクルを導入し、集熱した温水を夏季に冷房として使用するシステムを検討し、太陽熱集熱器と PV/T ソーラーパネルの面積や貯湯タンク容量の変化が省エネルギー効果に与える影響を評価した。また PV/T ソーラーパネルを躯体一体型水蓄熱住宅に導入したシステムの通年利用を検討し、夏季・冬季共に室温を快適範囲内に制御しながら省エネルギーを達成できることを明らかにした。

平田　陽一

「直流マイクログリッドシステムの電力融通におけるソフトウェアシミュレーションの作成および試験」

2 軒の直流マイクログリッドを想定し、片方の蓄電池が不足している時は、もう一方の蓄電池より電力を融通するシステムのシミュレーションを確立した。それにより、蓄電池の SoC をある範囲に収められる期間を長くできることを確認した。

渡邊　康之

「オイル産生藻類培養と有機薄膜太陽電池による発電の両立に向けた遮光条件の検討」

本年度の研究では、微細藻類バイオマス生産における EPR の改善策の一つである、有機薄膜太陽電池（OPV）による発電と、その透過光を用いた微細藻類培養との両立を行うソーラーマッチングについて検討を行うことで、培養に投入するエネルギー量を低減しつつ、得られるエネルギー量を増大させることに成功した。

白方　祥

「ナローギャップカルコパイライト半導体の研究」

新しい薄膜太陽電池の候補である多元系半導体のバルク単結晶・薄膜の成長を行い、その基礎物性である結晶構造、バンドギャップ測定、吸収係数則測定、ラマン散乱測定を行う。これらよりバルクと多結晶の特性の比較検討を行う。今年度は上記成膜装置および評価装置の移設・立ち上げを行った。今後、各種半導体の成膜及び評価を行う予定である。

大西　悟

「バイオマス熱利用を主とした産業部門への適正な再生エネ導入に向けた設計・評価」

地域主導の脱炭素化を実現するために、バイオマス熱利用を主とした産業部門への適正な再生エネ導入を目指す。産業都市、中山間地域、震災復興地域における地域計画と社会実装を見据えた再エネ導入のビジョン策定、ビジネスモデルの構築に向けて公民学連携の体制を整備してきた。地域特性に応じた設定と評価を行うことで、実際のまちづくり支援につなげている。

金井　綾香

「安価・無毒・高効率を兼ね備えた次世代 CTS 系太陽電池の高効率化」

次世代の Cu_2SnS_3(CTS)系太陽電池は、安価・無毒かつ高効率という特長を兼ね備えており、その高効率化を目指して研究を進めている。これまでは光吸収層の成長方法に注力してきたが、今年度は欠陥特性の解明に重点を置いた。具体的には、CTS および $Cu_2Sn_{1-x}Ge_xS_3$(CTGS)薄膜太陽電池に対し、アドミッタンススペクトロスコピー測定を用いて、多結晶薄膜層内の欠陥準位および欠陥状態密度を明らかにした。さらに、開放電圧の温度依存性を解析し、CTS および CTGS 太陽電池では界面再結合が支配的であることを特定した。これらの結果から、高効率化には界面でのキャリア再結合の抑制が重要であることを示した。

小平　大輔

「深層強化学習による蓄電池充放電のクラウド経由での自動制御」

本研究課題で構築した、蓄電池の制御アルゴリズムは、翌日の PV 発電量と電力価格の予測値にもとづいて、前日にあらかじめ翌日の制御量を決定する。本年度は、前年度に構築した蓄電池の制御アルゴリズムおよび遠隔操作システムを用いて実証試験を実施した。具体的には、シミュレーション結果と実証試験結果の差異を詳細に分析した。特に、充放電ロスや通信遅延による充放電量の差異が明らかになった。

サステサステナブル技術社会実装研究部門

サステナブル技術社会実装研究部門について

1. 概要

持続可能な社会を実現するためには、経済的、社会的、環境的なあらゆる側面において、現在から将来に渡って人類が繁栄し続けられるようなバランスを保つことが重要である。そのためには、資源やエネルギーの節約、技術開発、社会構造の改革など、様々な要素を包括的に考慮する必要がある。本研究部門では、所属するメンバーの英知を結集し、特に、日常生活に直接関わるような医療福祉、農業、土木・生産・工業、資源・エネルギーの各分野において、持続可能な社会を実現するための実用的な技術を、アイディアだけでなく、具体的に形のある物として提供することを目標に掲げている。そのために、革新的な統合システムの試作、その実証検証や耐久試験を行い、さらにはその製品化・上市により新規市場を切り開いていく機会を創出する．あくまでも実用性や実用化を重視し、論文だけに囚われず、スタートアップの起業、特許の出願、製品の上市を積極的に進め、以降の発展につなげる。

2. 研究部門の構成と施設設備

部門メンバーは表 1 に示す通りで、現在、部門長 1 名と研究分担者 24 名で構成されている。東京理科大学のみならず外部機関に所属するメンバーも参画しており、専門分野やバックグラウンドは多岐にわたっている。

表 1　部門の構成メンバー

［部門長］ 工学部 機械工学科	教授	小林　宏
［副部門長］ 工学部 機械工学科	准教授	橋本 卓弥
［分担者］ 工学部 電気工学科	教授	和田 正義
先進工学部 機能デザイン工学科	教授	森　武俊
先進工学部 機能デザイン工学科	教授	吉田 英一
先進工学部 機能デザイン工学科	教授	松本 吉央
工学部 機械工学科	教授	牛島 邦晴
創域理工学部 機械航空宇宙工学科	教授	竹村　裕
工学部 機械工学科	准教授	林　隆三
先進工学部 機能デザイン工学科	准教授	保原 浩明
創域理工学部 機械航空宇宙工学科	准教授	荒井 翔悟
研究推進機構 総合研究院	准教授	早川 智彦
研究推進機構 総合研究院	講師	黄　守仁
研究推進機構 総合研究院	准教授	宮下 令央
研究推進機構 総合研究院	講師	末石 智大
工学部 電気工学科	助教	永野 健太
先進工学部 機能デザイン工学科	助教	湯口 彰重
先進工学部 機能デザイン工学科	助教	佐々木 智也
先進工学部 機能デザイン工学科	助教	姜　琇仁
創域理工学部 機械航空宇宙工学科	助教	山本 征孝
研究推進機構 総合研究院	助教	田畑 智志
アゼリーグループ・社会福祉法人 江寿会	理事長	来栖 宏二
筑波大学附属病院水戸地域医療養育センター	教授	松元 秀次
ケンブリッジ大学	教授	飯田 史也
富山県立大学 情報工学部 知能ロボット工学科	講師	松本 賢太

表 2　協業的研究開発体制

アプリケーション / 技術	医療福祉	生活支援	農　業	土木・生産・工業	資源・エネルギー
	・リハビリ機器 ・診断機器 ・病理検査機器 ・福祉車両 ・動作補助	・動作補助 ・見守り ・自動運転 ・スポーツ	・動作補助 ・自動栽培・収穫 ・遺伝子組換え	・動作補助 ・デジタルファブリケーション ・実験自動化 ・リサイクル	・バイナリー発電
移動体・車両	和田， 来栖	林，和田	小林，飯田，荒井	荒井	
機構・デバイス	小林，橋本，竹村， 飯田，和田， 来栖，松元，葛西	小林，橋本，竹村， 松本，飯田，和田， 永野，保原 来栖，松元	小林，竹村，飯田， 荒井，保原	小林，橋本，荒井	小林
画像/信号処理・計測	小林，橋本，竹村， 飯田，荒井，保原， 早川，葛西，末石	橋本，竹村，林， 松本，荒井，保原， 宮下，田畑，末石	竹村，飯田，荒井， 保原	竹村，飯田，荒井， 保原	荒井
解析・制御	小林，竹村，牛島， 飯田，和田	小林，橋本，竹村， 林，松本，和田， 永野	飯田，荒井	橋本，吉田，牛島， 飯田，荒井	牛島，荒井
ロボティクス・ヒューマノイド	吉田，飯田，荒井	橋本，吉田	飯田，荒井	吉田，荒井，黄	

また、表 2 は、各研究者が持つ要素技術とその具体的な応用先を示している。このように、他機関との積極的な連携の下、出口としての具体的なアプリケーションを意識した協業的研究開発を進められる体制となっている。

3. 各研究グループの活動報告

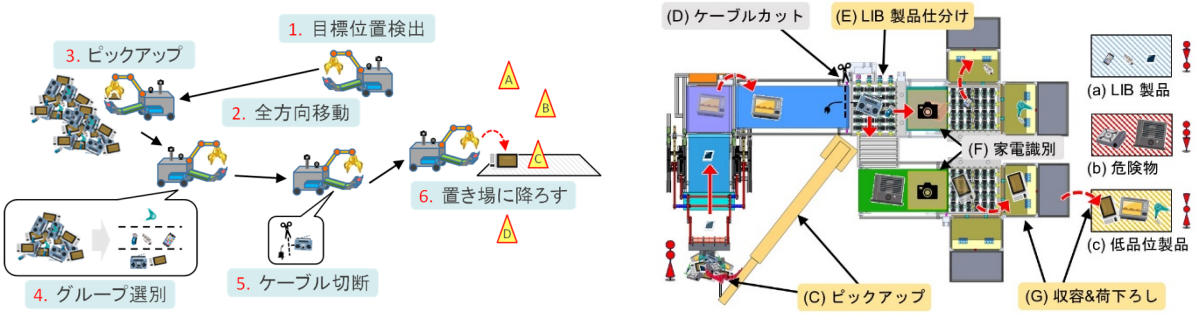
本研究部門の特色として、実用化や製品化を目指した研究・開発の推進がある。その成果として、本年度は、スタートアップ企業 2 社（株式会社 Beyond Optical Technologies、株式会社 BRUSH-UP WORKS）の設立、2 件の特許出願を行うことができた。

複数の教員が参画する研究プロジェクトとしては、1）NEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）の委託事業（以下、NEDO プロジェクト）、2）バイナリー発電プロジェクト、3）リビングラボプロジェクト、の 3 つがある。

以降では、上述の 3 つの研究プロジェクトに関する 2024 年度の活動概要に加え、セミナーや見学会などの部門全体の活動について報告する。

3. 1. NEDO プロジェクト研究グループについて（図 1）

昨年度から開始した NEDO の委託事業「高度循環型システム構築に向けた廃電気・電子機器処理プロセス基盤技術開発」における研究開発項目①「資源循環性高度化プロセス技術開発」―(1)製品解体・分解システム開発での 1 課題として、「小型家電ヤード自律選別システム」に取り組んでいる。具体的には，リサイクル工場の屋外にある小型家電ストックヤードから危険物等（油・可燃性ガス・リチウムイオン電池（LIB）利用製品等）を仕分けする自律選別システムの開発を目指している。そのために、研究部門に所属する複数教員で 5 つのチーム（(1)目標位置検出システム開発チーム、(2)全方向移動車輌開発・制御チーム、(3)小型家電ピックアップ機構開発チーム、(4)小型家電識別・分類システム開発チーム、(5)電源ケーブルカット機構開発チーム）を編成し、チームごとに試作を進めると共に、2 週間毎に成果報告会を行っている。

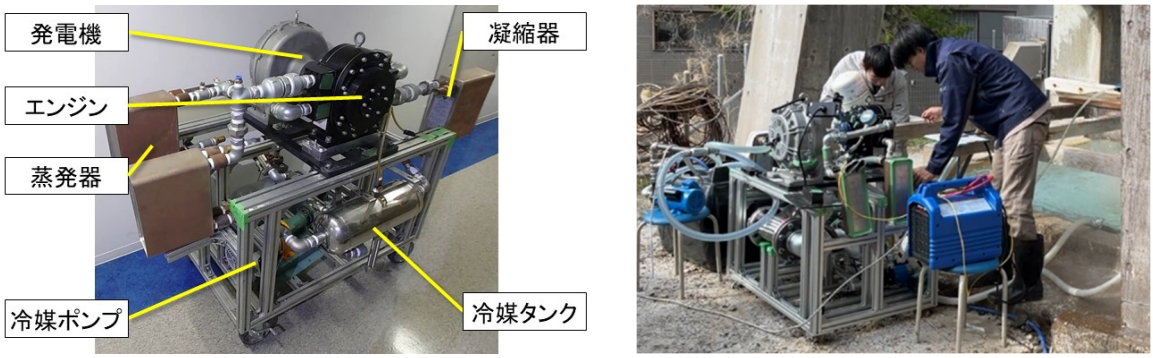


(a) プロジェクト概要　　(b) 開発中の廃小型家電自律選別システム

図 1　NEDO プロジェクトの概要

3. 2. バイナリー発電プロジェクトグループについて（図 2）

地熱発電は、CO_2 の排出量がほぼゼロの極めて環境適合性に優れたベースロード電源である。特に日本は、世界第 3 位の地熱資源量(約 2,347 万 kW)を誇っており、非常に高い利用可能性を有している。一方、地熱発電の主流であるフラッシュ発電方式には高温熱源が必要であり、新規開発できる土地が限られていることから、現状の地熱発電は国内発電量の 0.3%に留まっている。そこで小林研究室では、10 kW の発電量を目標に、中・低温熱源を利用した小型バイナリー発電装置の開発に取り組んでいる。現在、装置のパラメータ調整や改良を行うと共に、試作機を用いた実地実験により性能評価を行っている。なお、昨年度末には、複数の部門メンバーで静岡県の伊豆熱川で行われた実地実験の見学も行っている。



(a) 開発した発電装置　　(b) 源泉での実験の様子

図 2　バイナリー発電プロジェクトの概要

3. 3. リビングラボプロジェクトグループについて（図 3）

機能デザイン工学科に所属するメンバーを中心として、同学科に設置されているリビングラボを活用した研究を行っている。リビングラボには、居間、寝室、キッチン、トイレ、洗面、入浴など、人間が生活するために必要な住居設備が備えてあり、生活空間の外側にはマジックミラーを介した観察スペースが設けられているため、生活空間での人の行動に影響を与えることなく観察や見学が可能となっている。また、バリアフリー化も行われており、車椅子や自律型の生活支援ロボットが移動し易いようになっている。さらに、人やロボットの運動を計測るためのモーションキャプチャを設置できるようになっている。現在、複数教員が参画する分野横断研究として、支援ロボット・福祉用具の設計指標の検討、それらの効果検証や評価、標準化研究を行っている。

(a) リビングラボの様子　　(b) リビングラボでの日常生活動作の計測

図 3　リビングラボプロジェクトの概要

3. 4. 部門全体の活動について

(1) 見学会（図 4）

日　　時：2025 年 1 月 16 日（木）13:30-15:00
場　　所：三輪中央病院（長崎県長崎市）
内　　容：三和中央病院のデイケアにおけるコミュニケーションロボットの活用状況についての見学を行った。その際、ロボット導入に取り組まれている長崎大学医学部精神神経科学教室の熊﨑博一教授および ATR の住岡英信グループリーダーらに解説して頂くと共に、意見交換を行った。

(a) ロボットのデモ　　(b) 意見交換の様子

図 4　デイケアにおけるコミュニケーションロボット活用の見学

(a) 講演会の様子　　(b) コミュニケーションロボットたち

図 5　長崎大学附属病院での講演会と施設見学

(2) 研究セミナー（図 5）

日　　時：2025 年 1 月 16 日（木）16:30-18:00
場　　所：長崎大学附属病院
講　　師：熊﨑 博一（長崎大学）
タイトル：コミュニケーションロボットの精神科分野での社会実装の取り組み

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

上記で紹介した研究プロジェクトにおいて、複数の研究者同士が協業してシナジー効果を発揮できる体制が整ってきている。一方、多彩な研究者が集まる本研究部門が持つ大きなポテンシャルを十分に活かし切れているとは言えない。今後、研究者相互の情報共有や外部機関との連携の機会を増やすと共に、大型予算への申請を通し、より大きなシナジー効果を発揮できる環境づくりを続けて行く。

冒頭にも述べた通り、本研究部門のユニークな活動として、研究に留まらず、研究成果の実用化やそれを基にしたスタートアップの立ち上げを目標に掲げている。この挑戦は、将来的には本学にとって大きなアピールポイントになるものと考えられる。今後、起業を支援するためのセミナーの開催やビジネスコンテスへの応募促進を図り、起業しやすい雰囲気作りを進めていきたい。

さらに、上記のような活動に学生も巻き込み、アントレプレナーシップ教育の充実を図るなど、学生であっても主体的に起業しやすい環境も整備し、今後の日本を支える人材の育成にも努めていきたい。

5. むすび

本研究部門では、今後も、理系総合大学としての理科大の強みを生かし、環境や資源を大切にしつつ人間の暮らしを豊かにするための革新的技術の実現とその社会実装を目指して活動していく。そのために、研究者同士がお互いに連携・刺激し合うことでシナジー効果を発揮し、ユニークな成果を出していく環境作りを進める。また、本部門の特徴である事業化を見据えた取り組みも拡充し、大学であっても社会課題の解決に直結するような製品化・実用化を積極的に進め、理科大の特徴となるような組織としたい。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Development of Sweeping Mechanism in Auto-Sort System for Small Home Appliances on the Ground, Daigo Uchino, Kazuki Ooi, Takuma Kyomen, Reita Yamagishi, Keita Takayama, Takuya Hashimoto, Ryuzo Hayashi and Hiroshi Kobayashi, Proceedings of 2024 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO), pp. 354-358, 2024（査読有）
2. Weight reduction of Lower Back Support Exoskeleton: Muscle Suit, Ryota Sato, Hiroshi Kobayashi, Hibiki Nagasawa, Tomoya Yoshida and Takuya Hashimoto, Proceedings of 2024 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO), pp. 2180-2184, 2024（査読有）
3. Interactive segmentation with curve-based template deformation for spatiotemporal computed tomography of swallowing motion, Y. Kimura, T. Ijiri, Y. Inamoto, T. Hashimoto, Y. Michiwaki, PLOS ONE, 19(10): e0309379, 2024（査読有）
4. 物理的インタラクションと人間のモデル化 –接触を伴う物理作用・運動・行動のモデリング–, 吉田英一, 鮎澤光, 日本ロボット学会誌 , Vol. 42, No. 10, p. 953-958, 2024（査読有）
5. Whole-Body Multi-Contact Motion Control for Humanoid Robots Based on Distributed Tactile Sensors, Masaki Murooka, Kensuke Fukumitsu, Marwan Hamze, Mitsuharu Morisawa, Hiroshi Kaminaga, Fumio Kanehiro, Eiichi Yoshida, IEEE Robotics and Automation Letters, Vol. 9, No. 11, p. 10620-10627, 2024（査読有）
6. Application of Visual Servoing to Drawer Retrieval and Storage Operations, K. Hasegawa and S. Arai, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 37, No. 2, pp. 412-423, 2025（査読有）
7. Evaluation of the fracture strength of three-dimensional lattice structures containing a crack, Kuniharu USHIJIMA, Takumi MATSUMOTO, Wesley CANTWELL, Mechanical Engineering Journal, Volume 11, Issue 6, pp. 24-00205, 2024（査読有）
8. Finite Strain Measurement and Stress Evaluation for Thin Plate Specimen Using Digital Image Correlation, Satoru YONEYAMA, Keisuke IIZUKA, Kuniharu USHIJIMA, Shota CHINZEI, Junya NAITO, Materials System, Volume 41, pp. 3-10, 2024（査読有）
9. Stress distribution evaluation at localized necking area using the virtual fields method with digital image correlation, Kotaro FUJITA, Keisuke IIZUKA, Satoru YONEYAMA, Kuniharu USHIJIMA, Shota CHINZEI, Mechanical Engineering Journal, Volume 11, Issue 6, pp. 24-00243, 2024（査読有）
10. Relationship between gait asymmetry and time since amputation in individuals with unilateral transfemoral amputation, Hara T, Hisano G, Kobayashi T, Pillet H, Morishima R, Mizuno Y, Hobara H., Journal of Biomechanics, 183, 112622, 2025（査読有）
11. Vehicle Self-Position Estimation Using Lighting Recognition in Expressway Tunnel for Visual Inspection Flow, Yushi Moko, Yuka Hiruma, Tomohiko Hayakawa, Yushan Ke, Yoshimasa Onishi, Masatoshi Ishikawa, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.36 No.3, pp. 746-757, 2024（査読有）
12. Utilizing High-Speed 3D Vision for a Commercial Robotic Arm: Direct Integration and the Dynamic Compensation Approach, Shouren Huang, Wenhe Wang, Leo Miyashita, Kenichi Murakami, Yuji Yamakawa, Masatoshi Ishikawa, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.37 No.2, pp. 424-433, 2025.（査読有）
13. Apollon Mark: Bounce Mark Visualization System for Ball Sports Judgement Using Prediction-based Preceding Mirror Control, Himari Tochioka, Tomohiro Sueishi, Masatoshi Ishikawa, SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol. 17, Issue 1, pp.164-175, 2024（査読有）
14. High-speed all-in-focus 3D imaging method based on liquid lens focus scanning, Huayu Cheng, Lihui Wang, Satoshi Tabata, Yuan He, Yan Hu, Jiang Liu, and Zhiwei Mou, Applied Optics, Vol.63, Issue 21, pp.5602-5610, 2024（査読有）

（他 多数）

招待講演

1．SusHi Tech Tokyo 2024 Global Startup Program, 小林 宏, 東京, 2024
2．積層造形時に生じる形状不整を考慮したラティスの強度評価とエネルギ吸収構造への応用, 牛島邦晴, 第五回高速変形時の計測技術および材料モデルパラメータ同定技術に関する研究会, 2024
3．Faster, Higher, Stronger: Technology and Sporting Fairness, Hobara H., Open Your Mind Seminar, BME Paris at Arts et Métiers ParisTech, France, 2024
4．Biomechanics of running and jumping in Para-athletics, Hobara H., Korea National Sport University (KNSU) International Conference, Korea, 2024
5．ビジョンを使ったロボットマニピュレーション, 荒井翔悟, Co-Creation Park KAWARUBA「計測自動制御学会システムインテグレーション部門マニピュレーション部会」, 東京, 2025
6．Measurement of Tolerance Limits for Video Latency Using High-speed Cameras and High-speed Projectors, Tomohiko Hayakawa, International Display Workshops (IDW 2024), PRJ1-3, pp.896-898, Sapporo、2024
7．次世代生産システムに向けた知能ロボットの検討:高速ビジョンの役割, 黄守仁, JST/WINDS 公開特別シンポジウム「高速ビジョンによる多次元デジタルツイン計測と再構築」, 東京, 2024
8．Dynamic Projection Mapping Technologies Pioneered by High-speed Vision, Leo Miyashita, Tomohiro Sueishi, Satoshi Tabata, Tomohiko Hayakawa, Masatoshi Ishikawa, The 5th International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC 2024), Kitakyushu, Japan, 2024

（他 多数）

特許

1．小林 宏, 腕補助装置, 出願番号 2024-104177, 2024
2．小林 宏, 仕分対象物選別システム, 及び識別体, 出願番号 2024-198359, 2024

広報

1．小林 宏, 腰の負担を軽減 高所作業向けアシストスーツを発表, テレ東 BIZ, 2024.10.2
2．小林 宏, 「イノフィス, アシストスーツ 2 種投入　農業・建設で力発揮」, 日刊工業新聞, 2024.10.3
3．保原浩明, 「パラ進化支える技術, 迫る五輪記録　陸上 100m は 0.8 秒差」, 日本経済新聞, 2024.9.5
4．橋本卓弥, 「“知的な”筋トレマシンに注目　31 日まで東京ビッグサイトで「町工場見本市」」, 産経新聞, 2025.1.30
5．荒井翔悟, 【東京理科大学】ラーメンを全自動で作るロボット!?様々なロボットを研究する教授に土佐兄弟が突撃!!, https://www.youtube.com/watch?v=MtMcZvlCSjQ&t=41s, 2025.2.20

（他 多数）

受賞

1．張楽平, 橋本卓弥, 小林 宏, SI2024 優秀講演賞, 公益社団法人 計測自動制御学会 SI 部門, 2024
2．林 隆三, 自動車技術会技術部門貢献賞, 公益社団法人 自動車技術会, 2024
3．荒井翔悟, SI2024 優秀講演賞, 公益社団法人 計測自動制御学会 SI 部門, 2024
4．宮下令央, 末石智大, 田畑智志, 早川智彦, 石川正俊, マガジン論文賞, 電子情報通信学会通信ソサイエティ, 2024

（他 多数）

研究課題（研究者別）

小林　宏

「動作支援用マッスルスーツ開発・製品化、スタートアップ創業、バイナリー発電装置開発」

本部門の目的である、製品化、権利化（特許）については、動作支援を行うマッスルスーツの 2 製品でそれを実現した。また、マッスルスーツを用いた、世界初の超クイック姿勢矯正ビジネスを広めるために、（株）CoreHealth を創業した。サステナブルに必要不可欠なエネルギー問題解決のために、温泉を熱源とするバイナリー発電装置の開発を行っており、現場で実証試験を行い、発電の可能性を示した。

和田　正義

「全方向移動機構の設計と制御に関する研究に関する研究」

あらゆる方向に移動、および旋回・曲線走行が可能で実用性に優れる機構の設計と制御手法に関する研究を行っている。特にアクティブキャスタと称する、車輪軸と操舵軸が交差しないキャスタの構造を有する駆動輪を複数輪制御して、全方向移動を実現するシステムについて車輪の駆動モータとその動力伝達機構や走行精度を向上させる制御手法について提案、実験による検証を実施している。また、全方向移動車両の自動運転・遠隔操作システムについても研究を行っている。

森　武俊

「ポータブル超音波エコーの動画像処理およびオンライン識別に関する研究」

小型で可搬性の高い超音波診断機器の開発が進みつつある。計測動画をコンピュータやタブレットに随時送付可能な設計であり、送付先での画像処理が前提となっている。ポータブル超音波エコーは携帯性を重視しているため取得できる画像は粗くノイズの多いものとなっている。一般にトレーニングされた人の主観により医療的判断や故障判定、異変部検出に用いられるが自動画像識別手法の導入が進んでいる。人がつけた異変の正解アノテーション画像の深層機械学習に基づき、動画像内で異変尤度の高い領域を検出する手法を開発している。

吉田　英一

「ベクトル量子化学習による運動からの接触推定に関する研究」

ベクトル量子化・変分オートエンコーダ（VQ-VAE)と自己注意機構（self-attention)により、運動と接触状態を関係づける離散表現としてのシンボルを学習する手法を構築した。これに基づき、歩行動作を例として、運動データのみを入力として接触状態と接触力を再構成できることを示した。また、接触力・接触状態の推定結果が、運動時の関節トルク計算などの動力学解析にも利用できることも示された。

松本　吉央

「ロボットを用いたコミュニケーション支援技術の研究」

コミュニケーションロボットを用いて、医療・介護・福祉・教育の分野で人の支援を行うための研究を行っている。具体的には、ロボットと対話中した際の音声（音響・言語特徴）や顔画像（視線・表情特徴）のデータをもとに、せん妄や認知機能低下のスクリーニングを行う技術開発、ASD 児のソーシャルスキル向上を目指した対話ロボットプログラミングのワークショップ等の取り組みを進めている。

牛島　邦晴

「連結ジグザグ構造を用いたエアレスタイヤの転がり抵抗軽減に関する研究」

本研究室では低転がり抵抗特性を実現するために、連結ジグザグ構造を利用した新しい設計の非空気タイヤ（NPT）を提案する。この特別に設計された構造により、提案された NPT は、有限要素解析(FEA)技術によって検証されたように、従来の NPT よりも約 30％低い転がり抵抗係数(RRC)を有する。連結ジグザグ構造により、中間リングを介して荷重を下部から上部に伝達することができると説明されている。これにより、構造の局所的な応力集中、特に地面に近い要素における応力集中を軽減することができる。

竹村　裕

「リサイクル工場でのメンテナンスロボに関する研究」

廃小型家電を対象に、リサイクル工場の破砕・選別工程高度化による各素材種の高品位原料化と、工程の自律制御化が問題となっている。自動化の実操業においては、単に装置やシステムを自律制御するだけでなく、装置内の詰まりなど、頻度の高い軽微なトラブルを自動・自律的に解消する機構も必要となる。そこでトラブルの原因および人が行う解消方法や作業環境を解析し、機械的に対応するトラブル解消機能(メンテナンスロボ)の研究開発を行う。

林　隆三

「離散要素梁モデルのたわみ曲線による地物を考慮した経路生成手法の研究」

自動運転自動車に搭載する高精度デジタル道路地図作成において、自動車の走行レーンを規定する技術として、本研究では、交差点内などの区画線のない道路を対象として、離散要素梁モデルのたわみ曲線を用いて、膨らみが小さく、地物を考慮した経路生成を行う手法を提案した。また、提案した手法による走行経路に沿って車両を走行させた際の自動車の乗り心地や制御性について検証を行った。

保原　浩明

「生体力学手法を用いたヒト移動機能再建に関する研究」

当該年度は下肢切断者における歩行機能ならびに走行機能再建に関する研究を行った。下肢切断者を対象に歩行中の足部圧力中心（COP）とその左右脚差を定量評価した。また同様の力量計測をスポーツ用義足の装着者に対して実施し、左右脚差が 3 次元空間上でどのような形で表出するのかを明らかにした。また、高齢者および下肢機能障害を有する方を対象とした運動機能評価と、それに関連する文献にシステマチックレビューを適用することで、研究動向に関する調査を行った。

橋本　卓弥

「嚥下機能評価とその臨床応用に関する研究」

嚥下（飲み込み）機能の低下は QOL を著しく低下させる要因となるが、生体内の運動であるために直接観察できず、定量的に評価することが難しい。そこで我々は、PVDF フィルム（圧電素子）を用いて、嚥下時の筋活動、嚥下音、喉頭挙上を同時に計測できるデバイスの開発を行っている。現在、臨床応用を念頭に、開発したデバイスを用いて、日常生活の中で計測される様々な信号から嚥下区間を自動で抽出する方法について研究を行っている。

荒井　翔悟

「資源循環プロセス促進のための家電自動解体システムに関する研究」

廃棄される家電は年々増加しており、資源循環プロセス促進のためにリサイクル率を向上させることが求められています。一方で製造工程と異なり、解体対象物は多品種小量であるため、解体工程に従来の位置決め治具を用いたティーチング&プレイバック方式を適用していては資源循環プロセスの促進に期待できません。そこで、位置決め治具を必要としない、汎用的な自動解体システムが必要不可欠です。本研究では SDGs 達成の一翼を担うための家電自動解体システム構築を目指します。

早川　智彦

「移動環境下における高精度画像撮影に関する研究」

移動環境においてカメラによる画像撮影を行うと、ブレが生じるため画質の低下が生じてしまうため、ミラーの回転による光軸制御を行うことで静止時と遜色ない画像撮影を可能とする撮像システムを開発しております。システムは車両に搭載可能で、公道を時速 100 km で走行しながらトンネルの天井の 0.2 mm 等の微細なひび割れの点検にも活用可能だと実験結果よりわかってきました。

黄　守仁

「2D/3D 視線制御インターフェースによる人間機械協調に関する研究」

人間の認知能力と機械を相互補完的に組み合わせることにより、人間の機能拡張を目指した人間機械協調に関する研究を取り組んでいる。一つのテーマとして、肢体不自由者の福祉向上を目指した無拘束の視線制御に基づくロボット支援の研究を行った。肢体不自由者の視線情報のみでロボットおよび周囲環境とのインタラクションを実現する。市販の視線計測装置から得られた 2D 視線情報を 3D 視線情報までに拡張し、直接に動作指令として感知・移動・操作などの支援を実現するためのロボット制御を行う。特に、ロボットによる感知支援については、ユーザーが目視不可能なものをロボットに備えているセンサーでユーザーの意思（視線情報）に沿ってセンシングを行い、視覚情報としてユーザーへ提示することを実現している。

宮下　令央

「高速運動センシング技術とプロジェクションへの応用に関する研究」

近年の AI 技術の発展によって、人間の介在なしに様々なタスクが実行され、持続可能な社会を構築する産業と技術革新の基盤が整備され始めている。このような背景から AI システムへの入力となるセンシング技術、および AI を含む情報システムの処理結果をユーザーへ適切に提示する技術の重要性は益々高まっている。これに対し、本年度は動的な対象を階層的に識別、追跡するシステムおよび映像提示と高速 3 次元形状計測を同時実行する手法の開発を行った.

末石　智大

「高速光学系制御を用いた微小変化画像計測に関する研究」

イメージャのピクセル数制限や機器のフォームファクタの都合で画像計測の時空間解像度が足りず、広域空間や隘路での局所的な微小変化計測が難しい場面に対し、高速ビジョンや高速光学系制御を活用した計測技術の研究を行った。具体的には、テニスボールのバウンド痕可視化システム、卓球高速スピン計測戦略、頭部非固定の眼球微動や虹彩認証に向けた液体レンズ制御技術、内視鏡による気管内心原性振動計測系の構築等に取り組んだ。

永野　健太

「人と協働するロボットに向けたアクチュエータの制御に関する研究」

人と協働するロボットに向けたアクチュエータの力制御の検討を行った。アクチュエータを構成する減速機の入出力側に取り付けた角度センサを活用し、力センサレスでのコンプライアンス制御の提案を行った。提案の手法では、仮想インピーダンスを外力により変更することで、位置追従と力制御による外力に対する柔軟さを実現した。また、角度センサ情報から環境との接触力を制御し、接触時に発生する力の低減を実現した。

田畑　智志

「高速な三次元計測・表示技術に関する研究」

セグメントパターンを用いた高速な三次元形状計測と移動量微小仮定に基づく高速三次元運動計測を組み合わせた小型高速三次元スキャナの開発を進めるとともに、ダイナミックアナモルフォーシスを用いた表示技術の研究を行った。特に、円筒鏡を用いたインタラクティブシステムを構築し、タンジブルな立体像表示方法を提案した。

湯口　彰重

「インタラクションを通した生活支援ロボットに関する研究」

ヒューマンロボットインタラクションを主軸に、人間と共存可能もしくは扱いやすいロボットの実現を目指して、ロボティクス・情報工学技術を用いて、生活支援ロボット、人間行動・動作の理解に関する研究を行っている。具体的には、介護スキルを計測・解析する装置・方法の開発、さらにそのようなスキルをロボットでの応用をするための心理学実験を通した人間への効果の評価を行っている。

姜　琇仁

「人の血行力学の電気的解析及び計測に関する研究」

対象とする血管、観測されるべき血管の数、血流速度などの、さまざまな状況で最適化された連続的、非侵襲的な血管観察のため、インピーダンストモグラフィ手法の開発や限られたデータを活用して映像再構成手法の確立に成功してきた。血管別形態学的特徴を考慮した小領域のインピーダンストモグラフィ方式を用いた血管状態の推定を高い精度で達成することと共に皮膚インピーダンスを用いた自動血管追跡支援用アームロボットの開発を目指す。

数理解析連携研究部門

数理解析連携研究部門について

1. 概要

本研究部門は、本学の数理科学分野の研究を推進するため、「数理モデリングと数学解析研究部門」（2015 年 4 月～2020 年 3 月）を前身とし、2020 年 4 月に発足した。現在の主要な研究テーマは次の 3 つである。

a）数理物理モデル
　シュレーディンガー方程式の解の表現を励起電子と原子の相関ダイナミクスシミュレーションに応用すること。
b）数理工学モデル
　逆問題の数学理論を非破壊検査等に応用すること。
c）数理生物モデル
　感染症流行の数理モデル等、生命現象を記述する数理モデルを解析し、応用すること。

以上の小グループでの研究の他に、現代代数学と異分野連携研究部門と共同で学内向けに数学に関する相談窓口を開設している。また，各メンバーによる共同研究で当部門のテーマに合致するものが複数ある。

2. 研究部門と施設設備

本研究部門は、2024 年度は本学の専任教員 18 名（理学部第一部数学 7 名、理学部第一部物理 1 名、理学部第一部応用数学 2 名、理学部第二部数学 1 名、工学部情報工学 1 名、理工学部数学 4 名、教養教育研究院 2 名）により、構成されており、テーマごとにいくつかのグループを作り研究活動を行っている。

a）数理物理モデルグループ
b）数理工学モデルグループ
c）数理生物モデルグループ

2021 年度に当部門のウェブページを開設している。
https://www.rs.tus.ac.jp/ma-alliance/index.html
グループでの研究に加えて、前身の数理モデリングと数学解析研究部門時代の平成 28 年 2 月より、当部門が窓口となり、学内向けに数学に関する相談窓口を開設している。平成 29 年度からは現代代数学と異分野連携研究部門と共同で運営しており、数学および応用数学のかなりの部分をカバーしている。相談窓口の URL は以下の通りである。
http://www.rs.tus.ac.jp/k-seminar/soudan.html

3. 各研究グループの活動報告

各研究グループの本年度の活動は以下の通りである。

3. 1. 数理物理モデルグループ

加藤らが開発した波束変換を用いたシュレーディンガー方程式の解の表現公式を物性物理学に応用することを模索している。波束変換を用いたシュレーディンガー方程式の解の表現方法の数値計算に適する改良に成功し、実際に数値計算を試みている。現在１次元で簡単なポテンシャルの場合は計算可能である。加藤と牛島で 2021 年 10 月ごろより月１回程度オンラインで議論し、この方法による数値計算の実装化を試みている。

3. 2. 数理工学モデルグループ～偏微分方程式の逆問題の他分野への応用

本グループの目的は、連続体（弾性体、流体）における様々な現象の数学解析およびそれらの工学を中心とする分野への応用として逆問題の研究を行うことである。2024 年度には、クリープ現象を記述する粘弾性体モデルの数学解析を行い、解の存在性などの定性理論を導出した。この

成果を国際専門誌に発表した。また、FINLAND-JAPAN WORKSHOP を 2024 年 8 月 26－30 日にヘルシンキで開催し、地震時における断層破壊に関する逆問題への応用およびこれまで得られた逆問題の成果の数値シミュレーションについての研究議論を行い、今後の共同研究計画を立てた。渦糸の運動についても一般化された橋本変換を用いることにより新たな知見が得られた。

3. 3. 数理生物モデルグループについて

当研究グループでは感染症流行を記述する感染症モデルや癌の浸潤現象等を記述する走化性モデルをはじめとする、時間発展に伴う生物個体数の増減を調べるための数理生物モデルの解の漸近挙動の解析を行っている。

当研究グループの石渡恵美子・牛島健夫・江夏洋一および部門長の加藤圭一を世話人として、平成 30 年度 2 月からスタートした神楽坂「感染症にまつわる数理」勉強会を、令和 6 年 8 月および令和 7 年 1 月にハイフレックス形式で開催した。令和 6 年 8 月には、物部治徳先生（大阪公立大学大学院理学研究科）より、反応拡散系の特異極限と Lotka-Volterra モデルをベースに Stefan 条件を加えた Fisher-Stefan モデルのダイナミクス、令和 7 年 1 月には、石村直之先生（中央大学商学部）より、感染症に対する保険のリスクを測るためのモデルを用いた保険商品の設計について、話題を提供いただいた。

学生教育を目的とした研究集会「応用数理にまつわる研究集会」を、令和 6 年度も神楽坂キャンパス（森戸記念館）で開催した。当研究グループの石渡恵美子・牛島健夫・江夏洋一が世話人となり、本学学生（理学部・創域理工学部）・芝浦工業大学・青山学院大学・武蔵野大学・東京都市大学・神奈川大学・電気通信大学の研究者や学生に、応用数理に関わる研究交流の機会を提供した。今年度の開催形態は、一部をオンラインとしたが、主に対面であった。昨年と同様に多くの参加者が集まり、質疑応答やショートコミュニケーションなどでも活発に議論が交わされた。

当研究グループの石渡恵美子・牛島健夫・江夏洋一による感染個体の生息領域の拡大を記述した自由境界問題に関わる共同研究では、進行波解の存在・非存在や、進行波解が存在する場合の解の伝播速度を調べている。今年度は、腸チフスや肝炎などの糞口感染症の流行を記述したモデルにおいて、感染者とバクテリアの空間拡散を考慮した自由境界問題の進行波の存在・非存在に関して、研究を進めている。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

数理物理モデルグループでは、シュレーディンガー方程式の数値計算を行うための理論的な枠組みの構築に成功し、この方法による数値計算を試みているところである。ただし、現在まで空間次元が 1 次元の場合しか扱えていない。多次元の場合の数値計算法を確立することが当面の目標である。数理生物モデルグループでは、拡散型 SI 感染症モデルにおける進行波の存在・非存在を得るための手法を、感染者とバクテリアの空間拡散を考慮した自由境界問題に応用したい。数値計算とともに、常微分方程式系でのシューティング法や不動点定理等による解析手法を調べている。

5. むすび

本年度は、研究部門内の研究グループの研究を推進すること、および、昨年に引き続き、「技術相談窓口」への対応を通じて他部門および学内の研究者との連携することを中心に活動を行った。

本研究部門は今年度で終了するが、来年度より、「数理モデリング研究部門」として再出発する。数理モデリング研究部門では、部門内のみならず他部門との連携を取りながら、活発に研究活動を推進していく予定である。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Non-smoothness of the fundamental solutions for Schrödinger equations with super-quadratic and spherically symmetric potential, K. Kato, W. Nakahashi and Y. Tadano, J. Math. Phys. 65 巻 Paper No. 071506, 2024（査読有）
2. Non-smoothness of the fundamental solutions for Schrödinger equations with super-quadratic and radially symmetric potential in two dimensions, K. Kato, W. Nakahashi and Y. Tadano, SUT J. Math. 60 巻 pp.79–96, 2024（査読有）
3. Remarks on estimates in modulation spaces and Wiener amalgam spaces for Schrödinger equations with sub-quadratic potentials, K. Hamaoka, K. Kato and S. Takizawa, J. Math. Anal. Appl., 547 巻, Paper No. 129312, 2025（査読有）
4. Regularizing effect in a Keller-Segel system with density-dependent sensitivity for L^p-initial data of cell density, Yuya Sugawara, Yuya Tanaka, Tomomi Yokota, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Volume 540, Issue 1, Paper No. 128577, 16 pp., 2024（査読有）
5. Asymptotic stability of disease-free equiblibria in a diffusive logistic SIR epidemic model with saturated incidence and treatment rates, Ryota Nakiyama, Yuya Tanaka, Tomomi Yokota, Discrete and Continuous Dynamical Systems, Series B, Volume 30, Issue 2, pp. 642-667, 2025（査読有）
6. Behavior in time of solutions to a degenerate chemotaxis system with flux limitatio, Monica Marras, Stella Vernier-Piro, Tomomi Yokota, Nonlinear Analysis - Real World Applications, Volume 81, Paper No. 104215, 12 pp., 2025（査読有）
7. Quantum annealing with error mitigation, Yuta Shingu, Tetsuro Nikuni, Shiro Kawabata, Yuichiro Matsuzaki, Phys. Rev. A, Vol. 109, 042606, 2024（査読有）
8. Universal scaling laws of quantum spatial search in complex networks, Rei Sato, Tetsuro Nikuni, Kayoko Nohara, Giorgio Salani, Shohei Watabe, Phys. Rev. Research, Vol. 6, 043119, 2024（査読有）
9. Digital-analog variational neural-simulation hybrid eigensolver with classical shadow, Yuta Shingu, Yukun Zhang, Yuichiro Matsuzaki, Tetsuro Nikuni, Xiao Yuan, Yiming Huang, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 64, 02SP44, 2024 （査読有）
10. Two-Step Quantum Search Algorithm for Solving Traveling Salesman Problems, Rei Sato, Gordon Cui, Kazuhiro Saito, Hideyuki Kawashima, Tetsuro Nikuni, Shohei Watabe, IEEE Transactions on Quantum Engineering, Vol. 6, 3100712, 2025 （査読有）
11. Discrete Lotka-Volterra systems with time delay and its stability analysis, Y. Yamamoto, T. Yamamoto, T. Kuroiwa, K. Oka, E. Ishiwata, M. Iwasaki, Physica D-Nonlinear Phenomena, 474, 134562, 2025 （査読有）
12. Detecting a sign of severe fire events by image processing, N. Thinnakornsutibutr, K. Kuwana, M. Mizuno, T. Ushijima, S. Yazaki, Journal of Thermal Science and Technology, Vol 19, No. 2, 2024 （査読有）
13. Early warning signals of flashover in compartment fires, N. Thinnakornsutibutr, K. Kuwana, M. Mizuno, T. Ushijima, S. Yazaki, Fire Safety Journal, Vol 150, Part A, 2024（査読有）
14. Inverse scattering for repulsive potential and strong singular interactions, Atsuhide Ishida, Journal of Mathematical Physics 65 (2024), no. 8, Paper No. 082101, 10 pp（査読有）
15. Domain characterization for Schroedinger operators with sub-quadratic singularity, Giorgio Metafune, 側島基宏, Nonlinear Differential Equations Applications, 32 巻, no. 16, 2025（査読有）

16. The effect of inhomogeneous terms for asymptotic profiles of solutions to second-order abstract evolution equations with time-dependent dissipation, 側島基宏, Journal of Mathematical Analysis and Applications 542巻, no. 1, Paper No. 128794, 18 pp., 2025（査読有）
17. Lifespan estimates for semilinear damped wave equation in a two-dimensional exterior domain, 池田正弘, 側島基宏, 谷口晃一, 若杉勇太, Calculus of Variations and Partial Differential Equations, 63巻, no. 9, Paper No. 240, 2024（査読有）
18. Optimal decay for one-dimensional damped wave equations with potentials via a variant of Nash inequality, 側島基宏, Journal of Differential Equations, 408巻, pp117-139, 2024（査読有）
19. Nonlocal to Local Convergence of Phase Field Systems with Inertial Term, Pierluigi Colli, Shunsuke Kurima, Luca Scarpa, Appl. Math. Optim., 90 (2024), Paper No. 21（査読有）
20. Forward and inverse problems for creep models in viscoelasticity, Hiromichi Itou, Victor A. Kovtunenko, Gen Nakamura, Philosophical Transactions of the Royal Society A, 382巻 2277号, 20230295, 2024（査読有）

著書

1．Non-smooth variational problems and applications in mechanics (Philosophical Transactions of the Royal Society A, Volume 382, Issue 2277), Victor A. Kovtunenko, Hiromichi Itou, Alexander M. Khludnev, Evgeny M. Rudoy (Eds.), The Royal Society Publishing, 2024.

招待講演

1．Instability of standing waves for cubic-quintic NLS with delta potential, 太田雅人, The 14th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, アブダビ・アラブ首長国連邦, 2024
2．Boundedness of solutions to a quasilinear chemotaxis system for tumor invasion via maximal regularity, 横田智巳, 新潟駅前 応用解析研究会 2025, 2025年3月7日
3．A prey-predator model with cooperative hunting among predators, Yoichi Enatsu, The 14th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Application, ADNEC Centre Abu Dhabi, Abu Dhabi（アラブ首長国連邦）, 2024年12月
4．A prey-predator model with hunting cooperation and a saturated predation term, Yoichi Enatsu, Fundamental Forum, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu（中国）, 2025年2月
5．自由境界をもつ拡散型感染症モデルとその周辺, 江夏洋一, 第３回城西大学数理応用セミナー ミニワークショップ 「感染症の数理」, 城西大学, 2025年3月3日
6．Mourre inequality for non-local Schrödinger operators, Atsuhide Ishida, An afternoon on the spectral theory of pseudo-differential operators, Sapienza University of Rome, 2024年4月9日
7．On inverse scattering for time-decaying harmonic oscillators, Atsuhide Ishida, Analysis seminar, Alfréd Rényi Institute of Mathematics, 2024年5月9日
8．Mourre inequality for non-local Schrödinger operators, Atsuhide Ishida, Fractional Calculus, Probability and Non-local Operators 2024, Basque Center for Applied Mathematics, 2024年5月22日
9．分数階シュレディンガー作用素のロルニック型摂動について, 石田敦英, 数理解析セミナー, 東京都立大学, 2024年6月28日
10. Mourre inequality for non-local Schrödinger operators, Atsuhide Ishida, 2nd Analysis Mathematica Conference, Alfréd Rényi Institute of Mathematics, 2024年7月29日
11. 分数階シュレディンガー作用素のロルニック型、ストゥンメル型および加藤型摂動について, 石田敦英, 作用素論セミナー, 京都大学, 2024年12月2日

12. On inverse scattering for time-decaying harmonic oscillators, Atsuhide Ishida, Theoretical and numerical approaches for inverse problems, Research Institute for Mathematical Sciences, 2025年1月21日
13. Stummel-type perturbations for fractional and relativistic Schrödinger operators, Atsuhide Ishida, Himeji Conference on Partial Differential Equations 2025, Egret Himeji, 2025年3月3日
14. 局所誘導方程式の渦輪解の安定性について, 相木雅次, 第67回理論応用力学講演会, 神奈川, 2024
15. On the stability of an arc-shaped vortex filament and its application, 相木雅次, RIMS Workshop on Mathematical Analysis of Viscous Incompressible Fluid, 京都, 2024
16. Local asymptotics for nonlocal phase field systems with inertial term, Pierluigi Colli, Shunsuke Kurima, Luca Scarpa, Italian-Japanese Workshop on Variational Perspectives for PDEs, パヴィア大学, 2024年9月
17. Convergence of a nonlocal to a local phase field system with inertial term, Pierluigi Colli, Shunsuke Kurima, Luca Scarpa, The 14th AIMS Conference on Dynamical Systems, Differential Equations and Applications, ニューヨーク大学アブダビ校, 2024年12月

研究課題（研究者別）

加藤　圭一

「シュレーディンガー方程式の解の伝播構造に関する研究」

波束変換を用いたシュレーディンガー方程式の解の表現を 2011 年頃に得た。これを物性物理学に応用することが課題である。最近、この解の表現を数値計算に適するよう改良することに成功した。2021 年 10 月よりメンバーの牛島と共同でこの改良された方法を用いて効率的な数値計算法の開発を行なっている。

太田　雅人

「非線形シュレーディンガー方程式の定在波解の不安定性に関する研究」

非線形シュレーディンガー方程式の定在波解の強い意味での不安定性について研究を行っている。ここで、定在波解が強い意味で不安定であるとは、定在波解のどんな近くにも有限時間で爆発する解が存在することである。

横田　智巳

「走化性モデルに関する研究」

関西学院大学の田中悠也氏らと共同研究を実施し、密度依存感受性関数をもつ Keller-Segel 系の正則化効果に関する結果と抑制項をもつ SIR 感染症モデルの定数定常解の漸近安定性に関する結果を得た。また、イタリア・カリアリ大学の Monica Marras 氏、Stella Vernier-Piro 氏との共同研究を実施し、退化型拡散項をもつフラックス制限型走化性方程式に対する有限時刻爆発に関する結果を得た。

二国　徹郎

「量子アルゴリズムと量子多体系に関する研究」

2024 年度は、量子計算技術を用いた最適化問題および量子多体系の理論的研究を推進した。とくに、量子アニーリングの誤り緩和手法の提案や、複雑ネットワーク上の量子空間探索における普遍的スケーリング則の解明など、量子情報処理と統計物理の接点に位置する課題に対して成果を挙げた。また、lassical shadow を応用した量子変分アルゴリズムの開発や、巡回セールスマン問題に対する 2 段階量子探索アルゴリズムの提案を通じて、実用的な量子計算応用に向けた理論的枠組みを構築した。

伊藤　弘道

「粘弾性体における数理モデルの数学解析と非破壊検査に関わる逆問題の理論解析についての研究」

クリープ現象を記述する粘弾性体モデルの数学解析を行い、解の存在性などの定性理論を構築した。また、地震時における断層破壊の摩擦係数の逆問題や非破壊検査に関わる線形弾性体におけるき裂の逆問題の研究を行い、従前の再構成手法を深化させた。これらの応用として、得られた結果の数値シミュレーションや実験、他分野との連携を計画している。

池口　徹

「マーク付点過程の解析手法の開発とその応用に関する研究」

神経細胞、地震活動など我々の現実世界において観測される時系列の多くはマーク付点過程であり、これらを非線形力学系理論およびネットワーク科学的な立場から解析する手法の開発を行った。また、近年注目されているバイクシェアリングシステムの貸出・返却の点過程時系列に着目し、どのような統計的性質を有しているのかを明らかにした。

石田　敦英

「分数冪ラプラス作用素および分数冪相対論作用素についてのスペクトル・散乱理論と逆問題の研究」

ラプラス作用素を一般化した非局所型作用素は、相対論的シュレーディンガー作用素のような量子力学を動機とする微分作用素であるが、大気や海の流れを記述する流体力学の方程式や非線形楕円型方程式においてもその姿を現し、計算機の発展とともに理論面から実用面への広がりを見せている。このような豊富な数学的背景を持つ微分作用素に対して、量子力学において基本的なテーマであるスペクトル・散乱理論の研究を進める。またそこで得られた結果を相互作用ポテンシャル関数を決定する逆問題にも応用していく。

江夏　洋一

「感染症モデルや被食者・捕食者モデルの解の安定性に関する研究」

感受性保持者を介して流行する感染症の流行モデルや生物種間の被食・捕食を記述するモデルにおいて、平衡点の安定性条件に関する研究を進めている。感染症モデルにおいては、自由境界をもつ拡散方程式系の進行波解の存在・非存在や時間遅れをもつ方程式系の平衡点の安定性について研究している。被食者・捕食者モデルにおいては、捕食者間の捕食のための協力効果を考慮したモデルの分岐構造について研究している。

側島　基宏

「消散型波動方程式の解の漸近挙動に関する研究」

本研究では、摩擦項およびポテンシャル項をもつ波動方程式の解の漸近挙動を捉えるための数学的手法を模索している。ポテンシャル項をもつ方程式や境界値問題を扱う場合、初期値問題の場合と比べて有効な方法論が限られる。本研究は、この問題に対して作用素論的な手法を開発することを目的としている。

来間　俊介

「フェーズフィールドシステムに関する研究」

以下の 2 つ：

・慣性項つきフェーズフィールドシステムの解の存在証明

・非局所フェーズフィールドシステムから局所版への接近

を中心にして研究を行っている。最近、パヴィア大学の Pierluigi Colli 氏とミラノ工科大学の Luca Scarpa 氏との共同研究で、慣性項つき非局所フェーズフィールドシステムから局所版への接近が可能であることを確認できた。

スマートヘルスケアシステム研究部門

スマートヘルスケアシステム研究部門について

1. 概要

スマートヘルスケアシステム研究部門の起源は、1983 年 4 月に発足したバイオシステム研究部門にあり、1988 年 4 月に「工学的システムにインテリジェンスをもたせる」を理念に必要な基礎分野から応用分野にいたる幅広いテーマに関する研究を遂行することを目的としたインテリジェントシステム研究部門に発展的に引き継がれた。さらに、2005 年 11 月に総合研究所が総合研究機構に組織改変されたのにともない、インテリジェントシステム研究部門は、新たに掲げた「ソフトウェア応用・ネットワーク分野、ハードウェア分野、エネルギー環境分野、基礎理論分野の相互連携・融合により、人に優しいヒューマンライクなインテリジェントシステムの実現を目指す」、「ヒューマンライクで自律性を持つ人に優しいインテリジェントシステムの医療・宇宙応用に向けての研究開発を行う」ことを理念とし、15 年間の活動を経て、多くの成果を挙げて一旦解散をした。その後、2022 年 4 月より、「すべての人が当たり前のように QOL (Quality of Life) の高い社会生活を営むことができる社会の創成」を目指し、インテリジェントシステムの医療応用をさらに発展させたスマートヘルスケアシステムを提唱し、当部門が発足した（2025 年 3 月末時点で 22 名）。当部門では、①広範にわたる生体情報のセンシング、②ハードウェアのブラッシュアップ、③デバイスに対するエネルギー・情報伝送、④安定的でキュアな情報通信のそれぞれの要素技術と、トータルシステムを想定した横断的な連携研究を対象としている。

発足 3 年目の 2024 年度は当部門の最終年度にあたり、学外アドバイザーとして茨城大学・増澤 徹 副学長・教授、芝浦工業大学・花房 昭彦 名誉教授、学内アドバイザーとして創域理工学部電気電子情報工学科・永田 肇 教授、および創域理工学研究科国際火災科学専攻・水野 雅之 教授らにご参加いただき、アドバイザリー委員会を開催した。委員会では、これまでの部門の活動を部門長・委員長より報告し、その後、アドバイザーの先生方からは、数多くの貴重な研究成果を挙げていること、研究者間の交流や学生教育へ貢献していること等が高く評価された。また、大学からの補助費を超える活動を展開しているとのコメントも頂戴した。一方で、活動延長が認められた今後 2 年間においては、将来に向けた明確なビジョンの提示、理科大の研究拠点としての地位確立、さらに理科大発のオリジナリティを一層追求するよう、期待と激励の言葉も頂いた。

2022 年度から継続している恒例の測定器講習会は、2024 年度も東京電機産業株式会社および横河計測株式会社との共催により、4 月 26 日（金）および 5 月 15 日（水）に開催した。研究室配属直後の学生を主対象とし、他部門に所属する学生の参加もあった。参加者はオシロスコープの基礎、電力計・複合計測の基礎について学んだ。

また、11 月 24 日（日）にはホームカミングデーにおいて総合研究院ブースに出展し、ポスターを用いて当部門の現状と課題を紹介した。さらに、11 月 25 日（月）には総合研究院フォーラム 2024 にて口頭発表を行い、当部門の現状と課題を紹介した。

さらに、12 月 23 日（月）には部門研究会を開催し、電気通信大学の田渕 絢香 助教を招いて講演を行った。部門内外の研究交流および学びの場として有意義な機会となった。

2025 年 3 月 13 日（木）には、恒例の研究成果報告会を交流会を含めて対面にて実施した。特別講演として、電気通信大学・狩野 豊 副学長・教授による「バイオイメージングによる骨格筋機能の評価」、および産業技術総合研究所 人間拡張研究センター・泉 小波 主任研究員による「“ウェアデバイス” 実現のためのニットセンサに関する研究」の 2 件が行われた。あわせて、各研究グループ代表による研究概要紹介 9 件、学生主体のポスターセッション 42 件を実施した。特にポスターセッションについては、昨年度の「時間が短い」「もっと多くの人に自分の研究を伝えたい」といった学生からの要望を踏まえ、可能な限り長時間を確保したことで、学生の意欲をさらに喚起し、部門内の研究交流と今後の課題発掘に貢献した。

以上のように、本年度の活動は、今後の分野の発展と次代への橋渡しとして極めて有意義なものであったと評価できる。

2. 研究部門の構成と施設設備

2. 1. 部門の構成

図 1 は本部門が目指す研究課題の一例として、健康長寿社会を支える体内埋込み型医療デバイスの未来を描いたものである。体内埋込み型人工心臓などの先進医療機器を装着した患者は、生体情報や機器の動作状態等を医師など医療従事者が常に遠隔で監視または機器制御することで安全安心な生活が提供される。こうしたハードウェアに対し、高効率なエネルギー伝送、集積回路の小型化・低消費電力化を行う。また、遠隔医療に不可欠な通信・制御は双方向でセキュアな無線通信システムを想定する。

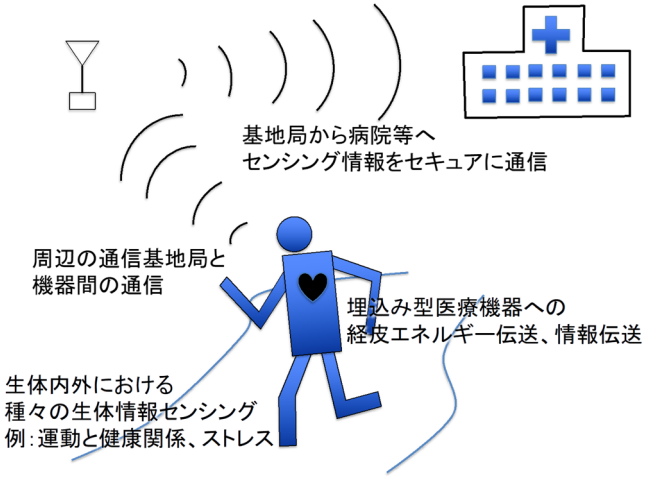


図 1　部門の研究課題例

スマートヘルスケアシステム研究部門では、以下の４つのグループに分かれ、個別の要素技術研究とトータルシステムを目指した横断的な連携研究を行っている。

①広範にわたる生体情報のセンシング

・運動は健康長寿に対し万能薬的な効果を有する。運動による健康増進・長寿のメカニズムを明らかにするための研究を行う。

・非侵襲に測定することができる生体情報の一つであるヒトの熱を測定することにより、疾病の診断に資する代謝を算出する。

・ECG（Electrocardiogram）やPPG（Photoplethysmography）、EDA（Electro dermal activity）、末梢体温、呼吸などの種々の非侵襲に取得可能な生体情報の測定をもとに、一般には測ることが困難な「心の健康」の見える化を行い、さらに、ヒトの行動変容を促す施策の提案に資する研究を行う。

②集積回路・信号処理

各システムの多機能化により大型化や消費電力増大する。高周波アナログ回路の小型化・低消費電力化は不可欠な検討課題であり、低雑音増幅器やミキサなどを含む GHz 帯の高周波フロントエンドの小型化・低消費電力化に向けた研究を行う。さらに、センサシステムからの情報を信号処理するにあたり、アナログ信号をディジタル信号に変換する変換回路 ADC やディジタル信号からアナログ信号へ変換する変換回路DACの高分解能化や低電力化を目指す。さらに、集積回路を低価格で供給するために避けられない歩留まりの向上を目的とした、ばらつき解析やばらつきに強い回路について研究を行う。

③デバイスに対するエネルギー・情報伝送

埋込み型人工心臓や小動物用埋込み型運動量計など、体内埋込み型デバイスに対して駆動用のエネルギーや制御のための情報を経皮的に体内外間で伝送し、これらを電磁環境にもやさしいシステムとして構築する。さらに、経皮エネルギー伝送により発生する高周波磁界が生体に対して及ぼす影響をセンシンググループと共に検討する。

④安定的でセキュアな情報通信

情報通信環境は、通信機器に関するハードウェア的側面とインターネットを介して情報交換を行うソフトウェア的側面に大別される。前者においては、システムの低消費電力化に資する放射効率の高いアンテナの開発を目指す。後者においては、高信頼化のための高機能誤り制御や強力通信機能を設けた無線通信方式、複数研究拠点を接続するサイト間 VPN を構築することで仮想専用回線による「本部門独自の仮想通信環境」を実現する。

当部門メンバーは、2025 年 3 月 31 日時点で、創域理工学部（山本隆彦、明石重男、樋口健一、兵庫 明、原 郁紀、宮内亮一）、薬学部（斎藤顕宜、山田大輔、野崎優香）、先進工学部（梅澤雅和）、教養教育研究院（柳田信也）の 11 名、本学名誉教授（越地耕二）にくわえ、学外 8 名：東京都市大学（松浦達治）、東京工芸大学（越地福朗）、日本工業大学（大田健紘）、東京国際

大学（久保田夏子）、お茶の水女子大学（小林正樹）、富山県立大学（岸田 亮）、東京工業大学（佐藤広生）、Zenkigen（橋本一生）、日本医科大学（横堀將司）、自治医科大学附属さいたま医療センター（梅田千典）を加えた計 22 名の学際的な研究者からなる。主に各メンバーが個別に関係する施設や所有する設備を活用した共同や連携による研究を展開し、ハードウェア分野、ソフトウェア分野、通信・ネットワーク分野、エネルギーシステム分野と多岐にわたる範囲をカバーできる体制をとっている。

2. 2. 施設設備

主な研究施設・設備を以下に示す。

(1) アナログ集積回路チップ解析設備

アナログ集積回路チップ解析設備（株式会社日本マイクロニクス製）は、パッケージングされていないベアチップでの集積回路の測定解析が可能であり、電圧電流検出部と測定解析部を有している設備である（図２）。高周波回路や集積回路の周波数特性などの測定が可能である。電圧電流検出部であるプローバ部はノイズレベルが 10 fA 以下と非常に小さく、微少電流の測定が可能である。測定解析部である S パラメータ／ネットワークアナライザ部はアジレント・テクノロジー8753ES が受け持っており、測定精度 0.04 dB (300 kHz～6 GHz) である。

図２　アナログ集積回路チップ解析設備
（左：電圧電流検出部、右：測定解析部）

(2) ベクトル信号発生器

大出力で、低位相雑音、I/Q 変調機能を備えたシンセサイズド信号発生器であり、高周波での基準信号源などとして必要不可欠の測定装置である（図 3）。本測定装置は、理工学部電気工学科（関根・兵庫研究室）卒業生の小島（旧姓山﨑）優様とお父上の山﨑舜平様よりご寄贈頂いたものである。

表１　ベクトル信号発生器の仕様

メーカ名	アジレント・テクノロジー
型名	E8267D
周波数範囲	250 kHz～20 GHz
分解能 (CW)	0.001 Hz

図３　ベクトル信号発生器 E8267D

(3) オシロスコープ（TDR 機能付き）

超高周波信号伝送路、超高速差動信号伝送路などの特性評価や反射源位置測定（TDR）を行う際に、周波数帯域が 20 GHz 程度までの波形観測装置は不可欠である。通常の信号波形観測をはじめ、レーダや医用応用を目指したマイクロ波イメージングの研究にも有用である（図 4）。

表２　オシロスコープ（TDR 機能付き）の仕様

メーカ名	アジレント・テクノロジー
型名	86100C/54754A
チャンネル数	2 ch
周波数帯域	20 GHz
TDR ノーマライズ機能	10 psec－5 sec
TDR パルスフラットネス	5%
VNA との接続性	PLTS:SW で時間、周波数変換

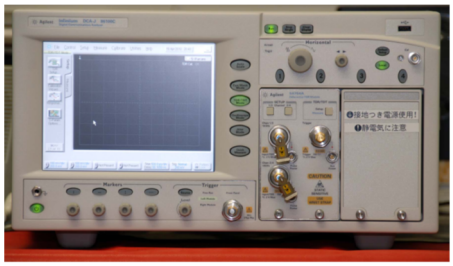


図４　オシロスコープ（TDR 機能付き）
86100C/54754A

(4) 小型近赤外分光器

光源と検出器が一体となった小型デバイスであり、波長 900～1700 nm の近赤外領域の光反射スペクトルを、試料に密着することで取得できる。ヘモグロビンや水による吸収を受けずに生体深部の情報を取得できる波長域の測定が可能である。特に、生体有機分子が強い吸収を示す赤外域の倍音や結合音に相当する微弱な吸収が重なる波長域についてデータ取得可能な小型デバイスであり、生体内情報の非侵襲推定・モニターに応用できることも期待される。

(5) 脳波ロガー

マウス、ラットなどの実験用小動物の脳波や筋電図を測定できる。測定時に問題となる頭上に接続された導出用ケーブルが存在しないことから、動物の運動を制限せず、ストレスの少ない状態での測定が可能である。広範なアプリケーションを有する測定器であり、世界的にデータの蓄積が必要とされている電磁界の生体作用に関する調査を行う上でも有用である。

3. 各研究グループの活動報告

当部門ではセンシンググループ、デバイス動作・制御グループ、集積回路・信号処理グループ、情報・通信グループの４つのグループにおいて個別の要素技術研究およびグループ間の分野横断研究を行っている。各グループにおける活動状況と主要研究課題を示す。各課題の研究成果は、2024 年度スマートヘルスケアシステム研究部門研究成果報告会論文集をはじめ主要学会、国際会議などで公表している。

3. 1. センシンググループ

3. 1. 1. 梅澤グループ

生体内に存在するナノスケール構造体（ナノ粒子）とくに生体膜小胞のサイズ別の分取・濃縮方法の検討を進めている。特に、メタボリックシンドロームとも総称される代謝異常や老化にも関わり得る細胞由来の膜小胞の細胞内起源の解明に向けて、膜小胞を無傷で濃縮・分取する方法を検討した。血漿や培養細胞上清を調製し（野崎）、ここに含まれる目的のナノ粒子の大きさに合わせた濃縮・分取デバイスのプロトタイプを 2023 年度までに作製し、工学的観点での性能評価を始めていた（梅澤）。2024 年度には、その医学生物学的検討として、膜小胞を構成もしくはそこに内包されるタンパク質の、膜小胞のサイズ別による差異を明らかにした。加えて、生体内の状態を制御し得るタンパク質の折り畳み構造の微小環境による変化のメカニズムを解明した。2025 年度はそれらの検討を継続するとともに、その差異および変化の生物学的意義の解明を進める予定である。

3. 1. 2. 柳田グループ

当グループでは、行動生理学における研究ターゲットの一つである、「身体活動量の増加」を解析するためのセンシング技術の開発と実装評価について、生理学分野と電気工学分野の研究者が融合し、動物モデルとヒトにおける測定によってさまざまな検討を行っている。

今年度は以下に示すような課題に取り組んだ。

・動物モデルにおいて運動ではなく、身体活動量の総量を測定するデバイスの開発
・生活活動の増加をシミュレーションする動物モデルの創生
・低侵襲的な身体活動量測定デバイスの開発
・光電脈波を用いた心拍変動の解析

3. 1. 3. 大田グループ

当グループでは、工学による生活の質の向上を目的としたシステム開発のために、発声に障がいを持つ方を対象とした発声補助技術、非接触による動作計測や生体計測技術について検討している。今年度は以下の課題に取り組んだ。

・無発声音声認識技術
・少数音声を用いた音声合成技術
・ドローンを用いた動作計測技術
・非接触による脈波計測及び感情推定技術較

3. 2. 集積回路・信号処理グループ

3. 2. 1. 兵庫・宮内・松浦・岸田グループ

以下に兵庫・宮内・松浦・岸田グループの主要研究課題を示す。

・Zoom ADC での後段動作破綻を回避する遅延回路を用いた手法
・エラーフィードバック構造を採用したノイズシェーピング SAR ADC における高次ノイズシェーピングの実現に向けた研究
・2 段パイプライン型 SAR ADC の段間アンプ利得不足による変換誤差の基準電圧補正による改善手法の提案
・ノイズシェーピング逐次比較型 ADC における内部 OP アンプ要求仕様調査と OP アンプの簡単化の提案
・Flash ADC の平均化法における終端処理

3. 3. デバイス動作・制御グループ

3. 3. 1. 山本・越地（耕）グループ

山本・越地（耕）らは、体内埋込み型デバイスに対する経皮的なエネルギー伝送を出発点とし、その高効率化や体内外間での情報伝送、エネルギー伝送で生じる磁界が生体に及ぼす作用の調査、模擬生体の開発など、デバイスを安定的に動作させるための諸課題について研究を行っている。また、病院現場におけるインシデント防止を目的とした装置の開発と現場における実証実験を梅田と共に行っている。なお、一部の研究については、センシンググループの斎藤、柳田、山田、野崎、臨床工学・医学グループの梅田らとの共同体制により実施している。以下に主要研究課題を示す。

・視線検出システムを用いた集中力計測の試行と課題分析
・Prototype Method of Fat-Equivalent Phantom for Microwave Mammography
・85 kHz の交流磁界がマウスの脳活動に与える作用の調査
・磁界ばく露におけるマウスの抑うつ，不安，認知への作用の評価
・無線電力伝送環境における磁界ばく露によるマウス情動行動に関する調査
・ワイヤレス電力伝送を用いた実験小動物用長期的光刺激システムの試作
・ソレノイドコイルの外部磁界を用いた小動物用埋込み型運動量計へのワイヤレス電力伝送に関する検討
・プッシュプル E 級増幅器を用いた経皮エネルギー伝送システムの実測評価
・体内埋込型小児用補助人工心臓用経皮光情報伝送システムの高速化
・誘電型加温を用いた食品解凍の検討
・誘電型加温を用いた低温調理におけるドリップの検討
・指輪型ストレス評価デバイスの開発に向けた心拍変動解析

3. 4. 情報通信グループ

3. 4. 1. 樋口グループ

以下に樋口グループの主要研究課題を示す。

・NOMA を用いた下りリンク Massive MIMO アナログビームフォーミングにおける水平・垂直方向角度次元適応ビームグループ化に基づくビーム選択法
・分散 MIMO 下りリンクにおけるシステムスループットを最大化する自律分散制御型接続送信局群選択法
・オーバラップ型送信局群構成を用いた分散 MIMO 下りリンクにおける自律分散制御型送信局群間帯域配分と接続送信局群選択法
・HAPS・地上基地局共存ネットワークにおけるシステムスループット満足率を最大化する自律分散型接続セル選択法
・HAPS・地上基地局共存ネットワークにおける保護帯域を用いたネットワーク間干渉コーディネーション法

・分散型 DQN に基づく上下リンクの電力効率を考慮した周波数ブロック毎基地局スリープ制御法
・独立成分分析に基づくグラントフリーアクセスのための短パイロット構造を用いたアクティブユーザ検出法
・分数ドップラー環境下における OTFS 伝送のための FISTA に基づくチャネル推定に関する一検討

3. 4. 2. 越地（福）グループ

越地福朗らは、身につけることも可能な、光学的に透明なアンテナの研究を進めている。得られたアンテナの放射効率は、携帯機器やウェアラブル機器に内蔵される小形アンテナと同等であり、透明性と放射効率を両立する実用的なアンテナである。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

当部門が目指す「すべての人が当たり前のように QOL の高い社会生活を営むことができる社会の創成」には、学際的な研究体制が不可欠であり、当部門は学内外の様々な分野の研究者により構成されている。研究会、学生向けの測定器講習会や研究成果報告会を開催し、部門内の研究交流の促進し、さらに研究成果を学内外に発信している。

アドバイザリ委員会においては数多くの貴重な研究成果を挙げていること、研究者間の交流や学生教育へ貢献している一方で、活動延長が認められた今後 2 年間においては、将来に向けた明確なビジョンの提示、理科大の研究拠点としての地位確立、さらに理科大発のオリジナリティを一層追求するよう、期待と激励の言葉も頂いた。今後、各分野の要素技術の成果を融合し、より一層協調できる新たな共同研究体制を構築することとしている。

5. むすび

当部門は、生体情報のセンシング、集積回路の小型化・低消費電力化、デバイスへの電力伝送、ならびにアンテナや無線通信方式による通信技術といった要素技術、さらにそれらの融合を対象とする研究を推進するため、2022 年度に発足した。2024 年度は、研究会、学生および学外の参加者を迎えて開催した研究成果報告会などを通じて、部門内の研究交流を深め、将来的な共同研究の加速に向けた「種まき」を行った。また、アドバイザリー委員会において今後の課題について整理と議論を行い、部門の方向性を再確認した。新型コロナウイルス感染症の 5 類移行を契機に、当部門が対象とする研究分野の社会的意義と重要性は一層高まり、改めて注目を集めている。2 年間の活動延長が認められた今、共同研究のさらなる深化と新規連携の創出、さらにはそれらを通じた外部資金の獲得など、部門の成果をより可視化し、発展へとつなげることを目指す。

参考文献

(1) 2024 年度東京理科大学総合研究院スマートヘルスケアシステム研究部門成果報告論文集

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．A Security-tool Free Detection Method of the Inter-vlan Hopping, Shigeo Akashi and Tomofumi Matsuzawa, International Journal of Computer and Software Engineering, vol.9, 3 pages, 2024（査読有）
2．An example of peer-to-peer network surveillance systems preventing man-in-the-middle attack, Toyonri Iwata, Shigeo Akashi and Tomofumi Matsuzawa, Proceedings of the 2024 Fifth International conference onf Computer Networks and Internet of Things, 650-654, 2024 （査読有）
3．A Key Exchange Scheme Using Multicast Cryptography for Inter-Site Communication, Takumi Sukegawa, Shigeo Akashi and Tomofumi Matsuzawa, Open Access Jurnal of Data Science and Artificial Intelligence, Medwin Publishers, 2024（査読有）
4．Effect of urban particulate matter on the secondary structure of albumin, Kaumbekova S, Sakaguchi N, Miyamoto Y, Onoda A, Ishihara Y, Umezawa M, Environ. Sci. Process. Impacts, 27: 892-900, 2025（査読有）
5．Effect of gold nanoparticles on the conformation of bovine serum albumin: Insights from CD spectroscopic analysis and molecular dynamics simulations, Kaumbekova S, Sakaguchi N, Shah D, Umezawa M, ACS Omega, 9(50): 49283-49292 (2024)（査読有）
6．Effect of acetonitrile on the conformation of bovine serum albumin, Kaumbekova S, Sugita M, Sakaguchi N, Takahashi Y, Sadakane A, Umezawa M, ACS Omega, 9(48): 47680-47689 (2024) （査読有）
7．The effects of WWP1 overexpression on the golgi apparatus stress response and proteoglycan production in adipocytes. Yuka Nozaki, Fumika Suwa, Kazuhiro Furuya, Masahiro Komeno, Shunsuke Hoshino, Yuhei Mizunoe, Kyohei Higashi, Masaki Kobayashi, Yoshikazu Higami. Scientific Reports 14 (1), 29004, 2024（査読有）
8．ハイパーサーミアに向けた肝臓等価ファントムの温度特性に関する検討, 竹田昂平, 野崎優香, 山本隆彦, 日本 AEM 学会誌 32(3), 552-556, 2024（査読有）
9．遠隔運動管理システム実現のための骨格推定手法の評価, 原 勇斗, 柳田信也, 向本敬洋, 高久雄一, 木村真一, 宇宙科学技術連合講演会論文, 2024
10. 光学式心拍計による自律神経変動の推定方法の検討, 光原丈登, 柳田信也, 山本隆彦, エレクトロニクス実装学会春季講演大会論文集, pp. 9-12, 2024
11. Development of wearable thermal MEMS sensor for sweat-rate measurement, Hidefumi Yoshizawa, Honoka Yasuda, Yoshiyasu Ichikawa, Takahiro Mukaimoto, Shinya Yanagita, Tatsunori Suzuki, Isao Shitanda, Masahiro Motosuke, Proceedings of The 3rd Pacific Rim Thermal Engineering Conference, 2024
12. Effect of annealing treatment of indium tin oxide thin films on film properties and transparent antenna properties, Y. Yasuda, Y. Yamada, F. Koshiji, S. Kobayashi, T. Uchida, Y. Hoshi, Thin Solid Films, Volume 794, 140295, April 2024（査読有）
13. Automatic Flipper Control for Crawler Type Rescue Robot using Reinforcement Learning H. Kono, S. Isayama, F. Koshiji, K. Watanabe, H. Suzuki, International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), 15(6), 2024（査読有）
14. Kenko Ota, “Data augmentation method based on three-dimensional measurement for silent speech recognition”, Acoustical Science and Technology, 2024, 45巻, 6号, pp. 329-332 （査読有）
15. Adaptive interference restriction among spatial streams based on difference in singular values for PAPR reduction in uplink eigenmode massive MIMO transmission, Yuta Abekura, Takanori Hara, Satoshi Suyama, Satoshi Nagata, and Kenichi Higuchi, IEEE Access, vol. 13, pp. 21520-21532, Jan. 2025.（査読有）

16. Joint PAPR reduction using null space in MIMO channel and predistortion for MIMO-OFDM signals in multi-antenna AF-type relay transmission, Asuka Kakehashi and Kenichi Higuchi, IEICE Trans. Commun., vol. E108-B, no. 1, pp. 120-131, Jan. 2025. (査読有)
17. Throughput maximization-based AP clustering methods in downlink cell-free MIMO under partial CSI condition, Daisuke Ishii, Takanori Hara, and Kenichi Higuchi, IEICE Trans. Commun., vol. E107-B, no. 10, pp. 653-660, Oct. 2024 (査読有)
18. Peak cancellation signal generation considering variance in signal power among transmitter antennas in PAPR reduction method using null space in MIMO channel for MIMO-OFDM signals, Jun Saito, Nobuhide Nonaka, and Kenichi Higuchi, IEICE Trans. Commun., vol. E107-B, no. 10, pp. 661-669, Oct. 2024 (査読有)
19. Efficient parallel PAPR reduction method using null-constrained peak cancellation signal for massive MIMO-OFDM systems, Jun Saito, Takanori Hara, and Kenichi Higuchi, IEEE Open Journal of the Communications Society, vol. 5, pp. 3544-3555, May 2024 (査読有)
20. Simple delay and channel-aware scheduling method in round-trip wireless communication for feedback control, Ryotaro Iizuka, Yasuaki Yuda, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference (WCNC 2025), Milan, Italy, 24-27 Mar. 2025 (査読有)
21. Inter-network interference coordination using protected band in co-existing networks with HAPS and terrestrial BSs, Ryotaro Tsutsui, Takanori Hara, Yuki Hokazono, Satoshi Suyama, Satoshi Nagata, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE Wireless Communications and Networking Conference 2025 (WCNC 2025), Milan, Italy, 24-27 Mar. 2025 (査読有)
22. Decentralized user association method to maximize system-level throughput satisfaction rate in co-existing networks with HAPS and terrestrial BSs, Shoki Ikeda, Takanori Hara, Yuki Hokazono, Satoshi Suyama, Satoshi Nagata, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE 100th Vehicular Technology Conference (VTC2024-Fall), Washington DC, USA, 7-10 Oct. 2024 (査読有)
23. Autonomous decentralized TRP group selection to maximize system throughput in downlink distributed MIMO system, Koki Maeda, Takanori Hara, Satoshi Suyama, Satoshi Nagata, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE 100th Vehicular Technology Conference (VTC2024-Fall), Washington DC, USA, 7-10 Oct. 2024 (査読有)
24. Beam selection method based on angle-domain adaptive beam grouping for massive MIMO analog beamforming using NOMA in cellular downlink, Azusa Matsumoto, Nobuhide Nonaka, Takanori Hara, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE 100th Vehicular Technology Conference (VTC2024-Fall), Washington DC, USA, 7-10 Oct. 2024 (査読有)
25. Distributed DQN-based frequency block-dependent sleep control of base stations for improving energy efficiency both in up and downlinks, Yuma Shishido, Takanori Hara, Satoshi Suyama, Satoshi Nagata, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE 100th Vehicular Technology Conference (VTC2024-Fall), Washington DC, USA, 7-10 Oct. 2024 (査読有)
26. Autonomous decentralized TRP group selection and bandwidth allocation in downlink distributed MIMO with overlapped TRP group configuration, Yuta Yagi, Takanori Hara, Satoshi Suyama, Satoshi Nagata, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE 100th Vehicular Technology Conference (VTC2024-Fall), Washington DC, USA, 7-10 Oct. 2024 (査読有)
27. Highly-efficient low-latency scheduling method in round-trip communication for feedback control, Ryotaro Iizuka, Takanori Hara, Yasuaki Yuda, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE 99th Vehicular Technology Conference (VTC2024-Spring), Singapore, 24-27 Jun. 2024 (査読有)

28. PAPR reduction using average transmit signal power difference among transmit antennas for massive MIMO-OFDM with uniform planar array, Soma Taguchi, Takanori Hara, Satoshi Suyama, Satoshi Nagata, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE 99th Vehicular Technology Conference (VTC2024-Spring), Singapore, 24-27 Jun. 2024 (査読有)
29. PAPR reduction method based on commonly reserved tones among multiple users in FDMA uplink, Ryusei Yamazaki, Takanori Hara, Satoshi Suyama, Satoshi Nagata, and Kenichi Higuchi, Proc. IEEE 99th Vehicular Technology Conference (VTC2024-Spring), Singapore, 24-27 Jun. 2024 (査読有)

著書

1．Proceedings of the 2024 Fifth International conference onf Computer Networks and Internet of Things, Xiangjie Kong, Shawn X. Wang, Mu-Chun Su and Shigeo Akashi, Total 654 pages, ACM Digital Library, 2024
2．ナノメディスンの機能デザイン，梅澤雅和，上村真生、菊池明彦，科学フォーラム（東京理科大学）2025(2)，pp.4-7，2025
3．脳の機能を支える血管周囲の病理を制御する―ナノ粒子と機械学習を活用したアプローチへ―，梅澤雅和，科学フォーラム（東京理科大学）2024(8)，pp.34-39，2024
4．カロリー制限下における SREBP-1c の発現制御機構と白色脂肪組織の代謝リプログラミング，野崎優香，水之江雄平，樋上賀一，週刊医学のあゆみ特集「脂質制御因子 SREBP の新展開」，291 (11)，1028-1032，2024
5．脂肪組織による老化・寿命制御，福王智康，野崎優香，水之江雄平，樋上賀一，YAKUGAKU ZASSHI-JOURNAL OF THE PHARMACEUTICAL SOCIETY OF JAPAN 144 (4)，411-417，2024

招待講演

1．An example of peer-to-peer network surveillance systems preventing man-in-the-middle attack, Shigeo Akashi, 2024 Fifth International conference on Computer Networks and Internet of Things, Tokyo, 2024.
2．IT 機器が数学教育に及ぼす功罪について，明石重男，令和６年度 Data Science&Study II 研究協議会，文部科学省スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会，新潟県（県立新発田高等学校），2024
3．Conformation regulation of albumin for drug loading by solvent microenvironment, Umezawa M, Kaumbekova S, VANJ (Vietnamese Academic Network in Japan) Conference 2024, 東京，2024
4．『見える』と『見えない』の際を楽しむ，梅澤雅和，第 33 回日本バイオイメージング学会学術集会，東京，2024
5．ミトコンドリアプロテオスタシスを起因としたカロリー制限による寿命延長効果，野崎優香，水之江雄平，小林正樹，樋上賀一，第 47 回日本分子生物学会年会シンポジウム「Nutri-aging が制御するジェロサイエンス研究」，福岡，2024
6．大田健紘，“ヒトの計測に基づく発話内容及び知覚感情の推定に向けた取り組み”，電気学会東京支部埼玉支所研究発表会，pp.3-6，2025.
7．体内埋込み型機器に対する経皮エネルギー伝送と電磁波の生体作用，山本隆彦，日本機械学会・RC301 日本の電子実装産業の復活を目指す，電子実装の信頼性と熱制御に関する研究分科会，2024

受賞

1．Toyonari Iwata, Shigeo Akashi and Tomofumi Matsuzawa, The best research paper award at CNIOT2024
2．野崎優香，第 23 回日本ミトコンドリア学会年会，口頭発表優秀賞，2024
3．福王智康，野崎優香，水之江雄平，小林正樹，樋上賀一，第 47 回日本基礎老化学会　奨励賞．2024
4．野崎優香，第 17 回資生堂女性研究者サイエンスグラント，株式会社資生堂，2024

５．北山哲也，越地福朗，安田洋司，山田勝実，内田孝幸，JPCASHOW 2024 アカデミックプラザ賞，日本電子回路工業会，June 2024.
６．池田翔幾（指導教員：樋口健一），電子情報通信学会無線通信システム研究会初めての研究会優秀発表賞，電子情報通信学会無線通信システム研究専門委員会，June 2024
７．八木雄太（指導教員：樋口健一），電子情報通信学会無線通信システム研究会初めての研究会優秀発表賞，電子情報通信学会無線通信システム研究専門委員会，June 2024
８．山崎竜聖（指導教員：樋口健一），IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter 2024 Student Paper Award, June 2024
９．飯塚涼太郎（指導教員：樋口健一），IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter 2024 Young Researcher's Encouragement Award, June 2024
10. 田口颯馬（指導教員：樋口健一），IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter 2024 Young Researcher's Encouragement Award, June 2024
11. 池田翔幾（指導教員：樋口健一），IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter 2024 Young Researcher's Encouragement Award, October 2024
12. 宍戸悠真（指導教員：樋口健一），IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter 2024 Young Researcher's Encouragement Award, October 2024
13. 前田航輝（指導教員：樋口健一），IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter 2024 Young Researcher's Encouragement Award, October 2024
14. 松元 梓（指導教員：樋口健一），IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter 2024 Young Researcher's Encouragement Award, October 2024
15. 八木雄太（指導教員：樋口健一），IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter 2024 Young Researcher's Encouragement Award, October 2024
16. 今井 啓（指導教員：山本隆彦）The Asia-Pacific Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics (APSAEM 2024) Best Presenter Award, July 2024
17. 稲田琴美（指導教員：山本隆彦）エレクトロニクス実装学会回路・実装設計技術委員会奨励賞，December 2024
18. 稲田琴美（指導教員：山本隆彦）ライフサポート学会奨励賞，March 2025

研究課題（研究者別）

梅澤　雅和

「ナノ粒子−生体相互作用の光学的・計算科学的分析」

水環境中に分散した無機ナノ材料表面で生じる、タンパク質の二次構造ならびに凝集状態の変化を、分光学ならびに計算科学的手法（分子動力学的解析）により検討している。金ナノ粒子および有機溶媒で形成される微小環境によりアルブミンタンパク質の二次構造変化の原理を解明した。これを起点にさらに、リゾチームやアミロイドβなど生体防御や疾患に関わるタンパク質への効果の比較検討を進めている。

「脂肪細胞由来ナノ粒子（細胞外微粒子 ADMs）のサイズ別分取とその分析」

3T3-L1 由来脂肪細胞から放出される微粒子（adipocyte-derived microvesicles: ADMs）の新たなサイズ別濃縮・分取法の検討を行った。ADMs 中に内包される mRNA の種類および量が、ADMs のサイズによって異なることを明らかにしたこと（2023 年度）に加え、2024 年度は内包タンパク質の種類および量の差異についても分析を進めた。ADMs のサイズによるそれらの差異の生物学的意義の検討が次の課題である。

柳田　信也

「脳臓器連関を促進する至適身体活動量の解明」

我々は動物モデルを用いて身体活動と脳機能（特に抗うつ・抗不安効果）の関係性について明らかにしてきた。しかしながら、脳機能に最適な身体活動“量”についてはよくわかっていない。また、運動の効果器である骨格筋と脳の連関に対する身体活動“量”の影響は全く分かっていない。そこで、身体（生活）活動量の増加が脳機能に適応的な変化をもたらすための至適活動量とそのメカニズムを明らかにすることを目指し実験的検討を行っている。

野崎　優香

「脂肪組織ミトコンドリアを起点とした老化・肥満病態の解明」

近年、白色脂肪組織は単なるエネルギー貯蔵の場ではなく個体の代謝に重要な内分泌組織であることが知られる。我々はこれまでに、白色脂肪組織において、代謝改善・肥満・老化に応答して発現が変動するミトコンドリア関連タンパク質をいくつか見出してきた。本研究では、これらの遺伝子改変マウスを用いて、個体の代謝・老化に関わるミトコンドリアの機能を解明する。

兵庫　明、宮内　亮一、岸田　亮、松浦　達治

「高周波（RF）回路の高線形化に関する研究」

高周波（RF）回路に用いられるミキサーなどには、次世代の 5G 通信に向けて高線形であることが要求されている。我々はカレントブリーディングと呼ばれる回路構成を工夫することにより、高線形な RF システムを提案している。今後の次世代通信の進展に従ってこれらの研究はますます重要性が増していくと考えられる。

「スイッチング電源回路のノイズ低減および高効率化に関する研究」

スイッチング電源の制御方式の一つにヒステリシス制御があり、高い負荷応答性と簡便な制御回路構成が利点である。一方で、ヒステリシス制御は軽負荷時における可聴域ノイズの問題があり、ノイズ対策が困難である。ヒステリシス電圧を可変する制御方式を提案し、スイッチング周波数が可聴域帯と重ならないように制御でき可聴域ノイズの低減を図った。

「リングオシレータを用いたホットキャリア注入現象の実測評価」

集積回路素子の微細化に伴い、ホットキャリア注入現象（Hot Carrier Injection, HCI）などの経年劣化現象による信頼性問題が顕在化している。本研究ではリングオシレータ（RO）を用いた評価回路を提案し、実測評価した．RO の段数切替機能により、HCI の影響が支配的な劣化の測定が可能となる。この回路を用いた測定結果を時間に対して指数近似し、指数パラメータが 0.30〜0.46 となり、HCI の影響が支配的となった．高信頼性が重要となる医療機器において、正確な劣化評価および劣化対策に繋がる有用な結果が得られた。

樋口　健一、原　郁紀

「大容量・高信頼無線通信システムに関する研究」

複数の医療用デバイスやセンサとの相互通信を活用したスマートヘルスケアシステムに必須となる大容量かつ高信頼な無線通信を実現するため、大容量化のためのマルチアンテナ伝送に、高信頼度化のための高機能誤り制御や複数通信ノード間の協力通信機能を設けた無線通信方式の検討を行う。リンクレベルとネットワークレベルの高度化を融合することにより、限られた無線リソースでの大容量・高信頼度な無線通信の実現を目指している。

越地　耕二、山本　隆彦

「乳房等価電磁ファントムの開発」

体内埋込型や密着型医療機器において、生体の影響を考慮し実際に使用される状態に近い条件下において電磁両立性などの試験を行うためには、人体の電気的特性を模擬した電磁ファントムが有用である。本研究では、乳がん検診のためのマイクロ波マンモグラフィを想定した 1-15 GHz 帯に対応する脂肪等価ファントムの開発を行っている。

「誘電加温を用いた低温調理に関する研究」

近年、食材を湯煎により低温で加熱することで新しい食感や味を楽しめる低温調理が注目されている。一方で、従来の低温調理は大量の水や電力が必要であるという課題が存在する。本研究では、2 枚の電極板に食材を挟み、直接電流を流すことにより加温する誘電型加温を用いた低温調理を提案している。特に、加熱時のドリップ量について調査や、加温調理後に残存する生菌数などについて調査を行っている。

「実験用小動物トラッキングシステムに対するワイヤレス電力伝送とその生体作用」

実験用小動物の運動量測定には小型な運動量計を用いる方法がとられている。本装置に対し非接触に電力を伝送しバッテリーレス化することは、さらなる小型化や長時間の計測などの観点で期待されている。本研究では、こうした非接触電力伝送装置の研究開発をはじめ、生体が電磁波に曝露された際の影響調査を行っている。

越地　福朗

「光学的透明アンテナに関する研究」

近年、Internet of Things や，第 5、第 6 世代移動通信システムでは、通信特性向上のために，多数のアンテナ（アレーアンテナ）が用いられる．しかしながら、機器やシステム表面へのアレーアンテナの配置は、機器やシステムのデザイン性を損なう問題が生じてしまう。本研究では、透明導電膜を利用し、光学的透明性と電気的特性を両立する高性能な透明アンテナの実現を目指している。

「生体周辺通信および生体情報センシングに関する研究」

生体近傍や生体内外間の通信などを含むボディエリアネットワークでは、生体に近接または接触するアンテナや電極が通信やセンシングにおけるキーデバイスとなる。本研究では、生体にのみ分布する非放射型の電磁界を利用し、生体周辺において安定かつ高効率に信号伝送が可能となるアンテナや電極の構造・配置、さらにはそれらを応用した生体情報センシング技術に関する研究に取り組んでいる。

大田　健紘

「発声補助技術に関する研究」

本研究では，声帯除去などにより発声が困難になった方の発声を補助するシステムを開発するために，口唇の動作のみから発話内容を推定する技術及び少数の音声データから特定の話者の音声を高精度に合成する技術について検討している。

「非接触による動作計測及び生体計測技術に関する研究」

本研究では，主に安価なカメラを用いてヒトの動作や生体情報を計測する技術について検討している。動作の計測については，複数台のドローンを用いてヒトの歩行動作を 3 次元計測する技術について検討している。生体情報については，カメラにより撮影した顔画像を基に光電脈波法を用いて脈波を検出し，知覚感情を推定する技術について検討している。

生物環境イノベーション研究部門

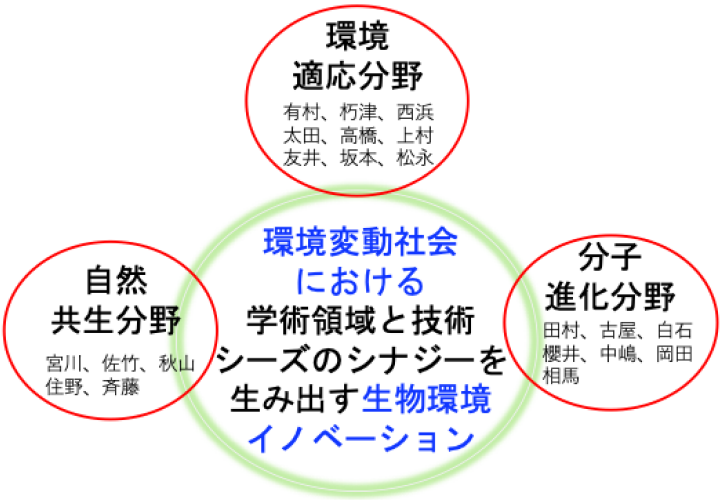
生物環境イノベーション研究部門について

1. 概要

生物環境イノベーション研究部門は、急速に変動する生存圏環境において、ヒトを含めた生命が適応、多様化、分子進化するための作用機序を紐解き、地球環境・生態系・生物多様性の保全のための基盤構築ならびに、食と健康の改善につながる新規技術シーズの開発を目指す研究部門である。本学の先進工学部、理工学部、理学部、および外部の生命系の研究者に加えて、環境物理学、大気化学分野における研究者が組織横断型に協力し、生命科学と環境科学を融合させた、新しい研究領域を開拓する。

2. 研究部門の構成と施設設備

生物の環境適応、相互作用、分子進化、共進化、生態発生の分野で活躍する研究者が、「環境適応分野」「分子進化分野」「自然共生分野」の３つのサブグループを形成している。従来の環境生物学、進化学、生態学の概念や垣根を壊した学術研究分野を創出し、待った無しの地球規模での環境変化の中で人類の存続に資する新しい技術シーズを構築することを目指し、活動に取り組んだ。



＜環境適応分野＞
有村源一郎、朽津和幸、西浜竜一、
太田尚孝、高橋史憲、上村卓矢、
友井拓実、坂本卓也（神奈川大）、松永幸大（東京大）

＜分子進化分野＞
田村浩二、古屋俊樹、白石充典、櫻井雅之、中嶋宇史、岡田憲典（東京大）、相馬亜希子（千葉大）

＜自然共生分野＞
宮川信一、佐竹信一、秋山好嗣、住野 豊、斉藤拓也（国立環境研）

共通施設設備
葛飾キャンパス実験棟を、動物飼育、植物栽培、生化学実験、分析化学、遺伝子組換え実験のための P1（P1A、P1P）実験室として使用した。当該施設は、遺伝子組換え動物・植物・微生物の生育・実験のための備品の設置、および作業スペースを揃える（飼育・栽培システム、オートクレーブ、バイオクリーンベンチ、遺伝子導入装置等）。実験室の使用計画の内訳は、部屋番号 170040302（57.55 ㎡）を動物飼育・植物栽培、170040304（56.30 ㎡）を生化学実験、分析化学、遺伝子組換え実験である。全ての実験は、「遺伝子組換え生物等の規制による生物多様性の確保に関する法律」および東京理科大学における「遺伝子組換え実験実施規則」に従って行われた。高圧ガス（液体窒素、ヘリウムガス等）、動物実験に関しても本学の安全規定に従って実施された。

3. 各研究グループの活動報告

各研究グループにおいて、各研究領域でイニシアチブをもつ部門員が集合し、生物環境分野における公開シンポジウムおよびセミナーを開催した。

公開シンポジウム

2024.11.9

成果：生物環境イノベーション研究推進のため、今年度は、「生命が織りなすコミュニケーション」「分子進化と生命進化のクロストーク」「多様な生命システムの分子基盤」の３テーマにおいて、部門員および第一線の研究者、本学学生等を集めてシンポジウムを開催した。完全対面で実施し、理科大ならではの融合研究のシーズともなり得る良い機会にもなった。

2025.3.17

成果：海外から 2 名の植物研究者を招き、本研究部門の主要な研究分野である植物環境応答の研究に携わっている部門メンバーおよび東京理科大学の教員らとともに、“ImpeTUS for TUS Plant Science”と題した国際公開シンポジウムを開催した。本学の植物研究分野のアクティビティを内外に示すとともに、国際共同研究の芽を生み出す好機となった。

セミナー

「Microbial volatiles (mVOCs) interact with plants and promote growth by gene modulation and oxidative stress」（イタリア トリノ大学・Massimo E. Maffei 教授）2024.6.14

「Quantum biology of plant magnetoreception: growing
plants outside the geomagnetic field」（イタリア トリノ大学・Massimo E. Maffei 教授）2024.6.21

「膜タンパク質の細胞内・外領域インタラクトーム解析技術」（愛媛大学プロテオサイエンスセンター　澤崎達也教授）2024.7.9

「不思議の国の dMac3。こしかた ゆくすゑ」（東京理科大学　島田浩章名誉教授）2024.7.26

「The evolution of the Genetic Code, and its functional limits」（スペイン IRB Barcelona and ICREA・Lluís Ribas de Pouplana 教授）2024.11.15

3. 1. 環境適応分野について

生命の環境応答センシングのための作用機序を明らかにし、環境ストレス適応型栽培技術等の新技術の開発を目指している。本年度は、そのための学術基盤の構築に取り組んだ。

3. 2. 分子進化分野について

生命の適応・多様化を可能にするためのゲノム進化やセントラルドグマの作用機序を、従来見過ごされてきた進化の観点から解析し、これまでの常識に捕われない新しい生命システム技術の開発を目指している。本年度は、そのための学術基盤を構築した。

3. 3. 自然共生分野について

生態系及び生物多様性の保全とそれに資する科学的知見を集積し、化学物質等の生物へのリスク評価や大気・水・土壌等の環境管理・改善のための技術を開発している。本年度は、そのための学術基盤を構築した。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

部門内ワークショップや公開シンポジウムを開催することで部門内の横断型共同研究および情報交換ができた。しかし、理科大における当該分野研究の存在意義を広く世の中にアピールするためには、学内外における学術機関や企業との共同研究の発展やアウトリーチ活動のさらなる発展が重要であると考える。また、研究部門を起点とした大型予算の獲得および、部門員間の共同研究の成果を学会や学術論文等に発表することを目指す。

5. むすび

今年度の研究成果を踏まえ、今後、様々な生物種の環境適応能力と分子進化のメカニズムを紐解き、環境変動に直面する 21 世紀において、生態系・生物多様性の保存（＝地球環境/エコシステムの健全化）につながる、さらなるイノベーションを目指す。さらに、環境生物学や生態学といった個別でこれまで発展してきた研究領域を融合した、我が国にこれまで無かった新学術変革領域を創出する。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Spider mite tetranins elicit different defense responses in different host habitats, Endo Y., Tanaka M., Uemura T., …, Arimura G., Plant J., 121 巻 pp e70046, 2025（査読有）
2. Histone modification-dependent transcriptional regulation of defense genes in early response of Arabidopsis to *Spodoptera litura* attack, Yusuf A., Wakaya K., Sakamoto T., Uemura T., …, Arimura G., Plant Cell Environ., in press（査読有）
3. Cracking the plant VOC sensing code and its practical applications, Arimura G., Uemura T. Trends Plant Sci., 30 巻 pp 105-115, 2025（査読有）
4. The powerful potential of amino acid menthyl esters for anti-inflammatory and anti-obesity therapies, Takasawa S., Kimura K., Miyanaga M., Uemura T., Hachisu M., Miyagawa S., …, Shiroishi M., … Arimura G., Immunology, 173 巻 pp76-92, 2024（査読有）
5. A high-accuracy dynamic dilution method for generating reference gas mixtures of carbonyl sulfide at sub-nanomole-per-mole levels for long-term atmospheric observation, Nara H., Saito T., Umezawa T., Tohjima Y., Atmos. Meas. Tech., 17 巻 pp 5187-5200, 2024（査読有）
6. Priego-Cubero S., …, Okada K., Becker C. New Phytol., 245 巻 pp 2681-2697, 2025（査読有）
7. Real-time live imaging of cytosolic hydrogen peroxide and Ca^{2+} of Marchantia polymorpha gemmalings reveal immediate initial responses of plant cells triggered by nonthermal plasma irradiation, Tsuboyama S., …, Kuchitsu K., Plant Physiol. Biochem., 216 巻 pp 109172, 2024（査読有）
8. Roadmap for the next decade of plant programmed cell death research. Kacprzyk J., … Kuchitsu K., …, McCabe PF, New Phytol., 242 巻 pp 1865-1875, 2024（査読有）
9. Precipitation induced filament pattern of injected fluid controlled by structured cell, Tanaka S., Otoguro K., Kunihiro M., Ishikawa H., Sumino Y., Phys. Rev. E 109, pp. 065105, 2024（査読有）
10. Pattern transition of flow dynamics in a highly water-absorbent granular bed, Otoguro K., Yoshii K., Sumino Y., Phys. Fluids, 36 巻 pp 063105, 2024（査読有）
11. Extensive tip-splitting of injected organic liquid into an aqueous viscoelastic fluid Yoshii K., Otoguro K., Sato A. P., Sumino Y., Front. Phys. Sec. Complex Physical Systems, 12 巻 pp 1332187, 2024（査読有）
12. MID1-COMPLEMENTING ACTIVITY regulates cell proliferation and development via Ca^{2+} signaling in Marchantia polymorpha, Iwano M., Suetsugu N., Nishihama R., …, Plant Physiol. 197 巻 pp kiae613, 2025（査読有）
13. A non-canonical BZR/BES transcription factor regulates the development of haploid reproductive organs in Marchantia polymorpha, Furuya T., …, Nishihama R., …, Kondo Y., Nature Plants 10 巻 pp 785-797, 2024（査読有）
14. Conserved CKI1-mediated signaling is required for female germline specification in Marchantia polymorpha, Bao H., …, Nishihama R., Yamaoka S., Kohchi T., Current Biol., 34 巻 pp 1324-1332, 2024（査読有）
15. Convergent evolution of water-conducting cells in Marchantia recruited the ZHOUPI gene promoting cell wall reinforcement and programmed cell death, Lu Y.T., …, Nishihama R., …, Goodrich J., Current Biol., 34 巻 pp 793-807, 2024（査読有）
16. Infrared free electron laser-irradiated polyleucine does not exert aggregates-induced aversive effects on mouse brain, Mori A., Shiroishi T. Fujioka J., Nakajima T., Mitsui S, Suginoma H., Kakuta Y., Zen H., Nakamura K, Brain Disorders, 14 巻 pp 100137-1~11, 2024（査読有）

17. 圧電性高分子を用いた振動エネルギーハーベスティング, 中嶋宇史, 日本画像学会誌, 63巻, pp 168-175, 2024 (査読有)
18. Binding characteristics of the doxepin E/Z-isomers to the histamine H1 receptor revealed by receptor-bound ligand analysis and molecular dynamics study. Kaneko H., Korenaga R., Nakamura R., Kawai S., Ando T., Shiroishi M., J. Mol. Recognit., 37巻 pp e3098, 2024 (査読有)
19. Development of allosteric ribozymes for ATP and L-histidine based on the R3C ligase ribozyme, Akatsu Y., Mutsuro-Aoki H., Tamura K., Life, 14巻 pp 520, 2024 (査読有)

著書

1．植物が食害誘導的に揮発性物質を生産するメカニズム, 有村源一郎, 小澤理香, in 植物の多次元コミュニケーションのダイナミクス, 高林純示(監), NTS, pp. 258-265, 2025
2．寄主植物の誘導抵抗性と制御機構, 有村源一郎, in ハダニの科学, 佐藤幸恵, 他(編), 朝倉書店, pp 99-102, 2024

招待講演

1．The system for the detection of VOCs in plants and its practical applications, Arimura G., International symposium on plant phenology and climate feedbacks mediated by BVOCs (PCF2024), Gifu, 2024
2．Orchestration of plant defense signaling: impact of herbivores' oral factors including symbiotic microorganisms and elicitors, Arimura G., XXVII International Congress of Entomology (ICE2024), Kyoto, 2024
3．温度に依存する爬虫類の性決定システム, 宮川信一, 第 12 回実験動物科学シンポジウム, 那覇, 2024
4．Exploring Molecular Mechanisms Underlying Rapid Long-Distance Signal Propagation and Information Processing in a Non-Vascular Model Plant, Marchantia polymorpha, Kuchitsu K, QBIC Small Workshop on Bio-information, Noda, 2024
5．Roles of reactive oxygen species in plant development: Growth control and immediate initial responses by nonthermal plasma irradiation, Kuchitsu K, 8th International Symposium on Plasmas & Fine Bubbles, Shanghai, China (hybrid) 2024
6．Interrelationship among calcium, ROS and electrical signals in the rapid long-distance propagation in a nonvascular liverwort Marchantia polymorpha, Kuchitsu K, EMBO Workshop "Plant Calcium Signaling", Lisbon, Portugal, 2024
7．Interrelationship among Ca^{2+}, ROS and electrical signals in the rapid long-distance propagation in Marchantia polymorpha, Kuchitsu K, International Marchantia Workshop 2024, Hiroshima, 2024
8．Decentralized Information Processing in Plants, Kuchitsu K, International Joint Workshop of QP45& QBIC 2025, Noda, 2025
9．Motion of floating objects induced by the presence of multiple species, Sumino Y., Rencontres du Vietnam Soft matter, fluids & interfaces, Quy Nhon, Vietnam 2024
10. Collective motion of colloids induced by the presence of binary size, Sumino Y., Workshop: The physics of self-organising active matter, Edinburgh, UK 2024
11. Active motion of self-propelled pairs made with different species, Sumino Y., 26th Samahang Pisika ng Visayas at Mindanao National Physics Conference in conjunction with 2024 International Meeting on Complex Systems, Manila, Philippine 2024
12. Formation of self-propelled pair induced by the presence of binary-type elements with surface flow, Sumino Y. Gel Symposium 2024 (14th International Gel Symposium), Okinawa, 2024

13. Driving dr,oplet: active motion of droplet using wettability, Marangoni flow, and aggregate formation, Sumino Y., The Workshop on “Greener Pesticide Spray Management – Towards a Sustainable Future”, Kolkata, India 2025
14. Auxin signaling and its communication with photosynthesis for growth and developmental control in the liverwort Marchantia polymorpha, Nishihama R., International Conference on the Molecular Biology of Streptophytes (ICMBS), Shenzhen, China, 2024

特許

1．秋山好嗣，上村真生，志水洸輝，渡邉賢吾，和田壮太，国内優先出願，ポリマー鎖修飾ナノ粒子群及びその製造方法，並びに重合開始基修飾ナノ粒子群及びその製造方法，特願 2024-150544
2．伊勢健冬，中嶋宇史，山添雄介，圧電ケーブルユニット，及び検知システム，特願 2024-158574
3．伊勢健冬，中嶋宇史，山添雄介，圧電ケーブル，及び検知システム，特願 2024-158575
4．中嶋宇史，佐藤智浩，センシング装置，特願 2024-144567

広報

1．有村源一郎，植物における匂い(VOC)の作用と認識メカニズムに迫る ～環境にやさしく持続可能な農業・園芸技術の実現に大きく貢献～，毎日新聞，2024
2．有村源一郎，ローズ精油でトマトの害虫防除　理科大が技術開発　農薬代替えの新素材期待，科学新聞，2024

受賞

1．Arimura G. et al., International Journal of Molecular Sciences：Top View Papers of IJMS in 2023

研究課題（研究者別）

秋山　好嗣

「遺伝毒性の高感度検出を可能にする刺激応答性 DNA 修飾金ナノ粒子の構造設計に関する研究」

核酸の高度な分子認識能と金ナノ粒子の鮮やかな発色特性を合わせもつ核酸-金ナノ粒子複合体は、バイオ分析およびナノ医薬の基盤材料として興味がもたれている。本研究では、エンドソーム内 pH 環境で核酸が脱離する酸応答性 DNA 修飾金ナノ粒子を新規に作製した。得られたナノ粒子からの効率的な DNA 脱離能をコロイド分散性評価および蛍光解析より実証した。

有村　源一郎 、上村　卓矢

「生物の相互作用から学ぶ食と環境保全のための基盤研究」

食害された植物では害虫が分泌するエリシターや植物由来の揮発性化合物が認識され、害虫に抵抗するための様々な防御応答および他生物とのコミュニケーションが促進される。本研究では、農薬散布等による環境問題や生物多様性の崩壊の解決の糸口として、植物の害虫認識および相互作用のメカニズムを紐解き、次世代の有機農法の開発に発展させるための学術基盤を構築した。

太田　尚孝

「シアノバクテリアの酸性ストレス応答機構の解明と応用」

シアノバクテリアは、光エネルギーと二酸化炭素から様々な物質を生産することができるため、環境への負荷が低いバイオ燃料やバイオプラスチックなどを生産するホストとして注目されている。本研究では、シアノバクテリアの酸性ストレスに伴ういくつかの応答機構において役割を担う、脂肪滴の蓄積に関わる遺伝子変異やバイオフィルムの形成に関わる遺伝子を同定した。

岡田　憲典

「植物におけるジテルペン型抗菌性化合物の生合成遺伝子クラスターの進化に関する研究」

イネで発見されたジテルペンファイトアレキシンのモミラクトンは生合成遺伝子がイネゲノム上でクラスターを構成している。本研究課題では、下等植物の蘚類で初となるモミラクトン生合成遺伝子クラスターの存在とそのオキシリピンシグナルを介した誘導機構を、ゲノム科学および生化学的な観点で明らかにした。植物における遺伝子クラスター進化と生物学的な意味を追究する上で重要な発見と言える。

朽津　和幸、友井　拓実

「植物が細胞壁空間に生成する活性酸素種の生理機能と標的因子の探索」

活性酸素種(ROS)は一般に毒性が高い物質だが、植物の酵素 Rboh により積極的に生成される ROS は、さまざまな生理機能に関与する。Rboh を 2 種しか持たない苔類ゼニゴケの欠損変異体を用いた解析により、積極的に生成される ROS が、細胞の伸長･分裂･分化の制御や形態形成に必須なことを明らかにした。変異体では細胞壁の構造･物理的強度が異常となる可能性が示唆され、ROS の標的因子の探索を進めた。

斉藤　拓也

「自然起源の揮発性有機化合物に関する大気化学研究」

揮発性有機化合物（VOC）は、森の香りとして知られる化学物質群で、森林では主に植物のストレス対抗手段として生産・放出される。大気中に放出された VOC は、大気汚染、温暖化、オゾン層破壊をもたらす側面を持つ。 本研究では、VOC の化学的多様性の把握、放出パターンの種による違いやその規定要因の解析などを通して、VOC を介した森林―大気相互作用の解明を試みた。

坂本　卓也、松永　幸大

「環境適応におけるエピジェネティクスとクロマチン変化に関する研究」

クロマチン変化のメカニズムをセントロメアの動態に注目して研究を進め、植物のセントロメア動態制御複合体 CII-LINC を同定した。また、環境刺激によって引き起こされるエピジェネティクス変化を検出するイメージング技術の開発を進めたところ、特異的なヒストン修飾をライブイメージングする技術の確立に成功した。

櫻井　雅之

「生物進化適応にみる核酸アデノシン塩基脱アミノ化編集に関する研究」

「生命のセントラルドグマ」における発現制御機構において、4 種の塩基の化学構造を改変する機構が存在する。本研究では、RNA のアデノシン塩基脱アミノ化反応の結果であるイノシン塩基への改変機構の解明を試みている。高精度にイノシンを同定する手法を開発し、ヒト脳転写産物において 1 万 7 千カ所の新規部位を含む 3 万カ所のイノシン部位を 97%の精度で同定した。

佐竹　信一

「シチトウイの圃場シミュレーション」

本研究ではシチトウイの穂波を再現し、その生育に関係するシチトウイ上の風の流れとシチトウイ内の空気の動きの正確な予測を可能とするシミュレーション技術を確立した。渦構造と植生の揺動の詳細な動きを可視化した。

白石　充典

「動植物の細胞膜受容体ならびに抗体の分子認識メカニズムに関する研究」

ヒスタミン H1 受容体の阻害剤であるドキセピン異性体の認識メカニズムを解明した。また出芽酵母を利用して種々の GPCR の pH 依存的機能解析を行った。植物の環境応答に関与する細胞膜受容体の昆虫細胞発現系を構築した。また D アミノ酸認識抗体や自己抗体であるリウマトイド因子（RF）について、親和性解析や結晶構造解析を行った。

住野　豊

「粘弾性の時間変化がもたらすパターン形成に関しての研究」

植物は、個々の細胞レベルでは局所的な情報しか得られないにもかかわらず大域的に秩序だった構造を形成している。このような秩序形成には散逸構造と呼ばれるような、非平衡条件において生じる動的なパターン形成現象が活用されていると考えられる。本研究では特に局所的な材質の粘弾性変化を利用して生み出される樹状パターン形成に関して研究を遂行した。今年度は特に、外部から流体を注入した際、先端部が粘弾性を変化させる系に関して実験・理論的に研究を進めた。

相馬　亜希子

「植物オルガネラの翻訳反応を司る tRNA レパートリーの同定」

オルガネラは独自の遺伝子発現系を有し、tRNA も各オルガネラゲノムにコードされているが、一般的に、コドンの数に対して tRNA 遺伝子の数や種類が圧倒的に足りない。本研究では単細胞藻類のオルガネラ tRNA のアンチコドンを解析し、転写後修飾によってコドン認識能を拡張し、それによって少ない tRNA 遺伝子でも複数のコドンを翻訳している可能性を見出した。

高橋　史憲

「植物の環境ストレス応答における長距離シグナル伝達機構の解明と作物への利活用」

植物が乾燥ストレスを根で感受し、葉でストレス耐性に必要なホルモンであるアブシジン酸合成を促すセンサーモジュールの同定、およびその機能を明らかにした。特に受容体の下流で機能するシグナル伝達経路や転写因子、調節因子群の詳細な解析を行った。さらにこれらの知見をイネに応用し、環境ストレス耐性イネの作出を進めた。

田村　浩二

「生物環境イノベーションの根幹に位置する遺伝暗号の起源と進化に関する研究」

生命の適応・多様化を可能にするためのゲノム進化やセントラルドグマの作用機序を、従来見過ごされてきた進化の観点から解析し、これまでの常識に捕われない新しい生命システム技術の開発を目指した。

中嶋　宇史

「生体高分子の圧電性発現メカニズム関する研究」

ヒマシ油から抽出される奇数ナイロンや、絹糸に含まれるフィブロインは圧電性を有することが知られている。これらは環境負荷が少なく、生体内で作用するセンサやアクチュエータとして新たな応用も期待される。本研究では、生体への応用を目指し、生体高分子の圧電特性の定量評価を行うとともに、その発電性発現機構の理解を深めた。

西浜　竜一

「コケ植物を用いた環境依存的な植物成長制御メカニズムの研究」

環境応答や発生成長制御に重要な植物ホルモンであるオーキシンを細胞表面で受容し、リン酸化を介して高速に細胞活性を調節する経路が広く植物において保存されていることを見出し、さらに我々が光合成信号伝達因子として同定した Raf 様キナーゼ PRAF が仲介することを明らかにした。また、ゼニゴケの防御応答においても植物によく保存された信号伝達経路が使われていることを明らかにし、被子植物の気孔におけるプロトンポンプの活性化に必要な新規光合成依存的リン酸化制御機構を見出した。

宮川　信一

「自然との共生に不可欠な環境と生物の相互作用のメカニズムについての解析」

すべての生物は、常に環境からさまざまな影響を受けている。特に発生途上の動物は、自らの生存と子孫の繁殖の可能性をより高めるために、外部の環境要因を巧みに利用して、表現型を変えることがある。このような現象は表現型可塑性と呼ばれる。本研究は、動物がどのように外部の環境情報を受容し、細胞内のシグナルへと変換するのかを明らかにすることで、生物と環境の相互作用の理解を深めた。

古屋　俊樹

「微生物・酵素機能の高度活用に関する研究」

植物免疫活性化微生物は、ワクチンのように植物自身の免疫を高め、病原菌に広く効果を発揮することから、微生物農薬として期待されている。本研究では、微生物の植物免疫活性化能を評価する手法を開発し、新規有用微生物を取得するとともに、その作用機構を明らかにした。また、SDGs の観点からサステイナブルな物質生産手法への関心が高まっており、再生可能資源からの酵素を活用した有用物質生産プロセスの開発に取り組んだ。

先端エネルギー変換研究部門

先端エネルギー変換研究部門について

1. 概要

石油資源の枯渇や経済的な不安定性が叫ばれる昨今、効率的なエネルギーシステムの開発や高効率なエネルギーの利用と新エネルギーの開発が急務になっている。特に、石油の大部分を輸入に頼る我が国においてその傾向は顕著である。本学においても、これまでにエコシステム研究部門や先端 EC デバイス研究部門において電気化学デバイスの開発と利用を検討しており、上市可能なデバイスを開発してきている。

また、国連が提唱する持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals: SDGs）の中では、

7: すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する

12: 持続可能な生産消費形態を確保する

が本部門に強く関連する。

本研究部門では、先端 EC デバイス研究部門の精神と成果を引き継ぎつつ、電気化学デバイス、水素エネルギー、熱エネルギー、光エネルギーに特化して、エネルギー開発と利用・環境低負荷な利用を検討する。

本研究部門は、エネルギー変換およびエネルギー貯蔵の研究グループにより構成される。エネルギー変換グループはエネルギーの創生や変換に係る技術や材料の開発を、エネルギー貯蔵グループはエネルギーの貯蔵や利用に係る技術や材料の開発を担当する。これらのグループのメンバーが相互に連携することにより、エネルギーの創生・変換・貯蔵・利用に係るシステムの構築を目指す。つまり、先端エネルギーデバイスの開発において、本研究部門に属する教員が専攻や研究分野の枠を越えて互いに協力して現状の問題点を克服することにより、デバイス開発が加速されるとともに、教員相互の基礎知識レベルを向上し、加速度的な相互協力を引き出すことができると期待される。

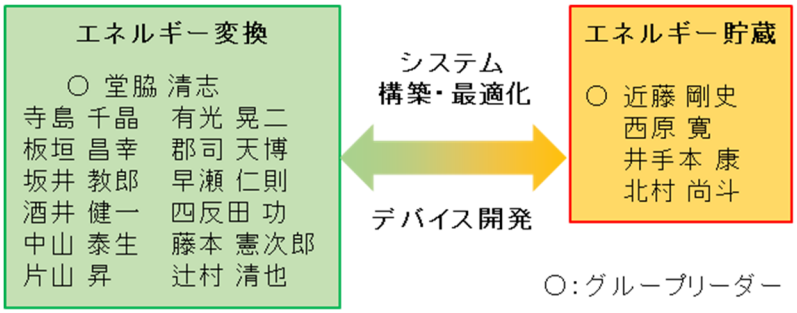
本研究部門には第一線級の教員が参加していますので、さまざまな分野で学界の最先端に位置する情報や技術が集積できるため、only at TUS に基づく、本学独自で本学ならではのオリジナリティの高い技術開発とノウハウの集積が期待される。

また、本研究部門の特徴として、理工学研究科の横断型コースであるエネルギー・環境コースと協力を進める。これらの新システムや新材料の開発には教員とともに学生の参加が不可欠である。次世代の科学技術を担う学生の教育研究を通じて技術や智恵を伝承し、エネルギー・環境コースの学生や教員との積極的な交流を図り、本研究部門の目的を早期に達成できるように企図している。

2. 研究部門の構成と施設設備

エネルギー変換グループ

エコシステム開発部門や先端 EC デバイス研究部門の成果に基づいて、高効率で環境低負荷な有機合成プロセスの開発や高感度で高機能な光反応性高分子の開発を進めてきた。中でも、新しい触媒反応を開発することにより、高選択的にカルボニル基をメチレンに還元する反応や、酸素以外の元素を含む有機化合物への応用を目指す。また、光と熱に反応する高分子材料を設計することにより、複数のエネルギーに感応する高分子材料の開発を目指す。さらに、コンビナトリアル法による高速合成と高速物性評価を推進する。



研究部門の構成とメンバー

バイオ水素の創生とその利用の提案を目指す。これは SDGs の「12: 持続可能な生産消費形態を

確保する」に関連し、ライフサイクルアセスメント（life-cycle assessment: LCA)に基づいた開発を進める。廃木材などを原料として水素を生成し、その高純度化、貯蔵、燃料電池による発電、キャパシタへ充電するシステムを構築し、LCA を評価する。

一方、小型かつウェアラブルなバイオ燃料電池では、紙および転写シートを利用した印刷型ウェアラブルバイオ燃料電池の開発と利用を進める。発汗中の乳酸をモニタリングできる燃料電池は、アスリートの健康管理に利用できる。ウェアラブルなデバイスの開発には、印刷型ペーパーデバイスの開発、酵素に適したメソ孔を有する炭素材料の開発を行う。

固体高分子形燃料電池の開発では、安定かつ高出力化が可能な電極材料として導電性ダイヤモンド触媒担体へ担持した金属錯体原料の電極触媒を開発する。

エネルギー貯蔵グループ

リチウム電池に替わる高容量で高効率な電池として、１族以外の金属を使った電池の開発と利用を目指す。また、リチウムイオン電池の用途の多様化に対応するため、原子からマイクロレベルで構造制御された高容量電極の作製に加えて、高速マテリアルスクリーニングとデバイス指向型の評価・解析を実施し、材料の最適化と新たなデバイスの開発を目指す。

また、実験と計算化学を併用した原子配列モデリングに基づくマテリアルスクリーニングにより材料探索する。さらに、種々の作動条件下における電池特性の劣化機構を、電気化学特性の評価と、量子ビームを用いた原子・電子レベルの解析で、エネルギー変換部門と協力して検討する。評価・解析結果を材料探索にフィードバックし、使用目的および作動条件に応じたデバイス設計を提案する。

3. 各研究グループの活動報告

当研究部門では、部門に所属するメンバー個々の活動を進めつつ、部門内での共同研究を推進することを推奨した。

- Blue Tower デモンストレーションプラント（AGM/Advanced Gasification Module）プロジェクトに係るガス精製及び 2 段 PSA によるガス精製性能に係る開発研究（堂脇清志、郡司天博）
  合成ガス中に含まれる不純物の除去性能の評価を行っている。加えて、プロセス設計ならびに LCA の評価を実施している。
- モバイルバッテリーを目途とした水素吸蔵貯蔵による燃料電池システムの開発研究
  （堂脇清志、片山 昇）
  水素吸蔵合金と燃料電池を用いた電源システムの開発、バイオマス水素を貯蔵し電力エネルギーに変換するための水素吸蔵合金と燃料電池によるシステムを構築している。不純物存在下での水素吸蔵合金の性能評価や燃料電池の排熱を水素吸蔵合金の脱水素化に用いるシステムを検討している。現在、アシスト需要ならびに水素吸蔵カートリッジ（プロトタイプ）の作成中である。
- アセト酢酸エチル錯体からの酸化インジウムスズ薄膜の低温合成（郡司天博、藤本憲次郎）
  水蒸気処理を用いた酸化インジウムスズ薄膜の低温合成とその評価を行った。
- リチウムイオン二次電池の迅速ヘルスモニタリングシステムの開発（板垣昌幸、片山 昇）
  リチウムイオン二次電池の高速インピーダンス法が可能な小型な回路システムを開発している。現在、基本原理の構築と回路設計を行っている。
- ウェアラブルバイオ燃料電池の開発と評価（四反田功、辻村清也、片山 昇、板垣昌幸）
  ウェアラブルバイオ燃料電池に関する共同研究を実施している。主に、汗中の乳酸から発電する絆創膏型電池、尿中の糖から発電するおむつ電池の開発を行っている。特に、分布定数回路を用いたバイオ燃料電池の等価回路解析、バイオ燃料電池の電極形状を設計するための面方向の挙動を再現可能な数値モデルを構築し、一部のパラメータを推定できている。

これらの広報として、研究部門独自のホームページを日本語と英語で作成して情報を発しするとともに、東京理科大学報 222 号（2021/7）に特集記事を掲載し、東京理科大学科学教養誌科学フォーラム 430 号（2022/8）には先端エネルギー変換研究として特集記事を掲載した。

本研究部門は、理工学研究科の大学院横断型コースエネルギー・環境コースと連携することを

特長としており、若手研究者の育成にも注力している。本年度は 8 月 23 日（金）午後に開催した理工学研究科大学院横断型コースエネルギー・環境コースのポスターコンペにおいて、所属学生のポスターセッションに参加し、ポスターセッションでは講演賞などの審査にも参加した。

9 月 16 日（月）～19 日（木）に本学セミナーハウスを会場として開催された国際会議 Advances in Corrosion Protection by Organic Coatings 2024（ACPOC 2024)を後援した。

また、4 月 4 日（木）に本学野田キャンパスにおいて開催された First Bioelectrochemistry Workshop in 2024 （2024 年度第 1 回生物電気化学研究会ワークショップ）も後援した。

さらに、11 月 8 日（金）に表面技術協会の表協若手サロン 11 月例会の講演会を開催した。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

今期の目標として克服できなかった課題として、次のことが挙げられる。

・研究部門内外における共同研究の推進
　研究部門内外で共同研究について、目標となる件数を設定して、積極的に推進する。
・講演会・研究発表会の運営
・研究費の獲得
　研究部門のメンバーが積極的に活動しており、研究費を獲得している。今後は、研究部門として大型の研究予算への申請や獲得を目指す。
・実験室の運用（10 号館 4 階実験室 4・実験室 9）
　研究部門で使用している実験室について、一層の稼働率向上と有効活用を目指す。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Sol-Gel Reaction of Tetraethoxysilane, Hexaethoxydisiloxane, and Octaethoxytrisiloxane: Differences in Siloxane Precursor Oligomers Depending on Raw Materials, Yohei Sato, Tatsuya Iwashina, Naoya Tanihata, Masashi Nakamura, Seiji Watase, Ryohei Hayami, Kazuki Yamamoto, Takahiro Gunji, ACS Applied Polymer Materials, 6, pp. 12197-12206, 2024（査読有）
2. Discrete coordination nanochains based on photoluminescent dyes reveal intrachain exciton migration dynamics. Ryojun Toyoda, Naoya Fukui, Haru Taniguchi, Hiroaki Uratani, Joe Komeda, Yuta Chiba, Hikaru Takaya, Hiroshi Nishihara, Ryota Sakamoto, Nature Commun., 16, 1367, 2025（査読有）
3. Enhanced growth rates of N-type phosphorus-doped polycrystalline diamond via in-liquid microwave plasma CVD, Yusuke Tominaga, Akihiro Uchida Yuvaraj M. Hunge, Isao Shitanda, Masayuki Itagaki, Takeshi Kondo, Makoto Yuasa, Hiroshi Uestsuka, and Chiaki Terashima, Solid State Sci., 155, 107650, 2024（査読有）
4. Thermal curing of epoxy resins at lower temperature using 4-(methylamino)pyridine derivatives as novel thermal latent curing agents, Daisuke Aoki, Shigemasa Dogoshi, Yukai Ito, Koji Arimitsu, J. Polym. Sci., 62, pp. 4406-4415, 2024（査読有）
5. Impedance analysis on growth of fractal pore structures of ant-nest corrosion on copper, Masayuki Itagaki, Aoi Makita, Hikari Watanabe, Isao Shitanda, Tetsuro Hosogi, Shinichi Ito, Electrochimica Acta, 479, 143873, 2024（査読有）
6. A distributed constant equivalent circuit model and a method for estimating parameters for paper-based lactate biofuel cells, Yukiya Yokoi, Daiki Ito, Yuko Yoshihara, Kazuhiro Ishigoori, Isao Shitanda, Noboru Katayama, Electrochimica Acta, 493, pp. 14384-14394, 2024（査読有）
7. Operating-temperature dependence of the average and electronic structures of $0.4Li_2MnO_3$-$0.6Li(Mn_{1/3}Ni_{1/3}Co_{1/3})O_2$, Yasushi Idemoto, Yuiko Koitabashi, Chiaki Ishibashi, Naoya Ishida, Naoto Kitamura, Electrochemistry, 92, 107003, 2024（査読有）
8. Relationship between Network Topology and Negative Electrode Property in Wadsley-Roth Phase $TiNb_2O_7$, Naoto Kitamura, Hikari Matsubara, Koji Kimura, Ippei Obayashi, Yohei Onodera, Ken Nakashima, Hidetoshi Morita, Motoki Shiga, Yasuhiro Harada, Chiaki Ishibashi, Yasushi Idemoto, Koichi Hayashi, NPG Asia Materials, 16, 62, 2024（査読有）
9. Aluminum-catalyzed direct conversion of lactones to selenolactones in the presence of elemental selenium and its application in the indium-catalyzed syntheses of dibenzyl selenides from benzyl acetates, N. Sakai, Y. Kino, Y. Ogiwara, K. Ishida, Tetrahedron, 158, 133978, 2024（査読有）
10. Environmental impact assessment on polymer electrolyte fuel cell co-generation system, lithium-ion battery, and photovoltaic hybrid system combination and operation, considering performance degradation, Kenta Mandai, Shan Miao, Kiyoshi Dowaki, Cleaner Engineering and Technology, 20, 100756, 2024（査読有）
11. Low-temperature bonding of HCl-dipped Ge substrate with diamond heat-spreader through atomically thin layer, Yuki Minowa, Takashi Matsumae, Yuichi Kurashima, Hideki Takagi, Masanori Hayase, Meterialia, 39, 102369, 2025（査読有）
12. A BDD-Au/SPCE-based electrochemical DNA aptasensor for selective and sensitive detection of theophylline, Y.W. Hartati, R.S. Syafira, I. Irkham, S.N. Zakiyyah, J. Gunlazuardi, T. Kondo, Q.K. Anjani, P.K. Jiwanti, Diam. Relat. Mater., 150, 111725, 2024（査読有）

13. 冷凍機油用リン系摩耗防止剤の吸着解析：無極性基油中での検討, 湯淺大海, 髙木智宏, 小野寺拓, 設楽裕治, 荒川京介, 赤松允顕, 酒井秀樹, 酒井健一, トライボロジスト, 70 (1), pp. 33-42, 2025（査読有）
14. High Li-Ion Conductivity in Pyrochlore-Type Solid Electrolyte $Li_{2-x}La_{(1+x)/3}M_2O_6F$ (M = Nb, Ta), Akihisa Aimi, Hitoshi Onodera, Yuta Shimonishi, Kenjiro Fujimoto, Shuhei Yoshida, Chemistry of Materials, 36(8), pp. 3717-3725, 2024（査読有）
15. Data-Driven Temperature Deviation Estimation of a Proton Exchange Membrane Water Electrolyzer Stack from Electrochemical Impedance Using Machine Learning, N. Katayama, R. Iki, X.X. Chen, K.H. Loo, IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, 10.1002/tee.70009, 2025. （査読有）
16. Anisotropic Dispersion of Excitonic Bands of the Single-crystal Pentacene (001) Surface as Measured by Low-energy Angle-resolved High-resolution Electron Energy-loss Spectroscopy, Yasuo Nakayama, François C. Bocquet, Ryohei Tsuruta, Serguei Soubatch, F. Stefan Tautz, Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena, 279, 147514, 2025（査読有）

著書

1．機能材料:レオ・インピーダンス法によるカーボンスラリーの分散性評価, 四反田功, 山縣義文, 宮本圭介, シーエムシー出版, pp. 20-26, 2024
2．International Symposium on Inorganic Environmental Materials 2023 (ISIEM 2023), Kenjiro Fujimoto, Mamoru Aizawa, Naoyuki Matsumoto, Hiroaki Mori, New Journal of Chemistry, 48 pp. 1232-1232, 2024

招待講演

1．ホスホン酸を側鎖とするポリシルセスキオキサンの合成と物性, 郡司天博, 山本一樹, 第73回高分子討論会, 新潟大学（新潟県新潟市）, 2024
2．Coordination Nanosheets - Electro-functional 2D Polymers of Metal Complexes, Hiroshi Nishihara, PRiME2024, Hawaii, USA, 2024
3．Functional materials and their synthesis using of in-liquid plasma method, Chiaki Terashima, Hiroshi Uetsuka, Katsuya Teshima, 5th International Conference on Materials Science & Engineering (Materials-2024), San Francisco, CA, 2024
4．Atmospheric Corrosion Sensors Fabricated by Screen-printing, Masayuki Itagaki, 75th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry, Montréal, Canada, 2024
5．Application of screen-printed electrodes to wearable biosensing devices, Isao Shitanda, Wised2024, Centre de Recherche en Neurosciences de LYON-CRNL, 2024
6．蓄電池材料の全散乱データを用いた原子配列モデリングとトポロジー解析, 北村尚斗, 日本化学会第105春季年会, 大阪, 2025
7．Electrochemical Applications of Conductive Boron-Doped Diamond Powders and Nanoparticles, T. Kondo, 2024 MRS Fall Meeting & Exhibit, Boston, USA, 2024
8．Challenges and Future of Combinatorial Powder Material Exploration Technology in DX, Kenjiro Fujimoto, 2024 Powder Metallurgy World Congress & Exhibition (WORLD PM2024), Yokohama, PACIFICO YOKOHAMA, 2024
9．インピーダンスデータ収集システムと解析方法の開発, 片山昇, 第34回日本MRS年次大会, 2024
10. Well-crystallized epitaxial thin films of molecular semiconductors on organic semiconductor single crystals (II), Yasuo Nakayama, The 10th International Conference on Technological Advances of Thin Films & Surface Coatings (Thin Films 2024), Singapore, 2024

特許

１．硫化水素吸着方法，硫化水素吸着装置及び硫化水素吸着方法を用いた水素ガス製造方法，出願日：2024 年 10 月 28 日，出願人：ＤＯＷＡホールディングス株式会社・学校法人東京理科大学，発明者：佐藤王高，公文翔一，堂脇清志，北山秀翔，濱﨑麻優，国内特許出願（特願 2024-189360）

広報

１．有光晃二，西野 孝，辻井敬亘，扇澤敏明，材料系 4 学会トップ座談会　コラボレーションで新たな可能性拓く，化学工業日報，2024.

受賞

１．Masayuki Itagaki, ECS Fellow, The Electrochemical Society, 2024

２．四反田功，清山賞，電気化学会 化学センサ研究会，2025

３．Mayu Hamazaki, Hisashi Kamiuchi, Mitsuo Kameyama, Kiyoshi Dowaki, Best Oral Presentation Award, The 13th Joint Conference on Renewable Energy and Nanotechnology (Fukuoka, Japan), 2025

４．吉田英司，片山昇，YPC 優秀発表賞，令和 6 年電気学会電力・エネルギー部門大会，2024

研究課題（研究者別）

郡司　天博

「プロトン伝導性ポリシルセスキオキサンに関する研究」

ホスホン酸を側鎖とするポリシルセスキオキサンを合成し、そのプロトン伝導性の温度と湿度による変化を評価した。３－メルカプトプロピル（トリメトキシ）シランを加水分解重縮合し、チオールーエン反応と引き続いて加アルコール分解することにより、ホスホン酸を側鎖とするポリシルセスキオキサンを得た。この薄膜を作成し、高湿度下または低湿度下における温度を変えたときの導電性を評価した。

西原　寛

「金属錯体二次元物質「配位ナノシート」に関する研究」

金属イオンと平面形有機配位子との組み合わせからなる配位ナノシートについて、合成、構造解析、特性機能の解明および応用展開の研究を行った。電気化学に合成したビス（ジイミノ）金属ナノシートが規則構造を形成する条件を明らかにした。またトリプチセンを組み込んだ配位子を用いてビス（ジイミノ）ニッケルユニットがナノシートに垂直に位置する配位ナノシート Ni-HATT が水素発生反応（HER）の電気化学触媒活性が向上すること、電気化学に合成したビス（ジイミノ）パラジウムナノシート PdDI が、金属白金に匹敵する極めて高い HER 電極触媒活性を示すこと、ニッケルと鉄を含むベンゼンジチオラト錯体ナノシート $NiFe_{1:4}$BHT が酸素発生反応（OER）の極めて高い電極触媒活性を示すことなどを見出した。

寺島　千晶

「高効率二酸化炭素還元に向けたダイヤモンド光触媒の開発」

二酸化炭素の高効率変換技術を開発することを目指し、バンドギャップが大きく伝導帯下端のエネルギー準位が低いダイヤモンド材料に注目した。ダイヤモンドを励起できる紫外線を低消費電力で駆動できるようなエキシマランプと組み合わせ、銀などの助触媒を担持した材料を水溶液に浸漬し、溶解している二酸化炭素から効率よく一酸化炭素を取り出す研究開発を実施する。

有光　晃二

「ナフィオン代替材料としてのスルホン酸修飾ポリシランの合成と物性評価」

スチレンスルホン酸で修飾された両親媒性ポリシランを合成し、その耐熱性や熱分解挙動について検討を行ったところ熱安定性の高いポリマーであることがわかった。またこのポリマーの電気化学的特性評価を実施したところ、ナフィオンと同等の電気化学的性能を有していることが判明した。

板垣　昌幸

「エネルギー変換デバイスの電気化学評価法に関する研究」

リチウムイオン二次電池、固体高分子形燃料電池など、エネルギー変換デバイスの状態分析を行うための電気化学測定法に関する研究を実施した。具体的には、リチウムイオン二次電池の劣化診断に対する高精度インピーダンス評価法を開発した。さらに、固体高分子形燃料電池の高耐久性に関する表面処理法と評価法を開発した。

四反田　功

「レオ・インピーダンス法によるカーボンスラリーの評価技術開発」

レオメータを用いて，分散粒子にせん断応力を加えながら電気化学インピーダンスを測定することで，カーボンスラリーの分散性を評価するレオ・インピーダンス法を開発した。レオ・インピーダンス法を用いて，活物質・導電補助剤・バインダーの分散液を調製し、レオ・インピーダンススペクトルを評価した。

井手本　康、北村　尚斗

「マグネシウム二次電池用新規正極材料の創製と放充電機構の検討」

種々の組成のスピネル型酸化物について正極特性と平均・局所・電子構造を検討した結果、遷移金属の組成によって構造に変化が見られ、$Mg_{1.33}V_{1.67}O_4$ に Mn を置換した試料が優れた放電容量維持率を示すことが明らかになった。また、$MgMn_2O_4$ の Mn を Fe や V で部分置換することにより、正極特性が改善されることが分かった。

坂井　教郎

「導電性材料を指向したトリチルカチオン触媒による有機硫黄化合物の高効率合成法の開発」

電気化学デバイスへの応用が期待されている有機硫黄化合物を効率的に合成する手法の開発に着目した。本年度は新たに開発したトリチルカチオン誘導体を触媒として *O,S*-アセタールからの還元的スルフィド合成反応の開発を目指した。その結果、触媒上にメトキシ基を導入し、対アニオンをヘキサフルオロアンチモン酸アニオンに変更したトリチルカチオンをルイス触媒として、還元剤をフェニルシランとして *O,S*-アセタールと共に処理したところ、収率よくスルフィド誘導体が得られることを新たに見出した。

堂脇　清志

「バイオ水素製造プラントにおける水素性能向上に関する研究」

下水汚泥を原料とする間接ガス化方式による水素製造プラントの性能向上に関して、炉内での熱交換の様態の把握、及びタール分解等の基礎的な研究を行った。また、製品水素精製の課題である合成ガス中に含まれる硫化水素の除去について、自然資源の利用及び水素吸蔵合金を利用した純化システムの開発を行い、基礎実験及びシミュレーションによる性能の評価を行った。なお、後者の研究については民間企業と共同で特許の出願を行った。

早瀬　仁則

「超小型燃料電池に関する研究」

開発を進めているシリコン電極薄型燃料電池は出力密度が大きく向上し、生成水によるフラッディングによる性能低下が顕在化してきた。そこで、透明な PDMS 製流路カバーを設計・試作し、実際に流路に発生する水滴を観察しつつ、10 時間以上の長時間発電試験を実施した。この結果、数時間のスケールでの出力変動が観察されるなど、生成水による複雑な挙動が分かってきた。

近藤　剛史

「導電性ナノダイヤモンド/水系電気二重層キャパシタの高エネルギー密度化に関する研究」

ホウ素ドープナノダイヤモンド(BDND)/高濃度 $NaClO_4$ 水溶液系電気二重層キャパシタにおける高エネルギー密度化を目的として、疑似容量を示す MnO_2 との複合化を検討した。BDND 上に MnO_2 を析出させることで容量が 1.2 倍となり、また、8 M $NaClO_4$ を電解液とする 2 電極系では 2.6 V のセル電圧を維持したことから、高エネルギー密度化できることがわかった。サイクル試験およびフロート試験の結果、MnO_2-BDND/8 M $NaClO_4$ 系が安定であることが確かめられた。

酒井　健一

「リン系摩耗防止剤のエステル油中での吸着解析」

冷凍空調機器の圧縮機には冷凍機油が使用されており、そこには摩耗防止剤が添加されている。リン系摩耗防止剤はしゅう動部の酸化鉄と反応して潤滑膜を形成し、摩耗を抑制する。周波数変調原子間力顕微鏡測定の結果から、エステル油は酸化鉄の表面に積層構造を成して吸着していることが示された。ここにリン系摩耗防止剤が添加されると、エステル油の脱着を促し置換吸着することがわかった。この吸着性には、基油の性質も影響する。

藤本　憲次郎

「$LiNi_{0.5}Mn_{1.3}Ti_{0.2}O_4$の合成条件とリチウムイオン二次電池正極材性能に関する研究」

多元系機能性酸化物探索のなかで見出した $LiNi_{0.5}Mn_{1.3}Ti_{0.2}O_4$ の合成条件と電極特性の相関を調べた。焼成温度の上昇により格子定数が線形的に増加し、酸素欠損の程度の増大によるものと考えられた。結果的に構造中の Mn^{3+}の量が変化し、これが放電電位や容量維持率に影響した。

片山　昇

「電気化学インピーダンスとニューラルネットワークを用いた固体高分子形水電解スタックの温度分布推定」

電気化学インピーダンス分光法（EIS）データを用いて、固体高分子形水電解（PEMWE）スタックの温度変動を推定する機械学習ベースの手法を開発した。さまざまな温度差における模擬的なインピーダンスを一様に加熱されたスタックの測定結果を合成することで作成し、モデルを学習した。さらに DAB(Dual Active Bridge) DC/DC コンバータを用いて直流および交流電流を印加し、インピーダンスを測定した。深層ニューラルネットワークを用いてインピーダンススペクトルから平均温度を推定し、それぞれ 2℃および 5℃以内の温度精度を達成しました。本手法は、PEMWE システムの温度監視に用いることが可能である。

中山　泰生

「有機半導体単結晶上への高秩序 p-n 接合の創製および電子構造に関する研究」

次世代エネルギーデバイスとして期待される有機太陽電池の機能の根源は異種有機半導体分子間の p-n 接合にあり、分子界面における構造・物性制御はデバイス開発の要点をなす。今年度は、当グループが昨年度に報告した高秩序な有機半導体 p-n 接合に対する光電子分光計測を通して、分子間接合における光起電力の発生を実測することに成功したほか、有機半導体単結晶における励起子状態および分子振動を計測した成果を発表した。

辻村　清也

「高性能酵素電極の開発」

酵素を電極触媒として用いるバイオセンサやバイオ燃料電池の高性能化を目指し、酵素と電極の効果的な接合系、酵素の固定化技術の開発を行っている。特に、酵素と電極間の電子移動を促進させる有機系のメディエータの開発に力を入れている。多孔質炭素材料表面へのメディエータの固定、ポリマーへの修飾などを行っている．得られた材料を印刷型デバイスへ展開する。

先端的代数学融合研究部門

先端的代数学融合研究部門について

1. 概要

学問として 2000 年以上の歴史を持つ数学にとって、異分野との相互作用は学問の深化のために非常に重要なファクターのひとつです。純粋数学は代数学、幾何学、解析学に大きく分類されますが、代数学と解析学は幾何学（的対象）を軸として車輪の両輪と捉えることが出来ます。その長い歴史の中で、多くの理工学諸分野が連続的対象を主に扱う解析学と影響を及ぼし合ってきましたが、20 世紀以降、情報科学や情報工学、電気電子工学や機械工学などにおいて、離散的対象を主に扱う代数学との連携が行われ、新しい研究を生み出しています。代数学をベースとした広がりを持つ本部門は、解析学を中心とした「数学解析連携研究部門」と緩やかな連携を結びながら、代数学を中心に理工学全体を支える基礎科学としての数学の発展に寄与し、その上にたつ連携分野との融合研究を行い、東京理科大ならではの研究拠点として未来に貢献する研究を推進することを目標とするものです。

2. 研究部門の構成と施設設備

本研究部門は、学内に分散する整数論、数論幾何学、代数幾何学、可換環論、表現論、保型形式論、代数的位相幾何学などの代数学中心の研究者に加え、離散数学、組合せデザイン、計算機代数学、計算論理学、暗号理論、符号理論、応用代数学などの代数学ベースの応用研究を扱う研究者から構成され、研究者の重複はあるが、大きく基礎グループ、応用グループに分かれて研究している。

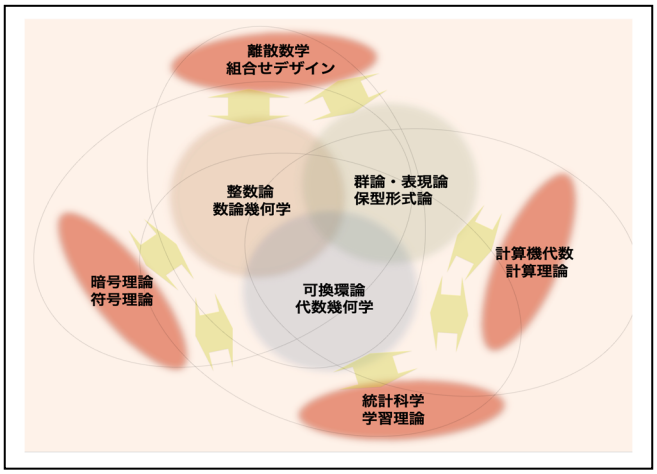
基礎グループは可換環論・代数幾何学グループ整数論・数論幾何学グループ、群論・表現論・保型形式論グループの 3 つに細分され、それぞれが各研究分野の主たる問題に取り組みつつ大きな枠組みで理論構築を行っている。また、グループの枠を超えて外部講師を含むセミナーの実施、シンポジウム・ワークショップの開催を行っている。

応用グループはこれら基礎分野の各研究グループと関連する形で計算機代数・計算理論グループ、離散数学・組合せデザイングループ、暗号理論・符号理論グループ、統計科学・学習理論グループの 4 つに細分されている。

研究員が神楽坂地区と野田地区に分かれて所属しているため、オンラインを活用して、それぞれのキャンパスにおいてセミナーやワークショップ、シンポジウムを開催している。

また、代数学とその応用に関して東北大学数理科学共創社会センターと連携協定を結んでいることからさまざまな場面で協力し合いながら研究を行っている。

氏名	職位	所属	専門分野
伊藤 浩行	教授・部門長	理工学部数学科	代数幾何学・応用代数学
眞田 克典	教授	多元環のコホモロジー論・多元環の表現論	多元環のコホモロジー論・多元環の表現論
木田 雅成	教授	理学部第一部数学科	整数論
功刀 直子	教授	理学部第一部数学科	有限群の表現論
佐藤 洋祐	嘱託教授	理学部第一部応用数学科	計算機代数・計算理論
関川 浩	教授	理学部第一部応用数学科	計算機代数
青木 宏樹	教授	理工学部数学科	保型形式
宮本 暢子	教授	理工学部情報科学科	離散数学・組合せデザインとその応用
田畑 耕治	教授	理工学部情報科学科	統計科学
佐藤 隆夫	教授	理学部第二部数学科	代数的位相幾何学
鍋島克輔	准教授	理学部第一部応用数学科	計算機代数
八森 祥隆	准教授	理工学部数学科	代数学・整数論
小松 享	准教授	理工学部数学科	代数的整数論・数論幾何学
加塩 朋和	准教授	理工学部数学科	整数論
大橋 久範	准教授	理工学部数学科	代数幾何学
五十嵐 保隆	准教授	理工学部電気電子情報工学科	理論的暗号解読
野口 健太	准教授	理工学部情報科学科	情報数学・グラフ理論
中村 隆	准教授	教養教育研究院 野田キャンパス教養部	数論・確率論
板場 綾子	講師	教養教育研究院 葛飾キャンパス教養部	多元環の表現論・非可換代数幾何学
國府 田玄基	助教	理学部第一部数学科	整数論
小境 雄太	助教	理学部第一部数学科	多元環の表現論・有限群の表現論
石原 侑樹	助教	理学部第一部応用数学科	計算機代数
松本 雄也	助教	理工学部数学科	整数論・代数幾何学
平川 義之輔	助教	理工学部数学科	整数論
榎園 誠	助教	理工学部数学科	代数幾何学



3. 各研究グループの活動報告

本研究部門の研究推進スタイルは

a) 幅広く相互の専門に近い内容を深く学び最新の研究成果を共有し、それぞれが追求している問題解決に有用な方法を取り入れている方法

b) 一つの問題やテーマに集中的に議論を重ね、連携することで問題解決を行う方法

の二つのパターンがあり、基礎グループおよび応用グループ両者ともに両方の研究スタイルを用いている。2024 年度はさらに、当部門と数理解析連携研究部門、デジタルトランスフォーメーション研究部門の部門間連携を利用した特定研究推進プロジェクトとの協働により研究拠点形成を本格化した。

スタイル a）については、いずれの研究グループにも関連する内容で、3 回研究集会（1 件は東北大学との共同開催）を開催し、神楽坂・野田双方にて代数学セミナー・講演会、環論講演会など合計 30 回開催した。一方 b）の手法では、学外の共同研究者を招き中心的話題に関して連続講演会を 3 つの異なる話題についてそれぞれ開催した。特に、代数幾何学・可換環論グループでは国内外から 3 名の研究者を招聘し、それぞれ関連する研究者による共同研究を行った。また、社会との連携活動として、企業人や企業研究者による数理連携講演会を数理解析連携、DX 研究部門と共同開催した。

なお、研究部門での研究を中心として Science Forum 科学フォーラム 2024 年 4 月号での特集記事「現代代数学の深化と広がり」により広く研究トレンドを伝えられたことは良かった。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

特定研究推進プロジェクトの協力もあり、広く代数学に関する研究拠点としての活動ができたと考えられる。特に、トレンドと思われる分野に関連した第一人者による連続講演会はオンライン併用もあり非常に多くの参加者があった。一つの方向性として今後も利用していきたい。

一方で、様々な制約から、拠点形成にあたり当部門のカバーする広い分野構成が十分には出しきれていないと感じられる。また、異分野との連携については年度末に行われたトロピカル幾何学とその応用に関する連続講演会が一つの事例として動き出す可能性があるが、このような機会をもっと提供しつつ模索していく必要があると考える。企業との連携についてもまだ模索中であり今後の連携方法について検討していきたい。東北大学との協定をベースにした活動は、さまざまな事情から 24 年度は特に活用されなかったので、人材交流を含めて今後に期待する。

5. むすび

特定研究推進プロジェクトとの協働により、拠点形成に関しては非常に大きく進展した。一方で、企画・立案・実施に係る事務的業務量が増大し、部門研究員にとっては負担となった。今後はより国際的な活動に力を入れていけると良いと思われる。また、応用的分野との交流も少しづつではあるが芽が出てきているので、次年度以降期待したい。2021 年度より 5 年間(2 年間の延長措置含む)の部門設置ではあるが、その後の発展も見据えて次年度も積極的に活動を行っていきたい。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．Note on Coleman's formula for the absolute Frobenius on Fermat curves, Tomokazu Kashio, Annales de l'Institut Fourier, vol.74 no.3, 1229-1250, 2024（査読有）
2．Arithmetic equivalence under isoclinism, Masanari Kida, Communications in Algebra, vol 52 No.7 pp.3010-3017, 2024（査読有）
3．Linear recurrent sequences providing decomposition law in number fields, Hori Haruto and Kida Masanari, Ramanujan Journal, 66 Article 58, 17pp, 2025（査読有）
4．Relative stable equivalences of Morita type and Morita equivalences for blocks of finite groups, 刃刀直子, 鈴木香一 数理解析研究所講究録 2287 巻, 94 -- 98, 2024 年 6 月
5．Lifting of relative stable equivalences of Morita type for blocks of finite groups, Naoko Kunugi, Kyoichi Suzuki Proceedings of the 56th Symposium on Ring Theory and Representation theory, 70 - 74, 2025 年 2 月
6．On unstable twisted rational cohomology groups of the automorphism groups of free groups, Takao Satoh, Journal of Topology and Analysis, Pages 1-37, 2024（査読有）
7．ヴィーフェリッヒ素数の多項式の類似, 長田長龍, 武田 渉, 関川 浩, 京都大学数理解析研究所講究録 2280 RIMS 共同研究（公開型）, Computer Algebra―Foundations and Applications, pp. 96-103, 2024
8．因数分解を利用した多変数多項式の decomposition, 徳田陸成, 武田渉, 関川 浩, 京都大学数理解析研究所講究録 2280 RIMS 共同研究(公開型), Computer Algebra―Foundations and Applications, pp. 104-112, 2024
9．多変数多項式の近似 decomposition とその応用, 徳田陸成, 関川 浩, 数式処理, Vol. 31, No. 1, pp. 20-23, 2024
10. Diagonals-Parameter Symmetry Model and Its Property for Square Contingency Tables with Ordinal Categories, Kouji Tahata and Kohei Matsuda, Symmetry, 16, 768, 2024（査読有）
11. Bayesian Predictive Probability Based on a Bivariate Index Vector for Single-Arm Phase II Study With Binary Efficacy and Safety Endpoints, Takuya Yoshimoto, Satoru Shinoda, Kouji Yamamoto and Kouji Tahata, Pharmaceutical Statistics, pp 1-14, 2024（査読有）
12. Generalized Marginal Cumulative Homogeneity Model for Multi-way Contingency Tables, Satoru Shinoda, Ayumu Uehara, Ryuya Yahagi, Takuya Yoshimoto and Kouji Tahata, Journal of Statistical Theory and Practice, 18, 47, pp 1-14, 2024（査読有）
13. Asymmetry Plus Association Models for Ordinal Square Contingency Tables, Kengo Fujisawa, Koki Makishima and Kouji Tahata, Journal of Statistical Theory and Applications, 23, pp 427-441, 2024（査読有）
14. Visualizing departures from marginal homogeneity for square contingency tables with ordered categories, Satoru Shinoda, Takuya Yoshimoto, and Kouji Tahata, Information Visualization, pp 1-14, 2024（査読有）
15. A generalized ordinal quasi-symmetry model and its separability for analyzing multi-way tables, Hisaya Okahara and Kouji Tahata, Japanese Journal of Statistics and Data Science, pp 1-26, 2025（査読有）
16. GDD Type Spanning Bipartite Block Designs, Shoko Chisaki, Ryoh Fuji-Hara and Nobuko Miyamoto, Journal of Combinatorial Design, to appear https://doi.org/10.1002/jcd.21976, 2025（査読有）
17. Kajtaz H. Bllaca, Kamel Mazhouda and Takashi Nakamura, Li coefficients and the quadrilateral zeta function,Canadian Mathematical Bulletin, 67 (2024), no.3, 860-871（査読有）

18. A deterministic method for computing Bertini type invariants of parametric ideals. Shinichi Tajima and Katsusuke Nabeshima. Mathematics in Computer Science, Vol.18, Article: 14, 2024 (査読有)
19. On the radical of a polynomial ideal with parameters. Ryosuke Kuramochi, Kazuki Tanaka and Katsusuke Nabeshima. Proc. Computer Algebra in Scientific Computing (CASC 2024), Lecture Notes in Computer Science. Vol. 12865, Springer. 193--214, 2024 (査読有)
20. Merging multiple algorithms for computing comprehensive Groebner systems using parallel processing. Natsu Wada and Katsusuke Nabeshima. Proc. Computer Algebra in Scientific Computing (CASC 2024), Lecture Notes in Computer Science. Vol. 12865, Springer. pp.373--391, 2024 (査読有)
21. Generic Groebner basis of a parametric ideal and its application to a comprehensive Groebner systems. Katsusuke Nabeshima. Applicable Algebra in Engineering, Communication and Computing, Vol. 35, pp. 55--70, 2024 (査読有)
22. Comprehensive standard system for generalized mixed module and its application to singularity theory. Hiroshi Teramoto and Katsusuke Nabeshima. Journal of Algebra and its Applications, Vol. 23, Issue No. 13, Article No. 2450221, 2024 (査読有)
23. An implementation of the Suwa method for computing first order infinitesimal versal unfoldings of codimension one complex analytic singular foliations. Shinichi Tajima and Katsusuke Nabeshima. Journal of computational algebra, Vol. 10, 100015, 2024 (査読有)
24. Spanning bipartite quadrangulations of triangulations of the projective plane, Kenta Noguchi, SIAM Journal on Discrete Mathematics,38,1250-1268 (査読有)
25. Spanning trees for many different numbers of leaves, Kenta Noguchi, Carol T. Zamfirescu, Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science,26:3 Paper No. 17 (8 pp) (査読有)
26. Non-Hamiltonian Cartesian products of two even dicycles, Kenta Noguchi, Carol T. Zamfirescu, Journal of Graph Theory,108, 368-373 (査読有)
27. Normal subgroups and support τ -tilting modules, Ryotaro Koshio, Yuta Kozakai, J. Math. Soc. Japan 76 (2025) no. 4, 1279-1305 (査読有)
28. Representation theory of skew braces, Yuta Kozakai, Cindy Tsang, Int. J. Group Theory 14 (2025), no. 3, 149-164 (査読有)
29. Clifford's theorem for bricks, Yuta Kozakai, Arashi Sakai, J. Algebra 663 (2025), 765-785. (査読有)
30. On inductions and restrictions of support τ -tilting modules over group algebras, Ryotaro Koshio, Yuta Kozakai, Symposium on Ring Theory and Representation Theory Organizing Committee, Matsumoto, 36-39, (2024)

著書

1. 特殊関数探訪(担当箇所:第5部内の「楕円関数とヤコビ形式」), 数学セミナー編集部[編] 青木宏樹ほか26名[著], 日本評論社, 355ページ中15ページ(302-316)担当, 2024年9月30日発行
2. Proceedings of the SCSS 2024 Work in Progress Workshop. Katsusuke Nabeshima and Stephen M. Watt (Eds) Sun SITE Central Europe, RWTH Aachen University, 2024. http://ceur-ws.org/Vol-3754/

招待講演

1. Variations on the theme of arithmetic equivalence, Masanari Kida, 第2回新潟代数シンポジウム, The 2nd Niigata Algebra Symposium Niigata University, 2024-11-28
2. 冪乗剰余の第二補充法則に関して, 加塩朋和, プロジェクト研究集会2024, 伊豆長岡温泉ホテルニュー八景園, 2025

3．On periods and the absolute Frobenius on Fermat curves, 加塩朋和, L-functions and Motives in Niseko2024, 北海道ニセコ町, 2024
4．The Andreadakis conjecture for the McCool groups, 佐藤隆夫, 第 50 回変換群論シンポジウム, タイムズ岡山タカシマヤ 1 階 NPD 貸会議室, 2024 年 11 月 22 日
5．The Andreadakis conjecture for the McCool groups, 佐藤隆夫, Hyperbolic Manifolds and Geometric Group Theory, 大阪大学大学院理学研究科数学教室 E404, 2024 年 12 月 8 日
6．無視できない欠測を含む正方分割表における対称性の検定, 田畑耕治, 統計関連学会連合大会, 東京, 2024
7．Supersingular abelian surfaces in characteristic 2 and inseparable Kummer Surfaces, Yuya Matsumoto, Theory and Applications of Supersingular Curves and Supersingular Abelian Varieties, II, RIMS (Kyoto University), 2024
8．Inseparable Kummer surfaces, Yuya Matsumoto, Japanese-European Symposium on Symplectic Varieties and Moduli Spaces - 8th Edition, RIMS (Kyoto University), 2024
9．正標数の有理二重点について, 松本雄也, 特異点と McKay 対応, Tokyo University of Science, 2024
10. Inseparable Kummer surfaces, Yuya Matsumoto, Arithmetic Geometry, Algebraic Geometry and Analytic Geometry – celebrating Kazuhiro Fujiwara's 60th birthday, The University of Tokyo, 2024.
11. 非分離 Kummer 曲面, 松本雄也, Algebraic Geometry Seminar, The University of Tokyo, 2024.
12. 小境雄太,“有限 skew brace の表現論”, 山口代数セミナー, 山口大学, 2024 年 6 月 15 日
13. Yuta Kozakai“τ -tilting theory and silting theory of skew group algebra extensions”, Derived categories and cotilting theory: conference honoring Jun-ichi Miyachi on the occasion of his 65th birthday, 東京学芸大学, 2024 年 9 月 19 日
14. 小境雄太, 有限 skew brace の表現について対称性と幾何セミナー, 早稲田大学, 2025 年 1 月 10 日 in Japanese

広報

1．青木宏樹, 全国の大学・大学教授・大学博物館の情報サイト「学びの地図」に, インタビュー記事（経歴・研究・進学のアドバイスなど）が掲載, オンライン（web ページ）2024 年 7 月

研究課題（研究者別）

青木　宏樹

「ヤコビ形式をもちいた多変数保型形式の明示的・構成的研究」

代数学、特に整数論における重要な研究テーマである多変数の保型形式について、特に、明示的・構成的な観点から、継続的に研究を行っている。また、関連する整数論関連の話題についても、研究室の学生と共同で研究に取り組んでいる。

伊藤　浩行

「正標数代数曲面における商特異点変形理論と異分野融合プロジェクト」

研究に関しては、2 次元正標数特異点、特に純非分離型の加法群スキーム作用による商特異点の Artin-Schreier 型有限群商特異点への変形理論について理論構築を行なった。また、純非分離型の現象に関連して準超楕円ファイブレーション構造を持つ代数曲面に関する局所理論である特異ファイバーの分類を行い、大域理論である大域的不変量の導出となる定理を得ることができた。また、異分野融合の観点から、先端的代数学融合研究部門長として、DX 部門との数理連携プロジェクトにより、7 件の国内および国際研究集会等を開催するとともに、企業研究者との交流集会を開催した。

加塩　朋和

「代数的整数論に関する研究」

代数的整数論において古典的な平方剰余の第二補充法則や Euler 予想の一般化、すなわち、冪乗剰余の第二補充法則と呼ぶべき公式を与えることに成功した。 また、フェルマー曲線のフロベニウス作用に関する Coleman の公式と虚数乗法論の関係を調べ、同公式がフロベニウス作用の連続性から自然に導かれることを示した。

木田　雅成

「Coincidence of Artin L-functions」

2 つの異なる代数体が 1 つの Dedekind zeta 関数を共有するときその 2 つの代数体は数論的同値であると言われる。それを拡張し、2 つ以上の異なる代数体の Artin L 関数が一致する条件について研究をおこなった。

功刀　直子

「有限群のブロックの森田同値・導来同値についての研究」

有限群のブロック間の森田同値や導来同値を構成する際に、森田型安定同値を構成し、それを持ち上げる手法がある。2024 年度の研究では、森田型安定同値を一般化した森田型相対安定同値を考え、森田型相対安定同値を森田同値に持ち上げる手法について研究を行った。また、メタ巡回群をシロー群にもつ有限群のブロックにおいて、森田型安定同値による単純加群の像についての考察を行った。

佐藤　隆夫

「McCool 群の Andreadakis problem に関する研究」

階数有限な自由群の自己同型で、基底の各元をその元の共役元に写すようなものを basis-conjugating 自己同型といい、このような自己同型全体のなす群を McCool 群という。今年度は、J. Darne 氏と榎本直也氏と共同で、McCool 群の Andreadakis-Johnson filtration が降中心列に一致しないことを示した。一般に、自由群の自己同型群の Andreadakis 問題は未解決であり、目下精力的に研究中である。

関川　浩

「多項式の合成に関する研究」

多項式 f が多項式 g, h を用いて f=g(h) と合成で表現できると応用上いろいろ有利な点がある。残念ながら、ほとんどの多項式は合成では表現できないが、f に近い多項式が合成で表現できれば応用上十分な場合がある。2024 年度は f が多変数のとき、多項式間の距離を係数ベクトルの Hamming 距離、あるいは Euclid 距離で測った場合について、f に近く合成で表現可能な多項式を求めるアルゴリズムの研究を行った。

田畑　耕治

「正方分割表におけるモデリングに関する研究」

質的データの解析において、分割表は基本的な解析ツールの一つである。特に、行と列が同じ分類からなる正方分割表の解析においては、統計学的独立性よりも対称性の解析に関心がある。正方分割表解析における対称性と非対称性のモデリングとその応用について研究する。具体的には、モデルに対する情報理論的な解釈、適合度検定統計量の性質、モデルからの隔たりを測る指標などについて調べ、実データへの適用を行う。

宮本　暢子

「互いに直交するブロック系列の構成に関する研究」

ある集合をサイズが等しい部分集合（ブロック）に分割したものをブロック系列と呼ぶ。異なる 2 つのブロック系列に対し、それぞれから任意に選んだブロック同士の共通部分のサイズが一定となるとき、これらの系列は直交するという。このような互いに直交するブロック系列の構成問題を、特定の条件を満たす射影幾何における点の集合の割り付け問題に置き換え、それらに取り組んだ。

中村　隆

Research Interests

Zeta functions, L-functions, Complex and real zeros,Multiple zeta functions and values,Functional equations, Functional relations, Riemann hypothesis.

鍋島　克輔

「パラメータ付き代数システムの計算法に関する研究」

包括的グレブナー基底系と包括的スタンダード基底系の効率的な計算法を与え、特異点変形、及び versal unfoldings へ応用を行った。first order infinitesimal versal unfoldings, Bertini type invariant, パラメータ付き根基の計算法を確立し、プログラムを作成した。

野口　健太

「閉曲面上のグラフにおける連結度、全域部分グラフ及び閉路に関する研究」

昨年度から継続している閉曲面上のグラフを対象とした研究において、連結度や全域部分グラフ、閉路について包括的な研究を行った。具体的には双対グラフが低い連結度をもつグラフに関する研究、次数 2 の頂点をもたない全域木の存在に関する研究、1-平面グラフの全域平面部分グラフの連結度の研究、多面体的グラフの閉路の長さに関する研究などを行った。

八森　祥隆

「岩澤代数 Λ 上の加群の同型類と岩澤理論への応用」

岩澤代数 Λ 上の特性多項式 f を持つ Λ 加群の同型類の集合 M_f について研究した。 特に、特性多項式の分かっている Λ 加群が M_f のどの元であるかをより精密に判別する新たな不変量の候補と、それを加群の情報から明示的に計算する方法について検討した。 また、アーベル体 k の円分 Z_p 拡大体上の半局所単数群を円単数群で割った剰余群 U/C の χ-part の同型類を、特に χ(p)=1 の場合に、決定する方法を考えた。

松本　雄也

「非分離 Kummer 曲面に関する研究」

前年度までに Kummer 曲面の非分離版を考案した。これは通常の意味の Kummer 曲面ではないがそれに類似した性質をもつ K3 曲面である。

今年度は、通常の意味の Kummer 曲面になっている K3 曲面の適切な族の極限として非分離 Kummer 曲面が現れるという仮説を検討した。仮説の適切な定式化を見出すのに苦労した。証明は今後の課題である。

小境　雄太

正標数の体上の群環に関する台 τ -傾加群に関する研究を行った。具体的には、有限群 G とその正規部分群 N に関して、それぞれの群環上の台 τ -傾加群が、ある適切な条件の下で、誘導関手と制限関手により写り合うことを調べ、これを[Koshio-Kozakai (2024)] によりまとめた。さらに、これを用いて、Clifford の定理という、単純加群に関する結果を、brick という単純加群の一般化である加群に対しても、適切な仮定の下で成り立つことを示し、[Kozakai-Sakai (2025)] によりまとめた。また、skew brace とよばれる群の一般化である代数系の表現に対して、有限群の表現論で成り立つ諸定理が拡張できることを[Kozakai-Tsang (2025)] によりまとめた。

データサイエンス医療研究部門

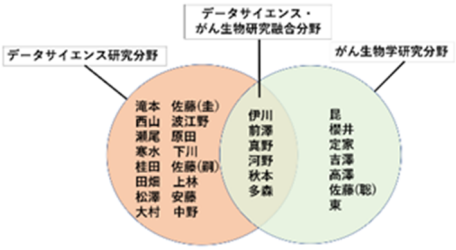
データサイエンス医療研究部門について

1. 概要

「データサイエンス医療」の実現は、疾患の根治に向けた予防・治療法を確立する上で欠かせない。本研究部門は、医療の課題について、データサイエンス手法（機械学習、情報処理、情報理論、確率、統計、数理）とがん生物学的実験手法を融合させて解決をはかる。国立がんセンターや東京慈恵医科大学と連携するなど、学内外を問わないネットワークを形成し、理科大におけるデータサイエンス医療の創生を目指している。

2. 研究部門の構成と施設設備

データサイエンス研究分野（機械学習、情報処理、情報、理論、確率、統計解析、数理）、がん生物学研究分野及び両分野を繋ぐデータサイエンス・がん生物学研究融合分野で活躍する研究者が、「データサイエンス研究分野」「がん生物学研究分野」「データサイエンス・がん生物学研究融合分野」のサブグループを形成している。従来のデータサイエンスと実験的がん生物学の概念や垣根を壊した学術研究分野を創出し、「データサイエンス医療」の創生を目指し研究活動に取り組んだ。



＜データサイエンス研究分野＞
滝本宗宏、西山裕之、瀬尾 隆、寒水孝司、桂田浩一、田畑耕治、松澤智史、大村英史、佐藤圭子、波江野洋、原田拓、下川朝有、佐藤嗣道、上林 敦、安藤宗司、中野義雄

＜がん生物学研究分野＞
昆 俊亮、櫻井雅之、定家真人、吉澤一巳、髙澤涼子、佐藤 聡、東 恭平

＜データサイエンス・がん生物学研究融合分野＞
伊川友活、前澤 創、真野泰成、河野洋平、秋本和憲、多森翔馬

共通施設設備
各メンバーの所属する部局の共通設備を利用した。さらに、野田キャンパス 10 号館 3 階実験室 8 の部門研究室を利用した。実験スペースにはメンバー所有の機器を共有機器として持ち込んだ。データ解析用のサーバーを薬学部の葛飾移転に伴い、野田キャンパス 19 号館 2 階サーバールームから同じく 9 号館 1 階に移設した（波江野洋　生命研准教授が管理）。国立がんセンターの医療データを解析するにあたり、セキュリティレベルをあげるために、従来の電子鍵管理に追加して監視カメラを設置した。

3. 各研究グループの活動報告

各研究グループにおいて、各研究分野でイニシアチブをもつ部門メンバーが集合し、データサイエンス医療の面から「世界の理科大」を発信するための基礎研究に取り組んだ。全体の研究活動を部門ＨＰ（日本語と英語版）で発信するとともに、データサイエンス医療研究部門シンポジウムを 2024 年 11 月 2 日に開催した。完全対面で実施し、本研究部門の目指す融合研究のシーズともなり得る良い機会になった。また、対象疾患を従来のがんに加えて、精神疾患に拡大することができた。

3. 1. データサイエンス研究分野グループについて

①部門独自のデータサイエンス研究手法の検証

公共のがんゲノミクスデータベースなどについて、独自のデータサイエンス手法(AI、XAI、相互情報量、PRV(Proportional reduction in variation) measure) など) による患者の層別化を進め、予後予測の候補因子、治療標的候補分子や晩期再発バイオマーカー候補の単離を進めた。さらに、バイオインフォマティクス手法により、がん-免疫相互作用を考慮したがん進展の数理モデルを提唱した。また、研究活動の成果を本学の教育面の向上に反映させるために、大学院科目開設 (薬学研究科　医療データサイエンス特論 (博士)) に協力した。

②国立がんセンター(NCC)との連携

「大規模臨床データ、SCRUM-Japan MONSTER SCREEN の利活用基盤」 について、本学で教員と学生が NCC のデータを扱うための本学内規を URA の協力のもと作成を進めた。これに基づいて KASHIWARP の利用契約を締結 (2024 年 12 月) し、実際の解析を開始した。さらに本学の教育面における NCC 研究員の協力体制の構築を進め、薬学部対象のキャリア学習 C (3 年前期選択科目) において NCC-EPOC 研究員 3 名が講義を行った。医学部と病院のない本学における貴重な機会になった。

③東京慈恵医科大学との連携

「東京慈恵会医科大学附属 4 病院に通院する精神疾患の患者のデータを統合するための基盤整備」 での共同研究体制の構築を本学 URA の協力で進め、東京慈恵会医科大学治験審査委員会(IRB)の一括審査に申請し承認を得、本学 IRB の承認も得た (2024 年 12 月) 。これに関連し、東京慈恵会医科大学の小高精神科医が 11 月 2 日の本研究部門シンポジウムで講演するとともに、秋本が第 8 回東京慈恵医科大学・東京理科大学合同シンポジウム (2024 年 12 月) で講演し交流を深めた。

④その他の外部研究機関と国際連携

MD アンダーソンがんセンター (米国) との共同研究として、がん-免疫相互作用を考慮したがん進展の数理モデルを提唱した。また、ムーンショット型開発研究「生体内ネットワークの理解による難治性がん克服に向けた挑戦 (大野茂男 PM 順天堂大学特任教授) との連携を進め、京都大学との共同研究も進め、当該開発研究の大きな目標である未病状態から将来のがんを予測するバイオマーカーの同定研究にデータサイエンス手法での貢献を進め、助教や大学院生の若手が研究交流会にも参加し活発に研究成果を発表した。これにより、全国レベルで最先端のがん生物学研究との連携も可能になった。さらに、順天堂大学・City of Hope ベックマン研究所 (米国)・IMU (マレーシア) との国内・国際共同研究体制の構築も進めた。

3. 2. がん生物学研究分野グループについて

がんの自然史におけるがんの進行における実験手法を中心とした作用機序の解明について、これまでの常識に捕われないデータサイエンス手法の導入による融合を目指している。本年度は、そのための学術基盤の構築を引き続き進めた。

3. 3. データサイエンス・がん生物学研究融合分野グループについて

がんの自然史におけるがんの進行における作用機序の解明及び新たな分子標的やバイオマーカーの同定に向けて、これまでの常識に捕われないデータサイエンス手法の導入による融合を目指している。本年度は、xAI・統計・相互情報量を切り口に単離した新たな分子標的やバイオマーカーの機能解析を進めるとともに、がんの不均一性の解析に数理モデルを導入するなど学術基盤の構築を進めた。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

対面シンポジウムを開催することで横断型共同研究および情報交換ができた。しかし、理科大における当該分野研究の存在意義を広く世の中にアピールするためには、メンバーが野田キャンパスに偏っていることから葛飾・神楽坂キャンパスの教員との連携、国立がんセンターや東京慈恵医科大学以外の外部機関との連携や国際連携の強化が重要であると考え対策を進めている。また、早期に疾患を予測・予防し健康寿命を延伸する未来型医療の基盤形成に向けて、対象疾患をがんに加えて、生活習慣病 (糖尿

病、高血圧、動脈硬化、アレルギー、認知症、精神疾患）に拡大する。研究成果の社会実装に向けた研究が手薄なので、社会実装に向けて「ものつくり研究」との連携、特に核酸医薬研究センター、スマートヘルスケアシステム研究部門、マルチハザード都市防災研究拠点やスペースシステム創造研究センターなどとの学内連携も進める必要がある。研究部門を起点とした大型予算の獲得、部門メンバー間の共同研究の成果をこれまで以上に学会や学術論文等に発表することを目指す。

5. むすび

今年度までの研究成果を踏まえ、一連の「データサイエンス医療」研究活動の成果を社会に還元するための本学における基盤形成と社会実装を目指す。これにより、がん（病気）の予防、健康寿命の延長とがん患者の高い QOL や社会復帰の実現が期待される。さらに、データサイエンス研究とがん生物学研究といった個別でこれまで発展してきた研究領域を融合した、我が国にこれまで無かった「データサイエンス医療」領域を創出する。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Identification of a Gene Expression Signature to Predict the Risk of Early Recurrence and the Degree of Immune Cell Infiltration in Triple-negative Breast Cancer, Sato K, Miura K, Tamori S, Akimoto K,, Cancer Genomics Proteomics 21, 316-326, 2024（査読有）
2. Co-expression of SLC20A1 and ALDH1A3 is associated with poor prognosis, and SLC20A1 is required for the survival of ALDH1-positive pancreatic cancer stem cells, Matsuoka I, Kasai T, Onaga C, Ozaki A, Motomura H, Maemura Y, Tada Y, Mori H, Hara Y, Xiong Y, Sato K, Tamori S, Sasaki K, Ohno S, Akimoto K, , Oncol Lett. 8(3):426, 2024（査読有）
3. Asymmetric cell division of ALDH1-positive cancer stem cells generates glycolytic metabolically diverse cell populations, Tamori S,Mastuda C, Kasai T, Ohno S, Sasaki K and Akimoto K, Scientific Reports. 15,13932, 2025（査読有）
4. Sphericity Test on Variance-Covariance Matrix with Monotone Missing Data, Tetsuya Sato, Ayaka Yagi, Takashi Seo, Journal of Statistical Theory and Practice, 19:16, 2025（査読有）
5. Determination of three C18-oxygenated steroids in adrenal lesion segments in primary aldosteronism by super-selective adrenal venous sampling and LC/ESI-MS/MS, Y. Mizumoto, A. Hirakawa, Y. Sugiura, T. Nishikawa, K. Nishimoto, Y. Mano, T. Higashi, BIOMEDICAL CHROMATOGRAPHY., 38 (5), e4851, 2024（査読有）
6. Prevalence of colonoscopy in Japan using a large-scale health claims data compared to esophagogastroduodenoscopy, Yoshida N, Maeda-Minami A, Ishikawa H, Mutoh M, Tomita Y, Kobayashi R, Hashimoto H, Inoue K, Hirose R, Dohi O, Itoh Y, Mano Y, JOURNAL OF GASTROENTEROLOGY, 59, 457-467, 2024（査読有）
7. Classification of Therapeutic Antibodies based on the Analysis of their Side Effects, Yuta Okumura, Satoru Goto, Masahiro Ishiguro, Megumi Minamide, Kanji Hasegawa, Yasunari Mano, Tomohiro Tsuchida, Japanese Journal of Drug Informatics, 26 (2), 57-64, 2024（査読有）
8. Effect of Dental Follow-Up on Dental Consultation and Checkup Rates for Patients With Diabetes: A Multicenter Before-After Study, Sekiya S, Mano Y, Suzuki T, Tanaka R, Harigai S, Shikamura Y, Cureus Journal of Medical Science, 16 (12) , e75145, 2024（査読有）
9. Characteristics of drugs with oral frailty patients among community pharmacy visitors: a cross-sectional study, Maeda-Minami A, Takashima M, Morisaki Y, Ehara S, Kato S, Saito K, Tanaka T, Shikamura Y, Mano Y., BMC Oral Health, 24(1), 1514, 2024（査読有）
10. Fentanyl analogs exert antinociceptive effects via sodium channel blockade in mice, Kasai S, Ogawa N, Takagi M, Takahashi Y, Makino K, Arita H, Takahashi H, Yoshizawa K, Biol Pharm Bull., 47 pp.872-877, 2024（査読有）
11. Further evidence for blood-to-brain influx of unconjugated bile acids by passive diffusion: Determination of their brain-to-serum concentration ratios in rats by LC/MS/MS, Shibuya T, Sato A, Nishimoto-Kusunose S, Yoshizawa K, Higashi T, Steroids, 204, e109397, 2024（査読有）
12. Improvement of midpoint imputation for estimation of median survival time for interval-censored time-to-event data, Nakagawa Y, Sozu T, Therapeutic Innovation & Regulatory Science 2024 (Published online)（査読有）

13. Rationale and design of prospective, multicenter, double-arm clinical trial to investigate the efficacy of tofogliflozin on left ventricular diastolic dysfunction in patients with heart failure with preserved ejection fraction and type 2 diabetes mellitus (TOP-HFPEF Trial), Ito S, Nakajima Y, Fukuda H, Izumi C, Nakazawa G, Yamashita H, Matsuhisa H, Inoko M, Toyoda S, Takiuchi S, Kataoka T, Izumiya Y, Abe Y, Sozu T, Sakata Y, Emoto M, Inoue T, Kitakaze M, Cardiovascular Drugs and Therapy. (Accepted) (査読有)
14. Multicenter study of clinical significance of preoperative prognostic nutritional index in patients with resectable nonsmall cell lung cancer, Takahashi M, Aoyama A, Hamaji M, Sozu T, Kobayashi M, Nakagawa T, Ishikawa M, Miyahara R, Huang Cheng-long, Fujinaga T, Sakai H, Katakura H, Sonobe M, Okumura N, Kayawake H, Menju T, Miyamoto E, Miyata R, Okada H, Kono T, Sumitomo R, Date N, Fukada T, Matsumoto A, Sakaguchi Y, Date H, Surgery Today. (Accepted) (査読有)
15. Potential bias models with Bayesian shrinkage priors for dynamic borrowing of multiple historical control data, Ohigashi T, Maruo, K, Sozu, T, Sawamoto R, Gosho M, Pharmaceutical Statistics. (Accepted) (査読有)
16. Rationale and design of an exploratory, randomized, open-label, multicenter clinical trial to investigate the efficacy of long-acting β2-agonist/long-acting muscarinic antagonist on heart failure complicated by chronic obstructive pulmonary disease (COPD-HF Trial), Hayashi H, Ito S, Fukuda H, Sata M, Abe Y, Fujimoto K, Fukuda D, Hanajima Y, Horii M, Ikehara N, Inoko M, Izumi C, Izumiya Y, Nakayama T, Sozu T, Toyoda S, Watanabe M, Yokoi M, Kitakaze M, Circulation Reports. (Accepted) (査読有)
17. A Simple Negative Benchmark Generation for Safety Checking, Tsutomu Kumazawa, Munehiro Takimoto, Yasushi Kodama, Yasushi Kambayashi, In International Conference on AI-empowered Software Engineering - AIESE 2024 Formerly Joint Conference on Knowledge-based Software Engineering - JCKBSE, 2024 (査読有)
18. Efficient Inductive Logic Programming Based on Neural Networks, Tomo Nakazawa, Moeko Okawara, Tsutomu Kumazawa, Yasushi Kambayashi, Munehiro Takimoto, Eleventh Annual Conference on Computational Science and Computational Intelligence, to appear (査読有)
19. Multi-grain Parallel Processing of Intuctive Logic Programming, Moeko Okawara, Munehiro Takimoto, Eleventh Annual Conference on Computational Science and Computational Intelligence, to appear. (査読有)
20. Speech Synthesis from IPA Sequences through EMA Data, Koki Maruyama, Shun Sawada, Hidefumi Ohmura, Kouichi Katsurada, In Proc. APSIPA2024, 120, 2024 (査読有)
21. Flexible Melody Harmonization with Rhythmic Complexity based on Cognitive Music Theory, Honoka Hida, Shun Sawada, Kouichi Katsurada, Takuro Shibayama, Hidefumi Ohmura, In Proc. AIMC2024, 2024 (査読有)
22. 土田耕平, 澤田 隼, 桂田浩一, 大村英史, “J-POP アカペラアレンジにおけるシラブルの楽曲構造ごとの使用傾向と楽器との関係性の分析,” 情報処理学会, 第 142 回音楽情報科学研究会 (SIGMUS) , 福岡, 2025
23. Diagonals-Parameter Symmetry Model and Its Property for Square Contingency Tables with Ordinal Categories, Kouji Tahata and Kohei Matsuda, Symmetry, 16, 768, 2024 (査読有)
24. Bayesian Predictive Probability Based on a Bivariate Index Vector for Single-Arm Phase II Study With Binary Efficacy and Safety Endpoints, Takuya Yoshimoto, Satoru Shinoda, Kouji Yamamoto and Kouji Tahata, Pharmaceutical Statistics, pp 1-14, 2024 (査読有)
25. Generalized Marginal Cumulative Homogeneity Model for Multi-way Contingency Tables, Satoru Shinoda, Ayumu Uehara, Ryuya Yahagi, Takuya Yoshimoto and Kouji Tahata, Journal of Statistical Theory and Practice, 18, 47, pp 1-14, 2024 (査読有)

26. Asymmetry Plus Association Models for Ordinal Square Contingency Tables, Kengo Fujisawa, Koki Makishima and Kouji Tahata, Journal of Statistical Theory and Applications, 23, pp 427-441, 2024 (査読有)
27. Visualizing departures from marginal homogeneity for square contingency tables with ordered categories, Satoru Shinoda, Takuya Yoshimoto, and Kouji Tahata, Information Visualization, pp 1-14, 2024 (査読有)
28. A generalized ordinal quasi-symmetry model and its separability for analyzing multi-way tables, Hisaya Okahara and Kouji Tahata, Japanese Journal of Statistics and Data Science, pp 1-26, 2025 (査読有)
29. Classifying MCI with rs-fMRI and deep learning, Ryosuke Minami, Narumi Yoneda, Ryo Hatano and Hiroyuki Nishiyama, Proceedings of the Joint Symposium of The Thirtieth International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 30th 2025), pp. 9 - 14, 2025 (査読有)
30. Extrinsic induction of apoptosis and tumor suppression via the p53-Reprimo-Hippo-YAP/TAZ-p73 pathway, Takikawa, M., Nakano, A., Krishnaraj, J., Tabata, Y., Watanabe, Y., Okabe, A., Sakaguchi, Y., Fujiki, R., Mochizuki, A., Tajima, T., Sada, A., Matsushita, S., Wakabayashi, Y., Araki, K., Kaneda, A., Ishikawa, F., Sadaie, M., and Ohki, R., Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 122, e2413126122, 2025 (査読有)
31. 細胞老化, 定家真人, 皮膚科, 7, 84-90, 2024
32. Cytochrome P450 2J2 is required for the natural compound austocystin D to elicit cancer cell toxicity, Kojima, Y., Fujieda, S., Zhou, L., Takikawa, M., Kuramochi, K., Furuya, T., Mizumoto, A., Kagaya, N., Kawahara, T., Shin-ya, K., Dan, S., Tomida, A., Ishikawa, F., and Sadaie, M., Cancer Sci., 115, 3054-3066, 2024 (査読有)
33. Inoue D. Selenoprotein-mediated redox regulation shapes the cell fate of HSCs and mature lineages. Aoyama Y, Yamazaki H, Nishimura K, Nomura M, Shigehiro T, Suzuki T, Zang W, Tatara Y, Ito H, Hayashi Y, Koike Y, Fukumoto M, Tanaka A, Zhang Y, Saika W, Hasegawa C, Kasai S, Kong Y, Minakuchi Y, Itoh K, Yamamoto M, Toyokuni S, Toyoda A, Ikawa T, Takaori-Kondo A, Blood. 145(11):1149-1163, 2025 (査読有)
34. A single microRNA miR-195 rescues the arrested B cell development induced by EBF1 deficiency. Miyatake Y, Ikawa T, Yanagiya R, Kotaki R, Kameda K, Koyama-Nasu R, Okuyama K, Hirano K, Hosokawa H, Hozumi K, Ohtsuka M, Kishikawa T, Shibata C, Otsuka M, Maruyama R, Ando K, Kurosaki T, Kawamoto H, Kotani A, eLife. https://doi.org/10.7554/eLife.101510.1, 2024 (査読有)
35. Regulation of lymphoid-myeloid lineage bias through Regnase-1/3-mediated control of Nfkbiz. Uehata T, Yamada S, Ori D, Vandenbon A, Giladi A, Jelinski A, Murakawa Y, Watanabe H, Takeuchi K, Toratani K, Mino T, Kiryu H, Standley DM, Tsujimura T, Ikawa T, Kondoh G, Landthaler M, Kawamoto H, Rodewald HR, Amit I, Yamamoto R, Miyazaki M and Takeuchi O, Blood. 143:243-257, 2024 (査読有)
36. Passion fruit seed extract protects hydrogen peroxide-induced cell damage in human retinal pigment epithelium ARPE-19 cells, Haruka Uozumi, Shinpei Kawakami, Yuko Matsui, Sadao Mori, Akira Sato, Scientific Reports, 15, 1715, 2025 (査読有)
37. Down-regulation of long noncoding RNA TP73-AS1 confers resistance to temozolomide in human glioblastoma cells, Ryo Okamoto, Koki Toya, Yoko Ogino, Akira Sato. Nucleosides, Nucleotides & Nucleic Acids, 43(1), 86-98, 2024 (査読有)
38. Anticancer sensitivity and biological aspect of 5-fluorouracil-resistant human colorectal cancer HCT116 cells in three-dimensional culture under high- and low-glucose conditions, Chinatsu Kurasaka, Nana Nishizawa, Yoko Ogino, Akira Sato, Nucleosides, Nucleotides & Nucleic Acids, 43(8), 870-880, 2024 (査読有)

39. Plakevulin a induces apoptosis and suppresses IL-6-induced STAT3 activation in HL60 cells, Kabasawa M, Furuta M, Ibayashi Y, Kanemaru K, Kohatsu H, Kuramochi F, Yamatoya K, Nakata K, Nakamura Y, Tomoshige S, Ohgane K, Furuyama Y, Takasawa R, Kobayashi S, Sugawara F, Ikekita M, Kuramochi K, Bioorg Med Chem Lett. 110: 129886, 2024 (査読有)
40. Development of a method for simultaneous analysis of glycosaminoglycan disaccharides and evaluating the quality of chondroitin sulfate and hyaluronic acid in food raw materials, Hirai K, Ishii T, Aijima A, Yokota N, Miyamoto Y, Higashi K, Iwasaki Y, Ito R, Higashi N, Akiyama H. Food Chem. X, 25, 102239, 2025 (査読有)
41. The effects of WWP1 overexpression on the golgi apparatus stress response and proteoglycan production in adipocytes. Nozaki Y, Suwa F, Furuya K, Komeno M, Hoshino S, Mizunoe Y, Higashi K, Kobayashi M, Higami Y. Sci. Rep., 14, 29004, 2024 (査読有)
42. Novel simultaneous analysis of 18 types of glycosaminoglycan-derived disaccharides using 4-aminobenzoic acid ethyl ester derivatization by HPLC with fluorescence detection. Ishii T, Hirai K, Higashi K, Aijima A, Yokota N, Toida T, Iwasaki Y, Ito R, Higashi N, Akiyama H. Anal. Bioanal. Chem. 416, 6209-6221, 2024 (査読有)
43. The uptake of heparanase into mast cells is regulated by its enzymatic activity to degrade heparan sulfate.Shi J, Onuki Y, Kawanami F, Miyagawa N, Iwasaki F, Tsuda H, Takahashi K, Oku T, Suzuki M, Higashi K, Adachi H, Nishimura Y, Nakajima M, Irimura T, Higashi N. Int. J. Mol. Sci., 25, 6281, 2024 (査読有)
44. Development of an analytical method for unsaturated disaccharides from heparan sulfate using dansylhydrazine derivatization and high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. Ishii T, Aijima A, Yokota N, Hirai K, Higashi K, Iwasaki Y, Ito R, Higashi N, Akiyama H. Biol. Pharm. Bull., 47, 1054-1057, 2024 (査読有)
45. Biowaiver Monographs for Immediate-Release Solid Oral Dosage Forms: Voriconazole, Kristian Beran, Bertil Abrahamsson, Naseem Charoo, Rodrigo Cristofoletti, René Holm, Atsushi Kambayashi, Peter Langguth, Alan Parr, James E. Polli, Vinod P. Shah, and Jennifer Dressman, Journal of Pharmaceutical Sciences 114, pp 660-680, 2025 (査読有)
46. Biowaiver Monographs for Immediate-Release Solid Oral Dosage Forms: Lemborexant, Kristian Beran, Bertil Abrahamsson, Naseem Charoo, Rodrigo Cristofoletti, René Holm, Atsushi Kambayashi, Peter Langguth, Mehul Mehta, Alan Parr, James E. Polli, Vinod P. Shah, and Jennifer Dressman, Journal of Pharmaceutical Sciences 114, pp 644-659, 2025 (査読有)
47. Physiologically based in vitro – in vivo correlation of modified release oral formulations with non-linear intestinal absorption: a case study using mirabegron, Yoshinori Takahashi and Atsushi Kambayashi, European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics 204:114479, 2024 (査読有)
48. Biowaiver Monograph for Immediate-Release Solid Oral Dosage Forms: Raltegravir Potassium, Atsushi Kambayashi, Masaki Iida, Makoto Ishihara, Yoshinori Takahashi, Bertil Abrahamsson, Naseem A. Charoo, Rodrigo Cristofoletti, Peter Langguth, Mehul Mehta, Alan Parr, James E. Polli, Vinod P. Shah, and Jennifer Dressman, Journal of Pharmaceutical Sciences 113, pp 3137-3144, 2024 (査読有)
49. Biowaiver Monograph for Immediate-Release Solid Oral Dosage Forms: Fexofenadine, Naseem A. Charoo, Selvasudha N., Zahira Nala Kath, Bertil Abrahamsson, Rodrigo Cristofoletti, Atsushi Kambayashi, Peter Langguth, Mehul Mehta, Alan Parr, James E. Polli, Vinod P. Shah, and Jennifer Dressman, Journal of Pharmaceutical Sciences 113, pp 2981-2993, 2024 (査読有)
50. Importance of Considering Fed-State Gastrointestinal Physiology in Predicting the Reabsorption of Enterohepatic Circulation of Drugs, Kohei Nakamura, Atsushi Kambayashi, and Satomi Onoue, Pharmaceutical Research 41, pp 673-685 2024 (査読有)

51. Quantum-like environment adaptive model for creation of phenotype. Khrennikov A, Iriyama S, Basieva I, Sato K. Biosystems. 242:105261. 2024（査読有）
52. Optimizing Job Shop Scheduling with Deep Q-Network for Robust Performance, Kuo, Yu-Cheng, Taku Harada, 2024 Joint 13th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 25th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, 2024（査読有）
53. Application of Deep Reinforcement Learning to Stock Trading Considering the Trading Period, Yuga Takenami, Taku Harada, 2024 63rd Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan, pp.17-22, 2024（査読有）
54. 深層強化学習による燃料消費量および走行距離を考慮したハイブリッド自動車の走行制御, LI ZHAOXI, 原田 拓, 2024年電気学会電子・情報・システム部門大会, TC10-3, pp.290-295, 2024
55. KRAB zinc-finger proteins regulate endogenous retroviruses to sculpt germline transcriptomes and genome evolution. Otsuka K, Sakashita A, Maezawa S, Schultz RM, Namekawa SH. Genome Res. 35(3):417-31, 2025（査読有）
56. CTCF-mediated 3D chromatin sets up the gene expression program in the male germline. Kitamura Y, Takahashi K, Maezawa S, Munakata Y, Sakashita A, Katz SP, Kaplan N, Namekawa SH. Nat Struct Mol Biol., doi: 10.1038/s41594-025-01482-z. Epub ahead of print, 2025（査読有）
57. ZBTB16/PLZF regulates juvenile spermatogonial stem cell development through an extensive transcription factor poising network. Yi C, Kitamura Y, Maezawa S, Namekawa SH, Cairns BR. Nat Struct Mol Biol. doi: 10.1038/s41594-025-01509-5. Epub ahead of print, 2025（査読有）
58. Intercellular mRNA transfer alters the human pluripotent stem cell state. Yoneyama Y, Zhang RR, Maezawa M, Masaki H, Kimura M, Cai Y, Adam M, Parameswaran S, Mizuno N, Bhadury J, Maezawa S, Ochiai H, Nakauchi H, Potter SS, Weirauch MT, Takebe T, Proc Natl Acad Sci U S A. 122(4): e2413351122, 2025（査読有）
59. Site-specific DNA demethylation during spermatogenesis presets the sites of nucleosome retention in mouse sperm. Maezawa S, Yukawa M, Sakashita A, Barski A, Namekawa SH, bioRxiv [Preprint]. 2025.01.10.632457. 2025
60. Control of epigenomic landscape and development of fetal male germ cells through L-serine metabolism. Hayashi Y, Kaneko J, Ito-Matsuoka Y, Takehara A, Funakoshi M, Maezawa S, Shirane K, Furuya S, Matsui Y. iScience, 27(9):110702, 2024（査読有）
61. Calcium-dependent activator protein for secretion 2 is involved in dopamine release in mouse midbrain neurons, Iguchi H, Katsuzawa T, Saruta C, Sadakata T, Kobayashi S, Sato Y, Sato A, Sano Y, Maezawa S, Shinoda Y, Furuichi T, Front Mol Neurosci., 17:1444629, 2024（査読有）
62. ICLAMP: a novel technique to explore adenosine deamination via inosine chemical labeling and affinity molecular purification, Yuxi Yang, Koki Nakayama, Shunpei Okada, Kazuki Sato, Takeshi Wada, Yuriko Sakaguchi, Ayaka Murayama, Tsutomu Suzuki, Masayuki Sakurai, FEBS Lett. 598, pp1080-1093, 2024（査読有）
63. Multistage carcinogenesis in occupational cholangiocarcinoma: the impact of clonal expansion and risk estimation. Watanabe M, Haeno H, Mimaki S, Tsuchihara K. Genes Environ. 46(1):21. doi: 10.1186/s41021-024-00315-7.2024（査読有）
64. Comparative analysis of tongue cancer organoids among patients identifies the heritable nature of minimal residual disease. Sase M, Sato T, Sato H, Miya F, Zhang S, Haeno H, Kajita M, Noguchi T, Mori Y, Ohteki T. Dev Cell. S1534-5807(24)00607-5. doi: 10.1016/j.devcel.2024.10.007. Online ahead of print. 2024（査読有）

65. Mathematical modeling predicts optimal immune checkpoint inhibitor and radiotherapy combinations and timing of administration. Sakai SA, Saeki K, Chi S, Hamaya Y, Du J, Nakamura M, Hojo H, Kojima T, Nakamura Y, Bando H, Kojima M, Suzuki A, Suzuki Y, Akimoto T, Tsuchihara K, Haeno H, Yamashita R, Kageyama SI. Cancer Immunol Res. doi: 10.1158/2326-6066.CIR-24-0610. Online ahead of print. 2024（査読有）
66. Clonal evolution of hematopoietic stem cells after myeloma targeting chemotherapy and autologous stem cell transplantation. Uryu H, Saeki K, Haeno H, Kapadia CD, Furudate K, Nangalia J, Chapman MS, Zhao L, Hsu JI, Zhao C, Chen S, Tanaka T, Li Z, Yang H, DiNardo C, Daver N, Pemmaraju N, Jain N, Ravandi F, Zhang J, Song X, Thompson E, Tang H, Little L, Gumbs C, Orlowski RZ, Qazilbash M, Bhalla K, Colla S, Kantarjian H, Shamanna RK, Ramos CB, Nakada D, Futreal PA, Shpall E, Goodell M, Garcia-Manero G, Takahashi K. Nat Genet Accepted.2024（査読有）
67.「がんにおける数理モデル解析を用いた研究支援」波江野洋, 佐伯晃一 2024 年 10 月 生体の科学 Vol.75, 医学書院, 2024
68. Detecting differentially expressed genes from RNA-seq data using fuzzy clustering, Yuki Ando, Asanao Shimokawa, International Journal of Biostatistics, 20 巻(2), pp.407-417, 2024（査読有）
69. An approach based on clustering for detecting differentially expressed genes in microarray data analysis, Yuki Ando, Asanao Shimokawa, Communications for Statistical Applications and Methods, 31 (5), pp.571-584, 2024 （査読有）
70. Caching Method for Information-Centric Ad Hoc Networks Based on Content Popularity and Node Centrality, Masaki Koide, Naoyuki Matsumoto and Tomofumi Matsuzawa, Electronics, Vol. 13, No. 12:2416, pp. 1-14, 2024（査読有）
71. N-Tuple Network Search in Othello Using Genetic Algorithms, Hiroto Kuramitsu, Kaiyu Suzuki and Tomofumi Matsuzawa, Games, Vol. 16, No. 1:5, pp. 1-11, 2025（査読有）
72. An example of peer-to-peer network surveillance systems preventing man-in-the-middle attack, Toyonari Iwata, Shigeo Akashi and Tomofumi Matsuzawa, Proceedings of the 2024 5th International Conference on Computing, Networks and Internet of Things, pp. 650-654, 2024（査読有）
73. An index for measuring degree of departure from symmetry for ordinal square contingency tables, Ando, S., Journal of the Korean Statistical Society, 53, 883-905, 2024 （査読有）
74. Cumulative ordinal quasi-symmetry model and its separation for square contingency tables with ordered categories, Ando, S., Yamamoto, K. And Tomizawa, S., Biometrical Letters, 61(1), 85-100, 2024 （査読有）
75. Extended second-order moment symmetry model and decomposition of symmetry model for ordinal square contingency tables, Ando, S., Shisui, I. and Tomizawa, S., International Journal of Statistics and Probability, 13(3), 16-24, 2024（査読有）
76. A measure of departure from marginal homogeneity using continuation odds for square contingency tables with ordered categories, Ando, S., Fujimoto, K. and Tomizawa, S. Sankhya B, 86, 311-332, 2024 （査読有）
77. An index for measuring departure from an anti-sum-symmetry model for square contingency tables with ordered categories, Ando, S., Biometrical Letters, 61(2), 101-113, 2024（査読有）
78. Parsimonious cumulative odds-symmetry model and its decomposition for square tables with ordered categories, Ando, S. and Kikuchi, T., Journal of Statistical Theory and Practice, 19(article number 4), 1-12, 2025 （査読有）
79. A Nationwide Survey on Medication Follow-up Care by Community Pharmacists: From The Japanese Nationwide Pharmacy Collaboration Survey in 2023, Shu Sekiya, Rei Tanaka, Hisashi Iijima, Yoshio Nakano, Satoru Miyazaki, Atsushi Toyomi, Hajime Hashiba, Masanori Nagatsu, Yoshiaki Shikamura, YAKUGAKU ZASSHI-JOURNAL OF THE PHARMACEUTICAL SOCIETY OF JAPAN, 144 巻 pp 805-813, 2024（査読有）

著書

1．月刊「Precision Medicine」6 月号　革新的な細胞・免疫治療の創成　情報論・統計解析手法を用いたがんゲノミクスデータ解析による乳がん患者層別化，秋本和憲・多森翔馬・葛西隆広・千脇諒亮・石井颯人・佐藤圭子，北隆館，vol. 7，pp66(570)-70(574)，2024
2．今日の OTC 薬　改訂第 6 版，伊東明彦，中村智徳，新井佑朋，河野洋平，真野泰成，南江堂，p490-497，2024
3．調剤学（Crosslink 薬学テキスト），編集：鈴木貴明、執筆者：真野泰成、他 22 名，メジカルビュー社，総頁数 312（該当頁 11），2024
4．医薬品情報学（Crosslink 薬学テキスト），編集：真野泰成、執筆者：真野泰成　他 53 名メジカルビュー社，総頁数 356（編者と該当 9 頁），2024
5．新スタンダード薬学シリーズ第 3 巻　基礎薬学　Ⅸ. 解剖生理学，板部洋之，上園 崇，小濵孝士，（中略），佐藤嗣道，ほか，東京化学同人，pp187-196，2025
6．理工系のための入門数理統計学演習，瀬尾 隆(監修)，下川朝有(著)，八木文香(著)，宮岡悦良(著)，東京図書，224 ページ，2024
7．新スタンダード薬学シリーズ 第 6 巻　薬学情報科学 I. データサイエンス基礎 -基礎統計からデータ解析へ-，宮崎 智，松野純男，今井志乃ぶ，岡田直人，酒井隆全，瀧澤 誠，中野義雄，根岸健一，大和幹枝，株式会社東京化学同人，2024

招待講演

1．総合研究院データサイエンス医療研究部門の取り組み，秋本和憲，2024 年度統計関連学会連合大会，東京，2024
2．がんゲノミクスデータ解析を起点とした乳がん晩期再発予測因子の探索，多森翔馬，秋本和憲，2024 年度統計関連学会連合大会，東京，2024
3．総合研究院(RIST)データサイエンス医療研究部門の取り組みと慈恵医大との連携への期待，秋本和憲，第 8 回東京慈恵医科大学・東京理科大学合同シンポジウム，東京，2024
4．多変量解析におけるいくつかの検定統計量の分布に対する漸近展開，瀬尾 隆，2024 年度統計関連学会連合大会（日本統計学会賞受賞記念講演）．東京，2024
5．無視できない欠測を含む正方分割表における対称性の検定，田畑耕治，統計関連学会連合大会，東京，2024
6．血液前駆細胞を用いた再生・細胞療法の開発，伊川友活，東京理科大学老化生物学研究部門シンポジウム，千葉，2024
7．がん細胞の増殖に関与するポリアミン制御遺伝子の同定，東 恭平，日本農芸化学会 2025 年度札幌大会 シンポジウム，札幌，2025.
8．がん細胞の増殖に関与するポリアミン制御遺伝子の同定とその阻害剤の探索，東 恭平，令和 6 年度金沢大学がん進展制御研究所 共同利用・共同研究拠点 研究成果報告会，金沢，2025.
9．Polyamine-modulated expression of eIF5A2 plays a critical role in proliferation of human cancer cell lines, Kyohei Higashi, International Conference on the Biological Roles of Polyamines 2024 7th Yamada Symposium, 神戸, 2024
10．各種製剤におけるヒト経口吸収予測法と品質規格の設定，上林 敦，サイエンス＆テクノロジー・セミナー，オンライン，2025
11．医薬品開発と製剤開発 ～薬物吸収改善とその予測法～，上林 敦，カネカ株式会社・社内講演会，オンライン，2025
12．数理モデルを用いた医薬品の体内挙動の予測，上林 敦，日本医科大学・東京理科大学 第 11 回合同シンポジウム，東京，2024
13．Physiologically Based Biopharmaceutics Modeling の現状と課題：アカデミアの視点から，上林 敦，GastroPlus Users Meeting 2024 PBBM Symposium，東京，2024
14．Physiologically based in vitro - in vivo correlation of modified release oral formulations with non-linear intestinal absorption: A case study using mirabegron, Yoshinori Takahashi and Atsushi Kambayashi, The Academy of Pharmaceutical Sciences, Emerging Technologies Webinar, Online, 2024

15. PBBM を用いた医薬品開発 ～固形製剤を加速化するための科学的知識と実装を学ぶ～, 上林 敦, 中外製薬株式会社・社内講演会, 横浜, 2024
16. Physiologically Based Biopharmaceutics Modeling を用いた医薬品開発, 上林 敦, 日本新薬株式会社・社内講演会, 京都, 2024
17. Physiologically Based Biopharmaceutics Modeling を用いた医薬品開発, 上林 敦, 千葉大学大学院薬学研究院講義, 千葉, 2024
18. Physiologically Based Biopharmaceutics Modeling (PBBM) Case Studies, 上林 敦, Simcyp Biopharmaceutics ワークショップ, 神戸, 2024
19. 医薬品製剤の生物学的同等性とその定量的な予測方法の現状, 上林 敦, R&D 支援センター・セミナー, オンライン, 2024
20. 進化モデルが種の同定や系統分類に与える影響, 佐藤圭子, 国立遺伝学研究所研究会「生命科学を支える分子系統学 2024」, 静岡, 2024
21. 葉酸欠乏による父性エピゲノムの変容機構, 前澤 創, 第 47 回日本分子生物学会年会, 福岡, 2024
22. 命をつなぐ配偶子エピゲノム - その形成機構や揺らぎについて, 前澤 創, 環境エピゲノミクス研究会 (EEG) 2024 春季ネットシンポジウム, オンライン, 2024
23. 葉酸欠乏による父性エピゲノムの変容機構, 前澤 創, 第 47 回日本分子生物学会年会, 福岡, 2024
24. 命をつなぐ配偶子エピゲノム - その形成機構や揺らぎについて, 前澤 創, 環境エピゲノミクス研究会 (EEG) 2024 春季ネットシンポジウム, オンライン, 2024
25. がん形成過程の数理情報解析研究, 波江野洋, 第 56 回日本動脈硬化学会総会・学術集会　シンポジウム「生命現象への数理学的アプローチ」, 神戸, 2024
26. 造血幹細胞の多様性変化シミュレーション, 波江野洋, 第２回血液がん・免疫・数理融合研究シンポジウム, 千葉, 2024
27. がんを例とした生物学と計算科学の境界領域の研究例 (サテライト企画シンポジスト), 波江野洋, APPW2025　第 130 回日本解剖学会・第 102 回日本生理学会・第 98 回日本薬理学会合同大会, 東京, 2025
28. Computational Simulation of Tumor Evolution Based on Omics Data, 波江野洋, 6th International Bio-Medical Interface Symposium 2025(IBMI 2025), 台北, 2025
29. Wnt activation disturbs cell competition and causes diffuse invasion of transformed cells through NF-kB-MMP21 pathway, 昆 俊亮, 第９６回日本組織培養学会, 茨城, 2024
30. がん細胞が産生した際の生体内反応を観察するマウスモデルの作出と解析, 昆 俊亮, 小動物インビボイメージング会, 千葉, 2024

特許

１．伊川友活, 重廣 司, 春山宗忠, 免疫細胞の製造方法, PCT/JP2024/ 27781, 2024
２．Sakurai, M., Yang, Y., Nakayama, K., Okada, S., Wada, T., Sato, K., “A Novel Technique to Explore Adenosine Deamination via Inosine Chemical Labeling and Affinity Molecular Purification”, PCT/JP2024/030315, (International application), 2024

広報

１．秋本和憲, Solutions に高校生向けに研究活動についての取材記事, マイナビ進学ガイド, 2024
２．寒水孝司, 東京理科大学葛飾キャンパスに薬学部が移転. 工学系学部との連携によりイノベーションを加速, 朝日新聞 Think キャンパス, 2024 年 8 月 30 日, https://www.asahi.com/thinkcampus/pr_tus_4
３．波江野洋, 東京科学大学, 日本医科大学, 自治医科大学, 慶応義塾大学との共同研究により行われた研究成果が掲載, 日刊工業新聞 2024 年 11 月 7 日付朝刊, https://www.tus.ac.jp/today/archive/20241107_0964.html

受賞

１．瀬尾 隆，日本統計学会賞，一般社団法人日本統計学会，2024
２．薬学部薬学科６年萩原理斗（指導教員 真野泰成，前田絢子）最優秀演題賞（ポスター発表），第 26 回医薬品情報学会総会・学術大会,2024
３．松澤智史，データ解析コンペティション 敢闘賞，日本 OR 学会，2025.
４．安藤宗司，優秀研究者奨励賞，東京理科大学，2025

研究課題（研究者別）

多森　翔馬、秋本　和憲

「情報論を切り口とした患者ゲノミクスデータベース解析による予後予測バイオマーカーの単離」

「がん幹細胞の非対称分裂を起点に生じるがんの不均一性の数理モデル解析」

上記２つのテーマについて研究を進めた。臨床上の大きな課題の一つである晩期再発を診断時に予測するバイオマーカーの同定のための新たな方法論の確立のために、前年度に単離した晩期再発予後予測バイオマーカー候補の機能解析を進めた。また、TNBC 型乳がんの特徴解析を進めた。さらに、膵臓がんの予後予測バイオマーカーとして SLC20A1 遺伝子を単離した。2025 年度は、この新たな方法論を別のがん種に応用するとともに単離済みの分子についての機能解析を進める。また、ALDH1A3 陽性がん幹細胞の非対称分裂により、がんの解糖系代謝の不均一が生じる機構を明らかにするとともに数理モデル化した。2025 年度は同様に脂質代謝の不均一性獲得機構について解析を進める。

瀬尾　隆

「単調欠測データの下での平均ベクトルや分散共分散行列の検定と成長曲線モデルに対する適合度検定に関する研究」

本研究は、単調型欠測データの下での平均ベクトルや分散共分散行列の検定に関するものである。特に 2 標本問題における 2-step 単調欠測データの下での平均ベクトルの検定、多標本問題における単調欠測データの下での分散共分散行列にスフェリシティ構造がある場合の分散共分散行列の検定、部分平均ベクトルの検定、成長曲線モデルに対する適合性検定や平均パラメータに対する同時信頼区間について研究を行った。

「多変量正規性検定問題に関する研究」

本研究は、多変量正規性検定問題について、多変量尖度および多変量歪度を用いた検定統計量とその近似帰無分布に関するものである。2-step 単調欠測データの下での検定統計量の改良、および、新たな多変量標本歪度を用いた検定統計量を提案し、最後にモンテカルロ・シミュレーションを通してそれらの検定統計量の正規近似に対する数値的評価を与えた。

真野　泰成

「医療ビッグデータを用いた日本における大腸内視鏡および胃内視鏡検査実施に関する実態調査」

大腸癌の対策で重要な大腸内視鏡（CS）の日本の普及率について胃内視鏡（EGD）の実施と比較し、レセプトデータを用いて調査した。調査の結果、2012 年、2015 年、2019 年の CS の年間実施割合はそれぞれ 3.4%、4.5%、5.3%で徐々に増加した。EGD ではそれぞれ 7.0%、7.9%、7.4%で増加はなかった。8 年間追跡した患者群では、CS 実施割合は 25.3%、EGD の実施割合は 36.2%であった。日本における CS と EGD の実施についての実態を明らかにすることができた。

吉澤　一巳

「担がんモデルマウスを用いた疼痛評価に関する研究」

本研究では、マウス由来がん細胞株（LLC、B16）を用いて担がんモデルマウスが呈する疼痛の評価と疼痛関連因子の変動について解析を行った。その結果、B16 担がんモデルマウスは痛みを起こしにくく、LLC 担がんモデルマウスは播種 4 日目から疼痛閾値の低下が認められた。また、疼痛関連因子の遺伝子発現を解析したところ、LLC は B16 と比較して CCL2 や COX-2 の遺伝子発現量が高く、細胞培養上清中のプロスタグランジン E2 濃度も LLC の上清の方が高かった。これらの結果から、がん細胞から産生される発痛物質の放出能が痛みの程度に関連していることが明らかとなった。

佐藤　嗣道

「医療情報データベースを用いた薬剤疫学研究」

医療情報データベース（レセプトまたは病院のデータベースなど）を用いて、主に以下の研究を行った。「機械学習による薬剤性肝障害の特定」、「希少疾病用医薬品の有用性評価」、「出産時の子宮収縮薬使用と母子の有害事象の関連」、「薬局ヒヤリ・ハット事例の分析」、「小児等におけるステロイド緑内障の発生実態」、「ケース・クロスオーバー研究においてバイアスを避ける方法」、「ジスルフィラムのヒトでの新規有効性の検討」。

寒水　孝司

「医薬品開発を加速させる Bayes 流の方法の評価と構築」

医薬品の開発期間を短くする臨床試験のデザインの必要性が急速に高まっている。次の 3 つの状況を想定して「既存データを活用する Bayes 流の方法（試験デザインやデータ解析法）」を評価・開発している。

状況 1：がんの 2 剤併用療法の第 1 相用量探索試験

状況 2：複数の主要評価変数を設定する臨床試験

状況 3：複数の試験の既存データを活用する臨床試験

滝本　宗宏

「ニューロ記号処理に基づく並列帰納論理プログラミングの実現」

本研究では、論理型 AI の一種である帰納論理プログラミング（ILP）を、ニューラルネットワークに基づいて拡張し、GPU 上で高速に動作させることによって、実践的な ILP システムを実現する。

桂田　浩一

「調音運動からの音声合成に関する研究」

本研究では人間の発音時の口唇や舌の運動（調音運動）から音声を合成する深層学習モデルを提案した。調音運動の収録方法として幾つかの方法が提案されているが、本研究では特に Electromagnetic Articulography(EMA)および real time magnetic resonance imaging(rtMRI)で収録された調音運動から音声を合成することを試みた。EMA から International Phonetic Alphabet(IPA)を通して音声を合成するモデル、および rtMRI から Mel-spectrogram を通して音声を合成するモデルをそれぞれ構築した結果、良好な音質の音声が生成できることを確認できた。

田畑　耕治

「正方分割表におけるモデリングに関する研究」

質的データの解析において、分割表は基本的な解析ツールの一つである。特に、行と列が同じ分類からなる正方分割表の解析においては、統計学的独立性よりも対称性の解析に関心がある。正方分割表解析における対称性と非対称性のモデリングとその応用について研究する。具体的には、モデルに対する情報理論的な解釈、適合度検定統計量の性質、モデルからの隔たりを測る指標などについて調べ、実データへの適用を行う。

西山　裕之

「安静時 fMRI データとディープラーニングを用いた MCI の分類に関する研究」

安静時 fMRI（rs-fMRI）と深層学習を組み合わせることで軽度認知障害（MCI）を正確に診断することが可能である。しかし、rs-fMRI データはサイズが大きく一度に大量に扱うことは難しいが、このことは深層学習モデルの汎化性能を下げる原因となる。そこで、本研究では rs-fMRI と転移学習を組み合わせて認知機能正常（CN）と MCI の分類を行うことを提案する。本研究では、rs-fMRI データより作成した各関心領域間の機能的結合（FC）に関するヒートマップを作成し、そのヒートマップを事前学習済みモデルに学習させた。

定家　真人

「テロメラーゼ非依存性がんの脆弱性の探索と抑制手法の開発」

がん細胞の増殖にはテロメアの維持が必須である。がん細胞には、テロメラーゼ依存的に増殖を維持するものと、テロメラーゼ非依存性のものがあり、テロメラーゼ非依存性のテロメア維持機構は肉腫などの難治性がんに多く認められる。本研究課題では、テロメラーゼ非依存性がん細胞の増殖を抑制する化合物の作用機序の解明と、増殖に必須な新規遺伝子の探索を行い、テロメラーゼ非依存性がんの治療シーズと、治療標的分子の発見を目指す。

伊川　友活

「急性リンパ性白血病発症モデルを用いた分子機構の解明および新規治療標的の探索」

難治性・再発性急性リンパ性白血病（Acute Lymphocyte Leukemia:ALL）に対しては、発症メカニズムの解明に基づいた新規治療法の開発が求められている。我々は最近、多能血液前駆細胞を用いて ALL 発症モデルマウスを作製することに成功した。そこで、このマウスモデルを用いて発症の分子機構を解明し、新規治療標的を同定することを目的として研究に取り組む。

佐藤　聡

「ヒト大腸がん細胞における核酸代謝経路の調節を介した 5-Fluorouracil 耐性化機構」

5-FU 耐性大腸がん細胞を用いて、5-FU の代謝活性化における核酸代謝経路の制御の関与を解析した。核酸代謝の主要酵素である OPRT および RR のダウンレギュレーションと、5-FU 代謝の OPRT-RR 経路への依存が、5-FU に対する耐性機構に寄与していることを明らかにした。

髙澤　涼子

「新規 GLO Ⅰ阻害剤の探索および活性評価に関する研究」

本研究では、*in silico* 手法を用いて、Piceatannol（IC_{50}: 0.708 ± 0.0406 μM)をリードとして GLO Ⅰ阻害剤候補化合物の探索および *in vitro* における GLO Ⅰ阻害活性の評価を行った。候補化合物 Comp1 および 2 は、濃度依存的に GLO Ⅰ活性を阻害した。Comp1 の IC_{50} は 16.1 ± 1.36 μM、Comp2 の IC_{50} は 0.824 ± 0.0845 μM となり、Comp1 は Piceatannol よりも弱い阻害効果をもち、Comp2 は Piceatannol と同等の阻害効果をもつことが判明した。今後は、培養がん細胞への増殖抑制効果およびアポトーシス誘導効果について検討を行う。

東　恭平

「がん細胞の増殖・浸潤におけるスペルミジンおよび真核細胞翻訳因子 eIF5A の機能解析」

スペルミジンは長期摂取するとオートファジーを誘導し、老化した細胞機能を活性化することからジェロプロテクターとして注目されている。一方、がんの悪性度にもスペルミジンは深く関与していることから、がん細胞の増殖におけるスペルミジンの役割をより詳細に明らかにする必要がある。本研究では、スペルミジンを基質としてハイプシン化される eIF5A2 ががん特異的な増殖に重要な役割を果たすことを証明し、その阻害剤を探索する。

上林　敦

「Physiologically-based Biopharmaceutics Modeling に関する研究」

医薬品の経口吸収を予測する Physiologically-based Biopharmaceutics Modeling（PBBM）研究。バーチャル生物学的同等性（BE）、徐放剤の生理学的 IVIVC、飲水量と吸収量の予測、適切な医薬品品質規格の設定、食事の影響の予測、併用薬との相互作用予測などに繋がる研究。

佐藤　圭子

「分子系統樹の評価指標の研究」

分子データに基づいて系統樹を構築することは、生物の進化や分類を考える上で重要であるだけでなく、遺伝子がどのように情報を保持し、どのように情報を伝達して生命を誕生させるのかを理解する上でも重要である。現在、様々な系統解析手法が存在するが、得られた系統樹のどれが真の系統樹を最もよく反映しているのかを判断する手段がない。本研究では、どの系統解析手法がより信頼性の高い系統樹を構築できるかを統一的に評価する情報理論的な指標の導入を目指す。

原田　拓

「取引期間を考慮した株式取引に対する深層強化学習の適用に関する研究」

株式取引において、取引期間を考慮することは、適切な取引を行うために重要である。そこで、深層強化学習を適用して株式取引の売買行動を学習することに対して、取引期間を考慮した深層強化学習の適用方法を提案した。そして、シミュレーション実験により、提案方法の有効性を評価した。

前澤　創

「マルチオミクス解析による配偶子形成の理解」

近年、多能性幹細胞から精子や卵などの生殖細胞を人工的に造成させる研究が進行しているが、未だ機能的な精子や卵を高効率で分化誘導する方法は確立されていない。本研究では、エピゲノム編集による新規の配偶子創出技術の確立を目指し、マルチオミクス解析を用いて配偶子形成過程におけるエピゲノム制御機構の解明を目指した。本年度は、マウスおよびマーモセット精巣を用いた、scRNA-seq と scATAC-seq との統合解析により、哺乳類精子形成を制御する転写ネットワークの一旦を明らかにした。

櫻井　雅之

「生物進化適応にみる核酸アデノシン塩基脱アミノ化編集に関する研究」

「生命のセントラルドグマ」における発現制御機構において、4 種の塩基の化学構造を改変する機構が存在する。本研究では、RNA のアデノシン塩基脱アミノ化反応の結果であるイノシン塩基への改変機構の解明を試みている。高精度にイノシンを同定する手法を開発し、ヒト脳転写産物において 1 万 7 千カ所の新規部位を含む 3 万カ所のイノシン部位を 97%の精度で同定した。

波江野　洋

「がん細胞における異数体獲得メカニズムの解明」

固形がんの 90%は染色体異数性を有する。一方、染色体の異数性は正常細胞にとって有害なストレスであることも事実であることから、がん細胞が染色体異数性を獲得し適応するために必要な因子の同定は重要な課題である。そこで、私たちは、染色体異数性が引き起こすストレス反応に着目し、染色体異数性ストレス下におけるがん細胞生存の鍵となるシグナル伝達経路を同定することに加え、がん細胞がどのように染色体異数性ストレスを克服するのかを解明することを目指す。

波江野　洋

「がん局所再発の公共データを用いたがん発生の数理モデル解析」

がんを切除してもしばしば再発が起こる。がん種ごとに再発率のデータが蓄積されており、その値はがん種ごとに多様である。このことは、組織ごとのがん進展過程や切除後の正常部位での突然変異蓄積頻度ががん種、サブタイプごとに異なることを示唆している。本課題では、私たちがこれまで構築してきた発がん過程の数理モデル研究を応用し、がん種、サブタイプごとの無病生存期間データに依拠した組織特異的発がんプロセスを網羅的に明らかにすることを目指す。

昆　俊亮

「細胞競合マーカーの同定に関する研究」

本年度は、未だ樹立されていない細胞競合マーカーを同定するため、培養細胞を用いたスクリーニングを行った結果、その有力な候補遺伝子として THBS3 を同定した。そこで、我々の研究室で樹立した細胞競合モデルマウス(低濃度のタモキシフェンを投与することによって活性化 Ras 変異細胞を上皮組織にモザイクに誘導できるマウス)を用いて、THBS3 の分子挙動を観察した結果、Ras 変異細胞に隣接する正常細胞にて THBS3 の発現増加が認められたため、細胞競合特異的に正常細胞にて発現増加することの証左となった。

下川　朝有

「事前情報を用いた決定木構築に関する研究」

決定木の構築には一般に、標本から推定される共変量の経験分布と、モデルによる応答の予測と実際の観測値との誤差を用いる。一方近年は、与えられた標本以外に、センサー技術とストレージ技術の進歩により、様々な変量に対する分布の情報が多く存在している。そこで本研究では、共変量の分布としてそれらの情報を利用した決定木構築法を新たに提案し、シミュレーション及び実データの解析を通してその性能を評価した。

松澤　智史

「移動端末間のアドホックネットワークルーティングの研究」

IoT の発展により、自動車や家電がインターネットに繋がる時代になり、2030 年までに IoT デバイスは約 290 億台を超えるとされている。現在の移動端末における通信は、基地局などの固定デバイスを介して他のデバイスと通信を行うが、災害時や混雑時など、基地局を介さない（使用できない）通信の需要が存在する。我々は、最大流問題を用いて複数の経路を使用し、特定のボトルネックを作らないルーティング手法の研究を行っている。

安藤　宗司

「正方分割表におけるモデルと尺度に関する研究」

正方分割表において、対称性・非対称性に関する新たなモデルを提案し、既存のモデルとの関係性を明らかにした。さらに、モデルからの隔たりを測る尺度を提案した。実データ解析、数値実験などを通じて提案法の有用性を示した。

大村　英史

「音を用いた応用研究の模索」

いままでに音楽やメディアアートに関する研究を行ってきた。また、認知科学や人工知能を応用したコミュニケーションやインタラクションに関する研究も行ってきた。これらの研究を通して得られた知見を融合しつつ活用し、音を利用する応用研究の模索を行う。具体的には、フィットネスにおける瞑想のためのサウンドや、納骨堂におけるサウンドの自動生成に取り組んでいる。

河野　洋平

「悪性腫瘍に応用可能なドラッグリポジショニング候補医薬品の探索研究」

これまで、病態研究で発見された生体内異常を標的とした創薬研究が行われてきた。しかし、依然として創薬研究における生産性は良いとは言えない状況である。近年、レセプトデータベース（医療ビッグデータ）の整備が進んだことで、長期間にわたるヒトへの医薬品への曝露状況や疾患発症状況を追跡する研究を後方視的に行うことができるような環境が整いつつある。本研究では、基礎研究と医療ビッグデータを用いた薬剤疫学研究によりドラッグリポジショニング候補薬を探索し、見出すことを目的としている。

中野　義雄

「ヒト遺伝子で存在頻度が少ない配列による SARS-CoV-2 治療薬の開発」

本研究では、SARS-CoV-2 に有効な核酸医薬の探索を行っている。核酸医薬では、RNA の配列特異性に着目された研究が実施されているが、設計段階からオフターゲット効果を意識した研究は行われていない。そこで、バイオインフォマティクスを用いて、SARS-CoV-2 ゲノムに存在し、ヒト pre-mRNA, ncRNA, mRNA の存在頻度が少ない配列から核酸医薬の標的と成り得る配列を探索している。

デジタルトランスフォーメーション研究部門

デジタルトランスフォーメーション研究部門について

1. 概要

本研究部門は、異なる分野の専門家が数理的な基盤の上に連携し、確率的な機械学習に数理的な論拠を与えるとともに、従来から信頼性を必要とする事案に適用されてきた統計モデルを用いる手法を、より多様な入力データおよびシステムが加工したデータに拡張し、機械学習の信頼性向上のためにフィードバックする枠組みを確立することを目指している。このような一体化した安心安全なビッグデータ処理の枠組みによって、その応用範囲を信頼性が要求される分野に広げ、社会的にもブレイクスルーをもたらすことを目指す。

2. 研究部門の構成と施設設備

2. 1. 研究部門の構成

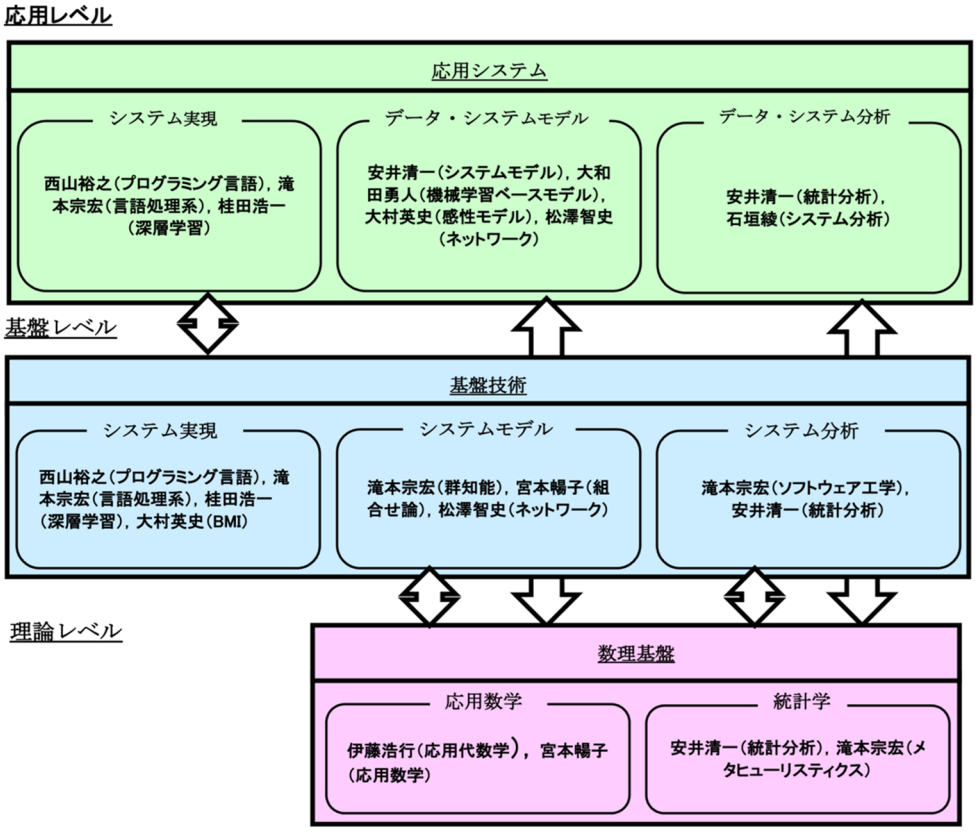


図１　デジタルトランスフォーメーション部門の構成

本研究部門では、超分散知能システム研究部門の成果を引き継ぐとともに、情報科学と応用数学のメンバを加え、図１に示す理論、基盤、応用の３レベルで研究を進めながら、互いに支援やフィードバックを受けられる体制を実現する。

(1)応用レベル

応用レベルでは、それぞれの応用分野に精通した研究代表者（西山）及び研究分担者（滝本、大和田、安井、松澤、大村、秦野、神林、植松）がもつ知見から応用の問題点を探り、最適な基盤システムを用いて問題の解決法を導き、得られた結果の妥当性を検証する。特に、応用の性質によって、大和田、安井、大村、松澤が、問題をモデル化する。そして、研究代表者、滝本、桂田が中心に、モデルを応用システムとして実現する。応用システムから得られた結果は、その妥当性を安井、石垣が検証する。

(2)基盤レベル

基盤レベルでは、研究代表者（西山）及び研究分担者（滝本、大和田、朽津、宮本、桂田、松澤、大村、石井、安藤、秦野、熊澤、諸橋、玄）によって、人工知能や機械学習といった基盤技術における直接的な性能向上や、生物の信号モデル等の新しいアプローチの実現を進める。松澤が、分散システムやセンサネットワークにおけるネットワークの性能向上および、分散資源の効率的な探索アルゴリズムの開発に取り組む。西山は、人工知能のさらなる分散処理によって性能の向上に取り組む。研究代表者は、プログラム中のループ文を中心に GPU による命令レベル並列性の向上に取り組む。宮本は、深層学習において確率的に決定されるパラメタを定式化することによって、さらなる精度向上を目指す。 基盤レベルで実現される基盤技術と基盤システムについては、その妥当性を安井と研究代表者が検証する。

また、応用レベルと基盤レベルにおいて、真のブレイクスルーを実現するには、従来の常識に囚われないアプローチが必要である。

(3)理論レベル

理論レベルでは、研究分担者（滝本、伊藤、宮本）が一体となって、深層学習や機械学習など工学的に成功しつつも、理論的に不明な部分が多い手法に理論的裏付けを与えることを試み、その過程で得られる知見を基に、これまでにない手法やシステムモデルを提案していく。

以上のように、研究代表者が、3 層構造の各レベルにおける研究開発のいずれにも参加することによって、レベル間の連絡を密にし、一体化した成果が得られるように努める。

2. 2. 研究部門の施設設備

・GPGPU 並列計算サーバ

革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）で、乳用子牛の哺乳方法と成長の度合いの関係を解析するために、計算用サーバとして導入した、高性能 GPGPU マシン 5 台、Pascal Tesla P100（GPU：P100 x 1, CPU：6Core x 2）x 3, Pascal Titan X（GPU：Titan X, CPU：6Core x 2）x 2 が存在する。現在、GPU 上で並列学習が可能な ILP を目指して、本サーバ上での実現を進めている。

図 2　GPGPU 並列計算サーバマシン

3. 各研究グループの活動報告

2025 年 3 月に、研究部門メンバの 2024 年度成果報告は、研究成果概要集（図 3）としてまとめるとともに、2025 年 3 月 19 日に「東京理科大学 研究推進機構 総合研究院（RIST）2024 年度デジタルトランスフォーメーション研究部門成果報告会」を野田キャンパスの 7 号館 6 階で開催した。また、2024 年 8 月 24 日に開催された創域理工学研究科横断型コース制デジタルトランスフォーメーションコース 2024 年度コースゼミにも参画し共同での開催を行った。一方、国立がんセンターとの共同プロジェクトでは、データサイエンス医療研究部門（代表者：薬学部教授秋本先生）とも連携し、最新のデータサイエンス技術と医療データを密に結びつけ、高精度の予防技術や経過予測を実現するために研究を進行中である。その他、2025 年 6 月 25 日から 27 日にギリシャのコルフ島で開催される国際会議 PETRA（The PErvasive Technologies Related to Assistive Environments）2025 にて、本部門メンバの神林教授が代表となり本研究部門主催のワークショップ（DTW: Digital Transformation Workshop）を開催予定である。

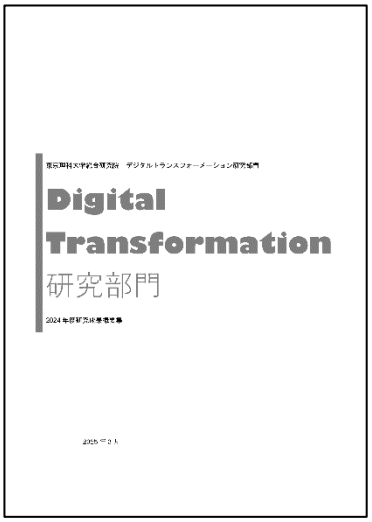


図 3　2024 年度研究成果概要集

3. 1. 研究成果報告会の開催について

2025 年 3 月 19 日に「東京理科大学 研究推進機構 総合研究院（RIST）2024 年度デジタルトランスフォーメーション研究部門成果報告会」を野田キャンパスの 7 号館 6 階で開催した。本研究成果報告会では研究部門メンバの成果報告講演を 4 件行った他、ポスター発表にて 12 件の研究成果の報告が行われた。本研究成果報告会には研究部門メンバの他に各研究室において研究参画している学生も参加し、計 42 名の参加者による活発な論議が講演会場およびポスター発表会場にて行われた。さらに、成果報告会終了後に交流懇親会を開催することにより、研究成果に対するさらなる論議が行われた。

3. 2.「がんゲノミクスデータサイエンス医療」（国立がんセンターとの共同研究）グループについて

手術現場での効率化から、がんの症例についての大規模データベースのデータマイニングまで、複数粒度に渡る共同研究を開始している。研究部門メンバの倫理審査やデータベースのアクセス条件の検討などもほぼ完了し、データサイエンス医療研究部門（代表者：薬学部教授秋本先生）とも連携して国立がんセンターとのデータの共有準備が完了した。

3. 3. 国際会議 PETRA2025 におけるワークショップの開催について

2025 年 6 月 25 日から 27 日にギリシャのコルフ島で開催される国際会議 PETRA（The PErvasive Technologies Related to Assistive Environments）2025 にて、本部門メンバの神林教授が代表となり本研究部門主催のワークショップ（DTW: Digital Transformation Workshop）を開催予定である。本研究部門からの研究成果として計 4 件の論文が採択され、本ワークショップにおいて発表を実施予定となっている。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

本研究部門は 2024 年度で 4 年目に入り、2 年連続で研究成果報告会の開催を行った他、得られた研究成果を国際会議 PETRA2025 における本研究部門が主催するワークショップで発表予定である。国立がんセンターとの共同研究はデータの共有準備が整い、今後も共同研究をより具体的な成果につなげていく。他のサブプロジェクトにおいても、メンバの連絡と連携を密にして最終年度に向けて成果の公表、そして更なる発展を進めていく予定である。

5. むすび

各実践的な応用問題への取組みを通じて、応用レベル、基盤レベル、理論レベルのメンバーが、一体となって、安心安全なモデルを実現していく体制ができつつある。今後は、一般性のある安心安全なビッグデータ処理の枠組みを確立するために、個々の成果やプロジェクトの成果とともに、その成果を検証する体制も整えていく必要がある。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．“A Simple Negative Benchmark Generation for Safety Checking”, Tsutomu Kumazawa, Munehiro Takimoto, Yasushi Kodama, Yasushi Kambayashi, In International Conference on AI-empowered Software Engineering - AIESE 2024 Formerly Joint Conference on Knowledge-based Software Engineering - JCKBSE, 2024.（査読有）
2．“Efficient Inductive Logic Programming Based on Neural Networks”, Tomo Nakazawa, Moeko Okawara, Tsutomu Kumazawa, Yasushi Kambayashi, Munehiro Takimoto, Eleventh Annual Conference on Computational Science and Computational Intelligence, to appear.（査読有）
3．“Multi-grain Parallel Processing of Intuctive Logic Programming”, Moeko Okawara, Munehiro Takimoto, Eleventh Annual Conference on Computational Science and Computational Intelligence, to appear.（査読有）
4．“Speech Synthesis from IPA Sequences through EMA Data”, Koki Maruyama, Shun Sawada, Hidefumi Ohmura, Kouichi Katsurada, In Proc. APSIPA2024, 120 (2024-12).（査読有）
5．“Flexible Melody Harmonization with Rhythmic Complexity based on Cognitive Music Theory”, Honoka Hida, Shun Sawada, Kouichi Katsurada, Takuro Shibayama, Hidefumi Ohmura, In Proc. AIMC2024 (2024-9).（査読有）
6．“GDD Type Spanning Bipartite Block Designs、Shoko Chisaki”, Ryoh Fuji-Hara and Nobuko Miyamoto, Journal of Combinatorial Design, to appear https://doi.org/10.1002/jcd.21976, 2025.（査読有）
7．“Real-time live imaging of cytosolic hydrogen peroxide and Ca^{2+} of Marchantia polymorpha gemmalings reveal immediate initial responses of plant cells triggered by nonthermal plasma irradiation”, Tsuboyama S,…, Kuchitsu K, Plant Physiol Biochem 216: 109172, 2024.（査読有）
8．“Roadmap for the next decade of plant programmed cell death research”, Kacprzyk, J,…, Kuchitsu K,…, McCabe PF, New Phytol 242 :1865-1875, 2024.（査読有）
9．“スマートロジスティク実現のためのモデルベースとデータドリブンのハイブリッドアプローチの適用”, 石垣 綾, 日本信頼性学会誌, Vol. 46, No.5, pp.196-203, 2024
10. “次世代自動車用リチウムイオン電池リサイクル事業における規模の経済を考慮した多期間施設配置問題”, 征矢野暁, 森本慎一郎, 石垣 綾, 日本設備管理学会誌, Vol. 36, No. 3, pp. 71-80, 2024.（査読有）
11. “オーダーピッキング作業者の心拍変動を用いた負担要因の推定”, 小野百合香, 松田樹梨佳, 石垣 綾, 日本設備管理学会誌, 第 36 巻, 4 号, pp.113-128, 2025.（査読有）
12. “主体的人材の育成に向けた大学生のための IE 体験プログラムの実践”, 石垣 綾, 纐纈潤大, 安井清一, IE レビュー, Vol. 65, No. 4, pp.49-55, 2024.
13. “Estimation of the Burden Factors of Order Pickers by Bayesian Network: Approach Based on Heart Rate Variability Analysis”, Yurika Ono, Aya Ishigaki and Aya Saito, Proceedings of the SICE Festival 2024 with Annual Conference, 6 ページ、2024.（査読有）
14. “Analysis of the Effect for Second-hand Products’ Selling Price in EC Platform by Hedonic Regression”, Hiromasa Ijuin, Kazuya Ito, Aya Ishigaki, Proceedings of the 5th Asia Pacific Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 10 ページ, 2024.（査読有）
15. “Predicting Selling Status of Second-hand Products on EC Platform Based on Morphological Analysis and Classification”, Hiromasa Ijuin, Aya Ishigaki, Proceedings of the 20th Global Conference on Sustainable Manufacturing, 8 ページ, 2024.（査読有）
16. “Caching Method for Information-Centric Ad Hoc Networks Based on Content Popularity and Node Centrality”, Masaki Koide, Naoyuki Matsumoto and Tomofumi Matsuzawa, Electronics, Vol. 13, No. 12:2416, pp. 1-14, Jun, 2024（査読有）

17 “N-Tuple Network Search in Othello Using Genetic Algorithms”, Hiroto Kuramitsu, Kaiyu Suzuki and Tomofumi Matsuzawa, Games, Vol. 16, No. 1:5, pp. 1-11, Jan, 2025 (査読有)

18. “An example of peer-to-peer network surveillance systems preventing man-in-the-middle attack”, Toyonari Iwata, Shigeo Akashi and Tomofumi Matsuzawa, Proceedings of the 2024 5th International Conference on Computing, Networks and Internet of Things, pp. 650-654, Jul, 2024 (査読有)

19. “高次元統計解析で探る銀河の分子ガスの物理状態と天文学への展望”, 竹内 努, 矢田和善, 江頭健斗, 青嶋 誠, 吉川耕司, 石井 晶, 加納龍生, 施文, 曹 愛奈, 馬海 霞, 松井瀬奈, 中西康一郎, クレ スチェータ, 河野孝太郎, 統計数理, 72 巻 pp 273-303, 2025. (査読有)

20. “強スパイク固有値モデルにおける統計的推測”, 石井 晶, 日本統計学会誌 (日本統計学会小川研究奨励賞特別寄稿論文) , 54 巻 pp 33-53, 2025. (査読有)

21. “High Dimensional Statistical Analysis and its Application to an ALMA Map of NGC 253”, Tsutomu T. Takeuchi, Kazuyoshi Yata, Kento Egashira,Makoto Aoshima, Aki Ishii, Suchetha Cooray, Kouichiro Nakanishi, Kotaro Kohno,and Kai T. Kono, The Astrophysical Journal Supplement Series, 27 巻 pp 44, 2024. (査読有)

22. “An index for measuring degree of departure from symmetry for ordinal square contingency tables”, Ando, S., Journal of the Korean Statistical Society, 53, 883-905, 2024. (査読有).

23. “Cumulative ordinal quasi-symmetry model and its separation for square contingency tables with ordered categories”, Ando, S., Yamamoto, K. And Tomizawa, S., Biometrical Letters, 61(1), 85-100, 2024. (査読有).

24 “Extended second-order moment symmetry model and decomposition of symmetry model for ordinal square contingency tables”, Ando, S., Shisui, I. and Tomizawa, S., International Journal of Statistics and Probability, 13(3), 16-24, 2024. (査読有).

25. “A measure of departure from marginal homogeneity using continuation odds for square contingency tables with ordered categories”, Ando, S., Fujimoto, K. and Tomizawa, S. Sankhya B, 86, 311-332, 2024. (査読有).

26. “An index for measuring departure from an anti-sum-symmetry model for square contingency tables with ordered categories”, Ando, S., Biometrical Letters, 61(2), 101-113, 2024. (査読有).

27. “Parsimonious cumulative odds-symmetry model and its decomposition for square tables with ordered categories”, Ando, S. and Kikuchi, T., Journal of Statistical Theory and Practice, 19(article number 4), 1-12, 2025. (査読有).

28. “Enhancing multi-objective evolutionary algorithms with machine learning for scheduling problems: recent advances and survey”, W. Zhang, G. Xiao, Mitsuo Gen, H. Geng, X. Wang, M. Deng, G. Zhang, Frontiers in Industrial Engineering vol.2 (2024), 26pp. 1337174 (https://doi.org/10.3389/fieng.2024.1337174; 査読あり).

29. “Optimal strategies for an uncertain forward and reverse multi-period logistics network using heuristic algorithm: a case study of Shanghai perishable products”, J. Guo, L. Chen, B. Tang, Mitsuo Gen, International Journal of Internet Manufacturing and Services vol.10, 132-164 (https://doi.org/10.1504/IJIMS.2024.140227; 査読あり).

30. “Efficient joint deployment of multi-UAVs for target tracking in traffic Big data”, L. Sun, J. Wang, J. Wang, L. Lin, Mitsuo Gen, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, vol. 25, no. 7, 7780- 7791 (doi.org/10.1109/TITS.2024.3370250; 査読あり).

31. “A multiobjective memetic algorithm with particle swarm optimization and Q-learning-based local search for energy-efficient distributed heterogeneous hybrid flow-shop scheduling problem”, W. Zhang, C. Li, Mitsuo Gen, W. Yang, G. Zhang, Expert Systems with Applications 237 (2024), 121570, 20pp (doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121570; 査読あり).

32. “Cooperative Knowledge Distillation Based Tiny DNN for UAV-Assisted Mobile Edge Network”, L. Sun, Z. Liu, L. Wan, Y. Lin, L. Lin, J. Wang, Mitsuo Gen, IEEE Internet of Things Journal, vol. 11, no.18, 30204-30216 (doi.org/10.1109/JIOT.2024.3409813; 査読あり).
33. “Metaheuristics for multi-objective scheduling problems in industry 4.0 and 5.0: a state-of-the-arts survey”, W. Zhang, X. Bao, X. Hao, Mitsuo Gen, Frontiers in Industrial Engineering vol.3, (2025) 1540022, 33pp. (https://doi.org/10.3389/fieng.2025.1540022; 査読あり).
34. “A Memoization in Model Checking Algorithm for Safety Properties with Multi-swarm Particle Swarm Optimization”, Tsutomu Kumazawa, Munehiro Takimoto, Yasushi Kodama and Yasushi Kambayashi, Electronics, vol.13, no.21, 2024. (査読有)
35. “Efficient Inductive Logic Programming Based on Neural Networks″, Tomo Nakazawa, Moeko Okawara, Tsutomu Kumazawa, Yasushi Kambayashi, and Munehiro Takimoto, Proceedings of the Eleventh Annual Conference on Computational Science and Computational Intelligence, Dec, 2024. (査読有)
36. “A Simple Negative Benchmark Generation for Safety Checking”, Tsutomu Kumazawa, Munehiro Takimoto, Yasushi Kodama, and Yasushi Kambayashi, Proceedings of the First International Conference on AI-empowered Software Engineering, Aug, 2024. (査読有)
37. “Development of a UAV-based Disaster Evacuation Support System: An Interim Report”, Yuta Sekiguchi, Toshiyasu Kato, Munehiro Takimoto, Yasushi Kambayashi, First International Conference on IoT-AI, July, 2024. (査読有)
38. “Effectiveness of Sub-MSH Size Pruning in BCP Based ILP”, Tomo Nakazawa, Tsutomu Kumazawa, Yasushi Kambayashi and Munehiro Takimoto, Digital Transformation Workshop held at the 18th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments, 2025 (Accepted) (査読有)
39. “Efficient Inductive Logic Programming Based on Neural Network”, Tomo Nakazawa, Moeko Okawara, Tsutomu Kumazawa, Yasushi Kambayashi, and Munehiro Takimoto, Computational Science and Computational Intelligence, 11th International Conference, CSCI 2024, Proceedings, 2025 (To appear) (査読有)
40. “Memoization in Model Checking for Safety Properties with Multi-Swarm Particle Swarm Optimization”, Tsutomu Kumazawa, Munehiro Takimoto, Yasushi Kodama, Yasushi Kambayashi, Electronics, Volume 13, Issue 21, pp. 4199-4199, 2024 (査読有)
41. “A Simple Negative Benchmark Generation for Safety Checking”, Tsutomu Kumazawa, Munehiro Takimoto, Yasushi Kodama, Yasushi Kambayashi, In International Conference on AI-empowered Software Engineering - AIESE 2024 Formerly Joint Conference on Knowledge-based Software Engineering - JCKBSE 2024 (To appear) (査読有)
42. “Classifying MCI with rs-fMRI and deep learning”, Ryosuke Minami, Narumi Yoneda, Ryo Hatano and Hiroyuki Nishiyama, Proceedings of the Joint Symposium of The Thirtieth International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 30th 2025), pp. 9 - 14, 2025. (査読有)
43. “Estimating Difficulty of Bouldering Problems Using Skeletal Features from Climbing Videos by Regression Approach”, Toshimasa Tahara, Ryo Hatano, Hiroyuki Nishiyama, Proceedings of the Joint Symposium of The Thirtieth International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 30th 2025), pp. 107 - 112, 2025. (査読有)
44. “Sentiment Analysis Based on Ratings of Product Reviews Using BERT and SHAP”, Takahiro Hayashi, Ryo Hatano, Hiroyuki Nishiyama, Proceedings of the Joint Symposium of The Thirtieth International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 30th 2025), pp. 590 - 595, 2025. (査読有)

45. “Increase throughput of AST model by using token merging technique based on audio data features”, Tomonori Mikasa, Ryo Hatano, Hiroyuki Nishiyama, Proceedings of the Joint Symposium of The Thirtieth International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 30th 2025), pp. 776 - 781, 2025. (査読有)
46. “Kernel-Level Malware Analysis and Behavioral Explanation Using LLMs”, Narumi Yoneda, Ryo Hatano, Hiroyuki Nishiyama, Proceedings of the 17th International Conference on Agents and Artificial Intelligence (ICAART2025), Vol. 3, pp. 443 - 450, 2025. (査読有)

招待講演

1．“Exploring Molecular Mechanisms Underlying Rapid Long-Distance Signal Propagation and Information Processing in a Non-Vascular Model Plant, Marchantia polymorpha”, Kuchitsu K, QBIC Small Workshop on Bio-information, Noda, 2024
2．“Roles of reactive oxygen species in plant development: Growth control and immediate initial responses by nonthermal plasma irradiation”, Kuchitsu K, 8th International Symposium on Plasmas & Fine Bubbles, Shanghai, China (hybrid) 2024
3．“Interrelationship among calcium, ROS and electrical signals in the rapid long-distance propagation in a nonvascular liverwort Marchantia polymorpha”, Kuchitsu K, EMBO Workshop “Plant Calcium Signaling”, Lisbon, Portugal, 2024
4．“Interrelationship among Ca^{2+}, ROS and electrical signals in the rapid long-distance propagation in Marchantia polymorpha”, Kuchitsu K, International Marchantia Workshop 2024, Hiroshima, 2024
5．“Decentralized Information Processing in Plants”, Kuchitsu K, International Joint Workshop of QP45& QBIC 2025, Noda, 2025
6．“How Plants Sense and Respond to Their Environment: Living in Harmony with Nature and Harnessing Plant Potential”, Kuchitsu K, JAPAN-KENYA CO-CREATION SYMPOSIUM, Noda, 2025
7．“人とロボットの協働作業で広がる生産システム工学の世界”, 石垣 綾, 一般社団法人 日本機械学会 2024年度年次大会, 愛媛大学 城北キャンパス, 2024年9月11日
8．“High-dimensional discriminant analysis under the strongly spiked eigenvalue model”, Aki Ishii, RIMS Symposium ``Modeling and Learning of Stochastic Dynamics”, 京都数理解析研究所、2024.
9．“Statistical inference on high-dimensional covariance structures under the SSE models”, Aki Ishii, Yumu Iwana, Kazuyoshi Yata and Makoto Aoshima, 科研費シンポジウム「International Symposium on Theories, Methodologies and Applications for Large Complex Data」, つくば国際会議場, 2024
10. “Hybridizing Evolutionary Algorithm and Reinforcement Learning for Scheduling Problems”, Mitsuo Gen, Invited talk, May 13, 2024: Graduate School of Management, Xi’an Jaotong University, Xian, China.
11. “Evolutionary Algorithm and Q Learning for Distributed Flow-Shop Scheduling Problems”, Mitsuo Gen, Invited talk, May 14, 2024: College of Economics and Management, Nanjing Univ. of Aeronautics & Astronautics, Nanjing, China.
12. “High-Speed Train Scheduling Problems: Metaheuristics & Machine Learning Approach”, Mitsuo Gen, Invited talk, May 15, 2024: College of Transportation Eng., Tonji University, Shanghai, China.
13. “Advances in Intelligent Techniques for Robot-based Assembly Line and Scheduling Problems”, Mitsuo Gen, Tutorial lecture, International Conference on Production Research in America ICPRA-2024), July 21st ～ 25th, Ohio University, Athens, USA: Online Presentation.
14. “Enhancing Multiobjective Metaheuristics with Machine Learning for Scheduling: Case Study of High-Speed Train Scheduling on GPU”, Mitsuo Gen, Keynote talk, Sept. 10th～12th, 2024, IEOM Asia Conference in Tokyo, Conference Center, Waseda University, Tokyo, Japan.

15. “A Multi-Agent Approach for Evacuation Support Systems”, Yasushi Kambayashi, IARIA Congress 2024, Porto, Portugal, July 2, 2024.
16. “エージェント間通信のための動的認識論理”, 秦野 亮、日本 OR 学会 社会と技術・システムのイノベーション研究部会 研究会, 2024.

受賞

1．“PC ゲームを活用したプロジェクトマネジメント演習による協働的問題解決の実践”, 纐纈潤大, 石垣 綾, 安井清一, PC カンファレンス 2024, 学生論文賞
2．“需要の非定常変動環境下におけるベイジアンネットワークを用いた解釈性のある安全在庫量の決定”, 木本翔太, 石垣 綾, 有水大地, 森山 健, 井對貴之, 第 23 回情報科学技術フォーラム（FIT2024）, FIT 奨励賞
3．“高齢者と若者の身体的特性の違いを考慮したオーダーピッキング作業者の負担要因の推定”, 小野百合香、石垣 綾、斎藤文, 第 23 回情報科学技術フォーラム（FIT2024）, FIT 奨励賞
4．“A Proposal of the Matching Seat Allocation Model for Hot -Desking: Externalities and Complementarities”, Fumikazu Hoyano, Aya Ishigaki, he 5th Asia Pacific Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM 2024), Undergraduate Research Competition, Second Place
5．“飲料販売データに基づいた日本における適正な砂糖税導出の試み”, 小野百合香, 纐纈潤大, 木村真心, 佐藤豪栄, 石垣 綾, 公益社団法人日本経営工学会 2024 年 秋季大会, Best Presentation Award
6．“サプライヤ選択が持続可能なサプライチェーン構築に与える影響 ーマルチエージェントシミュレーションを用いた分析 ”, 纐纈潤大, 成田柊介, 石垣 綾, 一般社団法人 情報処理学会 第 87 回全国大会、学生奨励賞
7．松澤智史, データ解析コンペティション 敢闘賞, 日本 OR 学会, 2025.
8．Tomofumi Matsuzawa, Outstanding Research Award, 5th International Conference on Computing, Networks and Internet of Things, 2024.
9．安藤宗司, 優秀研究者奨励賞, 東京理科大学, 2025
10. 2024 - Research.com Computer Science in Japan Leader Award (Mitsuo Gen: Computer Science H-index & Awards - Academic Profile | Research.com).
11. IARIA Best Paper Award, Yasushi Kambayashi, July 4, 2024.

研究課題（研究者別）

滝本　宗宏

「ニューロ記号処理に基づく並列帰納論理プログラミングの実現」

本研究では、論理型 AI の一種である帰納論理プログラミング（ILP）を、ニューラルネットワークに基づいて拡張し、GPU 上で高速に動作させることによって、実践的な ILP システムを実現する。

大和田　勇人

「応用機械学習」

医療と畜産を中心とした応用機械学習の研究を推進し、機械学習の実用化に貢献する研究成果を論文発表した。

伊藤　浩行

「正標数代数曲面における商特異点変形理論と異分野融合プロジェクト」

研究に関しては、2 次元正標数特異点、特に純非分離型の加法群スキーム作用による商特異点の Artin-Schreier 型有限群商特異点への変形理論について理論構築を行なった。また、純非分離型の現象に関連して準超楕円ファイブレーション構造を持つ代数曲面に関する局所理論である特異ファイバーの分類を行い、大域理論である大域的不変量の導出となる定理を得ることができた。また、異分野融合の観点から、先端的代数学融合研究部門長として、DX 部門との数理連携プロジェクトにより、7 件の国内および国際研究集会等を開催するとともに、企業研究者との交流集会を開催した。

桂田　浩一

「調音運動からの音声合成に関する研究」

本研究では人間の発音時の口唇や舌の運動（調音運動）から音声を合成する深層学習モデルを提案した。調音運動の収録方法として幾つかの方法が提案されているが、本研究では特に Electromagnetic Articulography(EMA)および real time magnetic resonance imaging(rtMRI)で収録された調音運動から音声を合成することを試みた。EMA から International Phonetic Alphabet(IPA)を通して音声を合成するモデル、および rtMRI から Mel-spectrogram を通して音声を合成するモデルをそれぞれ構築した結果、良好な音質の音声が生成できることを確認できた。

宮本　暢子

「互いに直交するブロック系列の構成に関する研究」

ある集合をサイズが等しい部分集合（ブロック）に分割したものをブロック系列と呼ぶ。異なる 2 つのブロック系列に対し、それぞれから任意に選んだブロック同士の共通部分のサイズが一定となるとき、これらの系列は直交するという。このような互いに直交するブロック系列の構成問題を、特定の条件を満たす射影幾何における点の集合の割り付け問題に置き換え、それらに取り組んだ。

朽津　和幸

「ゼニゴケの情報処理と自発的な細胞内 Ca^{2+}濃度変化の時空間パターン」

植物は多種の Ca^{2+}センサータンパク質をもち、種々の刺激に呼応した細胞質 Ca^{2+}濃度変化に応じて細胞機能を調節する。ゼニゴケの無性芽発生初期の広範囲な組織中の各細胞の経時的な変化を解析したところ、外部刺激に依存しない自発的変動パターンを見出した。極性先端成長を示す仮根では、先端部から基部側にかけて Ca^{2+}濃度勾配が形成されると共に、時間スケールの異なる 2 種の振動的変化パターンを示した。

石垣　綾

「ヒューマンセントリックな生産・物流システムの設計・実装に関する研究」

生産・物流現場では、人と機械・技術の特性を生かし、かつ高い知能と自律性を備えた自働化システムの導入が求められている。本年度は昨年度に引き続き、①人が働きやすい人・ロボット協働作業の設計、②データ駆動型と現場目線でのモデルベースアプローチのハイブリッドモデルの開発、の 2 つを実施するとともに、新たに③ワークエンゲージメント向上のための職場設計、の 1 つを加え、ヒューマンセントリックな生産・物流システムを開発した。

西山　裕之

「高速論理型機械学習器に基づく哺乳子牛に対する要約情報作成技術の応用に関する研究」

本研究では、高速論理型機械学習器を用いて生成した哺乳ロボットから得られた各種データに対する哺乳子牛の出荷時体重を基準とした論理型ルールを用いることで、新たな子牛のデータに対する育成状況を説明する要約情報作成技術を応用したシステムの作成に成功した。本研究では、複数個所の酪農家から得られたデータに対して本システムを活用し、その有効性を確認した。

安井　清一

「データ駆動型教育方法の設計開発」

パターゴルフを題材とした統計的問題解決力向上のための教育方法の研究を行います。パッティング時の動作をキャプチャしてデータ化し、ボール転がり距離に影響を与える要因を分析します。得られた知見を活用し、教育工学的アプローチによりパターゴルフを通して統計的思考を体得できる実践的な学習教材を開発することを目指します。動作分析とデータ駆動型教育設計を融合させ、理解度と定着度に優れた新たな体験学習の形を提案します。

大村　英史

「音楽やコミュニケーションにおけるデジタル表現や操作に関する研究」

楽器音をデジタル表現し、演奏時の失敗を判別するシステムの開発を行った。また、遠隔コミュニケーションにおける不和を、仮想現実と現実を融合した複合現実を用いて解消するシステムの開発に取り組んだ。

松澤　智史

「移動端末間のアドホックネットワークルーティングの研究」

IoT の発展により、自動車や家電がインターネットに繋がる時代になり、2030 年までに IoT デバイスは約 290 億台を超えるとされている。現在の移動端末における通信は、基地局などの固定デバイスを介して他のデバイスと通信を行うが、災害時や混雑時など、基地局を介さない（使用できない）通信の需要が存在する。我々は、最大流問題を用いて複数の経路を使用し、特定のボトルネックを作らないルーティング手法の研究を行っている。

石井　晶

「高次元相関ベクトルの検定」

ゲノムデータ等の高次元データに対して、高次元相関ベクトルの検定手法を開発した。遺伝子間の相関構造や遺伝子ネットワークを推定ための予備検定として用いることができる。先行研究では扱うことのできない、巨大なノイズを含む高次元データに対する手法を開発している。開発した手法は、理論的に高精度であることが証明され、数値実験や実データ解析を通して、手法の有用性を示している。

安藤　宗司

「正方分割表におけるモデルと尺度に関する研究」

正方分割表において、対称性・非対称性に関する新たなモデルを提案し、既存のモデルとの関係性を明らかにした。さらに、モデルからの隔たりを測る尺度を提案した。実データ解析、数値実験などを通じて提案法の有用性を示した。

秦野　亮

「情報流分析のための動的認識論理の構成的研究」

本研究では、「様相論理＝情報の内容を扱う論理」という視点からエージェントの認識状態の変化を捉える動的認識論理を情報流を扱う様相論理の拡張と捉えなおす。そして，動的認識論理の代替となる意味論を与えることで既知のヒルベルト流公理系の完全性の直接証明を行い、その結果に基づいてカット除去定理の成り立つ新たなシーケント計算の構築を試みる。

諸橋　賢吾

「生物を模倣した新しい並列分散手法の開発」

生物がもつ並列分散処理の解明にむけて、生体内ネットワークに着目した。特に陸上植物進化と転写因子複合体ネットワークの関係性について、原始陸上植物であるゼニゴケと高等植物であるシロイヌナズナとを転写因子の組み合わせと標的となる遺伝子群の比較を行った。また転写因子と相互作用する低分子化合物の動態についても調査した。

玄　光男

「実時間スケジューリング問題の多目的進化算法と強化学習法によるハイブリッド型アルゴリズムの研究」

製造業におけるオートメーション化およびデータベース化を目指す先端技術の一分野として、進化計算と強化学習を活用した実時間ベースの高速なスケジューリング算法の開発が注目されており、最新の生産・物流システムの最適化問題等に応用した研究開発状況をサーベイした研究論文を報告・提案。

1) ハイブリッド型多目的進化計算と機械学習ベースの開発: ハイブリッド型多目的進化算法を高速化させるため、従来の PSO 手法に多方向更新を組み合せた新しい進化算法や、更に強化学習の Q-学習法を組み合せたアルゴリズムを開発し、国際誌に報告・提案。
2) ロボットベースアッセンブリライン/フレキシブルジョブショップのスケジューリング問題への知能技術の応用: NP 困難な組合せ最適化問題の一つである多目的ロボットベースアッセンブリライン問題や多目的 FJSP (Mo-Flexible Job-shop Scheduling Problem)モデルにハイブリッド進化算法(EDA+TLBO)の二段階法を組み合せた新しい知能技術の開発と各種 FJSP 数値例での有効性を、またパレート最適解の多方向探索の高収束法(FCMD)を組み込んだ多目的進化算法による多種 VRP-TW 問題の有効性等を国際会議 ICPRA でチュートリアル講演。
3) 持続可能な物流問題への応用: 再使用・再生産・リサイクル等の閉ループモデルを統合したリバース・ロジスティクス(SCLSC)の最適設計に関する研究に関心が多く、持続可能な開発目標(SDG)の物流配送問題等に AI を活用した先端的進化計算アルゴリズムを活用した事例研究の開発が注目されている。中国・上海市における生鮮食品の生産・販売に関する事例モデルへのヒューリスティックアルゴリズムの応用研究を国際誌に掲載・報告。

神林　靖

「山間部における無人飛行ロボットとアドホック通信を用いた避難誘導システムの研究」

土砂崩れや洪水といった山間部における自然災害発生時に、住民を安全に避難誘導することを目的とする無人飛行群ロボット (UAV) システムの実現可能性を探っている。山間部では大雨による土砂崩れが発生しやすいため、そのような災害が発生する前に避難することが重要である。地震等の災害が起きた後に二次被害を避けるための避難も重要である。この問題に対処するために、われわれは 2 種類の UAV を用いた避難支援システムを提案した。一方を監視 UAV と呼び、道路状況の確認や被災者の情報収集を行う。他方は誘導 UAV と呼び、避難者の誘導を行う UAV である。誘導経路は単なる最短経路ではない。UAV は経路の安全性や混雑度などを考慮して最適な経路を選択する。状況を把握した監視 UAV は、随時経路状況を制御サーバに通知し、制御サーバは動的に避難経路を変更調整する。両 UAV は、アドホックネットワークを介したアドホック通信により、制御サーバを介してメッセージを交換することで情報を共有する。本システムの有効性を実証するために、シミュレータを開発し評価実験を行った。これまでの研究では、シミュレータの設定が十分に現実的でなかったので、シミュレータを改良し現実を反映するものとなった。多くの洞察を得られたので、実機による実装を目指している。

植松　幸生

「モバイルネットワークにおけるデジタルトランスフォーメーションに関する研究」

近年、5G に代表されるモバイルネットワークはデジタルトランスフォーメーション(クラウド化、オープン化)が進みつつある。我々は、このモバイルネットワークのデータマネージメント、データクオリティ、オペレーション等に資する AI 技術(異常検知等)の研究・開発を行っている。

熊澤　努

「複数の群れに基づく群知能を用いた軽量モデル検査技法の研究」

ソフトウェアシステムの形式的検証技術の一手法であるモデル検査の高性能化と、検査結果の理解可能性の向上を目標として、複数の群れを用いた粒子群最適化法を用いた検査技法を開発する。複数の群れを効果的に活用するため、個々の群れが解く問題を小規模化する問題分割法を実装する。次に、経験的知識を活用した検査の高性能化、軽量化技法を組込む。開発した検査技法を、ベンチマークを用いて評価してその性質を明らかにする。

統計科学研究部門

統計科学研究部門について

1. 概要

本研究部門は、キャンパス間や学部学科間を超えて、研究テーマは異なるが、その背後にある共通理論に関心を持つ研究者が集結し、本質的な理論や手法について研究水準の向上を目指し、「東京理科大ならでは」の研究を目指すとともに、データサイエンス時代の新理論の創造や新分野への開拓などを行うことを目的とする。構成は、大きく分けて 2 つの研究グループ（「数理統計基礎グループ」と「応用統計研究グループ」）からなり、東京理科大学データサイエンスセンター、総合研究院のマルチハザード都市防災研究拠点およびデータサイエンス医療研究部門とも連携しながら研究を推進していく。

2. 研究部門の構成と施設設備

本研究部門は、大きく２つのグループで構成され、以下のような分野について研究を行っている。

１．数理統計基礎グループ（リーダー：橋口博樹教授（理学部第一部応用数学科））
「多変量解析分野」は神楽坂・葛飾・野田キャンパスの各教員と客員教授・准教授で構成され、各教員の既存の研究テーマ「多次元欠測データ解析」、「高次元データ解析」、「ランダム行列論」、「次元圧縮法」を中心に、応用統計研究グループへの発展・融合を視野にいれて研究を行う。「統計モデル分野」は神楽坂・野田キャンパスの教員で構成され、「統計モデリングとモデル選択」、「ノンパラメトリック法」、「分割表統計解析」などのテーマで研究を行う。

２．応用統計研究グループ（リーダー：寒水孝司教授（工学部情報工学科））
「医療統計分野」については、葛飾キャンパスと野田キャンパスの教員を中心に構成され医学研究を中心に研究デザインとデータ解析の方法論に関する研究を行う。「教育工学」における量的分析による教育方法・システムの開発に関する研究については、神楽坂キャンパスの教員を中心に研究を行う。数理ファイナンス（時系列解析）、スポーツ統計学などの分野については、客員教授、客員准教授を含めて研究を行う。「統計的機械学習・数理最適化分野」については、神楽坂キャンパスの教員を中心に、「統計・機械学習及び記号モデリングを融合した自然言語処理に関する研究」、「大規模な非線形最適化問題の研究」、「機械スケジューリング問題の研究」を行う。

3. 各研究グループの活動報告

各グループでは、以下のような活動を行った。

3. 1. 数理統計基礎グループについて

第 26、28 回の統計科学セミナーを通して、外部講師による研究紹介が行われた。また、協定校の Sungshin Women's University との Joint-Meeting を 11 月 1、 2 日に開催した。

第 26 回のセミナーでは、How can data scientists contribute to Integrated Ecosystem Assessment in response to marine environmental changes ？(データサイエンティストは海洋環境の変化に対応する統合生態系評価にどのように貢献できるか？）というタイトルで、ノルウェー海洋研究所の Solvang Kato Hiroko 氏から講演がなされた。調査データから生態学的変化を特定する際の指標分析における課題について議論がなされた。第 28 回のセミナーでは、高次元データにおける仮説検定の最近の動向というタイトルで、滋賀大学のデータサイエンス学部、姫野哲人氏から高次元データを扱う手法について最近の研究成果の紹介があった。特に、モデルや分布の仮定を極力取り除いた汎用的な仮説検定の手法のアイデアが紹介された。11 月 1、2 日の Sungshin Women's University との Joint-Meeting では、理科大側からは部門のメンバーを中心

として 7 件の発表を行なった。韓国側からは 9 件の発表があり、活発な議論が交わされた。なお、個々の研究成果については「主要な研究業績」を参照して欲しい。

3. 2. 応用統計研究グループについて

医療統計チームは 4 名（寒水孝司、篠崎智大、大東智洋（工学部情報工学科）、安藤宗司（創域理工学部情報計算科学科））で構成され、医学研究を中心に、方法論、研究デザイン、データ解析に関する研究を進めた。

本年度の主たる活動実績を次に示す。個々の研究成果については「主要な研究業績」を参照して欲しい。

(1) 医療統計学の方法論

- 区間打ち切りの事象時間データに対する生存時間中央値の推定のための中点推定法の改良 (Therapeutic Innovation & Regulatory Science, 2024)
- リスク評価のためのベイズ流のベンチマークドーズ法における用量反応関係モデルの周辺尤度の近似法の評価 (Computational Toxicology , Accepted)
- 疫学と統計学の双方の観点からの交絡変数選択と未測定交絡の感度解析 (Journal of Epidemiology, 2025)
- 追跡研究における追跡時間データ分割の必要性と実施方法のハウツー (Journal of Epidemiology, 2025)
- 複数の既存データを利用する状況に対する縮小事前分布に基づく解析方法の開発 (Pharmaceutical Statistics, 2025)
- 二値型の経時測定データに対する一般化推定方程式における小標本補正を実装した R パッケージの開発 (BMC Medical Research Methodology, 2024)

(2) 医学研究の試験デザイン

- 駆出率が維持された 2 型糖尿病合併心不全患者を対象としたトホグリフロジンの左室拡張機能障害に対する有効性を検討する前向き多施設共同二群間比較試験 (TOP-HFPEF 試験) の研究背景とデザイン (Cardiovascular Drugs and Therapy, Accepted)
- 慢性閉塞性肺疾患合併心不全に対する長時間作用性 β-アゴニスト/長時間作用性ムスカリン拮抗薬の有効性を検討するための探索的ランダム化非盲検多施設共同試験 (COPD-HF 試験) の研究背景とデザイン (Circulation Reports, Accepted)

(3) 医学研究のデータ解析

- 切除可能な非小細胞肺がん患者における術前予後栄養指標の臨床的意義に関する多施設共同研究 (Surgery Today, Accepted)
- 14 年間にわたる追跡中の居住形態 (独居か否か) の変化と自殺の関連を周辺構造モデルで調べた研究 (Epidemiology and Psychiatric Sciences, 2024)
- 遺伝的変異が喫煙行動を介して肺がんに与える影響の媒介分析 (Carcinogenesis, published online)
- 都内大学病院の人間ドック受診者のパネルデータ解析として、アルコール摂取の変化とその後の尿酸値の変化を見た研究 (Annals of the Rheumatic Disease, 2024)
- 慢性腎臓病進行患者コホートにおける貧血と QOL に関する研究 (BMC Nephrology, 2024)
- 慢性腎臓病進行患者コホートにおける身体活動量と腎機能予後に関する研究 (Scientific Reports, 2024)
- 抜管方法による術後肺炎リスクの比較 (Journal of Anesthesia, 2025)
- 血液透析患者における心肺運動負荷試験から得られる生理的予備力の予後予測に関する研究(Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 2025)
- 血液透析患者における運動能力の経時的変化の予測に関する研究 (Physical Therapy, 2025)

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

広報活動（ホームページなど）の充実やキャンパス間、学部学科間を超えた活動として統計科学セミナーを引き続き行っていく。さらにキャンパス間を超えて他分野の研究室の学生もゼミなどに参加できる環境の構築を行い、共同研究に繋げていくことを検討している。また、総合研究院マルチハザード都市防災研究拠点およびデータサイエンス医療研究部門との連携を進めるとともに、引き続き東京理科大学データサイエンスセンターとの連携も強化していく。

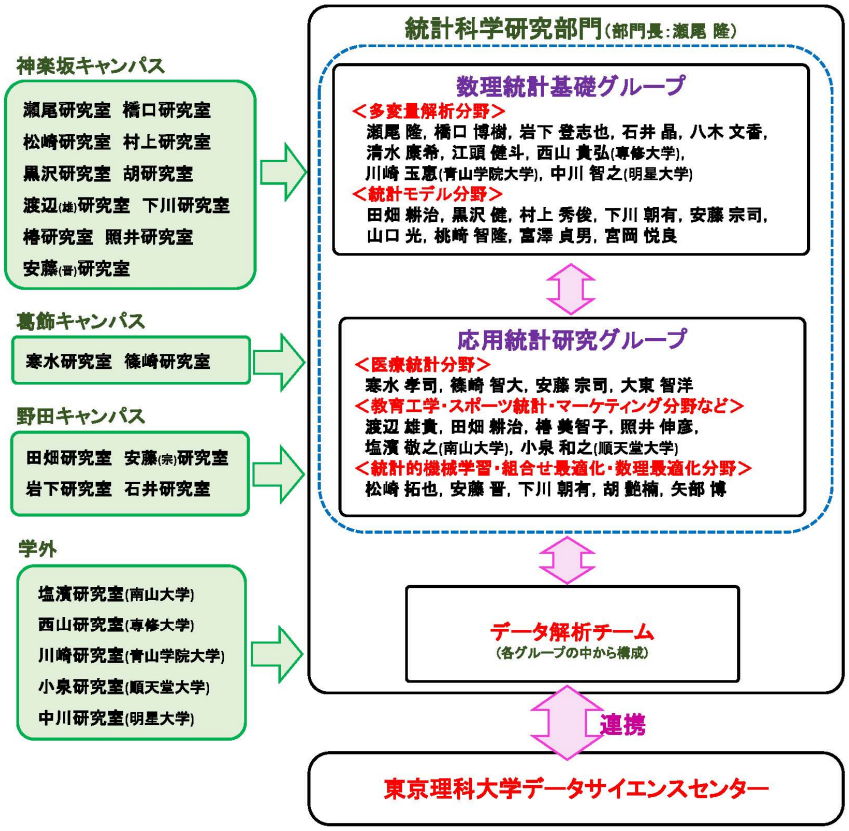


図 1　統計科学研究部門の研究組織

5. むすび

東京理科大学データサイエンスセンターとの共催で 2024 年度は全 4 回の統計科学セミナーを開催した。本研究部門は 2020 年度から 2024 年度までの 5 年間活動してきたが、2024 年度で終了となる。今後は新たな部門として活動し、これまでの活動を引き続き継承するとともに、特に国際性に力を入れて発展させていく予定である。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. Sphericity test on variance-covariance matrix with monotone missing data, Tetsuya Sato, Ayaka Yagi, Takashi Seo, Journal of Statistical Theory and Practice, 19, 16, 2025（査読有）
2. 単調欠測データの下でのスフェリシティ検定における検定統計量の帰無分布に対する漸近展開, 佐藤哲也, 八木文香, 瀬尾 隆, 京都大学数理解析研究所講究録 2284 確率モデルと統計的推測, 51-87, 2024
3. Dominance of posterior predictive densities over plug-in densities for order statistics in exponential distributions, K. Nishi, Takeshi Kurosawa, and N. Ozeki, Computational Statistics, 39, 2291-2321, 2024（査読有）
4. Distribution of the sum of gamma mixture random variables, Kitani, M., Hidetoshi Murakami, and Hiroki Hashiguchi , SUT Journal of Mathematics, 60, 17 - 37. 2024（査読有）
5. How Domain Adaptation of BERT Improves Syntactic Parsing of Math Text, Runa Yoshida, Takuya Matsuzaki, 自然言語処理, 31(4), 1691-1716, 2024（査読有）
6. 手書き文字からのベジエ曲線に基づくストローク抽出, トウ イクセン, 松崎拓也, 信学技報, 124(281), pp 55-60, 2024
7. 視写課題の自動採点へ向けた OCR 精度の向上のための訓練データ構成, 関 歩実, 松崎拓也, 信学技報, 124(281), pp 67-71, 2024
8. 音声認識結果と誤読候補リストを用いた読み間違い検出, 齊藤新, 松崎拓也, 人工知能学会全国大会（第 38 回）予稿集, 2024
9. 朗読音声合成におけるポーズ長分布の多様性を吸収するための標準化の効果, 竹下隼司, 松崎拓也, 人工知能学会全国大会（第 38 回）予稿集, 2024
10. 小説会話文の翻訳へ向けた逆翻訳を用いた話者埋め込みの作成, 長門亜優奈, 松崎拓也, 言語処理学会 第 31 回年次大会 発表論文集, pp 3905-3909, 2025
11. 拡散モデルを用いたテキスト生成における「崩壊問題」と時刻埋め込みの影響, 野坂瞭太, 松崎拓也, 言語処理学会 第 31 回年次大会 発表論文集, pp 1826-1831, 2025
12. 文脈の記憶と想起を行う状態空間モデルによる状態遷移の分析, 山本悠士, 松崎拓也, 言語処理学会 第 31 回年次大会 発表論文集, pp 681-685, 2025
13. 証明ステップの逆形式化とステップ間の構造解析を通じた形式証明の自然言語翻訳, 服部清志, 松崎拓也, 藤原 誠, 言語処理学会 第 31 回年次大会 発表論文集, pp 65-70, 2025
14. Nonparametric tests for combined location-scale and Lehmann alternatives using adaptive approach and max-type metric, Funato, M. Hidetoshi Murakami, Kössler, W. and Mukherjee, A., Journal of the Korean Statistical Society, 53, 666 - 703, 2024（査読有）
15. A two-sample nonparametric test for one-sided location-scale alternative, Hidetoshi Murakami and Neuhäuser, M., Journal of Applied Statistics, 52, 715 - 743, 2025（査読有）
16. Surgically resected sarcomatoid carcinoma of the lung: a nationwide retrospective study in 2010, Kaseda K, Asakura, K., Shintani, Y., Okami, J., Toyooka, S., Sato, Y., Watanabe, SI., Chida, M., Suzuki, H., Etsuo Miyaoka, Yoshino, I., Date, H., BMC Cancer, 24, 938, 2024
17. Clinicopathological features and survival outcomes of resected Lung Adenosquamous Carcinoma: results from a nationwide Japanese registry data, Hishida, T., Okami, J., Asamura, H., Etsuo Miyaoka, Shintani, Y., Kadokura, M., Endo, S., Chida, M., Suzuki, H., Yoshino, I., Date, H., Clin Lung Cancer, 25, 519-528, e3, 2024

18. Clinical outcomes of left upper segmentectomy vs. lobectomy for early non-small-cell lung cancer: a nationwide database study in Japan, Tane, S., Okami, J., Maniwa, Y., Shintani, Y., Ito, H., Ohtsuka, T., Toyooka, S., Mori, T., Watanabe, SI., Chida, M., Endo, S., Nakanishi, R., Kadokura, M., Suzuki, H., Etsuo Miyaoka, Yoshino, I., Date, H., Surg Today, 2024
19. An algorithmic marketing approach to analyzing consumer well-being: Incorporating psychological factors in customer loyalty, Yu Zhao, Michiko Tsubaki, Journal of Retailing and Consumer Services, 84, 104238, 2025 (査読有)
20. An Ensemble OOD Detection with Norm-enhancing Representation Learning Prediction, Takeshi Kounoike, Shin Ando; In Proceedings of the 8th International Conference on Information Systems and Data Mining (ICISDM '24), DOI:10.1145/3686397.368641, 2024 (査読有)
21. GTFormer: A Geospatial Temporal Transformer for Crowd Flow Prediction, Sohei Kodama, Shin Ando; In Proceedings of the 2024 15th IEEE International Conference on Knowledge Graphs (ICKG '24), DOI:10.1109/ICKG63256.2024.00029, 2024 (査読有)
22. Neighborhood Spatio-temporal Self-Attention for Crowd Flow Prediction, Souhei Kodama, Shin Ando; In Proceedings of the 17th IEEE ICDM Workshop on Spatial and Spatio-Temporal Data Mining (SSTDM '24), 2024 (査読有)
23. Image-level Synthesis and Perturbation for Self-supervised Anomaly Detection, Ryo Kosugi, Shin Ando; In Proceedings of the 6th International Conference on Machine Learning and Human Machine Interaction (MLHMI '25), 2025 (査読有)
24. Social media effects on multi-generational diffusion of information technology products, Yinxing Li, Nobuhiko Terui, Electronic Commerce Research, DOI : 10.1007/s10660-025-09950-w, 2025(査読有)
25. Improvement of midpoint imputation for estimation of median survival time for interval-censored time-to-event data, Nakagawa, Y, Takashi Sozu, Therapeutic Innovation & Regulatory Science 2024 (Published online) (査読有)
26. Rationale and design of prospective, multicenter, double-arm clinical trial to investigate the efficacy of tofogliflozin on left ventricular diastolic dysfunction in patients with heart failure with preserved ejection fraction and type 2 diabetes mellitus (TOP-HFPEF Trial), Ito S, Nakajima Y, Fukuda H, Izumi C, Nakazawa G, Yamashita H, Matsuhisa H, Inoko M, Toyoda S, Takiuchi S, Kataoka T, Izumiya Y, Abe Y, Takashi Sozu, Sakata Y, Emoto M, Inoue T, Kitakaze M, Cardiovascular Drugs and Therapy (Accepted) (査読有)
27. Multicenter study of clinical significance of preoperative prognostic nutritional index in patients with resectable nonsmall cell lung cancer, Takahashi M, Aoyama A, Hamaji M, Takashi Sozu, Kobayashi M, Nakagawa T, Ishikawa M, Miyahara R, Huang Cheng-long, Fujinaga T, Sakai H, Katakura H, Sonobe M, Okumura N, Kayawake H, Menju T, Miyamoto E, Miyata R, Okada H, Kono T, Sumitomo R, Date N, Fukada T, Matsumoto A, Sakaguchi Y, Date H, Surgery Today. (Accepted) (査読有)
28. Potential bias models with Bayesian shrinkage priors for dynamic borrowing of multiple historical control data, Ohigashi T, Maruo, K, Takashi Sozu, Sawamoto R, Gosho M, Pharmaceutical Statistics. (Accepted) (査読有)
29. Rationale and design of an exploratory, randomized, open-label, multicenter clinical trial to investigate the efficacy of long-acting β-agonist/long-acting muscarinic antagonist on heart failure complicated by chronic obstructive pulmonary disease (COPD-HF Trial), Hayashi H, Ito S, Fukuda H, Sata M, Abe Y, Fujimoto K, Fukuda D, Hanajima Y, Horii M, Ikehara N, Inoko M, Izumi C, Izumiya Y, Nakayama T, Takashi Sozu, Toyoda, S., Watanabe, M., Yokoi, M., Kitakaze, M., Circulation Reports. (Accepted) (査読有)

30. Diagonals-Parameter Symmetry Model and Its Property for Square Contingency Tables with Ordinal Categories, Kouji Tahata and Kohei Matsuda, Symmetry, 16, 768, 2024 (査読有)
31. Bayesian Predictive Probability Based on a Bivariate Index Vector for Single-Arm Phase II Study With Binary Efficacy and Safety Endpoints, Takuya Yoshimoto, Satoru Shinoda, Kouji Yamamoto and Kouji Tahata, Pharmaceutical Statistics, 1-14, 2024 (査読有)
32. Generalized Marginal Cumulative Homogeneity Model for Multi-way Contingency Tables, Satoru Shinoda, Ayumu Uehara, Ryuya Yahagi, Takuya Yoshimoto and Kouji Tahata, Journal of Statistical Theory and Practice, 18, 47, 1-14, 2024 (査読有)
33. Asymmetry Plus Association Models for Ordinal Square Contingency Tables, Kengo Fujisawa, Koki Makishima and Kouji Tahata, Journal of Statistical Theory and Applications, 23, 427-441, 2024 (査読有)
34. Visualizing departures from marginal homogeneity for square contingency tables with ordered categories, Satoru Shinoda, Takuya Yoshimoto, and Kouji Tahata, Information Visualization, 1-14, 2024 (査読有)
35. A generalized ordinal quasi-symmetry model and its separability for analyzing multi-way tables, Hisaya Okahara and Kouji Tahata, Japanese Journal of Statistics and Data Science, 1-26, 2025 (査読有)
36. Decomposition of measure from symmetry for analyzing collapsed ordinal square contingency tables, Shinoda, S, Yamamoto, K, and Sadao Tomizawa. Communications in Statistics-Theory and Methods, 53(16), 5814-5827, 2024 (査読有)
37. 高等学校数学科における学習者特性が生産的失敗による指導に与える影響, 樋口翔太, 渡辺雄貴, 科学教育研究, 48 巻 4 号, pp 408-425, 2024
38. インストラクショナルデザインの学修が授業設計・TPACK および数学指導不安感に与える影響, 中村謙斗, 御園真史, 渡辺雄貴, 48 巻 3 号, pp 457-472, 2024
39. 自己主導学習レディネスが学習予定・状況記録システムの継続使用に与える影響, 松田岳士, 近藤伸彦, 岡田有司, 重田勝介, 渡辺雄貴, 加藤 浩, 日本教育工学会論文誌, 47 巻 4 号, pp 639-653, 2024
40. A gamma tail statistic and its asymptotics, Toshiya Iwashita, Klar, B., Statistica Neerlandica, 78 (2), 261-280, 2024 (査読有)
41. Convergence to a second-order critical point by a trust-region SQP method with a nonsmooth merit function, Hiroshi Yabe and Hiroshi Yamashita, Journal of the Operations Research Society of Japan, 68, 1-20, 2025 (査読有)
42. Detecting differentially expressed genes from RNA-seq data using fuzzy clustering, Yuki Ando, Asanao Shimokawa, International Journal of Biostatistics, 20(2), 407-417, 2024 (査読有)
43. An approach based on clustering for detecting differentially expressed genes in microarray data analysis, Yuki Ando, Asanao Shimokawa, Communications for Statistical Applications and Methods, 31(5), 571-584, 2024 (査読有)
44. Confounder selection and sensitivity analyses to unmeasured confounding from epidemiological and statistical perspectives, Kosuke Inoue, Kentaro Sakamaki, Sho Komukai, Yuri Ito, Atsushi Goto, Tomohiro Shinozaki, Journal of Epidemiology, 35, 3-10, 2025 (査読有)
45. When and how to split the follow-up time in the analysis of epidemiological or clinical studies with follow-ups, Masao Iwagami, Miho Ishimaru, Yoshinori Takeuchi, Tomohiro Shinozaki, Journal of Epidemiology, published online, 2025 (査読有)
46. Universal health checkups and risk of incident diabetes and hypertension, Masato Takeuchi, Tomohiro Shinozaki, Koji Kawakami, JAMA Network Open, 7, e2451813, 2024 (査読有)
47. 疫学分野での計量生物学の発展, 田栗正隆, 高橋邦彦, 小向 翔, 伊藤ゆり, 服部 聡, 船渡川伊久子, 篠崎智大, 山本倫生, 林 賢一, 計量生物学, 44 巻, 2 号, pp 129-200, 2024 (査読有)

48. 「標的学習」の考え方と実装―因果推論×機械学習という異なる手法による観察研究データ解析, 篠崎智大, 臨床評価, 51 巻 別冊 40, pp 97-111, 2024
49. Heuristic algorithms based on column generation for an online product shipping problem, W. Wu, M. Ito, Yannan Hu, H. Goko, M. Sasaki and M. Yagiura, Computers & Operations Research, 161, 106403, 2024 (査読有)
50. Packing squares independently, W. Wu, H. Numaguchi, N. Halman, Yannan Hu and M. Yagiura, Theoretical Computer Science, 1024, 114910, 2024 (査読有)
51. Two-machine job-shop scheduling with one joint job, H. Numaguchi, W. Wu and Yannan Hu, Discrete Applied Mathematics, 346, 30-43, 2024 (査読有)
52. Heuristic Algorithms Based on Column Generation for an Online Product Shipping Problem, W. Wu, M. Ito, Yannan Hu, H. Goko, M. Sasaki and M. Yagiura, Computers & Operations Research, 161, 106403, 2024 (査読有)
53. Exact algorithms for weighted rectangular covering problems, R. Umeda, W. Wu, Yannan Hu, and H. Hashimoto, Computational Science and Its Applications (ICCSA 2024), Lecture Notes in Computer Science, 14813, 12-28, 2024 (査読有)
54. A two-stage approach for scheduling tandem quay crane operations, DongYun Kim, Hideki Hashimoto, Yannan Hu, Minho Ha, Yunhong Min, International Association of Maritime Economists Conference, 2024
55. A two-stage approach for scheduling tandem quay crane operations, Dongyun Kim, Yunhong Min, Hideki Hashimoto, Yannan Hu, 11th International Conference on Industrial Engineering and Applications, 2024
56. An index for measuring degree of departure from symmetry for ordinal square contingency tables, Shuji Ando, Tomotaka Momozaki, Masusaki, Yuta, and Sadao Tomizawa, Journal of the Korean Statistical Society 53, 883-905, 2024 (査読有)
57. Cumulative ordinal quasi-symmetry model and its separation for square contingency tables with ordered categories, Shuji Ando, Yamamoto, K. and Sadao Tomizawa, Biometrical Letters, 61(1), 85-100, 2024 (査読有)
58. Extended second-order moment symmetry model and decomposition of symmetry model for ordinal square contingency tables, Shuji Ando, Shisui, I. and Sadao Tomizawa, International Journal of Statistics and Probability, 13(3), 16-24, 2024 (査読有)
59. A measure of departure from marginal homogeneity using continuation odds for square contingency tables with ordered categories, Shuji Ando, Fujimoto, K. and Sadao Tomizawa, Sankhya B, 86, 311-332, 2024 (査読有)
60. An index for measuring departure from an anti-sum-symmetry model for square contingency tables with ordered categories, Shuji Ando, Biometrical Letters, 61(2), 101-113, 2024 (査読有)
61. Parsimonious cumulative odds-symmetry model and its decomposition for square tables with ordered categories, Shuji Ando and Kikuchi, T., Journal of Statistical Theory and Practice, 19(article number 4), 1-12, 2025 (査読有)
62. 高次元統計解析で探る銀河の分子ガスの物理状態と天文学への展望, 竹内 努, 矢田和善, 江頭健斗, 青嶋 誠, 吉川耕司, 石井 晶, 加納龍生, 施文, 曹 愛奈, 馬海霞, 松井瀬奈, 中西康一郎, クレ スチェータ, 河野孝太郎, 統計数理, 72 巻 pp 273-303, 2025 (査読有)
63. 強スパイク固有値モデルにおける統計的推測, 石井 晶, 日本統計学会誌 (日本統計学会小川研究奨励賞特別寄稿論文), 54 巻 pp 33-53, 2025 (査読有)
64. High Dimensional Statistical Analysis and its Application to an ALMA Map of NGC 253, Tsutomu T. Takeuchi, Kazuyoshi Yata, Kento Egashira, Makoto Aoshima, Aki Ishii, Suchetha Cooray, Kouichiro Nakanishi, Kotaro Kohno, and Kai T. Kono, The Astrophysical Journal Supplement Series, 27, 44, 2024 (査読有)
65. Potential bias models with Bayesian shrinkage priors for dynamic borrowing of multiple historical control data, Tomohiro Ohigashi, Maruo, K, Sozu, T, Sawamoto R, Gosho M, Pharmaceutical Statistics, (Published online). 2024 (査読有)

66. geessbin: an R package for analyzing small-sample binary data using modified generalized estimating equations with bias-adjusted covariance estimators, Ishii R, Tomohiro Ohigashi, Maruo K, Gosho M. BMC Medical Research Methodology, 24, 277, 2024 (査読有)
67. Small sample adjustment for inference without assuming orthogonality in a mixed model for repeated measures analysis, Maruo K, Ishii R, Yamaguchi Y, Tomohiro Ohigashi, Gosho M, Journal of Biopharmaceutical Statistics, (Published online), 2024 (査読有)
68. Multivariate generalized mixed-effects models for screening multiple adverse drug reactions in spontaneous reporting systems, Gosho M, Ishii R, Tomohiro Ohigashi, Maruo K, Frontiers in Pharmacology, 15, 2024 (査読有)
69. Associations of anaemia and iron deficiency with health-related quality of life in patients with chronic kidney disease stage G3b-5 in Japan: sub analysis of the Reach-J CKD cohort study, Okubo R, Tomohiro Ohigashi, Kondo M, Tsunoda R, Kai H, Saito C, Hoshino J, Okada H, Narita I, Maruyama S, Wada T, Yamagada K., BMC Nephrology, 25, 414, 2024 (査読有)
70. Physical activity and renal outcome in diabetic and non-diabetic patients with chronic kidney disease stage G3b to G5., Hoshino J, Tomohiro Ohigashi, Tsunoda R, Ito Y, Kai H, Saito C, Okada H, Narita I, Wada T, Maruyama S, Pisoni R, Pecoits-Filho R, Yamagata K., Scientific Reports, 14, 26378, 2024 (査読有)
71. Risk of postoperative pneumonia after extubation with the positive pressure versus normal pressure technique: a single-center retrospective observational study., Shimada K, Gosho M, Tomohiro Ohigashi, Kume K, Yano T, Ishii R, Maruo K, Inokuchi R, Iwagami M, Ueda H, Tanaka M, Sanuki M, Tamiya N., Journal of Anesthesia, (Published online), 2024 (査読有)
72. Artificial intelligence-assisted interventions for perioperative anesthetic management: a systematic review and meta-analysis, Shimada K, Inokuchi R, Tomohiro Ohigashi, Iwagami M, Tanaka M, Gosho M, Tamiya N., BMC Anesthesiology, 24, 306, 2024 (査読有)
73. ロクロニウム臭化物静注液「マルイシ」の作用発現時間:エスラックス®治験データとの比較, 中川理子, 村田雄哉, 丸尾和司, 大東智洋, 成田聖門, 山下創一郎, 田中 誠, 麻酔, 73, 224-228, 2024 (査読有)
74. General Bayesian inference for causal effects using covariate balancing procedure, Orihara, Shunichiro, Tomotaka Momozaki, and Tomoyuki Nakagawa, arXiv:2404.09414, 2024
75. Bayesian-based Propensity Score Subclassification Estimator, Orihara, Shunichiro and Tomotaka Momozaki, arXiv:2410.15102, 2024
76. Sampling from Density power divergence-based Generalized posterior distribution via Stochastic optimization, Sonobe, Naruki, Tomotaka Momozaki, and Tomoyuki Nakagawa, arXiv:2501.07790, 2025
77. Advancing Model-Assisted Design in Phase I Trials through Bayesian Dose-Response Model, Wakayama, Rentaro, Tomotaka Momozaki, and Ando, Shuji, arXiv:2502.14278, 2025
78. On window mean survival time with interval-censored data, Iijima, Takuto, Tomotaka Momozaki, and Shuji Ando, arXiv:2502.20011, 2025
79. Interpoint distance-based two-sample tests for functional data, Hikaru Yamaguchi, and Hidetoshi Murakami, Communications in Statistics - Theory and Methods, 53(8), 2771-2791, 2024 (査読有)
80. A mixture transition distribution modeling for higher-order circular Markov processes, H. Ogata and Takayuki Shiohama, Journal of Time Series Analysis, Online, 2024 (査読有)
81. Equality tests of covariance matrices under a low-dimensional factor structure, Masashi Hyodo, Takahiro Nishiyama, Hiroki Watanabe, Tomoyuki Nakagawa, Kouji Tahata, Journal of Multivariate Analysis, 206, 1-12, 2025 (査読有)

82. 内部統制報告書の自動取得および有効でないと評価されたものの自動判別プログラムの開発―不正発生企業における監査報酬の分析のための足掛かりとして―, 長畑周史, 小泉和之, 根本大地, 飯塚大智, 内部監査, 7 号, 15-22, 2024
83. ロバストなダイバージェンスを用いた一般化ベイズ法, 中川智之, システム制御情報学会誌「システム/制御/情報」Vol.69, No.2, 53-58, 2025（査読有）

著書

1．理工系のための入門数理統計学演習, 瀬尾 隆, 下川朝有, 八木文香, 宮岡悦良, 東京図書株式会社, 2024
2．特殊関数探訪　三角関数からはじめる不思議な世界, 数学セミナー編集部 (編集), ガンマ関数と統計, 橋口博樹, pp/162--170, 2024
3．工学基礎 最適化とその応用（第 2 版）, 矢部 博, 数理工学社, 全 269 頁, 2024 年 6 月 25 日

招待講演

1．多変量解析におけるいくつかの検定統計量の分布に対する漸近展開, 瀬尾 隆, 2024 年度統計関連学会連合大会（日本統計学会賞受賞記念講演）, 東京, 2024
2．地域の宝を再発見 －多角的な視点と住民参加で地域を元気に－, 椿美智子, 地域デザイン学会 第 3 回檜原森の生き方フォーラム ともにつくる～自然・文化・コミュニティの共生と地域価値の深化～, 東京, 2024
3．Embedding Marketing Environment with Customer Heterogeneity for Store-Level Scanner Data, Nobuhiko Terui, KUBS(Korea University, Business School), 2024/10/11, Seoul, Korea.
4．無視できない欠測を含む正方分割表における対称性の検定, 田畑耕治, 統計関連学会連合大会, 東京, 2024
5．「東京理科大学のデータサイエンス教育・研究の取り組み」, 矢部 博, 2024 年度統計関連学会連合大会（企画セッション）, 東京理科大学, 2024
6．「データサイエンス分野の産学連携・社会人教育の取り組み」, 矢部 博, 第４回統計エキスパート育成に向けたワークショップ, 統計エキスパート人材育成コンソーシアム, 統計数理研究所（オンライン）, 2024
7．観察研究における欠測データ解析のレコメンデーション, 篠崎智大, 第 60 回日本循環器病予防学会学術集会, 東京, 2024
8．ハザード比の因果的解釈, 篠崎智大, 第 16 回国際薬剤疫学会アジア会議／第 29 回日本薬剤疫学会学術総会, 東京, 2024
9．研究をはじめる前に―研究デザインの種類と選択のコツ―, 篠崎智大, 第 39 回日本整形外科学会基礎学術集会, 東京, 2024
10. 共変量バランシング傾向スコアの 1 ステップ近似, 篠崎智大, 統計的因果推論研究の最先端（愛媛大学次世代人材育成拠点主催）, 愛媛, 2024
11. 個別化医療のための 2 つの統計的アプローチ, 篠崎智大, ヘルスデータサイエンス学会第 3 回学術集会, 東京, 2024
12. Statistical inference on high-dimensional covariance structures under the SSE models, Aki Ishii, Yumu Iwana, Kazuyoshi Yata and Makoto Aoshima, 科研費シンポジウム「International Symposium on Theories, Methodologies and Applications for Large Complex Data」, つくば国際会議場, 2024
13. Asymptotic properties of hierarchical clustering for high-dimensional data, Kento Egashira, Kazuyoshi Yata and Makoto Aoshima, 8th International Workshop in Sequential Methodologies, Utah Valley University, Utah, 2024
14. Asymptotic properties of k-means and its modification under high dimensional settings, Kento Egashira, Kazuyoshi Yata and Makoto Aoshima, The 2nd Joint Conference on Statistics and Data Science in China, Haigeng Convention center, Kunming, 2024

15. Asymptotic properties of k-means and its bias correction under high dimensional settings, Kento Egashira, Kazuyoshi Yata and Makoto Aoshima, 18th International Joint Conference on Computational and Financial Econometrics and Computational and Methodological Statistics, King's College London, London, 2024
16. On a test for assessing vector correlation for latent factor models in high-dimensional settings, Takahiro Nishiyama, Masashi Hyodo, Shoichi Narita, International Symposium on Theories, Methodologies and Applications for Large Complex Data, Tsukuba, 2024

広報

１．寒水孝司, 東京理科大学葛飾キャンパスに薬学部が移転. 工学系学部との連携によりイノベーションを加速, 朝日新聞 Think キャンパス, 2024 年 8 月 30 日, https://www.asahi.com/thinkcampus/pr_tus_4/

受賞

１．瀬尾 隆, 日本統計学会賞, 一般社団法人日本統計学会, 2024
２．岩﨑拓海, 清水康希, 橋口博樹, 最大・最小固有値の比の正確分布とその数値計算, 学生研究発表賞, 日本計算機統計学会第３８シンポジウム, 2024
３．松崎拓也, 横野 光, 宮尾祐介, 川添 愛, 狩野芳伸, 加納 隼, 佐藤理史, 東中竜一郎, 杉山弘晃, 磯崎秀樹, 菊井玄一郎, 堂坂浩二, 平 博順, 南 泰浩, 新井紀子, 言語処理学会 30 周年記念論文賞, 言語処理学会, 2024
４．野坂瞭太, 松崎拓也, 委員特別賞, 言語処理学会, 2025
５．渡邉啓大, 寒水孝司, 2024 年度スポーツデータサイエンスコンペティション野球部門入賞受賞, 日本統計学会スポーツデータサイエンス分科会, 2024
６．渡辺雄貴, 東京理科大学優秀研究者賞, 東京理科大学, 2024
７．近藤孝樹, 横山喬一, 御園真史, 稲葉利江子, 渡辺雄貴, 日本教育工学会論文賞, 日本教育工学会, 2024
８．安藤宗司, 優秀研究者奨励賞, 東京理科大学, 2025

研究課題（研究者別）

瀬尾　隆

「単調欠測データの下での平均ベクトルや分散共分散行列の検定と成長曲線モデルに対する適合度検定に関する研究」

本研究は、単調型欠測データの下での平均ベクトルや分散共分散行列の検定に関するものである。特に 2 標本問題における 2-step 単調欠測データの下での平均ベクトルの検定、多標本問題における単調欠測データの下での分散共分散行列にスフェリシティ構造がある場合の分散共分散行列の検定、部分平均ベクトルの検定、成長曲線モデルに対する適合性検定や平均パラメータに対する同時信頼区間について研究を行った。

「多変量正規性検定問題に関する研究」

本研究は、多変量正規性検定問題について、多変量尖度および多変量歪度を用いた検定統計量とその近似帰無分布に関するものである。2-step 単調欠測データの下での検定統計量の改良、および、新たな多変量標本歪度を用いた検定統計量を提案し、最後にモンテカルロ・シミュレーションを通してそれらの検定統計量の正規近似に対する数値的評価を与えた。

黒沢　健

「EIV モデルおよびロバスト化手法についての研究」

近年、Error in variable（EIV）および Robust 化手法の研究の考察を行った。EIV は主に回帰モデルに対する問題を考えており、説明変数に誤差が入る状況を想定している。また、Robust 化に関する研究も反応変数に誤差が入った状況で正しく Robust 化した推定ができるかという事を研究しており、特に後者においては回帰モデルの決定係数に関する Robust 化を検討している。

橋口　博樹

「ランダム行列の固有値分布の理論と応用に関する研究」

本研究では、ランダム行列の固有値分布の理論と応用の研究を行なっている。本年度は、最大固有値と最小固有値の比の分布に対して帰無分布の新しい計算方法や、多変量ラゲール多項式の新しい計算方法を提案した。また、主成分分析での主成分ベクトルの正確な検定方法を提案した。

松崎　拓也

「ニューラルモデルによる言語・音声・文字処理に関する研究」

ニューラル言語モデルや拡散モデルの性質に関する研究及びそれらのモデルの応用についての研究を行なった。具体的には、Encoder-only 型のニューラル言語モデルである BERT の継続事前学習による分野適応や、状態空間モデルにおける記憶と想起のメカニズム、また拡散モデルによるテキスト生成に関する基礎研究を行うとともに、音声合成・音声認識・文字画像処理・機械翻訳・形式証明の自然言語への翻訳などへの応用について研究した。

村上　秀俊

「ノンパラメトリック２標本検定統計量の理論と応用に関する研究」

本研究では、２標本ノンパラメトリック検定統計量の理論と応用の研究を行っている。実際のデータ解析では母集団に特定の分布を仮定することが困難な状況が多くあるため、ノンパラメトリック法が広く用いられている。本研究では、新たな検定統計量を提案し、帰無仮説および対立仮説の下での極限分布を導出した。さらに、シミュレーション実験を用いて既存の検定統計量と提案検定統計量の検出力比較を行い、その妥当性を数値的に示した。また、実データへの適用を行ない、その有用性を考察した。

宮岡　悦良

「新しい統計的推測の枠組みに関する研究」

ビッグデータや機械学習のようなデータサイエンスの時代における新しい統計的推測の枠組みを吟味し再構築する必要があり、そのための研究であり、本研究部門が１つの拠点となるべくその活動をサポートしていく。

椿　美智子

「顧客の幸福感の傾向把握に基づく UX の創造やマネジメントの進化に関する研究」

本研究の目的は、企業と顧客が価値を共創し、顧客の幸福感の発展を後押しすることで、Consumer Well-being が高まる顧客体験価値を創り出せるサービス情報学的方法論、1)優れた顧客体験を理解するために、顧客行動の大規模データから感情を伴う顧客行動を抽出する方法の開発、2)顧客の感情の背後にある様々なレベルでの幸福感を捉え、顧客の社会属性の変化が他者の幸福と自分の幸福のバランスを取るようになる条件の抽出等の研究を行っている。

安藤　晋

「地理時空間 Transformer を用いた人流予測に関する研究」

本研究は人流予測モデルのための Transformer の開発に取り組んだ。人流データはオンデマンドやシェアビヒクルの Trip レコードのように出発及び到達時空点で集計され、各地点で集計する交通量と比べ空間計算量のオーダが大きい。加えて画像処理の自己注意や位置エンコーディングは地理時空間的依存性を捉えることが難しい。本研究は複数の提案手法により課題を克服し、タクシー・バイクシェアデータを用いた比較実験で従来手法の評価を上回った。

照井　伸彦

「ビジネスデータサイエンスとマーケティング意思決定の研究」

大規模化かつ非構造化するビジネス情報を活用したマーケティング意思決定に関し、データサイエンス分析による考察を行った。

寒水　孝司

「医薬品開発を加速させる Bayes 流の方法の評価と構築」

医薬品の開発期間を短くする臨床試験のデザインの必要性が急速に高まっている。次の 3 つの状況を想定して「既存データを活用する Bayes 流の方法（試験デザインやデータ解析法）」を評価・開発している。

状況 1：がんの 2 剤併用療法の第 1 相用量探索試験
状況 2：複数の主要評価変数を設定する臨床試験
状況 3：複数の試験の既存データを活用する臨床試験

田畑　耕治

「正方分割表におけるモデリングに関する研究」

質的データの解析において、分割表は基本的な解析ツールの一つである。特に、行と列が同じ分類からなる正方分割表の解析においては、統計学的独立性よりも対称性の解析に関心がある。正方分割表解析における対称性と非対称性のモデリングとその応用について研究する。具体的には、モデルに対する情報理論的な解釈、適合度検定統計量の性質、モデルからの隔たりを測る指標などについて調べ、実データへの適用を行う。

富澤　貞男

「順序正方分割表における対称性からの隔たりを測る尺度の分解」

順序カテゴリをもつ正方分割表の解析において、カテゴリを併合した分割表において対称性、グローバル対称性、条件付き対称性からの各隔たりを測る尺度を提案した。また、対称性からの尺度は、グローバル対称性からの尺度と条件付き対称性からの尺度の和に等しいという定理を与えた。

渡辺　雄貴

「他者のノートテイキング状況の可視化が授業中の相互作用に与える影響」

学習者中心教育への質的転換に伴い、授業者は相互作用を促す授業展開が求められる。一方、一斉授業内で授業者が学習者の理解度や進捗を把握することは難しい。ICT の普及により学習者の反応を把握できる環境が整いつつあることから、本研究では、授業支援システムを開発し、評価を行った。その結果、学習者がノートテイキングをしようとする意識面と実際に実行する行動面の両方において、ノートテイキングが促されたことが示された。

岩下　登志也

「Stiefel 多様体上の一様分布に従う確率行列を利用した楕円対称性検定に関する研究」

多変量楕円母集団から採取された標本に基づく Student 化された残差の同時分布は Stiefel 多様体上の一様分布に従う。この性質を利用し母集団の分布が多変量楕円分布であるか否かの検定問題を、確率行列の変換を利用した手法の開発に取り組んだ。

矢部　博

「非線形最適化問題に対する数値解法の研究」

非線形最適化問題を解くための数値計算アルゴリズムについて研究した。まず、非線形最小２乗問題などに現れる目的関数のヘッセ行列が特別な構造をもつ最適化問題を解くための解法として、構造化ブロイデン公式族に基づいたニュートン型近接勾配法を提案しその大域的収束性を示した。さらに、制約条件付き最適化問題に対する信頼領域逐次２次計画法を扱い、最適性の２次必要条件を満たす点に収束する解法を構築した。

下川　朝有

「事前情報を用いた決定木構築に関する研究」

決定木の構築には一般に、標本から推定される共変量の経験分布と、モデルによる応答の予測と実際の観測値との誤差を用いる。一方近年は、与えられた標本以外に、センサー技術とストレージ技術の進歩により、様々な変量に対する分布の情報が多く存在している。そこで本研究では、共変量の分布としてそれらの情報を利用した決定木構築法を新たに提案し、シミュレーション及び実データの解析を通してその性能を評価した。

篠崎　智大

「疫学・臨床データを対象とした統計的因果推論に関する研究」

本研究課題では、臨床試験データのみならず、実験的介入を伴わない観察研究データを統計的因果推論の枠組みで統一的に扱うための方法論、特に潜在アウトカムモデルにもとづく統計モデルの識別性に関して理論面からの研究を行っている。特に、患者に応じた治療方法選択、特に臨床経過に応じて適応的な治療選択を行う「最適な治療レジメン」に対する統計推測理論に関心をもっている。

胡　艷楠

「正方形独立配置問題についての研究」

正方形独立配置問題(SIPP)は正方形の集合と、幅が固定された容器が与えられるとき、全ての正方形が水平方向と垂直方向のパーティションで区切られた独立な空間に配置し、容器の高さを最小化する問題である。本研究では、まず SIPP は NP 困難であることを証明する。また、完全多項式時間近似スキーム(FPTAS)に拡張可能な動的計画法を提案する。異なる解表現に基づく 3 つの数理計画定式化を提案し、数理計画ソルバーを用いた計算実験により性能を確認する。

安藤　宗司

「正方分割表におけるモデルと尺度に関する研究」

正方分割表において、対称性・非対称性に関する新たなモデルを提案し、既存のモデルとの関係性を明らかにした。さらに、モデルからの隔たりを測る尺度を提案した。実データ解析、数値実験などを通じて提案法の有用性を示した。

石井　晶

「高次元相関ベクトルの検定」

ゲノムデータ等の高次元データに対して、高次元相関ベクトルの検定手法を開発した。遺伝子間の相関構造や遺伝子ネットワークを推定ための予備検定として用いることができる。先行研究では扱うことのできない、巨大なノイズを含む高次元データに対する手法を開発している。開発した手法は、理論的に高精度であることが証明され、数値実験や実データ解析を通して、手法の有用性を示している。

八木　文香

「単調型欠測を持つ分散共分散行列の検定に関する研究」

1 標本問題において、単調型欠測を持つ分散共分散行列のスフェリシティ検定についての研究成果を得た。この仮説検定問題について、帰無仮説の下での分布関数の漸近展開を与え、近似上側パーセント点及びカイ二乗近似を改善する修正尤度比検定統計量の導出を行った。特に、モンテカルロ・シミュレーションを通して、サンプルサイズが小さいときでも、提案した近似上側パーセント点の尤度比検定統計量への近似精度が良いことを示した。

清水　康希

「ランダム行列の固有値分布の深層学習への応用に関する研究」

深層ニューラルネットワーク（DNN）は、過剰なパラメータを場合、汎化性能の低下が懸念される。本研究では、DNN の重み行列がシグナル行列とノイズ行列の和で表されると仮定し、ノイズに対応する固有値を削除することで、重み行列の低ランク近似について考察した。重み行列を分解する際の固有値の閾値を評価する指標を、ランダム行列理論に基づいて提案した。

大東　智洋

「希少疾患等の臨床試験のノンパラメトリックベイズモデルによる外部データ利用法の開発」

希少疾患などの臨床試験では、必要十分な被験者数でランダム化比較試験を実施することが難しい。この問題の対処として、臨床試験以外のデータ（外部データ）の利用が注目されている。これまでに、外部データの利用法は複数提案されているが、標準的手法は確立されていない。本研究では、外部データと新規試験の対照群データの母集団の潜在的な違いを考慮するために、ノンパラメトリックベイズモデルを用いた手法を開発する。さらに、応答変数が事象時間のときに、強い仮定が必要な既存の問題点を解決できる手法の開発を目指す。

江頭　健斗

「高次元データを対象とした k-means 手法に関する研究」

次元を発散させる高次元小標本という枠組みにおいて、k-means 手法の漸近的性質の解明に取り組んだ。高次元データに対して k-means 手法が誤ったクラスリング結果を導き出す確率が 0 に収束する十分条件を導出した。その理論を踏まえ、k-means 手法に対し、バイアス補正法を提案し、その精度保証を与えた。

桃﨑　智隆

「大規模データにおける高速かつ有効なベイズ推論法の開発」

ビックデータ時代と呼ばれる昨今では従来よりも多くの情報を含んだ大規模データが容易に得られるようになったが、従来の統計解析手法は膨大なデータサイズに耐えられず解析が困難である。推定結果の不確実性を評価し意思決定に必要な情報を提供することができるベイズ推論も例外ではない。本研究では大規模データにおいても扱いやすい統計モデルの開発やその近似を通してベイズ推定のための計算アルゴリズムの改良を目指す。

山口　光

「同順位を考慮した線形順位統計量についての研究」

ノンパラメトリック順位検定において、理論的性質の多くが母集団分布の連続性の仮定の下で議論されている。しかし、測定機器は任意精度ではないため、離散化された連続データには同点が頻繁に発生する可能性がある。本研究では、同順位を考慮した線形順位統計量のベクトルの積率母関数を導出し、線形順位統計量に基づく提案検定に対する近似分布を与えた。さらに、数値実験を通じて本近似手法の有用性を示した。

西山　貴弘

「多様な状況における統計的仮説検定方式に関する研究」

近年の情報化の進展に伴い、現実的に起こりうる多種多様な状況に対する新たな統計解析手法の開発の重要性が増している。本研究では、従来の統計理論を適用することができないような様々な状況の下で、特に統計的仮説検定問題についての理論と方法論の開発を行った。

川崎　玉恵

「尖度パラメータに着目した正規性検定について」

Mardia (1970)と Srivastava (1984)で定義された多変量尖度の 2 つの尺度に基づき、Miyagawa et al. (2011)で新たに提案された多変量尖度について議論を行った。具体的には正規化変換統計量を導出することを目的として、多変量標本尖度の期待値についていくつかの分散共分散行列に構造を仮定し計算を行った。

小泉　和之

「データサイエンス理論と応用に関する研究」

近年、データの取得や蓄積が容易になったことにより、これまで得られなかったデータを活用して新たな知見を引き出す動きが広がっている。それに伴い、データサイエンス分野においては、理論と応用の両面からの発展が求められている。本研究では、理論的な手法の開発・改良と、いくつかの分野におけるデータサイエンスの応用研究を行う予定であり、主にスポーツや法律といった分野を中心に進めていく。

中川　智之

「大規模で複雑なデータにおける統計解析手法に関する研究」

計算機の発達に伴い、大規模で複雑なデータを取得可能になったが、既存の解析のフレームワークが適用できない場面が多く存在する。本研究ではモデル誤特定、高次元、空間相関などの様々な問題に対処し、妥当な統計的推論を行う枠組みをダイバージェンスや一般化ベイズ法などを用いて解決した。また海洋データや医学データに適用し、有用性を確認した。これらの結果の多くは現在論文を国際学術雑誌に投稿中である。

ナノカーボン研究部門

ナノカーボン研究部門について

1. 概要

ナノカーボン研究部門は、カーボンナノチューブ、グラフェンに関わる新奇物性の解明とともに、ナノチューブのナノ空間を利用した物質科学およびナノチューブと生体分子との相互作用を利用した物質科学の構築を目指している。ナノカーボンに関して、先進的な研究を行っている物性理論、物性実験、電気工学、熱工学、生物物理それぞれの分野の専門家が、相互の情報交換および連携によりナノカーボンに関する基礎から応用までの研究を推進することを特色とする。

2. 研究部門の構成と施設設備

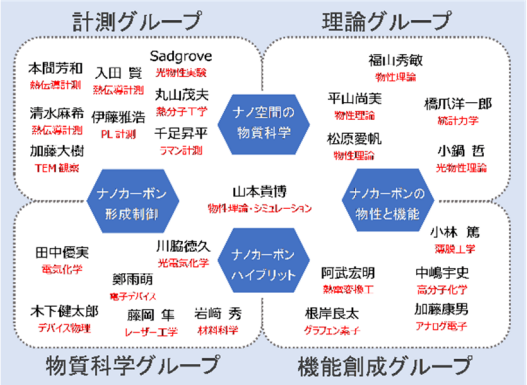
ナノナーボンに関わる広い分野の中で、主に以下の分野を対象として特徴ある研究を展開する。

① ナノ空間の物質科学：
ナノチューブの表面や内部空間に局在化された物質の状態およびその新奇物性を解明する。また、ナノ空間における物質の状態図を明らかにする。

② ナノカーボン・ハイブリット材料：
DNA・ナノチューブ複合体の光物性を解明する。また、ナノチューブによる生体分子認識技術を確立する。

③ ナノカーボン形成制御：
ナノチューブの位置制御、グラフェンの大面積化等、ナノカーボンを応用するために必要な形成制御技術を確立する。

④ ナノカーボンの物性と機能：
ナノカーボンを活用したエネルギー変換の物理と材料開発およびデバイスの応用を行う。また、ナノカーボンを活用したペーパーエレクトロニクスの基盤を構築する。



ナノカーボン研究部門の構成

3. 各研究グループの活動報告

各グループの活動報告を以下に記す。

3. 1. 計測グループについて

「カーボンナノチューブ薄膜の形状および熱電物性の評価」

e-DIPS 法およびスーパグロース法で合成したカーボンナノチューブ（CNT）を用いてバッキーペーパー（BP）を作製し、その薄膜形状および熱電物性を評価した。BP については、e-DIPS 由来 CNT の含有率を変化させることで、最も高い電気伝導率およびゼーベック係数を示す最適組成を明らかにした。（入田）

「SWCNT の光学測定」

タンパク質分解酵素であるパパインにも、酸化させた CMC-SWCNT を還元する能力がある。また、パパインは高温になると、熱変性してしまうが、酵素活性は失われないという特徴がある。熱変性したパパインを用いても、酸化させた SWCNT を還元する能力を有していることを確認した。また、新たに異なる 4 種の異なるタンパク質分解酵素を SWCNT に添加し、フォトルミネッセンス測定により評価している。（伊藤）

「カーボンナノチューブの熱電計測」

ナノダイヤモンド中の窒素空孔(NV)センタを温度計として用いて電極の温度差を測定しカーボンナノチューブの起電力を測る技術に関する論文を執筆した。これまでは大気中室温下での計測を行っていたがさらに幅広く計測できるように、低温測定可能な真空チャンバーに電気計測や温度計測用の端子を導入するセットアップを行った。また、ナノダイヤモンドで測る温度の正確性について雰囲気を変えることによる効果について検討を行った。(清水)

3. 2. 物質科学グループについて

単層および多層カーボンナノチューブ (SWCNT、MWCNT) にアルゴンプラズマエッチングで炭素欠陥を導入し、その後、大気曝露を介さず同一バッチ内で白金スパッタリングを施す手法により、Pt/CNT 系酸素還元反応 (ORR) 触媒の高活性化が可能であることを示した。SWCNT および MWCNT 担体系のいずれにおいても、エッチング処理時間の増加に伴って ORR 活性が向上する傾向が確認され、特に SWCNT 系では標準触媒 (TEC10E50E, TKK) を上回る活性を示す結果が得られた。さらに、本触媒は水素発生反応 (HER) に対しても良好な触媒特性を示すことを見出した。(岩崎、田中)

京都大学赤外自由電子レーザーを用いてカーボン複合繊維 (CFRP) 照射実験を行い、表面改質のパラメータを検討した。その結果、 下層に存在する炭素繊維を損傷させることなく、表層のエポキシ樹脂のみを削除するパラメータを見出した。今後、各構成成分の加工に適した波長を模索し、熱損傷を抑制した加工法を構築していく。(藤岡)

「ナノ多孔材料金属有機構造体(MOF)へのイオン液体(IL)浸透機構評価」

MOF は、規則的な多孔質構造と高い比表面積を有し、吸着、分離、触媒、エネルギー貯蔵などの幅広い応用が期待されている。しかし、MOF 内部での分子輸送に関する実験的研究は、水分の吸着や、MOF の加水分解による亀裂の形成といった要因による影響が大気中で不可避であるため、評価が困難であった。本研究では、大気中の水分の影響を避けるため、IL を MOF 表面に滴下し、MOF 内部への IL の浸透挙動を観察・評価した。室温において IL カチオン分子のアルキル側鎖長の影響について調査した結果、アルキル側鎖長が長くなると、MOF 内部へ IL が浸透しないことが確認された。一方、側鎖長が短くなると浸透が確認されたが、何れの IL についても、毛管現象或いは分子拡散に基づく $z(t) \propto \sqrt{t}$ の時間依存性ではなく、時間に比例する直線的な関係($z(t) \propto t$) を示した。さらに、IL に意図的に水分を含有させて同一の実験を行った結果、含水量の増加と共に浸透速度が向上し、$z(t) \propto t$ の関係は保持されることが確認された。本開発手法の適用により、MOF ナノポアへの IL 浸透機構の特異性が明らかになり、新たな浸透モデルの構築が必要であることが示された。(木下、鄭)

「金属有機構造体の吸湿劣化機構の解明」

MOF は細孔に凝集した水分によって金属―配位子結合が切断され、骨格の崩壊が生じることが課題となっていることから、水と MOF の相互作用解明が急務である。本研究室では、MOF の細孔内にイオン液体(IL)を導入することで、耐久性及び耐湿性に優れた MOF の開発に成功した。仙台ナノテラスにおいて軟 X 線吸収実験を実施し、吸湿前後および IL 導入した MOF の化学結合状態を分析した。その結果、細孔内の水分が MOF の配位不飽和金属サイト (オープンメタルサイト OMS)と相互作用することで金属サイトが還元され、金属―配位子結合が弱体化することが明らかになった。更に、導入した IL が OMS に先回りし、水の金属サイトへの侵入を防ぐことで湿度耐性が向上することが分かった。本研究により、IL 導入の効果は MOF の吸湿劣化の防止に留まるものではなく、MOF の物性・機能向上にも繋がり得ることが示された。(鄭)

「カーボンナノチューブ-金属有機構造体間相互作用の解明とデバイス応用」

金属有機構造体(MOF)はガス吸着性能の高さからガスセンサーへの応用が期待されるが、導電性の低さが応用を阻んでいる。そこで我々は、代表的な MOF である $Cu_3(btc)_2$ の単結晶にカーボンナノチューブ(CNT)を導入することを初めて試み、その合成に成功した。これにより、

粒界の影響を受けずに物性評価を行うことが可能となり、導電性改善の可能性を検証した。物性評価の結果から、導入した CNT は MOF の細孔構造に影響を与えることなく、導電性のみを付与することが確認された。この結果より、MOF 単結晶への CNT 導入により、MOF 本来のガス吸着性能を維持したまま導電性を向上できることから、高速かつ高感度なセンサーの実現が期待される。（木下・鄭）

当研究室では、ポリオール還元を用いて白金(Pt)を還元した後、配位子を加えることで粒径 1 nm 程度の Pt ナノクラスターを大気下かつ簡便に合成することに成功している。得られた Pt ナノクラスターを耐久性や導電性に優れたカーボンナノチューブ(CNTs)に吸着させることで、市販のものよりも活性及び耐久性に優れた酸素還元反応(ORR)触媒を調製した。さらに、カーボンブラック（CB）担体に担持した Pt ナノクラスターにメラミン修飾を行った ORR 触媒を用いることで、更なる高活性化および高耐久化に成功した。（川脇）

3. 3. 機能創成グループについて

CNT をポリイミド基板上に組み込み、切り紙型の立体構造とすることで、平面ならびに曲面両方で熱電発電が可能なフレキシブル素子を開発した。CNT の熱電発電量に応じた熱異常を検出するとともに、圧電センサを併用することによる振動異常をバッテリーレスで無線送信することに成功した。（中嶋）

先進工学部マテリアル創成工学科小林研究室では、インジウム、スカンジウム、ニオブ、ガリウム等の窒化物薄膜をスパッタリング法でエピタキシャル成長させる技術を開発した。作製した薄膜試料の吸光度等の光学特性と、電子密度・電子移動度を計測し人工光電子シナプスとして最適な物性を持つ薄膜作製条件を見出した。さらに、薄膜に微細加工を施しデバイスを作製し、窒化物薄膜が人工光電子シナプスとしての応用可能性を検証した。（小林）

チャネル層を半導体 CNT とする電気二重層トランジスタ（EDLT）型熱電素子におけるキャリア制御について研究した。イオン液体を半永久的に分極した状態で固体化させたエレクトレットをゲート絶縁層とする EDLT 型熱電素子をフレキシブル基板上に作製し動作を確認した。また、p 型 CNT を高温真空熱処理により n 型化できることを見出した。この n 型 CNT と n 型無機熱電材料とのハイブリッドについて調査した。（阿武）

違法薬物を匂いで検知する「先鋭嗅覚センシング」に用いる嗅覚レセプタ（人工嗅覚細胞）の基礎実験に挑戦した。素材として導電性機能を発現するポリピロールを用い、分散剤として ZrO2 粒子を用いた有機導電性粒子を作製した。このナノインクを嗅覚受容体チップに適用し、アンモニアを臭気物質として注入した際の抵抗を測定し、嗅覚センサーとして一定の有効性があることを確認した。本成果は The 14th Asian Symposium on Printing Technology において発表された。（加藤康男）

反応性ガス（エタノール）雰囲気下における赤外線高温加熱炉を開発し、固体テンプレートを用いた加熱還元法による多層グラフェンの合成を検討した。本研究では、固体テンプレートとして酸化グラフェンシートを用いた。エタノールガス雰囲気下において、1400℃を超える高温で加熱還元を行った結果、グラフェンの結晶性が飛躍的に向上することが確認された。この結晶性の向上は、テンプレートである酸化グラフェン表面上に、ホモエピタキシャル成長によって新たに形成されたグラフェン島の生成に起因することを明らかにした。（根岸）

3. 4. 理論グループについて

原子層物質である遷移金属ダイカルコゲナイド(TMD)の放射率公式を導出し、熱放射のキャリア数依存性や温度依存性について調べた。その結果、励起子ポーラロン(励起子とドープされたキャリアとの結合状態)による熱放射が生じることがわかった。この熱放射は黒体放射に比べ線幅が極めて細くなるので熱光起電力発電等への応用が期待される。(小鍋)

カーボンナノチューブに代表される新材料を用いたデバイスの作製が部門メンバーによって進められている。我々は、そのようなデバイスによって取得された信号データを解析している。今年度はこれまで提案していたKLダイバージェンス法をもとにして、秩序生成過程を幾何学的に記述する方法を見出し、定式化することに成功した。この方法は、現在非平衡過程の時間発展を記述する方面で研究遂行中である。（橋爪）

本年度は、環境半導体Mg_2Siのn型ドープ試料について、キャリア輸送に関する物理量（電気伝導度、ホール係数、ホール移動度）の温度依存性に関する研究を開始した。本研究は、梶川靖友名誉教授（島根大）との共同研究である。本年度の成果として、上記の物理量の実験データを、我々の先行研究から得られた有効質量$m=0.596m_0$（m_0：自由電子質量）を用いた放物線バンドモデルで説明できることを示した。また、イオン化不純物、音響フォノン、極性光学フォノンによる散乱効果の温度依存性について考察し、その結果について論文投稿を行った。（平山）

熱電変換効率を示す指標ZTの最適化を目的に、高ZT材料であるGeTeおよびMg_3Sb_2の実験データの解析を行った。ZT向上にはパワーファクターの増大化に加え、格子熱伝導率を含む熱伝導率の低減が重要である。しかし、格子熱伝導率へのフォノンの寄与を精密に評価することは困難である。本研究では、ゾンマーフェルト・ベーテの関係式を用いた実験データの解析を通して、格子熱伝導率を高精度に評価できることを示し、さらに格子熱伝導率がグレインサイズだけでなく形状にも依存することを明らかにした。（松原）

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

今期は人工光電子シナプスを試作できたものの、薄膜のバンドギャップとキャリア濃度を制御する技術が確立されておらず、所望の光応答性の実現できなかった。引き続き、成膜プロセスの最適化を進め、実用に資する特性を発現させることを目指す。（小林）

チャネル層を半導体CNTとしイオン液体の分極を固定化したエレクトレットをゲート絶縁層とするEDLT型熱電素子の熱電特性の最適化について検討する。ゲート電圧（電界強度）の制御、イオン液体と高分子量の比率の最適化、熱的安定性、などを調査する。無機ナノ粒子とCNTとのハイブリッドの創製においては非平衡グリーン関数法を活用した密度汎関数理論に基づく計算により無機材料とCNTとの相互作用と熱電特性への効果について引き続き調査する。（阿武）

Pt/C系酸素還元反応（ORR）触媒の気相調製において、炭素担体と白金粒子の界面における欠陥形成状態に関する定量的な評価に至っていない。C欠陥に吸着したPt原子（V-サイト白金）がPt粒子の性状や触媒活性に及ぼす影響の解明に向け、今後、放射光等を用いたV-サイト白金に関する定量評価を進める必要がある。（岩崎、田中）

タンパク質分解酵素がCMC-SWCNTのCMCに作用しているのか、SWCNTに作用しているのかを検証するために、異なるタンパク質分解酵素を用いることによって、カイラリティ依存性などから評価する。（伊藤）

一般の非平衡過程の時間発展を幾何学的に記述することの定式化については未達であり、引き続き検討を進める。（橋爪）

今回の研究で、酸化グラフェンを固体テンプレートとして高結晶性のグラフェン層がファンデルワールスエピタキシーにより島状成長することを明らかにした。2025年度では、成長ガスを調整した駆動力制御により、成長様式や核形成の活性化エネルギーを明らかにして、グラフェン島の形成メカニズムを解明し、線形性分散を利用した広帯域の電子デバイス応用への足掛かりとする。（根岸）

本年度は、カーボン複合材料のレーザー加工実験を、引き続き波長可変である京都大学赤外自由電子レーザー（KU-FEL）を用いて行い、CFRP 下層に位置する炭素繊維を対象とした熱損傷を抑制した加工実験を行う。同時に、昨年度未達であった、発生した気体の化学分析による反応機構の解明も行う予定である。（藤岡）

MOF 内部への液体浸透は、従来知られている Washburn 則に従わず、これまでとは異なる物理に支配されていることが示された。また、浸透速度が液体の分子サイズに強く依存することが確認された。今後は、測定温度と IL の分子構造、及び MOF の構造・次元性などをパラメータとし、浸透挙動を系統的に評価することで、MOF ナノ細孔と IL 分子の相互作用を明らかにする。（木下・鄭）

金属有機構造体(MOF)の吸湿劣化と水分子金属サイトの相互作用による金属―配位子結合の弱体化の関連性が示唆されたが、劣化メカニズムの理論的理解には至っていない。今後、密度汎関数理論に基づく第一原理分子動力学計算を実験と相補的に用いて、水分子の吸着プロセスや、IL と MOF 間の相互作用が構造安定性に与える影響について、引き続き解析を進める予定である。また、IL を充填した MOF におけるガス吸着特性の低下の有無や(IL 導入がこれらの機能を向上させる可能性はあるのか？)、応用に向けた性能評価を進める。（鄭）

今後、物質のグレインサイズや形状とフォノン散乱との関係についてさらに明らかにしていく予定である。（松原）

今期真空と低温高温測定可能なセットアップを行ったためそれを用いて熱電測定ができるかどうか確かめる。今年度電気測定と温度測定に関してセットアップしたが、ダイヤモンド NV センタで温度測定を行う際のマイクロ波の当て方についてシミュレーション等しながら再検討する。またさまざまなカイラリティに関する測定を行う。（清水）

CNT を用いた熱電発電素子を用いたバッテリーレス異常診断システムもしくはバッテリー混載型の異常診断システムを用いた見守りのための実証実験を部門内での連携を通じて進めていきたいと考えている。（中嶋）

本研究で調製した CNTs や CB を担体に用いた白金ナノクラスター担持触媒は、特に高い Pt 担持量にて粒径の増大が見られることが課題である。触媒担体の種類やその調製法の工夫が必要である。（川脇）

本年度の研究をさらに発展させるため、半導体材料のイオン度およびイオン化エネルギーの解析を実施する。これまでの研究により、Mg_2Si の輸送特性において光学フォノンの影響が大きいことが示された。そこで、光学ポーラロンの寄与をより深く理解するため、フレーリッヒ結合定数やそれに関連するイオン度について、第一原理的な手法から解析する予定である。（平山）

5. むすび

学内の物理・化学・材料・機械・データサイエンス・建築などの異分野の研究者が連携し、カーボンナノチューブの熱電効果や触媒効果やフィルタリング効果などの研究に取り組み、基礎研究から社会実装までを積極的に行った。特に、作年度からはカーボンナノチューブを量産している日本ゼオン株式会社と本部門との間で大型契約を結ぶことで、産学連携の新しい形をスタートさせ、多くの成果を生み出した。これらの成果から特許申請につながるものが多く生まれたことは特記に値する。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．H. Kim, H. Wan, Y. Wan, K. Shinokita, K. Watanabe, T. Taniguchi, S. Konabe, K. Matsuda, ACS Nano, 19, 322 (2025)（査読有）
2．Exciton-Polaron Thermal Radiation in Two-Dimensional Semiconductors, S. Konabe, Optics Letters, 50, 77, 2024（査読有）
3．An Atomically Precise Pt17 Nanocluster: Their Electronic Structure and High Activity for A Hydrogen Evolution Reaction, K. Oiwa, K. Ikeda, R. Kurosaki, K. Sato, N. Nishi, H. Tachibana, M. A. Haque, T. Kawawaki, K. Iida, Y. Negishi, J. Mater. Chem. A, in press（査読有）
4．Ligand-Dependent Intracluster Interactions in Electrochemical CO_2 Reduction Using Cu_{14} Nanoclusters, Y. Shingyouchi, M. Ogami, S. Biswas, T. Tanaka, M. Kamiyama, K. Ikeda, S. Hossain, Y. Yoshigoe, D. J. Osborn, G. F. Metha, T. Kawawaki, Y. Negishi, Small, 202409910, 2024（査読有）
5．Suppression of Pt Nanocluster Aggregation and Enhanced Oxygen Reduction Activity by Heteroatom Doping of Carbon Nanotubes, M. A. Haque, R. Kurosaki, K. Oiwa, K. Ikeda, K. Sato, N. Nishi, H. Tachibana, T. Kawawaki, Y. Negishi, ACS Appl. Energy Mater. 7, 10137-1-325 (2024)（査読有）
6．Near-Infrared Photoluminescence Responses of Single-Walled Carbon Nanotubes Induced by Biomolecules Detected on a Microbead Surface, Y. Tachikawa, M. Ito, M. Irita, T. Harada, and K. Umemura, ACS Omega 9, 44734 (2024)（査読有）
7．Polypyrrole-ZrO2 hybrid synthesis and adaptability to the olfactory sensor, Kaiki Noma, Yukihiro Tsugita, Yasuo Kato, Shuichi Maeda., The 14th Asian Symposium on Printing Technology in Ho Chi Minh City, Vietnam (ASPT 2024)
8．Infrared free electron laser-irradiated polyleucine does not exert aggregates-induced aversive effects on mouse brain, Mori A, Shiroishi T. Fujioka J, Nakajima T, Mitsui S, Suginoma H, Kakuta Y, Zen H, Nakamura K, Brain Disorders, 14 巻 pp 100137-1～11, 2024（査読有）
9．圧電性高分子を用いた振動エネルギーハーベスティング, 中嶋宇史, 日本画像学会誌, 63 巻, pp 168-175, 2024（査読有）
10. 三元スクッテルダイト $CoGe_{1.5}S_{1.5}$ の電子構造と熱電特性, 阿武宏明, 山陽小野田市立山口東京理科大学紀要, 第 8 号, pp 61-67, 2025（査読有）
11. Influence of perturbative intertube interactions on ballistic and quasi-ballistic phonon transports in double-walled carbon nanotubes, T. Shiga, Y. Terada, T. Kodama, S. Chiashi, Int. J. Heat Mass Transfer, 233, 126030 (2024)（査読有）
12. Molecular Dynamics of Catalyst-Free Edge Elongation of Boron Nitride Nanotubes Coaxially Grown on Single-Walled Carbon Nanotubes, K. Hisama, K. V. Bets, N. Gupta, R. Yoshikawa, Y. Zheng, S. Wang, M. Liu, R. Xiang, K. Otsuka, S. Chiashi, B. I. Yakobson, S. Maruyama, ACS Nano 18, 31586-31595 (2024)（査読有）
13. Multifractality and Hyperuniformity in Quasicrystalline Bose-Hubbard Models with and without Disorder, Masahiro Hori, Takanori Sugimoto, Yoichiro Hashizume, and Takami Tohyama, JOURNAL OF THE PHYSICAL SOCIETY OF JAPAN, 93, 114005, 2024（査読有）
14. 境界誘起型非平衡量子系での流れとエントロピーの関係, 鈴木秀則, 橋爪洋一郎, 日本大学歯学部紀要, 52, 1-10, 2025（査読有）
15. Sommerfeld-Bethe Analysis of ZT in Inhomogeneous Thermoelectrics, M. Matsubara, T. Yamamoto, and H. Fukuyama, J. Phys. Soc. Jpn., 94, 024601 (2025)（査読有）
16. Thermoelectric measurements of nanomaterials by nanodiamond quantum thermometry, Maki Shimizu, Koki Sugimoto, Yasuto, Applied physics express, 9 巻 pp 095001,2024（査読有）

17. Structure and dynamics of adsorbed water on carbon nanotubes: a molecular dynamics simulation, Yuki Maekawa, Yusei Kioka, Kenji Sasaoka, Yoshikazu Homma, and Takahiro Yamamoto, Jpn. J. Appl. Phys. 63, 085002-1-7, 2024 (査読有)
18. Ultralow-Temperature Sintering of Titanium Powder by Spark Plasma Sintering Under Cyclic Pressure, N. Manabe, A. S. Suzuki, M. Ninagawa, H. Wakabayashi, N. Hirayama, K. Niinobe, Y. T. Tang, S. Utada, D. G. McCartney, R. C. Reed, and H. Kitagawa, Advanced Engineering Materials 26, 2400965, 2024
19. Melt growth of crystalline α-$SrSi_2$ by the vertical Bridgman method and its thermoelectric characteristics, H. Kunioka, S. Iida, K. Kimura, Y. Shioya, Y. Hiraoka, Y. Imai, N. Hirayama, and T. Iida, Journal of Crystal Growth 645, 127838, 2024

他 4 件

著書

1．「表面処理，分散･複合化技術と産業応用事例」，根岸良太，神田哲志，小林慶裕，(2024 年)第 9 章 第 5 節

招待講演

1．配位子保護金属クラスター表面の理解と光電気化学的触媒反応への応用， 川脇徳久， 第 18 回分子科学討論会，京都大学吉田キャンパス，2024 年 9 月
2．Precise Synthesis of Ligand-Protected Metal Nanoparticles and Nanoclusters for Photoelectrochemical Applications, Tokuhisa KAWAWAKI, International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC) Mongolia 2024, Holiday Inn Ulaanbaatar Conference Center, Ulaanbaatar, Mongolia, August, 2024
3．粒径 1nm 白金ナノクラスターの燃料電池カソード電極触媒としての応用， 川脇徳久，日本 MRS 水素科学技術連携研究会 2024 年度前期研究会，山梨県立図書館，2024 年 6 月
4．中嶋宇史， 「バッテリーレス・バッテリー混載型エネルギーハーベスティング異常診断システム」，2024 年度 第 2 回 EHC 総会，早稲田大学，2024
5．Exploring high-performance thermoelectric materials based on linear response theory, M. Matsubara, Workshop on Recent Theoretical Advances in Thermoelectrics, NIMS, Namiki Site, WPI building (Tsukuba, Japan), 2024/12/11
6．Energy and environmental applications of fullerene nanowhiskers, Kun'ichi Miyazawa and Yumi Tanana, Graphene and Carbon Nanostructure Meetings (GMGCN2024), (2024. 6. 20) WEB

特許

1．伊勢健冬， 中嶋宇史， 山添雄介， 圧電ケーブルユニット， 及び検知システム， 特願 2024-158574, 2024
2．伊勢健冬， 中嶋宇史， 山添雄介， 圧電ケーブル， 及び検知システム， 特願 2024-158575, 2024.
3．中嶋宇史，佐藤智浩，センシング装置，特願 2024-144567, 2024
4．犬塚理奈， 山本貴博， 内田秀樹， 西浦憲， 吸着材および吸着カラム， 特願 2024-150322, 2024
5．小林遵栄，山本貴博，内田秀樹，西浦 憲，熱電変換素子，特願 2024-164341, 2024

広報

1．田中優実，“新，研究室紹介；東京理科大学 工学部工業化学科 田中研究室”，日本セラミックス協会誌「セラミックス」，59[10]，pp. 708-709 (2024.10)
2．Newton 別冊「量子力学 100 年」，山本貴博(2024 年)
3．Newton 6 月号「熱電変換の物理学」，山本貴博(2024 年)

受賞

１．Atsushi Kobayashi, Masaru Hori Prize 2025, ISPasma, 2025
２．本間芳和, 令和６年度産業標準化事業表彰（イノベーション・環境局長表彰）, 経済産業省, 2024

研究課題（研究者別）

山本　貴博
「ナノカーボン物質の量子輸送現象」
ナノカーボン物質とその関連物質の量子輸送現象（熱電効果を含む）ならびにナノカーボン物質と水との相互作用について理論的および計算科学的に調べる。

福山　秀敏
「ナノカーボン物質の熱電効果の理論」
久保・Luttinger の熱電応答理論をもとに、カーボンナノチューブ、二層グラフェン、フラーレン結晶の熱電効果の理論研究を行う。

本間　芳和
「ナノカーボン材料の物性・構造評価に関する研究」
走査電子顕微鏡法(SEM)と分光計測を駆使して、新奇ナノカーボン材料の構造・物性を調べる。これらと分子動力学シミュレーションの結果とを合わせ、ナノカーボン材料と他の物質・分子との相互作用を解明する。

田中　優実
「Pt/カーボン系酸素還元反応触媒の活性に及ぼす担体効果に関する研究」
白金が具備する重要な機能の一つに酸素還元反応(ORR)に対する触媒活性がある。本研究では、グラファイト構造の発達したカーボン上に、気相法によって白金ナノ粒子をボトムアップ形成した系を対象として、カーボンの性状や粒子の形成過程が白金の電子状態や ORR 活性に及ぼす影響について研究している。

中嶋　宇史
「多階層構造制御に基づく機能性ナノカーボン材料の開発」
電流測定法をベースとした走査型熱電応答顕微鏡を開発し、多階層性を内包する CNT の機能物性を明らかにする。また、柔軟性を有する Kirigami 構造を用いた熱電発電素子を作製し、バッテリーレスで動作する異常検知システムを構築する。

Mark Paul Sadgrove
「ナノ光ファイバと SWCNT のキラル結合に関する研究」
At Sadgrove lab, single wall carbon nanotubes (SWCNTs) are combined with optical nanofibers of waist diameter ～500 nm. The optical nanofibers have the property of mode chirality - that is, left and right propagating modes in the nanofiber have opposite circular polarizations. Working together with Prof. Homma (TUS) and Prof. Shimizu (Saitama Univ.), the aim of the research is to interface the optical nanofiber mode chirality with the structural chirality of SWCNTs. By achieving this goal, the Sadgrove group plans to make new non-reciprocal optical devices, and new methods of isolating and analyzing single SWCNTs.

橋爪　洋一郎
「熱電デバイスから取得される情報の処理技術の開拓」
カーボンナノチューブに代表されるカーボン材料を用いたデバイスの作製が部門メンバーによって進められている。そこで我々は、そのようなデバイスによって取得される情報を、より効率的に解析できる情報処理技術を開拓する。特に、信号の不安定さから生じる欠落の補完可能性と、セキュリティの面から求められる復元不可能性を兼ね備えた手法が必要である。これに応えるため、本研究においては、カルバック・ライブラー ダイバージェンス (KL ダイバージェンス) と呼ばれる、情報エントロピーを用いた解析手法に着目する。

川脇　徳久

「1 nm 程度の白金ナノクラスターとカーボン担体を用いた触媒調製と電気化学測定による酸素還元反応活性評価」

クリーンな発電システムとして注目される固体高分子形燃料電池は、カソード電極で酸素還元反応(ORR)が起きている。この反応が律速であり、現在大量に白金(Pt)触媒が使用されている。そこで本研究では、微細な粒径を有する Pt ナノクラスターを導電性の高いカーボン担体に吸着させることで、より高活性な ORR 触媒の調製および Pt 使用量の削減を目指す。

松原　愛帆

「低次元材料の熱電特性の最適化に関する研究」

フレキシブルな熱電材料として期待されているカーボンナノチューブをはじめとする低次元材料の熱電性能を久保・ラッティンジャー理論を用いて検討し、熱電性能の最適化条件を明らかにする。

入田　賢

「単層カーボンナノチューブの熱物性に関する研究およびその応用」

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)について、光励起発光分光法やラマン分光法を駆使し熱物性を計測することで、ナノスケール熱制御技術の確立を目指す。更に、SWCNT を用いた光アイソレータや関連デバイスの研究開発にも取組む。

阿武　宏明

「ナノカーボン熱電変換素子材料の創製に関する研究」

熱電変換素子への応用のために安定な p・n 型のカーボンナノチューブ (CNT) の開発を目指す。無機ナノ粒子、CNT、有機マトリックからなるハイブリッドの創製、ならびに電荷注入型 CNT 熱電素子の創製の２つのアプローチを進める。無機ナノ粒子、有機マトリックス、ハイブリッド構造、電気二重層構造、キャリア注入量の制御と最適化による熱電特性の向上を進める。

丸山　茂夫

「１次元ヘテロ構造の創成と応用」

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)をテンプレートとして、その外層に窒化ホウ素ナノチューブや遷移金属ダイカルコゲナイドナノチューブを形成した１次元ヘテロ構造が実現している。様々な１次元ヘテロ構造の CVD 合成と合成メカニズムの解明、電子、光学、熱、機械的な物性の解明、様々なデバイス応用などについて検討する。

小鍋　哲

「低次元ナノ物質の熱放射理論」

カーボンナノチューブや遷移金属ダイカルコゲナイドなどの原子層物質の熱放射特性を理論的に明らかにする。

千足　昇平

「ナノカーボン材料の新規構造の構築とその物性評価」

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)やグラフェンを始めとするナノカーボン材料の構造制御合成技術や六方窒化ホウ素など他のナノ材料とを組み合わせた（積層構造、接合構造など）ナノ構造化技術を開発し、それらの物性の探求・解明を目指す。異なる層からなるヘテロ NT や分子内包 NT、それらのネットワークから構成される NT 薄膜の作製技術を向上させるとともに、新たな物性を見出し、ナノスケールおよびマイクロスケールでの応用を目指して行く。

根岸　良太

「多層グラフェンの合成とキャリア輸送特性に関する研究」

安価に大量合成可能な酸化グラフェン材料を出発材料として、乱層積層した多層グラフェンのスケーラブルな合成を試みる。この目標達成に向けて、赤外線加熱炉による超高温加熱装置を開発する。エタノールをカーボン原料とした反応性ガスを導入することにより、不活性ガス雰囲気やヒドラジン雰囲気による処理など従来の還元法では困難な構造修復を促進させ、高結晶化を実現する。本手法の有効性を検証するため、量子ホールや吸収スペクトル、角度分解光電子分光測定など、多角的な物性評価を実施する。

加藤　大樹

「ナノカーボン複合材料の三次元解析」

カーボンナノチューブを含む複合材料について集束イオンビーム装置（FIB）-走査型電子顕微鏡（SEM）複合装置（FIB-SEM）を利用して３次元的に解析する。

平山　尚美

「有限温度における熱電キャリア輸送係数の理論解析」

Mg_2Si などの熱電半導体を対象として、有限温度における熱電特性の理解にむけた理論解析を行う。既存の実験データを基に、第一原理計算による解析を行うことで、キャリアの輸送過程における各種のキャリア散乱の効果を明らかにする。

清水　麻希

「カーボンナノチューブの熱電計測」

カーボンナノチューブ１本の熱電計測をダイヤモンドの NV センタを用いながら計測する手法を開発し、熱電物性を明らかにする。

伊藤　雅浩

「高分子添加に伴うカーボンナノチューブからの発光に関する研究」

高分子が単層カーボンナノチューブ（SWCNT）に及ぼす影響を、近赤外フォトルミネッセンス測定システムや、近赤外顕微鏡を用いて、カイラリティごとに評価する。

藤岡　隼

「カーボン複合材料の高効率加工に関する研究」

カーボン複合材料は、複数の異なる熱膨張係数を有する材料（エポキシ樹脂と炭素繊維）から構成され、レーザー加工は容易ではない。これまで、京都大学赤外自由電子レーザーを用いた研究において、難加工性樹脂に対する最適波長の模索やその際の化学反応について研究を行い、高効率な樹脂加工を目指す。

木下　健太郎

「金属有機構造体細孔-イオン液体浸透機構の解明」

金属有機構造体（MOF)のナノ細孔にイオン液体（IL)を導入した複合材料（IL-MOF)では、MOF、IL、それぞれ単独では実現し得ない興味深い物理・化学的な性質が実現することが分かってきた。IL-MOF の材料設計指針を構築するため、MOF 細孔と IL の間に働く相互作用を明らかにする。

鄭　雨萌

「金属有機構造体（MOF）の吸湿劣化機構ならびに CNT-MOF 相互作用の解明とデバイス応用」

金属有機構造体（MOF）と水分との相互作用を解明し、さらに、イオン液体を充填した MOF における耐湿性の向上メカニズムについて明らかにする。カーボンナノチューブ(CNT)を金属有機構造体(MOF)単結晶に導入することで、MOF への導電性付与が可能であることがわかってきた。今後は CNT と MOF の相互作用の解明とともに、CNT と MOF を複合による高感度センシング-デバイスへの応用研究を進める予定である。

岩崎　秀

「異方的イオン拡散に基づく多形構造の合成」

異方的イオン拡散制御によりイオンの挿入・脱離に伴う結晶構造変化を利用することで、多形構造を合成する。多形構造は組成が同じだが結晶構造が異なる物質群であり、新たな機能の発現が期待される。

加藤　康男

「先鋭嗅覚センシング用ケミカル嗅覚レセプタの開発」

前年度に続き、ナノスケール素材を用いて新たな素子の開発にチャレンジするが、研究の方向を転換して社会課題解決に重点を移すこととした。すなわち、ピロールの重合により形成される有機高分子の一種であるポリピロール(PPy)を用いて、違法薬物などを固有の匂いで検知する「ケミカル嗅覚レセプタ」が実現可能かどうかを実験し、その可能性について検討する。

小林　篤

「新機能遷移金属窒化物薄膜の作製に関する研究」

結晶成長によるマテリアルデザインを通じて、半導体、超伝導体、強誘電体薄膜材料の機能融合に関する研究を推進する。特に、量子コンピュータ、量子情報通信、パワーエレクトロニクス、AI 計算用新型半導体などの開発に繋がる薄膜材料の高品質化と高機能化に取り組む。

ナノ量子情報研究部門

ナノ量子情報研究部門について

1. 概要

本部門の研究対象である量子情報分野では、近年量子コンピュータの実現に向けた研究が世界中で活発に進展している。我々の部門では、超伝導量子回路、量子光学、そして量子情報理論の3つの研究領域で研究を進めている。世界では2050年までに誤り耐性型量子コンピュータの出現が期待されているが、本研究部門もその実現に貢献していく所存である。集積性、操作性に優れた超伝導量子ビットの研究が世界的には現在最も進んでいるが、そのほかに光、イオン、中世原子、半導体といった物理系も活発に研究されている。本研究部門でも、超伝導量子ビットだけでなく、光量子ビットやスピン量子ビットの量子回路を追求していく。

2. 研究部門の構成と施設設備

部門は主に、超伝導量子回路の研究グループ、量子光学の研究グループ、量子情報の研究グループ、そして客員グループから構成される。

超伝導量子回路の研究グループは、2020年度より、国家プロジェクトであるムーンショットプログラムの中で、「超伝導共振器を用いたボゾニックコードの研究開発」というテーマで研究を進めている。超伝導量子回路グループ（蔡・吉原研究室）では以下の設備を保有している：

無冷媒希釈冷凍機装置　LD250（Bluefors 社製）

10 mK 以下の極低温環境を月単位で維持可能であり、その内部には、超伝導量子回路の測定を行うための高周波配線及びサンプルホルダーが備え付けられている。サンプルは6個を個別に冷却可能であり、それぞれに磁場印加用のコイルも付随している。

無冷媒希釈冷凍機装置 LD400（Bluefors 社製）

10 mK 以下の極低温環境を月単位で維持可能であり、その内部には、超伝導量子回路の測定を行うための高周波配線及びサンプルホルダーが備え付けられている。配線数は、高周波配線が入力 42 本、出力 6 本を備え、サンプルは基本のものが3個と、それに加えて大型のチップ測定用が1つ備えられている。

ベクトルネットワークアナライザー 2台 N5231B（キーサイト社製）

性能・特徴　高周波帯域 300kHz-13.5GHz において、良好な確度で S パラメータを測定し、反射・透過測定を行う装置である。パッシブコンポーネントおよび単純なアクティブデバイスの基本解析を実行可能である。この装置は、超伝導量子回路の特性評価において、第一に欠かせない装置であり、2 台あることによって、複数チップの測定をスムーズに実行可能である。

高周波任意波形生成及びリアルタイム観測装置 2台、
M9010A, M9048B, M9023A, M3102A, M3202A（キーサイトテクノロジー社製）

性能・特徴　超伝導量子回路に対して、高周波の任意波形を印加可能であり、また、測定対象からの応答をリアルタイムでデジタイズすることができる。多数の入出力を有しているため、複数量子ビットの測定が可能である。また、PXIe 規格に準拠し、スロットを増やすことで今後の拡張も容易に行える。任意波形生成、リアルタイム観測両方において、オンボードの FPGA を備えており、量子ビットの制御測定に必要な機能を追加可能である。

高速・高サンプリング任意波形生成装置、M8195A（キーサイト）

超伝導量子回路に対して印加する任意波形を 64GSa/s の高サンプリングで生成可能であり、超伝導量子ビットのより高速・高精度・複雑なパルス制御が可能である。

量子光学の研究グループは、単一希土類原子とナノ光ファイバー共振器との結合や、カーボンナノチューブと光ファイバーとの結合を目指している。東大との共同研究が現在進行している。

量子情報理論の研究グループは、故大矢教授を原点として、伝統的に量子情報理論の研究を遂行している。2023 年度もこの分野の国際会議を主催した。一方、超伝導量子回路の理論的側面をカバーすべく研究も行っている。

3. 各研究グループの活動報告

上記 3 研究グループの活動状況を以下に述べる。

3. 1. 超伝導量子回路研究グループについて（蔡、吉原）

このグループでは、ジョセフソン接合を使った超伝導量子ビットに基づく量子回路の研究を行っている。固体素子回路である超伝導量子ビットは、ビット数の集積性、素子パラメータ設計の自由度、回路の制御手段の多様性など、多くの特徴を持っている。量子ビットの集積化に関しては、理科大独自に開発した疑似２次元量子ビット結合ネットワークを用いた平面実装が可能な量子チップの研究を行っている。またムーンショットプログラムのテーマであるボゾニック量子ビットとして、超伝導 Kerr パラメトリック発振器（KPO）を利用した量子情報処理の研究を進めている。我々は、KPO を利用することで、実用的なボゾニックコードの一つである Cat コードを実現する Cat Qubit の研究を行っている。2 次元の KPO 回路で猫状態を生成し、量子トモグラフィーの手法で忠実度の評価を行い、1 ビットゲートと 2 ビットのゲート操作が可能な、万能量子ゲートを実現に成功した。

2 ビットの回路では、我々は KPO の独特な特性を利用して二つの方式でエンタングルした猫状態を生成した。 第一の方式では、Fock 状態に基づいたエンタングルした状態（ベル状態）をエンタングルした猫状態に変換することである。 第 2 の方式では、二つの独立した猫状態に$\sqrt{\mathrm{iSWAP}}$ゲートを加えてエンタングルした猫の状態を作ることである。

以上の成果は、今回開発に成功した平面超伝導 KPO 回路が、新たなスケーラブルな量子情報処理のプラットフォームになる可能性を示している。

超伝導量子コンピュータでは Al をベースとした Josephson 接合が使われる場合がほとんどである。しかし、Al ベースの Josephson 接合（Al/AlOx/Al）では、酸化アルミニウムのトンネル障壁に微視的な 2 準位系が存在するために、量子回路のコヒーレンス時間が制限される可能性が指摘されている。そのような中、NbN/AlN/NbN を用いたエピタキシャル Josephson 接合の開発も行われている。結晶性が高く、窒化物であることから酸化されにくいという利点があり、有望である。しかしながら、NbN/AlN/NbN の Josephson 接合を用いた量子ビットの研究例は少ない。また、回路パラメータとコヒーレンス特性との関係は調べられていない。

我々は、情報通信研究機構に作製いただいた NbN/AlN/NbN の Josephson 接合を用いた量子ビット（図）についてコヒーレンス特性および回路パラメータの同定を行った。量子ビットとして、非対称 SQUID 付 transmon を採用した。

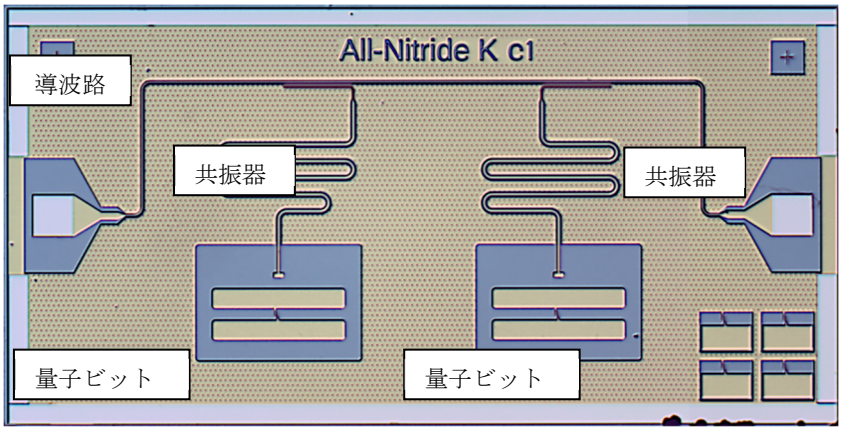


図　NbN/AlN/NbN の Josephson 接合を持つ非対称 SQUID 付 transmon のレーザー顕微鏡写真。サイズは 2.5 mm x 5.0 mm である。

2周波数分光測定を用いて量子ビットの遷移周波数の磁束バイアス依存性測定を行った。また、0.5 磁束量子となる磁束バイアス点において、2 周波数分光測定の入力パワー依存性測定を行った。以上の測定結果からサンプルの回路パラメータとしてそれぞれの Josephson 接合の Josephson エネルギーが$E_{Jl}/h = 6.77$ GHz, $E_{Jr}/h = 8.12$ GHz, 2 接合合わせた 1 電子帯電エネルギーが$E_C/h = 0.111$ GHz であると得られた。

続いて、コヒーレンス特性の測定を行った。これまでのところ、0.5 磁束量子となる磁束バイアス点においてエネルギー緩和時間が 11.3 ms であると得られた。

3. 2. 量子光学研究グループについて（佐中、サッドグローブ）

単一光子光源技術を応用した量子暗号鍵を量子暗号通信に応用することにより、これまでに社会実装が進められている従来の量子暗号通信の脆弱性（盗聴など）を克服する事が可能になる。しかしながら、現在研究開発が進められている半導体など結晶材料を使用する単一光子源では、運用環境（温度）のコントロール、また製造・量産においては技術的・経済的な課題がある。そこで光量子情報グループでは、次世代の安全な通信システムである量子暗号通信に向けて、室温下使用できかつ波長選択可能な「単一光子光源」を、テーパー化した希土類ドープ光ファイバーにより実現する研究を行っている。今回この仕組みをさらに発展させ、光ファイバー中の単一希土類原子をファイバー側面から選択的に励起することで、光ファイバー内に効率的に単一光子を発生させて導波させることに成功した。この手法は単一光子光源による量子暗号通信において通信距離延長を可能にする技術であり、また単一希土類原子をノードとした大規模量子ネットワークにつながる第一歩となる。

3. 3. 量子情報理論研究グループについて（渡邊、入山、橋爪）

本グループでは、以下の示す複数の課題の研究を進めている：

(1) 一般化された Quantum Entropy の定式化に関する研究

量子情報通信理論とは，シャノン等によって古典系で定式化されたエントロピー、相互エントロピーなどのいくつかの情報量を量子系に拡張し、シャノン理論を含むより一般的な情報理論へと大きく発展させたものである。量子系における情報理論の定式化において、量子確率論をベースとして、エンタングルメントの数理をもとに定められる量子干渉性を含む量子チャネル理論、量子エントロピー理論を拡張し、それらを相互に関連付ける基礎研究を行った。

(2) Quantum Dynamical Mutual Entropy の定式化に関する研究

可換系のチャネル符号化定理は、力学的エントロピーから得られる平均相互エントロピー(伝送速度）の限界を伝送容量から示し、誤りの少ないチャネルや符号化を構成する重要な基準を与えている。この定理の量子系への拡張は，テラヘルツや次世代の量子光通信における非可換性や干渉性を含む通信過程の厳密な研究において必要不可欠となる重要な課題であり、そのための基礎研究を実施した。

(3) 量子情報の数学的基礎となる非可換代数をもとにした，安全と利便性を兼ね備えた暗号理論の基礎理論研究と実装を行い、Post Quantum 時代を念頭に置いた情報セキュリティ理論を構築する

(3-1) 秘匿計算と情報分散構造を取り入れた認証アルゴリズムの構築

安全な生体認証・復号化しない暗号化技術プラットフォームとして企業との事業化に向けた共同研究が開始

(3-2) 強非対称性公開鍵共有(Strongly Asymmetric Public Key Agreement)の数学的フレームワークの構築と実装

現状の鍵共有方式の安全性を変えずに、極めて高い効率で鍵共有が可能（図 1）

(3-3) 適応力学を用いた量子アルゴリズムの定式化

古典計算機上・LOCC の下で疑似量子テレポーテーション実験が成功、CNOT 論理回路の実現へ向けて前進

(4) 代数の分野では、「効果的(effective)」な手法（アルゴリズム）が様々考案されており、代数の研究で大きな役割を果たしている。これらの手法を量子系の解析や量子情報理論に応用した。

(4-1) デコヒーレンスフリー部分空間(DFS)の存在判定
　従来は、DFS が存在する事を確認する統一的な方法は無かった。本研究の手法を用いると、任意のチャネルに対して DFS の存在の有無を確認可能である。更にこの手法が代数的な意味で効果的(effective)であり、アルゴリズムに従って計算する事で必ず DFS の存在の有無が確認できる。

(5) 有限温度の散逸を含む量子アニーリングの評価
　有限温度での量子アニーリングがどの程度のフィデリティを保つのか、またその制御においてどのようなパラメータをコントロールすることが有効であるかを明らかにする。有限温度での揺らぎを持つとき、平衡化状態が時刻とともに変化する。（平衡化時間より短く、緩和時間よりも長いタイムスケールでの状態変化）低温では熱浴との結合にはあまり依存しないが、温度が高くなると熱浴との結合が強く影響を及ぼす。また、終状態でのフィデリティは温度のみによって決まることが示される。

(6) 虚時間量子ツールボックスの開発（JST さきがけ）
虚時間発展を実現する量子アルゴリズムが NISQ 用に提案されている。本研究では、そのアルゴリズムをさらに発展させ、解法の効率化や全結合の実装について、新しい手法提案を行う。

(7) 大規模量子コンピュータの指標
　多数の量子ビットを備えた大規模量子コンピュータが作られると、その量子コンピュータのチップ性能を特徴づける指標が必要となる。以前の研究でその指標の１つを提案したが、実際のチップでは量子ビット間の結合に制限がある。このような制約を取り入れた指標の提案開発を目指す。

(8) 人工知能・機械学習と量子コンピュータ
　近年の NISQ アルゴリズムでは、指数関数的に広い量子系のヒルベルト空間に対して量子ゲートのパラメータを最適化する必要がある。人工知能技術を用いて効率的にそれを行うアルゴリズムの開発に着手する。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

量子情報は現在世界中で集中的に研究投資されている分野である。日本政府（内閣府）の「統合イノベーション戦略」における 3 つの基盤技術：AI、量子情報、バイオ技術の内の一つであり、理科大物理学科の 4 つの柱：宇宙・素粒子、地球・惑星、量子情報、物質科学、の内の一つでもある。この重要な研究分野の進展を加速させるため、関連する学内の研究者を集めた総研院の新部門を 2020 年に設立した。これまで理科大では超伝導量子コンピュータの研究で JST CREST(2021 年度で終了、総額約 2 億円）と内閣府ムーンショット（2025 年度までの総額約 1.5 億円）を受け研究を続けて来た。その他 NEDO 次世代コンピューティングと内閣府 Q-Leap とも連携がある。

超伝導量子ビットに関しては、エネルギー緩和時間と合わせて位相緩和時間の測定を行う必要がある。また、0.5 磁束量子となる磁束バイアス点以外でもコヒーレンス特性の特性を行う必要がある。それにより、磁束ゆらぎの大きさが得られる。さらに、第 6 励起状態程度までの高準位について遷移周波数の精密測定を行う。それにより、エピタキシャル Josephson 接合の均一性評価が可能となる。必要に応じて新たなサンプルを設計・作製する。

部門内のグループ間連携に関し、特に超伝導量子回路グループと量子情報グループの共同研究が進んでいる。その一方で、超伝導と光という 2 つの物理系の量子ビットには大きなエネルギー差があり、それらを直接融合した研究には限界があるのが現状である。

5. むすび

今年度も本部門の研究はおおむね順調に推移している。量子コンピュータの研究が特に進んでいる超伝導量子回路に関して言及すると、平面実装が可能な疑似 2 次元量子ビット結合ネットワークを使った量子ビットの集積化を進め、2 次元超伝導 Kerr パラメトリック発振器（KPO）を使った万能ゲート操作に成功し、この新規物理系が、新たなスケーラブル量子コンピュータのプラットフォームになり得ることを示した。超伝導量子ビットの高速初期化、超伝導量子ビットの

長寿命化、共振器と超強結合した人工原子を使った新規な量子光学回路の実現等の研究が大きく進展した。来年度は、KPO 量子ニットを使った量子エラー訂正の実験を成功させたい。また酸化に強く結晶性に優れた NbN/AlN/NbN のエピタキシャル Josephson 接合を用いた量子ビットの研究を行っている。今年度はサンプルパラメータの同定を行い、コヒーレンス特性測定の一部を行った。今後さらにコヒーレンス特性測定を進め、NbN/AlN/NbN の Josephson 接合を用いた量子ビットにおけるゆらぎ源の評価を行う．合わせて、エピタキシャル Josephson 接合の均一性評価も行い、量子ビット材料としての有用性を検証する。

量子情報分野は政府が重点的に進行を図っている分野であるにもかかわらず、国内の研究人材は大変不足している。特に実験を担当できる研究者人口の不足が、国内の量子コンピュータ等の研究プロジェクトの進展の一つの大きな足枷になっているのが現状である。我々は教育機関内の研究組織として、人材育成にも重点を置き部門の運営に当たっている。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．Probing fast quantum circuit refrigeration in the quantum regime, Shuji Nakamura, Teruaki Yoshioka, Sergei Lemziakov, Dmitrii Lvov, Hiroto Mukai, Akiyoshi Tomonaga, Shintaro Takada, Yuma Okazaki, Nobu-Hisa Kaneko, Jukka Pekola, and Jaw-Shen Tsai, Phys. Rev. Applied 23, L011003 (2025)（査読有）

2．Entangling Schrödinger's cat states by bridging discrete- and continuous-variable encoding, Daisuke Hoshi, Toshiaki Nagase, Sangil Kwon, Daisuke Iyama, Takahiko Kamiya, Shiori Fujii, Hiroto Mukai, Shahnawaz Ahmed, Anton Frisk Kockum, Shohei Watabe, Fumiki Yoshihara, Jaw-Shen Tsai, Nature Communications | (2025) 16:1309（査読有）

3．A Study of Noise Effect in Feedback control with White Noise Analysis", Taihei Takahashi and Noboru Watanabe, Open Systems and Information Dynamics, Vol. 31, No. 2 (2024) 2450010-2450022（査読有）

4．Multifractality and Hyperuniformity in Quasicrystal line Bose-Hubbard Models with and without Disorder, Masahiro Hori, Takanori Sugimoto, Yoichiro Hashizume, and Takami Tohyama, JOURNAL OF THE PHYSICAL SOCIETY OF JAPAN, 93, 114005, 2024(Peer-reviewed)

5．境界誘起型非平衡量子系での流れとエントロピーの関係，鈴木秀則，橋爪洋一郎，日本大学歯学部紀要，52，1-10，2025（査読有）

招待講演

1．Quantum Computer & Superconducting Qubit, Jaw-Shen Tsai, KOR-TWN-JPAN Trilateral Technology Dialogue on Semiconductor, AI, & Energy, Seoul National University Jul.4-6, 2024, S. Korea

2．Superconducting Kerr Parametric Oscillators based Bosonic Qubit - A Practical Quantum Information Processing Platform, Jaw-Shen Tsai, QUEST 2024, Kyushu University, Sep.9-11, 2024, Kyushu

3．A novel quantum computing platform: superconducting bosonic quantum system, Jaw-Shen Tsai, The Fifth International Conference on Materials Science and Engineering, Materials Oceania 2024, Sep. 23-26, 2024, Thailand

4．The promise of quantum- Developments of superconducting quantum circuits (keynote speech), Jaw-Shen Tsai, Quantum Taiwan 2024, Le Méridien-Taipei hotel, Oct. 16, 2024, Taiwan

5．Cat state entanglement generation with superconducting Kerr parametric oscillators, Jaw-Shen Tsai, QP45&QBIC2025 International Joint Workshop, TUS Noda Campus, Mar.6, 2025, Chiba

6．Superconducting Kerr Parametric Oscillators based BosonicQubit - A practical Quantum Information Processing Platform, Jaw-Shen Tsai, 2025 年第 72 回応用物理学会春季学術講演会，東京理科大学野田キャンパス，Mar. 14-17, 2025, 千葉

7．On Entropies for Quantum Dynamical Systems, Noboru Watanabe, 44th International Conference: Quantum Probability and Infinite Dimensional Analysis, Bellavista Relax Hotel, Levico Terme, Italy, May 12-17, 2024

8．Note on Entropies for Quantum Dynamical Systems, Noboru Watanabe, Quantum Information and Probability:from foundations to engineering (QIP24) conference, Linneaus University, Vaxjo, Sweden, Jun. 11-16, 2024

9．On Entropies for the quantum dynamical systems, Noboru Watanabe, 55 Symposium on Mathematical Physics, Nicolaus Copernicus University, Jun. 21-22, 2024

10. Noboru Watanabe, “Note on Quantum Entropies for the Compound Quantum Channel”, The International Joint Workshop of QP45&QBIC2025 organized by Nano Quantum Information Research Division (Real and a liitle Online), Tokyo University of Science, Noda, Japan, Mar. 4-8, 2025
11. Fiber-confined single-photon source using a single rare-earth ion, Kaito Shimizu, Tomo Osada, and Kaoru Sanaka, Proc. SPIE 13360, Physics and Simulation of Optoelectronic Devices XXXIII, 133600I, (19 March 2025)
12. Kaoru Sanaka, “Single-photon emitter using a rare-earth atom confined in optical fiber”, Invited talk at Quantum Innovation 2024, The International Symposium on Quantum Science, Technology and Innovation, Tokyo, Japan, Oct. 2024

国際会議の主催

１．International Joint Workshop of QP45 & QBIC2025 organized by Nano Quantum Information Reserch Division の開催
2025 年 3 月 4 日（火）から 3 月 8 日（土）の期間に，東京理科大学とナノ量子情報研究部門の主催で「International Joint Workshop of QP45&QBIC 2025」を，対面と一部オンラインで開催した。今回の国際会議は，主に対面で実施しオープニングアドレスを総合研究院の院長 西原 寛先生が行った。国外の研究者 17 名，学外の研究者 12 名，およびナノ量子情報研究部門の研究者 5 人と理科大の研究者 3 人が招待講演を行い，海外の研究者 1 名と本研究部門の研究者の 3 件と理科大の研究者の 12 件のポスター講演が行われ，国内外の多数の参加者があり，量子情報や生命情報に関連し，最新のナノ量子情報研究に係わる様々なテーマの研究発表が活発になされた。
ウェブサイト https://sites.google.com/view/qp45-qbic2025/top-page?authuser=0

シンポジウムの主催

１．Interdisciplinary Quantum Roundtable 量子技術異分野交流シンポジウム
開 催 日：2024 年 12 月 5 日
開催趣旨：さまざまな量子分野が抱えている課題をより広い視点，多様な技術を以って解決するために，現場の研究者を中心に議論を交わせる場を作る。
招待講演：吉川成輝先生（東京科学大学）
佐々木寿彦先生（東京大学）
浅井栄大先生（産業技術総合研究所）
柴田桂成先生（筑波大学）
知名史博先生（産業技術総合研究所）
講　　演：11 名
参 加 者：61 名

国際会議の講演

１．曽根純一（客員教授），第 17 回国際ナノテク団体会議 17th Nanotech Association Conference, 2025.1.30
２．曽根純一(客員教授), ANF Workshop on Nanotech & Deeptech Commercialisation, 2025.1.30

研究課題（研究者別）

蔡　兆申

量子コンピュータのエラー訂正が比較的容易なボゾニックコードと呼ばれる手法は、無限にある共振器の自由度を活かし量子情報をエラーから守る。我々は、カーパラメトリック発振器(KPO)を利用することで、実用的なボゾニックコードの一つである Cat コードを実現する Cat Qubit の研究を、超伝導回路を使って行っている。2 次元の KPO 回路(image1 と 2)で猫状態を生成し、量子トモグラフィーの手法で忠実度の評価を行い、1 ビットゲートと 2 ビットのゲート操作が可能な、万能量子ゲートを実現に成功した。

吉原　文樹

「窒化物 Josephson 接合を持つ超伝導量子ビットに関する研究」：酸化に強く結晶性に優れた NbN/AlN/NbN のエピタキシャル Josephson 接合を用いた量子ビットの研究を行っている。今年度はサンプルパラメータの同定を行い、コヒーレンス特性測定の一部を行った。今後さらにコヒーレンス特性測定を進め、NbN/AlN/NbN の Josephson 接合を用いた量子ビットにおけるゆらぎ源の評価を行う。合わせて、エピタキシャル Josephson 接合の均一性評価も行い、量子ビット材料としての有用性を検証する。

佐中　薫

単一希土類原子をノードとした大規模量子ネットワークの構築をめざして、希土類添加光ファイバーが放出する単一光子光源の自然放出寿命とコヒーレンス時間を明らかにし、さらにこの光源と光ファイバー・ファブリペロー共振器と結合させることで、単一光子の発生とそのコヒーレンス制御をすべて統合された光ファイバー網において制御可能にする。

Mark Sadgrove

2023 年度に新たな単一光子光源に関する論文を 2 本発表した。1 本目ではナノ光ファイバー上量子エミッタ（Quantum Dot）と金ナノ球を同時に操作した。2 本目ではナノ粒子と量子ドットの結合によるパーセル増強と光子損失の関係を数値的に調べた。

渡邊　昇

ホワイトノイズ解析によるフィードバック制御におけるノイズ効果の研究:比例積分微分(PID)制御において、ノイズに対処する方法の選択が重要な問題であることはよく知られており、さまざまな方法が提案されている。しかし、確率論ではノイズへの応答を決定する同様の方法は研究されていない。本稿では、「弱形式」と呼ばれる新しい方法を提案し、この方法を使用してフィルタリングされた微分の確率的解析を行う。本稿で議論されている方法は、フィードバック制御ではない場合に有効であると考えられる。

量子通信過程とそれらの複雑性に関する研究：本研究では、(1) 大矢の力学的エントロピー(Compleity) によって導入された平均エントロピーと平均相互エントロピーを用いて量子通信過程を通した力学系に関する複雑性を調べる研究を行った。さらに，(2) AOW と AF を含むより一般的な系に対して定められた KOW 力学的エントロピーを用いて，完全正値写像の共役として与えられる量子通信過程を通した力学系に関する複雑性を調べる研究を行った。[2]

橋爪　洋一郎

今年度は、情報幾何学で良く知られているフィッシャー計量で定義される空間を拡張した。具体的には、空間を規定するパラメータに秩序変数と時間を用いるような擬フィッシャー計量を導入した。そして、この擬フィッシャー計量を用いて非平衡系の緩和過程を情報的に取り扱う方法を定式化した。さらに、この手法をある安定状態から別の安定状態へと遷移する転移現象に適用し、オンセットタイム近傍で空間の曲率が負に大きく発達することを明らかにした。この手法の一般的な非平衡過程への拡張が今後の課題である。

パラレル脳センシング技術研究部門

パラレル脳センシング技術研究部門について

1. 概要

神経科学（脳科学）は、21 世紀に飛躍的な発展が期待されている生命科学分野である。それに加え、脳の健康を保持することにより超高齢社会における生活の質の向上が見込めること、さらには脳で行われる情報処理の仕組みを応用することで革新的な技術の創出が見込まれることから、社会・産業界からも熱い視線が送られている分野でもある。近年、あらゆるものがインターネットにつながるようになり（IoT）、スマートウォッチなどのウエアラブルデバイスによりヒトも知らず知らずのうちにインターネットにつながるようになってきた(IoBodies)。次はヒトの心がインターネットにつながる時代になる（IoMinds）。 まさに、脳インターネット時代である．本部門は、脳と神経情報・システムに関する学内の多次元・多軸の専門技術・情報を集中し、学外の関連研究者とも連携して多分野融合型の研究開発基盤を構築することで、複数個体の脳活動の協調や集団形成プロセスにおいてどのように相互作用するかを明らかにする脳インターネット時代を見据えた、理科大発の革新的学問分野、つなげる脳科学、『パラレル脳』の創出を目指し、研究・教育活動を行っている。

2. 研究部門の構成と施設設備

マウスやヒトを対象とした脳研究手法によって集団を形成する複数の個体の脳を同期（パラレル）計測し、脳研究の知見に根差した生体情報のセンシングや再現する技術を本学ならではの学際分野から提案する．オンライン空間での集団形成や共生の機序解明・支援、さらに、共通したセンシング技術をマウス実験とヒト実験とで利用することにより、社会性動物に共通した複数の脳の間でおこる相互作用を数理モデルにより記述し理論的な背景を構築することを目指す 3 つの班から構成され、これらの班間の相乗効果で創発的な成果を生み出すことを追求します。

動物実験班(マウス・ヒト)

認知に着目した脳の健康と疾患（悲観的認知の特徴があるうつ病、認知や記憶機能が低下する老人性認知症、社会的認知とコミュニケーションに障害がみられる自閉症など）について、分子、神経回路からモデル動物までの多次元研究を遂行し、関連メカニズムを解明し、改善薬や診断薬のシーズ創出をめざします。

センシング班

発達障害等における視線行動や生理指標に着目した性格特性について、脳機能障害の解析や評価の多次元研究を遂行し、関連する計測技術やアシスト装置の創出をめざします。

数理モデル班

ヒトの視知覚に着目した脳内情報処理について、脳機能イメージング、認知心理実験、脳型アルゴリズムなどの多次元研究を遂行し、情報処理システムの解明とモデルや理論の構築をめざします。

部門メンバーは、創域理工学部（竹村 裕、牛島健夫、山本隆彦、萩原 明、朝倉 巧、山本征孝）、薬学部（斎藤顕宜、山田大輔）、生命研（中村岳史、鯉沼真吾）、工学部（阪田 治、橋本卓弥）、先進工学部（瀬木(西田)恵里、鈴木敢三）、教養教育研究院（市川寛子）の 15 名に、学外 3 名：産業技術総合研究所（長谷川良平、高松利寛）、University of Exeter Medical School（小黒－安藤麻美）を加えた計 18 名の学際的な神経科学関連分野の研究者からなる。主に各メンバーが個別に関係する施設や所有する設備を活用した共同や連携による研究を展開している。

3. 各グループを超えた共同研究の活動報告

部門設立より、本部門だからこそ可能である各グループの垣根を超えた様々な共同研究を開始しており、その研究概要と 2024 年度の研究成果を下記に記載する。さらに、2024 年度の部門全体の活動についても報告する。

3. 1. 社会性行動を制御する脳機能の解明：自閉症を伴うヒト染色体欠失疾患モデルでの社会性行動と脳発達変化の解明　（瀬木[理科大]／小黒－安藤[エクスター大学]）

ヒト染色体欠失疾患として、第３染色体 p26.3 領域に存在する 3 遺伝子欠損に着目する。この領域には CHL1, CNTN4, CNTN6 という３つの神経接着因子に関わる遺伝子が存在し、自閉症のリスクファクターとして報告されている。これまでに小黒から供与されたトリプルノックアウトマウス(3PKO マウス)を用いて、行動面では社会性行動の低下が見られる一方で不安行動は減弱していること、組織学的には海馬の形態不全を見出した。そこで 2024 年度は、大脳皮質の構造、神経種類の評価を行った。７週齢マウス体性感覚野の厚みは 3PKO マウスで有意に減少し、特に上層である II～IV 層の興奮神経マーカー陽性細胞数が有意に減少した一方で、抑制性神経マーカー陽性細胞数が増加した。海馬歯状回では神経活動マーカーFosB 陽性細胞数が有意に減少していた。今後は、認知・ストレス応答についての行動評価を検証するとともに、海馬や皮質の神経分化、炎症、遺伝子発現変化を検証し、神経接着因子がどのように行動変化をもたらすかについて検証を行う。これらの検討により、これまで明らかでなかったヒト染色体欠失疾患を模倣した３つの隣接した遺伝子 CHL1, CNTN4, CNTN6 の社会行動・情動行動への寄与と海馬機能への理解が進むことが期待される。

3. 2. 快情動経験による生理的変化と他者表情のポジティブな認知（市川、小黒－安藤）

笑うことは健康によい影響を与える（Martin, 2002, for review）。笑うと心拍数（Kop et al., 2011）や発汗（Guerra et al., 2012; Salimpoor et al., 2009）が増加し、顔面筋の活動がみられる（Fiacconi & Owen, 2015）。2024 年度は以下 2 つの観点について検討した。

(1)笑うことで他者表情をよりポジティブに認知するか：ポジティブな感情状態にあるヒトは他者表情を自身の感情状態に近いもの、すなわちポジティブなものと認知することは気分一致

こととして知られている。そこで研究参加者にお笑いビデオを視聴させ、天気予報を視聴させたときと比較して、他者表情をより快と認知しやすくなるかを検討した。その結果、お笑いビデオを見た後のほうが快感情を感じ、さらに他者表情を快と認知する可能性が示された。この成果は、国際雑誌に投稿準備中である。現在は、イギリスで同実験を実施し、結果を国際比較するプロジェクトを進行中である。

(2)笑う際に生じる「おもしろい」という主観的体験と生理的変化は関連するか：2023 年度までに行った研究では、主観的体験と生理的変化が共起することは観察されたが定量的な相関は見られなかった。この原因を研究参加者が好むユーモアスタイルに適合しなかったためと考え、2024 年度は参加者のユーモアスタイルに適合したお笑いビデオを視聴させて検討した。参加者には、ビデオを面白いと感じたところで主観的な面白さを５段階で評定させた。さらに視聴中の参加者の生理指標（顔面筋電図、手掌発汗によって生じる皮膚電気反応、心拍）を計測した。その結果、主観的に面白いと感じたタイミングで眼輪筋の活動が見られ、活動量が面白さの主観的強さと相関した。今後は主観的な面白さが身体に与える影響を心臓血管反応を測定し検討する。

3. 3. 小脳・神経細胞を標的とした遺伝子欠損マウスが示す週齢依存的な歩行障害のバイオメカニクス解析（萩原、竹村、山本 征）

小脳は歩行運動のバランス制御や運動学習に重要であり、小脳皮質の神経回路や神経伝達の可塑的変化などが明らかにされてきた。しかし、加齢やフレイルによる歩行機能低下の小脳の関与やその神経メカニズムなどはほとんど解明されておらず、適切な治療法やリハビリ法は十分に確立されていない。萩原は、細胞の代謝や形態形成などに関与する AMPK ファミリーのリン酸化酵素である LKB1 を、小脳顆粒細胞特異的に欠損させたマウスを開発し、週齢依存的な歩行障害を見出した。

協調運動を評価する Rotarod テストでは、マウスが回転する細い棒上に滞在する時間を計測するため、バランスの維持といった、体勢に関する指標が得られていなかった。そこで、竹村・山本らが開発した動画の機械学習技術を応用し、自由に行動するマウスの歩行運動を計測するシステムを開発し、本遺伝子欠損マウスの歩行運動を解析した。その結果、歩幅などの歩行機能に有意な差は見られなかったことから、小脳が関与する協調運動に障害が生じていることがわかった。現在、小脳の週齢依存的な変化に関する形態学的な解析を進めており、本研究の成果は国際学術誌への発表を準備している。

3. 4. シナプスタンパク質欠損マウスにおけるうつ様状態の評価とストレス感受性の神経基盤の解析（萩原、斎藤、山田、竹村、山本 征）

人は環境から様々な身体的・精神的なストレスを受けており、近年の社会構造の複雑化が脳を器質的・機能的に変化させ、精神疾患発症率を増加させる要因になっていると考えられている。すなわち、ストレスが関連するこころの問題を解決するには、神経基盤の理解が必要不可欠である。神経細胞の伝達部位であるシナプスでは、伝達物質を介して情報が伝達され、各種タンパク質がシナプスの機能を可塑的に変化させることで、脳の様々な機能を制御している。萩原がこれまで解析してきたプレシナプスタンパク質 CAST を欠損させたマウスでは、初産の母マウスでネグレクト様の子育て行動が見られ、妊娠中のストレス感受性が関与していることが示唆されている(Hagiwara et al., Scientific Reports, *2020*)。そこで、CAST 欠損マウスを用いて各種ストレスに対する感受性を検討し、ストレス感受性の違いに関連する神経機構を明らかにする。

まず、うつ様症状の評価に使用される尾懸垂テストは、実験者による判定基準による再現性の低下が懸念されていたことから、竹村・山本征らとの共同研究により、マウス動画から無動時間を測定するプログラムを開発した(H. Oikawa, D. Kobayashi, M. Yamamoto, A. Hagiwara, H. Takemura, Immobility Recognition System in Tail Suspension Test Using Single Camera and Deep Learning. IEEE Systems Man and Cybernetics Magazine, *2024*)。その結果、CAST 欠損マウスは尾懸垂テストでうつ様症状を示す無動時間が増加しており、斎藤・山田との共同研究により抗うつ薬を投与したところ、無働時間が低下することがわかった。今後、さらに関連する伝達因子や脳領域を特定し、メカニズムの解明を進めていく。

3. 5. 自閉症モデルマウス Jakmip1 欠損マウスの解析（斎藤、小黒ー安藤、萩原、山田 ）

自閉症スペクトラム症（ASD）は、コミュニケーション障害や行動のパターン化を特徴とし、遺伝性の高い発達障害の一つである。小黒は、ASD のうち最も一般的な症候群である Fragile-X 症候群（FXS）と 15q 重複症候群、および孤発性 ASD において発現が低下する因子として、Janus Kinase and Microtubule Interacting Protein 1（JAKMIP1）を見出し、この欠損マウスを作成した。さらに JAKMIP1 欠損マウスの RNA-seq 解析により、サイトカインシグナルの制御に関与していることが示唆され、より詳細な解析を行う。本研究は、2022 年度の第一三共 TaNeDS プログラムに採択され、小黒・萩原は欠損マウスにおける大脳皮質の層構造などの形態学的な解析を行い、山田・斎藤、および小黒研の大学院生 1 名は、神経細胞の神経伝達をパッチクランプ法により解析を行う。さらに、斎藤・山田・萩原を中心として欠損マウスの行動障害及び各種薬剤に対する薬理学的作用を評価する。

3. 6. 各種モデルマウスにおける DNA のメチル化解析（小黒ー安藤、瀬木、斎藤、萩原、山田 ）

脳機能を制御する神経回路は環境に応じて多様に変化し、神経細胞の活動は遺伝子発現を制御するエピジェネティックな変化を起こすことが示唆されている。このようなトランスクリプトーム技術は、近年熱い開発競争が繰り広げられており、新規技術の一早い導入が研究の効果的発展に必要である。小黒が所属するエクスター大学には、Welcome trust 出資で設立された biomedical informatics hub があり、高いレベルで研究の遂行に必要な設備が整っている。本研究では、瀬木、萩原、斎藤・山田らがそれぞれ解析している各種遺伝子改変マウス及び疾患モデルマウスにおいて、神経活動と遺伝子発現の相互作用を明らかにするため、小黒との共同研究により、DNA メチル化の網羅的解析を行う。本研究は、代表・瀬木、共同研究者・萩原が、東京理科大学女性研究者支援費に採択され、今後エピゲノム修飾に着目した精神疾患の分子・神経機構の解明へと発展させる。

3. 7. 脳腸相関現象の可視化を目指した異種生体信号間因果性解析技術の研究（阪田）

精神が病むと胃腸の調子が悪くなり、胃腸の調子が悪化すると精神に悪影響が出て、その悪循環が続く。これは脳腸相関と呼ばれる現象で、詳細な明らかにされていないものの、我々は経験的にその存在をよく知っている。しかし、これはあるとき突然に重篤な症状が現れる類のものではなく、健康な徐々に悪化していくものである。その悪循環の存在を早期に発見することが早く対処が可能となり、重篤化防ぐことが本研究では、脳神経系由来信号・循環器系由来信号・消化管由来信号といった異なる臓器から得られ、異なる物理量を持つ生体信号間の因果解析によって、脳腸相関の発動や継続の様子を定量評価する技術の研究開発に取り組んでいる。2023 年度より科研費の新規課題として採択され、現在 2 年目が終了したところであるが、脳神経情報（主に脳波）との因果解析対象としている小腸蠕動運動活性度の評価技術の改良開発をソフトウェア面とハードウェア面の両面から実施した。具体的には長時間連続腸音モニタリング技術として、腸音発生頻度変化信号の分類や予測のための数理モデリング技術の研究、および腸音計測装置のウェアラブル化のための新方式センシングデバイスの研究開発を進めた。2、3 年目に引き続き継続研究に取り組む。

4. 部門全体の活動について

1）第 4 回公開シンポジウム「Sensing the Future: Exploring the Deep Sea of Brain Science and Aging」の開催

- 日時：2024 年 12 月 14 日（土）9:30-17:30
- 東京理科大学 野田キャンパス 講義棟　K401 他
- 学外招待講演 2 題, 企業講演 2 題, コラボ企画 2 題, ポスター発表 58 題
- 協賛企業 2 社
- 参加者：104 名（うち学外 13 名）

脳神経関連分野で活躍する研究者からの基礎から最新の内容までの講義と関連情報の提供、部門メンバーの研究室における最新の研究成果の情報交流と人的交流ができ盛会であった。

2）パラレル脳 勉強会・セミナーの開催

第 16 回　Development of novel therapeutics for treating temporal lobe epilepsy City University of Hong Kong Dr. Geoff Lau：5 月 31 日
第 17 回　MRI マルチモーダルイメージングの基礎～人間と動物をつなぐ機能イメージング～ 東京慈恵会医科大学 小高文聰 先生：6 月 28 日
第 18 回　社会実装の壁って何だろう～アカデミアと企業の視点から考える～ 東京理科大学産学連携機構 東 佐由美 先生：7 月 10 日
第 19 回　抗うつ薬の作用発現におけるドパミン D1 受容体の役割 久留米大学 首藤隆秀 先生：7 月 30 日
第 20 回　イヌから学ぶ個体間関係性と社会における介在効果 麻布大学 菊水健史 先生：10 月 3 日
第 21 回　Psychological and physiological evaluations of building noise University of Liverpool, Dr. Pyoung-Jik Lee 先生：11 月 6 日
第 22 回　慢性疼痛維持における脊髄シナプスタンパク質の機能を探る 関西医科大学 片野泰代：11 月 15 日
第 23 回　においは薬になりますか 国立医薬品食品衛生研究所 伊藤美千穂 先生：11 月 18 日
第 24 回　Biomechanical and Neurophysiological Studies on Promoting Human Well-being National Yang Ming Chiao Tung University, Prof. Bing-Shiang Yang：3 月 5 日

2 か月に 1 回程度のペースで各分野の最先端の研究を行われている著名な先生方をお呼びして、勉強会・セミナーを開催した。本部門メンバーは専門分野が多岐にわたるため、講演者の専門分野も異なるが、それぞれが脳研究に繋がる話で、学生のみならず、部門メンバーの勉強や人的交流に繋がり非常に有意義な会である。

5. 課題と研究活動の展望

本部門は、融合型の連携・共同研究を推進するために、学内外の多分野・異分野を専門とする学際的な研究者により構成されている。多分野・異分野の知恵と技術力を結集することで、脳を基軸とした理科大ならでは多分野・異分野融合型の独創的な基礎研究と応用研究を開拓し、多様化社会から求められる創発的な研究成果を産み出すことを目指している。

部門設立から開始した新しい共同研究を推進することと、理工系の知恵と力を結集し、センシング班の最先端の技術を拡張し新たな分析方法や計測技術を動物・ヒト計測実験に応用し、理科大ならではの“パラレル脳”研究を実施する。また、シンポジウムや勉強会を通じての学外者との連携強化を実施し、大型外部資金獲得のための宣伝活動・ロビー活動を積極的に実施し、予算の調達を目指す。

さらに、上記の活動を通じて、教員のみならず学生へ学際連携研究の楽しさを伝え、今後脳科学分野を支える若手の育成に努める。

6. むすび

本部門は、理科大ならではの脳神経研究を発展させるため、共同研究の推進と個別の独創的な研究を統合させて、理科大発の革新的学問分野、“つなげる脳科学”、『パラレル脳』の構築をめざして今後も活動していきます。理工系の学際的な総合力とシナジー効果を追究し、医学部や病院などの臨床機関とも連携することで、学内の脳科学、神経科学の研究基盤をさらに充実・発展させると共に、次世代の人材育成のための教育も実践する。地道に進めてきた共同研究の成果・論文発表や新たに生まれた共同研究での予算獲得など、部門活動の成果も少しづつ形になり現れてきており、今後さらなる発展を目指していく。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．Interactive segmentation with curve-based template deformation for spatiotemporal computed tomography of swallowing motion, Y. Kimura, T. Ijiri, Y. Inamoto, T. Hashimoto, Y. Michiwaki, PLOS ONE, 19(10)：e0309379, 2024（査読有）
2．Role of desmoplakin in supporting neuronal activity, neurogenic processes, and emotional-related behaviors in the dentate gyrus. Otsubo K, Sakashita N, Nishimoto Y, Sato Y, Tsutsui T, Kobayashi K, Suzuki K, Segi-Nishida E. Front. Neurosci.,18:1418058, 2024（査読有）
3．Effect of chronic corticosterone administration on acute stress-mediated gene expression in the cortex and hippocampus of male mice.Shiraki H, Segi-Nishida E, Suzuki K. Biochem. Biophys. Res. Commun., 762:151729, 2025（査読有）
4．Production of Adeno-Associated Virus Vector Serotype rh.10 and Optimization of Its Purification via Chloroform Extraction. Tamura N, Suzuki K, Shiraki H, Waguri I, Segi-Nishida E. Biol. Pharm. Bull., 48:355-362., 2025（査読有）
5．Immediate Effect of Wearable Balance Training Device on Muscle Co-contraction and Postural Control During Standing, M. Yamamoto, K. Shimatani, ME. Hahn, and H. Takemura, IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng., vol. 32, pp. 2230-2238, 2024（査読有）
6．Epoch Segmentation Method for Mathmatical Modeling of “Temporal Change of Occurrence Frequency of Bowel Sounds, Koki Tozawa, Osamu Sakata, Proc. 55th Int. Sympo. On Stochastic Theory and Its App., pp.80-82, 2024.（査読有）
7．Performande evaluation of wearable long-term intestinal sound measurement device using machine learing, Daichi Yato, Osamu Sakata, Proc. 55th Int. Sympo. On Stochastic Theory and Its App., pp.83-86, 2024.（査読有）
8．Subjective effects of broadband water sounds with inaudible high-frequency components. Asakura, T. (2024). Scientific Reports, 14(1), 1-12.（査読有）
9．Cross-modal feedback of tactile and auditory stimuli for cyclists in noisy environments. Uemura, R., Asakura, T. (2024). Sensors and Actuators A: Physical, 380, 116031.（査読有）
10. Interaction effect of reproducing spatialized human-induced and environmental sounds from nearby sources on the social Simon effect. Asakura, T. (2025). Applied Acoustics, 228, 110343.（査読有）
11. TC10 on endosomes regulates the local balance between stability and dynamics through PAK2-JNK pathway and promotes axon outgrowth. Shingo Koinuma, Misa Miyaji, Suzuka Akiyama, Yasuyuki Ito, Hiroshi Takemura, Naoyuki Wada, Michihiro Igarashi, Takeshi Nakamura. J Cell Sci, 138 (4) doi.org/10.1242/jcs.263636. 2025.（査読有）
12. Rab39B, associated with early-onset familial PD, is transiently activated prior to lysosome-lysosome fusion in Neuro2A cells. Ena Furusawa, Shingo Koinuma, Yutaro Hazama, Misa Miyaji, Naoyuki Wada, Mitsunori Fukuda, Takeshi Nakamura. submitted to Genes Cells. 2025（査読有）

著書

1．ブレインサイエンスレビュー，編集公益財団法人ブレインサイエンス振興財団，廣川信隆・板東武彦， 株式会社アドスリー， ケタミンによる抗うつ作用誘導のメカニズムに関する研究， 鈴木敢三，pp157-168，2025
2．X 染色体連鎖性精神遅滞の責任因子 Rab39B の活性可視化. 鯉沼真吾，古澤絵菜，中村岳史. BIO Clinica 40 106-109. 2025.
3．X 染色体連鎖性精神遅滞の責任因，鯉沼真吾，古澤絵菜，中村岳史，北稜館，2025

招待講演

1．ナノの世界からシナプスがつなぐ脳神経科学のキャリアと次世代への挑戦，萩原 明，第 34 回　神経行動薬理若手研究者の集い『次世代を担う研究者シンポジウム』，お茶の水女子大学，2025 年 3 月
2．各種電子顕微鏡技術を用いた神経変性におけるシナプスリモデリングの構造解析，萩原 明，APPW2025，解剖学会・顕微鏡学会共同企画「神経イメージングの最先端」，幕張メッセ，2025 年 3 月
3．シグナル分子の活性可視化と神経軸索の再生・変性，中村岳史，第 727 回福井大学医学部大学院セミナー，2024 年 6 月 11 日，福井大学

特許

1．萩原 明，恵泉女学園中学校　第 4 回サイエンスデーにて講演「脳と神経とシナプス伝達」2025 年 3 月 7 日
2．瀬木（西田）恵里「科学フォーラム／2024 年 6 月号」こんな先生いるよ 2024 年 6 月

広報

1．萩原 明，恵泉女学園中学校　第 4 回サイエンスデーにて講演「脳と神経とシナプス伝達」2025 年 3 月 7 日
2．瀬木（西田）恵里「科学フォーラム／2024 年 6 月号」こんな先生いるよ 2024 年 6 月

受賞

1．進藤あす夏，土屋桃夏，小黒（安藤）麻美，猿田眞子，細谷佳凜，瀬木（西田）恵里，第 151 回日本薬理学会関東部会，2025，Young Investigator Award（学生受賞）
2．柏原理乃，鈴木はるか，瀬木（ 西田 ）恵里，第 130 回日本解剖学会・第 102 回日本生理学会・第 98 回日本薬理学会 合同大会（APPW2025），幕張メッセ（千葉），2025，Physiological Reports/Guraduate Student Presentation Award（学生受賞）
3．猿田眞子，進藤あす夏，土屋桃夏，細谷佳凜，小黒麻美，瀬木恵里，APPW2025，幕張メッセ（千葉），2025，　Undergraduate Poster Award（学生受賞）

研究課題（研究者別）

竹村　裕

「マウスの 3 次元歩行計測に関する研究」

本研究では 1 台の下方から RGB-D 動画像撮影と深層学習による身体部位追跡を組み合わせたマウスの 3 次元計測する方法と強制歩行回転籠を用いたシングルカメラでのマウスの三次元歩行解析システムを提案した。計測した結果から次の位置を予測するアルゴリズムを開発し、十分な精度でマウスの動作を予測可能であることが確認された。さらに、時系列データから、マウスの自動行動分類・鼓動予測を可能とするモデルを開発した。今後は、複数のマウスのインターラクションをも予測可能なシステムの構築を行う。

中村　岳史、鯉沼　真吾

「複数の精神・神経疾患のリスク因子である Rab39 の解析」

神経組織に高発現する Rab39B は、知的能力発達不全、自閉症、若年性パーキンソン病などのリスク因子であり、これら多様な病理に対応するような、細胞内輸送系での複数の分子機能が想定され解析が進んでいる。一方で、膜輸送が、時空間的に変動する局所的な事象の集まりであることを考えると、細胞を均一に可溶化する生化学的な手法や変異体を用いた解析だけでは Rab39B の分子機能や制御機構を正確に捉えるには一定の制約がある。そこで当研究室では Rab39B 活性を可視化できる FRET バイオセンサーの開発を進めて、101%のダイナミックレンジを持つ高感度の Rab39B センサーを作成した（昨年度までの成果）。本年度はこの Rab39B センサーを使った共焦点 FRET イメージングにより、リソソームどうしが融合する過程でのリソソーム上の Rab39B 活性の変化を調べた。以前の解析で、Neuro2A 細胞における Rab39B 陽性小胞は、40%がリソソーム、40%がリサイクリングエンドソーム、20%が後期エンドソームであることがわかっている。そこで、Lysotracker 存在下の Neuro2A 細胞で、共焦点顕微鏡により 1 分間隔のタイムラプス FRET イメージングを行って、リソソームどうしが融合する過程を撮影した。Rab39B 活性は融合前 1 分から融合時にかけて上昇し、融合時から融合後 1 分にかけて低下する傾向があった。融合前 1 分から融合時にかけての上昇は統計的に有意であった（$p<0.05$）。また、昨年度までの解析で、Rab39B 欠損 Neuron2A 細胞を使って、親株との間でリソソームの細胞内分布や pH に差が出るかどうかを検討して、以下の結果を得ている。(i) 親株と Rab39B 欠損株にリソソーム／後期エンドソームマーカーである mRFP-LAMP1 を発現させ、LAMP1 陽性小胞が核周辺に集まる細胞と細胞辺縁に散らばる細胞に分類した。野生型では LAMP1 陽性小胞が核周辺に集まる細胞が全体の 55%だったのに対し、Rab39B 欠損株ではその割合が 15%に低下した($p<0.001$)。(ii) 親株と Rab39B 欠損株を Lysotracker で染色して画像解析したところ、リソソーム内腔の pH を反映する蛍光強度が Rab39B 欠損株では親株のほぼ半分に低下していた（pH が上昇していた。$p<0.05$）。これらの結果は、Rab39B がリソソームの核周辺への集積と内腔の acidification を通して、リソソームでの分解の亢進に働くことを示唆している。HOPS 繋留複合体のコンポーネントの１つである Vps41 が Rab39B に結合するという最近の報告があり、その先行研究を踏まえて、Rab39B がリソソームどうしの繋留を介して融合に働く可能性を考えている。

瀬木(西田)　恵里、鈴木　敢三

「海馬機能に着目した情動応答に関する研究」

本研究ではストレス誘導性うつ病態や抗うつ作用に関わる海馬の機能変化に着目し、どのような分子が情動機能に影響するか、その時海馬ではどのような変化が起きているかを明らかにする。2024 年度は長期的なグルココルチコイド過剰状態が、急性ストレスに対する脳の炎症感受性をどのように変容させるかを検討した。CORT 投与単独で、グルココルチコイド応答性遺伝子である Fkbp5 および Sgk1 の発現が各脳領域で有意に上昇していた。炎症性サイトカイン（IL-1β と TNFα）の遺伝子発現誘導を検証したところ、拘束ストレス単独や慢性 CORT 投与単独では炎症性サイトカインの遺伝子発現誘導は認められなかったが、慢性 CORT 投与群では急性ストレスによる IL-1β ならびに TNFα 遺伝子発現が著しく増強されていた。このことから、慢性グルココルチコイド負荷下では、ストレス負荷によって脳内炎症の増悪が認められることが明らかとなった。これらの応答は、精神疾患の一部で観察される過剰な炎症反応の一因である可能性がある。

斎藤　顕宜

「ストレス誘発超音波発声における情動行動解析」

本研究では、マウスに特定のストレス暴露（寒冷＋拘束ストレス）を暴露することで、20kHz 帯の超音波を発声することを見出した。この負情動で誘発された超音波は、抗不安作用を示す薬物により抑制し、他の抗精神病薬や抗うつ薬では変化が認められないことから、不安の状態を示していることが示唆された。

山田　大輔

「ストレスによる脳-末梢臓器連関の変容メカニズムに関する研究」

抑うつ・不安・恐怖などの負情動は、脳だけでなく末梢臓器と脳の間での相互連絡、いわゆる脳腸相関によって影響を受けることが知られている。本研究では、脳腸相関に重要と考えられている自律神経系と脳内神経回路がストレスによってどのような影響を受けるかについて明らかにする。2023 年度は、代理社会敗北ストレスを負荷した動物が示す下痢様症状が、オピオイド δ 受容体作動薬の投与により改善されることを明らかにした。

市川　寛子

「個体間相互作用の心理学的視点からの検討」

本部門の他研究者との共同研究として、個体間相互作用のメカニズムを心理学的知見をもとに検討する。竹村・山本らと、自閉症特性をもつ大学生を研究対象として歩行者の接近に対する知覚と、衝突を避けるという身体反応との関連を検討する。斎藤・山田・朝倉らと、ヒトの可聴域を超えた超音波成分を含む音楽聴取が生体におよぼす影響を考察する。客員研究員の小黒と、ヒトがお笑いのような快情動を経験することが他者表情の認知に及ぼす影響を考察する。

牛島　健夫

「様々な数理モデルに対する解析的研究」

本研究は、様々な現象に対する微分方程式で記述された数理モデルについて、その解の諸性質の解明を目指している。対象としている数理モデルは、感染症の流行・群集運動・界面現象等である。2021 年度には、界面現象に関わる数理モデルの爆発解の諸性質を調べるために必要となる、進行波解と呼ばれる特殊解の性質について研究を行い、その性質がモデルに含まれるパラメータによって著しく変化することを見出した。

山本　隆彦

「交流磁界が生体に及ぼす影響調査」

現代において電磁波はあらゆる場面で利用されているものの、電磁波が生体に与える影響については未だに解明されてない点が多い。本研究では非接触電力伝送に用いられている数百 kHz の交流磁界が実験用小動物の行動に与える影響を調査している。結果として、磁界ばく露を行った群と磁界ばく露を行わなかった群において、運動量に有意な差が確認され、磁界ばく露が生体に対して何らかの影響を及ぼしていることがわかった。

朝倉　巧

「快音と不快音に対する主観的反応と生体反応の関係」

本研究では、川のせせらぎとホワイトノイズという対照的な 2 種類の音響刺激に対する主観的および生体反応の関係を検討した。川のせせらぎ音に比べ、ホワイトノイズ提示時において α 領域における脳波エネルギー、および心拍関連指標である SD2/SD1 の変化量が有意に低下し、提示音の快・不快性の影響が示唆された。一方、クラスタリングによる詳細な解析の結果、川のせせらぎを聴いたときに「美しさ」よりも「迫力」と感じた被検者の場合には、快音として提示したにも関わらず、α 領域における脳波エネルギーが減少し、音への曝露による生体反応は、個人によって異なる音の印象にも影響される可能性が示唆された。

山本　征孝

「リハビリテーションによる心身機能拡張」

本研究では脳卒中患者の歩行を補助するアシストデバイス選定支援システムの開発や治療者-患者間の歩行トレーニング中のインタラクション解明の調査を行っている。脳卒中患者の歩行データから、アシストデバイスの選定精度が十分なモデルが提案できた。加えて、RGB カメラを用いて脳卒中患者の歩行の重症度を簡易に評価する手法も考案し、十分な精度でスコアリングができることが確認された。今後はこの簡易評価手法を用いて、歩行トレーニング中の治療者と患者の相互作用を明らかにしていく。

阪田　治

「異種生体信号の因果解析」

人体からは様々な種類の生体信号・生体情報が発生し、我々はこれらの多くを計測することができる。各生体信号については、主に医学的な利用を目的として、その判読技術や分析加工技術が整備され、さらに医学以外の領域での利活用も進んでいる。しかし、個々の生体信号の単独利用、あるいは複数の生体情報の併用という形のみであり、単一の肉体から得られた信号や情報であるにも関わらず、異なる生体信号・生体情報間の関係性について客観的に分析する技術は未整備である。本研究では、特に、単一の人体から取得された異なる生体信号・生体情報間の因果性に着目し、これを定量解析・可視化する技術の開発に取り組む。

橋本　卓弥

「ロボット・シミュレータ」

ヒトでは統制が難しい仕草や行動をヒトに姿形が酷似したロボット(アンドロイド･ロボット)で再現し、他者が受ける印象や影響を評価する。現在、医療面接訓練用として模擬患者ロボット（SP ロボット）の開発を行っており、患者らしい言動の再現を行っている。今後、SP ロボットを用いた模擬医療面接において、医師の非言語動作や発話情報を数値化する方法について検討し、医師の面接技能を定量化する方法を開発する。

萩原　明

「シナプス伝達を基盤とした神経ネットワークと脳機能の解析」

脳内の様々な情報処理を行う神経回路や情報伝達の場であるシナプスを形態学的に解析し、脳機能や精神・神経疾患の神経メカニズムを明らかにする。例えば、小脳のシナプス変性マウスでは協調運動の低下がみられ、バイオメカニクス研究との共同研究により、歩行障害のメカニズムや適切なリハビリ法の開発を目指す。

長谷川　良平

「脳波による脳トレシステムの対戦競技化」

注意の瞬間的な高まりを反映する頭皮上脳波成分である事象関連電位を即時検出して「脳波スイッチ」を活用したハンズフリーの脳トレシステムの開発に取り組んでいる。このシステムを複数人が同時に試して、どの程度、早く正確にロボット動作を選択できるかという対戦競技（ｂスポーツ）を、世代を超えた被験者間で実施できることを確認し、さらなる高度化を目指す。

複合材料工学研究部門

複合材料工学研究部門について

1. 概要

複合材料工学研究部門は、航空宇宙機器等に用いられる軽量かつ高強度な複合材料について、材料から構造に至るまで一貫した研究を行っている。材料科学、成形プロセス、破壊力学、数値シミュレーションなどの専門分野におけるエキスパートが連携し、迅速かつ柔軟な研究開発体制を構築している。主要な研究テーマとしては、複合材料の新たな劣化予測手法、3D プリンティングによる複合材料の成形技術（図 1）、複合材料製ロープの力学特性評価などが挙げられる。これらに関して、部門内の研究者間で共同研究を推進している。また、定期的に「複合材料工学セミナー」等の研究会を開催し、部門内の連携強化を図るとともに、若手研究者の育成にも注力している。

今後は、大学における基礎研究の成果を基盤として、産業界との連携を一層深め、応用展開を加速させる研究開発拠点の形成を目指している。

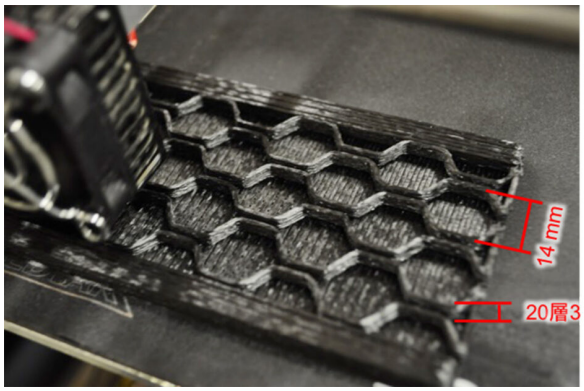


写真 1　複合材料 3D プリントによる自動造形

2. 研究部門の構成と施設設備

本部門は、化学系・材料系・機械系の教員 11 名により構成されており、これら 3 分野の協働により、材料から構造に至るまで一貫した複合材料研究を遂行できる体制を有している点が特色である。実験施設としては、野田キャンパス 10 号館において共用実験室を設け、部門内で共同利用している（図 2）。

氏名	職名	所属
松崎　亮介	部門長・教授	創域理工学部機械航空宇宙工学科
荻原　慎二	副部門長・教授	創域理工学部機械航空宇宙工学科
小柳　潤	教授	先進工学部マテリアル創成工学科
有光　晃二	教授	創域理工学部先端化学科
岡田　裕	教授	創域理工学部機械航空宇宙工学科
髙橋　昭如	教授	創域理工学部機械航空宇宙工学科
向後　保雄	教授	先進工学部マテリアル創成工学科
井上　遼	准教授	工学部機械工学科
新井　優太郎	講師	先進工学部マテリアル創成工学科
Mohammad Fikry	助教	創域理工学部機械航空宇宙工学科
大矢　豊大	助教	先進工学部マテリアル創成工学科

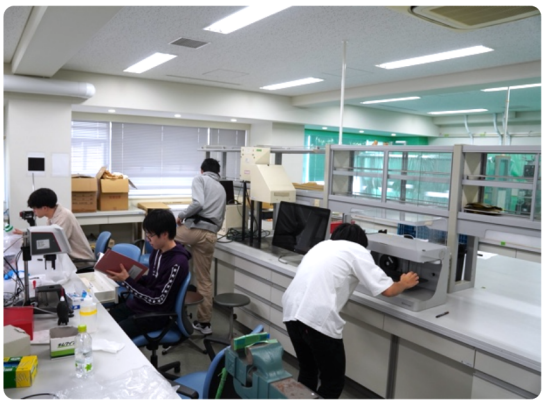


写真 2　部門共有実験室（野田 10 号館）

3. 活動報告

長年にわたる研究・教育活動の成果として、2022 年度より大型外部資金の獲得に成功した。具体的には、JST 未来社会創造事業（本格研究）において、理科大が 2022～2026 年度にかけて直接経費として 1 億 3800 万円の分担金を獲得した。研究課題は「CFRP の疲労劣化の機構解明と余寿命推定法の確立」であり、研究代表者は名古屋大学の荒井教授、小柳教授が理科大における第一分担者を務めている。さらに、CFRP ロープの強度推定や複合材料の 3D プリント技術に関する研究も部門内で活発に行われており、共著論文も多数発表されている。

「複合材料工学セミナー」では、関連分野の第一線で活躍する研究者による講演や企業見学会を開催しており、最新の研究動向の共有や研究交流の場として機能している。また、関連学会・研究会との共催によるセミナーも実施しており、本研究部門の枠を超えた広範な学術交流を展開している。見学会や学会開催を通じ、学生や若手研究者の関心を喚起し、次世代の研究者育成にも貢献している。

複合材料工学セミナー

・第 25 回（2024 年 10 月 25 日）
　見学会：株式会社 SUBARU　航空宇宙カンパニー 宇都宮製作所

・第 26 回（2024 年 11 月 25 日）
　複合材料学会損傷研究会と共催セミナー

・第 27 回（2025 年 3 月 7 日）
　撚糸力学小委員会と共催セミナー

・特別講演　合田公一（山口大学）「繊維強化複合材料の強度信頼性」
・講演：松崎亮介（東京理科大学）「東京理科大学複合材料工学研究部門の紹介」

・共催　次世代耐熱複合材料及びコーティングに関する研究会
　日時：10 月 29 日
　場所：TKP 東京駅カンファレンスセンター

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

現時点において、博士課程学生の継続的な育成や支援体制の構築、ならびに修士課程学生への関連分野へのキャリアパス提示といった、若手研究者支援が重要な課題である。今後は、大型プロジェクト資金を活用し、ポスドクや博士課程学生への支援体制を強化することで、次世代研究者の育成に一層注力していく。これらの取り組みにより、部門の研究力・知見のさらなる向上、ならびに複合材料工学分野の持続的発展に貢献することを目指す。

5. むすび

複合材料工学研究部門では、定期的な研究会の開催を通じて最新の研究成果や動向を共有し、部門内の連携を強化するとともに、若手研究者の育成を積極的に進めている。また、学会やワークショップを主催することで、外部研究者や産業界との交流を促進し、特定テーマにおける産学連携の深化と社会実装を推進している。これらの活動を通じて、複合材料工学分野の発展と、その成果による持続可能な社会貢献を実現していく所存である。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．後加工による CFRP シングルラップ接合強度向上に関する数値シミュレーション，小柳 潤，中藏鮎子，高村円璃，武田真一，森本哲也，日本複合材料学会誌，Vol. 50 (2024)，pp. 171-176. (Peer-reviewed)

2．Atomic thermal fluctuation reduction method for robust local lattice structure identification in finite-temperature molecular dynamics, Atsuo Hirano, Yosuke Tsunemoto and Akiyuki Takahashi, Modeling and Simulation in Materials Science and Engineering, Vol. 32 (2024), 065018, doi: 10.1088/1361-651X/ad5dd4

3．Stress field and interaction forces between dislocations and precipitate distributions, International Journal for Numerical Methods in Engineering, A. Takahashi, T. Kasuya, N.M. Ghoniem, Vol. 125, (2024), e7468, doi: 10.1002/nme.7468

4．Material design using calculation phase diagram for refractory high-entropy ceramic matrix composites, Yutaro Arai, Manami Saito, Akane Samizo, Ryo Inoue, Keishi Nishio, Yasuo Kogo, Int. J. Appl. Ceram. Technol. 2024; 21: 2702-2711. https://doi.org/10.1111/ijac.14688

5．Evolution of microstructure and sintering of tape-cat alumina laminates observed by synchrotron X-ray multi scale tomography, G. Okuma, R. Usukawa, T. Osada, M. Iguchi, T. Kohata, N. Kondo, H. Nakajima, T. Okazaki, S. Machida, Y. Arai, R. Inoue, H. Kakisawa, K. Shimoda, A. Takeuchi, M. Uesugi, F. Wakai, Cream. Inter., 50, 19, Part C, 37402-411. https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2024.04.09

6．Thermodynamic Analysis on Complex Oxides Formed by Aerodynamic Heating for Ultrahigh-Temperature Ceramic Matrix Composites, Mizuki Tsuganezawa, Yutaro Arai, Ryo Inoue, J. Compos. Sci. 2025, 9(2), 87 https://doi.org/10.3390/jcs9020087

7．Damage behavior in unidirectional CFRP laminates with ply discontinuity, M. J. Mohammad Fikry, Yutaro Arai, Ryo Inoue, Vladimir Vinogradov, K. T. Tan, Shinji Ogihara, Applied Composite Materials (2025), Advance online publication

8．Inhibition of interlaminar damage in CFRP laminates by inserting non-woven carbon fiber interlaminar reinforced tissue, M. J. Mohammad Fikry, Nobuo Terashi, Koji Koizumi, Shinji Ogihara, Advanced Composite Materials (2025), Advance online publication

9．Redefined three-dimensional J-integral as finite strain elastic-plastic crack parameter (Energy release rate and contribution of weakly singular terms), Hiroshi Okada, Takahiko Gouda, Koichiro Arai, Theoretical and Applied Fracture Mechanics, Volume 130, 2024, 104310 https://doi.org/10.1016/j.tafmec.2024.104310

10. A benchmark elastic-plastic finite element analysis of plate with a surface crack under tensile load for the development of the reference stress method, Satoyuki Tanaka, Thin Thin Htut, Hiroshi Okada, Takahiko Gouda, Yuta Tonbe, Takumi Nagano, International Journal of Pressure Vessels and Piping, Volume 209, 2024, 105182, https://doi.org/10.1016/j.ijpvp.2024.105182

11. A method of overlaying models of isogeometric analysis (IGA) for modeling localized features of structure and its accuracy, Yuhi Tsuchiyama, Yusuke Sunaoka, Hiroshi Okada, Yuto Otoguro, Mechanical Engineering Journal, Vol. 11, Article ID 24-00173, 2024, Online ISSN 2187-9745, https://doi.org/10.1299/mej.24-00173

12. Development of stress intensity factor equations for rectangular shaped surface flaws in a plate, Yuuki Okada, Mizuho Shidawara, Hiroshi Okada, Masayuki Kamaya, International Journal of Pressure Vessels and Piping, Volume 214, 2025, 105387, https://doi.org/10.1016/j.ijpvp.2024.105387

13. High-throughput in-situ mechanical evaluation and parameter optimization for 3D printing of continuous carbon fiber composites, Yuichiro Yuge, Ryosuke Matsuzaki, Composites Part C, 15 (2024.10), 100536

14. Efficient prediction of fatigue damage analysis of carbon fiber composites using multi-timescale analysis and machine learning, Satoru Yoshimori, Jun Koyanagi, Ryosuke Matsuzaki, Polymers, 16-23 (2024.12), 3448
15. Crystallization behavior of thermoplastic resins near fibers and the influence of molding conditions during carbon fiber composite 3D printing, Yasuhiro Tasaka, Ryosuke Matsuzaki, Additive Manufacturing, 98 (2025), 104633
16. Thermal curing of epoxy resins at lower temperature using 4-(methylamino)pyridine derivatives as novel thermal latent curing agents, Daisuke Aoki, Shigemasa Dogoshi, Yukai Ito, Koji Arimitsu, J. Polym. Sci., 2024, 62, 4406-4415
17. Rational design of a room-temperature curing method, based on the epoxy-thiol click reaction, for UV-curable hard coatings with ultrahigh strength and adhesion, Yuya Tanaka, Nanae Tanaka, Daisuke Aoki, Koji Arimitsu, J. Polym. Sci., 2024, 62, 5497-5506

著書

1．Durability of carbon fiber reinforced plastics, Jun Koyanagi, CRC Press, Taylor & Francis Group (2024)
2．Design of refractory high entropy alloys for extreme environment by using CALPHAD, Yuki Komiya, Yasuo Kogo, Yutaro Arai, MRS Advances, 9 (2024), 815-821
3．Experimental and analytical evaluation of an aerospace thermal protection system: Carbon monolith ablator, Rina Ono, Kenjiro Tsukamoto, Yutaro Arai, Yasuo Kogo, MRS Advances, 9 (2024), 822-829

広報

1．有光晃二, 西野 孝, 辻井敬亘, 扇澤敏明, 材料系 4 学会トップ座談会　コラボレーションで新たな可能性拓く, 化学工業日報, (2024 年 11 月 6 日)

著書

1．井上 遼, 学校法人東京理科大学 優秀研究者奨励賞 (2024 年 3 月 27 日)

研究課題（研究者別）

小柳　潤

「複合材料の力学特性に関わる各種数値シミュレーション」

主に炭素繊維強化プラスチック（CFRP）を対象として複合材料の力学特性に関して、有限要素解析、分子動力学シミュレーションを利用して、高強度化、長寿命化、新材料開発を目指して研究している。近年ではエントロピーに着目した包括的な耐久性評価法を確立し、使い続けられるものつくりを目指して、複合材料の損傷・劣化の検知、残存強度・予寿命の予測を行っている。

荻原　慎二

「繊維強化複合材料の微視的損傷挙動に関する研究」

積層型繊維強化複合材料を中心に、様々な形態の負荷による材料内の微視的損傷発生・進展プロセスを実験的に検討した。さらに、損傷発生に伴う、材料の力学的特性への影響を実験的に評価した。得られた実験結果を元に、有限要素法や損傷力学モデルによる予測との比較を行い、それらの妥当性を検討した。より複雑な内部構造を有する材料系への適用の基礎を築いた。これにより、運用中の材料の構造健全性評価への貢献が期待できる。

松崎　亮介

「複合材料 3D プリントに関する研究」

連続炭素 繊維で強化された樹脂系複合材料を用いて、自動車・航空宇宙用構造部材に適用できる高強度・ 高剛性な製品づくりを実現する 3D プリントの開発を行っている。特に今年度はツイスト繊維による曲線成形性の向上や、カーボンナノチューブ繊維による微小構造のプリントなどの実証試験を行い、さらに機械学習を活用しながら複合材 3D プリントの高精度化について研究を行った。

井上　遼

「耐熱複合材料の開発と特性評価」

ジェットエンジンをはじめとする 1000℃を超える環境で利用される新たな複合材料の開発を行っている。耐熱繊維とセラミックスを母材とする複合材料の新たな製造方法の開発(3D プリンターなど)、製造過程のシミュレーション、高温での計測技術、実使用環境を模擬した環境での評価技術の開発を行っている。

岡田　裕

「非線形計算破壊力学や計算破壊力学計算法の新展開」

有限変形の枠組みの下、残留応力を有する不均質材の弾塑性変形下の三次元亀裂進展解析に適用可能な Redefined J-integral の提案と応用、さらに、重合パッチアイソジオメトリック解析を用いた三次元破壊力学解析の高精度化と高効率化に取り組んできた。

高橋　昭如

「材料の微視的構造と力学特性の転位動力学解析」

析出物が作る弾性応力場の理論解を用いた転位―析出物相互作用シミュレーションを実現した。本手法では、多数の析出物を同時に取り扱うことができることから、実際の合金の堆積率に近いモデル合金の数値解析が可能となった。さらに、合金のマイクロピラー試験における析出物と寸法の影響を明らかにするための転位動力学解析の実現を目指し、研究を進めた。

向後　保雄

「粒子分散多孔質炭素複合材料の作製及び力学特性評価」

三次元網目構造を有する多孔質炭素材料に ZrO2 粒子を分散させた複合材料(以下、ZCM と呼称)の作製プロセスを確立した。粒子は~9vol%まで材料全体に分散出来、何も添加していない場合と同様の多孔質構造が維持可能であった。圧縮強度は無添加のものと比較すると低下したが、一般的な多孔質炭素材料と同等の強度を発現した。今後、ZCM は大気圏再突入機の熱防御材(アブレータ)として損耗挙動を評価する。

新井　優太郎

「耐熱ハイエントロピー合金含浸法による耐熱多元素セラミックス複合材料の作製と損耗挙動評価」

計算熱力学により 1700℃程度で溶融するハイエントロピー合金の組成を設計した。この合金を多孔質な炭素繊維強化炭素(C/C)に含浸・反応させることで複雑な組成を有する耐熱多元素セラミックス基複合材料(以下、RMECMC と記述)を作製した。RMECMC は 2000℃程度の酸化雰囲気に曝露したところ、厚さの損耗率は 5%程度であり、基材の C/C よりも 5%程度損耗率が減少した。

有光　晃二

「潜在性硬化剤を用いたエポキシ樹脂の光および熱硬化」

有機超塩基を発生する光塩基発生剤を開発し、エポキシ・チオール系の光アニオン接着について検討を行ったところ、光を透過しない銅基板などの光接着に成功した。また、アミノピリジンを発生する熱潜在性硬化剤を開発し、室温ではエポキシ樹脂と反応せず 80～100℃の加熱でエポキシ樹脂を高効率で硬化させることに成功した。

Mohammad　Fikry

「層間強化層による CFRP 複合材料積層板の層間高靭化に関する研究」

炭素繊維強化プラスチック（CFRP）積層板は一般に面内特性は優れているが、面外特性（層間靭性など）が低いことが問題視されている。そこで、炭素繊維不織布・セルロースナノ繊維添加樹脂・ポリアミドメッシュのような層間強化層を CFRP の層間に挿入し層間破壊靭性を向上させ層間損傷発生を抑制することを研究目的とした。繊維不連続部の樹脂ポケット部を有する積層板の複雑構造を対象にし、局所的な層間強化層配置を行い、損傷抑制が確認できた。

老化生物学研究部門

老化生物学研究部門について

1. 概要

老化は後天的に制御される現象であり、環境やストレス、生活習慣などの外的要因が深く関わっている。本部門では外的な要因によりダイナミックな変容を示す脂質や水溶性代謝物、エピゲノム、ミトコンドリア機能、免疫機能に着目し、老化の本質や基本原理を解明し、老化に対する予防方法や介入方法の開発に繋がる知見を得ることを目指している。この目的達成のために必要な研究分野は多岐に渡るため、本部門では創域理工学部、薬学部、生命医科学研究所に所属する多様な専門分野の優れた学内研究者と、第一線で活躍する学外の老化生物学研究者が集結し、理科大ならではのアプローチにより老化研究を強力に推進する。

2. 研究部門の構成と施設設備

研究部門は、脂質・水溶性代謝物グループ、エピゲノムグループ、ミトコンドリア機能グループ、免疫機能グループの 4 グループで主に構成されている。これらのグループに加え、骨、脳神経、気管、腫瘍、霊長類老化モデルの優れた研究者も含め、多角的に部門の研究を推進する。また、部門内に RNAseq 解析支援センターを設置し、部門メンバーのトランスクリプトーム解析を支援している。

3. 各研究グループの活動報告

各研究グループの本年度の活動は以下の通りである。

3. 1. 脂質・水溶性代謝物グループについて

中村研究室では、細胞や個体の老化の制御に関わることが予想されるイノシトールリン脂質の合成酵素や分解酵素の遺伝子改変マウスを作成し、今後の老化関連表現型解析のための準備を進めた。また細胞や組織老化に関わることが予想される新たなホスホリパーゼ C を発見し、その機能解析を開始した。

東研究室では、細胞増殖促進因子ポリアミンが翻訳開始因子 eIF5A2 のタンパク質合成を促進することを見出し、eIF5A2 の機能解析を行うための準備を進めた。また、eIF5A2 特異的な活性阻害剤の同定を目的にルシフェラーゼアッセイシステムを構築し、薬剤ライブラリーを用いたスクリーニングを開始した。

佐々木雄彦研究室では、生理活性リン脂質群ホスホイノシタイド (PIPs) の加齢に伴う変動を、独自技術（PRMC-MS 法：phosphoinositide regioisomer measurement by chiral column chromatography and mass spectrometry）をマウス組織検体に適用して解析した。また、video tracking software (Any-maze) を用い、不安様・うつ様行動ならびに記憶機能を定量化できる解析系を確立し、前肢握力測定とトレッドミル運動負荷試験を組み合わせることで、加齢による運動機能の低下を精度高く評価可能な系を確立した。

佐々木敦朗研究室では、GTP センサー機能を介した新規の老化制御機構の解明に取り組んでいる。老化過程において、特定の GTP 関連分子の機能活性が変動し、細胞レベルおよび個体レベルで老化の進行に影響を与えることが明らかとなりつつある。これらの知見に基づき、同研究室では、生化学・分子生物学・細胞生物学的アプローチを用いて、GTP 感知機構の下流にある細胞分解系の制御との関連性を解明しつつある。また、この経路に作用する新規阻害剤の開発も進めており、阻害剤に関する論文（FEBS J）も発表した。細胞レベルに加え、個体レベルでの老化制御メカニズムの解析へと研究を展開していく予定である。

3. 2. エピゲノムグループについて

前澤研究室では、加齢マウス精巣を用いた scATAC-seq 解析を行い、雄性生殖細胞の特定の分化段階における加齢性のクロマチン構造変化を見出した。今後、変化が生じた領域におけるエピジェネティック修飾を同定すると共に、その制御機構に迫る。また、代表的な分化段階の生殖細胞を

用いてメタボローム解析を実施した結果、加齢性の代謝変化が生じることを見出した。今後、代謝特性変化とエピゲノム変容との関連を明らかにする。

早野研究室では、後天的なエピゲノム変動による老化誘導について、“ICE”（inducible changes to the epigenome)マウスを使用して解析を行っている。現在、ICE マウスにて DNA 損傷によるエピゲノム変動誘導によって観察される Wnt-βCatenin 経路と、Rho-GTPase 経路へ着目し、新しい化合物を見出している。新規化合物は、老齢マウスの認知機能と筋力を改善し、間葉細胞の分化を制御すると考えられる。今後、後天的な老化誘導の分子理解と、エピゲノムを介した疾患治療法の開発を進める。

3. 3. ミトコンドリア機能グループについて

樋上研究室では、ミトコンドリアタンパク質の成熟化に関与するペプチダーゼや、肥満・老化により脂肪組織で増加しミトコンドリア生合成を抑制する因子の組織特異的欠損マウスを研究室独自に作製し、老化や肥満症に関わる表現型の解析を進めた。

小林研究室では、ミトコンドリアタンパク質成熟プロセスと老化との関連を明らかとするため、このプロセスを担うミトコンドリアシグナルペプチダーゼの発現解析や活性評価を、加齢動物や代表的な抗老化モデルのカロリー制限動物の組織において実施した。

柳研究室では、最近、Nature Communications に論文を発表した。本研究では、RMDN3(別名 PTPIP51)がミトコンドリアと小胞体の接触部位において、ミトコンドリアから小胞体への脂質ラジカルの移動を制御することが明らかにした。RMDN3 のリン酸化により、小胞体タンパク質 VAPB との結合が強化され、この移動が促進されることで、ミトコンドリアの酸化ストレスが軽減される。これらの成果は、ミトコンドリアの健全性を維持するための新たな細胞内防御機構として、細胞小器官間の接触が重要な役割を果たしていることを示している。

3. 4. 免疫機能グループについて

伊川研究室では、造血幹細胞の老化が白血病発症に与える影響を明らかにするため、老化マウスの骨髄造血幹・前駆細胞から人工白血球幹細胞（iLS 細胞）を作製する実験に取り組んだ。また、様々な抗原に対するキメラ抗原受容体（CAR）-NK 細胞の作製・改良を行い、将来的に老化細胞を除去する人工免疫細胞を創出するための実験を開始した。

吉村研究室では、これまでに核内受容体 NR4a が、加齢やがんに伴って惹起される T 細胞の「疲弊」と呼ばれる機能低下状態を付与する重要な転写因子であることを見出している。そこでマウスおよびヒト T 細胞より NR4a を欠損もしくは阻害した場合に免疫老化が遅延するかを検証し、同時にがんや認知症、脂肪肝などの老化関連疾患モデルへの効果を調べる。

波江野研究室では、クローン性造血に関する数理モデル構築と解析を進め、年齢、幹細胞分裂速度、突然変異率、変異による適応度増加度、造血幹細胞数が増加するとクローナル造血が促進されることがわかった。また、MDAnderson Cancer Center の高橋康一准教授と共同してミエローマ治療症例における造血幹細胞集団の変異蓄積データを用いた解析を実施し、共著論文が Nature Genetics 誌にアクセプトとなった。

4. 今期中に克服できなかった課題と研究活動の展望

それぞれの研究グループ・個々の研究課題で精力的に研究が進められているが、部門設置初年度と言うこともあり、老化制御因子の同定や、標的因子の老化制御機序などに関して、まだ解析が進行中のものが多い。今後は介入標的となる老化制御因子の同定や、老化制御の分子メカニズムの解明を更に進めたい。

5. むすび

部門設置初年度は、本研究部門の目指す「理科大ならではのアプローチにより老化の本質や基本原理を解明し、老化に対する予防方法や介入方法の開発に繋がる知見を得ること」に向けて、必要な実験系の確立やモデル動物・細胞の作製などの着実な準備が進められた。本研究部門が国内外の老化生物学研究者との共同研究・情報共有・技術交流のプラットホームになるべく、研究部門を盛り上げていきたい。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1. The Nr4a family regulates intrahepatic Treg proliferation and liver fibrosis in MASLD models, Aki D, Hayakawa T, Srirat T, Shichino S, Ito M, Saitoh SI, Mise-Omata S, Yoshimura A, J Clin Invest, 134, e175305, 2024 （査読有）
2. Disruption of post-thymic tolerance in skin-reactive TCR transgenic mice through the interaction of lymphopenia and intestinal microbiota, Hayabuchi H, Tokifuji Y, Takahashi H, Amagai M, Yoshimura A, Chikuma S, Int Immunol, 36, 413-424, 2024 (査読有)
3. Legius syndrome mutations in the Ras-regulator SPRED1 abolish its membrane localization and potentially cause neurodegeneration, Hirata Y, Brems H, Van der Auweraer S, Ohyagi M, Iizuka M, Mise-Omata S, Ito M, Messiaen L, Mizuno S, Takahashi S, Legius E, Yoshimura A, J Biol Chem, 300, 107969, 2024 （査読有）
4. Reconstruction of Sjögren's syndrome-like sialadenitis by a defined disease specific gut-reactive single TCR and an autoantibody, Iizuka-Koga M, Ito M, Yumoto N, Mise-Omata S, Hayakawa T, Komai K, Chikuma S, Takahashi S, Matsumoto I, Sumida T, Yoshimura A, Clin Immunol, 264, 110258, 2024 （査読有）
5. A pH imbalance is linked to autophagic dysregulation of inner ear hair cells in Atp6v1ba-deficient zebrafish, Ikeuchi M, Inoue M, Miyahara H, Sebastian WA, Miyazaki S, Takeno T, Kiyota K, Yano S, Shiraishi H, Shimizu N, Hanada R, Yoshimura A, Ihara K, Hanada T, Biochem Biophys Res Commun, 699:149551, 2024 （査読有）
6. The Interplay Between Helicobacter pylori and Suppressors of Cytokine Signaling (SOCS) Molecules in the Development of Gastric Cancer and Induction of Immune Response, Jafarzadeh A, Jafarzadeh Z, Nemati M, Yoshimura A, Helicobacter, 29:e13105, 2024 (査読有)
7. Effect of nonsense-mediated mRNA decay factor SMG9 deficiency on premature aging in zebrafish, Lai S, Shiraishi H, Sebastian WA, Shimizu N, Umeda R, Ikeuchi M, Kiyota K, Takeno T, Miyazaki S, Yano S, Shimada T, Yoshimura A, Hanada R, Hanada T, Commun Biol, 7:654, 2024 （査読有）
8. Gelsolin alleviates rheumatoid arthritis by negatively regulating NLRP3 inflammasome activation, Lee J, Sasaki F, Koike E, Cho M, Lee Y, Dho SH, Lee J, Lee E, Toyohara E, Sunakawa M, Ishibashi M, Hung HH, Nishioka S, Komine R, Okura C, Shimizu M, Ikawa M, Yoshimura A, Morita R, Kim LK, Cell Death Differ, 31:1679-1694, 2024 （査読有）
9. DHCR7 links cholesterol synthesis with neuronal development and axonal integrity, Miyazaki S, Shimizu N, Miyahara H, Teranishi H, Umeda R, Yano S, Shimada T, Shiraishi H, Komiya K, Katoh A, Yoshimura A, Hanada R, Hanada T, Biochem Biophys Res Commun, 712-713:149932, 2024 （査読有）
10. NR4A ablation improves mitochondrial fitness for long persistence in human CAR-T cells against solid tumors, Nakagawara K, Ando M, Srirat T, Mise-Omata S, Hayakawa T, Ito M, Fukunaga K, Yoshimura A, J Immunother Cancer, 12:e008665, 2024 （査読有）
11. NR4a1/2 deletion promotes accumulation of TCF1(+) stem-like precursors of exhausted CD8(+) T cells in the tumor microenvironment, Srirat T, Hayakawa T, Mise-Omata S, Nakagawara K, Ando M, Shichino S, Ito M, Yoshimura A, Cell Rep, 43:113898, 2024 （査読有）
12. Autoimmune uveitis attenuated in diabetic mice through imbalance of Th1/Th17 differentiation via suppression of AP-1 signaling pathway in Th cells, Takeuchi M, Nishio Y, Someya H, Sato T, Yoshimura A, Ito M, Harimoto K, Front Immunol, 15:1347018, 2024 （査読有）

13. Cellular and humoral immune responses to COVID-19 booster vaccination in Japanese dialysis patients, Yoshifuji A, Toda M, Oyama E, Nakayama T, Mise-Omata S, Kikuchi K, Yoshizawa M, Kato N, Wakai H, Koibuchi K, Morimoto K, Uwamino Y, Namkoong H, Shibata A, Wakabayashi K, Fujino M, Komatsu M, Mochizuki N, Kondo N, Yoshimura A, Hasegawa N, Ryuzaki M, Clin Exp Nephrol, 28:674-682, 2024 （査読有）
14. Selenoprotein-mediated redox regulation shapes the cell fate of HSCs and mature lineages, Aoyama Y, Yamazaki H, Nishimura K, Nomura M, Suzuki T, Zang W, Tatara Y, Shigehiro T, Ito H, Hayashi Y, Koike Y, Fukumoto M, Tanaka A, Zhang Y, Saika W, Kasai S, Sakamoto T, Kong Y, Minakuchi Y, Itoh K, Yamamoto M, Toyokuni S, Toyoda A, Ikawa T, Takaori-Kondo A, Inoue D, Blood, 145(11):1149-1163, 2025 （査読有）
15. A single microRNA miR-195 rescues the arrested B cell development induced by EBF1 deficiency, Miyatake Y, Ikawa T, Yanagiya R, Kotaki R, Kameda K, Koyama-Nasu R, Okuyama K, Hirano K, Hosokawa H, Hozumi K, Ohtsuka M, Kishikawa T, Shibata C, Otsuka M, Maruyama R, Ando K, Kurosaki T, Kawamoto H, Kotani A, eLife, 2024, https://doi.org/10.7554/eLife.101510.1 （査読有）
16. Regulation of lymphoid-myeloid lineage bias through Regnase-1/3-mediated control of Nfkbiz, Uehata T, Yamada S, Ori D, Vandenbon A, Giladi A, Jelinski A, Murakawa Y, Watanabe H, Takeuchi K, Toratani K, Mino T, Kiryu H, Standley DM, Tsujimura T, Ikawa T, Kondoh G, Landthaler M, Kawamoto H, Rodewald HR, Amit I, Yamamoto R, Miyazaki M, Takeuchi O, Blood, 143:243-257, 2024 （査読有）
17. ER-mitochondria contacts mediate lipid radical transfer via RMDN3/PTPIP51 phosphorylation to reduce mitochondrial oxidative stress, Shiiba I, Ito N, Oshio H, Ishikawa Y, Nagao T, Shimura H, Oh KW, Takasaki E, Yamaguchi F, Konagaya R, Kadowaki H, Nishitoh H, Tanzawa T, Nagashima S, Sugiura A, Fujikawa Y, Umezawa K, Tamura Y, Il Lee B, Hirabayashi Y, Okazaki Y, Sawa T, Inatome R, Yanagi S, Nat Commun, 16(1):1508, 2025 （査読有）
18. Role of immature choroid plexus in the pathology of model mice and human iPSC-derived organoids with autism spectrum disorder, Tanabe M, Saito Y, Takasaki A, Nakano K, Yamamoto S, Suzuki C, Kawamura N, Hattori A, Oikawa M, Nagashima S, Yanagi S, Yamaguchi T, Fukuda T, Cell Rep, 44(1):115133, 2025 （査読有）
19. Etomoxir suppresses the expression of PPARγ2 and inhibits the thermogenic gene induction of brown adipocytes through pathways other than β-oxidation inhibition, Shimura H, Yamamoto S, Shiiba I, Oikawa M, Uchinomiya S, Ojida A, Yanagi S, Kadowaki H, Nishitoh H, Fukuda T, Nagashima S, Yamaguchi T, J Biochem, 177(3):203-212, 2025 （査読有）
20. MITOL deficiency triggers hematopoietic stem cell apoptosis via ER stress response, Ma W, Ahmad SAI, Hashimoto M, Khalilnezhad A, Kataoka M, Arima Y, Tanaka Y, Yanagi S, Umemoto T, Suda T, EMBO J, 43(3):339-361, 2024 （査読有）
21. Development of a method for simultaneous analysis of glycosaminoglycan disaccharides and evaluating the quality of chondroitin sulfate and hyaluronic acid in food raw materials, Hirai K, Ishii T, Aijima A, Yokota N, Miyamoto Y, Higashi K, Iwasaki Y, Ito R, Higashi N, Akiyama H, Food Chem. X, 25, 102239, 2025 （査読有）
22. The effects of WWP1 overexpression on the golgi apparatus stress response and proteoglycan production in adipocytes, Nozaki Y, Suwa F, Furuya K, Komeno M, Hoshino S, Mizunoe Y, Higashi K, Kobayashi M, Higami Y, Sci. Rep., 14, 29004, 2024 （査読有）
23. Novel simultaneous analysis of 18 types of glycosaminoglycan-derived disaccharides using 4-aminobenzoic acid ethyl ester derivatization by HPLC with fluorescence detection, Ishii T, Hirai K, Higashi K, Aijima A, Yokota N, Toida T, Iwasaki Y, Ito R, Higashi N, Akiyama H, Anal. Bioanal. Chem., 416, 6209-6221, 2024 （査読有）

24. The uptake of heparanase into mast cells is regulated by its enzymatic activity to degrade heparan sulfate, Shi J, Onuki Y, Kawanami F, Miyagawa N, Iwasaki F, Tsuda H, Takahashi K, Oku T, Suzuki M, Higashi K, Adachi H, Nishimura Y, Nakajima M, Irimura T, Higashi N, Int. J. Mol. Sci., 25, 6281, 2024 （査読有）
25. Development of an analytical method for unsaturated disaccharides from heparan sulfate using dansylhydrazine derivatization and high-performance liquid chromatography with fluorescence detection, Ishii T, Aijima A, Yokota N, Hirai K, Higashi K, Iwasaki Y, Ito R, Higashi N, Akiyama H, Biol. Pharm. Bull., 47, 1054-1057, 2024（査読有）
26. Druggable genes for therapeutic targeting in PTH signaling for osteoporosis, Sampei C, Hayata T, Expert Opin Ther Targets, 28(12):1027-1029, 2024 Dec, Review （査読有）
27. Disulfiram ameliorates bone loss in ovariectomized mice by suppressing osteoclastogenesis, Fukui T, Terashima A, Omata Y, Chijimatsu R, Okamoto K, Tsukasaki M, Fukuda Y, Hayata T, Saitoh A, Toda E, Takayanagi H, Tanaka S, Terashima Y, Saito T, J Bone Miner Metab., 43(2):61-73, 2025 Mar （査読有）
28. Generation of MBP-tdTomato reporter human induced pluripotent stem cell line for live myelin visualization, Takagi D, Tsukamoto S, Nakade K, Shimizu T, Arai Y, Matsuo-Takasaki M, Noguchi M, Nakamura Y, Yumoto N, Kawada J, Hayata T, Hayashi Y, Stem Cell Res., 79:103493, 2024 Sep（査読有）
29. Patient-derived and gene-edited pluripotent stem cells lacking NPHP1 recapitulate juvenile nephronophthisis in abnormalities of primary cilia and renal cyst formation, Arai Y, Ito H, Shimizu T, Shimoda Y, Song D, Matsuo-Takasaki M, Hayata T, Hayashi Y, Front Cell Dev Biol., 12:1370723, 2024 （査読有）
30. Exploring SSEA3 as an emerging biomarker for assessing the regenerative potential of dental pulp-derived stem cells, Shirakawa J, Ntege EH, Takemura M, Miyamoto S, Kawano T, Sampei C, Kawabata H, Nakamura H, Sunami H, Hayata T, Shimizu Y, Regen Ther., 26:71-79, 2024 Jun （査読有）
31. Gprc5a is a novel parathyroid hormone-inducible gene and negatively regulates osteoblast proliferation and differentiation, Sampei C, Kato K, Arasaki Y, Kimura Y, Konno T, Otsuka K, Kohara Y, Noda M, Ezura Y, Hayata T, J Cell Physiol., 239(8):e31297, 2024 Aug （査読有）
32. Ctdnep1 phosphatase is required for negative regulation of RANKL-induced osteoclast differentiation in RAW264.7 cells, Konno T, Murachi H, Otsuka K, Kimura Y, Sampei C, Arasaki Y, Kohara Y, Hayata T, Biochem Biophys Res Commun., 719:150063, 2024 Jul 30（査読有）
33. The RNA-binding protein Cpeb4 regulates splicing of the Id2 gene in osteoclast differentiation, Arasaki Y, Hayata T, J Cell Physiol., 239(4):e31197, 2024 Apr（査読有）
34. ハイパーサーミアに向けた肝臓等価ファントムの温度特性に関する検討, 竹田昂平, 野崎優香, 山本隆彦, 日本AEM学会誌, 32(3), 552-556, 2024 （査読有）
35. Air-liquid interface culture for live analysis of zebrafish vertebral growth, Sato S, Sakashita M, Kagami R, Wada N, microPublication biology, 2025, 10.17912/micropub.biology.001199 (2025).
36. TC10 on endosomes regulates the local balance between microtubule stability and dynamics through the PAK2-JNK pathway and promotes axon outgrowth, Koinuma S, Miyaji M, Akiyama S, Ito Y, Takemura H, Wada N, Igarashi M, Nakamura T, J. Cell Sci., 138(4), JCS263636, 2025
37. KRAB zinc-finger proteins regulate endogenous retroviruses to sculpt germline transcriptomes and genome evolution, Otsuka K, Sakashita A, Maezawa S, Schultz RM, Namekawa SH, Genome Res., 35(3):417-431, 2025 （査読有）

38. CTCF-mediated 3D chromatin sets up the gene expression program in the male germline, Kitamura Y, Takahashi K, Maezawa S, Munakata Y, Sakashita A, Katz SP, Kaplan N, Namekawa SH, Nat Struct Mol Biol., 2025 Mar 3. doi:10.1038/s41594-025-01482-z. Epub ahead of print （査読有）
39. ZBTB16/PLZF regulates juvenile spermatogonial stem cell development through an extensive transcription factor poising network, Yi C, Kitamura Y, Maezawa S, Namekawa SH, Cairns BR, Nat Struct Mol Biol., 2025 Mar 3. doi:10.1038/s41594-025-01509-5. Epub ahead of print （査読有）
40. Intercellular mRNA transfer alters the human pluripotent stem cell state, Yoneyama Y, Zhang RR, Maezawa M, Masaki H, Kimura M, Cai Y, Adam M, Parameswaran S, Mizuno N, Bhadury J, Maezawa S, Ochiai H, Nakauchi H, Potter SS, Weirauch MT, Takebe T. Proc Natl Acad Sci U S A. 2025 Jan 28;122(4):e2413351122 （査読有）
41. Site-specific DNA demethylation during spermatogenesis presets the sites of nucleosome retention in mouse sperm, Maezawa S, Yukawa M, Sakashita A, Barski A, Namekawa SH, bioRxiv [Preprint], 2025 Jan 11:2025.01.10.632457
42. Control of epigenomic landscape and development of fetal male germ cells through L-serine metabolism, Hayashi Y, Kaneko J, Ito-Matsuoka Y, Takehara A, Funakoshi M, Maezawa S, Shirane K, Furuya S, Matsui Y, iScience, 2024 Aug 9;27(9):110702 （査読有）
43. Calcium-dependent activator protein for secretion 2 is involved in dopamine release in mouse midbrain neurons, Iguchi H, Katsuzawa T, Saruta C, Sadakata T, Kobayashi S, Sato Y, Sato A, Sano Y, Maezawa S, Shinoda Y, Furuichi T. Front Mol Neurosci. 2024 Jul 18;17:1444629 （査読有）
44. Enzymes that catalyze cyclization of β-1,2-glucans, Nakajima M, Motouchi S, Tanaka N, Masaike T. Applied Microbiology and Biotechnology, 109, 49, 2024 （査読有）
45. Extrinsic induction of apoptosis and tumor suppression via the p53-Reprimo-Hippo-YAP/TAZ-p73 pathway, Takikawa M, Nakano A, Krishnaraj J, Tabata Y, Watanabe Y, Okabe A, Sakaguchi Y, Fujiki R, Mochizuki A, Tajima T, Sada A, Matsushita S, Wakabayashi Y, Araki K, Kaneda A, Ishikawa F, Sadaie M, Ohki R, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 122, e2413126122, 2025 （査読有）
46. 細胞老化, 定家真人,皮膚科, 7, 84-90, 2024
47. Cytochrome P450 2J2 is required for the natural compound austocystin D to elicit cancer cell toxicity, Kojima Y, Fujieda S, Zhou L, Takikawa M, Kuramochi K, Furuya T, Mizumoto A, Kagaya N, Kawahara T, Shin-ya K, Dan S, Tomida A, Ishikawa F, Sadaie M, Cancer Sci., 115, 3054-3066, 2024 （査読有）
48. Epidermal loss of Bcl6 exacerbates MC903-induced atopic dermatitis-like skin inflammation, Kanemaru K, Nagasawa K, Kunugi Y, Tanaka A, Ikeoku S, Tai Y, Harada Y, Nakamura Y. Biochem Biophys Res Commun, 705, 149745 （査読有）
49. Plakevulin A induces apoptosis and suppresses IL-6-induced STAT3 activation in HL60 cells, Kabasawa M, Furuta M, Ibayashi Y, Kanemaru K, Kohatsu H, Kuramochi F, Yamatoya K, Nakata K, Nakamura Y, Tomoshige S, Ohgane K, Furuyama Y, Takasawa R, Kobayashi S, Sugawara F, Ikekita M, Kuramochi K. Bioorg Med Chem Lett., 110, 129886, 2024 （査読有）
50. Multistage carcinogenesis in occupational cholangiocarcinoma: the impact of clonal expansion and risk estimation, Watanabe M, Haeno H, Mimaki S, Tsuchihara K. Genes Environ. 2024 Oct 24;46(1):21. doi: 10.1186/s41021-024-00315-7 （査読有）
51. Comparative analysis of tongue cancer organoids among patients identifies the heritable nature of minimal residual disease, Sase M, Sato T, Sato H, Miya F, Zhang S, Haeno H, Kajita M, Noguchi T, Mori Y, Ohteki T. Dev Cell. 2024 Nov 2:S1534-5807(24)00607-5. doi: 10.1016/j.devcel.2024.10.007. Online ahead of print （査読有）

52. Mathematical modeling predicts optimal immune checkpoint inhibitor and radiotherapy combinations and timing of administration, Sakai SA, Saeki K, Chi S, Hamaya Y, Du J, Nakamura M, Hojo H, Kojima T, Nakamura Y, Bando H, Kojima M, Suzuki A, Suzuki Y, Akimoto T, Tsuchihara K, Haeno H, Yamashita R, Kageyama SI. Cancer Immunol Res. 2024 Dec 12. doi: 10.1158/2326-6066.CIR-24-0610. Online ahead of print （査読有）
53. Clonal evolution of hematopoietic stem cells after myeloma targeting chemotherapy and autologous stem cell transplantation, Uryu H, Saeki K, Haeno H, Kapadia CD, Furudate K, Nangalia J, Chapman MS, Zhao L, Hsu JI, Zhao C, Chen S, Tanaka T, Li Z, Yang H, DiNardo C, Daver N, Pemmaraju N, Jain N, Ravandi F, Zhang J, Song X, Thompson E, Tang H, Little L, Gumbs C, Orlowski RZ, Qazilbash M, Bhalla K, Colla S, Kantarjian H, Shamanna RK, Ramos CB, Nakada D, Futreal PA, Shpall E, Goodell M, Garcia-Manero G, Takahashi K. Nat Genet Accepted, 2025 （査読有）
54. がんにおける数理モデル解析を用いた研究支援, 波江野洋, 佐伯晃一, 生体の科学 Vol.75, 医学書院, 2024 年 10 月, 2024
55. p53 ensures the normal behavior and modification of G1/S-specific histone H3.1 in the nucleus, Oikawa T, Hasegawa J, Handa H, Ohnishi N, Onodera Y, Hashimoto A, Sasaki J, Sasaki T, Ueda K, Sabe H. Life Sci Alliance, 7, e202402835, 2024 （査読有）
56. The significance of electrical signals in maturing spermatozoa for phosphoinositide regulation through voltage-sensing phosphatase, Kawai T, Morioka S, Miyata H, Andriani RT, Akter S, Toma G, Nakagawa T, Oyama Y, Iida-Norita R, Sasaki J, Watanabe M, Sakimura K, Ikawa M, Sasaki T, Okamura Y. Nature Commun., 15, 7289, 2024 （査読有）
57. Definition of phosphatidylinositol 4,5-bisphosphate distribution by freeze-fracture replica labeling, Tsuji T, Hasegawa J, Sasaki T, Fujimoto T. J Cell Biol., 224, e202311067, 2025 （査読有）
58. GATA4 binding to the Sox9 enhancer mXYSRa/Enh13 is critical for testis differentiation in mouse, Ogawa Y, Tsuchiya I, Yanai S, Baba T, Morohashi KI, Sasaki T, Sasaki J, Terao M, Tsuji-Hosokawa A, Takada S. Commun Biol., 8(1):81. doi: 10.1038/s42003-025-07504-2, 2025 （査読有）
59. Sorting nexin 10 regulates lysosomal ionic homeostasis via ClC-7 by controlling PI(3,5)P2, Wu JZ, Pemberton JG, Morioka S, Sasaki J, Bablani P, Sasaki T, Balla T, Grinstein S, Freeman SA. J Cell Biol., 224, e202408174, 2025 （査読有）
60. Mob1 deletion in murine mature adipocytes ameliorates obesity and diabetes, Nishio M, Yamaguchi K, Otani J, Yuguchi K, Kohno D, Sasaki T, Kitamura T, Shinohara M, Soga T, Kawamura K, Sasaki AT, Oshima M, Hikasa H, Woo M, Sasaki T, Nishina H, Nakao K, Maehama T, Suzuki A. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. in press (査読有)
61. A high dose KRP203 induces cytoplasmic vacuoles associated with altered phosphoinositide segregation and endosome expansion, Kofuji S, Wolfe K, Sumita K, Kageyama S, Yoshino H, Hirota Y, Ogawa-Iio A, Kanoh H, Sasaki M, Kofuji K, Davis MI, Pragani R, Shen M, Boxer MB, Nakatsu F, Nigorikawa K, Sasaki T, Takeuchi K, Senda T, Kim SM, Sasaki AT. Biochem Biophys Res Commun, 718:149981, 2024 （査読有）
62. PI5P4K inhibitors: promising opportunities and challenges, Takeuchi K, Nagase L, Kageyama S, Kanoh H, Oshima M, Ogawa-Iio A, Ikeda Y, Fujii Y, Kondo S, Osaka N, Masuda T, Ishihara T, Nakamura Y, Hirota Y, Sasaki T, Senda T, Sasaki AT. FEBS J., 2025 Jan 19. doi: 10.1111/febs.17393 （査読有）
63. Violet light photobiomodulation therapy for depression: A double-blind randomized crossover trial, Noda Y, Taniguchi K, Takano M, Mimura Y, Yanagisawa N, Hayano M, Kitahata R, Ogawa Y, Mimura M, Tsubota K. J Affect Disord., 2025 Feb 15;376:325-332 （査読有）

64. The Inhibition of TREK-1 K+ Channels via Multiple Compounds Contained in the Six Kamikihito Components, Potentially Stimulating Oxytocin Neuron Pathways, Miyano K, Nonaka M, Sakamoto M, Murofushi M, Yoshida Y, Komura K, Ohbuchi K, Higami Y, Fujii H, Uezono Y. Int J Mol Sci, 25, 4907, 2024（査読有）
65. The powerful potential of amino acid menthyl esters for anti-inflammatory and anti-obesity therapies, Takasawa S, Kimura K, Miyanaga M, Uemura T, Hachisu M, Miyagawa S, Ramadan A, Sukegawa S, Kobayashi M, Kimura S, Matsui K, Shiroishi M, Terashita K, Nishiyama C, Yashiro T, Nagata K, Higami Y, Arimura GI. Immunology. 173, 76-92, 2024（査読有）

著書

1．ミトコンドリアと疾患・老化―ミトコンドリアを標的にした抗加齢創薬の開発と展望，柳 茂，椎葉一心，医学のあゆみ,医歯薬出版、291 巻 6 号，2024
2．カロリー制限下における SREBP-1c の発現制御機構と白色脂肪組織の代謝リプログラミング，野崎優香，水之江雄平，樋上賀一，週刊医学のあゆみ特集「脂質制御因子 SREBP の新展開」，291 (11)，1028-1032，2024 （in Japanese）
3．脂肪組織による老化・寿命制御， 福王智康，野崎優香，水之江雄平，樋上賀一，YAKUGAKU ZASSHI-JOURNAL OF THE PHARMACEUTICAL SOCIETY OF JAPAN 144 (4)，411-417，2024 （in Japanese）
4．リジュヴネーションに向けた中長期的なビジョンと組織，早野元詞，基礎老化研究，48(3)、16-16，2024 年 11 月
5．バイオレットライトの臨床応用，坪田一男，近藤眞一郎，早野元詞，鳥居秀成，伴紀充，富田洋平，栗原俊英，月刊メディカル・サイエンス・ダイジェスト，50(10)，547-552，2024 年 9 月
6．【アンチエイジング医学最前線】老化の情報理論からみた若返り治療，早野元詞，Medical Science Digest，50(7)，350-353，2024 年 6 月
7．アンチエイジング医学最前線 老化の情報理論からみた若返り治療，早野元詞，月刊メディカル・サイエンス・ダイジェスト，50(7)，350-353，2024 年
8．免疫アレルギー領域のスタートアップの最新動向調査研究 2022 日米欧のアレルギー投資国際比較、足立剛也，早野元詞，伊藤靖典，猪俣武範，小川 靖，貝沼圭吾，神尾敬子，倉島洋介，桑原 優，坂下雅文，佐藤さくら，富田康裕，中島沙恵子，二村昌樹，正木克宜，玉利真由美，海老澤元宏，森田英明，アレルギー，2024 年 73 巻 3 号 p. 268-278
9．エイジング革命 250 歳まで人が生きる日、早野元詞、朝日新書、2024 年 5 月 13 日

招待講演

1．免疫「超」入門～がん，脳疾患，老化に挑む免疫研究の最前線，吉村昭彦，富山県立大学大学院セミナー，2025 年 1 月 24 日（富山市）
2．NR4a 阻害剤の開発に向けて，吉村昭彦，第 2 回シーズ・ニーズワークショップ 2025 年 1 月 24 日（東京都品川区）
3．サイトカインを中心とした免疫寛容と抗腫瘍免疫の分子機構，吉村昭彦，三風会セミナー，2025 年 1 月 17 日（熊本県菊池市）
4．免疫を制御する仕組みとがん免疫療法，吉村昭彦，第 169 回サイテックサロン，2025 年 1 月 11 日（東京都目黒区）
5．脳梗塞における免疫応答 CVMW2024 心血管代謝週間「特別講演 3」，吉村昭彦，2024 年 12 月 8 日（東京都千代田区）
6．サイトカインのシグナル制御と免疫寛容，吉村昭彦，第 15 回日本炎症性腸疾患学会学術集会 会長セッション 2024 年 11 月 15 日（東京都品川区）
7．がん，脳疾患，老化に挑む免疫研究の最前線，吉村昭彦，第 97 回日本生化学会モーニングセミナー，2024 年 11 月 6 日（横浜市）
8．NR4a Play Central for Immune Tolerance and Anti-tumor Immunity, Akihiko Yoshimura, FIMSA 2024 2024 年 10 月 24 日（Taipei）

９．Ras-ERK 経路の抑制分子 SPRED の変異と疾患， 吉村昭彦,第 14 回シグナルネットワーク研究会 2024　2024 年 10 月 18 日（沖縄県国頭郡）
10. サイトカインシグナルと免疫寛容，吉村昭彦，第 14 回 「よく分かる」免疫学講座　2024 年 10 月 18 日（岡山市）
11. 免疫寛容の分子機構と NR4a，吉村昭彦，日本免疫学会サマースクール in 湘南 2024 年 8 月 4 日　（神奈川県三浦郡湘南国際村センター）
12. 研究費獲得に向けて- 私の経験から -，吉村昭彦，慶應義塾大学薬学部研究費獲得講習会 2024 年 8 月 5 日（東京都港区）
13. NR4a transcription factor regulates exhaustion and stemness of intratumoral memory T cells Akihiko Yoshimura，第一回日本サイトカイン学会（札幌市）
14. 脳梗塞における炎症性サイトカインと制御性 T 細胞の意義， 吉村昭彦,第 24 回日本分子脳神経外科学会　2024 年 7 月 20 日（佐賀市）
15. がん，脳疾患，老化に挑む免疫研究の最前線，吉村昭彦，第 32 回千葉大学大学院薬学研究院　宮木高明記念講演会　2024 年 7 月 6 日(千葉市)
16. 免疫老化と個体の老化，吉村昭彦，東京理科大学老化生物学研究部門キックオフシンポジウム 2024 年 6 月 28 日(野田市)
17. 自己免疫疾患はなぜ起きるのか?，吉村昭彦，NPO 法人筋無力症患者会特別講演　2024 年 4 月 20 日(zoom 講演)
18. 血液前駆細胞を用いた再生・細胞療法の開発，伊川友活，東京理科大学老化生物学研究部門キックオフシンポジウム　2024 年 6 月 28 日
19. がん細胞の増殖に関与するポリアミン制御遺伝子の同定， 東 恭平,日本農芸化学会 2025 年度札幌大会 シンポジウム（社会実装に近づくポリアミン研究），札幌，2025
20. がん細胞の増殖に関与するポリアミン制御遺伝子の同定とその阻害剤の探索， 東 恭平,令和 6 年度金沢大学がん進展制御研究所 共同利用・共同研究拠点 研究成果報告会，金沢，2025
21. Polyamine-modulated expression of eIF5A2 plays a critical role in proliferation of human cancer cell lines, Kyohei Higashi, International Conference on the Biological Roles of Polyamines 2024 7th Yamada Symposium, 神戸, 2024.
22. ミトコンドリアプロテオスタシスを起因としたカロリー制限による寿命延長効果， 野崎優香，水之江雄平，小林正樹，樋上賀一，第 47 回日本分子生物学会年会シンポジウム Nutri-aging が制御するジェロサイエンス研究，福岡，2024
23. 葉酸欠乏による父性エピゲノムの変容機構，前澤 創，第 47 回日本分子生物学会年会，福岡，2024
24. 命をつなぐ配偶子エピゲノム - その形成機構や揺らぎについて，前澤 創，環境エピゲノミクス研究会（EEG）2024 春季ネットシンポジウム，オンライン，2024
25. Mechanisms of rotary ATPases，政池知子，21st Congress of International Union of Pure and Applied Biophysics 2024 (IUPAB2024) in collaboration with the 62nd Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan，京都，2024
26. がん形成過程の数理情報解析研究，波江野洋，第 56 回日本動脈硬化学会総会・学術集会　シンポジウム「生命現象への数理学的アプローチ，神戸，2024
27. 造血幹細胞の多様性変化シミュレーション，波江野洋，第２回血液がん・免疫・数理融合研究シンポジウム，千葉，2024
28. がんを例とした生物学と計算科学の境界領域の研究例（サテライト企画シンポジウム），波江野洋，APPW2025　第 130 回日本解剖学会・第 102 回日本生理学会・第 98 回日本薬理学会合同大会，東京，2025
29. Computational Simulation of Tumor Evolution Based on Omics Data，波江野洋，6th International Bio-Medical Interface Symposium 2025(IBMI 2025)，台北，2025
30. 老化，がん，性分化疾患でのホスホイノシタイド変容 佐々木雄彦，生体膜国際研究拠点形成セミナー，2024 年 1 月 30 日，神戸大学
31. ホスホイノシタイド群の病態生理機能と分子解剖 ChemBio ハイブリッドレクチャー，2024 年 10 月 1 日，東京大学
32. Decoding the evolving role of GTP energetics in bioregulation，佐々木敦朗，佐々木雄彦，國立清華大學 生命科學暨醫學院（台湾）　2024 年 12 月 6 日（台湾）

33. GTP 代謝と生命のダイナミズム:生体と疾患制御への新視点, 佐々木敦朗, 同志社大学 2024年11月19日（京都市）
34. 第3回GTPハッカソン オーガナイザー兼講演, 佐々木敦朗, 2024年11月17日（静岡市）
35. GTP 代謝と生命のダイナミズム：生体と疾患制御への新視点+ 豊かにキャリアを歩むために大事にしていること佐々木敦朗, 琉球大学熱帯生物圏研究センター 2024年11月14日(沖縄県)
36. Investigating the GTP Energetics, 佐々木敦朗, 沖縄科学技術大学院大学（OIST） 2024年11月13日（沖縄県）
37. シンポジウム:GTPシンフォニー:生理条件で探る代謝生化学と疾病解明, 佐々木敦朗, 第97回日本生化学会大会 2024年11月7日（横浜市）
38. GTP 代謝と生命のダイナミズム：生体と疾患制御への新視点, 佐々木敦朗, 第18回メタボロームシンポジウム 2024年10月24日（鶴岡市）
39. 新GTP代謝生化学Neo GTP biochemistry: Cellular mechanisms and evolutionary insights, 佐々木敦朗, 東京理科大学 2024年10月18日（野田市）
40. GTP 代謝と生命のダイナミズム：生体と疾患制御への新視点, 佐々木敦朗, 大分大学 2024年7月30日（大分市）
41. Opening Remarks 2024 Spring GTPワークショップ, 佐々木敦朗, 2024年3月3日（東京大学）
42. Wnt activation disturbs cell competition and causes diffuse invasion of transformed cells through NF-kB-MMP21 pathway, 昆 俊亮, 第96回日本組織培養学会, 2024年6月27日
43. がん細胞が産生した際の生体内反応を観察するマウスモデルの作出と解析, 昆 俊亮, 小動物インビボイメージング会, 2024年9月7日
44. 細胞膜リン脂質の変容と細胞老化の関連, 中村由和, 金丸佳織, 第66回日本老年医学会学術大会, 2024年6月14日（名古屋）
45. エピゲノム情報による後天的老化制御, 早野元詞, 第77回日本酸化ストレス学会・第23回日本NO学会合同学術集会, 神奈川歯科大学, 神奈川, 2024/5/17
46. 老化のタイミングおよび速度を決定するエピゲノム制御と,その可逆性, 早野元詞, 第97回日本整形外科学会学術総会 人生100年時代講演 1, 福岡国際会議場, 福岡 , 2024/5/24
47. 非視覚光受容体OPN5 による脳機能制御, 早野元詞, 第24回日本抗加齢医学会総会, 熊本城ホール, 熊本, 2024/6/1
48. DNA 損傷依存的エピゲノム情報の喪失による老化制御, 早野元詞, 第24回日本抗加齢医学会総会, 熊本城ホール, 熊本, 2024/6/2
49. 後天的老化制御の分子理解, 早野元詞, ABiSS2024, あかん遊久の里 鶴雅, 北海道, 2024/9/16-18
50. The changes in epigenome identity by DNA damage regulates aging, Motoshi Hayano, A3 Foresight Meeting in Daejeon, Daejeon, Korea, 7 Mar 2025
51. DNA 損傷によるエピゲノム変動を介した老化制御, 早野元詞, 第 24 回日本再生医療学会総会, パシフィコ横浜, 神奈川, 2025/3/20-22

特許

１．出願番号：PCT/JP2024/ 27781, 発明者：伊川友活, 重廣 司, 春山宗忠, 発明の名称：免疫細胞の製造方法, 出願人：東京理科大学, 第一三共株式会社, 出願日：2024年8月2日
２．出願番号：PCT/JP2024/032131, 発明者：柳 茂, 他12名, 発明の名称：ベルベルビン関連化合物, 出願人：株式会社マイトジェニック, 出願日：2024年9月7日

広報

１．安芸大輔, 吉村昭彦, 非アルコール性の肝炎「ＭＡＳＨ」発症に関わる遺伝子特定…有効治療法確立につながるか 読売新聞, 2025/01/28
２．早田匡芳「日本組織培養学会 第96回大会において本学大学院生らがEnglish Presentation Awardを受賞」東京理科大学プレスリリース2024年7月25日。
３．早田匡芳「ヒトiPS細胞による若年性ネフロン癆の病態モデリングー遺伝性腎臓病発症の仕組みの解明へー」東京理科大学プレスリリース。理化学研究所プレスリリース。日本の研究.com. X.2024年7月1日。

４．早田匡芳「骨粗鬆症治療薬の新規ターゲット遺伝子を発見～副甲状腺ホルモンを介した薬理作用の一端を解明～」東京理科大学プレスリリース日本語版。‘New Study Reveals Promising Drug Target for Treating Osteoporosis’東京理科大学プレスリリース英語版。PR Times, 日本の研究.com. 2024年6月18日。
５．早田匡芳「脱リン酸化酵素 Ctdnep1 が破骨細胞の分化を抑制する～骨疾患の新たな治療戦略開発に向けて～」東京理科大学プレスリリース日本語版。‘New Study Reveals Key Protein that Could Help Prevent Excessive Bone Loss in Osteoporosis’東京理科大学プレスリリース英語版。PR Times, X (英語), X (日本語), Linkedin, EurekAlert, 日本の研究.com. 2024年5月30日。
６．波江野洋　日刊工業新聞 2024年11月7日付朝刊
https://www.tus.ac.jp/today/archive/20241107_0964.html
７．早野元詞, 肌の細胞が薬で若返る　老いは「病」なのか　近づく不老不死, 毎日新聞, 2024年4月4日
８．早野元詞, 生命科学　iPS技術で若返り(その2止) 不老不死へ研究加速, 毎日新聞, 2024年4月8日
９．早野元詞, シワ・シミ・白髪・ハゲ…老化はコントロールできるのか？遺伝より後天的な要素が8割【エイジング革命①】, JBpress, 2024年5月3日
10．早野元詞, 老化抑制や若返り…カロリー制限やNMNサプリ摂取など努力次第で「寿命の壁」は越えられる【エイジング革命②】, JBpress, 2024年5月4日
11．早野元詞, 将来は飲み薬で若返り！老化は必然ではなく「病気」, 知識と意識, 科学で健康寿命は延ばせる【エイジング革命③】, JBpress, 2024年5月5日
12．早野元詞, エイジング革命 250歳まで人が生きる日, 朝日新聞出版, 2024年5月13日
13．早野元詞, アンチエイジングとは別物…「50歳の人が治療で30歳に」老化のリセット・スイッチを手に入れた近未来の寿命, PRESIDENT Online, 2024年5月13日
14．早野元詞, 世界の5大長寿地域・沖縄の秘訣は塩分と糖分だった　ライフスタイルが寿命を延ばす エイジング革命（朝日新書）#1, AERA dot., 2024年7月8日
15．早野元詞, 17年で生涯を終えたアシュリーが残してくれたものは　老化を抑えるエピゲノム研究 エイジング革命（朝日新書）#2, AERA dot., 2024年7月9日
16．早野元詞, 老化を抑え, 20代のまま未来を迎えることができる？　マウス実験がその可能性を示唆 エイジング革命（朝日新書）#3, AERA dot., 2024年7月10日
17．早野元詞, 老化は遺伝よりも食事, 運動, 生活習慣が影響　育った環境との関係を実験データで徹底解剖 エイジング革命（朝日新書）#4, AERA dot., 2024年7月11日
18．早野元詞, 老化って予防しかできないの？→実は「治療」可能な日が近づいていた！, DIAMOND online, 2024年7月27日
19．早野元詞, エイジングのメカニズムを解明し, 社会実装につなげる, Top Researchers, 2024年8月6日
20．早野元詞, 「若返り」技術, 手にできる日は？, 毎日新聞, 2024年8月14日
21．早野元詞, 老化にいどむ最先端研究と未来の人体　不死のサイエンス, 科学雑誌 Newton, 2024年10月25日
22．早野元詞, 「老化創薬」で様々な加齢性疾患への効果を期待, 多額の資金調達や大手との提携進む, 日経BP, 2024年11月1日
23．早野元詞,【真実】老化は遺伝子が2割, 生活習慣が8割, News Picks, 2024年11月11日
24．早野元詞,【革命】老化せずに寿命を迎える人々が登場？, News Picks, 2024年11月12日
25．早野元詞,【待望】老化「治療」までのカウントダウン, News Picks, 2024年11月13日
26．早野元詞,【老化時計】健康診断に「生物学的年齢」が加わる未来, News Picks, 2024年11月14日
27．早野元詞,【老化の鍵】遺伝子のON・OFFスイッチはハックできる, News Picks, 2024年11月15日
28．早野元詞,【3.7兆円】老化細胞, 遺伝子治療, 若返り…老化研究を巡るロンジェビティ産業の相克, News Picks, 2024年11月15日
29．早野元詞,【若返り】アンチエイジング研究の最前線, News Picks, 2024年11月21日
30．早野元詞, 老化抑制・若返り研究に注目　相次ぐ投資 賞金レースも, 日経新聞, 2024年11月24日 31. 早野元詞,【解明】ゲノム, 腸内細菌, 炎症, 12に特定された老化要因, News Picks, 2024年11月27日

受賞

１．野崎優香，第 23 回日本ミトコンドリア学会年会，口頭発表優秀賞，2024
２．福王智康，野崎優香，水之江雄平，小林正樹，樋上賀一，第 47 回日本基礎老化学会　奨励賞．2024
３．野崎優香，第 17 回資生堂女性研究者サイエンスグラント，株式会社資生堂，2024
４．高橋 秀，上林悠人，田中信清，中江 進，池上浩司，政池知子，優秀ポスター賞(医学・生物科学)，日本顕微鏡学会・第 80 回学術講演会，2024
５．金丸佳織，第 47 回日本基礎老化学会　奨励賞．2024
６．早野元詞，2024 年日本抗加齢医学会，研究奨励賞，2024 年 6 月

研究課題（研究者別）

中村　由和、金丸　佳織
「細胞、組織、個体老化の制御における生体膜リン脂質の役割解明」
老化を規定する 12 個の要因が Hallmarks of Aging として報告されているが、脂質に関する要因は含まれておらず、老化制御における脂質の役割には不明な点が多い。そこで本研究では、老化制御に関わるリン脂質やその代謝酵素を明らかにすることと、それを標的とした細胞、組織、個体老化の制御を目指す。

樋上　賀一、野崎　優香、水之江　雄平
「脂肪組織ミトコンドリアを起点とした老化・肥満病態の解明」
近年、白色脂肪組織は単なるエネルギー貯蔵の場ではなく個体の代謝に重要な内分泌組織であることが知られる。我々はこれまでに、白色脂肪組織において、代謝改善・肥満・老化に応答して発現が変動するミトコンドリア関連タンパク質をいくつか見出してきた。本研究では、これらの遺伝子改変マウスを用いて、個体の代謝・老化に関わるミトコンドリアの機能を解明する。

前澤　創
「加齢に伴う父性エピゲノムの変容機構の解明」
ゲノムは生涯不変である一方で、ライフスパンに亘ってエピゲノムには変化が生じる。精子における加齢性のエピゲノム変容は、精子の質の低下だけでなく、次世代の個体老化の加速につながる。しかし、加齢に伴う父性エピゲノム変容が、精子形成過程でどのように形成されるのかは不明である。本研究では、細胞内代謝特性変化やエピゲノム変容の分子機構を明らかにし、栄養環境操作による父性エピゲノム変容の抑制や回復を目指す。

伊川　友活
「クローン造血と白血病発症との関係の解明」
加齢に伴い、健常者においても白血病で認められる遺伝子変異を１つだけ持つクローン性造血が増加することが報告された。クローン性造血を有する人は有しない人に比べて、造血器腫瘍や心筋梗塞、脳梗塞などを発症しやすいため、これらの疾患とクローン性造血との関わりが注目されている。そこで本研究では、クローン性造血が白血病発症に及ぼす影響を明らかにすることを目指す。

昆　俊亮
「がん細胞の悪性化と細胞老化との関連」
細胞老化は‘がん抑制的’と‘がん促進的’という相反する機能を担うことが提唱されているが、がん細胞が悪性化するプロセスにおける細胞老化の意義は未だ不明である。本研究では、当研究室にて作出した腸管にてびまん浸潤性に発がんするマウスを用いて、細胞老化ががん細胞の悪性化、すなわち浸潤能と転移能の獲得に及ぼす細胞生物学的影響について検討する。

定家　真人
「核形態変化を指標にした細胞老化誘導剤の探索とその作用機序の解明」
細胞老化とは、ストレスに応答して持続的な細胞増殖停止が引き起こされる現象であり、特徴的な核形態変化を伴う。本研究では、この変化を指標として細胞老化誘導剤を探索し、老化誘導の分子メカニズムを解明する。また、得られた細胞老化誘導剤ががん細胞に老化を誘導できるかを調べ、その結果をもとにがん治療への応用可能性を検討する。本研究により、細胞老化を引き起こす未知のストレスや老化関連遺伝子が発見される可能性がある。

波江野　洋、佐伯　晃一

「数理解析を用いたクローン性造血の機序解明」

加齢と共に、造血幹細胞の集団に DNMT3A や RUNX1 などといった特定の遺伝子変異が蓄積され造血組織の中で広がっていくことが観察されている。この現象はクローン性造血と呼ばれ、がんや心疾患のリスクが上がることが知られている。私たちのグループでは、モラン過程と呼ばれる確率過程を用いて数理解析によるクローン性造血の発症機序解明を目指す。

早田　匡芳、小原　幸弘

「加齢性運動器疾患に対する新たな治療標的分子の探索と病態生理の解明」

健康寿命を延ばすことは世界的な課題であり、特に骨粗鬆症やサルコペニアといった加齢性運動器疾患の予防と治療は急務とされている。本研究では、これらの疾患に対する新しい治療標的分子の同定を目指し、遺伝子改変マウスを用いて病態生理を深く解明することを目指す。本研究を通じて、高齢者がより健康で充実した生活を送るための持続可能な治療薬の開発につなげることが期待される。

東　恭平、米野　雅大

「がん細胞の増殖・浸潤におけるスペルミジンおよび真核細胞翻訳因子 eIF5A の機能解析」

スペルミジンは長期摂取するとオートファジーを誘導し、老化した細胞機能を活性化することからジェロプロテクターとして注目されている。一方、がんの悪性度にもスペルミジンは深く関与していることから、がん細胞の増殖におけるスペルミジンの役割をより詳細に明らかにする必要がある。本研究では、スペルミジンを基質としてハイプシン化される eIF5A2 ががん特異的な増殖に重要な役割を果たすことを証明し、その阻害剤を探索する。

古市　貞一

「生理活性物質のエキソサイトーシスと細胞老化」

ヒトは、摂取した食物を小さな分子に消化し、それらを細胞に吸収することで、エネルギー代謝を行い、動的かつ秩序ある細胞構造と機能を維持している。膵臓は、栄養素の分解に関わる消化酵素を外分泌する腺房細胞と栄養素の吸収に関わるインスリンを内分泌するβ細胞などから構成され、全身の細胞活動に必須なエネルギーと生体物質を確保する戦略において重要な役割を果たしている。本研究では、分泌制御に関わる分子を起点として、加齢や生活習慣に伴う分泌低下・不全、膵細胞変性、炎症発症の分子メカニズムを解明し、全身の細胞老化への影響を考察する。また、神経系における分泌の観点からも研究を行う。

政池　知子

「加齢が気道粘液繊毛輸送に及ぼす影響の解明」

哺乳類の粘液繊毛輸送は体内の多様な液流形成において鍵となる機構である。本研究では若齢と加齢のマウスから気管を摘出し、三次元空間での繊毛運動と形成される液流を測定することを通じ、加齢による機能低下を明らかにすることを目的としている。とくに、繊毛運動については往復運動の周波数だけでなく、振幅や有効打・回復打運動速度、波形の非対称性の変化などを明らかにすることを目指す。その他の繊毛運動低下・亢進要因の存在により加齢の影響に違いがみとめられるかも検証し、高齢者の肺炎発症予防につながる知見を得ることを最終目標とする。

吉村　昭彦

「NR4a による T 細胞の老化、疲弊化と個体老化」

これまでに核内受容体 NR4a が、加齢やがんに伴って惹起される T 細胞の「疲弊」と呼ばれる機能低下状態を付与する重要な転写因子であることを見出している。そこでマウスおよびヒト T 細胞より NR4a を欠損もしくは阻害した場合に免疫老化が遅延するかを検証し、同時にがんや認知症、脂肪肝などの老化関連疾患モデルへの効果を調べる。

和田　直之

「ゼブラフィッシュ硬組織の発生・成熟・再生」

ヒト骨格の成長や維持、老化モデルとしてゼブラフィッシュに注目し、脊椎や正中ビレを構成する鰭条など正中部骨格が形成され維持される機構を、発生（形成）、成長、再生など、様々な段階に注目して調べる。低分子量 G タンパク質の rhoq に注目し、その crispant 体およびエクソンの部分欠損変異系統を用いて、胚、稚魚、成魚の各段階での骨組織の変化を解析する。

小林 正樹

「ミトコンドリアタンパク質成熟プロセスの老化制御への関与」

ミトコンドリア障害は老化の特徴の一つとして広く認められているが、ミトコンドリアの制御は極めて多様であることから、その詳細については未だ不明な点が多い。本研究では、ミトコンドリアタンパク質成熟プロセスに焦点を当て、このプロセスを担うミトコンドリアシグナルペプチダーゼと老化との関連を実証することで、新たな老化制御メカニズムの解明を目指す。

佐々木　敦朗

「GTP エネルギー調整機構を介した老化制御メカニズムの解明」

GTP の変動が細胞・個体の老化に影響することが示唆されており、本研究では、GTP 代謝制御を介した老化制御の新たな基本原理を明らかにすることを目指す。生化学、分子生物学、細胞生物学的手法を駆使し、特に細胞内分解系の制御メカニズムとの関連を探究する。加えて、この経路を標的とする新規阻害剤の開発にも取り組み、将来的には個体老化の制御へと応用を目指す。

佐々木　雄彦

「ホスホイノシタイド代謝の老化生理学的意義の解明」

佐々木雄彦研究室は、ホスホイノシタイド（PIPs）代謝の老化に伴う変化に注目しており、特に PIPs の構造異性体が細胞内シグナル伝達やオルガネラ機能に与える影響を解析している。独自技術 PRMC-MS 法を用いて PIPs の異性体レベルでの網羅的解析を行い、老化に伴う代謝の再構築機構を明らかにすることを目指している。さらに、PIPs 代謝の変容ががんや生殖機能、認知機能、運動機能に及ぼす影響を評価し、老化関連疾患の予防・治療標的の発見へとつなげたいと考えている。

早野　元詞

「エピゲノムによる後天的老化制御の分子理解」

老化の進行速度には個人差があり DNA 損傷といったストレスに代表される後天的要因が健康・寿命の 85%以上を決定しているとも言われる。2023 年に我々は、新規老化モデルマウス ICE (Inducible Changes to the epigenome)マウスを用いた研究により、ゲノム変異を伴わない後天的 DNA 損傷が長期的なエピゲノム変化をもたらし、脳や筋肉を含めた老化関連表現系を誘導するに十分であることを示している。本課題にて後天的 DNA 損傷ストレスに焦点をあて、(1)prime 期：DNA 損傷修復因子である ATM/ATR 経路によるエピゲノム制御、(2)memory 期(エピゲノム記憶)：Tet1 による DNA メチル化などエピゲノム情報が定着し、遺伝子発現等を介した細胞機能を制御、の二段階に分けてエピゲノム変化と老化開始の分子機序を解析する。

柳　茂

「ミトコンドリアの品質管理機構の解明と創薬開発」

柳研究室は、ミトコンドリア機能の維持に焦点を当てており、特にミトコンドリアユビキチンリガーゼ MITOL が小胞体とミトコンドリアの接触を制御する役割に注目している。ミトコンドリアは、他の細胞内小器官との相互作用を通じて細胞の恒常性を維持している。私たちは、MITOL がオルガネラ間のコミュニケーションを介してどのようにミトコンドリアの品質管理を制御しているかを解明し、老化による破綻機構を明らかにすることを目指している。さらに、本研究は、加齢関連疾患の予防や治療を目的としたミトコンドリア標的型の新規創薬ターゲットの探索も行う。

みどりの機能建材研究開発プラットフォーム

みどりの機能建材研究開発プラットフォームについて

1. 概要

本プロジェクトでは、2050 年の温室効果ガスゼロの環境配慮建築の社会実装に向け、建築物の非構造部材である外装材、内装材、開口部材、下地材などを対象に CO_2 排出削減に寄与する高機能材料・工法の研究開発を推進するとともに、CO_2 排出量をライフステージも考慮して評価・可視化するシステムの構築に取り組んでいる。

脱炭素化に向けた取り組みが社会全体に広がる中、建築物が環境に与える負荷を縮減していく取り組みが進められている。中でも、非構造部材は、建設段階での建設材料の生産、加工、運搬、設置および廃棄時に発生する CO_2 排出量である“Embodied Carbon”の約 20%以上を排出すると考えられている。その一方で、被構造部材は建築物の機能そのものに大きな影響を持ち、運用時の CO_2 排出“Operational Carbon”にも大きく関わることから、Whole Life Carbon(WLC)における CO_2 削減と機能向上のトレードオフの中で最適解を見つける必要がある。

そこで、本プロジェクトでは、Whole Life Carbon への影響度が高い外装材、内装材、開口部材、下地材について、環境性能と機能性が高度に両立する材料・工法の研究開発を推進進める。これら成果により、内外装材の高機能・高性能化を指向した研究開発を、省資源化、資源循環の促進にもつなげ、ネイチャーポジティブへの貢献も果たすことを最終目標とする。

2. プロジェクトの組織構成と施設設備

本プロジェクトの実践にあたり、清水建設と共同で創域理工学部 建築学科を中心に、先端化学科、経営システム工学科、同大学院国際火災科学専攻などが連携した横断的な研究体制で取り組んでいる。この産学連携プロジェクトをオープンイノベーション型の包括プロジェクトとして推進することで、多岐にわたる境界領域の先導事例を創出し、建築業界における環境配慮の取り組みをリードする。プロジェクトの参加者(理科大)および WG 構成を図 1 に示す。

創域理工学部	建築学科 兼松　学 教授（プロジェクト責任者） 高瀬 幸造 准教授	先端化学科 郡司 天博 教授 経営システム工学科 安井 清一 准教授
創域理工学研究科	国際火災科学専攻 大宮 喜文 教授	

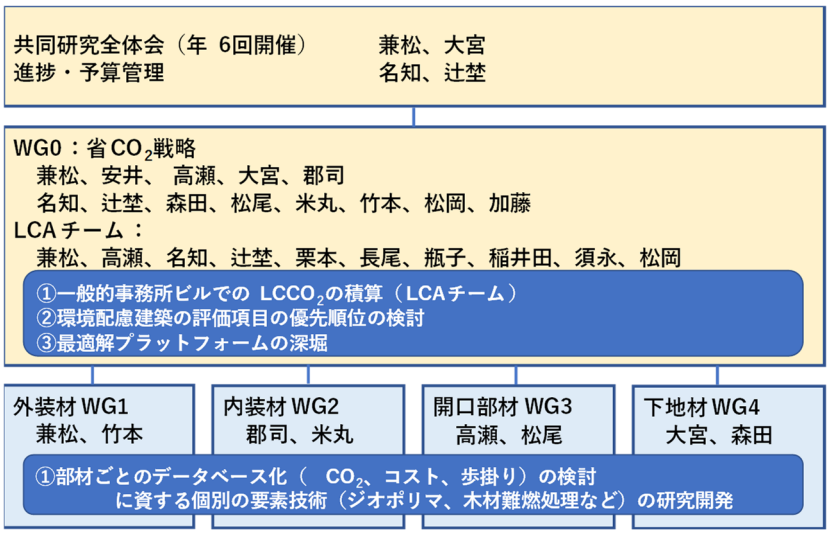
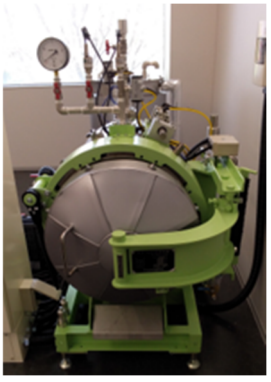


図 1　みどりの機能建材　研究開発プラットフォーム組織図

「みどりの機能建材研究開発プラットフォーム プロジェクトルーム」を東京理科大学野田キャンパス 7 号館 3 階に開設し、主にプロジェクト会議室として利用している。また、「みどりの機能建材研究開発プラットフォーム 実験室」を同野田キャンパス 21 号館 3 階に開設(2023 年 9 月)した。加えて、新たにコーンカロリーメータ試験機(2023 年 11 月稼働)およびキセノンウェザーメータ(2024 年 1 月)が設置され、2025 年度には改めて、真空加圧含浸装置、安定性試験器が導入された。



キセノン耐候性試験機　コーンカロリーメータ試験機　　真空加圧含浸装置　　安定性試験器

写真 1　主要設備

3. 各研究グループの活動報告

兼松　学・安井　清一

「省 CO_2 戦略 WG0」

WG0 では、環境配慮建築における内外装材料の環境性能および各種性能評価方法を構築し、材料開発における取組み課題の優先順位や改善効果を明らかにすることで、省 CO_2 戦略の立案に資する知見の集約を目指す。2024 年度は下記の項目および各 WG の LCA 清算支援を実施した。

(1) 一般的事務所ビルの $LCCO_2$ の積算（テーマ主担当：兼松・高瀬ほか）
(2) 環境配慮建築の評価項目の優先順位の検討（テーマ主担当：兼松・安井ほか）
(3) 環境配慮建築の多目的最適化の検討（テーマ主担当：安井・兼松ほか）

兼松　学

「外装材検討 WG1」

WG1 では、コンクリートを下地とするあらたな外装材の開発発を目指しており、コンクリート下地に対して直接塗膜を印刷する技術の開発や、コンクリート表層にガラス層を仕上げる技術の開発を進めている。外装材として利用を視野に、十分な耐候性を得るための下地処理技術などを検討するとともに、曝露試験及び紫外線促進劣化試験などに基づく性能評価を行うとともに、その劣化メカニズムの探求を進めている。2024 年度は、コンクリート上にレーザによって釉薬を焼成し、焼成方法が基材となるコンクリートに与える熱的影響を検証することで、釉薬層の性能に与える影響を明らかにした。

郡司　天博

「内装材検討 WG2」

二酸化炭素（CO_2）を固定できる材料として建築物への木材の利用が促進されている。木質内装材は難燃処理が必須である場合が多いが、使用環境によって白華が生じることが大きな問題になっている。また、難燃処理木材は大量の薬剤を大きなエネルギー使って木材に浸透させて作製しているが、その環境影響が明らかになっていない。

WG2 では、既存の難燃処理木材の $LCCO_2$ を計算し環境影響を明らかにする。また、CO_2 発生量の抑制を念頭に置き、新たな白華を起こさない木材の難燃処理技術を開発して環境配慮型建築の実現に貢献する。具体的には、含浸型と塗布型の組み合わせによる新たな難燃処理技術の開発を進めている。

2024 年度は、2 種類の難燃剤の合成とそれを塗布、浸透させた木片による試験片の性能確認実験を行った。なお，製造時の CO_2 排出量については、2025 年度以降に試験片サイズでの試算･検証を行う予定である

高瀬　幸造

「開口部材 WG3」

WG3 では、開口部材を対象として、環境配慮建築に大きく貢献する新たな開口部材の実現を目指し、開口部材の材料製造・輸送・施工時の CO_2 排出(アップフロントカーボン)に加えて、供用時性能を含めた WLC の評価を進める。一般に、オフィス用途の建築物における空調用途のエネルギー消費量が大きいため、外皮熱性能の違いによる影響があると考えられるカーテンウォールを有するオフィスビルを対象とし、$LCCO_2$ を試算することを目的とした検討を行った。

2024 年度は、上記の内容を含めて開口部材の新規開発に向けた検討を行い、モックアップ実験を実施し、２次元定常伝熱シミュレーションにて熱性能値の差を把握した。

大宮　喜文

「下地材検討 WG4」

WG4 では、環境配慮建築に貢献する下地材の実現にむけ、耐火被覆工事に関する $LCCO_2$ および LCA 評価の現状調査などを進め、耐火被覆工事における脱炭素、省 CO_2 化、カーボンニュートラルの取組みの有無や、$LCCO_2$ 評価および LCA 評価に関する研究等の取組み事例などを把握した。

2024 年度は、耐火被覆材の $LCCO_2$ 評価の状況、および関連メーカーとの技術課題の検討状況を把握した。

主要な研究業績（2024 年度分）

学術論文

1．木・再生アルミ複合カーテンウォールの開発と LCCO2 評価，大塚慶人，高瀬幸造，松尾隆士，二川眞一郎，赤羽根駿之介，日本建築学会技術報告，2025.6（査読有）
2．レーザによるコンクリート表面への施釉方法の開発，清村俊介，辻埜真人，竹本喜昭，赤羽根駿之介，堀合航太，金 準鎬，兼松 学，月刊リフォーム，2025.3
3．稲藁灰を用いるシラトランの合成とその難燃剤としての性質，橋本章吾，山本一樹，郡司天博，日本化学会第 105 春季年会，2025.3
4．ポリボロシロキサンの合成とその木材難燃剤としての性質，森 一希，山本一樹，郡司天博，日本化学会第 105 春季年会，2025.3
5．シラトランの合成とその木材難燃化剤としての性質，寺本有花，山本一樹，郡司天博，日本化学会第 105 春季年会，2025.3
6．ポリホスファシロキサンの合成とその難燃剤としての評価，飯島真尋，山本一樹，郡司天博，日本化学会第 105 春季年会，2025.3
7．SSG 構法を用いた木･再生アルミを使用する高熱性能カーテンウォールの LCCO2 評価，倉原菜々，東京理科大学 創域理工学部 建築学科 卒業論文，2025.2
8．木材難燃化剤としてのシラトランの合成と応用，寺本有花，山本一樹，郡司天博，第 43 回無機高分子研究討論会，2024.11
9．ボロシリケート木材難燃剤，第 43 回 無機高分子研究討論会，森 一希，山本一樹，郡司天博，2024.11
10. コンクリートへの新しい仕上技術の開発，～レーザによるコンクリート表面への施釉方法～，清村俊介，辻埜真人，竹本喜昭，赤羽根駿之介，堀合航太，金 準鎬，兼松 学，日本建築仕上学会，2024.10
11. コンクリートへの新しい仕上技術の開発，～UV プリンタによって成膜したプリンティング層の耐候性評価～，堀合航太，清村俊介，辻埜真人，竹本喜昭，金 準鎬，兼松 学，日本建築仕上学会，2024.10
12. エンボディードカーボン算定ツールと熱負荷シミュレーションによる木・再生アルミ複合カーテンウォールの LCCO2 評価　その１：中規模オフィスビルを対象とした検討，大塚慶人，高瀬幸造，松尾隆士，二川眞一郎，赤羽根駿之介，堀川潤也，藤原直樹，増田信哉，空気調和・衛生工学大会学術講演論文集，2024.9
13. エンボディードカーボン算定ツールと熱負荷シミュレーションによる木・再生アルミ複合カーテンウォールの LCCO2 評価　その１：中規模オフィスビルを対象とした検討，大塚慶人，高瀬幸造，松尾隆士，二川眞一郎，赤羽根駿之介，堀川潤也，藤原直樹，増田信哉，空気調和・衛生工学大会学術講演論文集，2024.9
14. 木・再生アルミを使用した高熱性能カーテンウォールの LCCO2 評価　その１：中規模オフィスビルを対象とした検討，大塚慶人，高瀬幸造，松尾隆士，二川眞一郎，赤羽根駿之介，堀川潤也，藤原直樹，増田信哉，日本建築学会大会学術講演梗概集，2024.8
15. 木・再生アルミを使用した高熱性能カーテンウォールの LCCO2 評価　その１：中規模オフィスビルを対象とした検討，大塚慶人，高瀬幸造，松尾隆士，二川眞一郎，赤羽根駿之介，堀川潤也，藤原直樹，増田信哉，日本建築学会大会学術講演梗概集，2024.8
16. レーザ焼成釉薬仕上技術に関する基礎的研究，堀合航太，東京理科大学 創域理工学系研究科建築学専攻　修士論文，2025.2
17. 廃ガラスを利用したレーザ焼成釉薬仕上げ技術に関する基礎的研究，ハン イツナン，東京理科大学 創域理工学部 建築学科 卒業論文，2025.2

特許

１．出願番号　2024-146489(出願未公開)
２．出願番号　2024-139929(出願未公開)
３．出願番号　2024-177076(出願未公開)
４．出願番号　2024-177369(出願未公開)
ほか出願準備中２件

広報

１．コンクリにカラー・デザイン自在，日経 MJ，2024 年 12 月 23 日
２．清水建設、コンクリにカラー・デザイン自在　低コストで，日経電子版，2025 年 1 月 12 日

研究者別の研究業績

西原　寛

学術論文

1. Face-on-oriented formation of bis(diimino)metal coordination nanosheets on gold electrodes by electrochemical oxidation. Hiroaki Maeda, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Kazuhito Tsukagoshi, Hiroshi Nishihara, New J. Chem., 2024, 48, 6081-6087. (Front Cover)（査読有）
2. Spontaneous-Spin-Polarized 2D π-d Conjugated Frameworks Towards Enhanced Oxygen Evolution Kinetics. Won Seok Lee, Hiroaki Maeda, Yen-Ting Kuo, Koki Muraoka, Naoya Fukui, Kenji Takada, Sono Sasaki, Hiroyasu Masunaga, Akira Nakayama, Hong-Kang Tian, Hiroshi Nishihara, Ken Sakaushi, Small, 2024, 20, 2401987（査読有）
3. Bis(diimino)nickel Coordination Nanosheets Modified with Triptycene Moieties for Facile Exfoliation and Enhanced Hydrogen Evolution Catalytic Activity. Hiroaki Maeda, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Hiroshi Nishihara, ACS Appl. Nano Mater., 2024, 7, 13775-13784（査読有）
4. Modulation between capacitor and conductor for a redox-active 2D bis(terpyridine)cobalt(II) nanosheet via anion-exchange. Kenji Takada, Miyu Ito, Naoya Fukui, Hiroshi Nishihara, Commun. Chem., 2024, 7, 186. (Featured Image)（査読有）
5. Electrically Conductive Multivariate Coordination Nanosheets. Kenji Takada, Hiroaki Maeda, Naoya Fukui, Hiroshi Nishihara, Coord. Chem. Res., 2025, 1, 100006（査読有）
6. Synthesis of Bis(diimino)palladium Nanosheets as Highly Active Electrocatalysts for Hydrogen Evolution, Hiroaki Maeda, Eunice Jia Han Phua, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Wentai Chen, Mayumi Fujino, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Kazuhito Tsukagoshi, Hiroshi Nishihara, Chem. Eur. J., 2025, 31, e202403082. (Cover Feature)（査読有）
7. Discrete coordination nanochains based on photoluminescent dyes reveal intrachain exciton migration dynamics. Ryojun Toyoda, Naoya Fukui, Haru Taniguchi, Hiroaki Uratani, Joe Komeda, Yuta Chiba, Hikaru Takaya, Hiroshi Nishihara, Ryota Sakamoto, Nature Commun., 2025, 16, 1367（査読有）

招待講演

1. 配位ナノシート －電子機能性二次元高分子錯体, 西原 寛, 日本セラミックス協会第37回秋季シンポジウム, 名古屋, 2024/9/11
2. Coordination Nanosheets — Electro-functional 2D Polymers of Metal Complexes, Hiroshi Nishihara, PRiME2024, Hawaii, USA, 2024/10/7

広報

1. 福居直哉, 西原 寛, 光が流れるナノチェーンを開発し機構も解明　―究極の微小･超高速･省エネルギーデバイスの実現に期待―, 東京理科大学プレスリリース, 2025/2/7
2. 前田啓明, 西原 寛, 優れた性能を示す電極触媒を簡便に作製する手法を開発 ～少ない貴金属で白金触媒と同等の性能, 水素社会の実現に貢献～, 東京理科大学プレスリリース, 2025/3/4

青木　隆平

学術論文

1. PPSおよびCF/PPSの結晶化挙動に関する実験的･解析的研究, 加藤雅也, 樋口 諒, 大矢豊大, 大島草太, 水口 周, 横関智弘, 青木隆平, 日本複合材料学会誌, Vol.50, No.1, pp8-18, 2024（査読有）
2. Whipping motion of airplane composite fan blades due to bird strike, Sho Kajihara, Ryo Higuchi, Takahira Aoki, Shinya Fukushige, Advanced Composite Materials, Vol. 33, No.4, pp581-602, 2024（査読有）

著書

1. 軽量構造力学（航空宇宙工学テキストシリーズ）, 青木隆平, 廣瀬康夫, 吉村彰記, 丸善, 2024

受賞

1. 鈴木雄士, 青木隆平, 第33回日本航空宇宙学会賞論文賞, 日本航空宇宙学会, 2024年4月19日

塩谷　光彦

学術論文

1. Single-gold etching at the hypercarbon atom of C-centred hexagold(I) clusters protected by chiral N-heterocyclic carbenes, X.-L. Pei, P. Zhao, H. Ube, Z. Lei, M. Ehara, M. Shionoya, Nat. Commun. 15, 5024 (2024)（査読有）
2. Enzymatic synthesis of ligand-bearing oligonucleotides for the development of metal-responsive DNA materials, Y. Takezawa, M. Shionoya, Org. Biomol. Chem. 22, 7259–7270 (2024)（査読有）
3. Oral microsphere formulation of M2 macrophage-mimetic Janus nanomotor for targeted therapy of ulcerative colitis, R. Luo, J. Liu, Q. Cheng, M. Shionoya, C. Gao, R. Wang, Sci. Adv. 10, eado6798 (2024)（査読有）
4. Porous Supramolecular Crystalline Probe that Detects Non-Covalent Interactions Involved in Molecular Recognition of Furanic Compounds, S. Tashiro, K. Kuwabara, M. Shionoya, Small 20, 2405507 (2024)（査読有）
5. Intricate Low-Symmetry Ag6L4 Capsules Formed by Anion-Templated Self-Assembly of the Stereoisomers of an Unsymmetric Ligand, S. Tashiro, Y. Yamada, L. A. Kringe, Y. Okajima, M. Shionoya, J. Am. Chem. Soc. 146, 34501–34509 (2024)（査読有）

招待講演

1. Nucleic Acid Chemistry based on Metal-Mediated Base Pairing, 塩谷光彦, French-Japanese Symposium on BioInorganic Chemistry, マルセイユ, 2024
2. Bio-inspired Molecular Design and Functionalization of Supramolecular Architectures, 塩谷光彦, The 1st RIST International Symposium “Chemistry and Physics of Coordination Nanosheet”, 東京, 2024
3. 生命分子を結合から眺める – 結合特性から機能創成へ –, 塩谷光彦, 総合研究院フォーラム, 千葉, 2024
4. 生命分子を結合から眺める – 配位結合で塩基対を形成する人工DNA –, 塩谷光彦, 核酸医薬研究センター／再生医療を加速する超細胞･DOS開発研究部門合同第1回シンポジウム, 東京, 2024
5. 生命分子を結合から眺める – 結合特性から機能創成へ –, 塩谷光彦, 生物無機化学シンポジウム2025, 大阪, 2025

萩原　一郎

学術論文

1. 避難経路上にあるセキュリティ対策に関する研究　その1　被験者による非常錠の解錠実験, 萩原一郎, 古川容子, 日本建築学会学術講演梗概集（防火）, pp97-98, 2024
2. 避難経路上にあるセキュリティ対策に関する研究　その2　被験者アンケートからみる解錠の容易性, 古川容子, 萩原一郎, 日本建築学会学術講演梗概集（防火）, pp99-100, 2024

早川　智彦

学術論文

1. Motion-Blur Compensation Method Using a Transparent Hexagonal Prism, Tomohiko Hayakawa, Ayako Mino, Yuka Hiruma, and Masatoshi Ishikawa, International Symposium on System Integration (SII2025), pp.159-160, 2025（査読有）
2. 机上における人の動作意図読み取りによる物体把持高速化アシストシステム, 早川智彦, 蛭間友香, 妹尾 拓, 黄 守仁, 石川正俊, 第25回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2024), 講演会論文集, pp.2482-2483, 2024
3. Object Grasping Assist System with Reading Human Intention and Predicting Object Position, Tomohiko Hayakawa, The 11th International Conference on Automation, Robotics and Applications (ICARA 2025), 2025（査読有）
4. 岩﨑健一郎, 早川智彦, 石川正俊: 高速カメラを用いた接地直後の背屈筋収縮の推定手法, 第2回スポーツ情報学研究発表会(北見, 2024. 11.1), 映像情報メディア学会技術報告, Vol. 48. No. 36 SIP2024-12, 2024
5. 3D Measurement Method Using Stereo Matching Of 2D Images Taken by Infrastructure Monitoring Systems, Tomohiko Hayakawa, Yushi Moko, Yuka Hiruma, Yoshimasa Onishi, Masatoshi Ishikawa, IALCCE LCM Workshop 2024（査読有）
6. 回転六角柱によるモーションブラー補償システム, 早川智彦, 三野綾子, 蛭間友香, 石川正俊, 第42回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2024) 予稿集, 1A5-04,2024
7. Vehicle Self-Position Estimation Using Lighting Recognition in Expressway Tunnel for Visual Inspection Flow, Yushi Moko, Yuka Hiruma, Tomohiko Hayakawa, Yushan Ke, Yoshimasa Onishi, Masatoshi Ishikawa, J. Robot. Mechatron., Vol.36 No.3, pp. 746-757, 2024（査読有）

招待講演

1. User Performance Based on the Effects of Low Video Latency, Tomohiko Hayakawa, 6th International Bio-Medical Interface Symposium 2025 (IBMI 2025)
2. Measurement of Tolerance Limits for Video Latency Using High-speed Cameras and High-speed Projectors, Tomohiko Hayakawa, International Display Workshops (IDW 2024), PRJ1-3, pp.896-898, 2024

受賞

1. 宮下令央, 末石智大, 田畑智志, 早川智彦, 石川正俊, 電子情報通信学会通信ソサイエティ論文賞（和文マガジン論文賞）, 電子情報通信学会, 2024

宮下　令央

学術論文

1. Simultaneous High-speed Depth Measurement and Video Presentation using a Video-rate Projector, Leo Miyashita, Masatoshi Ishikawa, International Conference Cybernetics & Informatics (K&I2025), pp. 1-6, 2025（査読有）
2. Hierarchical ArUco Marker Array for Coarse-to-Fine Localization in XR applications, Leo Miyashita, Satoshi Tabata, Masatoshi Ishikawa, IEEE International Conference on Artificial Intelligence & eXtended and Virtual Reality (AIxVR2025), pp. 209-212, 2025（査読有）
3. Hierarchical Robust Tracking System for High Spatio-temporal Resolution Vision, Leo Miyashita, Masatoshi Ishikawa, International Symposium on System Integration (SII2025), pp.811-816, 2025（査読有）

招待講演

1. Dynamic Projection Mapping Technologies Pioneered by High-speed Vision, Leo Miyashita, Tomohiro Sueishi, Satoshi Tabata, Tomohiko Hayakawa, Masatoshi Ishikawa, The 5th International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC 2024), Kitakyushu, Japan, 2024
2. 動的デジタルツイン計測とダイナミックプロジェクションマッピング, 宮下令央, 第33回レーザーディスプレイ技術研究会, 宇都宮, 2024
3. Dynamic Projection Mapping Based on High-speed Sensing and Display, Leo Miyashita, International Meeting on Information Display (IMID 2024), Jeju, Korea, 2024

受賞

1. 宮下令央, 末石智大, 田畑智志, 早川智彦, 石川正俊, 電子情報通信学会通信ソサイエティ論文賞（和文マガジン論文賞）, 電子情報通信学会, 2024

入田　賢

学術論文

1. Evaluation of Fiber Volume Fraction, Orientation and in-Situ Damage Initiation Observation of Discontinuous Fiber-Reinforced CFRTP, M. MJ, M. IRITA, S. OGIHARA, and M. ARAI, Mater. Syst. 42, 49 (2025)（査読有）
2. Near-Infrared Photoluminescence Responses of Single-Walled Carbon Nanotubes Induced by Biomolecules Detected on a Microbead Surface, Y. Tachikawa, M. Ito, M. Irita, T. Harada, and K. Umemura, ACS Omega 9, 44734 (2024)（査読有）

宇部　仁士

学術論文

1. Single-gold etching at the hypercarbon atom of C-centred hexagold(I) clusters protected by chiral N-heterocyclic carbenes, Xiao-Li Pei, Pei Zhao, Hitoshi Ube, Zhen Lei, Masahiro Ehara, Mitsuhiko Shionoya, Nature Communications, 2024, 15, 5024.（査読有）

黄　守仁

学術論文

1. Utilizing High-Speed 3D Vision for a Commercial Robotic Arm: Direct Integration and the Dynamic Compensation Approach, Shouren Huang, Wenhe Wang, Leo Miyashita, Kenichi Murakami, Yuji Yamakawa, Masatoshi Ishikawa, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.37 No.2, pp. 424-433, (2025)（査読有）
2. Dynamic SpectraFormer for Ultra-High Resolution Underwater Image Enhancement, Zhiqiang Hu, Tao Yu, Shouren Huang, Masatoshi Ishikawa, 2024 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) (Abu Dhabi, UAE, 2024.10.17) / Proceedings, pp. 8633-8640（査読有）
3. Object Grasping Assist System with Reading Human Intention and Predicting Object Position, Tomohiko Hayakawa, Tomohiro Sueishi, Yuka Hiruma, Himari Tochioka, Taku Senoo, Shouren Huang, and Masatoshi Ishikawa, The 11th International Conference on Automation, Robotics and Applications (ICARA 2025) (Zagreb, Croatia, 2025.2.14)（査読有）
4. Perceptual Anchoring for Gaze-tracking Wearables and Robot-mounted Sensors, Sune Lundø Sørensen, Shouren Huang, Yongpeng Cao, Mikkel Baun Kjærgaard, The 21st International Conference on Ubiquitous Robots (UR2024) (New York, USA, 2024.06.25) / Proceedings, pp. 71-76（査読有）
5. 上腕の一自由度回転運動に向けた高速ビジョンに基づく電気刺激フィードバック制御の実現および性能検討, 川脇優輝, 黄 守仁, 山川雄司, 石川正俊, 第25回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2024) (岩手, 2024.12.19), 講演会論文集, pp. 2795-2799
6. 高速3Dビジョンとロボットアームの統合:フィードバックレートによる性能検討, 王 文鶴, 黄 守仁, 宮下令央, 村上健一, 山川雄司, 石川正俊, 第24回 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 (SI2024) (岩手, 2024.12.16)／講演論文集, pp. 780-782
7. 机上における人の動作意図読み取りによる物体把持高速化アシストシステム, 早川智彦, 蛭間友香, 妹尾 拓, 黄 守仁, 石川正俊, 第25回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2024) (岩手, 2024.12.19), 講演会論文集, pp. 2482-2483

招待講演

1. 次世代生産システムに向けた知能ロボットの検討:高速ビジョンの役割, 黄 守仁, JST/WINDS公開特別シンポジウム「高速ビジョンによる多次元デジタルツイン計測と再構築」, 東京, 2024

末石　智大

学術論文

1. Object Grasping Assist System with Reading Human Intention and Predicting Object Position, Tomohiko Hayakawa, Tomohiro Sueishi, Yuka Hiruma, Himari Tochioka, Taku Senoo, Shouren Huang, Masatoshi Ishikawa, The 11th International Conference on Automation, Robotics and Applications (ICARA2025), 2025（査読有）
2. High-speed Spin Measurement System for Dotted Table Tennis Ball Using Single-frame M-sequence Multi-exposures, Tomohiro Sueishi, Himari Tochioka, Masatoshi Ishikawa, SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol. 18, Issue 1, pp.1-11, 2025（査読有）
3. Image-based Response Measurement of Liquid Lens and Iterative Calibration of Scanning Focus Tracking for Dynamic Iris Authentication, Tomohiro Sueishi, Keiko Yokoyama, Shoji Yachida, Masatoshi Ishikawa, 2025 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII2025), pp.1016-1021, 2025（査読有）
4. Toward Micro Eye Movement Detection in Practice: Stand-alone Eye Tracker with High Resolution and Wide Measurement Range, Keiko Yokoyama, Tomohiro Sueishi, Michiaki Inoue, Shoji Yachida, Toshinori Hosoi, Masatoshi Ishikawa, 2024 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS2024), pp. 10633-10640, 2024（査読有）
5. 気管軟化症診断定量化に向けた気管内心原性振動の高速画像計測手法, 末石智大, 古村 眞, 石川正俊, 生体医工学シンポジウム2024, p.82, C-17, 2024
6. High-speed Spin Measurement Method for Dotted Table Tennis Ball Using Structured Light of M-sequence Flickering Pattern, Tomohiro Sueishi, Himari Tochioka, Masatoshi Ishikawa, SICE Festival 2024 with Annual Conference (SICE FES 2024), pp.1188-1193, 2024（査読有）
7. High-speed Tip Position Estimation of Tracheal Endoscope Probe with Ring-shaped Optical Markers, Tomohiro Sueishi, Makoto Komura, Masatoshi Ishikawa, The 46th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC2024), Poster ID.118374, 2024（査読有）

8. High-speed Image-based Measurement Method of Tracheal Cardiac-induced Pulse Transit Time, Tomohiro Sueishi, Makoto Komura, Masatoshi Ishikawa, The 46th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC2024), Poster ID.118373, 2024（査読有）
9. Apollon Mark: Bounce Mark Visualization System for Ball Sports Judgement Using Prediction-based Preceding Mirror Control, Himari Tochioka, Tomohiro Sueishi, Masatoshi Ishikawa, SICE Journal of Control, Measurement, and System Integration, Vol. 17, Issue 1, pp.164-175, 2024（査読有）

招待講演

1. Dynamic Projection Mapping Technologies Pioneered by High-speed Vision, Leo Miyashita, Tomohiro Sueishi, Satoshi Tabata, Tomohiko Hayakawa, Masatoshi Ishikawa, 2024 International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC2024), IS4-03, Fukuoka, 2024

受賞

1. 宮下令央, 末石智大, 田畑智志, 早川智彦, 石川正俊, マガジン論文賞, 電子情報通信学会通信ソサイエティ, 2024

野島　雅

学術論文

1. 自然物とその影を描写するCONNECTEDkind体験者の脳波分析, 山下恭平, 永田佳之, 森 彩花, 水島尚喜, 野島 雅, 美術教育学:美術科教育学会誌 ISSN:0917-771X, 45, p231-243 (2024)

（下記論文にデータ提供）

2. 17世紀以前の中国地方の製鉄遺跡における炉壁混合物のスサの利用と消失の研究について, ミシェル田中　グザヴィエ, たたら研究, 第61号 p11-19 (2024)

受賞

1. 野島 雅, 令和6年度 公益財団法人 新素材情報財団助成制度に採択
『FIBマイクロサンプリング法を用いた炭素繊維複合材料の局所応力特性の解析』

前田　啓明

学術論文

1. Electrically conductive multivariate coordination nanosheets, Kenji Takada, Hiroaki Maeda, Naoya Fukui, Hiroshi Nishihara, Coordination Chemistry Research, 1巻 100006, 2025（査読有）
2. Synthesis of Bis(diimino)palladium Nanosheets as Highly Active Electrocatalysts for Hydrogen Evolution, Hiroaki Maeda, Eunice Jia Han Phua, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Wentai Chen, Mayumi Fujino, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Kazuhito Tsukagoshi, Hiroshi Nishihara, Chemitry – A European Journal, 31巻 e202403082, 2025（査読有）
3. Bis(diimino)nickel Coordination Nanosheets Modified with Triptycene Moieties for Facile Exfoliation and Enhanced Hydrogen Evolution Catalytic Activity, Hiroaki Maeda, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Hiroshi Nishihara, ACS Applied Nano Materials, 7巻 pp 13775-13784, 2024（査読有）
4. Spontaneous-Spin-Polarized 2D π-d Conjugated Frameworks Towards Enhanced Oxygen Evolution Kinetics, Won Seok Lee, Hiroaki Maeda, Yen-Ting Kuo, Koki Muraoka, Naoya Fukui, Kenji Takada, Sono Sasaki, Hiroyasu Masunaga, Akira Nakayama, Hong-Kang Tian, Hiroshi Nishihara, Ken Sakaushi, Small, 20巻 2401987, 2024（査読有）

著書

1. “Functional Macromolecular Complexes” Chapter 6: Two-dimensional Polymer Complexes: Coordination Nanosheets, Hiroaki Maeda, Hiroshi Nishihara, Royal Society of Chemistry, pp 114-128, 2024

広報

1. Hiroaki Maeda, Hiroshi Nishihara, Nanosheet catalysts for affordable hydrogen fuel production, Advanced Science News, 2024

2. 前田啓明, 西原 寛, 優れた性能を示す電極触媒を簡便に作製する手法を開発 ～少ない貴金属で白金触媒と同等の性能, 水素社会の実現に貢献～, 東京理科大学プレスリリース, 2024
3. Hiroaki Maeda, Hiroshi Nishihara, Breakthrough in Clean Energy: Palladium Nanosheets Pave Way for Affordable Hydrogen, 東京理科大学プレスリリース, 2024

受賞

1. Hiroaki Maeda, Eunice Jia Han Phua, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Wentai Chen, Mayumi Fujino, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Kazuhito Tsukagoshi, Hiroshi Nishihara, Chemistry – A European Journal 2025年31巻6号のCover Featureに選出された
2. Hiroaki Maeda, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Kazuhito Tsukagoshi, Hiroshi Nishihara, New Journal of Chemistry 2024年48巻14号のFront Coverに選出された

高田　健司

学術論文

1. Electrically Conductive Multivariate Coordination Nanosheets, Kenji Takada, Hiroaki Maeda, Naoya Fukui, Hiroshi Nishihara, Coordination Chemistry Research, 1巻, 100006, 2025（査読有）
2. Synthesis of Bis(diimino)palladium Nanosheets as Highly Active Electrocatalysts for Hydrogen Evolution, Hiroaki Maeda, Eunice Jia Han Phua, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Wentai Chen, Mayumi Fujino, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Kazuhito Tsukagoshi, Hiroshi Nishihara, Chemistry – European Journal, 31巻 e202403082, 2025（査読有）
3. Modulation between capacitor and conductor for a redox-active 2D bis(terpyridine)cobalt(II) nanosheet via anion-exchange, Kenji Takada, Miyu Ito, Naoya Fukui, Hiroshi Nishihara, Communications Chemistry, 7巻, 186, 2024（査読有）
4. Bis(diimino)nickel Coordination Nanosheets Modified with Triptycene Moieties for Facile Exfoliation and Enhanced Hydrogen Evolution Catalytic Activity, Hiroaki Maeda, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Hiroshi Nishihara, ACS Applied Nano Materials, 7巻, pp. 13775-13784, 2024（査読有）
5. Spontaneous-Spin-Polarized 2D π-d Conjugated Frameworks Towards Enhanced Oxygen Evolution Kinetics, Won Seok Lee, Hiroaki Maeda, Yen-Ting Kuo, Koki Muraoka, Naoya Fukui, Kenji Takada, Sono Sasaki, Hiroyasu Masunaga, Akira Nakayama, Hong-Kang Tian, Hiroshi Nishihara, Ken Sakaushi, Small, 20巻, 2401987, 2024（査読有）

田畑　智志

学術論文

1. High-speed all-in-focus 3D imaging method based on liquid lens focus scanning, Huayu Cheng, Lihui Wang, Satoshi Tabata, Yuan He, Yan Hu, Jiang Liu, and Zhiwei Mou, Applied Optics, Vol.63, Issue 21, pp.5602-5610, 2024（査読有）
2. 小型高速三次元スキャナの開発, 田畑智志, 石川正俊, 渡辺義浩, 画像ラボ, 解説論文, Vol.35, No.9, pp.13-18, 2024
3. 液体レンズを用いた高速焦点追従投影システム, 王 立輝, 田畑智志, 徐 鴻金, 胡 云普, 渡辺義浩, 石川正俊:, 光学, 解説論文, 53巻, 第6号, p.234, 2024
4. Hierarchical ArUco Marker Array for Coarse-to-Fine Localization in XR applications, Leo Miyashita, Satoshi Tabata and Masatoshi Ishikawa, IEEE International Conference on Artificial Intelligence & eXtended and Virtual Reality (AIxVR2025), pp.209-212, 2025（査読有）
5. 可変焦点光学系キャリブレーションのためのジーメンススターサークルグリッドの検討, 田畑智志,石川正俊, 第42回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2024)予稿集, 3A3-03, 2024

招待講演

1. Dynamic Projection Mapping Technologies Pioneered by High-speed Vision, Leo Miyashita, Tomohiro Sueishi, Satoshi Tabata, Tomohiko Hayakawa, Masatoshi Ishikawa, International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC 2024), Kitakyushu, Japan, 2024畑

受賞

1. 宮下令央, 末石智大, 田畑智志, 早川智彦, 石川正俊, 電子情報通信学会通信ソサイエティ論文賞（和文マガジン論文賞）, 電子情報通信学会, 2024

福居　直哉

学術論文

1. Discrete coordination nanochains based on photoluminescent dyes reveal intrachain exciton migration dynamics, Ryojun Toyoda, Naoya Fukui, Haru Taniguchi, Hiroaki Uratani, Joe Komeda, Yuta Chiba, Hikaru Takaya, Hiroshi Nishihara, Ryota Sakamoto, Nature Commun., 16, 1367, 2025（査読有）
2. Synthesis of Bis(diimino)palladium Nanosheets as Highly Active Electrocatalysts for Hydrogen Evolution, Hiroaki Maeda, Eunice Jia Han Phua, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Wentai Chen, Mayumi Fujino, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Kazuhito Tsukagoshi, Hiroshi Nishihara, Chem. Eur. J., 31, e202403082, 2025（査読有）
3. Electrically Conductive Multivariate Coordination Nanosheets, Kenji Takada, Hiroaki Maeda, Naoya Fukui, Hiroshi Nishihara, Coord. Chem. Res., 1, 100006, 2025（査読有）
4. Modulation between capacitor and conductor for a redox-active 2D bis(terpyridine)cobalt(II) nanosheet via anion-exchange, Kenji Takada, Miyu Ito, Naoya Fukui, Hiroshi Nishihara, Commun. Chem., 7, 186, 2024（査読有）
5. Bis(diimino)nickel Coordination Nanosheets Modified with Triptycene Moieties for Facile Exfoliation and Enhanced Hydrogen Evolution Catalytic Activity, Hiroaki Maeda, Yuta Sudo, Sayoko Nagashima, Kenji Takada, Naoya Fukui, Hiroyasu Masunaga, Sono Sasaki, Hiroshi Nishihara, ACS Appl. Nano Mater., 7, 13775-13784, 2024（査読有）
6. Spontaneous-Spin-Polarized 2D π-d Conjugated Frameworks Towards Enhanced Oxygen Evolution Kinetics, Won Seok Lee, Hiroaki Maeda, Yen-Ting Kuo, Koki Muraoka, Naoya Fukui, Kenji Takada, Sono Sasaki, Hiroyasu Masunaga, Akira Nakayama, Hong-Kang Tian, Hiroshi Nishihara, Ken Sakaushi, Small, 20, 2401987, 2024（査読有）

ペイ　シャオリー

学術論文

1. Single-gold etching at the hypercarbon atom of C-centred hexagold(I) clusters protected by chiral N-heterocyclic carbenes, Xiao-Li Pei, Pei Zhao, 宇部仁士, Zhen Lei, 江原正博, 塩谷光彦, Nature Communications, 15巻 5024, 2024（査読有）

山崎　貴大

学術論文

1. Efficient Discovery of Large Magnetic Anisotropy with Thermodynamically Stable Materials via Multi-Objective Bayesian Optimization, K. Nakamura, D. Furuya, Y. Miura, T. Yamazaki, A.L. Foggiatto, Y. Iwasaki, and M. Kotsugi, STEM:M, accepted (24 Mar 2025)（査読有）
2. Iron Loss analysis in Soft Magnetic Materials via Maxwell equations-coupled Multiscale Micromagnetic Simulations, Y. Shima, T. Yamazaki*, A.L. Foggiatto, C. Mitsumata, M. Kotsugi, Journal of Applied Physics, accepted (06 Mar 2025)（査読有）
3. Uncovering the origin of Magnetic Moment Enhancement in Fe–Co–Ir Alloys via High-Throughput XMCD, T. Yamazaki*, T. Kawasaki, A.L. Foggiatto, R. Toyama, Y. Sakuraba, Y. Igarashi, C. Mitsumata, Y. Iwasaki and M. Kotsugi, Physical Review Materials, 9, 034408 (2025)（査読有）
4. Tuning magnetic properties by microstructure control of nanocrystalline thin films for compact vibration energy harvesters, K. Sano, T. Yamazaki*, Y. Nakamura, M. Ohtake, C. Oka, J. Sakurai, and S. Hata, IEICE Electronics Express 21, 1 (2025) pp.1-6（査読有）
5. Autonomous search for half-metallic materials with B2 structure, Y. Iwasaki, R. Toyama, T. Yamazaki, Y. Igarashi, M. Kotsugi and Y. Sakuraba, STAM:M, 4, 1 (2024) 2403966（査読有）

6. Effect of Noise on Accuracy of Grain Size Evaluation by Magnetic Barkhausen Noise Analysis, K. Omae, T. Yamazaki, K. Sano, C. Oka, J. Sakurai, S. Hata, International Journal of Automation Technology, 18, 4 (2024) pp. 528-536（査読有）
7. Prototype of parallel plate type fast atom beam source and its improvement of irradiation characteristics, T. Kato, R. Morisaki, T. Yamazaki, C. Oka, J. Sakurai, S. Hata, International Journal of Automation Technology 18, 4 (2024) pp. 513-520（査読有）
8. Quantification of the coercivity factor in soft magnetic materials at different frequencies using topological data analysis, R. Nagaoka, K. Masuzawa, A.L. Foggiatto, T. Yamazaki, I. Obayashi, Y. Hiraoka, C. Mitsumata, M. Kotsugi, IEEE Transactions on Magnetics, 60, 9 (2024), 4000305（査読有）
9. Analysis of the excess loss in high-frequency magnetization process through machine learning and topological data analysis, A.L. Foggiatto, R. Nagaoka, M. Taniwaki, T. Yamazaki, T. Ogasawara, I. Obayashi, Y. Hiraoka, C. Mitsumata, M. Kotsugi, IEEE Transactions on Magnetics, 60, 9 (2024), 700130（査読有）

招待講演

1. ハーフメタルホイスラー合金のXMCD測定と機械学習を活用したスペクトル解析, 山崎貴大, 杉田涼介, 小嗣真人, 磁気記録・情報ストレージ研究会（MRIS）, 名古屋大学 (MRIS, IEE-MAG) , 2025年3月7日, 名古屋
2. Machine Learning Assisted XMCD Spectra Analysis in High Spin-Polarized Co2MnGaxGe1-x Heusler Alloys, T. Yamazaki, 2nd NSF Global Center Meeting, Morito memorial hall, Tokyo, Japan, Dec 20, 2024, Tokyo
3. 磁気バルクハウゼンノイズ(MBN)測定による軟磁性体中の磁壁ダイナミクスの解析, 田丸慎吾, 山崎貴大, 日本金属学会第2分野主催「情報・デバイス」と「材料」研究会2024年11月8日, 仙台

広報

1. 山崎貴大, 河崎崇広, 小嗣真人, 岩崎悠真, 桜庭裕弥, 河村直己, 大河内拓雄, イリジウム添加による鉄-コバルト合金の磁気特性の増強メカニズムを解明～放射光計測と高品質薄膜技術で磁性材料の精密評価を実現～, 東京理科大学, 高輝度光科学研究センター, 兵庫県立大学, 日経新聞, 朝日デジタル他, 2025年3月13日

熊倉　真一

学術論文

1. Electrode performance of P'2-$Na_{2/3}[Mn_{1-x}Sc_x]O_2$ in sodium batteries, K. Moriya, S. Kumakura, E. J. Kim, R. Tatara, S. Komaba, Electrochemistry Communications, 174, 107891, 2025（査読有）

特許

1. 駒場慎一, 熊倉真一, 守谷洸大, 鳥海 翔, 国内優先出願,酸素吸蔵材料及び酸素吸蔵材料の製造方法, 特願2025-28419, 2025

臼倉　大輝

学術論文

1. Brefeldin A and M-COPA block the export of RTKs from the endoplasmic reticulum via simultaneous inactivation of ARF1, ARF4, and ARF5, Miyuki Natsume, Mariko Niwa, Sho Ichikawa, Takuma Okamoto, Hisazumi Tsutsui, Daiki Usukura, Takatsugu Murata, Ryo Abe, Motoyuki Shimonaka, Toshirou Nishida, Isamu Shiina, Yuuki Obata, Journal of Biological Chemistry, 300, 107327, 2024（査読有）

望戸　雄史

学術論文

1. Vehicle Self-Position Estimation Using Lighting Recognition in Expressway Tunnel for Visual Inspection Flow, Yushi Moko, Yuka Hiruma, Tomohiko Hayakawa, Yushan Ke, Yoshimasa Onishi, Masatoshi Ishikawa, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.36 No.3, pp. 746-757, 2024（査読有）
2. 3D Measurement Method Using Stereo Matching Of 2D Images Taken by Infrastructure Monitoring Systems, Tomohiko Hayakawa, Yushi Moko, Yuka Hiruma, Yoshimasa Onishi, and Masatoshi Ishikawa, IALCCE LCM Workshop 2024 (Ijmuiden, Netherlands)（査読有）

総合研究院フォーラム開催報告

「総合研究院フォーラム 2024」を開催（11/25・開催報告）

2024 年 11 月 25 日（月）に「総合研究院フォーラム 2024 Only at TUS を目指して」が対面およびオンラインにて開催されました。当日は 151 名の方にご出席いただき、盛会のうちに終わりました。（会場参加者：69 名、オンライン参加者数 82 名）

フォーラムでは、「物質・材料」、「構造材料・機械・流体・建築」、「創薬・バイオ」、「環境・情報・社会」、「基礎・計測」の領域毎の研究センター・研究拠点・研究部門による最新の研究成果発表や、直近の研究トピックスの講演、研究グループによるポスターセッションが行われました。

2024 年度は、ポスターセッションと同時に交流会を実施し、多数の研究者による活発な議論が繰り広げられ、研究センター・研究拠点・研究部門の枠を越えた本学独自の研究活動の今後の展開が期待できる有意義なフォーラムとなりました。

【開催報告】

https://rist.tus.ac.jp/report/forum/総合研究院フォーラム 2024/

【プログラム】

１．開会挨拶(オンライン)　　東京理科大学学長　石川 正俊
２．総合研究院について　　総合研究院長　　西原　寛

講　演

［領域：創薬・バイオ］

３．生物環境イノベーション研究部門
先進工学部生命システム工学科　　教授　有村 源一郎
生物が適応、進化するための作用機序とその先にあるもの

４．核酸医薬研究センター
薬学部生命創薬科学科　　教授　和田　猛
革新的次世代核酸医薬の創製に向けて

５．創薬研究開発センター
理学部第一部応用化学科
小胞体ストレス脆弱性がんを治療対象とした経口低分子抗がん剤の開発

［領域：環境・情報・社会］

６．データサイエンス医療研究部門
薬学部生命創薬科学科　　教授　秋本 和憲
データサイエンス医療の創生を目指して

７．マルチハザード都市防災研究拠点
創域理工学部社会基盤工学科　　教授　二瓶 泰雄
マルチハザード都市防災研究拠点の活動報告

８．火災科学研究所・火災安全科学研究拠点

創域理工学研究科国際火災科学専攻　　教授　水野 雅之

避難・人間行動領域：VR・シミュレーションの適用や避難行動調査

[領域：総合研究院]

９．研究推進機構総合研究院

総合研究院　　教授　塩谷 光彦

生命分子を結合から眺める － 結合特性から機能創成へ

[領域：環境・情報・社会]

10．スマートヘルスケアシステム研究部門

創域理工学部電気電子情報工学科　　准教授　山本 隆彦

体内埋込み型機器の高機能化

11．統計科学研究部門

工学部情報工学科　　准教授　篠崎 智大

統計科学がブーストした医療・医学研究の実例

12．スペースシステム創造研究センター

創域理工学部電気電子情報工学科　　教授　木村 真一

地上・宇宙 Dual 開発の展開と地上への応用

[領域：基礎・計測]

13．数理解析連携研究部門

理学部第一部数学科　　教授　加藤 圭一

時間に依存するポテンシャルをもつシュレーディンガー方程式の解の計算法

14．ナノ量子情報研究部門

総合研究院　　プロジェクト研究員　KWON Sangil

Quantum Information Processing using Ker Parametric Oscillators

[領域：物質・材料]

15．再生可能エネルギー技術研究部門

創域理工学部電気電子情報工学科　　教授　杉山 睦

再生可能エネルギー技術研究部門の取り組み

16．カーボンバリュー研究拠点

理学部第一部応用化学科　　教授　工藤 昭彦

カーボンバリューを目指した人工光合成技術の開発

17．ウォーターフロンティア研究センター

創域理工学部先端化学科　　教授　酒井 健一

理科大における「水」研究の挑戦と展望

18．閉会挨拶　　研究推進機構長　向後 保雄

19．ポスターセッション

総合研究院 11 研究部門

【ポスター一覧】

①再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門
②老化生物学研究部門
③共創型デザインイノベーション研究部門
④デジタルトランスフォーメーション研究部門
⑤パラレル脳センシング技術研究部門
⑥先端的代数学融合研究部門
⑦界面科学研究部門
⑧先端エネルギー変換研究部門
⑨ナノカーボン研究部門
⑩サステナブル技術社会実装研究部門
⑪複合材料工学研究部門

以　上

1

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

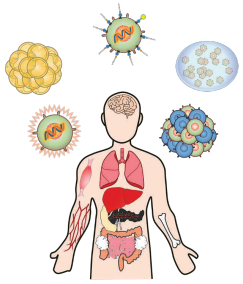
RIST TUS Research Institute for Science & Technology

再生医療を加速する超細胞・DDS開発部門における基礎研究の現状

研究推進機構 総合研究院 再生医療を加速する超細胞・DDS開発研究部門

研究概要

- 再生医療や細胞を利用した疾患治療に対する期待が高まっています。
- ドラッグデリバリーシステム（DDS）の概念を、細胞に対して適用することで、優れた疾患治療法を開発できると考えられます。
- 本部門では、細胞機能を飛躍的に高めた「超細胞」と、その機能を最大限に引き出すDDSの開発を目指します。
- 本年度は、細胞積層技術を用いたリンパ管網内蔵組織移植によるリンパ節の再生に関する研究と、 細胞膜がおけるアミロイド形成の場として機能する可能性を示す研究について発表します。



再生医療を加速する超細胞・DDS開発

研究開発成果

超細胞・DDS開発グループ

●細胞積層技術を用いたリンパ管網内蔵組織移植によるリンパ節の再生

✓二次性リンパ浮腫の病態

- 90%以上が二次性（続発性）であり、間質液の蓄積と浮腫を引き起こす．症状が進行することにより組織の線維化・脂肪沈着が現れる．
- 蜂窩織炎を繰り返し合併するなど患者のQOLを大きく低下させる．

✓二次性リンパ浮腫に対する治療法

- リンパ再建手術
- リンパ節移植
- 幹細胞治療
- リンパ管静脈吻合術（補助的な圧迫療法）
- （補助的なリンパドレナージ）

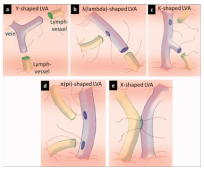
➡ リンパ節は再生せず、根本的な治療法はしない．

上：Early stage

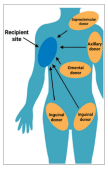
右：Advanced stage

He *et al*, *Oncol Lett* 19: 2085-96 (2020).

リンパ管静脈吻合術



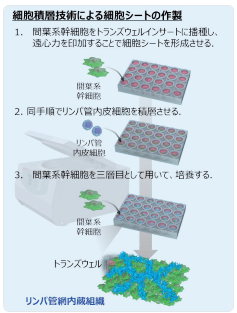
リンパ節移植手術



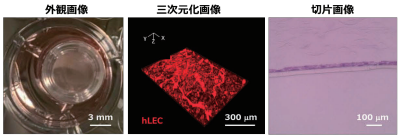
Hassani *et al*, *Radiographics* 40: 1073-89 (2020).

●細胞積層技術を用いたリンパ管網内蔵組織移植によるリンパ節の再生

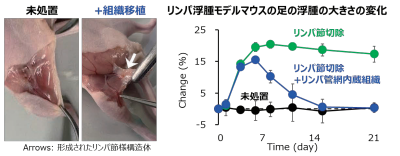
✓リンパ管網内蔵組織の作製



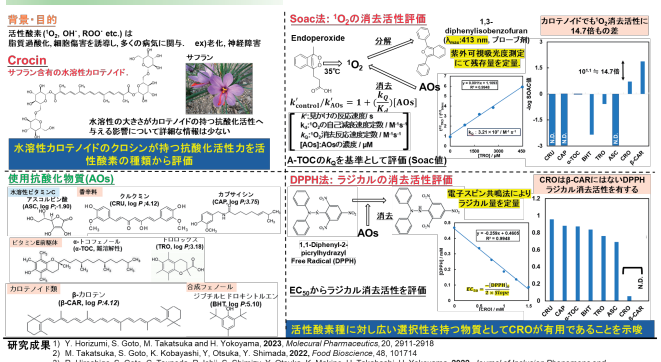
✓リンパ管網内蔵組織の特性



✓リンパ管網内蔵組織移植によるリンパ節再生と治療効果

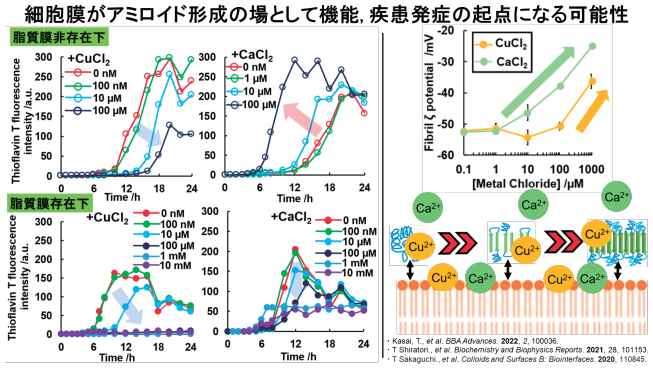


物性制御・評価グループ



1) Y. Horizumi, S. Goto, M. Takatsuka and H. Yokoyama, **2023**, *Molecular Pharmaceutics*, 20, 2911-2918.
2) M. Takatsuka, S. Goto, K. Kobayashi, Y. Otsuka, Y. Shimada, **2022**, *Food Bioscience*, 48, 101714.
3) R. Hiroshige, S. Goto, C. Tsunoda, R. Ichii, S. Shimizu, Y. Otsuka, K. Makino, H. Takahashi, H. Yokoyama, **2022**, *Journal of Inclusion Phenomena and Macrocyclic Chemistry*, 102, 791-800

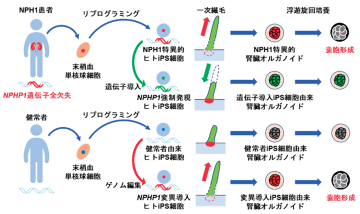
細胞膜がアミロイド形成の場として機能，疾患発症の起点になる可能性



- Kasai, T., *et al. BBA Advances*, **2022**, 2, 100036.
- T Shiratori., *et al. Biochemistry and Biophysics Reports*. **2021**, 28, 101153.
- T Sakaguchi., *et al. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. **2020**, 110845.

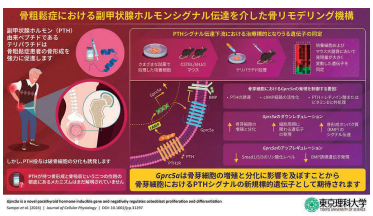
部門からプレスリリースされた研究の紹介（1）

ヒトiPS細胞による若年性ネフロン癆の病態モデリング－遺伝性腎臓病発症の仕組みの解明へ－



部門からプレスリリースされた研究の紹介（2）

骨粗鬆症治療薬の新規ターゲット遺伝子を発見－副甲状腺ホルモンを介した薬理作用の一端を解明－



今後の展開

- これまでの研究において得られた成果を組み合わせることで、有効性の高い治療法を開発する。
- 部門内外で開始している共同研究を今後さらに活発化させる。

【連絡先】研究部門長（薬学部薬学科）
西川元也（Makiya Nishikawa）
makiya@rs.tus.ac.jp

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

老化生物学研究部門における基礎研究の現状

研究推進機構　総合研究院　老化生物学研究部門

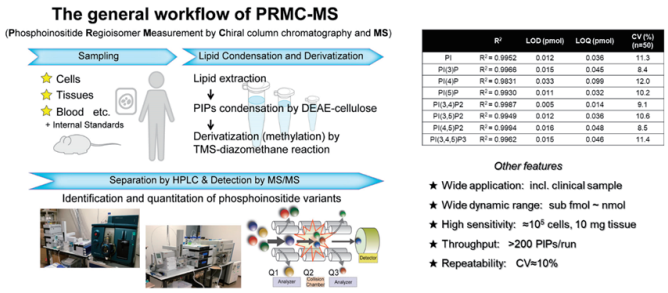
▶ 研究概要

- 脂質やその代謝系が老化を特徴付ける新たな要素となることを示し、脂質を標的とした新たな老化介入方法の開発を目指す。
- 加齢に伴うエピゲノム変化や代謝特性の変化との関連に着目し、精子中のエピゲノム変容を介した世代継承性の老化プログラムの分子的実体や形成機構解明を目指す。
- ミトコンドリアタンパク質の恒常性維持機構に着目し、ミトコンドリアの品質維持や賦活化による老化抑制法の開発を目指す。
- 免疫老化のメカニズムの解明と免疫老化を制御する方法の開発を目指す。

▶ 研究開発成果

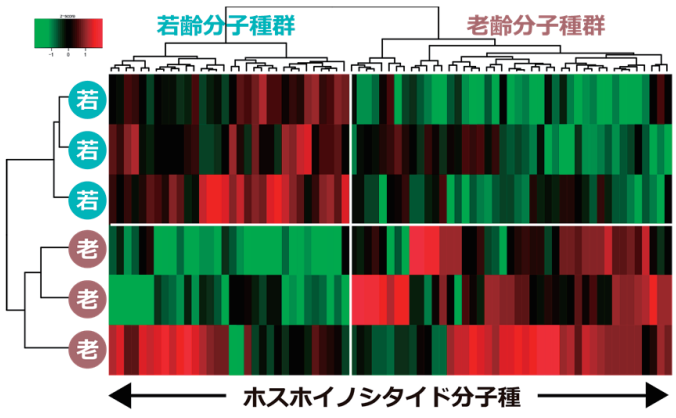
加齢により、イノシトールリン脂質の量や割合に変化が見られた

イノシトールリン脂質包括解析技術



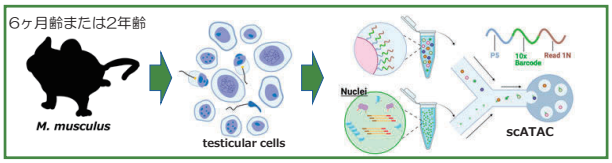
	R²	LOD (pmol)	LOQ (pmol)	CV (%) (n=50)
PI	R² = 0.9952	0.012	0.036	11.3
PI(3)P	R² = 0.9966	0.015	0.045	8.4
PI(4)P	R² = 0.9931	0.033	0.099	12.0
PI(5)P	R² = 0.9930	0.011	0.032	10.2
PI(3,4)P2	R² = 0.9987	0.005	0.014	9.1
PI(3,5)P2	R² = 0.9949	0.012	0.036	10.6
PI(4,5)P2	R² = 0.9994	0.016	0.048	8.5
PI(3,4,5)P3	R² = 0.9962	0.015	0.046	11.4

マウス骨格筋では加齢に伴いイノシトールリン脂質の変容が見られる

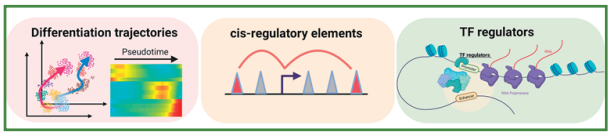


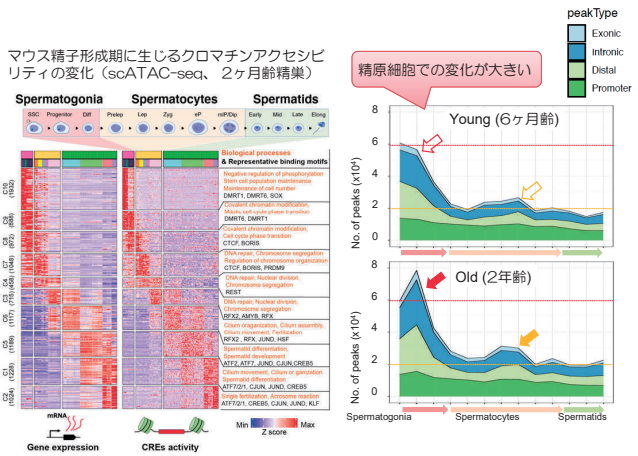
加齢により、精子形成期の特定の分化段階においてクロマチンアクセシビリティの変化が生じていた

Wet



Dry





▶ 今後の展開

- 老化の進展や抑制に関わるリン脂質やその代謝系を特定し、薬理学的介入や栄養学的介入へと繋げる。
- 加齢に伴うエピゲノム変化や代謝特性の変化が細胞機能へ与える影響を解明し、世代継承性老化プログラムの分子的実体や形成機構を明らかにする。
- ミトコンドリア品質維持機構に着目し、老化バイオマーカー確立や、カロリー制限による抗老化機構の解明を行う。
- 老化T細胞に高発現する転写因子の機能解析により免疫老化のメカニズムを解明する。

【連絡先】研究部門長（創域理工学部生命生物科学科）　中村 由和　ynakamur@rs.tus.ac.jp

3

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

アジア発のデザイン理論の構築と実践に向けた基礎研究

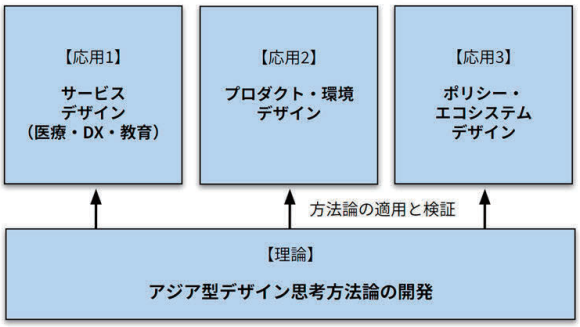
研究推進機構　総合研究院　共創型デザインイノベーション研究部門

▶ 研究概要

本研究部門は、アジア発のデザイン思考方法論を本学から生み出し、領域横断的な「やっかいな問題」の解決に向けた理論の適用とその検証をおこなうことを目的とした研究部門です。

本研究部門の活動には、以下のような特徴と目標があります：

- アジア特有の視点と文化を取り入れた、独自のデザイン思考方法論の開発
- 工学と社会科学の融合アプローチによる研究推進
- アジア地域の国際研究拠点との連携強化
- 「アジア発のデザイン思考方法論」の構築と、その成果の世界への発信
- 企業や自治体が直面する「やっかいな問題」に取り組む産学連携プロジェクトの実施
- 研究成果の社会実装を通じた起業家支援や実務的・実践的な貢献　など



▶ 研究開発成果

今年度からスタートした本研究部門では、シンガポール工科デザイン大学（SUTD）と教育研究連携協定を結び、既にさまざまな活動を共同で進めています。

経営学部国際デザイン経営学科および先進工学部研究科とSUTDによる教育研究連携協定の締結（2023/02～）

2024年5月15日にSUTDにおいて開催された Design Innovation Forum へ参加と“Global Design Alliance”への参画（2024/05～）

▶ 今後の展開

今後、SUTDとの連携をさらに深め、以下のような連携を重ねてつつ、2026年度には本学とSUTDの共催で国際シンポジウムを開催予定です。

- 先進工学部機能デザイン工学科所属メンバーとSUTD教員による共同研究の推進（進行中）
- 経営学部国際デザイン経営学科所属メンバーとSUTD教員による共同研究の推進（協議中）
- デザイン学に関する英文書籍の共同執筆・出版（協議中）
- 2026年度にTUS & SUTD共催で国際シンポジウムを開催予定（場所は本学を予定）　など

【連絡先】研究部門長（経営学部国際デザイン経営学科）
柿原 正郎
masao.kakihara@rs.tus.ac.jp

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

デジタルトランスフォーメーション研究部門における基礎研究の現状

研究推進機構　総合研究院　デジタルトランスフォーメーション研究部門

▶ 研究概要

■ デジタルトランスフォーメーションが目指すもの

さらに複雑な多くのデータを効率的に処理し，精度の高い結果を得るために，各レベルおよび側面の専門家が，数理的な基盤の上に連携し，融合した一体型の分析システムを実現する．

主に次の点を一体になって進めます．

1. 新しい理論に基づく人工知能を含むシステムの拡張
2. 入力データおよびシステムが加工したデータに対する有効な数理的分析手法の確立
3. 分析から得られた結果をシステムへフィードバックする循環データマイニングモデルの確立

▶ 研究開発成果

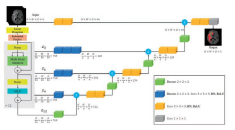
三次元医療画像を用いた血管内治療における意思決定支援システムの開発

- 東京慈恵会医科大学との共同研究 -

自動検出

深層学習モデルUNETRを用いて脳動脈瘤を自動で検出

UNETRとは？**
・医療画像セグメンテーションモデル(2022年)
・Vision Transformerを活かした階層構造モデル



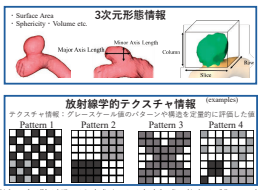
実験詳細
・エポック：1000　・入力：96x96x96
・学習率：0.0001　・出力：3ラベル(空気、脳血管、脳動脈瘤)
・重み：0.0001　・最適化手法：AdamW
・損失関数：MSE　・GPU：NVIDIA RTX A6000 (48GB)

**Hatamizadeh, Ali, et al. "Unetr: Transformers for 3d medical image segmentation." Proceedings of the IEEE/CVF winter conference on applications of computer vision. 2022.

特徴量抽出

PyRadiomicsを用いて予測された領域から特徴量抽出

PyRadiomicsとは？
・医療画像特徴量抽出に特化したPythonオープンソースライブラリ***
・*3次元形態情報と放射線学的テクスチャ情報*を抽出



***Van Griethuysen, Joost JM, et al. "Computational radiomics system to decode the radiographic phenotype." Cancer research 2017.

予測モデル構築

機械学習を用いて1st コイルのサイズと長さを予測

- ✓ LightGBM回帰アルゴリズムを用いて予測モデルを構築
- ✓ 入力はPyRadiomicsによって抽出された88つの特徴量
- ✓ ハイパーパラメータはベイズ最適化をもとに実施
- ✓ サイズと長さのそれぞれで予測モデルを構築し，正解データは医師が実際に処置してから現在まで再治療が行われていない値とした．

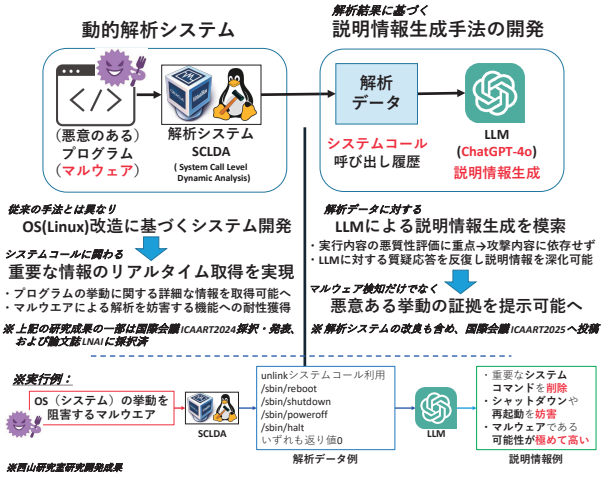
SHAPを用いて予測に寄与した変数を明らかにする

SHAPとは？
・機械学習モデルの出力を解釈するためのライブラリ
・ゲーム理論に基づくSHAP値を利用しモデルを解釈

本研究では・・・
・予測に寄与した変数と各症例に対する予測の解釈
・医師の意思決定支援に貢献

※大和田研究室研究開発成果

システムコールレベルの動的解析データとLLMによるマルウェアの説明情報の生成

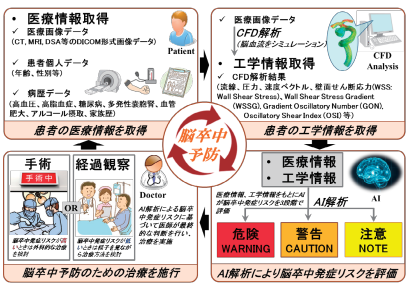


▶ 今後の展開

これまでに展開・実施してきた様々な大学間共同研究および産学連携の内容をさらに発展・高度化へ

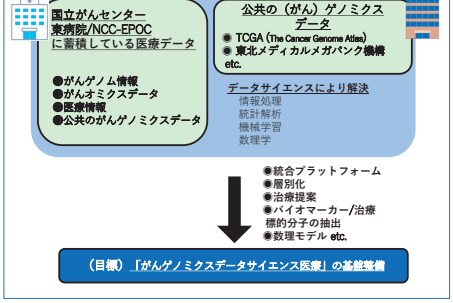
NEDOプロジェクトから継続：

「人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化」



学長特別研究推進プロジェクトより：

「がんゲノミクスデータサイエンス医療」



「流山市先進的統合型プログラミング教育」（野田市・流山市との包括的な連携）

国際会議 PETRA2025にてWorkshopを開催予定

2025年6月25日～27日にギリシャ・コルフ島で開催予定の国際会議PETRA2025※において、「Digital Transformation Workshop (DTW)」というタイトルにてDX関連のワークショップを本部門メンバーの神林靖教授（山口東京理科大学数理情報科学科）を中心にして開催し、多数の研究成果を発表予定。

※ The 18th PErvasive Technologies Related to Assistive Environments Conference

【連絡先】研究部門長（創域理工学部経営システム工学科）
西山　裕之
hiroyuki@rs.tus.ac.jp

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE
RIST TUS Research Institute for Science & Technology

マウスの行動解析における機械学習技術の進展

研究推進機構　総合研究院　パラレル脳センシング技術研究部門

▶ 研究概要

脳神経科学の研究にマウスを用いる利点

- **遺伝子操作が可能**

神経伝達に重要な因子や神経精神疾患に関連する因子を変異または欠損させたモデル動物を作成し、分子メカニズムから神経回路や動物の行動までを一貫して解析できる。

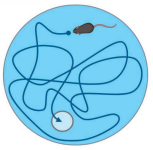
- **既存リソースの活用**

世界中で多くのモデル動物が確立され、遺伝子データから行動実験までリソースやツールが整備されている。

行動を追跡し脳の活動様式を理解する

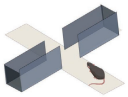
- **記憶や学習の評価**

モリス水迷路などでは、マウスの移動軌跡から空間認識と学習能力を評価する。



- **不安やうつ様症状の評価**

高架式十字迷路やオープンフィールドテストなどでは、特定の場所に滞在する時間から不安レベルを評価する。

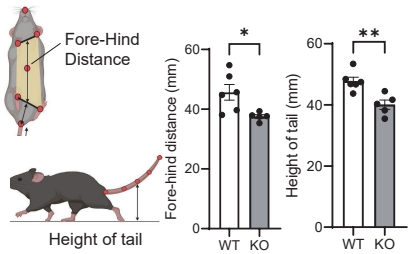


▶ 研究開発成果

機械学習によりマウスの行動を高精度に識別させ、自動で分類・数値化するシステムの構築

非侵襲的な3次元運動計測システム

- 透明なアクリル板を用い、マウスの歩行を下から撮影する。
- マウスの四肢・鼻・尾の位置を機械学習(DeepLabCut)により追跡する。
- 3次元モデルを構築し、歩幅・重心などのパラメーターを算出する。



プレシナプスタンパク質CAST欠損マウス(KO)において、**歩き方や姿勢の違いを見出した。**歩幅や尻尾の低下は、ストレス負荷したマウスでも同様の傾向が得られている。

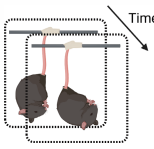
論文・学会発表など

H. Oikawa, Y. Tsuruda, Y. Sano, T. Furuichi, M. Yamamoto and H. Takemura, "Deep-Learning Approach for Revealing Latent Behaviors in Mice: Development of Walking Trajectories Prediction Model and Applications," *2023 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*

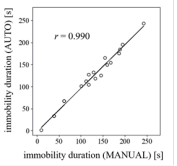
Emily Dai, Daima Kobayashi, Haruki Oikawa, Toshihisa Ohtsuka, Hiroshi Takemura, and Akari Hagiwara. "Depletion of presynaptic active zone protein CAST in mice cause low tolerance for stress and depressive-like behaviors.", *日本神経科学学会, Neuro 2024*

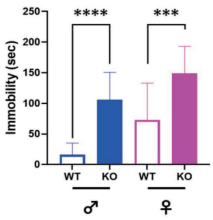
尾懸垂試験(tail suspension test, TST)における無動状態の自動計測システム

- うつ様症状の一つである無気力を、TSTの無動時間により計測する。
- 動画の各フレームからマウスの輪郭を抽出し、フレーム間の差分（白い部分）を示すピクセル数から無動状態を判断する。
- 実験者とプログラムによる無動時間に高い相関が得られた（r = 0.99）。



フレーム間の差分を抽出





CAST欠損マウス(KO)は、**無動時間が有意に高く、無気力なうつ様症状を呈している**ことが示唆された。今後、ストレス負荷や抗うつ薬を投与し、無動時間の変化を解析していく。

論文・学会発表など

H. Oikawa, D. Kobayashi, M. Yamamoto, A. Hagiwara, H. Takemura, "Immobility Recognition System in Tail Suspension Test Using Single Camera and Deep Learning," *2024 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*

小林 大真、ダイ　エミリー、及川　陽喜、大塚　稔久、竹村　裕、斎藤　顕宜、萩原　明　"プレシナプスタンパク質CAST欠損マウスにおけるストレス感受性の解析"，*2024 日本生化学会*

▶ 今後の展開

本研究も含め、機械学習を用いた多様なプログラムの開発は、脳神経科学の発展に貢献する

- **従来の評価指標ではとらえられなかった行動パターンを検出するプログラムの作成**
- **研究効率の向上と、実験評価者によるばらつきやバイアスのないデータの収集**

【連絡先】　創域理工学部生命生物科学科　萩原　明　ahagiwar@rs.tus.ac.jp
【研究部門長】創域理工学部機械航空宇宙工学科　竹村　裕　takemura@rs.tus.ac.jp

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

先端的代数学融合研究部門における基礎研究の一例

研究推進機構　総合研究院　先端的代数学融合研究部門

▶ 研究概要

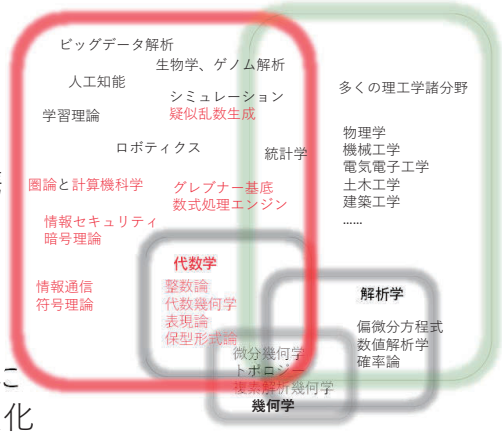
・代数学内部の相互連携による代数学研究の進化(理論構築)

「正標数代数幾何学と環論」と「総合的視点からの整数論」の研究拠点化

・20世紀後半からの代数学ベースの新しい応用分野との連携(実践応用)

計算機代数学、符号・暗号理論、応用代数学、代数統計学、DXとの連携

・2024年度は数理解析連携研究部門、DX研究部門との協働により特定研究推進「数理連携プロジェクト」として研究拠点化

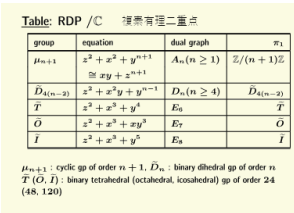


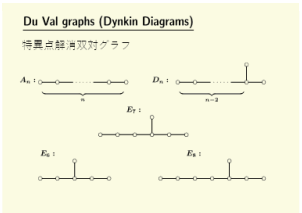
▶ 研究開発成果

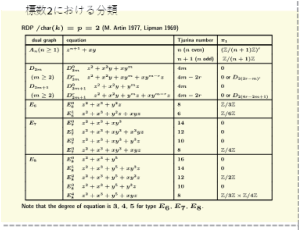
■ 正標数代数幾何の研究　～ 多項式の共通零点集合である代数多様体とそこに現れる特異点が中心的研究対象

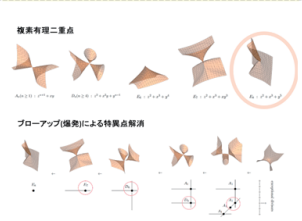
・正標数有理二重特異点の理解 ---- 正多面体 (Platonic solid) の対称性を記述する2次特殊線形群SL_2(C)の作用により得られる商特異点に関して正標数における諸性質の究明

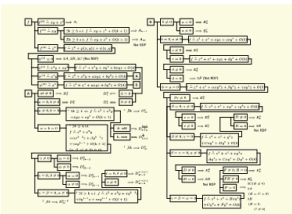
・正標数商特異点の一般理論構築 ---- 有理二重点の理解に必要な野生的群作用と導分商に関する理論構築、特異点のモジュライに関する理解











■ 巨大有限体の構成と擬似乱数生成器の開発 ～ MTを超える

・有限体係数のArtin-Schreier型方程式 $X^p - X - \alpha = 0$ により有限体構成法を再帰的に続けることで巨大有限体 $\mathbb{F}_p \to \mathbb{F}_{p^p} \to \mathbb{F}_{p^{p^2}} \to \mathbb{F}_{p^{p^3}} \to \cdots \to \mathbb{F}_{p^{p^r}}$ を構成

・(再帰構造を持つ)巨大有限体と効率的計算量の演算アルゴリズム

・巨大次数の原始多項式を生成、性能的にはMersenne Twistor

$x_{j+n} = x_{j+m} + (x_j^u | x_{j+1}^l)A \quad (j = 0, 1, \ldots)$

を凌駕！

・2元体上の2^r 次正方行列 (r=11のとき、位数～2^2048)

・Twistor MT19937と同性能 (r=14のとき)

Algorithm
Input: $r, (s_1, \ldots, s_{2^r}), (t_1, \ldots, t_{2^r})$
Output: $(u_1, \ldots, u_{2^r})$
Procedure:
1. $M_i^0 \leftarrow t_i \ (1 \leq i \leq 2^n)$, $U^0 \leftarrow 1$;
2. for $(j = 1, j \leq r, j = j+1)$;
for $(i = 1, i \leq 2^{r-j}, i = i+1)$;

$$M_i^j \leftarrow \begin{pmatrix} M_{2i-1}^{(j-1)} & M_{2i}^{(j-1)} \\ M_{2i}^{(j-1)} U^{(j-1)} & M_{2i-1}^{(j-1)} + M_{2i}^{(j-1)} \end{pmatrix}$$

$$U^j \leftarrow \begin{pmatrix} 0 & U^{(j-1)} \\ (U^{(j-1)})^2 & U^{(j-1)} \end{pmatrix}$$

3. $(u_1, \ldots, u_{2^r}) \leftarrow (s_1, \ldots, s_{2^r}) M_1^r$
4. return $(u_1, \ldots, u_{2^r})$

▶ 今後の展開

・「正標数代数幾何学と環論」と「総合的視点からの整数論」に関する世界的研究拠点化、特定研究推進費による数理連携プロジェクトとして活動中

・基礎(理論構築)と(応用実践)の先にある異分野連携研究の推進、企業研究者との交流

・若手育成として「代数学の萌芽」(若手中心の成果発表)と「代数学の広がり」(大学の枠を超えた大学院生の研究交流)の継続

・数理解析研究部門、DX研究部門、東北大学数理科学共創社会センターとの連携の強化

【連絡先】研究部門長（創域理工学部数理科学科）　伊藤　浩行
ito_hiroyuki@rs.tus.ac.jp

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

界面ダイナミクスの理解から拓くものづくり

研究推進機構　総合研究院　界面科学研究部門

▶ 研究概要

すべての物質：表面・界面が存在 → 界面の理解は「ものづくり」において重要

界面科学研究部門（設立1981年）

2023年度改組（本年度2年目）

設置目的　これまでの成果を基盤として

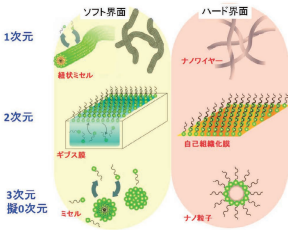
「界面のダイナミクス」を主軸においた研究展開を進め、界面科学の国際的研究拠点の構築を目指す

重点テーマ

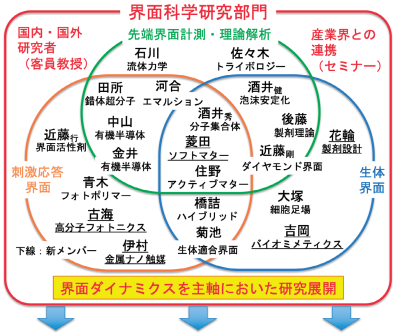
「先端界面計測・理論解析」「刺激応答界面」「生体界面」

部門の特色

化学以外に、物理・薬学・機械工学・流体工学・計測科学・理論科学・計算科学など様々なバックグラウンドを有する研究者が連携して、「ものづくり」が優先されがちな主題に対して、多角的な研究アプローチを行い、界面におけるダイナミクスを理論も含め総合的に理解する。



メンバー
（下線：新メンバー）



▶ 研究開発成果

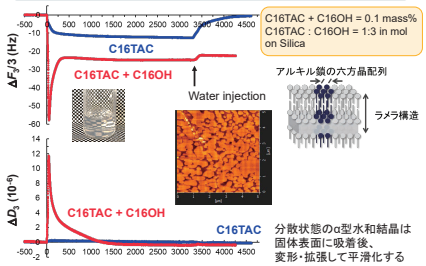
「分子のダイナミクス」→「分子集合体や成形体のダイナミクス」→「分子集合体や成形体の機能のダイナミクス」という連携を理解し、新しい材料設計概念の提案につなげていく

各メンバーは自身が得意とする界面・コロイド科学に関する研究において上記の点を見据えた検討を（他メンバーや国内外の研究者と連携し）展開していく

α型水和結晶の吸着ダイナミクス

酒井 健一・酒井 秀樹（創域理工学部先端化学科）

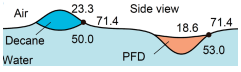
水晶振動子マイクロバランス（QCM）法による吸着量（ΔF）とエネルギー散逸（ΔD）の同時測定



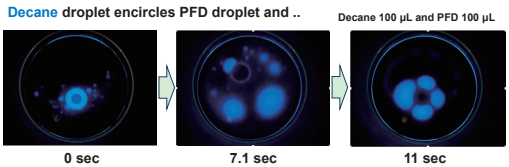
作用ー反作用の法則の破れを利用した自己駆動系

住野 豊（先進工学部物理工学科）

- ***Floating binary droplets (deane/perfluorodecalin (PFD)) on water***



Binary droplet on water under air (4-phases system) creates self-propelled particles (SPPs) and… volcanic motion



国際共同研究

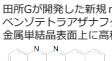
Y. Sumino, R. Yamashita, K. Miyaji, H. Ishikawa, Maho Otani, D. Yamamoto, O. Erika, Y. Okamoto, M. P. Krafft, K. Yoshikawa, A. Shioi, *Sci. Rep.* **2023**, *13*, 12377 (1-10).

高秩序な新規有機半導体ヘテロ界面の構築

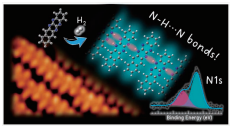
中山 泰生（創域理工学部先端化学科）

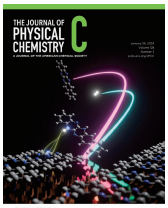
田所 誠（理学部第一部化学科）

田所Gが開発した新規 n 型有機半導体ベンゾテトラアザナフタセン(BTANC)を金属単結晶表面上に高秩序製膜



BTANC分子が部分的に水素化されることにより分子間N－H…N水素結合が発現することを発見
（BTANC結晶内とは全く異質な分子間相互作用）





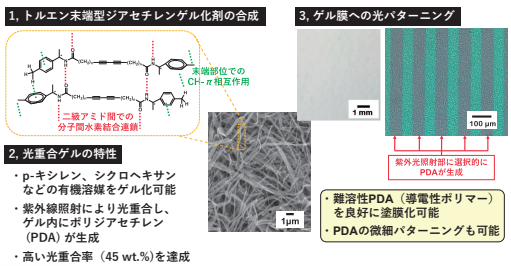
(Supplementary Cover)

メンバー間 + 筑波大学の共同研究

Y. Ono, R. Tsuruta, T. Nobeyama, K. Matsui, M. Sasaki, **M. Tadokoro**, **Y. Nakayama**, Y. Yamada, *J. Phys. Chem. C* **2024**, *128*, 1185–1192.

光重合性有機ゲルを利用した導電性ポリマーの光パターニング

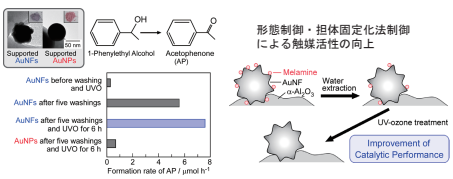
青木 健一（理学部第二部化学科）



アルミナ担持金ナノフラワーの作製と触媒機能

伊村 芳郎（工学部工業化学科）

河合 武司（工学部工業化学科）



メンバー間 + お茶の水女子大学の共同研究

Y. Imura, H. Saito, Y. Jino, R. Akiyama, C. Morita-Imura, **T. Kawai**, *J. Oleo. Sci.* **2024**, *73*, 1241–1247.

その他研究成果（一部）

受賞

- 中山 泰生（創域理工学部先端化学科），細貝 拓也（産総研），アルブレヒト 建（九大），宮田 哲（中山研M2） 物質・デバイス領域共同研究拠点 物質・デバイス共同研究賞「高耐久性と高発光性を併せ持つ有機発光ラジカル分子の創製(II)」2024年5月22日

国際学会での受賞（スタッフ・学生）

- 荒川 京介（酒井・酒井研 助教） Poster Award, 24th International Symposium in Surfactants in Solutions 2024/6/20
- 栗原 宏樹（酒井・酒井研 D3） Poster Award, 24th International Symposium in Surfactants in Solutions 2024/6/20
- 田崎 智也（中山研 M2） M&BE Student Poster Award, The 11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics 2024/6/21

▶ 今後の展開

界面ダイナミクスを主題とした研究展開

メンバー間の共同研究の推進

- 光応答性粘性流体の流体力学的検討（近藤 行成, 石川 仁）
- トライボロジーに関する共同研究（酒井 秀樹, 酒井 健一, 佐々木 信也）
- 泡沫に関する共同研究（近藤 行成（矢田助教），酒井 健一）
- Diamond Like Carbon薄膜の表面修飾に関する共同研究（近藤 剛史, 橋詰 峰雄）
- 刺激応答性自己集合体のSANS測定、シミュレーション（住野 豊, 酒井 秀樹）
- 先端計測・理論解析のメンバーと材料作製のメンバーとの共同研究をさらに推進する
- 大型予算の獲得へとつなげる

国際的研究拠点化

大学間協定

- リール大学大学院（フランス）MOU（酒井 秀樹）
- アイルランガ大学（インドネシア）部局間協定（近藤 剛史）

国際会議（Pacifichem2025）シンポジウム採択 → プログラム編成

界面ダイナミクスに関する洋書の出版：Springer社、原稿執筆中

総研HP　オリジナルHP

【連絡先】研究部門長（工学部工業化学科）
橋詰 峰雄　mhashizu@ci.tus.ac.jp

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

先端エネルギー変換研究部門における蓄電池材料研究の現状

研究推進機構　総合研究院　先端エネルギー変換研究部門

▶ 研究概要

- 大型車両用リチウムイオン電池と資源制約フリーのマグネシウム蓄電池の開発に取り組んだ。
- 全散乱実験と理論計算、数学的手法により、電極材料の原子配列を解明した。
- 原子配列と電極特性の関係を明らかにし、より優れた電極材料の設計指針を提示した。

▶ 研究開発成果

大型リチウムイオン電池用負極材料の開発

科研費・学術変革領域研究(A)「超秩序構造科学」

新規負極材料の候補であるWadsley–Roth相の$TiNb_2O_7$について、全散乱データを用いた逆モンテカルロモデリングにより原子配列を可視化し、構造データベースを構築した。

また、数学的手法（トポロジー解析）により原子配列を数値化し、リング構造の乱れが負極材料の設計指針となることを解明した。

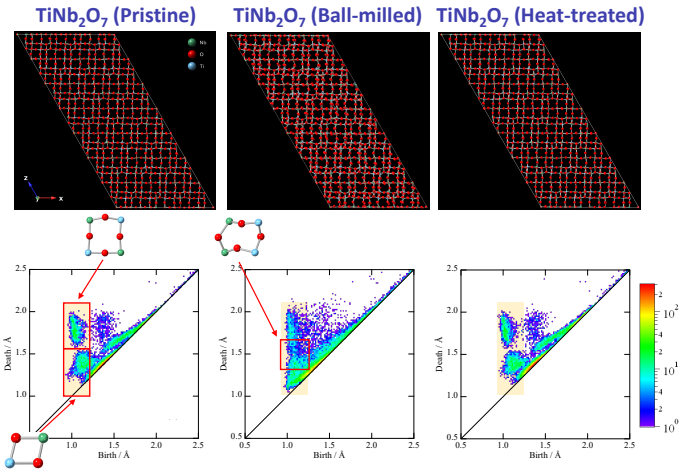


Fig. 逆モンテカルロモデリングにより構築した原子配列と、その乱れの数値化（パーシステント図）

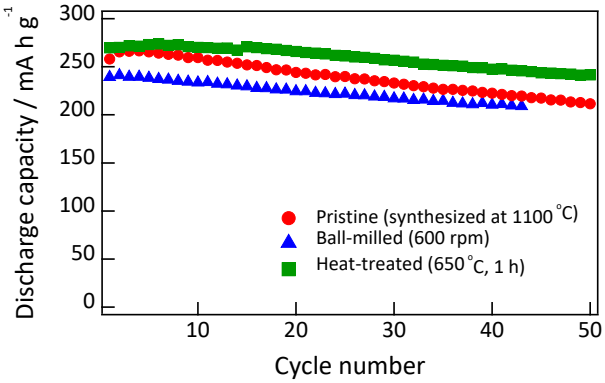


Fig. 原子配列の乱れが異なる$TiNb_2O_7$の負極特性

N. Kitamura et al., *NPG Asia Materials*, in press.

マグネシウム蓄電池用正極ナノ粒子の開発

JST・革新的GX技術創出事業、科研費・基盤研究(B)

スピネル型構造の正極ナノ粒子の1つである$(Mg, Zn)Co_2O_4$の原子配列を、逆モンテカルロモデリングと計算科学的手法による構造緩和により可視化した。

これにより、ナノ粒子における各元素の役割を検討した。

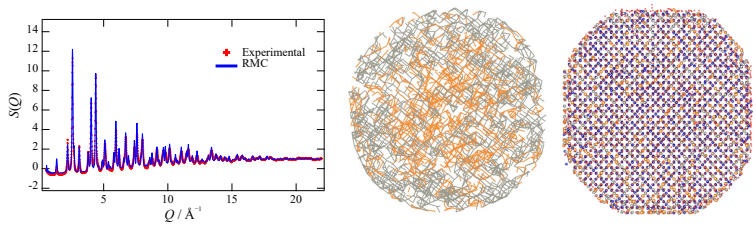


Fig. X線構造因子のフィッティングパターンと構築された$(Mg,Zn)Co_2O_4$ナノ粒子の原子配列

▶ 今後の展開

上記の手法を他の結晶、ナノ粒子、合金、非晶質・液体などに適用し、蓄電池材料を含めた新規機能性材料の開発に展開する。

【連絡先】研究部門長（創域理工学部先端化学科）
郡司　天博
gunji@rs.tus.ac.jp

・非晶質シリカ
M. Murakami, S. Kohara, N. Kitamura, et al., *Phys. Rev. B*, **99**, 045153 (2019).
S. Sato, M. Miyakawa, T. Taniguchi, Y. Onodera, K. Ohara, K. Ikeda, N. Kitamura, et al., *J. Ceram. Soc. Jpn*, **132**, 427 (2024).
・インバー合金
N. Ishimatsu, S. Iwasaki, M. Kousa, S. Kato, N. Nakajima, N. Kitamura, et al., *Phys. Rev. B*, **103**, L220102 (2021).
・燃料電池・圧電材料
N. Kitamura et al., *Chem. Lett.*, **48**, 1398 (2019).

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

日本ゼオン(株)との包括的共同研究の現状／研究推進機構総合研究院ナノカーボン研究部門

▶ 研究概要

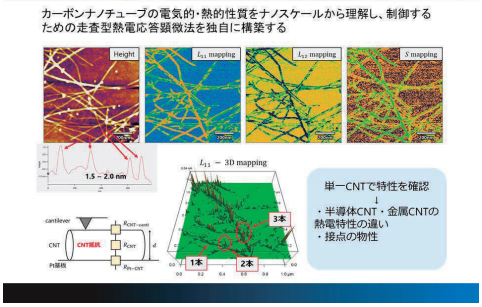
・ナノカーボン材料を用いた材料／デバイスにおける基礎理論から応用までの包括的研究

▶ 研究開発成果

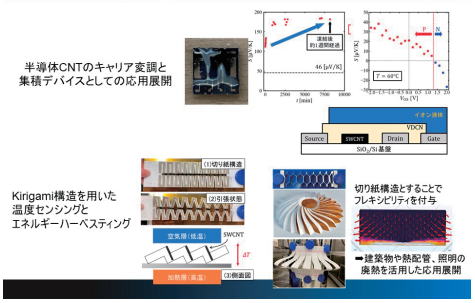
今年度は、
日本ゼオン(株)CNT研究所と
11件の共同研究を実施中

すでに**2件の特許**を出願

SWCNTの局所熱電物性

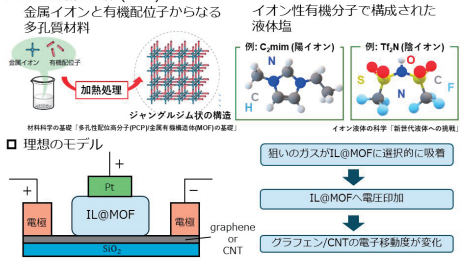


CNT熱電デバイス



IL@MOFを利用したGFETガスセンサー

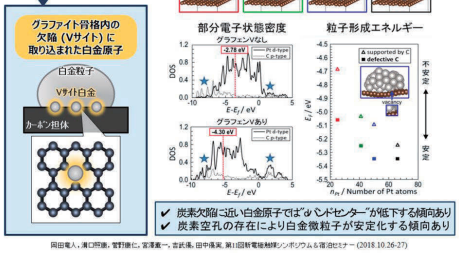
東理大先進工木下研究室[1]，日本ゼオン[2]
猪又雄兵[1]，柴原理沙[2]，鄭雨萌[1]，木下健太郎[1]



気相法に基づくPt/CNT系酸素還元触媒の調製と活性評価

工学部 工業化学科 田中研 × 日本ゼオン(株) CNT研究所

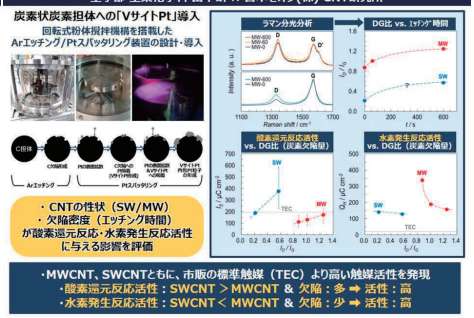
白金とカーボンとの相互作用 に立脚したPt/C系触媒の高性能化



岡田竜人，清口照雄，管野雄仁，宮澤薫一，吉武悟，田中清美，第11回新電池触媒シンポジウム＆宿泊セミナー (2018.10.26-27)

気相法に基づくPt/CNT系酸素還元触媒の調製と活性評価

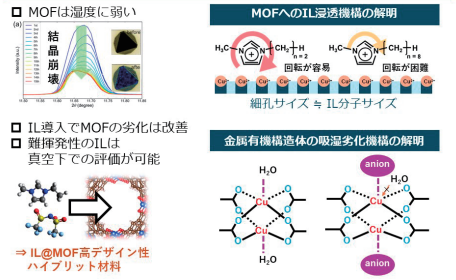
工学部 工業化学科 田中研 × 日本ゼオン(株) CNT研究所



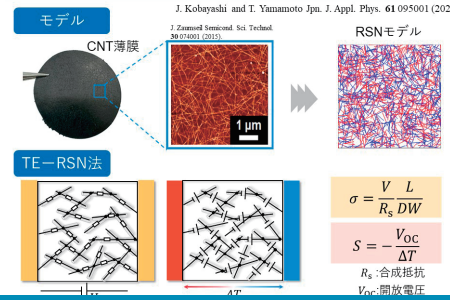
・MWCNT、SWCNTともに、市販の標準触媒（TEC）より高い触媒活性を発現
・酸素還元反応活性：SWCNT ＞ MWCNT ＆ 欠陥：多 ➡ 活性：高
・水素発生反応活性：SWCNT ＜ MWCNT ＆ 欠陥：少 ➡ 活性：高

ILとMOFを融合させた機能性材料の開発

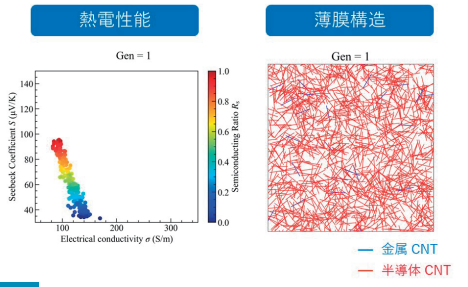
東理大先進工　木下研究室[1]，中嶋研究室[2]
瀬川裕翔[1]，小関　海斗[1]，鄭雨萌[1]，中嶋 宇史[2]，木下健太郎[1]



TE-RSN法



最適化結果



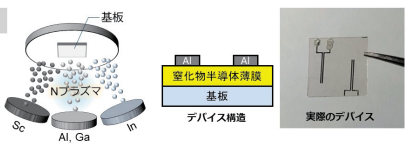
温泉中のB, Si, AsのCNTによる吸着除去

人工光電子シナプス用窒化物半導体薄膜材料の探索

研究の目的　人工光電子シナプスに応用できる新規窒化物半導体薄膜の材料の探索を行う。

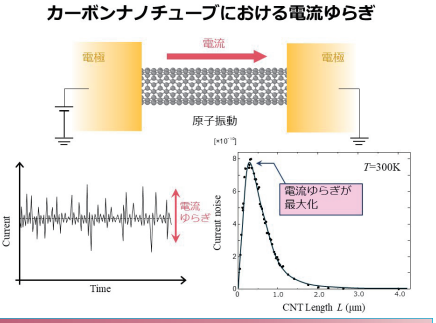
研究の展開　高い光応答性と優れた電気特性を持つ窒化物材料を開発し、リザバコンピューティングデバイスへ応用することで、高速応答と低消費電力を両立する次世代AIデバイスの実現を目指す。最終的には、生体信号処理に適した高性能デバイスを提供し、医療分野へ応用展開する。

実験方法



①スカンジウム、ガリウム等の窒化物薄膜をスパッタリング法で堆積
②吸光度等の光学特性と、電子密度・電子移動度を評価
③微細加工を施しデバイスを作製し、人工光電子シナプスとしての特性を評価

カーボンナノチューブにおける電流ゆらぎ



▶ 今後の展開

・本部門と日本ゼオンとの共同研究成果の更なる活発化を行う。
・部門所属の若手研究者や学生の研究交流の充実化を行う。

【連絡先】ナノカーボン研究部門長（理学部第一部物理学科）山本貴博　takahiro@rs.tus.ac.jp

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

社会実装の現状と予定

研究推進機構　総合研究院　サステナブル技術社会実装研究部門

▶ 研究概要

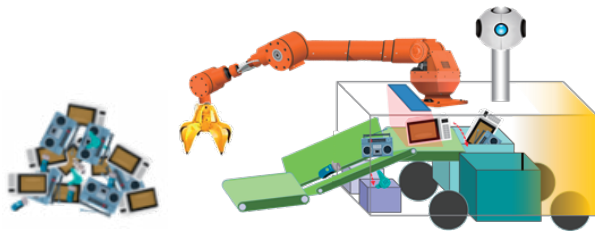
目的：**持続社会**を実現するための**具体的なソリューション**を，**物を作る**ことで提供
試作，実証検証，耐久試験，製品化・上市を行い，**新規市場**を切り開き
１新製品の上市／年，**１ベンチャー創業**／年，**特許出願３件**／年　が目標

体制：以下の表のように，**多様な専門分野**の構成員が，知見を結集して成果物を創出していく．

技術＼アプリケーション	医療福祉	生活支援	農　業	土木・生産・工業	資源・エネルギー
	・リハビリ機器 ・診断機器 ・病理検査機器 ・福祉車両 ・動作補助	・動作補助 ・見守り ・自動運転 ・スポーツ	・動作補助 ・自動栽培・収穫 ・遺伝子組換え	・動作補助 ・デジタルファブリケーション ・実験自動化 ・リサイクル	・バイナリー発電
移動体・車両	和田，来栖	林，和田	小林，飯田，荒井	荒井	
機構・デバイス	小林，橋本，竹村，飯田，和田，来栖，松元，葛西	小林，橋本，竹村，松本，飯田，和田，永野，保原，来栖，松元	小林，竹村，飯田，荒井，保原	小林，橋本，荒井	小林
画像/信号処理・計測	小林，橋本，竹村，飯田，荒井，保原，早川，葛西	橋本，竹村，林，松本，荒井，保原，宮下，田畑	竹村，飯田，荒井，保原	竹村，飯田，荒井，保原	荒井
解析・制御	小林，竹村，牛島，飯田，和田	小林，橋本，竹村，林，松本，和田，永野	飯田，荒井	橋本，吉田，牛島，飯田，荒井	牛島，荒井
ロボティクス・ヒューマノイド	吉田，飯田，荒井	橋本，吉田	飯田，荒井	吉田，荒井，黄	

▶ 研究開発成果

◆**NEDO PJ**　高度循環型システム構築に向けた
廃電気・電子機器処理プロセス基盤技術開発



(a) 小型家電ヤード自律選別システム

◆**上市**　マッスルスーツ　１１月

Soft-Power EASY-LIFT

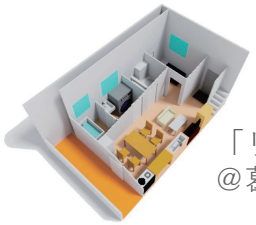
ハーネス プラス

◆**特許出願**　1件，1件準備中

▶ 今後の展開

◆大学発スタートアップ　新規３社　準備中．

◆「リビングラボ」の活用．動作解析と研究開発品の評価．シナジー効果の創出



「リビングラボ」
@葛飾校舎研究棟２階

【連絡先】研究部門長（工学部機械工学科）
氏名 小林 宏
hiroshi@kobalab.com

東京理科大学 TOKYO UNIVERSITY OF SCIENCE

RIST TUS Research Institute for Science & Technology

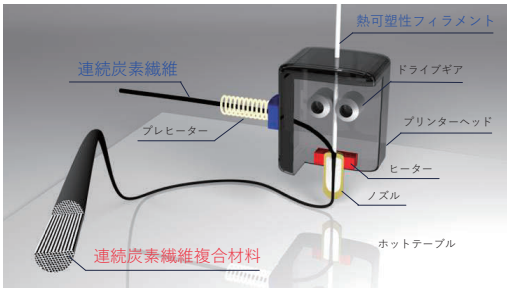
軽くて強いCFRPを材料から構造まで連携して研究

研究推進機構　総合研究院　複合材料工学研究部門

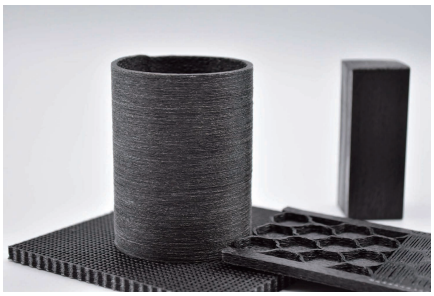
▶ 研究概要

● **炭素繊維複合材料（CFRP）の新しい成形方法である3Dプリンティング技術の確立と応用展開**

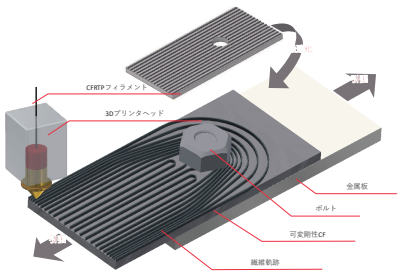
- ➢ 連続炭素繊維を利用しており高剛性・強度部材を3Dプリント
- ➢ 金型レスで，3D CADデータから，最適化，成形まで自動化
- ➢ 繊維方位を自由に制御できるため，最適化手法と組み合わせてCFRPの利点を最大限に発揮



熱溶解積層法をベースにした
連続炭素繊維3Dプリンティング



複雑なCFRP構造を自動製造できる

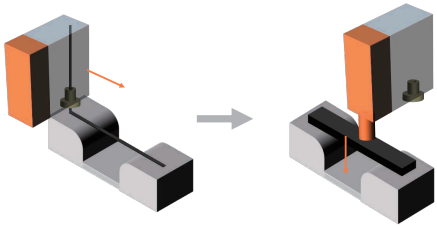


炭素繊維を自由に配置できる

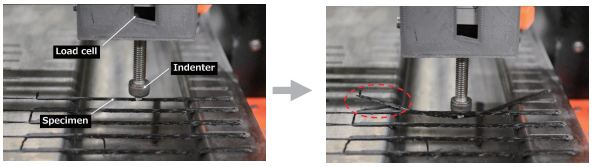
▶ 研究開発成果

● **3Dプリントその場力学試験**

- ➢ 試験片印刷から評価試験までの自動化
- ➢ 700個の試験結果から，機械学習を用いてプリントパラメータ最適化



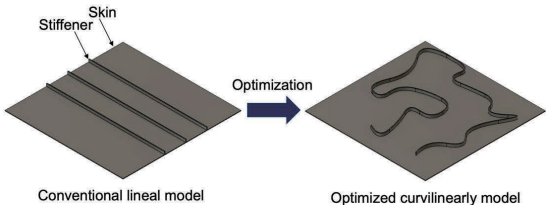
CFRP3Dプリント　　その場で力学試験

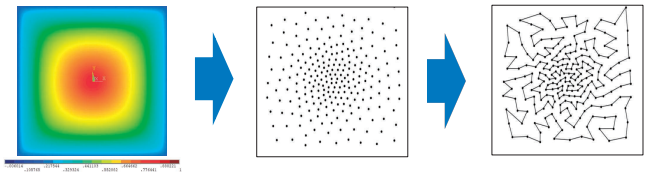


3Dプリンタ内で力学試験をしている様子

● **巡回セールスパーソン最適化を利用した繊維パスの設計**

- ➢ 巡回最適解とCFRPの一筆書き経路の類似性を利用





構造解析　　点描画　　一筆書き経路生成

● CFRP劣化の予測やCFRPロープの強度推定なども部門内で連携して研究を進めています.

▶ 今後の展開

- 部門内連携により新しい材料系への複合材料3Dプリンティングの応用
- ナノテラスの活用（2024年度前期も井上研，新井研，松崎研で共同で実験）

【連絡先】研究部門長（創域理工学部　機械航空宇宙工学科）
松崎　亮介 rmatsuza@rs.tus.ac.jp

事業開催記録

No	事 業 概 要
1	【共催】ウォーターフロンティア研究センター 先端エネルギー変換研究部門 2024 年度第 1 回生物電気化学研究会ワークショップ 開催日：2024 年 4 月 4 日（木）10：00 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 7 号館 6 階講堂
2	【主催】マルチハザード都市防災研究拠点 令和 6 年能登半島地震調査・報告会 開催日：2024 年 4 月 20 日（土）13：00 ～ 16：00 場　所：野田キャンパス 7 号館 6F 講堂
3	【主催】界面科学研究部門 界面科学研究部門 セミナー 開催日：2024 年 4 月 23 日（火）13：00 ～ 14：30 場　所：野田キャンパス 10 号館 1 階 総合研究院ホール
4	【主催】ウォーターフロンティア研究センター 界面熱流体現象に関する国際ワークショップ 開催日：2024 年 4 月 23 日（火）13：30 ～ 18：00 場　所：葛飾キャンパス講義棟 104 教室
5	【共催】先端的代数学融合研究部門 野田代数セミナー 開催日：2024 年 4 月 24 日（水）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階数理科学科セミナー室
6	【主催】スマートヘルスケアシステム研究部門 スマートヘルスケアシステム研究部門 2024 年度測定器勉強会 開催日：2024 年 4 月 26 日（金）14：50 ～ 18：00 2024 年 5 月 15 日（水）14：50 ～ 18：00 場　所：野田キャンパス 7404 教室（4/26）、7407 教室（5/15）
7	【主催】数理解析連携研究部門 第 192 回神楽坂解析セミナー 開催日：2024 年 4 月 27 日（土）13：00 ～ 16：40 場　所：神楽坂キャンパス 8 号館 4 階 844 教室
8	【共催】数理解析連携研究部門 創域理工学部　数理科学科　談話会（Cavallina Lorenzo 氏） 開催日：2024 年 4 月 30 日（火）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階　数理科学科セミナー室
9	【主催】先端的代数学融合研究部門 数理連携セミナー -MaSCE Seminar- 開催日：2024 年 5 月 10 日（金）14：40 ～ 16：10 場　所：野田キャンパス 7 号館 7405 開催日：2024 年 5 月 16 日（木）16：20 ～ 17：50 場　所：野田キャンパス 4 号館　数理科学科セミナー室
10	【主催】カーボンバリュー研究拠点 炭素循環で未来を創る！ オープンイノベーションのための異分野交流 2024 開催日：2024 年 5 月 17 日（金）12：30 ～ 17：30 場　所：神楽坂キャンパス 1 号館 17 階記念講堂・大会議室
11	【主催】総合研究院 The 1st RIST International Symposium “Chemistry and Physics of Coordination Nanosheet” 開催日：2024 年 5 月 20 日（月）10：00 ～ 16：35 2024 年 5 月 21 日（火）10：00 ～ 16：40 2024 年 5 月 22 日（水）10：00 ～ 11：40 場　所：神楽坂キャンパス森戸記念館

No	事 業 概 要
12	【共催】機能性金属錯体懇談会 Prof. Julius Rebek Jr. セミナー 開催日：2024 年 5 月 24 日（金）16：20 ～ 18：00 場　所：野田キャンパス 3 号館 2 階 030203 教室
13	【共催】先端的代数学融合研究部門 野田代数セミナー 開催日：2024 年 5 月 24 日（金）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階数理科学科セミナー室
14	【主催】数理解析連携研究部門 第 193 回神楽坂解析セミナー 開催日：2024 年 5 月 25 日（土）13：00 ～ 16：40 場　所：神楽坂キャンパス 8 号館 4 階 844 教室
15	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 パラレル脳勉強会・セミナー 開催日：2024 年 5 月 31 日（金）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス講義棟 K407
16	【主催】火災安全科学研究拠点 東京理科大学「火災安全科学研究拠点」共同利用・共同研究令和 5 年度研究成果報告会 開催日：2024 年 6 月 3 日（月）14：00 ～ 15：30 場　所：神楽坂キャンパス森戸記念館第 2 フォーラム＋ Zoom
17	【主催】ウォーターフロンティア研究センター、先端エネルギー変換研究部門 特別セミナー 開催日：2024 年 6 月 3 日（月）14：00 ～ 15：00 場　所：野田キャンパス 7 号館 6 階講堂〃
18	【主催】生物環境イノベーション研究部門 生物環境イノベーションセミナー 開催日：2024 年 6 月 14 日（金）16：00 ～ 18：00 2024 年 6 月 21 日（金）16：00 ～ 18：00 場　所：葛飾キャンパス生命システム工学科ゼミ室
19	【主催】数理解析連携研究部門 第 8 回神楽坂非線形波動研究会 開催日：2024 年 6 月 18 日（火）13：00 ～ 16：40 2024 年 6 月 19 日（水）　9：30 ～ 16：50 場　所：神楽坂キャンパス 2 号館 4 階 242 教室（18 日） 神楽坂キャンパス 8 号館 4 階 842 教室（19 日）
20	【共催】先端的代数学融合研究部門 野田代数セミナー 開催日：2024 年 6 月 21 日（金）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階数理科学科セミナー室
21	【主催】数理解析連携研究部門 第 194 回神楽坂解析セミナー 開催日：2024 年 6 月 22 日（土）13：00 ～ 16：40 場　所：神楽坂キャンパス 8 号館 4 階 844 教室
22	【共催】先端的代数学融合研究部門 野田代数セミナー 開催日：2024 年 6 月 27 日（木）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階数理科学科セミナー室

No	事 業 概 要
23	【主催】老化生物学研究部門 老化生物学研究部門キックオフシンポジウム 開催日：2024 年 6 月 28 日（金）13：00 ～ 17：50 場　所：野田キャンパス 10 号館 1 階ホール
24	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 【共催】学長特定研究推進費、スマートヘルスケアシステム研究部門、 データサイエンス医療研究部門、 デシタルトランスフォーメーション研究部門 パラレル脳勉強会・セミナー 開催日：2024 年 6 月 28 日（金）16：20 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 講義棟 K406
25	【共催】数理解析連携研究部門 創域理工学部　数理科学科　談話会（石渡　聡氏） 開催日：2024 年 7 月 1 日（月）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階 数理科学科セミナー室
26	【共催】ウォーターフロンティア研究センター、先端エネルギー変換研究部門 「濡れ・洗浄・加工と水の基礎科学」ワークショップ 開催日：2024 年 7 月 8 日（月）14：00 ～ 17：10 場　所：東京理科大学　ＰＯＲＴＡ神楽坂 7 階　会議室 3
27	【主催】ナノカーボン研究部門 日本ゼオン（株）×東京理科大学総合研究院ナノカーボン研究部門 2024 年度共同研究キックオフ研究会 開催日：2024 年 7 月 9 日（火）13：00 ～ 18：00 場　所：神楽坂キャンパス森戸記念館２階
28	【主催】生物環境イノベーション研究部門 生物環境イノベーション研究部門セミナー 開催日：2024 年 7 月 9 日（火）16：00 ～ 18：00 場　所：葛飾キャンパス生命システム工学科ゼミ室
29	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 第 18 回パラレル脳研究部門勉強会・セミナー 開催日：2024 年 7 月 10 日（水）17：00 ～ 18：00 場　所：葛飾キャンパス研究棟 11 階ゼミ室
30	【主催】ナノ量子情報研究部門 Seminar by Prof. Yuri Pashkin, Lancaster University 開催日：2024 年 7 月 15 日（月）11：00 ～ 12：00 場　所：神楽坂キャンパス 3 号館
31	【共催】先端的代数学融合研究部門 研究集会「特異点と McKay 対応」 開催日：2024 年 7 月 17 日（水）12：00 ～ 17：50 2024 年 7 月 18 日（木）10：30 ～ 18：10 2024 年 7 月 19 日（金）　9：50 ～ 17：40 場　所：野田キャンパス講義棟 K601、K610、K204
32	【共催】数理解析連携研究部門 創域理工学部　数理科学科　談話会（榊原　航也氏） 開催日：2024 年 7 月 17 日（水）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階 数理科学科セミナー室
33	【主催】統計科学研究部門 第 26 回統計科学セミナー 開催日：2024 年 7 月 22 日（月）16：20 ～ 17：50 場　所：野田キャンパス 7 号館 4 階 407 教室 +Zoom

No	事 業 概 要
34	【主催】カーボンバリュー研究拠点 Roland Marschall 先生講演会 開催日：2024 年 7 月 24 日（水）15：00 ～ 16：00 場　所：神楽坂キャンパス 11 号館 11-7 教室
35	【主催】生物環境イノベーション研究部門 生物環境イノベーション研究部門セミナー 開催日：2024 年 7 月 26 日（金）14：00 ～ 15：30 場　所：葛飾キャンパス講義棟 503 教室
36	【協賛】ナノカーボン研究部門 佐渡島 SDGS 天・地・人 サイエンスプロジェクト 2024 開催日：2024 年 7 月 26 日（金）13：00 ～ 15：30 2024 年 7 月 27 日（土）10：00 ～ 16：00 2024 年 7 月 28 日（日）10：00 ～ 14：30 場　所：アミューズメント佐渡 ・ 新潟日報メディアシップ
37	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 第 19 回パラレル脳研究部門勉強会・セミナー 開催日：2024 年 7 月 30 日（火）16：20 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 7 号館 7507 教室
38	【主催】数理解析連携研究部門 第 195 回神楽坂解析セミナー 開催日：2024 年 8 月 4 日（日）13：00 ～ 16：40 場　所：神楽坂キャンパス 8 号館 4 階 844 教室
39	【主催】界面科学研究部門 界面科学研究部門 2024 夏季シンポジウム 開催日：2024 年 8 月 6 日（火）10：00 ～ 17：25 場　所：森戸記念館第 1 フォーラム＋ Zoom
40	【協賛】複合材料工学研究部門 第 16 回 複合材成形のための 3D プリンティングに関するワークショップ 開催日：2024 年 8 月 9 日（金）13：00 ～ 17：00 場　所：日本大学 理工学部 駿河台校舎 タワースコラ 2 階 S202 教室
41	【主催】生物環境イノベーション研究部門 生物環境イノベーション研究部門セミナー 開催日：2024 年 8 月 22 日（木）14：00 ～ 15：00 場　所：野田キャンパス 7 号館 5 階 7507 室
42	【主催】数理解析連携研究部門 第 15 回 神楽坂「感染症にまつわる数理」勉強会 開催日：2024 年 8 月 26 日（月）14：00 ～ 16：15 場　所：神楽坂キャンパス　8 号館 3 階 832 教室＆オンライン（zoom）
43	【主催】マルチハザード都市防災研究拠点 マルチハザード都市防災研究拠点　セミナー 開催日：2024 年 8 月 28 日（水）14：00 ～ 17：00 場　所：野田キャンパス　10 号館 1 階ホール
44	【共催】先端的代数学融合研究部門 野田代数幾何学・数論幾何学シンポジウム 開催日：2024 年 9 月 9 日（月）　14：00 ～ 16：20 2024 年 9 月 10 日（火）、11（水）10：30 ～ 16：20 2024 年 9 月 12 日（木）　10：30 ～ 12：40 場　所：野田キャンパス講義棟 K403

No	事 業 概 要
45	【主催】先端エネルギー変換研究部門 Advances in Corrosion Protection by Organic Coatings 2024 (ACPOC 2024) 開催日：2024 年 9 月 16 日（月）～ 19 日（木） 場　所：野田キャンパス　セミナーハウス
46	【協賛】ナノカーボン研究部門 サイエンスフェス 2024 in 大分 開催日：2024 年 9 月 21 日（土）10：00 ～ 17：00 場　所：J:COM ホルトホール大分
47	【主催】ナノカーボン研究部門 ナノカーボン研究部門日本宇宙少年団（YAC）東京日本橋分団講演会 開催日：2024 年 9 月 29 日（日）12：00 ～ 13：50 場　所：神楽坂キャンパス 2 号館 212 教室
48	【主催】機能性金属錯体懇談会 Shaodong Zhang 教授講演会 開催日：2024 年 10 月 3 日（木）11：00 ～ 12：30 場　所：野田キャンパス 10 号館 1 階 総研ホール
49	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 パラレル脳勉強会・セミナー 開催日：2024 年 10 月 3 日（火）16：20 ～ 17：50 場　所：野田キャンパス 7 号館 7407 教室
50	【共催】先端的代数学融合研究部門 野田代数セミナー 開催日：2024 年 10 月 9 日（金）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階数理科学科セミナー室
51	【主催】共創型デザインイノベーション研究部門 共創型デザインイノベーション研究部門セミナー 開催日：2024 年 10 月 10 日（木）13：00 ～ 14：30 場　所：神楽坂キャンパス富士見校舎 F305 教室および Zoom
52	【主催】ウォーターフロンティア研究センター 水と大気環境に関する研究会 開催日：2024 年 10 月 12 日（土）13：00 ～ 17：00 場　所：神楽坂キャンパス 2 号館 2 階 223 教室
53	【主催】老化生物学研究部門 老化生物学研究部門セミナー 開催日：2024 年 10 月 18 日（金）13：00 ～ 20：00 場　所：野田キャンパス講義棟 K406
54	【共催】数理解析連携研究部門 数理科学科談話会 開催日：2024 年 10 月 18 日（金）16：20 ～ 17：20 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階数理科学科セミナー室
55	【主催】統計科学研究部門 第 28 回統計科学セミナー 開催日：2024 年 10 月 21 日（月）13：00 ～ 14：20 場　所：オンライン（Zoom）
56	【主催】複合材料工学研究部門 第 25 回複合材料工学セミナー 開催日：2024 年 10 月 25 日（金）13：30 ～ 17：00 場　所：株式会社 SUBARU　航空宇宙カンパニー宇都宮製作所

No	事 業 概 要
57	【主催】数理解析連携研究部門 第 196 回神楽坂解析セミナー 開催日：2024 年 10 月 26 日（土）13：00 ～ 16：40 場　所：神楽坂キャンパス 8 号館 4 階 844 教室
58	【共催】複合材料工学研究部門 次世代耐熱複合材料及びコーティングに関する研究会 開催日：2024 年 10 月 29 日（火）11:00 ～ 16:10 場　所：神楽坂キャンパス 1 号館 17 階記念講堂 +Zoom
59	【主催】総合研究院 第 9 回総合研究院アカデミー 開催日：2024 年 10 月 29 日（火）16:20 ～ 17:50 場　所：東京理科大学神楽坂キャンパス 1 号館 17 階記念講堂 +Zoom
60	【主催】先端的代数学融合研究部門 神楽坂代数セミナー 開催日：2024 年 10 月 31 日（木）15:30 ～ 16:30 2024 年 11 月 1 日（金） 15:30 ～ 17:40 場　所：葛飾キャンパス 講義棟 6 階 611 教室 +Zoom
61	【主催】データサイエンス医療研究部門 第 3 回データサイエンス医療研究部門シンポジウム 開催日：2024 年 11 月 2 日（土）13：00 ～ 18：00 場　所：野田キャンパス 7 号館講堂、会議室、共創エリア 3,4
62	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 パラレル脳第 21 回勉強会・セミナー 開催日：2024 年 11 月 6 日（水）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 7 号館 7404
63	【共催】先端エネルギー変換研究部門 表協若手サロン 11 月例会 開催日：2024 年 11 月 8 日（金）14：00 ～ 17：00 場　所：野田キャンパス 10 号館 1 階ホール
64	【主催】老化生物学研究部門 老化生物学研究部門セミナー 開催日：2024 年 11 月 8 日（金）16：30 ～ 18：00 場　所：野田キャンパス 1611 室
65	【主催】生物環境イノベーション研究部門 生物環境イノベーション研究部門シンポジウム 開催日：2024 年 11 月 9 日（土）12：30 ～ 17：00 場　所：葛飾キャンパス図書館ホール
66	【主催】共創型デザインイノベーション研究部門 共創型デザインイノベーション研究部門　研究セミナー 開催日：2024 年 11 月 14 日（木）13：00 ～ 14：30 場　所：神楽坂キャンパス富士見校舎 F305 教室 +Zoom
67	【主催】生物環境イノベーション研究部門 生物環境イノベーション研究部門セミナー 開催日：2024 年 11 月 15 日（金）15：00 ～ 16：30 場　所：葛飾キャンパス研究棟 11 階 生命システム工学科ゼミ室 1
68	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 パラレル脳第 22 回勉強会・セミナー 開催日：2024 年 11 月 15 日（金）16：20 ～ 17：20 場　所：葛飾キャンパス研究棟第 2 セミナー室

No	事 業 概 要
69	【共催】データサイエンス医療研究部門 第 2 回東京理科大学　血液がん・免疫・数理融合研究シンポジウム 開催日：2024 年 11 月 16 日（土）10：00 ～ 19：00 場　所：神楽坂キャンパス 1 号館 17 階記念講堂
70	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 パラレル脳第 23 回勉強会・セミナー 開催日：2024 年 11 月 18 日（月）16：20 ～ 17：20 場　所：野田キャンパス講義棟 K402
71	【共催】数理解析連携研究部門 創域理工学部　数理科学科　談話会（池畠　良氏） 開催日：2024 年 11 月 18 日（月）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階　数理科学科セミナー室
72	【主催】統計科学研究部門 第 29 回統計科学セミナー 開催日：2024 年 11 月 21 日（木）10：00 ～ 11：30 場　所：神楽坂キャンパス 1 号館 3 階 136 教室＋オンライン（Zoom）
73	【主催】数理解析連携研究部門 第 197 回神楽坂解析セミナー 開催日：2024 年 11 月 23 日（土）13：00 ～ 17：40 場　所：神楽坂キャンパス森戸記念館第 1 フォーラム
74	【主催】総合研究院 総合研究院フォーラム 開催日：2024 年 11 月 25 日（月）10：00 ～ 18：40 場　所：野田キャンパス 7 号館 6 階及び Zoom
75	【主催】複合材料工学研究部門 第 26 回複合材料工学セミナー 開催日：2024 年 11 月 25 日（月）15：00 ～ 17：00 場　所：神楽坂キャンパス 1 号館 3 階 132 教室
76	【主催】マルチハザード都市防災研究拠点 マルチハザード拠点コンソーシアム準備会・第二回勉強会 開催日：2024 年 11 月 28 日（木）15：00 ～ 18：00 場　所：神楽坂キャンパス 1 号館 17 階講堂
77	【共催】先端的代数学融合研究部門 野田代数セミナー 開催日：2024 年 12 月 4 日（水）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階数理科学科セミナー室
78	【主催】ナノ量子情報研究部門 IQuRa Sympodium 開催日：2024 年 12 月 5 日（木）10：00 ～ 17：30 場　所：神楽坂キャンパス 1 号館 17 階
79	【主催】先端的代数学融合研究部門 野田代数幾何学・数論幾何学連続講演会 開催日：2024 年 12 月 5 日、12 日、19 日（木）14：00 ～ 16：20 場　所：野田キャンパス講義棟 K204
80	【共催】先端的代数学融合研究部門 数理解析連携研究部門、デジタルトランスフォーメーション研究部門 共創の場「数理科学と社会連携」 開催日：2024 年 12 月 7 日（土）9：50 ～ 18：10 場　所：野田キャンパス 7 号館 2 階共創スペース

No	事 業 概 要
81	【主催】核酸医薬研究センター / 再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門 核酸医薬研究センター / 再生医療を加速する超細胞・DDS 開発研究部門 合同第 1 回シンポジウム 開催日：2024 年 12 月 7 日（土）13：00 ～ 18：00 場　所：神楽坂キャンパス富士見校舎 101 教室
82	【主催】スペースシステム創造研究センター 第 29 回光触媒シンポジウム「光触媒反応の最近の展開」 開催日：2024 年 12 月 12 日（木）10：00 ～ 17：30 場　所：神楽坂キャンパスおよびオンライン会場（ZOOM）
83	【共催】数理解析連携研究部門 創域理工学部　数理科学科　談話会（浜向　直氏） 開催日：2024 年 12 月 13 日（金）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階　数理科学科セミナー室
84	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 パラレル脳センシング技術研究部門　第 4 回公開シンポジウム 開催日：2024 年 12 月 14 日（土）9：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス講義棟 4 階
85	【主催】マルチハザード都市防災研究拠点 マルチハザード都市防災研究拠点セミナー（第 5 回） 開催日：2024 年 12 月 17 日（火）13：00 ～ 16：00 場　所：葛飾キャンパス 講義棟 511 教室 + オンライン
86	【主催】ナノカーボン研究部門 日本ゼオン（株）×ナノカーボン研究部門包括的共同研究中間報告会 開催日：2024 年 12 月 18 日（水）11：30 ～ 18：00 場　所：葛飾キャンパス理科大サイエンス道場プレゼンテーションルーム
87	【共催】先端的代数学融合研究部門 野田代数セミナー 開催日：2024 年 12 月 18 日（水）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階数理科学科セミナー室
88	【主催】スマートヘルスケアシステム研究部門 スマートヘルスケアシステム研究部門第 4 回研究会 開催日：2024 年 12 月 23 日（月）16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 10 号館 1 階ホール
89	【主催】ウォーターフロンティア研究センター 特別セミナー 開催日：2024 年 12 月 26 日（木）15：00 ～ 16：30 場　所：葛飾キャンパス講義棟 303 教室
90	【主催】ウォーターフロンティア研究センター・ナノカーボン研究部門 材料表面での水のミクロ構造と物性に関する研究会 開催日：2025 年 1 月 11 日（土）10:00 ～ 18:00 2025 年 1 月 12 日（日）10:00 ～ 12:00 場　所：ロイヤル 101 会議室（石川県金沢市）
91	【主催】サステナブル技術社会実装研究部門 サステナブル技術社会実装研究部門 セミナー 開催日：2025 年 1 月 16 日（木）、17 日（金）13:30 ～ 19:00 場　所：三和中央病院、長崎大学、ザ・グローバルビュー長崎会議室
92	【共催】先端的代数学融合研究部門 2025 International workshop on mathematical science at TUS-Noda 開催日：2025 年 1 月 17 日（金）13:30 ～ 17:00 場　所：野田キャンパス 7 号館 4 階 7407 教室

No	事 業 概 要
93	【主催】マルチハザード都市防災研究拠点 マルチハザード拠点コンソーシアム準備会 開催日：2025 年 1 月 16 日（木）15:00 ～ 18:00 場　所：葛飾キャンパス 5 階 503 教室
94	【主催】数理解析連携研究部門 第 198 回神楽坂解析セミナー 開催日：2025 年 1 月 24 日（金）～ 25 日（土）13:00 ～ 16:20 場　所：神楽坂キャンパス 8 号館 3 階 835 教室（24 日）、4 階 844 教室（25 日）
95	【主催】数理解析連携研究部門 第 16 回 神楽坂「感染症にまつわる数理」勉強会 開催日：2025 年 1 月 27 日（月）14：00 ～ 16：15 場　所：森戸記念館第３会議室 + オンライン（zoom）
96	【主催】再生可能エネルギー技術研究部門 第５回シンポジウム「持続可能な社会を実現する技術」 開催日：2025 年 1 月 28 日　13：00 ～ 17：00 場　所：神楽坂キャンパス森戸記念館
97	【協賛】ナノ量子情報研究部門 第 17 回国際ナノテク団体会議　17th Nanotech Association Conference 開催日：2025 年 1 月 30 日（木）9:30 ～ 11:30 場　所：東京ビッグサイト Conference Tower
98	【共催】先端的代数学融合研究部門 第 4 回「代数学の萌芽」 開催日：2025 年 1 月 30 日（木）～ 31 日（金）10:30 ～ 17:00 場　所：野田キャンパス 4 号館 数理科学科セミナー室
99	【協賛】ナノ量子情報研究部門 ANF Workshop on Nanotech & Deeptech Commercialisation 開催日：2025 年 1 月 30 日（木）14:00 ～ 17:00 場　所：東京ビッグサイト Conference Tower
100	【主催】数理解析連携研究部門 第 199 回神楽坂解析セミナー 開催日：2025 年 2 月 22 日（土）13：00 ～ 16：30 場　所：神楽坂キャンパス 8 号館 4 階 834 教室
101	【主催】共創型デザインイノベーション研究部門 共創型デザインイノベーション研究部門　公開セミナー 開催日：2025 年 3 月 1 日（土）13:00 ～ 15:00 場　所：神楽坂キャンパス富士見校舎 F404 教室 +Zoom
102	【主催】ナノ量子情報研究部門 QP45&QBIC2025 International Joint Workshop 開催日：2025 年 3 月 4 日（火）～ 2025 年 3 月 8 日（土）9:00 ～ 18:00 場　所：野田キャンパス 7 号館 6 階大講堂・会議室
103	【主催】先端的代数学融合研究部門 連続講演会「トロピカル幾何学とその応用」 開催日：2025 年 3 月 5 日（水）～ 2025 年 3 月 7 日（金）10:30 ～ 17:00 場　所：野田キャンパス講義棟 K404
104	【主催】パラレル脳センシング技術研究部門 パラレル脳勉強会・セミナー 開催日：2025 年 3 月 5 日（水）16:00 ～ 17:00 場　所：野田キャンパス 講義棟 K406

No	事 業 概 要
105	【主催】スペースシステム創造研究センター スペースシステム創造研究センター　第 6 回宇宙シンポジウム 開催日：2025 年 3 月 6 日（木）13：00 ～ 17：30 場　所：神楽坂キャンパス 2 号館 211 教室
106	【主催】幾何学と様々な自然現象の解析懇談会 幾何学と様々な自然科学 開催日：2025 年 3 月 7 日（金）10:00 ～ 17:45 場　所：神楽坂キャンパス 2 号館 221 教室
107	【主催】数理解析連携研究部門 Workshop「Critical Exponent and Nonlinear Partial Differential Equations 2025」 開催日：2025 年 3 月 7 日（金）13:30 ～ 8 日（土）16:00 場　所：神楽坂キャンパス森戸記念館
108	【共催】複合材料工学研究部門 第 27 回複合材料工学セミナー 開催日：2025 年 03 月 07 日（金）14:30 ～ 16:00 場　所：野田キャンパス 2 号館 ME 会議室
109	【主催】界面科学研究部門 界面科学研究部門 2024 年度成果報告会 開催日：2025 年 3 月 11 日（火）10:00 ～ 17:40 場　所：森戸記念館第 1 フォーラム +Zoom
110	【主催】ナノカーボン研究部門 日本ゼオン（株）×ナノカーボン研究部門包括的共同研究報告会 ナノカーボン研究部門 2024 年度報告会 開催日：2025 年 3 月 11 日（火）11:00 ～ 18:00 場　所：葛飾キャンパス理科大サイエンス道場プレゼンテーションルーム
111	【主催】スマートヘルスケアシステム研究部門 総合研究院スマートヘルスケアシステム研究部門研究成果報告会 開催日：2025 年 3 月 13 日（木）12:30 ～ 17:55 場　所：野田キャンパス 1611/1612 教室
112	【主催】生物環境イノベーション研究部門 ImpeTUS for TUS Plant Science 開催日：2025 年 3 月 17 日（月）13:00 ～ 18:00 場　所：野田キャンパス 7 号館講堂
113	【主催】デジタルトランスフォーメーション研究部門 デジタルトランスフォーメーション研究部門 2024 年度成果報告会 開催日：2025 年 3 月 19 日（水）13:30 ～ 17:30 場　所：野田キャンパス 7 号館講堂、会議室
114	【主催】先端エネルギー変換研究部門 先端エネルギー変換研究部門　研究成果報告会 開催日：2025 年 3 月 21 日（金）13:00 ～ 14:30 場　所：野田キャンパス 10 号館 1 階　総合研究院ホール
115	【主催】数理解析連携研究部門 第 200 回神楽坂解析セミナー 開催日：2025 年 3 月 22 日（土）13:00 ～ 16:40 場　所：神楽坂キャンパス 6 号館 2 階 622 教室
116	【主催】ウォーターフロンティア研究センター 総合研究院ウォーターフロンティア研究センター　シンポジウム 開催日：2025 年 3 月 26 日（水）13:20 ～ 21:00 場　所：東京理科大学 講義棟 201 教室

No	事 業 概 要
117	【共催】数理解析連携研究部門 創域理工学部　数理科学科　談話会（青山 崇洋氏） 開催日：2024 年 11 月 28 日（木）　16：30 ～ 17：30 場　所：野田キャンパス 4 号館 3 階　数理科学科セミナー室

総合研究院研究設備

火災科学研究所における主要な研究機器

コーンカロリーメーター

１．型式　　C3（東洋精機製作所製）
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟１階　コーンカロリー室
３．性能・特徴
　熱放射のある場での建築材料の着火性を調べるための装置で、円錐形の電気ヒータの下に試験体を置き、ヒータから熱放射を加えつつ試験体表面上 10 mm のところにパイロット炎を当てる。熱放射は 50 kW/m^2 までの範囲に設定でき、それぞれの熱放射での着火時間を測定する。

PIV 燃焼場測定システム

１．型式　　（日本レーザー社製）
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟１階　精密機器室
３．性能・特徴
　燃焼場や煙流動場のような流れ場の瞬間的かつ微細な速度の計測を行うことができるシステムである。具体的には、トレーサー（追跡用微細粒子）を流体に流し、ストロボやレーザーなどの光源を打ち込み、その反射を超高速カメラで撮影することで瞬時に測定対象流れ場の速度２次元情報を得るる。

二次燃焼炉

１．型式　　（東和耐火工業社製）
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟外部
３．性能・特徴
　燃焼実験により発生する黒煙を含む燃焼ガスをフードにて捕集・排煙ファンで吸引して、二次燃焼炉で 800℃に再加熱し完全燃焼させて消煙する設備。加熱用バーナーは 4 台で 480 万 kcal/h の容量がある。

5M 角燃焼実験フード

１．型式　　（東和耐火工業社製）
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟
３．性能・特徴
　室内の家具・備品等を燃焼させ、その燃焼ガスを捕集・分析し、燃焼特性を解析する設備。ダクト内に燃焼ガスの流量測定及びサンプリング装置を装備している。設計上の測定発熱量は最大２ MW を想定しており、最大 600 m^3/min の吸煙量を設定できる。

大型壁炉

１．型式　　（東和耐火工業社製）
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟
３．性能・特徴
　建築の外壁材の火災における耐火性能を試験評価する設備であり、ISO834 に定められた標準加熱温度及び炉内圧力が制御できる加熱設備。壁面に 20 台のバーナーを配置して、急加熱及び均一な温度分布を確保している。

移動型 4M フード基本形

１．型式　　（東和耐火工業社製）
２．設置場所　災科学研究センター実験棟
３．性能・特徴
　限られた実験棟スペースでは、固定された実験装置は効率がよくない。スペースの有効利用の為には移動式装置として必要な時期に必要な試験が出来るように計画された。屋外保管も可能なように、車輪式としている。

ルームコーナー試験装置

１．型式　　ISO 9705 に準拠
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟
３．性能・特徴
　幅 2.4 m×奥行き 3.6 m×高さ 2.4 m(約 6 畳)の室内に、幅 0.8 m×高さ 2 m の開口を設けた装置であり、家具や壁紙等を配して室内の初期火災から盛期火災を再現することが可能である。また室内全体が短時間で火炎に包まれるフラッシュオーバー現象も再現可能で、その時の燃焼ガス濃度、温度分布、室内映像も測定できる。

放射パネル（ICAL）

１．型式　　（東和耐火工業社製）
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟
３．性能・特徴
　本装置は、一定の熱流束を放射熱伝達で与えた状態において、可燃物の燃焼挙動を把握する装置である。パネルヒーター部は、1.75m(W)×1.38m(H)の加熱面積を有し、表面温度を 950℃に上昇させることにより、50 kW/m^2 の熱流束を可燃物に与えることができる。

多目的水平載荷加熱装置

１．型式　　（東和耐火工業社製）
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟
３．性能・特徴
　外部加力を与えながら耐火試験を行うことが可能な装置である。建築物の水平部材「梁、床、屋根」及び垂直部材「柱、壁」などのあらゆる建築構造部材について、ISO834（建築構造部材の耐火性試験）に規定されている標準火災加熱試験、さらには RABT の急加熱火災試験による耐火性能試験が可能である。加熱寸法は幅 3 m×長さ 4 m で、深さ 3.5 m を有し、相対する二壁面に各 16 台（合計 32 台）のエクセスエア式ガスバーナーを設置し、最大定格燃焼熱量約 2,900 万キロジュール/時間の加熱能力を有する。

外装材加熱試験装置

１．型式　　（東和耐火工業社製）
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟
３．性能・特徴
　ISO 13785-2 (Reaction-to fire tests for facades-Part2: Large-scale test) として規格化されているもので、幅 3 m×高さ 5.7 m のファサード面に、幅 1.2 m×高さ 5.7 m の袖壁部を取り付けて入隅部を設けた L 型の形状の試験体について、火災時のフラッシュオーバー現象後の開口部からの火炎の噴出を再現して、外装材料への影響及び上階への燃焼性状を把握する試験が可能である。

FTIR ガス分析装置(ISO19702)、発煙性試験装置

１．型式　　FTIR:(GASMET 社製), 発煙性試験装置：(東京システムバック社製)
２．設置場所　火災科学研究センター実験棟
３．性能・特徴
　燃焼性・発煙性試験装置に接続して、燃焼ガス分析を拘束連続測定が可能なように開発された装置である。短時間間隔（5～10 秒）での測定値を更新することが可能となっており、測定対象ガスを火災燃焼発生特有のガス種に対応したものとしている。

ウォーターフロンティア研究センターにおける主要な研究機器

水界面統合シミュレータ

１．型式　　－
２．設置場所　　ネットワーク接続からの利用が可能
３．性能・特徴

本シミュレータは、グラフェン、シリカ、窒化ホウ素等の固体基板表面に水分子を配置、分子動力学計算を実行し、その計算結果から水の密度分布、水素結合ネットワーク、パーシステントホモロジー、接触角など、他の解析ソフトウエアでは扱われていない様々な物理量を解析・算出することまでを可能としています。また、分子動力学計算で得られた界面近傍の水分子に対して、その振動スペクトルを算出する量子力学計算に、および分子動力学計算で算出された溶液の接触角、粘性、界面張力を流体力学計算に受け渡すインターフェースの拡張も準備されています。これらの操作はすべて独自 GUI で操作可能であり、解析結果もグラフィカルに表示されます。ミクロな分子のレベルからマクロな流体までの広いスケールの水を解析対象としていることが本シミュレータの特徴です。

ヘテロダイン和周波発装置

１．型式　　Astrella-USP-1K/OPerA Solo System（コヒレント社製）
２．設置場所　　神楽キャンパス 1 号館 5 階　0501 室
３．性能・特徴

本装置は、表界面近傍の水を選択的かつ高感度に検出しその振動スペクトルを得ることのできる、ヘテロダイン検出振動和周波発生分光（HD-VSFG）計測装置です。HD-VSFG 計測では材料表面に対する吸着分子の配向を実験的に直接決定可能であり、振動数情報と併せて利用することで、表面構造を詳細に解析することができます。本装置は出力パルス光のスペクトル幅が 400 cm^{-1} 以上と広いため、広いスペクトル領域を一度に取得できるマルチプレックス計測が可能です。。

全反射顕微鏡

１．型式　　ECRIPSE Ti-2U/LAPP EPI+TIRF（ニコン製）
２．設置場所　　葛飾キャンパス研究棟 4 階　元祐研究室
３．性能・特徴

界面蛍光顕微鏡法は、通常の蛍光顕微鏡のようにサンプル全体に励起光を照射せずに、エバネッセント光と呼ばれる局在非伝搬光を照明光として用いることで、物質・材料表面近傍 100 nm 程度における高 SN 比での蛍光観察が可能な顕微鏡です。本装置を用いることで、物質表面近傍での流れ計測や 1 分子観察などが可能となり、物質・材料表面と流体や分子の相互作用を評価することができます。

励起光源として、波長 405 nm、488 nm、561 nm、640 nm のレーザを搭載しており、通常の落射式蛍光顕微観察との併用も可能なため、バルクと表面近傍での挙動の比較・評価にも対応することができます。

環境制御型接触角計

1．型式　　Drop Shape Analyser（DSA）25（KRUSS 製）
2．設置場所　　神楽坂キャンパス 1 号館 5 階　0501 室
3．性能・特徴
　触角測定は材料に滴下した液体と材料とのなす角を調べる手法であり、材料表面のマクロな濡れ性を評価する代表的な測定法の一つです。本装置は材料表面を地面と平行に保って測定する通常の接触角（静的接触角）だけでなく、試料を徐々に傾けていった時に液体が転がり始める傾き角（転落角）、またその時の接触角（前進接触角および後退接触角）まで、ほぼ全自動で測定することができます。さらに試料室の温度と湿度を制御した測定が可能で、実際の使用環境を模した測定や、大気から材料表面への水吸着が濡れ性に及ぼす影響の解析に対応できます
　。

高速度カメラ

1．型式　　FASTCAM Mini WX100 TUS2（フォトロン製）
2．設置場所　　野田キャンパス 10 号館 1 階　機器室 6
3．性能・特徴
　1080 フレーム毎秒の高速で、フルフレーム 2048×2048 画素の高解像度画像を取り込む第 5 世代モデルの高速度カメラ２台で構成されています。高速度高感度同時計測により、従来行われてきた 2 次元的な現象解析ではなく、3 次元的な現象の詳細な観察・モデル化に本設備による計測が不可欠です。本システムの利便性の一つに、当該スペックを小さいサイズにて実現したことが挙げられます。装置の自由な移動・設置を可能とし、観察対象の制限を大きく取り払うものす。さまざまな空間的スケールの現象の観察が可能で、非常に高い応用性・拡張性を有しています。

フォトリソグラフィ装置一式

1．型式　　ES20tr（ナノテック製）、ACT-220AII（アクティブ製）他
2．設置場所　　葛飾キャンパス研究棟 4 階　元祐研究室
3．性能・特徴
　界面での水の挙動を詳細に把握するためには、微細な構造を作り込む必要がある場合が多々あります。本装置一式では、フォトレジストと呼ばれる感光剤を塗布した基板に、紫外線パターンを照射して露光することで部分的に感光させて、現像することで光照射部/非照射部のパターンを生成することができます。微細構造の製作や化学修飾パターンの形成などに用いることができ、数μm 程度の空間分解能でのプロセスが可能です。レジストを塗布するスピンコーターやベーク用のヒーターも同じクリーンルーム（ISO 規格クラス 6）内に設置されており、一連の工程を同じ場所で実施することが可能です。

レオメータ

1．型式　　Discovery HR-1（TA Instruments 製）他
2．設置場所　　葛飾キャンパス研究棟 4 階　元祐研究室
3．性能・特徴
　第 2 世代磁気ベアリングを搭載し、10^{-7}〜100 Hz の周波数範囲で、10n〜150 mNm のトルクを 0.1 nNm の分解能で制御可能で、水から高分子水溶液やオイルなど各種ニュートン・非ニュートン流体のレオロジー特性の評価が可能です。ペルチェと電気炉の温度調節機構を有し、広範囲な温度域での測定が可能です。

恒温恒湿環境試験器

1．型式　　PR-1J（エスペック製）
2．設置場所　　葛飾キャンパス研究棟 4 階　元祐研究室
3．性能・特徴
　物質表面の温度・湿度管理は、表面の水を理解する上で非常に需要になります。本装置は、温度範囲-20～150℃、湿度範囲 20～98%RH において、その環境を長時間維持することができ、また、120 L の容積（内寸法 500×400×600 mm）を有するため、小型装置を内部に入れた評価を行うことが可能です。内部観察用カメラや外部配線取り出し口も搭載しており、様々な用途に使うことが可能です。

3 次元表面性状測定システム

1．型式　　Profilm3D（フィルメトリクス製）
2．設置場所　　葛飾キャンパス研究棟 4 階　元祐研究室
3．性能・特徴
　白色光干渉技術を用い、非接触で段差・粗さを含む 3 次元形状の測定が可能です。ミクロンオーダーの段差や形状の高精度測定に最適な垂直走査干渉法（WLI）と、ナノオーダーの形状測定、粗さの測定に最適な位相シフト干渉法（PSI）の両測定モードを備え、対象とする物質表面の空間スケールに合わせて選択することで、詳細な表面解析を行うことができます。アクティブ除振台上に設置されているため、周囲環境の影響を受けることない計測が可能です。光を反射しにくい表面性状を有するサンプルの測定が困難な場合には同室に設置された DC マグネトロンスパッタ装置で金属薄膜を設けて測定することができます。

環境制御型構造観察装置

1．型式　　Hitachi H-7650 TEM
2．設置場所　　野田キャンパス 10 号館 1 階　研究機器センター　機器室 4
3．性能・特徴
　ソフトマテリアルの構造解析に適した透過型電子顕微鏡です。直径 300 nm 未満のソフトマテリアル（例えば、ひも状ミセルやベシクル）を対象とする場合は低温凍結（cryo）法、それ以上のサイズを有するソフトマテリアル（例えば、乳化液滴）の場合には凍結割断レプリカ（FF）法がそれぞれ有効です。

高速原子間力顕微鏡

1．型式　　RIBM Nano Explorer SS-NEX
2．設置場所　　野田キャンパス 10 号館 1 階　研究機器センター　機器室 3
3．性能・特徴
　従来の原子間力顕微鏡では不可能であった 1 秒間に 12.5 フレームの高速サンプリングを実現し、動画として観察可能です。水溶液中でのタンパク質の形態、界面活性剤吸着層の動的な構造変化などを観察することができます。

多機能小角／広角Ｘ線散乱装置

１．型式　　Xeuss3.0
２．設置場所　　野田キャンパス 10 号館 1 階　研究機器センター　機器室 6
３．性能・特徴
　小角分解能（0.01 nm^{-1}）での測定が可能な小角 X 線散乱（SAXS）装置です。小角／広角領域での同時測定も可能です。BonseHart 型の光学系を搭載し、極小角（USAXS）領域でのマイクロメートルスケールでの測定も可能です。有機材料（自己組織体・液晶）、無機材料（多孔質材料・触媒）、生体材料（タンパク質、生体膜）など広範にわたるナノ材料の精密構造解析に適用できます。

分子間相互作用評価装置／エリプソメトリー

１．型式　　Biolin Scientific Q-Sense QCM-D Explorer / Film Sense FS1
２．設置場所　　野田キャンパス 11 号館 1 階　酒井酒井研究室 1B
３．性能・特徴
　固体／溶液界面での吸着現象の解析に有効です。QCM-D では溶液中での吸着質量を高感度に定量できるばかりでなく、吸着膜の粘弾性に関する知見を得ることができます。また、エリプソメトリー測定を QCM-D 測定と同時に行うことで、吸着膜の溶媒和量を見積もることもできます。

核酸医薬研究センターにおける主要な研究機器

核磁気共鳴装置（400 MHz）

１．型式　　JNM-ECZ400S （JEOL 社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 15 号館 1 階　核磁気共鳴分析室
３．性能・特徴
　本装置は、400 MHz の核磁気共鳴装置である。^{1}H、^{13}C に加え、^{11}B、^{19}F、^{31}P などの核種も測定が可能である。さらに、COSY、HMQC、HMBC などの 2 次元スペクトルや、NOE 測定も行っており、合成サンプルのみならず複雑な構造を有する天然物の構造解析に有用である。

質量分析装置

１．型式　　SCIEX X500R QTOF（SCIEX 社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 15 号館 1 階　質量分析室
３．性能・特徴
　本装置は、エレクトロスプレーイオン化法（electrospray ionization, ESI）によって試料をイオン化し、質量電荷数比（m/z）の測定を行う質量分析装置である。高分解能質量分析、MS/MS による分析が可能。

スペースシステム創造研究センターにおける主要な研究機器

触媒試験用高速・多機能 FTIR ガス分析装置

１．型式　　FTIR 排出ガス分析装置（可搬型）FAST-1300（岩田電業株式会社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 22 号館 2 階　製品耐久性研究室
３．性能・特徴

本研究設備は、フーリエ変換赤外分光法を利用した触媒試験用高速・多機能 FTIR ガス分析を可能とし、クロマトグラフィーでは測定が困難な窒素酸化物等のガス種を直接、サブ ppm から%レベルまでの広い濃度範囲で測定することができる。

そのため、本プロジェクトで行う水と空気から窒素肥料をその場で作り出す研究において、活性の高い反応ガス種を周囲雰囲気に晒すことなく迅速に測定することが可能となる。また、オンフローで非破壊かつ前処理を必要としないことから、連続的なリアルタイムモニタリングが可能であり、生成ガスを未反応のままモニタリングすることができ、触媒反応を正確に把握することが可能になる。

人工衛星搭載機器温度試験設備

１．型式　　超低温恒湿器 PG-4J 小型冷熱衝撃装置 TSE-12-A（エスペック株式会社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 3 号館 2 階　理事会管理室 3
３．性能・特徴

本試験設備は、軌道上で遭遇する様々な温度条件での搭載機器の適合性について評価を行うことを目的としている。100 cm 立方の宇宙機搭載実験装置について、-70℃から 150℃の広い温度範囲の温度適合性を評価する温度試験装置と、宇宙実験装置を構成するデバイスや基板などの電子部品について、日陰から日照など急激な温度変化による熱衝撃に対する適合性を評価する熱衝撃試験装置から構成されている。両試験装置をネットワークで接続し、PC によって記録管理し集中制御を実現する。

ウェアラブルセンサ開発用高精度界面観察システム

１．型式　　デジタルマイクロスコープ VHX-6000 シリーズ（株式会社キーエンス製）
２．設置場所　　野田キャンパス 10 号館 4 階　実験室 5
３．性能・特徴

本研究設備は、カメラのフレームレートが最速 1 秒でフルフォーカス画像を取得でき、観察したい箇所にステージを移動しレンズを上下するだけでピント情報を認識し、フルフォーカスで拡大観察が可能となる。

また、単波長の光を使った超解像画像とシャッタースピードを変えた画像を複数取得し、高階調の画像を取得する HDR 機能を同時に作動させることで高精細かつ高コントラストな観察が可能になり、従来では観ることができなかった観察が可能となる。

電界放出形走査電子顕微鏡

１．型式　　JSM-7600F（日本電子社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 22 号館 1 階　顕微鏡測定室
３．性能・特徴
　二次電子像分解能：1.0 nm(15kV)、1.5 nm(1kV)
　倍率：×25～×1,000,000
　加速電圧：0.1 kV～30 kV
　プローブ電流：1pA～200 nA
　特徴：セミレンズ方式の高分解能 SEM で、エネルギー分散型 X 線分析装置を搭載し、高分解能観察だけではなく元素分析においても安定した高速・高精度分析が可能である。試料にバイアス電圧を印加して電子ビームが照射できるので、数百 eV の入射電子においても試料最表面を高分解能で観察できる。

マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析計

１．型式　　AXIMA-TOF$_2$（島津製作所社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 22 号館 2 階　構造解析測定室
３．性能・特徴
　測定質量範囲：リニアモード；1～500,000 Da、リフレクトロンモード；1～80,000 Da
　質量分解能：リニアモード；5,000、リフレクトロンモード；20,000
　質量精度：リニアモード；30 ppm、リフレクトロンモード；5 ppm, MS/MS；150 ppm
　感度：リニアモード；250 amol (Glu-1-Fibrinopeptide B)、リフレクトロンモード；250 amol (Glu-1-Fibrinopeptide B)、MS/MS；2.5 fmol (Glu-1-Fibrinopeptide B)

レーザーラマン分光光度計

１．型式　　NRS-5100（日本分光社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 22 号館 2 階　構造解析測定室
３．性能・特徴
　本体に内蔵された高解像度 CMOS カメラで観察したい試料表面を高倍率で顕微画像を取りながらラマン分光を測定できる。レーザー光源には波長が 532 nm と 785 nm の 2 つを搭載し、蛍光の発生を抑える等、試料によって使い分けを可能としている。

Ｘ線回折装置

１．型式　　Ultima IV（リガク社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 22 号館 2 階　構造解析測定室
３．性能・特徴
　Ｘ線発生部：最大定格出力；3 kW、定格管電圧；20 kV～50 kV、3 定格管電流；2 mA～60 mA、管球；ショート Cu 管球
　ゴニオメータ部：方式；試料水平保持型ゴニオメータ
　特徴：試料を水平に保持したまま測定が可能。また、粉末試料の定性・定量分析などの強度を優先する集中光学系用のダイレクトビームと粉末試料の高精度プロファイル解析や配向度測定、薄膜試料の測定、逆格子マップ、ロッキングカーブなどの測定に用いられる放射面多層膜ミラーを用いた単色平行ビームをスリットの交換だけで簡単に切り替え可能。

触媒分析装置

１．型式　　BELCAT-B（マイクロトラックベル社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 22 号館 3 階　セルフクリーニング研究室
３．性能・特徴
　測定方式：流通型吸着量／脱離量測定
　検出器：4 素子 TCD、四重極分析計
　吸着ガス：NH_3、CO、H_2、O_2、NO など
　測定ポート：電気炉部；50℃～1100℃，トラップ部；LN_2，77K
　応用例：アンモニア TPD、二酸化炭素 TPD、金属分散度（金属表面積、昇温酸化／還元温度、
　　昇温反応

高精度ガス/蒸気吸着量測定装置

１．型式　　BELSORP-max-12-N-VP（マイクロトラックベル社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 22 号館 2 階　構造解析測定室
３．性能・特徴
　細孔分布：0.35 nm～500 nm（直径）
　比表面積：0.01 m^2/g 以上（N_2，77K）、0.0005m^2/g 以上（Kr，77K）
　測定検体数：3 検体（同時測定）
　前処理用ヒーター：max. 450℃
　特徴：比表面積、細孔分布、蒸気吸着そして化学吸着測定が 1 台で可能。

形状測定レーザーマイクロスコープ

１．型式　　VK-X200（キーエンス社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 22 号館 1 階　顕微鏡測定室
３．性能・特徴
　総合倍率：×200～×24,000
　観察・測定用光学系：ピンホールによる共焦点光学系
　高さ測定表示分解能：0.0005 μm
　測定用レーザー波長：バイオレットレーザ 408 nm

カーボンバリュー研究拠点における主要な研究機器

X 線光電子分光装置

１．型式　　JPS-9010MC（日本電子社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 1 号館 12 階　機器測定室
３．性能・特徴
　固体表面に近い層を構成する原子に関する情報が得られる。スペクトルから読み取れる結合エネルギーから表面付近の元素分析、およびそのケミカルシフトから元素の参加数などの電子状態の情報が得られる。アルゴンイオンによるエッチング方により、深さ方向分析も可能である。

走査型電子顕微鏡

１．型式　　JSM7001F（JEOL 社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 5 号館 地下 2 階　化学系機器分析センター
３．性能・特徴
　試料に電子線を照射して二次電子や反射電子、特性 X 線を発生させることで、試料の超高分解能形態観察や元素分析を行うための装置である。高性能対物レンズを搭載しており、従来の装置に比べて、高倍率・高分解能で観察が可能である。さらに、5 つの検出器を使い分けることで様々な像観察もできるようになっている。また、EDS ではスポット分析やライン分析、元素マッピングを行うことができる。

マルチハザード都市防災研究拠点における主要な研究機器

永久磁石振動台総合システム

１．型式　　SPTD-15K-85L-50T（サンエス製）
２．設置場所　　野田キャンパス 21 号館 1 階　建築構造・材料実験室 1
３．性能・特徴
　大規模な地震動を再現できる振動台と計測システムから構成される。基本性能としては、加振方向は 1 方向、振動台寸法は 1.5×1.5 m、最大積載質量は 5 t、最大変位は±200 mm、最大速度は 100 cm/s、最大加速度は地震波入力時で 2 G、正弦波入力時で 1 G、周波数範囲は 0.5～100 Hz となっている。建物や構造試験体、各種設備機器等を対象とした振動台加振実験などが可能であり、手摺を設置すれば人を乗せて加振することもできる。

大型載荷装置

１．型式　　鋼製フレーム（巴技研製）、油圧ジャッキ（オックスジャッキ製）
２．設置場所　　野田キャンパス 21 号館 1 階　建築構造・材料実験室 1
３．性能・特徴
　大型の鋼製反力フレームと 4 台の油圧ジャッキで構成される。鋼製フレームの幅×高さは約 5×6 m であり、油圧ジャッキとして 2000kN 級、800kN 級、100kN 級、50kN 級の 4 台を設置することができる。また、パンタグラフやリニアスラーダ―などの治具も整備されている。木造の壁や柱梁接合部、鉄筋コンクリートの柱など、様々な材料および部材の構造実験を行うことができる。

地震と洪水・津波用マルチハザード対応型水路

１．型式　　特注（丸東製作所製）
２．設置場所　　野田キャンパス　水理実験棟
３．性能・特徴
　地震・洪水・津波による複合災害を実験水路上で再現するための水路である。実験水路の寸法は、全長 33 m、奥行き幅 0.60 m、高さ 1.0m であり、越水・津波用水路（長さ 26 m）と加振用水路（長さ 5.0 m）、その間の接続用水路（長さ 2.0 m）から構成される。越水・津波用実験を行うには、3 つの水路を連結した状態で実施する。一方、加振実験は、接続用水路を取り外して、加振装置を取り付けて加振用水路を振動させる。越水・津波用水路には、大型ポンプ一台（最大流量 0.126 m^3/s）が備え付けられている。津波実験用として、油圧制御の自動段波装置を設置し、扉の前後にて最大 0.9 m の水位差Δhを設定可能としている。加振用水路は水平一方向(X方向)で加振が可能であり（最大加速度 1000 gal、負荷荷重 2.5 トンを想定）、駆動方式は空圧式エアシリンダーである。

構造物耐震実験施設

１．型式　　鋼製反力フレーム（特注、製作所不明）、MEJ20±15（オックスジャッキ製）、EHF-JF20kN（島津製作所製）
２．設置場所　　葛飾キャンパス　中型構造実験棟
３．性能・特徴
　反力フレームが設置されており、可搬式ジャッキにより、構造物の地震時の力学挙動や崩壊過程を再現したり、耐震性を検証することができる。高さ 2 m、幅 1.5 m 程度までの構造物の試験体に対し、静的載荷 200 kN、動的載荷 20kN までの実験が可能である。また、地震などのランダムな振動波形で加力制御することが可能である。

万能試験機と加熱炉

１．型式　　UH-F2000kNI（島津製作所製）、加熱炉（特注、アトーテック製）

２．設置場所　　葛飾キャンパス　中型構造実験棟

３．性能・特徴

1000kN・2000kN アムスラーがあり、構造物の柱や梁、材料試験片などに対する引張・圧縮・曲げ・せん断の各種加力試験が可能である。また、構造物の小型試験片に負荷をかけながら、最大800℃の加熱試験が可能である.

ナノ量子情報研究部門における主要な研究機器

無冷媒希釈冷凍機装置

１．型式　　LD250（Bluefors 社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　10 mK 以下の極低温環境を月単位で維持可能であり、その内部には、超伝導量子回路の測定を行うための高周波配線及びサンプルホルダーが備え付けられている。サンプルは６個を個別に冷却可能であり、それぞれに磁場印加用のコイルも付随している。

無冷媒希釈冷凍機装置

１．型式　　LD400（Bluefors 社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　10 mK 以下の極低温環境を月単位で維持可能であり、その内部には、超伝導量子回路の測定を行うための高周波配線及びサンプルホルダーが備え付けられている。配線数は、高周波配線が入力 42 本、出力 6 本を備え、サンプルは基本のものが３個と、それに加えて大型のチップ測定用が１つ備えられている。

ベクトルネットワークアナライザー ２台

１．型式　　N5231B（キーサイトテクノロジー社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　高周波帯域 300 kHz-13.5 GHz において、良好な確度で S パラメータを測定し、反射・透過測定を行う装置である。パッシブコンポーネントおよび単純なアクティブデバイスの基本解析を実行可能である。この装置は、超伝導量子回路の特性評価において、第一に欠かせない装置であり、２台あることによって、複数チップの測定をスムーズに実行可能である。

高周波任意波形生成及びリアルタイム観測装置 ２台

１．型式　　M9010A、M9048B、M9023A、M3102A、M3202A（キーサイトテクノロジー社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　超伝導量子回路に対して、高周波の任意波形を印加可能であり、また、測定対象からの応答をリアルタイムでデジタイズすることができる。多数の入出力を有しているため、複数量子ビットの測定が可能である。また、PXIe 規格に準拠し、スロットを増やすことで今後の拡張も容易に行える。任意波形生成、リアルタイム観測両方において、オンボードの FPGA を備えており、量子ビットの制御測定に必要な機能を追加可能である。

高速・高サンプリング任意波形生成装置

１．型式　　M8195A（キーサイトテクノロジー社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　超伝導量子回路に対して印加する任意波形を 64 GSa/s の高サンプリングで生成可能であり、超伝導量子ビットのより高速・高精度・複雑なパルス制御が可能である。

高周波用リアルタイムオシロスコープ

１．型式　　DSA90804A（キーサイトテクノロジー社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　超伝導量子ビットの動作周波数帯域である 8 GHz 付近までのパルスをリアルタイムに観測可能である。これを用いて多数のパルスの形状の確認や遅延解析などができる。

スペクトラムアナライザ

１．型式　　N9020A（キーサイトテクノロジー社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　26.5 GHz までの高周波信号のスペクトラム解析が可能である。これは超伝導量子ビット制御信号のミキシングパルスの校正等を行うために使用する。

デジタル量子制御システム

１．型式　　QCS（M5200A, M5201A, M5300Ax2）（キーサイトテクノロジー社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　DC-16 GHz(2 GHz BW)までの任意の波形を多チャンネルで出力でき、2-16 GHz の帯域でデジタル変換した信号として測定が可能である。それぞれのチャンネル間で同期をとることができる。

30 cm 焦点距離分光器

１．型式　　HRS-300MS-NI-3（テレダイン・プリンストンインスツルメンツ社製）
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 3 階　6301 室
３．性能・特徴
　ツェルニターナ光学系を採用し、冷却 CCD カメラ用と組み合わせて使用する補正イメージング分光装置。グレーティングの選択により可視から光ファイバー通信波長まで自動波長スキャンにより高分解分光測定が可能。

任意波形生成装置

１．型式　　キーサイト
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　超伝導量子回路に対して、高周波の任意波形を印加可能であり

ネットワークアナライザ

１．型式　　キーサイト
２．設置場所　　神楽坂キャンパス 6 号館 4 階　6401 室
３．性能・特徴
　高周波帯域 300 kHz-13.5 GHz において、良好な確度で S パラメータを測定し、反射・透過測定を行う装置である。パッシブコンポーネントおよび単純なアクティブデバイスの基本解析を実行可能である。この装置は、超伝導量子回路の特性評価において、第一に欠かせない装置である。

老化生物学研究部門における主要な研究機器

超解像レーザー共焦点蛍光顕微鏡システム

１．型式　　LSM900Airyscan（Carl Zeiss 社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 6 号館 1 階　電験室
３．性能・特徴

LSM900 Airyscan は、高解像度・高感度な共焦点顕微鏡であり、特に細胞や組織切片中の生体物質の分布解析に優れています。Airyscan 技術により、従来の共焦点顕微鏡よりも高解像度を実現し、細胞内の微細構造や分子分布をより詳細に可視化できます。また、高感度検出により、低蛍光強度のサンプルでも鮮明な画像を取得できるため、生体分子の局在解析に最適です。さらに、光損失を最小限に抑えながらノイズを低減し、優れた S/N 比を実現します。これにより、蛍光標識したタンパク質や細胞小器官の動態観察、組織内の特定分子の分布解析が高精度に行えます。

全自動高速細胞分取装置

１．型式　　BD FACS AriaIII（BD 社製）
２．設置場所　　生命医科学研究所 1 階　共通機器室
３．性能・特徴

BD FACSAria III セルソーターは、革新的な技術を駆使して開発された高機能なセルソーターです。2003 年に初代 BD FACSAria が発売されて以来、技術革新を重ね、複雑なセルソーティングを簡便な実験ツールとして進化させました。本機は、BD 独自の優れた技術に加え、マルチカラー機能や「使いやすさ」を基盤として設計されており、幅広い研究に利用可能です。加圧式の流路系を採用しており、サンプルは空気圧によって加圧され、フローセルへと流れ込みます。フローセル内では、サンプル粒子がキュベット内で流体力学的に一列に並んだラミナーフローを形成し、このストリームにレーザービームが異軸で照射されます。これにより、高速で高感度かつ高精度なセルソーティングが可能となり、研究の効率と信頼性をさらに高めています。特に細胞へのダメージも最小になるように工夫されています。

動物実験用 X 線 CT

１．型式　　Latheta LCT-200（日立アロカメディカル社製）
２．設置場所　　野田キャンパス 15 号館 1 階　薬学部動物実験施設（2025 年 4 月から
葛飾キャンパス　共創棟 5 階　動物施設特殊機器室）
３．性能・特徴

高感度マルチチャンネル検出器を有する小動物用の X 線 CT 装置です。実験動物体内の形態変化を非侵襲的に計測できます。マウスやラットなどの小動物の腫瘍をはじめ骨、筋肉、脂肪、肝臓、肺、その他臓器の形態変化を非侵襲的に計測できます。低被爆線量で高感度、高分解能を有しているため、最小 24μm の画素分解能で測定が可能で、同一固体を経過観察できます。また、解析ソフトウェアにより脂肪、骨、体積等の定量的解析が可能です。

関 係 規 程

○東京理科大学研究推進機構規程

平成 27 年 3 月 18 日
規程第 61 号

（趣旨）
第 1 条　この規程は、東京理科大学学則（昭和 24 年学則第 1 号）第 62 条の 2 第 4 項の規定に基づき、東京理科大学研究推進機構（以下「機構」という。）に関し必要な事項を定めるものとする。

（目的）
第 2 条　機構は、わが国における科学技術政策や大学への社会的・経済的要求を踏まえ、東京理科大学（以下「本学」という。）における学術研究の将来構想及び戦略を提示し、研究組織の活性化を図るとともに、その学術的水準を向上させ、世界の学術的動向及び我が国の社会的動向を適切に先導し、かつ、協働することを目的とする。

（センター等）
第 3 条　機構に、次に掲げるセンター、研究院及び研究所（以下「センター等」という。）を置く。
(1) 研究推進センター
(2) 総合研究院
(3) 生命医科学研究所
(4) 研究機器センター
2　センター等に関する事項は、この規程に定めるもののほか、別に定める。

（機構長）
第 4 条　機構に、東京理科大学研究推進機構長（以下「機構長」という。）を置き、機構長は、本学の学長（以下「学長」という。）の命を受けて、機構の運営に関する事項を掌理する。
2　機構長は、本学の副学長のうちから学長が決定し、理事長に申し出て、理事長が委嘱する。

（センター長等）
第 5 条　センター等に、それぞれセンター長、研究院長及び研究所長（以下「センター長等」という。）を置き、センター長等は、機構長の命を受けて、当該センター等に関する事項を掌理する。
2　センター長等の資格、任期等については、別に定める。

（会議）
第 6 条　機構に、機構の運営に関する事項を審議するため、研究推進機構会議（以下、「会議」という。）を置く。

2　会議は、次に掲げる事項を審議する。
(1) 本学の学術研究の将来構想に関する事項
(2) 本学の学術研究における研究戦略の策定に関する事項
(3) 本学が助成を行う研究課題等に関する事項
(4) センター等の設置及び改廃に関する事項
(5) センター等の事業計画に関する事項
(6) 機構、センター等の予算に関する事項
(7) 総合研究院の研究部門の設置及び改廃に関する事項
(8) 総合研究院の研究センターの設置に関する事項
(9) 総合研究院の研究センターの評価に関する事項
(10) 機構、センター等に関する諸規程等の制定及び改廃の発議に関する事項
(11)　その他機構、センター等の管理・運営に関する事項
3　会議は、次に掲げる委員をもって組織し、学長がこれを委嘱する。
(1) 機構長
(2) 研究推進センター長
(3) 産学連携機構長
(4) 総合研究院長
(5) 生命医科学研究所長
(6) 研究機器センター長
(7) 研究推進部長
(8) 機構長が各学部長と協議の上指名する教授　各学部 1 人
(9) 機構長が教養教育研究院長と協議の上指名する教授　1 人
(10) その他機構長が特に必要と認めた者　若干人
4　前項に規定するもののほか、第 2 項第 3 号、第 7 号及び第 9 号に掲げる事項を審議するに当たり、機構長が必要と認めた場合は、機構長が指名する者を委員に加えることができる。
5　第 3 項第 8 号から第 10 号まで及び前項に規定する委員の任期は、2 年以内とし、再任を妨げない。ただし、補欠による後任者の任期は、前任者の残任期間とする。
6　会議は、機構長が招集し、その議長となる。ただし、議長に事故のあるときは、議長があらかじめ指名した委員がその職務を代理する。
7　議長が必要と認めたときは、会議に委員以外の者の出席を求め、意見を聴くことができる。
8　会議の議事は、出席した委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

（幹事会）
第 7 条　会議の下に、前条に規定する審議事項の具体的事案に速やかに対応するため、研究推進機構会議幹事会（以下「幹事会」という。）を置く。
2　幹事会は、次に掲げる委員をもって組織する。
(1) 機構長

(2) 会議委員のうちから機構長が指名する者　若干人

3　幹事会の委員長は、機構長をもって充てる。

4　委員長が必要と認めたときは、幹事会委員以外の者の出席を求め、意見を聴くことができる。

（報告義務）

第 8 条　センター長等は、当該年度における活動経過及び次年度における事業計画を機構長に報告しなければならない。

（事務）

第 9 条　機構の運営に関する事務は、研究推進部研究推進課において処理する。

2　センター等の運営に関する事務は、それぞれのセンター等に関する規程において定める。

附　則

この規程は、平成 27 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 27 年 12 月 22 日から施行し、平成 27 年 11 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 28 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 28 年 9 月 29 日から施行し、平成 28 年 8 月 1 日から適用する。

附　則

（施行期日）

1　この規程は、平成 29 年 4 月 7 日から施行し、平成 29 年 4 月 1 日から適用する。

（廃止規程）

2　東京理科大学研究審議部会規程（平成 27 年規程第 62 号）及び東京理科大学研究評価部会規程（平成 27 年規程第 63 号）は、廃止する。

附　則

この規程は、平成 30 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 30 年 10 月 29 日から施行し、平成 30 年 10 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成31年4月1日から施行する。

附　則

この規程は、令和2年4月1日から施行する。

附　則

この規程は、令和3年4月1日から施行する。

附　則

この規程は、令和4年4月1日から施行する。

附　則

この規程は、令和5年4月1日から施行する。

附　則

この規程は、令和6年4月1日から施行する。

○東京理科大学総合研究院規程

平成 17 年 11 月 16 日
規程第 68 号

（趣旨）

第 1 条　この規程は、東京理科大学研究推進機構規程（平成 27 年規程第 61 号。以下「研究推進機構規程」という。）第 3 条第 2 項の規定に基づき、東京理科大学総合研究院（以下「総合研究院」という。）に関し必要な事項を定めるものとする。

（目的）

第 2 条　総合研究院は、本学の特色ある高度な研究活動の展開及びそれに基礎を置いた人材育成を通じて、本学の研究・教育向上に寄与することを目的とする。

（研究センター）

第 3 条　国、地方公共団体、産業界等（以下「学外諸機関」という。）から活動に必要な研究費を獲得し、かつ、東京理科大学（以下「本学」という。）における研究戦略上重要な取組と認められた場合、総合研究院に研究センターを置く。

2　必要に応じ、研究センターに研究グループを置くことができる。

3　研究センターに関する規程は、別に定める。

（共同利用・共同研究拠点）

第 3 条の 2　研究センターの内、国全体の学術研究の更なる発展に資することを目的とし、総合研究院に共同利用・共同研究拠点（以下「共共拠点」という。）を置く。

2　共共拠点は、学校教育法施行規則（昭和 22 年文部省令第 11 号）第 143 条の 3 第 2 項の規定に基づき、共同利用・共同研究拠点として文部科学大臣の認定を受けた場合に限り、その認定期間において設置することができる。

3　共共拠点に関する規程は、別に定める。

（研究部門）

第 3 条の 3　本学の部局や分野を超え、独創的かつ新たな展開を目指すグループ研究の研究代表者からの申請により、総合研究院に、研究部門を置く。

2　前項に定める研究部門のうち、東京理科大学研究推進機構長（以下「機構長」という。）が戦略的重点研究分野として設置を申し出、学長が特に必要と認めた場合、当該研究部門を研究拠点と称する。

3　研究部門は、総合研究院から活動費の補助を受けることができる。

4　必要に応じ、研究部門に研究グループを置くことができる。

（共創プロジェクト）

第3条の4　大学と社会との「知の共創」を実施することを目的とし、総合研究院に共創プロジェクトを置くことができる。

2　共創プロジェクトに関する規程は、別に定める。

（総合研究院長等）

第4条　総合研究院に、総合研究院長（以下「院長」という。）を置き、機構長の命を受けて、総合研究院に関する事項を掌理する。

2　院長は、本学の学長（以下「学長」という。）が機構長と協議の上選出し、東京理科大学教育研究会議の議を経て決定し、理事長に申し出て、理事長が委嘱する。

3　総合研究院に、副院長を置くことができる。

4　前項に規定する副院長は、院長の職務を補佐する。

5　副院長は、機構長が院長と協議し、候補者を選出の上、学長に推薦し、学長は東京理科大学学長室会議の議を経て決定し、理事長に申し出て、理事長が委嘱する。

6　院長及び副院長の任期は、2年以内とし、再任を妨げない。

（研究センター長）

第5条　研究センターに研究センター長を置き、研究センター長は、当該研究センターの研究を統括する。

2　研究センター長は、本学の専任又は嘱託の教授又は准教授のうちから院長が第 9 条に規定する東京理科大学総合研究院運営委員会（以下「運営委員会」という。）に諮って機構長に推薦し、機構長の決定により、理事長が委嘱する。

3　研究センター長の任期は2年以内とし、再任を妨げない。ただし、補欠による後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

（共共拠点長）

第5条の2　共共拠点に、共共拠点長を置き、共共拠点長は、当該共共拠点の活動を統括する。

2　共共拠点長は、本学の専任又は嘱託の教授又は准教授のうちから院長が第 9 条に規定する運営委員会に諮って機構長に推薦し、機構長の決定により、理事長が委嘱する。

3　共共拠点長の任期は2年以内とし、再任を妨げない。ただし、補欠による後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

（部門長等）

第5条の3　研究部門に部門長を置き、部門長は、当該研究部門の活動を統括する。ただし、研究拠点については研究拠点長と称し、研究拠点長は当該研究拠点の活動を統括するものとする。

2　研究部門のうち、研究拠点において、研究拠点長を補佐する職務を担う者として、副研究拠点長を置くことができる。

3　部門長、研究拠点長及び副研究拠点長は、原則として本学の専任又は嘱託の教授又は准教授で、当該研究部門に所属するもののうちから選出した者について院長が第 9 条に規定する運営委員会に諮って機構長に推薦し、機構長の決定により、理事長が委嘱する。

4　部門長、研究拠点長及び副研究拠点長の任期は、2 年以内とし、再任を妨げない。ただし、補欠による後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

（特例措置）

第 5 条の 4　第 5 条第 2 項、第 5 条の 2 第 2 項及び前条第 3 項に定める者のほか、機構長の申出により、学長が特に必要と認めた場合は、専任又は嘱託の教授又は准教授以外の者が研究センター長、共共拠点長、部門長又は副研究拠点長になることができる。

（報告義務）

第 6 条　研究センター長、共共拠点長及び研究部門長は、年度ごとに研究センター、共共拠点又は研究部門の活動経過及び事業計画を院長に報告しなければならない。

2　共創プロジェクトの報告については、別に定める。

（評価）

第 7 条　研究センターは、研究推進機構規程第 6 条第 1 項に規定する研究推進機構会議における評価を受けなければならない。

2　研究部門は、アドバイザリー委員会による報告を基に、院長が評価を行う。

3　アドバイザリー委員会に関する詳細は、別に定める。

4　共創プロジェクトの評価については、別に定める。

（設置、継続、廃止等）

第 8 条　研究センター及び研究部門の設置、継続、廃止等は、東京理科大学総合研究院における研究センター及び研究部門の設置並びに改廃に関する規程（平成 17 年規程第 72 号）の定めるところによる。

2　共創プロジェクトの指定、指定期間の更新、指定の解除については、別に定める。

（運営委員会）

第 9 条　総合研究院に、総合研究院の運営に関する事項を審議するため、運営委員会を置く。

2　運営委員会は、次に掲げる事項を審議する。

(1) 共共拠点の設置及び改廃に関する事項

(2) 総合研究院の人事に関する事項

(3) 総合研究院の事業計画に関する事項

(4) 総合研究院に関する研究スペース、設備の管理に関する事項

(5) 総合研究院の予算及び決算に関する事項

(6) 総合研究院に関する諸規程等の制定及び改廃の発議に関する事項

(7) その他総合研究院の管理・運営に関する事項

3　運営委員会は、次に掲げる委員をもって組織する。

(1) 院長

(2) 副院長

(3) 研究センター長

(4) 部門長

(5) 研究推進センター長

4　運営委員会は、院長が招集し、その議長となる。ただし、議長に事故のあるときは、議長があらかじめ指名した委員がその職務を代理する。

5　議長が必要と認めたときは、運営委員会に委員以外の者の出席を求め、意見を聴くことができる。

6　機構長は、運営委員会に出席し、意見を述べることができる。

7　運営委員会は、委員の総数の3分の2以上が出席しなければ、これを開くことができない。

8　運営委員会の議事は、出席した委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

（本務教員）

第10条　総合研究院に、総合研究院を本務とする専任又は嘱託の教育職員（以下「本務教員」という。）を置くことができる。

2　本務教員は、院長が運営委員会に諮って、機構長を通じて、学長に推薦し、学長の申出により理事長が委嘱する。

（併任教員）

第11条　総合研究院に、併任の教育職員（以下「併任教員」という。）を置くことができる。

2　併任教員は、本学所属の専任又は嘱託の教授、准教授、講師及び助教のうちから充てる。

3　併任教員は、院長が運営委員会に諮って機構長に推薦し、機構長の決定により、理事長に申し出て、理事長が委嘱する。

4　前項の場合において、本学以外の教育職員を併任教員とする場合は、学長は、当該教育職員が所属する当該大学学長の了承を得た上で、理事長に申し出て、理事長が委嘱する。

5　併任教員の任期は、2年以内とし、再任を妨げない。ただし、嘱託である者については、嘱託としての委嘱期間内とする。

（プロジェクト研究員）

第12条　総合研究院に、プロジェクト研究員を置くことができる。

2　プロジェクト研究員の資格、選考手続等は、東京理科大学プロジェクト研究員規程（平成30年規程第20号）の定めるところによる。

（技術者）

第 13 条　総合研究院に、技術者を置くことができる。

2　技術者は、教育研究のための支援並びに技術の開発及び普及並びに学生への技術指導を行う。

3　技術者に係る取扱いについては、東京理科大学ポストドクトラル研究員規程（平成 30 年規程第 19 号。以下「PD 規程」という。）の規定を準用する。ただし、資格、手当等については別に定める。

（客員教授等）

第 14 条　総合研究院に、学外の教育研究機関等から招へいする客員教授、客員准教授及び客員研究員（次項において「客員教授等」という。）を置くことができる。

2　客員教授等の資格、選考手続等は、東京理科大学客員教授等規則（昭和 53 年規則第 5 号）の定めるところによる。

（受託研究員及び共同研究員）

第 15 条　総合研究院に、受託研究員及び共同研究員を受け入れることができる。

2　受託研究員及び共同研究員は、学外の教育機関等を本務とする者につき選考するものとし、その手続等は、東京理科大学受託研究員規程（昭和 43 年規程第 7 号）及び学校法人東京理科大学共同研究契約取扱規程（平成 21 年規程第 7 号）の定めるところによる。

（PD）

第 16 条　総合研究院に、東京理科大学ポストドクトラル研究員（以下「PD」という。）を置くことができる。

2　PD の資格、選考手続等は、PD 規程の定めるところによる。

（学振 PD）

第 17 条　総合研究院に、東京理科大学ポストドクトラル学振研究員（PD、RPD、CPD）（以下「学振 PD」という。）を置くことができる。

2　学振 PD の委嘱手続等は、東京理科大学ポストドクトラル学振研究員（PD、RPD、CPD）規程（令和 5 年規程第 58 号）の定めるところによる。

（RA）

第 18 条　総合研究院に、東京理科大学リサーチ・アシスタント（以下「RA」という。）を置くことができる。

2　RA の資格、選考手続等は、東京理科大学リサーチ・アシスタント規程（平成 30 年規程第 21 号）の定めるところによる。

（その他職員等）
第 18 条の 2　総合研究院に、第 10 条から前条までに規定する者のほか、理事長又は学長が特に必要と認めた場合に限り、学校法人東京理科大学業務規程（平成 13 年規程第 6 号）第 3 条に規定する者を置くことができる。

（事務）
第 19 条　総合研究院の事務は、研究推進部野田研究推進課において処理する。

附　則
（施行期日）
1　この規程は、平成 17 年 11 月 16 日から施行し、平成 17 年 11 月 1 日から適用する。

（廃止規程）
2　東京理科大学総合研究所規程（昭和 55 年規程第 5 号）は、廃止する。

（任期の特例）
3　当初の第 4 条、第 5 条、第 6 条並びに第 7 条第 3 項第 2 号及び第 5 号に規定する者に係る任期については、それぞれ第 4 条第 3 項、第 5 条第 3 項、第 6 条第 3 項及び第 7 条第 4 項の規定にかかわらず、平成 19 年 9 月 30 日までとする。

附　則
この規程は、平成 18 年 7 月 26 日から施行し、平成 17 年 11 月 1 日から適用する。

附　則
この規程は、平成 18 年 9 月 27 日から施行し、平成 18 年 4 月 1 日から適用する。

附　則
この規程は、平成 18 年 11 月 28 日から施行し、平成 18 年 10 月 1 日から適用する。

附　則
この規程は、平成 19 年 4 月 1 日から施行する。

附　則
この規程は、平成 19 年 4 月 20 日から施行し、平成 19 年 4 月 1 日から適用する。

附　則
この規程は、平成 19 年 12 月 25 日から施行し、第 3 条、第 5 条、第 7 条（第 2 項第 4 号を除く。）及び第 18 条の規定については、平成 19 年 7 月 1 日から適用し、第 4 条の 2 及び第 7 条第

2 項第 4 号の規定については、平成 20 年 1 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 20 年 2 月 13 日から施行し、平成 20 年 1 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 21 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 21 年 10 月 19 日から施行し、平成 21 年 7 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 22 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 23 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 24 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 25 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 26 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 27 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 27 年 9 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 28 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 28 年 7 月 27 日から施行し、平成 28 年 4 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 29 年 4 月 7 日から施行し、平成 29 年 4 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 30 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 2 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 3 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 4 年 1 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 4 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 4 年 7 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 5 年 10 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 6 年 4 月 1 日から施行する。

○東京理科大学総合研究院における研究センター及び研究部門の設置並びに改廃に関する規程

平成 17 年 11 月 16 日
規程第 72 号

（趣旨）

第 1 条　この規程は、東京理科大学総合研究院における研究センター及び研究部門の設置、継続、廃止等に関し必要な事項を定めるものとする。

（研究センターの設置）

第 2 条　研究センターは、国、地方公共団体、産業界等（以下「学外諸機関」という。）から活動に必要な研究費を獲得し、かつ東京理科大学（以下「本学」という。）における研究戦略上重要な取り組みと認められた場合に、設置する。

2　研究センターの設置は、東京理科大学研究推進機構会議（以下「機構会議」という。）の議を経て、学長が決定する。

3　研究センターの設置基準は機構会議で定める。

4　設置の期間は、原則として 5 年間とする。

5　研究センターの設置に係る申請については、別に定める募集要項による。

（研究センターの設置の継続）

第 3 条　学長は、研究センターが次の各号のいずれかに該当する場合は、機構会議の議を経て、当該研究センターの設置を継続することができる。

(1) 学外諸機関から活動に必要な研究費を新たに獲得した場合

(2) 共同利用・共同共共拠点（以下「共共拠点」という。）として文部科学大臣の認定を受けた場合

(3) 研究センターの設置期間の最終年に行われる機構会議による研究評価が優れており、かつ本学独自の研究として、当分の間、継続することが望ましいと判断された場合

2　前項の規定により研究センターの設置を継続する際の継続期間は、それぞれ次の各号に定めるとおりとする。

(1) 前項第 1 号の場合　当該学外諸機関からの研究費の配分期間が終了するまで

(2) 前項第 2 号の場合　共共拠点の認定期間が終了するまで

(3) 前項第 3 号の場合　学長が、機構会議の議を経て決定した期間

（設置期間の上限）

第 3 条の 2　研究センターの設置期間は、原則として、第 2 条第 4 項に定める設置期間及び前条第 2 項に定める継続期間の通算が 10 年を超えないものとする。ただし、次条に定める設置期間を定めない研究センターの設置期間は、この限りではない。

（設置期間を定めない研究センター）

第3条の3　学長は、第2条第4項に定める設置期間又は第3条第2項に定める継続期間の最終年に行われる機構会議による研究評価が特に優れており、かつ本学独自の研究として継続することが望ましいと判断する場合には、教育研究会議の議を経て、当該研究センターを、設置期間を定めない研究センターとすることができる。

2　前項に規定する研究センターは、研究所と称することができる。

3　第1項に規定する研究センターは、機構会議により5年ごとに研究評価を受けるものとする。

4　学長は、前項の規定による研究評価の結果により、機構会議の議を経て、当該研究センターを廃止することができる。

（研究センターの廃止及び研究部門への移行）

第4条　第2条第4項又は第3条第2項に規定する設置期間が終了した研究センターは、当該研究センターを廃止するものとする。

2　学長は、研究センターが次の各号のいずれかに該当する場合は、機構会議の議を経て、当該研究センターを廃止することができる。

(1) 学外諸機関からの研究費の配分が打切りとなったとき

(2) 優れた研究成果を挙げることが著しく困難と認められたとき

(3) その他研究センターの設置が困難と認められたとき

3　第1項及び前項第1号の規定にかかわらず、本学における研究者からの申請を受け、機構会議の議を経て、当該研究センター又はそのプロジェクトの一部を総合研究院に研究部門を設置することにより移行し、引続き組織的研究活動を行うことができる。

（研究部門の設置及び廃止）

第5条　研究部門の設置は、本学の部局や分野を超え、独創的かつ新たな展開を目指す研究グループの研究者からの申請を受け、機構会議の議を経て、学長が決定する。ただし、機構長が戦略的重点研究分野として設置を申し出、学長が特に必要と認めた場合、当該研究部門を研究拠点と称する。

2　研究部門の設置期間は3年間とする。ただし、総合研究院長から申出があった場合は、機構会議の議を経て、最長2年を限度に延長することができる。

3　前項の規定にかかわらず、研究部門は当該研究部門の部門長の申出又は機構会議の決定により廃止することができる。

4　第2項の規定にかかわらず、研究拠点の設置期間は5年間とする。

5　研究部門の設置及び廃止に係る申請に必要な書類は、別に定める。

（研究センターに係る設備、装置等の取扱い）

第6条　研究センターはその設置時において、当該研究センターに係る当初計画の範囲内で必要な設備、装置等を整備することができる。整備した設備、装置等については、当該研究センターにおける研究者が優先的に使用するものとする。

2　研究センターの設置期間が終了し、第 4 条第 3 項の規定により移行した研究部門又は新たに設置された研究部門においては、東京理科大学研究機器センター運営委員会（以下「研究機器センター運営委員会」という。）の承認を得た上で、当該研究センターの研究設備、装置等を、引続き管理し、使用することができる。この場合において可能な範囲で、全学的利用を行うこととする。

3　前 2 項に規定する設備、装置等のうち、研究機器センター運営委員会が適当と判断した場合には、東京理科大学研究機器センターへ移管するものとする。

（規程の改廃）

第 7 条　この規程の改廃は、機構会議の議を経て、行うものとする。

附　則

この規程は、平成 17 年 11 月 16 日から施行し、平成 17 年 11 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 21 年 6 月 11 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 23 年 11 月 10 日から施行し、平成 23 年 10 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 27 年 8 月 6 日から施行し、平成 27 年 4 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 28 年 7 月 27 日から施行し、平成 28 年 4 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 29 年 4 月 7 日から施行し、平成 29 年 4 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 29 年 10 月 11 日から施行し、平成 29 年 10 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、令和 3 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 4 年 1 月 1 日から施行する。

○学校法人東京理科大学共同研究契約取扱規程

平成 21 年 1 月 21 日
規程第 7 号

（趣旨）

第 1 条　この規程は、東京理科大学（以下「大学」という。）において学校法人東京理科大学産学官連携ポリシーに基づく学外との共同研究契約の取扱いに関し、基本事項を定めるものとする。

（定義等）

第 2 条　この規程において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

(1) 「共同研究」とは、次号に定める教員が学外の国又は地方公共団体、民間企業等から原則として第 13 条において共同研究費と定義される経費を受け入れて共通の研究課題について共同して行う研究をいう。

(2) 「教員」とは、学校法人東京理科大学業務規程（平成 13 年規程第 6 号）第 3 条第 1 項第 1 号に定める教育職員及び大学の嘱託教員（専任扱）をいうものとする。

(3) 「共同研究機関」とは、第 1 号に定める研究を学校法人東京理科大学（以下「法人」という。）と共同して行う法人以外の機関をいう。

(4) 「研究担当責任者」とは、法人が分担する共同研究を統括する教員をいう。ただし、助教については当該所属する研究室の指導教員の承認を得た場合を除き、研究担当責任者になることはできない。

(5) 前号の規定にかかわらず、理事長又は大学の学長（以下「学長」という。）の許可を得た者は、研究担当責任者となることができる。

(6) 「共同研究員」とは、共同研究機関において現に研究業務に従事しており、共同研究のための当該共同研究機関に在職のまま大学の研究場所に派遣される研究員をいう。

（共同研究の実施基準）

第 3 条　共同研究は、次の各号のいずれにも該当する場合において、実施することができる。

(1) 当該共同研究を実施することが、大学にとって教育・研究上有意義であり、かつ、その共同研究の成果の社会への還元が期待されるものであること。

(2) 当該共同研究の実施が大学の教育・研究に支障を生じさせるおそれがないと認められること。

2　前項各号のいずれにも該当するか否かの決裁は、次条に定める手続に従い学長がこれを行う。

（承認願の提出）

第 4 条　教員が共同研究を実施する場合においては、当該共同研究の研究担当責任者は、別に定める共同研究承認願（以下「承認願」という。）を作成し承認を得るものとする。

2　研究担当責任者は、前項の承認願を提出するに先立ち、共同研究機関に当該共同研究の実施に係る諸条件について合意を得るとともに、法人に対し共同研究を実施する旨の明確な意思を確認するものとする。

3　外国の機関と共同研究を実施しようとする場合には、第 1 項の承認願を作成するに先立って、東京理科大学安全保障輸出管理規程（平成 31 年規程第 5 号）第 8 条に規定する安全保障輸出管理に係る事前確認を行わなければならない。（日本国内の機関との共同研究であって、当該共同研究において研究成果又は研究内容に関する情報を、当該機関が何らかの関係を有する外国の機関に対して提供することについてあらかじめ知り得ている場合を含む。）

4　東京理科大学産学連携機構（以下「産学連携機構」という。）は、第 1 項の承認願の作成及び第 2 項の実施諸条件の合意において、研究担当責任者の支援を行う。

（承認願の承認）

第 5 条　学長は、前条の規定に従い提出された承認願について第 3 条に定める共同研究の実施基準に適合すること及びその他の状況を確認の上、承認の是非を決定する。

（公的研究費への応募の特則）

第 6 条　研究担当責任者は、公的研究費への応募を行おうとする場合で、学長又は理事長名の申請書の提出を必要とするときは、事前に別に定める公的研究費応募願を作成し、学長又は理事長の承認を得るものとする。

2　研究担当責任者は、前項に定める承認を得ようとするときは、あらかじめ応募書類の記載内容が当該公的研究費募集要項、学内諸規程等に抵触するか否かについて確認するものとする。

（契約書締結の原則）

第 7 条　第 5 条の規定により共同研究の受入れを決定したときは、理事長は当該共同研究機関との間に共同研究に係る契約書を締結するものとする。

2　契約締結に関する原議書の起案等の事務処理は第 25 条第 1 項第 1 号に規定する部署において行う。

（共同研究員の服務）

第 8 条　共同研究員の服務については、特に学長の許可を得た場合を除き、教員の例による。

（契約書の立案）

第 9 条　産学連携機構は、第 4 条第 4 項に定める支援において、当該共同研究の実施に係る諸条件の合意事項に基づいて契約書を立案するものとする。その際、第 3 条に規定する実施基準の趣旨を踏まえるとともに、第 11 条に規定する契約書の基本に従って行わなければならない。

2　前項により立案された契約書案は、承認願に添付して提出するものとする。

（原議書の決裁及び契約締結者）

第 10 条　前条に規定する契約締結に関する原議書は、あらかじめ関係する部署等の同意及び確認を得るものとする。

2　前項に規定する契約締結に関する決裁者及び契約締結者は、法人の定める学校法人東京理科大学文書決裁に係る専決及び職務権限の委任に関する規程（平成 20 年規程第 41 号）に基づくものとする。

（契約書の基本）

第 11 条　共同研究契約書は、この規程の定めを基本として共同研究機関との間で取り決めるものとする。

2　前項の規定にかかわらず、この規程に定める条件と異なる条件で契約を締結せざるを得ない場合には、承認願にその旨を明記しなければならない。

3　産学連携機構は、この規程の規定に基づき適切な共同研究契約書サンプルを作成し、契約書の円滑な締結を図るものとする。

（契約書の遵守及び実施の責任）

第 12 条　研究担当責任者は、前条に従い締結した契約書の諸条件を誠実に遵守するとともに、関係法令等に抵触しないよう責任を持って共同研究機関との間で共同研究を実施しなければならない。

（共同研究に要する経費）

第 13 条　共同研究を遂行するために法人に発生する次の各号に規定する経費（以下「共同研究費」という。）については、法人は共同研究機関に負担させなければならない。

(1) 謝金、旅費、研究支援者等の人件費、消耗品費、設備備品費、研究料等の共同研究の遂行に直接必要な経費（以下「直接経費」という。）
ただし、理事長が特に必要と認める場合においては、直接経費の全部又は一部を徴収せず、法人が負担することができる。

(2) 当該研究の遂行に関連し直接経費以外に必要となる経費で、光熱水費並びに施設設備の維持管理、事務管理等に係る経費等として法人に納入する額（以下「間接経費」という。）

2　前項に規定する共同研究費は、原則としてその全額を一括して契約書締結後、速やかに共同研究機関から徴収しなければならない。

（間接経費の額）

第 13 条の 2　間接経費の額は、直接経費の 15％に当たる額とする。

2　前項の規定にかかわらず、競争的研究費に係る間接経費については、原則として直接経費の 30％に当たる額とし、競争的研究費等以外の公的研究費に係る間接経費については、当該公的研究費を配分する機関が定めるところによる。この場合において、特に定めがないときは、直接経費の 30％に当たる額とする。

3　前2項の規定にかかわらず、理事長が特に必要と認める場合においては、間接経費の額を変更することができる。

（施設、設備、備品等の使用等）

第14条　法人は、法人の施設、設備、備品等を共同研究の用に供するものとする。

2　共同研究の遂行上必要な場合で、理事長が特に認めたものについては、共同研究機関の所有する特定の設備及び備品（以下「設備等」という。）を大学の研究場所に無償で受け入れることができる。

なお、大学の研究場所への搬入及びその返還のための当該研究場所からの搬出に関する費用は当該共同研究機関の負担とする。

3　前項の規定による受入れが困難な場合は、学長が特に認めたものについては、大学の研究員を共同研究上必要な限度内で当該共同研究機関の施設に派遣し当該設備等を使用して研究を行わせることができる。

なお、研究担当責任者は、原則として第4条に定める承認願にその旨を記載して学長の決裁を得なければならない。

（共同研究費により取得した設備等の帰属）

第15条　第13条第1項第1号に規定する直接経費により法人が取得した設備等は、法人に帰属するものとする。

（共同研究の中止、停止及び期間の延長）

第16条　天災その他研究遂行上やむを得ない理由がある場合においては、法人は共同研究機関と協議し、共同研究機関の同意を得て当該共同研究を中止若しくは停止し、又は研究期間を延長することができる。

（共同研究の中止等に伴う経費の返還等の取扱い）

第17条　前条の規定により共同研究を中止した場合で、第13条第1項第1号の規定により納付された直接経費の額に不用が生じたときは、法人は、不用となった額の範囲内でその全部又は一部を共同研究機関に返還することができる。

2　共同研究が完了し、又は中止したときは、法人は、第14条第2項の規定により共同研究機関から受け入れた設備等を共同研究の完了又は中止時の状態で当該共同研究機関に返還しなければならない。

（共同研究費の収納、配付方法等）

第18条　共同研究費は、法人会計において収納され、間接経費額を控除した後に研究担当責任者に直接経費相当額が予算配付される。

2　前項に規定する予算配付を受けた研究担当責任者は、法人が別途定めるところに従い配付された直接経費の管理、使用等を行わなければならない。

（収支決算報告）

第 19 条　研究担当責任者は、共同研究完了又は中止後、必要に応じて、別に定める共同研究収支決算報告書を作成し、理事長に提出しなければならない。

（共同研究完了報告）

第 20 条　研究担当責任者は、共同研究を完了したときは、必要に応じて、別に定める共同研究完了報告書を理事長及び学長に速やかに提出しなければならない。

（研究成果の取扱い）

第 21 条　共同研究の結果生じた研究成果（発明等及び当該発明等に基づく知的財産権を含む。）の帰属、出願等の経費、共同研究機関での実施、第三者への実施許諾等の取扱いについては、共同研究に対する法人及び研究担当責任者の貢献、大学の使命等を考慮した上で、適切に共同研究機関との間に取り決めなければならない。

2　前項に規定する取扱いの詳細については、別に定める。

（機密保持）

第 22 条　法人は、共同研究機関から開示された秘密情報について、その機密を保持するために適切な措置をとらなければならない。

2　法人の秘密情報を共同研究機関に開示する場合には、共同研究機関に対して適切な機密保持義務を課した上で開示しなければならない。

3　研究担当責任者は、前 2 項の機密保持を遵守して当該共同研究を遂行する責務を負う。

（研究成果の公表）

第 23 条　法人の担っている社会的使命にかんがみ、共同研究の成果は、原則公表しなければならない。

2　前項に規定する研究成果の公表の時期及び方法については、法人及び共同研究機関との協議の上、決定するものとする。

3　研究担当責任者は、研究成果の公表にあたっては、前条に規定する機密保持義務を確認しなければならない。

（適用除外）

第 24 条　共同研究機関が外国又は公共の研究機関である場合においては、この規程の一部を適用しないことができる。

（事務処理）

第 25 条　共同研究に関する事務処理は、次のとおりとする。

(1) 契約締結に関する事務は、研究推進部研究推進課において行う。

(2) 共同研究費の収納及び配付に関する事務は、財務部財務課において処理する。

(3) 共同研究の円滑な運用を図るための事務は、当該共同研究を実施する学部、研究科、研究所、研究推進機構等に係る事務課等において処理する。

(4) 共同研究に係る経費執行に関する事務は、研究担当責任者の所属する学部事務課等にて処理する。ただし、共同研究機関が公的機関の場合は、学校法人東京理科大学公的研究費管理規程（平成 19 年規程第 142 号）別表 3 に規定する担当部署にて処理する。

附　則

（施行期日）

1　この規程は、平成 21 年 4 月 1 日から施行する。

（規程の廃止）

2　学校法人東京理科大学共同研究取扱規程（平成 15 年規程第 219 号）は、廃止する。

（経過措置）

3　この規程の施行日前に締結された共同研究の取扱いについては、なお従前の例による。

附　則

（施行期日）

1　この規程は、平成 24 年 4 月 1 日から施行する。

（経過措置）

2　第 13 条の 2 の規定にかかわらず、理事長が特に認める場合においては、平成 24 年 3 月 31 日以前より継続している共同研究における間接経費の額は、契約締結時に定めた割合で算出することができる。

附　則

この規程は、平成 25 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 26 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 26 年 6 月 21 日から施行し、平成 26 年 4 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 27 年 8 月 6 日から施行し、平成 27 年 4 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、平成 28 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 29 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 30 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、平成 31 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 3 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 4 年 4 月 1 日から施行する。

附　則

この規程は、令和 4 年 4 月 18 日から施行し、令和 4 年 4 月 1 日から適用する。

附　則

この規程は、令和 6 年 1 月 24 日から施行し、令和 5 年 10 月 1 日から適用する。

○東京理科大学総合研究院共創プロジェクト規程

令和３年３月３日
規程第 12 号

（趣旨）

第１条　この規程は、東京理科大学総合研究院規程（平成 17 年規程第 68 号）第３条の４第２項の規定に基づき、東京理科大学総合研究院共創プロジェクト（以下「共創プロジェクト」という。）に関し必要な事項を定めるものとする。

２　この規程における用語の定義は、本規程に定めるもののほか、学校法人東京理科大学共同研究契約取扱規程（平成 21 年規程第７号。以下「共同研究契約規程」という。）第２条に定めるところによる。

（目的）

第２条　共創プロジェクトは、東京理科大学（以下「本学」という。）の教員が実施する共同研究のうち、社会課題の解決に対し、特段に貢献できると認められるものについて、その研究成果や知見を学内外へ発信することにより、本学と社会による新たな価値の共創の推進に寄与することを目的とする。

（共創プロジェクトの要件）

第３条　前条の目的を達成するため、次の各号に掲げる要件を全て満たす共同研究を共創プロジェクトとして指定し、東京理科大学総合研究院（以下「総合研究院」という。）に置く。

(1) 本学において既に実施している共同研究又は共同研究契約規程第３条に定める共同研究の実施基準を満たす研究であること。

(2) 本学の教員が研究担当責任者となって実施する外部資金による共同研究であること。

(3) 原則として、共同研究費の年間予算規模が間接経費を含め 2,500 万円以上であること。

(4) 共同研究の契約期間が３年以上であること。

(5) 「知の共創」と呼ぶべき研究活動の実施計画を有すること。

２　共創プロジェクトの指定期間は、原則として１期３年とする。

３　共創プロジェクトは、実施する共同研究の名称、研究内容等について、本学及び共同研究機関の双方の合意の範囲で公表する。

（指定の申請）

第４条　共創プロジェクトの指定を希望する共同研究の研究担当責任者（以下「プロジェクト責任者」という。）は、共同研究契約規程第４条及び第５条に定める共同研究の承認の完了を確認の上、別に定める申請書に研究計画書、研究業績書等を添えて、これを総合研究院長（以下「院長」と言う。）を経て、東京理科大学研究推進機構長（以下「機構長」という。）に提出するものとする。

2　機構長は、院長と協議のうえ審査を行い、適切と認めるときは、当該共同研究を共創プロジェクトに指定する。
3　前項の規定により共創プロジェクトの指定を行ったときは、機構長は、その旨を学長へ報告するものとする。

（成果の報告）
第 5 条　プロジェクト責任者は、年度ごとに研究プロジェクトの活動経過及び事業計画について、院長を経て、機構長に報告しなければならない。
2　機構長は、前項の報告を基に、院長と協議の上、当該共創プロジェクトの評価を行う。

（指定期間の更新）
第 6 条　共創プロジェクトに顕著な研究成果等が認められた場合は、当該共創プロジェクトの指定期間を更新することができる。
2　共創プロジェクトの指定期間の更新が認められた場合は、プロジェクト責任者は、第 4 条第 1 項に定める手続を行うものとする。

（指定の解除）
第 7 条　機構長は、共創プロジェクトがその指定期間中において次の各号のいずれかに該当する場合は、院長と協議の上、当該共創プロジェクトの指定を解除することができる。
(1) 共同研究契約規程第 16 条の定めにより共同研究を中止したとき
(2) 優れた研究成果を挙げることが著しく困難と認められたとき
(3) その他共創プロジェクトの指定が困難と認められたとき
2　機構長は、前項の規定により共創プロジェクトの指定を解除したときは、その旨を学長に報告するものとする。

（事務）
第 8 条　共創プロジェクトに関する事務は、研究推進部野田研究推進課において処理する。

附　則
この規程は、令和 3 年 4 月 1 日から施行する。

附　則
この規程は、令和 4 年 1 月 1 日から施行する。

附　則
この規程は、令和 4 年 7 月 1 日から施行する。

2024年度版　総合研究院年報　No. 42

発　行　日　　2025年8月

編集・発行　　東京理科大学　研究推進機構　総合研究院
〒278-8510　千葉県野田市山崎2641番地
電話　04-7124-1501（代）