# 東京理科大学 研究推進機構 総合研究院

■野田キャンパス 千葉県野田市山崎 2641

[TEL] 04-7122-9151 [FAX] 04-7123-9763

[E-mail] rsc-ml@tusml.tus.ac.jp [URL] https://rist.tus.ac.jp/

■神楽坂キャンパス 東京都新宿区神楽坂 1-3 ■葛飾キャンパス 東京都葛飾区新宿 6-3-1

■長万部キャンパス 北海道山越郡長万部町字富野 102-1

# Tokyo University of Science Research Institute for Science & Technology

総合研究院は東京理科大学の社会的な使命を達成するため研究体制を強化し続けます。 RIST creates new directions in science and technology achievable"only at TUS".

研究成果パイライ

RISTTUS
Research Institute for Science & Technology

# 研究成果ハイライト

2018年11月

東京理科大学 研究推進機構 総合研究院

# 目 次

まえがき・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
●領域:物質·材料	
1. ナノカーボン研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	2
2. 先端ECデバイス研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	4
3. 太陽光発電技術研究部門 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
4. 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・・・	
5. 界面科学研究部門 ····································	
6. 先進農業エネルギー理工学研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
7. 光触媒国際研究センター、光触媒研究推進拠点 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	14
●領域:創薬・バイオ	
8. 脳学際研究部門 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	16
9. アグリ・バイオ工学研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	18
10. 再生医療とDDSの融合研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	20
11. 医理工連携研究部門 ·······	
12. アカデミック・ディテーリング・データベース部門 ・・・・・・・・・・・	
13. 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・・・・・・・	
14. ヒト疾患モデル研究センター・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
15. トランスレーショナルリサーチセンター ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	30
●領域:基礎・計測	
16. 赤外自由電子レーザー研究センター ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
17. イメージングフロンティアセンター ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
18. 数理モデリングと数学解析研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	36
19. 現代代数学と異分野連携研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	38
●領域:構造材料・機械・流体・建築	
20. マルチスケール界面熱流体力学研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	40
21. 先進複合材料・構造 CAE 研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	42
●領域:環境・情報・社会	
22. 火災科学研究所、火災安全科学研究拠点 ······	44
23. スペース・コロニー研究センター・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	46
24. 大気科学研究部門	
25. 超分散知能システム研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	50
26. インテリジェントシステム研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	52
27. 先端都市建築研究部門 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	54
28. ものこと双発研究部門 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	56
★総合研究院本務教員	
29. 黒田玲子研究室 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	0.0
●総合研究院本務教員 名簿及び研究分野 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	59
■付録 総合研究院の組織図 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	0.0
総合研究院の組織図 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	60
	61
総合研究院沿革 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	63

## まえがき

本「研究成果ハイライト」資料集は東京理科大学研究推進機構総合研究院 (RIST: Research Institute for Science and Technology)を構成する研究部門、研究センター、共同利用・共同研究拠点の研究成果の取りまとめです。

東京理科大学では研究推進体制の充実のために 2015 年 4 月研究推進機構が発足し、それに伴い 2005 年 11 月に設置された総合研究機構は総合研究院と改称されました。本年度の構成は 20 研究部門、8 研究センターおよび 2 拠点 (2018年10月1日現在)で、The Edge of Cross Disciplines をスローガンとして日々活動しています。

総合研究院所属の各研究グループは、参加メンバー独自の研究成果を基盤としながら、グループとしてのシナジー効果による「理科大ならでは(Only at TUS)」の研究展開を目指し、日夜努力をしています。さらに、グループ間の連携を通して、研究重視の伝統を持つ東京理科大学における研究活動の中核となること、さらに「研究先端における教育」の場として人材育成の役割も期待されています。

本資料集は、研究グループそれぞれの設置期間・メンバー構成・設置 趣旨等のデータとともに、代表的な研究成果2編を、それぞれの学問分野におけ る学術的意義はもちろん、それに加えて、関連する他の学問分野ないし社会的な 意義についてもわかりやすく紹介することを目的としています。

また、本学では、2014年度に設置された「研究戦略・産学連携センター(TUS Global URA Center)」が、2015年度に総合研究院と並んで研究推進機構のメンバーとして更に拡充されましたが、本資料は研究活動の初期段階の支援から産学連携活動の推進まで、研究活動ステージに沿ったサポートをするURAとRISTの連携推進にも利用されています。

本資料集へのコメントをお寄せいただければ幸いです。総合研究院のより良い活動のために活用させていただきます。

2018 年 11 月 東京理科大学総合研究院長

# 髙柳 英明



## ナノカーボン研究部門

設置期間:2018年4月1日~2021年3月31日



## メンバー構成

(部門長) 工学部・教養・准教授 山本貴博 (併任教員) 理学部第一部 · 物理学科 · 教授 本間芳和 理学部第一部 · 応用化学科 · 教授 根岸雄一 理学部第二部 物理学科 教授 梅村和夫 工学部 雷気工学科 教授 西川英一 工学部·工業化学科·准教授 田中優実 基礎工学部•電子応用学科•准教授 生野孝 基礎工学部・材料工学科・准教授 小嗣真人 理学部第一部 · 物理学科 · 講師 鈴木康光 理学部第一部,応用物理学科,講師 中嶋宇史 理学部第一部 · 応用物理学科 · 講師 橋爪洋一郎 理学部第一部 物理学科 助教 清水麻希 工学部 · 電気工学科 · 助教 金勇一 (客員教授) 阿武宏明 山口東京理科大学•教授 筑波大学•教授 岡田晋 (客員准教授) 東北工業大学・准教授 土屋俊二 千足昇平 東京大学・准教授 法政大学•准教授 小鍋哲 (客員研究員) 大阪大学・助教 根岸良太 平山尚美 大阪大学•研究員

日本電子株式会社 · 主事

## 設置目的

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

加藤大樹

## 研究テーマ

• <u>ナノカーボン形成制御:</u>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の確立

• <u>ナノ空間の物質科学</u>:ナノチューブの表面・内部空間に 局在する物質の状態・新奇物性の解明

- ナノカーボン・ハイブリッド材料:ナノチューブと生体分子 (DNA、蛋白質)の複合体についての構造物性研究、 ならびに複合構造において本質となるホストーゲスト間 の相互作用の解明、その物性に及ぼす影響
- <u>ナノカーボンの物性と機能</u>:理論的研究と計測技術の 連携によるナノチューブ、グラフェ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応用

#### 理論グループ 計測グループ 小嗣真人 千足昇平 土屋俊二 橋爪洋一郎 ナノ空間の 物質科学 加藤大樹 ナノカーボンの 物性と機能 ナノカーボン 部門長·山本貴博 中嶋宇史 ナノカーボン ハイブリッド材料 生野孝 金勇一 梅村和夫 CNT合成 CNT-生体高分子複合材料 阿武宏明 規崖良太 物質科学グループ 機能創成グルーフ

## 組織の現状と将来展望

• 設置期間終了には「理論と実験の連携を特徴としたナノカーボンの研究グループ」として内外に認知される組織となることを目指す。

## 今後の研究テーマについて

- ナノカーボンを活用したエネルギー変換材料の創成をめざす。
- ナノカーボンを基軸にした機能性複合材料の創成をめざす。
- ナノチューブを低次元ナノ空間として用いることで、他の物質との複合物性や機能を実現させる。

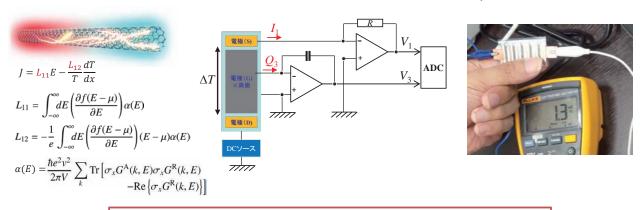
# カーボンナノチューブによるユビキタス熱電発電

## 排熱リサイクルの課題 -

- 大量の低温排熱の有効利用の実現
- 希少元素を含まない熱電材料開発
- 強靭かつフレキシブルな材料開発



## 【理論モデリング】→【計測装置の構築と熱電測定】→【デバイス作製】



体温での発電に成功!さらなる高出力をめざす

関連論文: T. Yamamoto & H. Fukuyama, JPSJ 87, 024707 (2018) 関連特許: 特願2017-142754

## 研究成果ハイライト②

# 光浮揚カーボンナノチューブバルーンの創製

## 屋内用ドローンの実現に向けて

- ■風や音が発生しない
- ■遠隔電源供給可能かつ軽量
- ■各種センサーが搭載可能



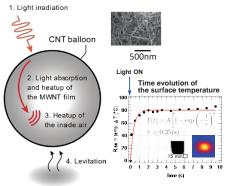
## 【設計•材料開発】



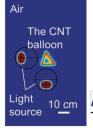
## 【浮揚実証】

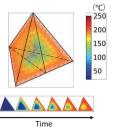


## 【放射伝熱計算】









光照射による浮揚に成功!浮揚持続時間向上・素子搭載へ!

関連論文: T. Ikuno et al. (submitted), 髙橋, 生野ら (submitted).

## 先端ECデバイス研究部門 Advanced EC Device Research Division

設置期間:2015年4月1日~2020年3月31日

## メンバー構成

アノハ―情队		
(部門長)	理工学部 · 先端化学科 · 教授	板垣 昌幸
(併任教員)	理工学部·先端化学科·教授	有光 晃二
	理工学部 · 先端化学科 · 教授	井手本 康
	理工学部 · 先端化学科 · 教授	郡司 天博
	理工学部 · 先端化学科 · 教授	酒井 秀樹
	理工学部·先端化学科·教授	湯浅 真
	理工学部·経営工学科·教授	堂脇 清志
	理工学部・機械工学科・教授	早瀬 仁則
	理工学部·先端化学科·准教授	坂井 教郎
	理工学部·先端化学科·准教授	藤本 憲次郎
	理工学部·先端化学科·講師	北村 尚斗
	理工学部·先端化学科·講師	近藤 剛史
	理工学部·先端化学科·講師	酒井 健一
	理工学部·先端化学科·講師	四反田 功
	理工学部·電気電子情報工学科·講師	片山 昇
(客員教授)	産業技術総合研究所	秋本 順二
(客員准教授)	筑波大学大学院·准教授	辻村 清也

## 設置目的

材料開発・電極評価に関する技術を基軸として、「Only at TUS」の先端EC(電気化学)デバイスの創製を目指す。

## 研究テーマ

「リチウムイオン二次電池」、「キャパシタ」、「燃料電池」に関する材料開発とデバイス創製。

## リチウムイオン二次電池に関する研究成果ハイライト

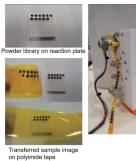
## デバイスの用途に適した電極材料の設計

## 高効率材料合成•構造評価

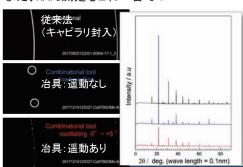
遥動ありの測定で従来法と同等近い測定と構造解析が可能に! また、XAFS測定もこれ一台で!

ハイスループット合成 による試料群

テープへ転写し、 そのまま放射光測定

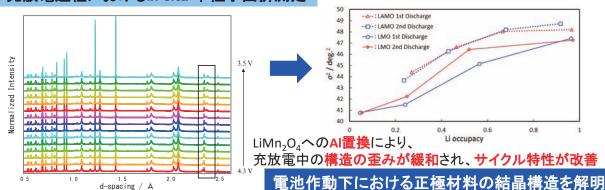






## 充放電過程におけるin situ 中性子回折測定

## 高効率回折・吸収測定法の改良

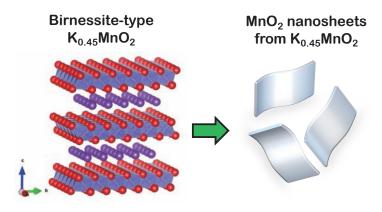


## キャパシタに関する研究成果ハイライト

# $MnO_2$ ナノシート担持ダイヤモンド電極の作製と電気化学キャパシタへの応用

(湯浅・藤本・近藤)

酸化還元応答を示す $MnO_2$ ナノシートをボロンドープダイヤモンド(BDD)電極表面に担持することで、高エネルギー密度を示す電気化学キャパシタの作製を目指す。



Laminated MnO<sub>2</sub>
nanosheets
BDD

0 2 4 6 8 10

Number of laminated layers

 $K_{0.45}MnO_2$ を原料として、イオン交換・酸塩基反応を経て $MnO_2$ ナノシートを作製した。

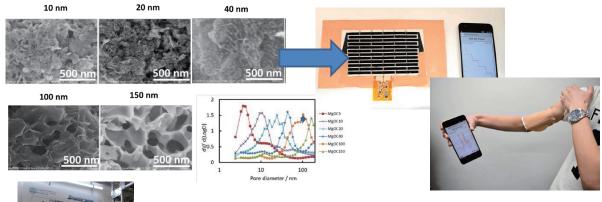
BDD電極上に $MnO_2$ ナノシートを積層した電極は、積層数に従って容量が増加した。

- ・ $K_{0.45}$ MnO<sub>2</sub>を原料として、MnO<sub>2</sub>ナノシートを作製することができた。
- ・ $MnO_2$ ナノシート積層BDD電極の容量は、積層数に従って増加したことから、 $MnO_2$ ナノシートが疑似容量として機能していることが確認された。

## 燃料電池に関する研究成果ハイライト

精密にサイズが制御されたメソ孔を有する多孔質炭素インクを使うことによって、出力向上を達成。

乳酸を燃料とするウェアラブルバイオ燃料電池による乳酸モニタリングに成功





研究成果の一部を Sportec2018@東京ビックサイトにて展示

ChemElectroChem, 40, 2460 (2017). J. Power Sources, 360,516 (2017).

辻村・四反田・酒井(秀)・湯浅・近藤

酵素反応に適
した多孔質
炭素調製

印刷技術による
電池の作製

四反田・早瀬・堂脇・坂井

板垣・四反田

## 太陽光発電技術研究部門

# Photovoltaic Science and Technology Research Division

設置期間:2015年4月1日~2020年3月31日

## メンバー構成

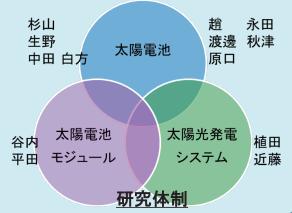
(併任教員)(部門長)理工学部・電気電子情報工学科・教授 杉山 睦 (併任教員) 工学部第二部-電気工学科-教授 谷内 利明 理学部第二部·物理学科·教授 趙 新為 理学部第二部 化学科 教授 秋津 貴城 工学部 · 工業化学科 · 准教授 永田 衞男 工学部 · 電気工学科 · 准教授 植田 譲 理工学部 · 電気電子情報工学科 · 准教授 近藤 潤次 基礎工学部・電子応用工学科・准教授 生野 孝 理学部第二部 化学科 助教 原口 知之 (客員教授) 公立諏訪東京理科大学工学部電気電子工学科・教授 平田 陽一 公立諏訪東京理科大学工学部電気電子工学科・教授 渡邊 康之 東京理科大学総合研究院 客員教授 中田 時夫 愛媛大学大学院-理工学研究科-教授 白方 祥

# 太陽光発電技術研究部門設置の目的と研究戦略

技術の垂直統合により環境軽負荷太陽光発電システムの 広範で多様な導入を図り、地球温暖化の抑制に貢献する。

## 研究戦略:

- 1. 「環境軽負荷太陽光発電技術」のコンセプトの元、センター化を目指して外部資金獲得を積極的に図る。
- 2. 透明導電性膜開発、太陽電池セル評価技術などの基盤技術確立に向けて、 部門内共同研究を積極的に進める。
- 3. 材料・デバイスからシステムに至る技術の垂直統合を生かし、次世代太陽光発電システムの斬新なコンセプトの創出を図る。
- 4. 「学びたい大学」の顔として寄与する ために、積極的に研究成果を外部発信 をすると共に、在校生のスキルアップを 図る施策を進める。

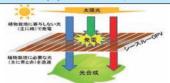


## 光透過型有機薄膜太陽電池の農業への展開(渡邊研、谷内研、平田研)

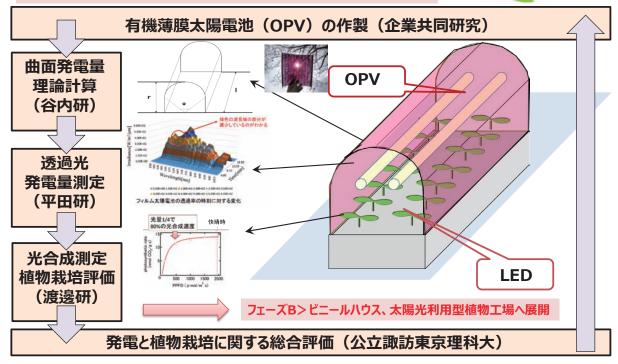


晴天>透過型有機薄膜太陽電池で発電 曇天>太陽電池の電力でLED等を駆動





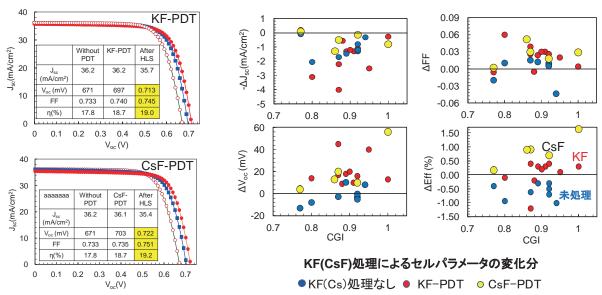
フェーズA> 下記のような小型栽培ボックス(ソーラーマッチングボックス)を開発



## CIGS太陽電池の高効率化製造プロセスの提案

(杉山+Khatri+中田 共同研究)

 $Cu(In,Ga)Se_2(CIGS)$ 薄膜にアルカリ金属を添加し、 熱・光・バイアスを与える処理により、CIGS太陽電池の 発電効率が向上するメカニズムを解明した。



Reference: I. Khatri, K Shudo, J. Matsuuara, M. Sugiyama and T. Nakada, Prog. Photovolt Res. Appl. 26 (2018) 171-178.

## 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

Water Frontier Science & Technology Research Center

設置期間:2016年11月22日~2021年3月31日

構成メンバー

(センター長) 理学部化学科・教授 由井宏治 (副センター長) 理学部物理学科・教授 本間芳和 (グループ長) 理学部応用化学科・教授 (グループ長) 工学部機械工学科・教授 佐々木信也 大塚英典 (グループ長) 理工学部機械工学科・教授 上野一郎 (グループ長) 工学部教養・准教授 山本貴博 (グループ長) 工学部機械工学科・准教授 元祐昌廣 (グループ長) 理学部応用化学科・教授 中井泉 (併任教員) 理工学部先端化学科・教授 酒井秀樹 (併任教員) 理工学部機械工学科・准教授 塚原隆裕 基礎工学部材料工学科・准教授 小嗣真人 理学部応用物理学科・准教授 伊藤哲明 理学部物理学科 • 教授 三浦和彦 理学部物理学科 • 教授 徳永英司 理学部化学科・教授 築山光一 理学部化学科 • 教授 田所誠 工学部工業化学科・教授 河合武司 工学部工業化学科・教授 橋詰峰雄 理学部応用物理学科・講師 住野豊 基礎工学部電子応用工学科・講師 安藤格士 総合研究院光触研究媒推進拠点・嘱託教授 寺島千晶 総合研究院 · 嘱託助教 笹岡健二 総合研究院 • 嘱託助教 森作俊紀 総合研究院・嘱託助教 浦島周平 (客員研究員) 東京大学大学院・教授 大宮司啓文 電気通信大学・特任教授 小林孝嘉 東北大学・准教授 大阪市立大学・教授 白藤立 松井広志 大阪大学・准教授 山口康降 みずほ情報総研(株) 渡辺尚貴 みずほ情報総研(株) 加藤幸一郎

## > 設置目的

我々の日常的な環境において、物質・材料表面に普遍的に存在する水。ナノからマクロスケールにわたる水の持つバルク中とは異なる構造、また濡れ・流れなどの動態を理解・制御しその学術を深めるとともに、将来への低摩擦省エネルギー技術や、生体適合性材料開発による再生医療技術、環境に優しい化学反応・分析技術などへの応用展開を目指す。

## > 研究テーマ

物質・材料表面の「水」を以下の6つの視点・グループ(G)から捉える

- 【G1】 主に無機材料表面の水の統計熱力学的理解と省エネルギー技術への展開
- 【G2】 主に生体適合性材料表面の水の構造の理解と、 再生医療用材料開発への展開
- 【G3】 材料表面における水の濡れと流れを含む水の動態の理解と工学的応用
- 【G4】 材料表面における水の構造のシミュレーションと分光スペクトルの予測と解析
- 【G5】 局所空間における水の動態を積極的に制御・利用した高機能デバイス開発
- 【G6】 表面・界面の水を積極的に利用したグリーンケミストリーと分析化学

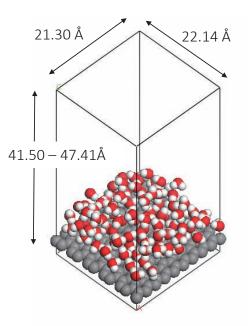
## > 組織の現状と将来展望

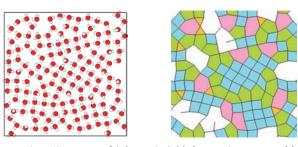
- ・文部科学省私立大学研究ブランディング事業の中心的推進機関として発足(2016年11月)
- キックオフミーティングの開催(2017年3月27日)

(学外の企業・大学からの80名を超える参加者(総合で100名以上の参加者))

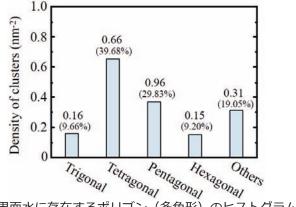
- •国際シンポジウム(Water on Materials Surface 2018)の開催(2018年7月25日~27日) (産業界・学術界併せて343名の参加者)
- ・一般市民講座の開催・大学院共通教養講義「ウォーターサイエンス特論」の開講
- ・グループ内・グループ間の共同研究のための会合、成果報告会の開催促進
- ・企業との産学共同研究会の開催と共同研究の促進

# トピック① グラファイト表面の水の分子動力学シミュレーション





界面水の分子配置(左)と水素結合ネットワーク(右)



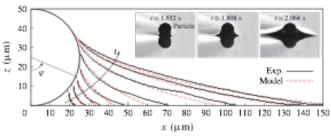
グラファイト表面の界面水のMD計算モデル

界面水に存在するポリゴン(多角形)のヒストグラム

## グラファイト表面における水のミクロな特異構造の発見

Y. Maekawa, K. Sasaoka, T. Yamamoto, *Jpn. J. Appl. Phys.* **57**, 035102, 2018.

## トピック② 濡れと流れの基礎科学

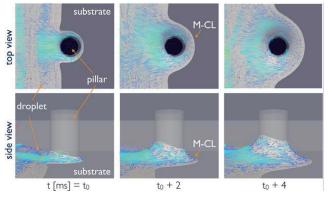


 $B(a \sin \varphi, 0, a(1 - \cos \varphi))$ Liquid flov  $\widetilde{A}(X, 0, 0)$ MCL-s

球状構造物まわりの濡れ:実験と理論の比較[1]

- 50 μm top view **⊣** 50 μm Pillar side view Reflection  $t [s] = t_0 - 6.5$  $t_0 + 34$  $t_0 + 7.2$ 

球状構造物まわりの濡れ:理論モデルの構築[1]



柱状構造物まわりの濡れ:実験

柱状構造物まわりの濡れ:数値解析による再現

## 微小構造物との相互作用を経た液膜の動的濡れ促進機構を解明

[1] L. Mu, I. Ueno, et al. J. Fluid Mech. 830, R1, 2017.

## 界面科学研究部門

Division of Colloid and Interface Science

設置期間: 2018年4月1日~2021年3月31日

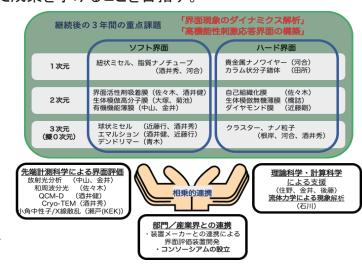
## メンバー構成

応用界面化学 洒井 秀樹 理工学部先端化学科·教授 (部門長) 田所 誠 錯体超分子化学 理学部第一部化学科·教授 (併任教員) 大塚 英典 バイオマテリアル 理学部第一部応用化学科•教授 根岸 雄一 ナノ物質化学 理学部第一部応用化学科•教授 理学部第一部応用物理学科・講師 住野 豊 ソフトマター物理学 青木 健一 高分子材料化学 理学部第二部化学科•准教授 河合 武司 界面化学 工学部工業化学科 · 教授 界面化学 近藤 行成 工学部工業化学科 教授 橋詰 峰雄 有機無機ハイブリッド 工学部工業化学科 • 教授 石川仁 流体工学 工学部機械工学科•教授 佐々木 信也 トライボロジー 工学部機械工学科 教授 後藤 了 計算機科学 薬学部生命創薬学科・教授 金井 要 表面物理 界面科学 理工学部物理学科•教授 電気化学・機能材料化学 近藤 剛史 理工学部先端化学科•講師 酒井 健一 コロイド・界面化学 理工学部先端化学科•講師 中山 泰生 有機固体物性 表面科学 理工学部先端化学科:講師 菊池 明彦 バイオマテリアル界面設計 基礎工学部材料工学科·教授

## 本部門において重点的に取り組む事項

- 1) これまでの部門活動では、機能性材料開発に関わる「ものづくり」に関しては顕著な業績をあげてきたが、「動的現象の理解」・「理論解析」が充分であるとは言えなかったため、これらを「先端計測科学」・「計算科学」・「流体力学」などを専門とする研究者との連携により検討し、界面現象の動的挙動を正確に把握することを目指す。最終的には、これらの知見をもとに、新規コンセプトの機能性材料調製へと還元させていく。
- 2) 従来の5年間の部門活動で、部門員の連携により顕著な成果をあげることができた「刺激応答性材料」「生体模倣界面」などを重点課題として、個々の部門員の成果、ならびに部門全体としての卓越した成果を挙げることを目指す。
- 3) 上記において得られた成果 の産業界への発信をURAセン ターの支援のもと、積極的に 推進する。 個々の研究者とし ての成果のみならず、企業研 究者を対象とするセミナーの 開催・コンソーシアム設立など の方策により、界面科学研究 部門の組織としてのプレゼン スを高めていく。

次ページからは、「光」応答性界面に 関する部門員の成果を紹介します。

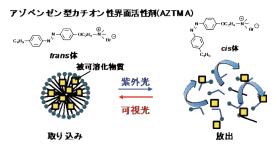


# 界面機能を光で自在に制御する(1)

# 「光」で分子集合体形成を制御する「光」でエマルションを制御する

(酒井(秀)・酒井(健):理工・先端化学)

## 光照射による分子集合体の構造制御



香料のモデルとなる揮発性成分の可逆的な放出制御

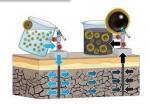
## 界面物性の高速光制御



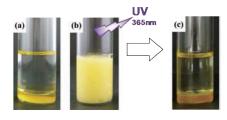
(近藤(行):工・工業化学,石川:工・機械工学)

## 石油の高次回収とエマルション

岩盤に含浸されている原油を、 界面活性剤の水溶液を用い て回収可能(高次回収)。 濁った回収液(エマルション) から石油を取り出すため、解 乳化作業が必要。



## エマルションの光による積極的解乳化

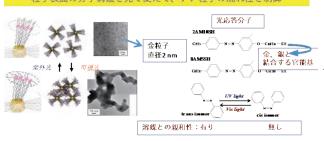


- (a) 油と洗剤の水を混ぜる前。水と油は分離する
- (b) 勢いよくかき混ぜると安定なエマルション得られます
- (c) 紫外線を照射すると簡単に再び水と油に分離する

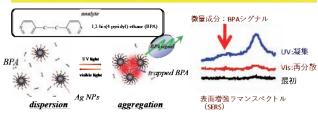
# 界面機能を光で自在に制御する(2)

## 「光」でナノ粒子の分散を制御する (河合: 工・工業化学)

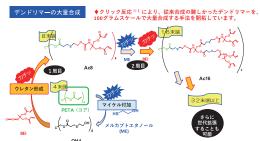




## 応用:溶液中の微量成分を捉まえて、高感度(SERS)で検出

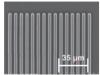


## 「光」でポリマー膜の表面特性を制御する (青木:理2・化学)



## 【事例1】高性能紫外線硬化材料

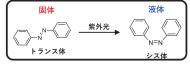
デンドリマーの末端に光重合性を示す官能基を **導入し、汎用のポリチオールおよび光重合開始剤** と混合して塗膜処理すると、高感度、低重合収縮 率を示すUV硬化材料として機能します。



迅速に光硬化ししかも 縮みにくいフォトポリ マー材料です。 \* サイ C 7 。 光ナノインプリント用 感光材料にも展開でき

## 【事例2】光相転移型接着剤

デンドリマーの末端にアゾベンゼン部位を導入 すると、紫外光照射によりアゾ部位が光異性化し、 熱ではなく光で相転移する材料が得られます。



紫外線照射により接着力が低下し、脱着可能な 新規接着剤へと展開することができます。 ((独)産業技術総合研究所(AIST)協力)

現在、分野の異なる部門員の連携により、共同研究を推進しています。

# 先進農業エネルギー理工学研究部門

## <設置期間>

2016年4月1日~2021年3月31日

## <構成メンバー>

- ■東京理科大学
- •朽津和幸 教授(植物牛理学)
- ·鞆達也 教授(光合成)
- ・杉山睦 教授 (透明太陽電池、農業用センサー)
- ■公立諏訪東京理科大学
  - ·渡邊康之 教授(農業用太陽電池、光合成測定)
  - ·来須孝光 准教授(植物栽培、植物生理学)
  - ・松江英明 教授 (通信・ネットワーク工学、農業IoT)
  - ·山口一弘 講師(画像·信号処理)
  - ·松岡隆志 教授(量子情報理論)
- ■八ヶ岳中央農業実践大学校
  - · 奥 久司 客員研究員 (実践農業)
- ■九州大 安達千波矢 研究室(有機光エレクトロニクス)
  - ·中野谷一准教授(農業用有機EL照明)
- ■株式会社イデアルスター
  - ·表研次 客員教授(有機薄膜太陽電池)
- ■北陸先端科学技術大学院大学
  - ・下田達也 客員教授 (プリンテッドエレクトロニクス)

## 1.本部門設立の理念

2100年に世界人口が100億人を突破すると言われる中で、 世界的なエネルギー・環境・食糧問題を解決するために、農業 市場及び産業構造の変化を予測し、大学の基礎研究として 先手を打つことで、新たな価値を世の中に提供する場を構築 する。

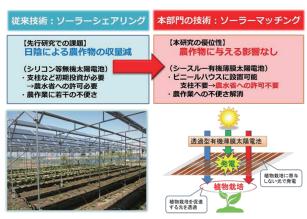
## 2.ソーラーマッチングを基盤とした革新的な農業工学

農地の上に隙間を開けて太陽光パネルを設置する「ソーラーシェアリング」に注目が集まっているが、図1に示すようにパネルの影による農作物のへの影響や高い設置コスト等の課題がある。上記課題に対し、農作物栽培に必要な光(青と赤)を透過し、それ以外の光(主に緑)で発電可能な有機薄膜太陽電池を用いた「ソーラーマッチング(農業用OPV)」を提案し、農作物栽培と太陽光発電の両立が可能なことを実証した。今後、本技術を基盤に圃場や太陽光植物工場等の施設園芸における作物の収穫量向上技術を開発するための科学的検証を行う。

本研究部門では、東京理科大学が持つ理工薬学の技術と 諏訪東京理科大学が持つ農業関連の工学技術を融合させ、 「ソーラーマッチング」による農業と発電の両立や IoT の活用に よる農業の生産性の向上、省力化など「革新的な農業工学」 を社会に提供し、日本の農業と産業の進展を図ることを目的 とする。

## 3.目指すべき将来像

東京理科大学の研究戦略中期計画の重点課題として掲げられている農水・食品分野の研究力を強化するために、産学連携プロジェクト等の規模の大型化を進めるとともに事業化を目指す。



(a)農地を利用した太陽光発電技術の従来技術と本部門の提案技術



(b)農業IoT技術を駆使した農作物の最適な栽培環境制御技術

## 光透過型太陽電池を活用した農業IoTソーラーチューニング方法の開発



## <得られた研究開発成果>

図植物栽培と太陽光発電を両立するソーラーチューニング法の開発を達成した。OPVについては、有機発電材料種の選択とモジュール構成の検討で、農作物に必要な光波長と光量を透過するOPVを試作した。

## <OPV発電量実測データと曲面シミュレーション解析>

□OPVの発電量及び透過光の測定結果を基盤とし、ビニールハウスの 曲面上への展開を勘案した発電量解析を行った。

(次ページのスライドで説明)

## <技術ノウハウと特筆すべき成果と今後の課題>

図OPVの透過光での作物栽培の実証を行うと共に光合成測定等により作物栽培に関する基礎データを得た。

※今後はさらに光合成測定により定量的なデータを構築し、様々な環境下においても発電と農作物を両立するデータを取得する必要がある。



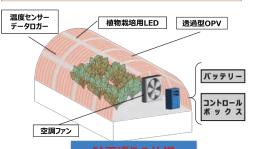




曇天時はOPVで得られた電力でLEDを照射しサラダ菜を栽培

試作した農業IoTソーラーチューニングボックスでの植物栽培実証

∨ 晴天> 透過型OPVの電力で蓄電し、空調ファンやセンサー等を動かす ∨ 曇天> 透過型OPVの電力で植物栽培用LED等を動かす





試作したソーラーチューニングボックス

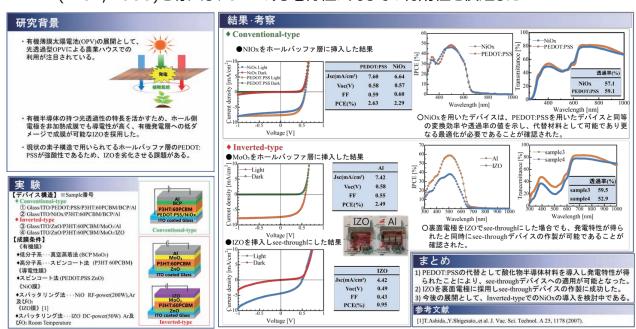
## 研究ハイライト2

## 光透過型有機薄膜太陽電池の開発 に向けたバッファ材料の検討





◎本研究では、ホールバッファ材料であるPEDOT: PSSの代替として酸化物半導体 (NiOx,MoO3)を導入し、OPVの発電特性に対しての有効性を検証した



## 光触媒国際研究センター(光触媒研究推進拠点)

# Photocatalysis International Research Center

設置期間:2013年4月1日~2021年3月31日

## メンバー構成

(センター長)		続(併任教員)	
栄誉教授	藤嶋昭	理工学部·先端化学科·講師	北村尚斗
(副センター長)		理工学部·先端化学科·講師	石田直哉
理工学部·先端化学科·教授	酒井秀樹	理工学部 · 先端化学科 · 助教	古谷昌大
(本務教員)			
総合研究院・教授	阿部正彦	(客員教授)	
総合研究院・教授	寺島千晶	(株)球体研究所・代表取締役	森戸祐幸
総合研究院・准教授	勝又健一	山陽小野田市立山口東京理科大学·理事長	池北雅彦
総合研究院・助教	鈴木孝宗	慶應義塾大学・理工学部・教授	栄長泰明
(併任教員)		鶴見大学・歯学部・教授	花田信弘
基礎工学部・材料工学科・教授	安盛敦雄	鶴見大学・歯学部・教授	里村一人
理学部第一部・応用化学科・教授	工藤昭彦	旭ダイヤモンド工業(株)・所長	上塚洋
理学部第一部・応用化学科・教授	駒場慎一	Chinese Academy of Science·教授	Lei Jiang
理学部第一部・応用化学科・教授	根岸雄一	Southeast University 教授	Zhongze Gu
理工学部·先端化学科·教授	湯浅真	IPICyT·教授 Vicente Rodríg	uez González
理工学部·先端化学科·教授	井手本康		
理工学部·先端化学科·教授	有光晃二	(客員准教授)	
理工学部・機械工学科・教授	早瀬仁則	山陽小野田市立山口東京理科大学・准教授	池上啓太
基礎工学部·電子応用工学科·教授	佐竹信一	上智大学•理工学部•准教授	堀越智
理工学部·教養·教授			
	鈴木智順	千葉工業大学·工学部·准教授	柴田裕史
理工学部・応用生物科学科・准教授	中田一弥	千葉工業大学·工学部·准教授 神奈川県立産業技術総合研究所·主任研究員	柴田裕史 落合剛
理工学部·応用生物科学科·准教授 理工学部·先端化学科·准教授	中田一弥 藤本憲次郎	千葉工業大学·工学部·准教授	柴田裕史
理工学部·応用生物科学科·准教授 理工学部·先端化学科·准教授 薬学部·薬学科·准教授	中田一弥 藤本憲次郎 和田浩志	千葉工業大学·工学部·准教授 神奈川県立産業技術総合研究所·主任研究員 産業技術総合研究所·主任研究員	柴田裕史 落合剛
理工学部·応用生物科学科·准教授 理工学部·先端化学科·准教授 薬学部·薬学科·准教授 理学部第一部·応用化学科·講師	中田一弥 藤本憲次郎 和田浩志 岩瀬顕秀	千葉工業大学・工学部・准教授 神奈川県立産業技術総合研究所・主任研究員 産業技術総合研究所・主任研究員 (ポストドクトラル研究員)	柴田裕史 落合剛
理工学部·応用生物科学科·准教授 理工学部·先端化学科·准教授 薬学部·薬学科·准教授 理学部第一部·応用化学科·講師 理学部第一部·応用化学科·講師	中田一弥 藤本田浩志 岩瀬顕秀 藏重互	千葉工業大学・工学部・准教授 神奈川県立産業技術総合研究所・主任研究員 産業技術総合研究所・主任研究員 (ポストドクトラル研究員) Khan Sovann	柴田裕史 落合剛
理工学部·応用生物科学科·准教授 理工学部·先端化学科·准教授 薬学部·薬学科·准教授 理学部第一部·応用化学科·講師 理学部第一部·応用化学科·講師 理工学部·先端化学科·講師	中 藤 本 田 本 市 本 市 本 市 本 市 本 市 本 市 共 瀬 重 正 市 本 東 重 正 市 功	千葉工業大学・工学部・准教授 神奈川県立産業技術総合研究所・主任研究員 産業技術総合研究所・主任研究員 (ポストドクトラル研究員)	柴田裕史 落合剛
理工学部·応用生物科学科·准教授 理工学部·先端化学科·准教授 薬学部·薬学科·准教授 理学部第一部·応用化学科·講師 理学部第一部·応用化学科·講師	中田一弥 藤本田浩志 岩瀬顕秀 藏重互	千葉工業大学・工学部・准教授 神奈川県立産業技術総合研究所・主任研究員 産業技術総合研究所・主任研究員 (ポストドクトラル研究員) Khan Sovann	柴田裕史 落合剛

## 設置目的

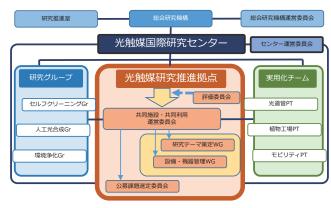
セルフクリーニング・環境浄化・人工光合成を三本柱とした光触媒に関する研究を行い、植物工場 などへの応用を考え、光触媒技術を新たなステージへと進化させる研究開発を目的とする。

## 研究テーマ



## 組織の現状と将来展望

文部科学省の共同利用・共同研究拠点で認定 される「光触媒研究推進拠点」をベースとし、 総合研究院光触媒国際研究センターの体制を 再構築してより一層の発展を目指す。



## 研究成果ハイライト①

## 光触媒の殺菌メカニズム解析とその応用に関する研究

## 日光東照宮文化財に発生するカビの特定および光触媒による殺菌効果の解析



装飾塗装が施されている文化財の劣化を 防護するために、光触媒の殺菌効果を利用し た文化財の真菌防除を目指す基礎研究として、 真菌叢の解析を行った。

その結果、培養法でPenicillium属と Cladosporium属に近縁な真菌が確認された。 また、非培養法でBaudoinia属真菌の存在が 確認された。











▲採取の様子

▲真菌による黒変部位

## その他の研究成果(殺菌メカニズム解析)

細菌:ペプチドグリカン層が殺菌効果を促進する

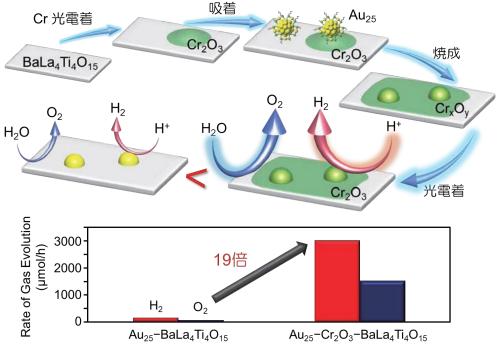
真菌:メラニンの存在が殺菌効果を抑える

光触媒・BDD電極併用処理浄化槽:環境に負荷を与えることなく有機物を分解し、大腸菌

や枯草菌芽胞に対する殺菌効果が認められた

## 研究成果ハイライト②

## 助触媒の厳密制御による水分解光触媒の高活性化



酸化クロム保護金クラス ターで水分解活性の向上

Y. Negishi, et al., J. Phys. Chem. C, 122, 13669 (2018)

# 脳学際研究部門 Brain Interdisciplinary Research Division ("BIRD")

## 脳と神経情報・システムの多分野融合型研究開発基盤

設置期間:2016年4月1日~2021年3月31日

## 構成メンバー

部門長 理工学部 応用生物科学科・教授

薬学部 薬学科・教授

幹事 理学部 応用物理学科・教授

基礎工学部 電子応用工学科・教授

工学部 情報工学科·教授

生命医科学研究所・教授 幹事

理工学部 経営工学科・教授

薬学部 薬学科・教授

基礎工学部 生物工学科 • 准教授 幹事

幹事 理工学部 機械工学科 • 准教授

理工学部 教養・講師

理学部 応用物理学科・助教

理工学部 応用生物科学科・助教

薬学部 薬学科・助教

福島県立医科大学・助教

金沢大学 · 准教授

古市 貞一

岡 淳一郎 ~2017

荒木 修

相川直幸

池口 徹

中村 岳史

西山 裕之

斎藤 顕宜 2018~

瀬木 恵里

竹村 裕

市川 寛子

浦川 智和

佐野良威

山田 大輔 2018~

橋本 光広

木村 岳裕

\* 東京理科大学客員研究員

設置 目的

# 理科大発の独創的-革新的な脳神経科学の発信

(脳の健康・脳のモデル化・脳の計測とアシスト)

# 脳と神経情報・システムの多分野融合型研究開発基盤

学内研究者13名(6学部/研究所 - 10学科)+ 学外研究者2名

# (1) 脳の健康と疾患 メカニズム

認知のメカニズム 障害の解明・改善



機構解明・障害改善 モデル化・技術応用 計測・アシスト開発 QOLの向上

# 脳の情報と システム

認知のイメージングや心理 → 数理モデルや脳型技術



認知の計測や評価→ 脳計測やアシスト技術の創出

RIST: 総研院内の関連 分野や異分野の部門と連携



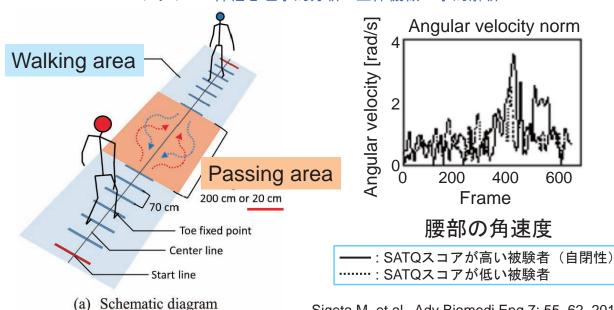


BIRD plus: 医療機関 や海外の研究者と連携

## 歩行パターンの検出・評価で(すれ違う時の腰部の角速度の増大で), 自閉スペクトラム症(ASD)スコアを予測できる 外外集系统

歩行情報と個人の形質の関連: ASD様の被験者は腰部の角速度が増大する

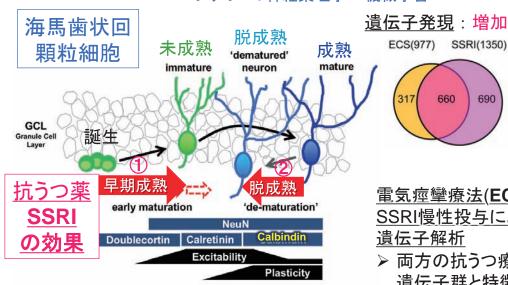
シナジー: 神経心理学的分析+ 生体機械工学的解析



Sigeta M. et al., Adv Biomedi Eng 7: 55-62, 2018.

- ◆抗うつ薬治療で発現変化する遺伝子解析から浮かぶ神経分化調節
- ◆抗うつ薬SSRIは海馬で神経新生や分化状態の変化を誘導する

シナジー: 神経薬理学 + 機械学習



抗うつ薬SSRIによる海馬神経回路への 影響と遺伝子発現パターンの変化を解 析

Eri Segi-Nishida, Frontiers in Cellular Neuroscience 11:142, 2017

電気痙攣療法(ECS)と抗うつ薬 SSRI慢性投与によって変化する 遺伝子解析

減少

SSRI(1409)

739

VS.

670

SSRI(1350) ECS(1114)

690

- ▶ 両方の抗うつ療法に共通する 遺伝子群と特徴的な遺伝子群 を同定
- > 機械学習法で, 海馬と視床下部 で共通する遺伝子を同定

Imoto et al. Molecular Brain 10:8, 2017

# Plans to the Plants for the Planet

# Division of Agri-Biotechnology

We committed to create a new horizon of agribiotechnology based on the engineering and technology.

# アグリ・バイオ工学研究部門

(Division of Agri-Biotechnology)

作物の生産性向上に関する理工学的アプローチの研究

## 設置期間:2015年4月1日~2020年3月31日

メンバー構成

(部門長) 島田浩章(基礎工学部・生物工学科)

(併任教員)田村浩二、十島二朗、有村源一郎、清水公徳(基礎工学部・生物工学科)

石黒 孝、安盛敦雄(同·材料工学科)、佐竹信一(同·電子応用科学科)

古宮裕子(同・長万部教養)、朽津和幸・松永幸大(理工学部・応用生物科学科)、 石川 仁(工学部・

機械工学科)、太田尚孝(理学研究科科学教育専攻)

(客員) 木下 哲(横浜市立大学·教授)、藤巻 秀(量研機構·上席研究員)、

河地有木(量研機構高崎研究所・上席研究員)、吉原利一(電力中研・主席研究員) 相馬亜希子(千葉

大学・助教)

(外部評価委員) 東京大学農学研究科・教授 篠崎和子

農研機構・ユニット長 土岐精一

理化学研究所・チームリーダー 関 原明

細胞・個体・集団レベルでの植物機能の増進を図る



食糧安全保障 地球温暖化 少子高齢化 食の安全

# Agriculture

農産加工

焦農家 第6次産業化

高付加価値 流通革命

組換え体作物 ゲノム編集

食糧の安定供給

工業利用・医薬原料 バイオマス高度利用 再生可能エネルギー

東京理科大学にアグリバイオ工学の研究拠点を構築し、理工学研究と農学分野との協調による

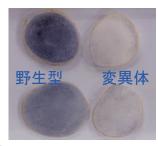
新たな研究の地平を築く→農学の再デザイン

良食味 高品質

# 塊茎

## ゲノム編集で低アミロースジャガイモが得られた

2018.9.13 Scientific Reportsに掲載



塊茎のアミロース含量 25 20 15 10 WT 123 156 105 115

塊茎の切片をヨウ素デンプン反応により染色した

Herbivore enemy

Attraction

Herbivores

Volatile

PLANT-PLANT COMMUNICATION (TALKING TREES)

敵の敵は味方:天敵を呼ぶ方法



Attack

DIRECT
DEFENSE
Toxic molecules
Physical barriers

Induced defense responses

## 実験と数値計算を用いた稲稈口 剛性モデリングと穂波シミュレーション

## スマート農業 →ロボット技術や情報通信技術を活用した農業



様々な生育データの生育や分析

植物の揺動シミュレーション 流体個体 連成問題 揺動のパターンを決めるもの 風の強さ、向き、 配置、密度 植物の力学的特性

## 炭酸ガスの動態を可視化する技術

広範囲・多数のほ場ごとの作物の生育状況 に応じて田面水位や地下水位を自動で遠隔 制御

流体シミュレーション(流体力学)

植生シミュレーション(材料力学、振動力学)

公開シンポジウム

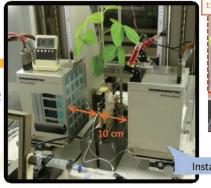
アグリ・バイオ公開シンポジウム Division of Agri-biotechnology 2014年7月11日(中) 東京日本大学の時中でいるのであった。

アグリバイオに関する トピックスの紹介と 研究成果の発表・討論

> 17:30 開発性質 (15:00 開発を アクリーバイナエキの共和門に関するお類に合わせ

Positron-emitting Tracer Imaging System (PETIS) 8/14

PETIS provides <u>live-images</u> of positron-emitting radioisotopes in intact plants.







Installed in a plant growth chamber

pixel sizefield of view1.1 mm×1.1 mm12.0 cm×18.6 cm

## 再生医療とDDSの融合研究部門

Fusion of regenerative medicine with DDS

設置期間:2015年4月~2020年3月

メンバー構成 (2018年9月1日現在)

(部門長) 薬学部 薬学科 教授 牧野 公子 (併任教員) 薬学部 薬学科 教授 山下 親正 生命医科学研究所 所長 江角 浩安 礒濱 洋一郎 薬学部 薬学科 教授 菊池 明彦 基礎工学部 材料工学科 教授 花輪 剛久 薬学部 薬学科 教授 工学部第二部 電気工学科 教授 西川 英一 西川 元也 薬学部 薬学科 教授 理学部第一部 応用化学科 教授 大塚 英典 後藤 了 薬学部 生命創薬科学科 教授 理工学部 情報科学科 講師 入山 聖史 内呂 拓実 薬学部 生命創薬科学科 教授 基礎工学部 教養 講師 秋山 好嗣 薬学部 薬学科 嘱託教授 大島 広行 中嶋 武尚 技術者 河野 弥生 薬学部 薬学科 嘱託特別講師 薬学部 薬学科 助教 竹内 一成 草森 浩輔 薬学部 薬学科 助教 薬学部 薬学科 助教 秋田 智后 薬学部 薬学科 助教 松山 真吾 坪郷 哲 薬学部 生命創薬科学科 助教 大塚 裕太 薬学部 生命創薬科学科 助教

(客員) 客員教授 11名、客員准教授 1名、客員研究員 5名

## 設置目的

新たな再生医療戦略の基盤を構築する。さまざまな原因による不可逆性の臓器の損傷を、生物学・医学的知見と工学的技術を組み合わせて、 治療する再生医療を、より効果的に行う事が出来るようになると期待される。

現在、分子生物学の飛躍的な進歩によって、血管新生が再生医療を担うという考え方が報告されつつある。今まで、再生不可能と思われていた、肺胞、心臓、脳の細胞の再生が可能であるという考え方である。そのためには、「細胞増殖因子を徐放するDDS」と「標的臓器に運ぶDDS」が必要である。細胞増殖因子など、生体由来の成分の探索の他に、薬物との併用療法による再生を視野に入れた研究が始まりつつある。

## 研究テーマ

## ≻機能性高分子担体の開発

細胞増殖因子を包含しやすく、しかも体内安定性に優れた担体の開発を試みる。そのために、リン酸化PEGなどの新規ポリマーの分子設計とこれに基づく調製を行う。(基剤開発グループを中心)

## ≻ <u>ナノDDS</u>

主として、細胞増殖因子含有ナノコンポジット粒子の経肺投与によってCOPDを克服するためのDDS、および経皮吸収によって全身性の薬物投与を行うDDSを開発する。いずれも、PLGAおよび現在開発中のリン酸化PEGなどを担体として用いて、種々の粒子径を持つナノ粒子を調製し、その体内動態および体内安定性を調べ、標的部位移行性の高い製剤の調製法を確立する。また、ナノ粒子の体内動態に及ぼす粒子径と表面物性の影響に関しては、金コロイドを用いて検討し、ナノ粒子の血液中での動きをシミュレーションする。また、効率的に脳梗塞を治療するための薬物含有DDS製剤を検討する。(製剤設計と物性評価グループ中心)

## > 疾患に伴う生体内分子の分布異常の探索

COPD等の肺疾患に見られる肺サーファクタントの異常が、血管再生阻害等の他の疾患でも観察されると予測されるので、粘膜上皮に発現する異常生理活性物質の探索を行う。(臓器再生グループ、DDS製剤の生理活性評価グループ)

## 組織の現状と将来展望

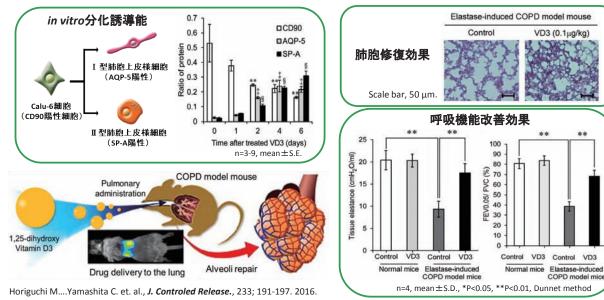
本研究部門の代表者と分担者は、平成22年度からの5年間、戦略的研究基盤形成支援事業プロジェクトにて、肺、ナノDDS、粘膜吸収に関する共同研究を行ってきた。そこで得られた技術や知見を元に、更に再生医療へ展開し、再生医療とDDSの融合へ向けた共同研究を推進していく。

## 活性型ビタミンD3の分化誘導を基盤とした 慢性閉塞性肺疾患(COPD)に対する新規根治治療法の確立

山下親正、秋田智后(東京理科大学 薬学部 山下研究室)

- ◆ 慢性閉塞性肺疾患 (COPD) は肺胞の不可逆的な構造破壊を呈する難治性疾患である
- ◆ 肺胞再生には肺胞構成細胞への前駆細胞分化が重要であるが、根治的な治療薬は未だ開発されていない

【研究目的】COPDに対する根治治療薬の開発を目指し、1,25-dihydroxyvitamin D3 (活性型 Vitamin D3; VD3)の未分化細胞に対する分化誘導効果、及び肺胞再生効果を評価する

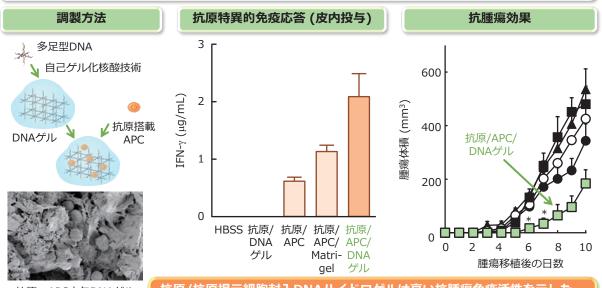


活性型Vitamin D3がCOPDにおける肺胞破壊の根治治療薬となる可能性が示唆された

## 抗腫瘍免疫治療のための抗原/抗原提示細胞を内包する免疫刺激性 DNA八イドロゲルの開発 西川元也、草森浩輔(東京理科大学 薬学部 薬学科)

## 【研究の背景・目的】

- 自己ゲル化核酸技術を用いることでDNAハイドロゲル(DNAゲル)が調製可能である。
- 抗原内包免疫刺激性DNAゲルから放出された抗原は、抗原提示細胞(APC)に取り込まれることで抗原特異的免疫応答を誘導する。
- ⇒ 抗原とAPCを免疫刺激性DNAゲルに内包することで、抗原特異的免疫応答の効率化を図る。



抗原・APC内包DNAゲル 抗原/抗原提示細胞封入DNA八イドロゲルは高い抗腫瘍免疫活性を示した。

# 医理工連携研究部門 (平成26年度~平成30年度)

医

病院・介護施設(診断・治療・介護機器開発)

理・薬

秋本

湯浅

坂井

企業 (創薬、機能性薬品開発

医療機器、製品化)

安部 江 北村 久 後飯塚

江角 先進的予防・診断技術 久保 開発チーム

新規治療技術 開発チーム 月本

機能回復技術 ■ 開発チーム 個別化医療技術 開発チーム

健康長寿を育む都市づくりチーム



相川 堂脇 大和田 早瀬 菊池 元祐 小林 山本(誠) 山本(隆) 竹村 伊藤 高嶋

地方自治体(在宅医療)

医学部 研究機関 (予防、治療法、開発) I

外部連携機関

医療機関:国立がん研究センター東病院、東京慈恵医大科大学、日本医科大学、東京女子医科大学

研究機関:理化学研究所、かずさDNA研究所、産業技術総合研究所

自治体:流山市、野田市

## 設置目的

理系総合大学である本学で涵養されてきた高度に専門化した科学技術を分野横断的に集約・連携し、学外医療機関や自治体との連携を通じて、医療や健康増進に寄与する技術やシステムを創出する。誰もが健やかに快適に生活できる健康長寿社会の実現に貢献する。

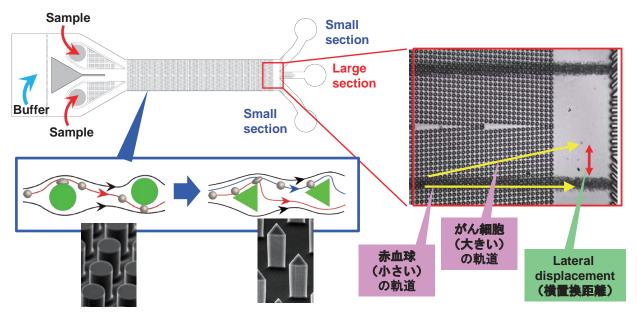
## 研究成果

- ・ 先進的予防・診断技術開発チーム
  - 病気の早期診断システムの開発

脳動脈瘤(山本)、CTC(青木ら)、眼科疾患(大和田)

- ・ 新規治療技術開発チーム
  - 治療のための化合物や生物製剤や治療法の開発
    - ・ ヒト抗がん抗体(北村)、オルガネラターゲッティング(安部)、機械学習と創薬 (青木、大和田)
- ・ 機能回復技術開発チーム
  - 在宅医療、介護に役立つロボットや装置の開発(小林)
- 個別化医療技術開発チーム
  - 大規模臨床オミクス情報を利用した病気の診断、予後予測システムの開発(久保)
- ・ 健康長寿を育む都市づくりチーム
  - 地域包括ケアシステム、健康増進・介助離脱プログラムの構築
    - ・野田市との連携事業(高嶋)、
  - ・未病"のための街づくり

## 決定論的横置換法による血中循環がん細胞分離用マイクロデバイス (ポスト形状の変更による分離効率の改善)



ポスト形状を円柱から三角柱へ変更することで、がん細胞(大きい細胞)の 横移動距離が増大した

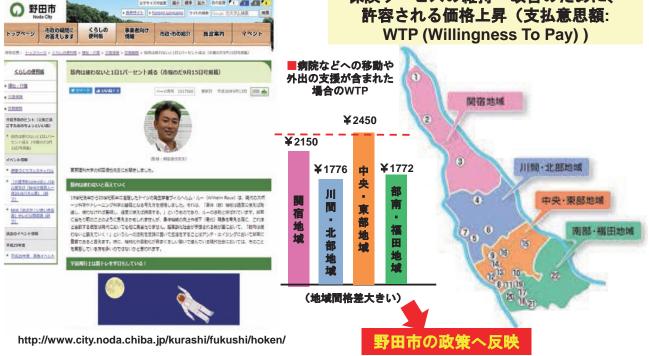
国立がん研究センターでの臨床実験を開始

早瀬仁則(理工学部機械工)、久保允人(生命研)、国立がん研究センター東病院

## 野田市との連携~運動による健康増進・介護予防~

野田市IPに論説・『市報のだ』コラム 介護予防広報戦略~介護予防のヒント~ 野田市介護保険サービスに関する住民 アンケート調査と解析

保険サービスの維持・改善のために、 許容される価格上昇(支払意思額:



柳田信也(理工学部教養) - 高嶋隆太 - 伊藤真理(理工学部経営工)、野田市役所介護保険課

## アカデミック・ディテーリング・データベース部門 25名

## Academic Detailing Database Division

設置期間: 2014年4月1日~2019年3月31日

メンバー構成: (部門長) 小茂田 昌代 薬学部薬学科・教授

(併任教員) 青山 隆夫 薬学部薬学科・教授 後藤 恵子 薬学部薬学科・教授 西川 元也 薬学部薬学科・教授

 ロ川 九日
 菜子印菜子村・教技

 鹿野 真弓
 薬学部薬学科・教授

 高橋 秀依
 薬学部薬学科・教授

宮崎智薬学部生命創薬科学科・教授後藤了薬学部生命創薬科学科・教授和田猛薬学部生命創薬科学科・教授江角浩安生命医科学研究所・教授

嶋田修治薬学部薬学科・准教授根岸健一薬学部薬学科・准教授真野泰成薬学部薬学科・准教授鈴木立紀薬学部薬学科・准教授

 鈴木
 立紀
 楽字部楽字科・准教授

 吉澤
 一巳
 薬学部薬学科・准教授

 山根
 里香
 経営学部経営学科・准教授

佐藤嗣道薬学部薬学科・講師高澤涼子薬学部薬学科・講師河野洋平薬学部薬学科・助教尾関理恵薬学部薬学科・助教

(客員教授) 寺下 真人 株式会社ユニケソフトウエアリサーチ顧問 (客員教授) 杉平 直子 メディカルデータベース株式会社取締役

(客員教授) 山本 美智子 熊本大学薬学部客員教授

(客員教授) 宮崎 美子 昭和薬科大学教授

(客員研究員) 大野 逸子 メディカルデータベース株式会社

## 設置目的

アカデミック・ディテーリングとは、コマーシャルベースではない,公正中立な医薬品情報を基に,基 礎薬学を臨床活用できるデータベースを構築し,医師の処方行動を変えることである。

医薬品の特性につながる基礎薬学的視点より、薬剤を比較できるデータベースを開発し、処方支援システムを開発する。また、アカデミック・ディテーラー養成教育、アカデミック・ディテーリングの試行を行い、アカデミック・ディテーリングを広く普及させる。

## 研究テーマ

## (医薬品比較システムの開発)

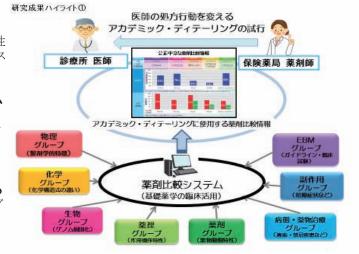
基礎薬学を臨床活用する視点から医薬品の特性を比較できる、アカデミック・ディテーリング支援システムを開発する。

(アカデミック・ディテーラー養成プログラム 開発) 基礎薬学を臨床に活用し、エビデンスを基 にした公正中立な医薬品比較情報を提供できるア カデミック・ディテーラーの養成を行い、アカデミッ ク・ディテーリングを普及させる。

(アカデミック・ディテーリング効果に関する研究) 医師へのアカデミック・ディテーリングが処方に与える影響に関する研究を行う。

## (産学連携による最適処方へ)

医薬品比較システムと製薬企業の基礎データ提供への働きかけにより、産学連携したアカデミック・ディテーリング支援データー拠点を創成し、メディカル・サイエンス・リエゾン養成との連携を構築する。



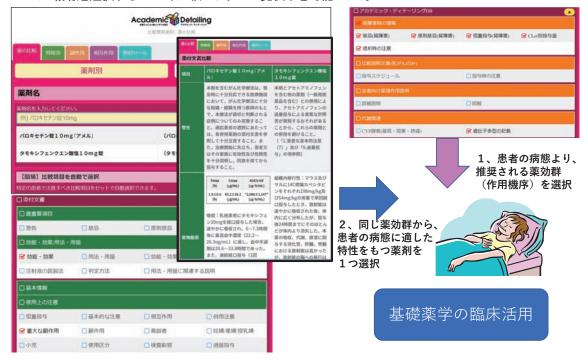
## (研究のゴール)

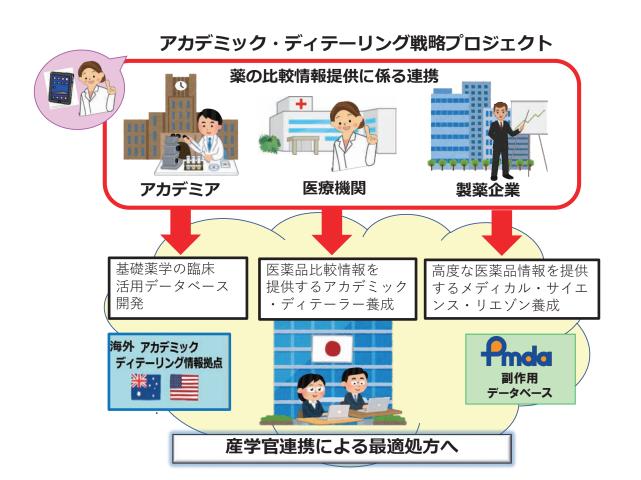
アカデミック・ディテーリングの普及により、最適な 処方につなげ、日本の薬物治療の質の向上に貢献する。

## 研究成果ハイライト①

## 薬剤の基礎薬学的視点から比較を可能にするシステムの開発

添付文書情報やインタビューフォームから、構造式、物理化学的特徴、薬物動態的特徴など、比較したい情報を選択することで、比較しやすい一覧表示を可能とした。





## 「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」

Chemical Biology Division Supported by Practical Organic Synthesis 設置期間: 2018年4月1日~2021年3月31日

## 実践的有機合成技術の開発・応用グループ(4名)

研究部門長・理学部第一部応用化学科 教授 〇椎名 勇 グループ長・理学部第一部応用化学科 准教授 〇川﨑 常臣 理学部第一部応用化学科 講師 殿井 貴之 [客員准教授] 島根大学総合理工学部 准教授 中田 健也

ケミカルバイオロジー・医薬品開発グループ(9名)

グループ長・理学部第一部化学科 准教授 ○下仲 基之 薬学部生命創薬科学科 教授 樋上 賀一 薬学部薬学科 准教授 ○真野 泰成 理工学部応用生物科学科 賢吾 准教授 諸橋 理工学部先端化学科 講師 酒井 健一

理学部第一部化学科 助教 長谷川 豪 [客員教授] 東京電機大学理工学部 教授 長原 礼宗

[客員教授] 千葉大学真菌医学研究センター 教授 亀井 克彦 [客員准教授] 千葉大学真菌医学研究センター准教授 石和田 稔彦

〇は運営委員会委員

## 「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」

東京理科大学発の新規物質を用いた生物活性相関研究

## 実践的有機合成技術の開発・応用グループ

リダイフェン合成チーム

不斉合成・天然物合成チーム

 椎名
 勇
 まステロイド性抗炎症薬

 殿井
 貴之
 脱水縮合反応
 川崎
 常臣
 特殊アミノ酸

 中田
 健也
 有機/金属触媒反応
 殿井
 貴之
 ボロノアミノ酸-10B

 ペリ環状反応
 中田
 健也
 天然有機化合物・全合成

## ケミカルバイオロジー・医薬品開発グループ

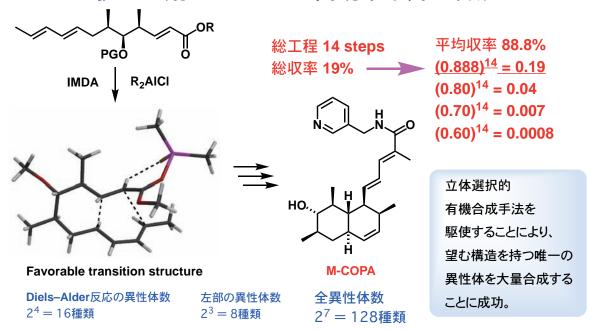
## リダイフェンプロジェクトチーム

## 活性試験・メカニズム解析チーム

下仲 基之 (第一世代リダイフェン 下仲 基之 「ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) 桶上 賀一 ~第四世代リダイフェン 長原 礼宗 マクロライド系抗生物質 第五世代リダイフェン (RCOP) 亀井 克彦 真野 泰成 ・ユーシェアリライド 諸橋 賢吾 経皮薬(皮膚がん) 石和田 稔彦 ・ノナクチン、デプシペプチド 酒井 健一 リポプロフェン(抗高脂血症薬) ボトシニン (農薬) 長谷川 豪 M-COPA (抗がん剤) EPM、BG、VA等 長原 礼宗

## 研究成果ハイライト①

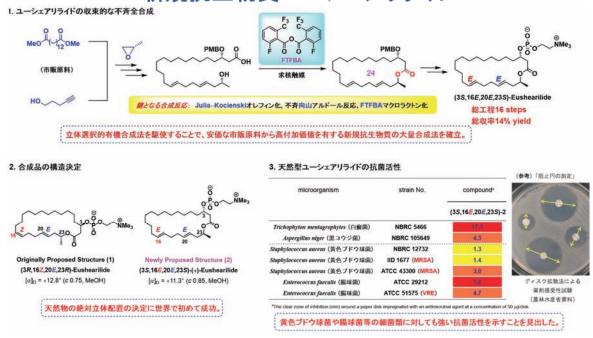
## 抗がん剤 M-COPA の高効率不斉全合成



特許6143266(2017年5月19日取得)(M-COPA全合成、鍵合成中間体の物質・製法特許) PLOS ONE **12**(4), e0175514 (2017). (マスト細胞腫) Cancer Letters **415**, 1 (2018). (イマチニブ耐性GIST)

## 研究成果ハイライト②

# 新規抗生物質ユーシェアリライド



WO 2016068220 (2016年5月6日公開) (ユーシェアリライド全合成、鍵合成中間体の物質・製法特許) Tetrahedron Letters **2015**, 56, 1356–1359. (ユーシェアリライドの全合成) Journal of Antibiotics **2016**, 69, 697–701. (ユーシェアリライドの絶対構造決定) Journal of Organic Chemistry **2018**, 83, 7886–7899. (ユーシェアリライド異性体の合成と抗菌活性)

# ヒト疾患モデル研究センター

## Center for Animal Disease Models

## 構成メンバー

設置期間:平成24年4月~

◇免疫疾患研究グループ

岩倉洋一郎 センター長・生命医科学研究所 教授

久保 允人 生命医科学研究所 教授 北村 大介 生命医科学研究所 教授 西山千春 基礎工学部生物工学科 教授

磯濱洋一郎 薬学部薬学科 教授

伊川 友活 生命医科学研究所 准教授
小園 晴生 生命医科学研究所 准教授
小川 修平 生命医科学研究所 講師
原田 陽介 薬学部生命創薬科学科 講師
鄭 琇絢 生命医科学研究所 助教
久保幸子 生命医科学研究所 技術員

唐 策 生命医科学研究所 プロジェクト研究員

紀熙華 生命医科学研究所 ポスドク 付希 生命医科学研究所 ポスドク

◇器官発生・再生研究グループ

後飯塚 僚 生命医科学研究所 教授 政池知子 理工学部応用生物学科 講師

昆 俊亮 生命医科学研究所 講師

◇精神・神経疾患研究グル―プ

古市 貞一 理工学部応用生物科学科 教授

中村 岳史 生命医科学研究所 教授

◇癌研究グループ

松島 綱治 生命医科学研究所 教授 秋本 和意 薬学部生命創薬科学科 教授 水田 龍信 生命医科学研究所 准教授 中野 直子 生命医科学研究所 准教授 月本 光後 薬学部薬学科 准教授

定家 真人 理工学部応用生物科学科 准教授 上羽 悟史 生命医科学研究所 准教授 寺島 裕也 生命医科学研究所 講師 樓井 雅之 生命医科学研究所 講師

◇助言委員

浅島誠 帝京大学 教授

山本一彦 理化学研究所 チームリーダー

山村研一 熊本大学 特任教授

三宅健介 東京大学医科学研究所 教授

樋上賀一 理事、薬学部 教授江角浩安 生命医科学研究所 所長

## 設置目的

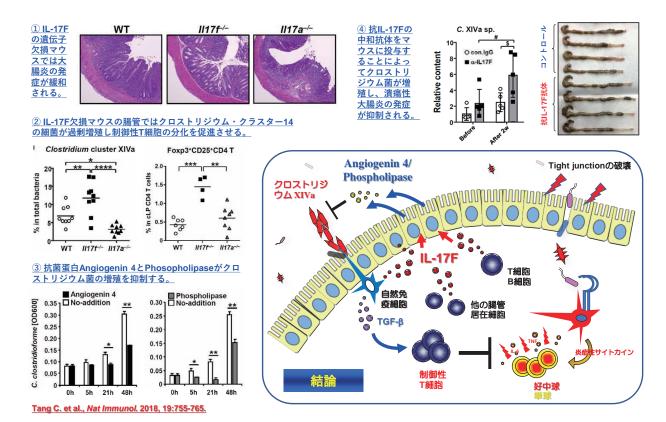
- 免疫異常、精神・神経疾患、器官発生異常、癌などの克服に向けた疾患モデル作製と解析
- 領域横断型研究拠点形成による相乗的研究促進と疾病の統合的理解に基づく新規治療薬、機能性食品、ワクチンの開発
- 遺伝子改変マウス作製ユニットによる遺伝子改変マウス作製支援とインフラの整備

## 研究テーマ

- ▶ 免疫疾患研究グループ:サイトカインや自然免疫受容体、シグナル伝達因子などの遺伝子欠損マウスを利用して、自己免疫やアレルギー、感染症に対する治療薬や機能性食品、ワクチンの開発を目指す。
- ▶ 器官発生・再生研究グループ:器官形成と維持、細胞、および細胞内小器官の運動、及びその 異常による癌化プロセスに関与する遺伝子の改変マウスを作製することにより、これらの遺伝子 の機能解析を行い、治療への応用を目指す。
- ▶ 精神・神経疾患研究グループ:神経回路形成関連遺伝子改変マウス作製による精神・神経疾患 発症機構の解析を行い、治療への応用を目指す。
- ▶ 癌研究グループ:癌の発生機序を分子、細胞、個体レベルで解析し、発症に関与する遺伝子改変マウスを作製し、遺伝子機能を解明する事により、治療法の開発を目指す。

## 現状と将来展望

本センターは2013年に生命医科学研究所の付属施設として設置されたが、今年より総合研究院に移籍し、新たなメンバーも多く参加した。今後は、よりグループ間の連携を強化し、理科大だけではなく、我国における遺伝子改変マウスを用いた疾患研究の拠点となることを目指す。

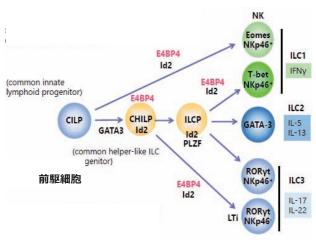


我々はこの研究において、IL-17F遺伝子欠損マウスでは大腸炎の発症が野生型マウスに比べて軽減することを見出した。同じファミリーに属するIL-17Aとは異なり、IL-17Fは腸管に存在する様々な細胞から分泌され、主に2種類の抗菌蛋白質を誘導することにより、制御性T細胞を誘導するクロストリジウムクラスター14の増殖を抑制している。抗IL-17Fの中和抗体を投与することで腸管クロストリジウム菌が増殖し、潰瘍性大腸炎の発症を抑制することが明らかとなった。

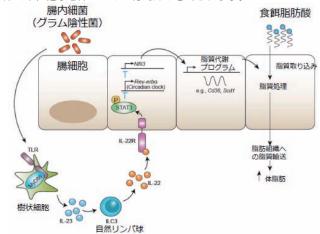
## 時計遺伝子E4BP4 (NFIL-3)の免疫系と脂質代謝メカニズムの制御

## E4BP4は腸管内で脂質代謝メカニズムを制御する

## E4BP4は自然リンパ球 (ILCs)の分化を制御する



腸内細菌叢(腸内フローラ)を健全に保つことは 我々の身体を健康に維持する脂質代謝において重要な要素であることが知られています。しかしながら、これまでどのようなメカニズムが働いているのか分かっていませんでした。時計遺伝子NFIL3(E4BP4とも呼ばれる)は、免疫系ではリンパ球の分化や機能をコントロールすることが知られる分子です。本研究の成果から、NFIL3には脂質代謝プログラムをコントロールする新たな働きがあることが分かりました。腸細胞でのNFIL3の発現には、グラム陰性菌からの刺激を介して発現の日内変動があり、概日リズムが一定に保たれています。NFIL3遺伝子を欠損するマウスは、脂質処理ができないため、体重の減少を招くことが分かりました。本成果により、健全な腸内フローラを保てば、健康を保つことが有効だと考えられます。



Motomura et al. **Nat. Immunol**. 2011 Firth, M.A. et al. **J. Exp. Med.** 2013,

Di Santo, J.P., Veiga-Fernandes, H., et al. Cell report 2015 Wang et al., Science 357, 912–916, 2017

# トランスレーショナルリサーチ(TR)センター

設置期間:2014年4月~2019年3月

メンバー構成:下記学内併任教員:19名、学外客員研究員:30名

(センター長) 薬学部・生命創薬科学科・教授 樋上 賀一

探索グループ	基礎工学部・生物工学科・教授	西山 千春(グループ長)
	理工学部・情報科学科・准教授	佐藤 圭子
	薬学部・生命創薬科学科・教授	秋本 和憲
	基礎工学部・生物工学科・嘱託助教	八代 拓也
	薬学部・生命創薬科学科・嘱託助教	小林 正樹
創薬グループ	薬学部・生命創薬科学科・教授	和田 猛(グループ長)
	薬学部・薬学科・教授	花輪 剛久
	薬学部・薬学科・教授	西川 元也
	理学部•応用化学科•教授	鳥越 秀峰
	理学部•応用化学科•教授	大塚 英典
	薬学部・薬学科・嘱託講師	河野 弥生
薬効・機能評価グループ	薬学部・生命創薬科学・教授	樋上 賀一(グループ長)
	薬学部・薬学科・教授	礒濱洋一郎
	薬学部・薬学科・教授	東 達也
	薬学部・薬学科・准教授	吉澤 一巳
	薬学部・薬学科・嘱託講師	小川 祥二郎
臨床試験グループ	薬学部·薬学科·教授	小茂田 昌代(グループ長)
	薬学部・薬学科・准教授	真野 泰成
	薬学部・薬学科・講師	佐藤 嗣道

# TRセンターの概要

## 設置目的

- 医療機関と連携・協力して、本学が保有するシーズ、医療機関が望むニーズ、ドラッグリポジショニング候補薬物に対するトランスレーショナルリサーチ(TR)を実施する。
- 医療機関を持たない薬系・理工系大学における基礎研究に立脚した新しいTR 拠点形成のモデルケースとなることを 目指す。
- 将来TRやレギュラトリーサイエンスを担う若手研究者、学生を育成する。

## 研究テーマ

- 新規治療ターゲット分子の探索と核酸やペプチドを用いた新規創薬
- ドラッグリポジショングによる既存薬の適応拡大

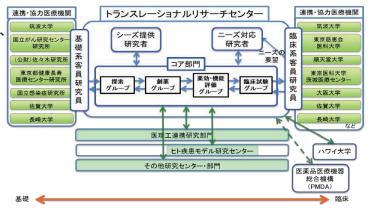
## 組織の現状と将来展望

- 筑波大学、慈恵会医医科大学臨床研究センター、長崎大学、国立がん研究センター研究所などとの共同研究体制は構築された。
- ハワイ大学癌センターと共同研究と若手研究者の交換留学プログラムを開始した。
- 今後、センター内で実施する共同研究6課題(国際性に富んだ研究課題1題、実用化に近づいている研究課題2題、シナジー効果の高い研究課題3題)を選定した。

## 今後の課題

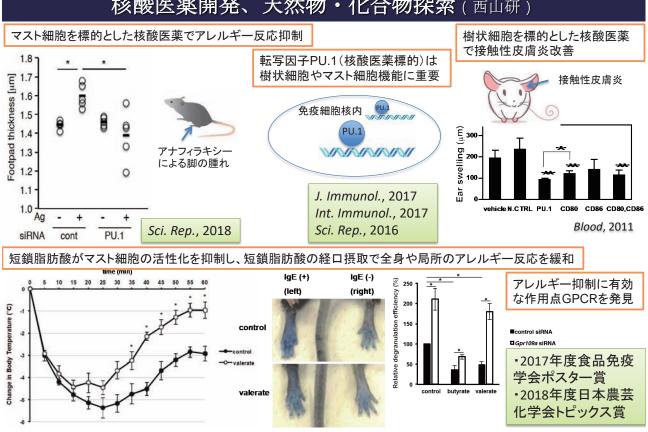
• 共同研究6課題を推進し、大型予算の獲得を目指す。

# 学内組織との関連と連携している学外組織



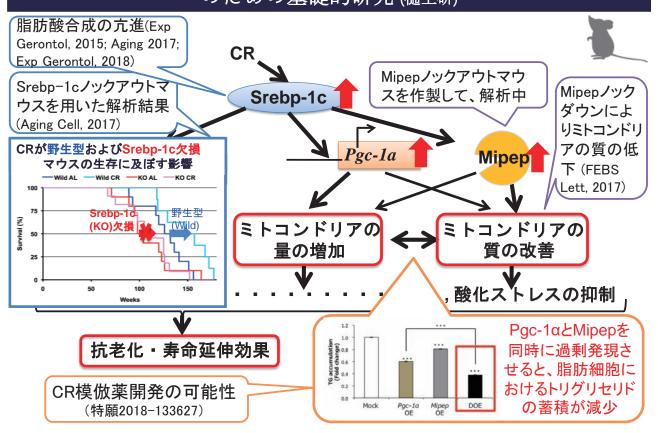
## 研究成果ハイライト①

# マスト細胞・樹状細胞を標的としたアレルギー・炎症制御 核酸医薬開発、天然物・化合物探索 (西山研)



## 研究成果ハイライト②

# 健康長寿を志向したカロリー制限(CR)模倣薬創生のための基礎的研究(楓上研)



## 赤外自由電子レーザー研究センター Infrared Free Electron Laser Research Center (FEL-TUS)

設置期間:2009年4月1日~

メンバー構成 2018年4月1日~

センター長 理学部第一部・化学科・教授 築山光一 併任教員 理学部第一部・物理学科・教授 徳永英司

理学部第一部·応用物理学科·准教授 宮島顕祐 理学部第一部·応用物理学科·嘱託講師 中嶋宇史

川﨑平康

入澤明典

鳥海 実

藤岡 隼

高柳弘昭

理学部第一部·化学科·嘱託助教 小山貴裕 総合研究院 今井貴之

技術者 総合研究院 総合研究院

客員教授 高エネルギー加速器研究機構・教授 加藤龍好 University of New Brunswick・Professor S. C. Ross

客員研究員
大阪大学産業科学研究所・助教

境界技研

デンタルクリニックTMP - ーム 研究戦略・産学連携センター

プラットフォーム コーディネータ

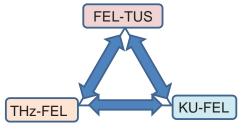
設立理念:赤外自由電子レーザーの高性能化とそれを用いた光科学 化学 130 選択的素励起に基づく 物性解析、反応誘起、 新規化合物創製 13Cの濃縮 半導体の非線形 励起発光現象 アミロイド線維の分解 材料科学 生命科学、医療応用 レーザーアブ **MIR-FEL** レーション -ザー加工 波長可変性 他のテーブルトップ 分光計測に基づく ザーや測定機器と 分子構造解析 先端計測 の時間的同期 -probe法等の新規分光計測 技術開発 気相における分子集合体の構造決定 時間分解計測に基づく動的現象やダ イナミクスの追跡 分光学 FEL励起過程における中間状態の検出

国内の他の自由電子レーザー施設(大阪大学産業科学研究所テラヘルツ自由電子レーザー施設等)とも連携し、物理・化学、材料科学、生命科学を中心とする基礎研究を推進

## IR-FELネットワーク構築へ向けた取り組み

〇大阪大学産業科学研究所THz-FELとの共同研究 例:アミロイド線維の効率的分解

〇京都大学エネルギー理工学研究所KU-FELの利用 例: メラニン及びメラノーマに対するFEL照射研究



(技術交流、セミナー開催)

## 光ビームプラットフォーム放射光施設との連携

あいちシンクロトロン光センターのSAXSの利用

FEL照射によるアミロイド線維の解離を 放射光X線散乱法で直接的に提示

### d=0.49 nm Pre-Fibril 19.5 Intensity (a.u.) 14.5 After **Fibril** 9.5 irradiation 4.5 -0.5 12 12.5 13 13.5 q (nm<sup>-1</sup>)

## CNRS計算生物学研究室との共同研究

実験とシミュレーションの融合 → 生命科学・材料工学におけるFELの有用性の確立

例:FELを用いたセルロースの分解

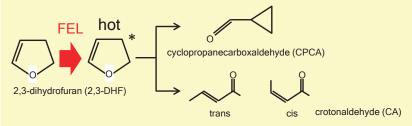
▶ Interdisciplinary共同研究の推進

"Breaking down cellulose fibrils with a mid-infrared laser"

Domin, D. et al. Cellulose (2018). https://doi.org/10.1007/s10570-018-1973-2

## 化学・分光学 新規反応素過程・新規化合物合成への寄与

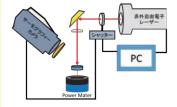
赤外多光子吸収反応(Infrared MultiPhoton Absorption) ⇒ IRMPA



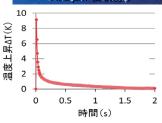
Isomerization and dissociation of 2,3-DHF induced by infrared free electron laser M. Matsubara, F. Osada, M. Nakajima, T. Imai, K. Nishimura, T. Oyama and K. Tsukiyama J. Photochem. Photobiol. A, 322, 53-59(2016)

## 装置•計測手法開発

# 局所的時間分解温度イメ・





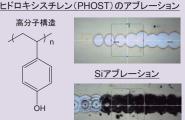


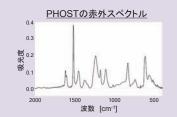
Time resolved temperature measurement of polymer surface irradiated by mid-IR free electron laser Nucl. Instr. Meth. In Phys. Res.. B 405, 11-14(2017)

## 評価・解析をサポートする計測手法を提供

## 材料科学高分子薄膜の評価と 高解像度レジスト材料の創製等へ寄与

## ポリヒドロキシスチレン(PHOST)のアブレーション





Resist-polymer ablation by mid-infrared free electron laser

M. Troiumi, T. Kawasaki, M. Araki, T. Imai and K. Tsukiyama

Proceedings of SPIE, 1058613-1-8(2018)

# イメージングフロンティアセンター

構成メンバー

(センター長)

併任教員)

(客員研究員)

設置期間 2015年4月1日~2020年3月31日

須田 亮 理工学部物理学科・教授 朽津 和幸 (副センター長) 理工学部応用生物科学科・教授 石黒 孝 基礎工学部材料工学科 • 教授 古市 貞一 理工学部応用生物科学科・教授 後飯塚 僚 生命医科学研究所・教授 中村 岳史 生命医科学研究所・教授 青木 伸 薬学部生命創薬科学科・教授 曽我 公平 基礎工学部材料工学科 • 教授 松永 幸大 理工学部応用生物科学科・教授 政池 知子 理工学部応用生物科学科・講師 伴野 元洋 理学部第一部化学科・講師 上村 真生 基礎工学部材料工学科 · 講師 北畑 信隆 理工学部応用生物科学科 • 助教 佐野 良威 理工学部応用生物科学科・助教 大久保喬平 基礎工学部材料工学科 · 助教 生命医科学研究所・助教 七尾 友久 横田 秀夫 理化学研究所光量子工学研究領域・チームリーダー 愛媛大学大学院理工学研究科 • 教授 座古 保 大谷 直子 大阪市立大学大学院医学研究科・教授 熊本大学国際先端科学技術研究機構・准教授 桧垣 匠 東京大学大学院工学系研究科・准教授 小関 泰之 来須 孝光 諏訪東京理科大学工学部・准教授 磯部 圭佑 理化学研究所光量子工学研究領域・研究員 石川 雅也 東京大学大学院農学生命科学研究科・特任研究員 新潟大学農学部 · 特任助教 花俣 繁

#### 設置目的

- ・生物学・生命科学研究に資する革新的イメージング技術を開発する。
- ・連携研究の促進、若手の技術・情報交流によりイメージング研究の裾野を拡げる。

#### 研究テーマ

- ・反応、温度、硬さを多次元情報として可視化する技術の開発 レーザー誘起表面変位顕微鏡の開発と単一細胞レオロジー ナノ粒子の近赤外蛍光を利用したサーモメトリー 酵素作動メカニズムの一分子観察
- ・深い観察深度を実現する観察障害の除去技術の開発 生体情報や組織・臓器・血管等のネットワークを生きたままリアルタイムで可視化 する技術の開発

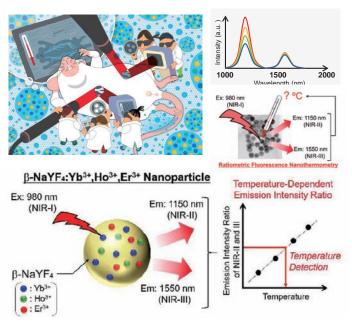
植物の自家蛍光を排除した農作物イメージング技術の開発

・神経系、免疫系、動物個体、植物・農作物におけるイメージング研究

#### 組織の現状と将来展望

- ・これまでの活動により学内外の連携体制は整っている。
- ・最先端イメージング技術の開発ならびに応用展開を通じて研究拠点の形成を図る。
- 学内外の研究者に広く公開することにより用途を拡大する。

# OTN近赤外蛍光ナノ温度イメージングプローブ: 「生体深部でナノ温度イメージングを! |

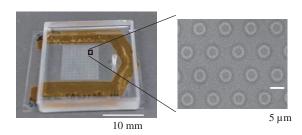


M. Kamimura, K. Soga et al., J. Mater. Chem. B (2017) DOI: 10.1039/C7TB00070G

局所的な「温度」は、生体内 のエネルギーの分子の運動エ ネルギーに対する直接的な反 映として重要なパラメーター であるにも関わらず、計測が 困難な不可視パラメータの一 つであった。近年、蛍光の強 度、強度比、波長、蛍光寿命 などの諸パラメータの温度に 対する変化を測定することに より、温度の微小空間におけ る分布を可視化するナノ温度 イメージングが急速に発達し つつある。本研究では数cm の生体深部における温度分布 の可視化を目的として、ONT-NIR蛍光の強度比で温度を計 測する方法を確立した。

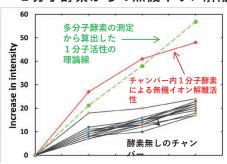
# ● マイクロデバイスを用いて測定する、極微小空間中の1分子酵素からの反応 産物解離活性

#### ドロップレット・チャンバーアレイ



極微小空間における1分子酵素から解離する無機イオンを 検出: ドロップレット体積 : 38 fL (38×10<sup>-15</sup> L)

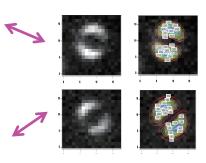
#### 1分子酵素からの無機イオン解離

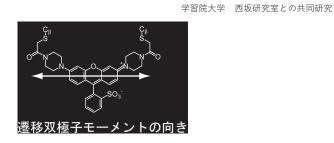


東京理科大学 政池研究室 樋口真之 測定 Droplet chamber 提供:東京大学・野地研究室

#### ● 動画撮影中に1分子の蛍光物質の『向き』を視認することができる顕微鏡

Sugawa, M., Masaike, T., Mikami N. et al. Biochem. Biophys. Res. Commun., in press, 2018





# 数理モデリングと数学解析研究部門

設置期間 メンバー構成 (部門長) (併任教員) 2015年4月1日~2020年3月31日

理学部第一部数学科 理学部第一部数学科 金子 宏 理学部第一部数学科 太田 雅人 理学部第一部数学科 田中 視英子 理学部第一部数学科 横田 智巳 理学部第一部数学科 藤江 健太郎 理学部第一部数学科 川本 昌紀 理学部第一部数学科 米山 泰祐 理学部第一部数学科 周 冠宇 理学部第一部物理学科 二国 徹郎 理学部第一部物理学科 渡辺 一之 理学部第一部応用数学科 石渡 恵美子 理学部第一部応用数学科 江夏 洋一 理学部第二部数学科 伊藤 弘道 工学部教養 石田 敦英 工学部情報工学科 池口 徹 理工学部数学科 牛島 健夫 理工学部数学科 立川 篤 理工学部数学科 平場 誠示 理工学部数学科 相木 雅次 理工学部数学科 側島 基宏 理工学部数学科 若狭 恭平

#### 設置目的

本学の数学解析に関連する 研究者の結集

#### 主な研究テーマ

1. 数理物理モデル: シュレディンガー方程式の解の表現の物性物理への応用 2. 数理工学モデル: 偏微分方程式の逆問題の 他分野への応用 3. 数理生物モデル: 感染症の数理モデルの 理論的研究, 数値シミュレーション



#### 部門間連携活動

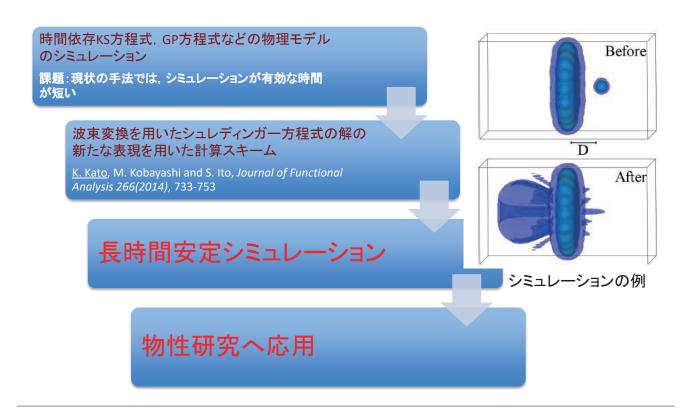
および感染症流行の予測

• 「現代代数学と異分野連携研究部門」と合同で運営する数学に関する相 談窓口

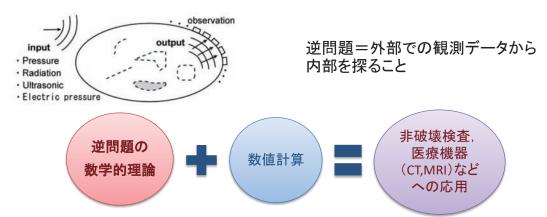
相談窓口メールアドレス: m-model-desk-ml@tusml.tus.ac.jp

# 研究テーマ1(数理物理モデル)

励起電子と原子の相関ダイナミクスシミュレーションへの応用



# 研究テーマ2:数理工学モデル 逆問題の非破壊検査等への応用



# 研究テーマ3:数理生物モデル 感染症流行の数理モデルによる流行の予測



# 現代代数学と異分野連携 メンバー構成

Division of Modern Algebra and Cooperation with Engineering

設置期間:2016年10月1日~2021年3月31日

所属	職位	氏名	学位	主な研究分野
理工学部数学科 (部門長)	教授	伊藤浩行	博士(理学)	代数幾何学 · 応用代数学
理学部第一部数学科	教授	眞田克典	理学博士	多元環のコホモロジー論・多元環の表現論
理学部第一部数学科	教授	木田雅成	Ph.D	整数論
理学部第一部応用数学科	教授	佐藤洋祐	Ph.D	計算機代数•計算論理
理学部第一部応用数学科	教授	関川浩	博士(数理科学)	計算機代数
理工学部数学科	准教授	青木宏樹	博士(理学)	保型形式
理工学部数学科	准教授	八森祥隆	博士(数理科学)	代数学·整数論
理工学部情報科学科	准教授	宮本暢子	博士(経営工学)	離散数学・組合せデザイン
理学部第一部数学科	准教授	功刀直子	博士(理学)	有限群の表現論
理学部第二部数学科	准教授	佐藤隆夫	博士(数理科学)	代数的位相幾何学
理工学部教養	講師	中村隆	博士(数理学)	数論•確率論
理工学部数学科	講師	小松亨	博士(理学)	代数的数論•数論幾何学
理工学部数学科	講師	加塩朋和	博士(理学)	整数論
理工学部数学科	講師	大橋久範	博士(理学)	代数幾何学
理工学部電気電子情報工学科	講師	五十嵐保隆	博士(学術)	理論的暗号解読
理学部第一部数学科	嘱託助教	板垣智洋	博士(理学)	多元環の表現論
理学部第一部数学科	嘱託助教	板場綾子	博士(理学)	多元環の表現論、非可換代数幾何学
理学部第二部数学科	嘱託助教	野村次郎	博士(理学)	代数的整数論
理工学部数学科	嘱託助教	松本雄也	博士(数理科学)	代数幾何学
理工学部情報科学科	嘱託助教	地嵜頌子	博士(理学)	離散数学

# 設置目的

代数学内部の相互連携による代数学研究の深化と、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を発展させ ると共に、未来へ向けた新しい連携分野を発掘することを目的 とする。

# 組織の現状

基礎研究3グループ

- •整数論•数論幾何学 •可換環論•代数幾何学
- •群論•表現論•保型形式論

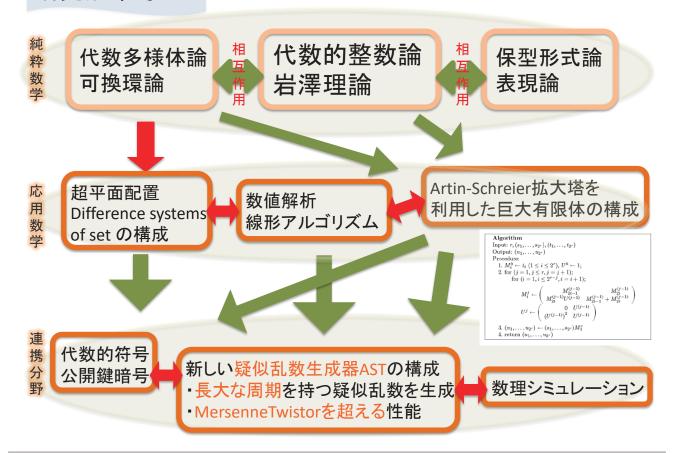
応用研究3グループ

- •計算機代数•計算論理 •暗号理論•符号理論
- ・離散数学・組合せデザイン

# 将来展望

新たな代数学ベースの異分野連携分野の開拓と、基礎研究か ら応用研究まで代数学研究の拠点形成を目指す。

# 研究成果その2



# 研究成果その1

代数多様体

代数方程式の解空間

# K3曲面 Enriques曲面

- 自己同型群の決定
- ・複素力学系の研究

# Calabi-Yau多様体

- 周期写像の記述
- ・病理的現象の究明

# (準)楕円曲面

- ・切断のなす群の構造決定
- ·曲面論的性質の解明
- 特異dmation of A<sub>1</sub>
- 群スキーム商による新理論の構築
- ・正標数でのMcKay対応

Groebner基底

未知の領域へ

モジュライ空間

シンプレクティック幾何

計算機代数、数式処理

学習理論 データサイエンス

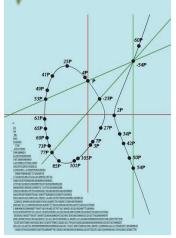
# 暗号理論 情報セキュリティ 符号理論

物理学

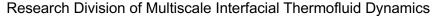
ミラー対称性

•超弦理論

数理物理学



#### マルチスケール界面熱流体力学研究部門





設置期間:2017年4月~2020年3月

#### メンバー

氏名	所属	研究分野
元祐 昌廣(部門長)	工学部機械工学科	熱流体計測、マイクロデバイス
安藤 格士	基礎工学部電子応用工学科	計算生物物理
上野 一郎	理工学部機械工学科	メゾスコピック界面熱流体力学
後藤田 浩	工学部機械工学科	非線形動力学,燃焼反応流
酒井 秀樹	理工学部先端化学科	応用界面化学
住野 豊	理学部第一部応用物理学科	非平衡ソフトマター物理
塚原 隆裕	理工学部機械工学科	熱流体力学,数值流体力学
山本憲	工学部機械工学科	混相流体力学
堀 琢磨	理工学部機械工学科	分子動力学,ナノエネルギー輸送

+客員6名(全て海外機関に所属)

#### 設置目的

微視的時空間スケールにおける3相界面近傍でのメゾスコピック・ダイナミクスに関する知見を多重スケールにおける物質と流体の相互作用の解明と応用へと発展させ、我が国随一の界面熱流体力学の国際研究拠点の構築を目指す.



#### 研究内容

- 1. 微小物体との干渉を含んだ「動的濡れ」における固気液3相境界ダイナミクスの解明
- 2. 物性分布が存在する系における流動を利用した液滴・粒子制御
- 3. 流れ中での細胞とタンパク質との結合と動態

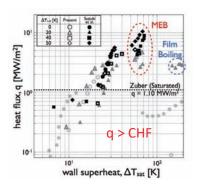
#### 組織活動と今後の課題

- 学内メンバー1名を追加し、若手研究者主体の構成を維持しつつ、対象 スケールと研究分野を拡大.
- シンポジウム2回(国際シンポジウム(共催)), セミナー4回を実施
- 積極的国際連携体制の継続:海外からの研究者受入5, 学生受入2, 海 外への研究者派遣3, 学生派遣3
- 国内学会主催の国際シンポジウムの共催経験を通じて、本学の界面熱流体研究のアピールができた
- 今後:部門内共同研究のさらなる推進とともに、学内他部門との協調、 国内学会との連携を行なっていく

# 研究ハイライト1

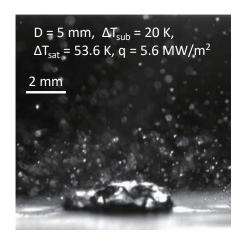


# Microbubble emission boiling with ultrahigh heat flux



 Growth, condensation and collapse of vapor bubbles

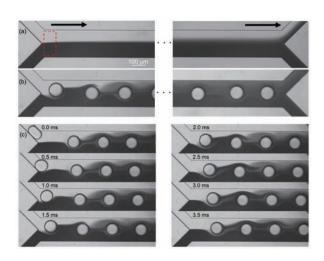
- → A number of fine bubbles are emitted
- → Collapse event drives liquid toward heated surface

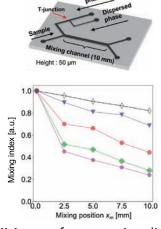


# 研究ハイライト2



Concentration-adjustable micromixer by a train of bubbles/droplets





Mixing performance is adjustable by frequency of droplet injection

# 先進複合材料·構造CAE研究部門

(CAE Advanced Composite Materials and Structures Research Division)

• 設置期間 2018年4月~2021年3月

理工学部機械工学科•教授

• 構成メンバー

基礎工学部材料工学科·教授 理工学部機械工学科·教授 理工学部先端化学科·教授 理工学部機械工学科·准教授

理工学部機械工学科·准教授 基礎工学部材料工学科·准教授

基礎工学部材料工学科•助教

理工学部機械工学科•助教

理工学部機械工学科・助教

荻原慎二(部門長)

向後保雄

岡田裕

有光晃二

高橋昭如

松崎亮介

小柳潤

井上遼

遊佐泰紀

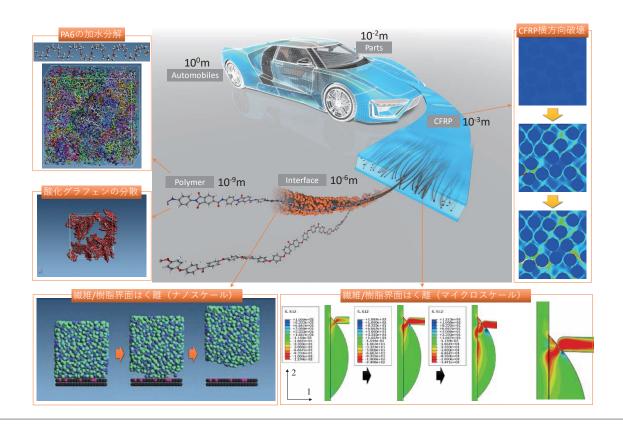
喜多村竜太

# 設置目的および将来展望

先進複合材料・構造CAE研究部門では、分子軌道法や分子動力学法による分子レベルでの材料開発や有限要素法、粒子法を用いた破壊シミュレーションから実構造物の設計・成形シミュレーション・破壊解析を通じてCAEを効率的に活用した工学研究を実施し、強固な産学連携の確立を狙う。CFRP等に代表される先進複合材料はこれまで主に航空宇宙分野に用いられてきたが、近年では自動車産業がCFRPを大幅に取り入れようとしている。本研究部門はこれに対して産業で発生している問題(ニーズ)を解決する工学的な研究部門である。

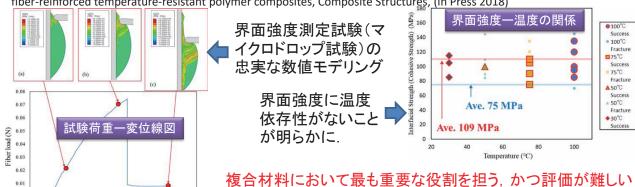
これらの産業のニーズに即応する工学研究を卒業論文,修士論文,博士論文研究として実施することで,即戦力として社会で活躍できる学生を育てるところに最大の特色を有する。また訓練された有能なOBが産業で活躍し,その卒業生経由で本学が産業からの受託研究を得るなどのシナジー関係を近い将来に構築することを狙う。産学の強固な連携に基づいて,教育・研究活動を行うところが本研究部門の大きな特徴である。

# 実施中のマルチスケール解析



#### 2018年度成果(抜粋)

[1] M. Sato, Jun Koyanagi, X. Lu, Y. Kubota, Y. Ishida, T.E. Tay, Temperature dependence of interfacial strength of carbon-fiber-reinforced temperature-resistant polymer composites, Composite Structures, (In Press 2018)



界面の機械特性を正確に評価する手法を確立した.

[2] Yuta Yamazaki, Jun Koyanagi, Y. Sawamura, Muhammad Ridha, S. Yoneyama, T. E. Tay. Numerical simulation of dynamic failure behavior for cylindrical carbon fiber reinforced polymer, Composite Structures, (In Press 2018)









CFRPリングの衝撃破壊に関して忠実な数値モデリングを行った.

衝撃試験によるCFRPリングの破壊: CFRPは繊維破断、 樹脂破壊、界面破壊の3つの微小損傷の蓄積に よって破壊に至るためモデル化が極めて複雑.



# 火災科学研究所(火災安全科学研究拠点)メンバー

Center for Fire Science and Technology (Research Center for Fire Safety Science)

設置期間:2004	年4月1日~			
所長	松原 美之総	合研究院	火災科学研究所	教授
本務教員	萩原 一郎 総	合研究院	火災科学研究所	教授
	池田 憲一総	合研究院	火災科学研究所	教授
	小林 恭一総	合研究院	火災科学研究所	教授(非常勤)
	関沢 愛 総	合研究院	火災科学研究所	教授(非常勤)
併任教員	松山 賢 理	<b>里工学研究科</b>	国際火災科学専攻	教授
	水野 雅之 理	<b>里工学研究科</b>	国際火災科学専攻	准教授
	衣笠 秀行 理	<b>里工学部</b>	建築学科	教授
	大宮 喜文 理	<b>里工学部</b>	建築学科	教授
	兼松 学 理	<b>里工学部</b>	建築学科	教授
	市村 志朗 理	<b>里工学部</b>	教養	教授
	柳田 信也 理	<b>里工学部</b>	教養	講師
	森田 昌宏 理	<b>世学部第一部</b>	応用数学科	教授(非常勤)
	秋津 貴城 理	<b>里学部第二部</b>	化学科	教授
	倉渕 隆 工	学部	建築学科	教授
	庄野 厚 工	学部	工業化学科	教授
	河野 守 工	学部第二部	建築学科	教授
	辻本 誠 工	学部第二部	建築学科	教授(非常勤)
PD	丘 仁赫 総	8合研究院	火災安全科学研究拠点	PD
技術者	秋元 行雄 総	8合研究院	火災安全科学研究拠点	技術者
	姜 昇具 総	合研究院	火災科学研究所	技術者
客員教授	9名			
客員准教授	5名			
客員研究員	1名			

# ■設置目的・研究テーマ(組織の現状と将来展望)

- 設置目的 火災科学のグローバルな拠点
- 研究テーマ 赤字:今回報告、青字:既報告
- 建築・都市の火災科学研究の深化
- □ 人間社会科学領域
  - 高層建築物等の避難
  - ・ 運動生理学を踏まえた火災安全工学
  - 産業基盤に関わる爆発火災事故
- □ 材料科学領域
  - ファサード試験による延焼危険性評価
  - FTIRによる建材毒性試験方法
  - あと施工アンカーの耐火性能評価
  - ・中性子を用いたコンクリートの高温下挙動の解明
  - ・ 寝具(布団・ベットマットレス)の燃焼
  - ・ 新機構に基づく難燃剤・耐アルコール消火剤の開発

- □ 先端測定技術領域
  - ・ テラヘルツ電磁波の火災分野への応用
  - · ICT技術を活用した防災技術
- □ <u>調査統計リスク分析領域</u>
   東アジアの防火基準比較
- 潜在的火災リスクの探求(新研究領域・シーズ)
- - ・ 太陽光発電などのエネルギー関連の火災安全
- □ 輸送・原子力発
  - 高速輸送(新幹線, 航空等)軽量化に伴う火災危険性
  - 通常の空間環境と異なる原子力施設の火災防護等

#### ■ 組織の現状・将来展望

火災科学研究所の成果は、各産業分野で規制に繋がることが多い。

共同利用・共同研究の制度を利用して、(基礎的な)研究段階から産官学が協働で実施する。将来的には、

官:規制策定に向けて前進、産:技術開発の促進 → さらに、JIS、ISO等にも反映

共	共同利用・共同研究課題の採択状況・実施件数					
区分 2014年度 2015年度 2016年度					2017年度	
	応募件数(A)	6	7	7	6	
採択状況	採択件数(B)	6	6	7	6	
	採択率(B/A)	100%	86%	100%	100%	
実施件数	公募型	6	6	6	6	
	公募型以外	0	0	0	0	

#### アジア火災フォーラム

FORUM for Advanced Fire Education/ Research in Asia 2018

本年は、韓国にて 11月22日から開催

従来の火災科学研究領域を対象に、産学官の連携・融合を有機的に図る上で新たな領域での研究展開を実施

⇒ 新領域の創成・・・・・エネルギー利用技術のリスク評価 等

# ■研究成果ハイライト あと施工アンカーの耐火性能

■ 材料科学領域:耐火性能の解明による耐震補強技術の拡張



#### ■ 背景

高い発生確率の大地震・その対策の緊急性。 アンカー補強の耐火性能が不明確なため、その耐 震補強方法に大きな制限。

#### ■ 目的

アンカー補強の耐火性能を明らかにして、補強方法の拡張を図り、耐震補強を推進する。

#### ■ 研究成果

アンカーの耐火性能が明確になって安全な使用限界がわかり、補強方法のバリエーションも増えた。

#### ■ 発表論文

1) エポキシ樹脂系注入方式接着系あと施工アンカーの火災時及び火災後の付着破壊強度に関する実験的研究、日本建築学会構造系論文集、有、Vol. 80、No. 717、2015年、pp.1803-pp.1809、大和征良、池田憲一

2) 高性能エポキシ樹脂系注入方式接着系あと施工アンカーの火災時及び火災後の付着破壊強度に関する実験的研究、日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)、87-88頁、2015年、大和征良、池田憲一

3)接着系注入方式あと施工アンカーの火災後の残存付着耐力に関する研究、日本建築学会構造系論文集、有、Vol. 81、No. 728、2016年、pp.1753-pp.1760、大和征良、池田憲一



# ■研究成果ハイライト ベッドマットレスの燃焼性状

# ■ 材料科学領域:ベッドマットレスの燃焼性状の予測による火災安全

#### ▶ 背暑

寝具類は、日本では死者を伴う火災において最も 高い割合を占める可燃物

#### ▶ 目的

ベッドマットレスの燃焼拡大性状の予測

#### ▶ 研究成果

ベッドマットレスの燃焼性状とその拡大性状を確認、 その予測手法を開発

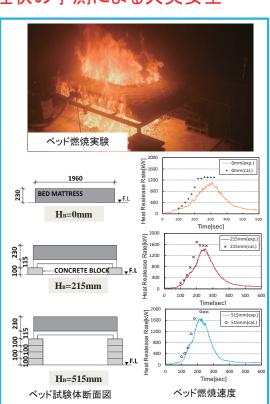
#### 発表論文 全12編

1) 木村和貴, 朴桂源, 大宮喜文, 水野雅之: ISO12949に基づいたベッドマットレスの燃焼実験 その1 研究背景と実験手法, 日本建築学会大会学術講演概要集, A-2, pp. 1-2, **2013**.

2) 丁鐘珍, 木村和貴, 水野雅之, 池田憲一, 菅原進一, 大宮喜文, Park Kye-Won, 林吉彦: ISO12949に基づいたベットマットレスの燃焼実験 その4 ポケットコイル式ベッドマットレス, 日本建築学会大会学術講演概要集, A-2, pp. 177-178, **2014**.

3) Kye-Won Park, Kazutaka Kimura, Masayuki Mizuno, Ken-ichi Ikeda, Yoshifumi Ohmiya, Shin-ichi Sugahara, Yoshihiko Hayashi: Flame Spread Mechanism through Analysis of Fire Behavior of Bed Mattress by the ISO 12949 Test, Journal of Asian Architecture and Building Engineering, Voi. 14, No. 3, pp. 725-732, **2015**.

4) Jong-jin Jeong, Kye-won Park, Masayuki Mizuno, Yoshifumi Ohmiya, Yi-Chul Shin, Michael A. Delichatios: Analysis of Heat Release Rate of Bed Mattress Installed at Different Heights, Proceedings of the fourteenth international fire science and engineering conference (INTERFLAM 2016), Vol. 1, pp. 261-280, **2016**.



## スペース・コロニー研究センター

# Research Center for Space Colony

設置期間:2017年11月7日~2022年3月31日

#### メンバー構成

(センター長)

特任副学長 向井千秋

(副センター長)

理工学部·電気電子情報工学科·教授 木村真一 総合研究院·教授 寺島千晶

(併任教員)

工学部,機械工学科,教授 山本誠 工学部・建築学科・教授 郷田桃代 工学部 • 電気工学科 • 教授 長谷川幹雄 工学部·電気工学科·教授 浜本隆之 工学部·電気工学科·教授 半谷精一郎 工学部·情報工学科·教授 赤倉貴子 工学部·情報工学科·教授 藤井孝蔵 理工学部·電気電子情報工学科·教授 杉山睦 理工学部・機械工学科・教授 上野一郎 基礎工学部・材料工学科・教授 飯田努 基礎工学部,材料工学科,教授 向後保雄 工学部·電気工学科·准教授 阪田治 工学部・機械工学科・准教授 後藤田浩 理工学部 · 物理学科 · 准教授 幸村孝由 理工学部 · 応用生物科学科 · 准教授 中田一弥 基礎工学部 · 材料工学科 · 准教授 小柳潤 理工学研究科・国際火災科学専攻・准教授 水野雅之 総合研究院 准教授 勝又健-

続(併任教員)

工学部·情報工学科·講師

理工学部·先端化学科·講師

理工学部·応用生物科学科·助教

総合研究院·助教

総合研究院·助教

Ishwor Khatri

(客員教授)

千葉大学·園芸学部·教授 後藤英司 慶應義塾大学·理工学部·教授 栄長泰明

(客員准教授)

東北大学・金属材料研究所・准教授 水越克彰

(客員研究員)

 信越化学工業・研究員
 井上友博

 竹中工務店・専門役
 斉藤俊夫

 竹中工務店・グループ長
 水谷敦司

 竹中工務店・主席研究員
 宮崎貴志

 竹中工務店・副部長
 石川敦雄

#### 設置目的

本学が有する宇宙関連の技術を結集し、人類のフロンティアである宇宙等の開発に不可欠な極限的な閉鎖環境において人間が長期間滞在するために必要な技術の研究開発を行うことを目的とします。

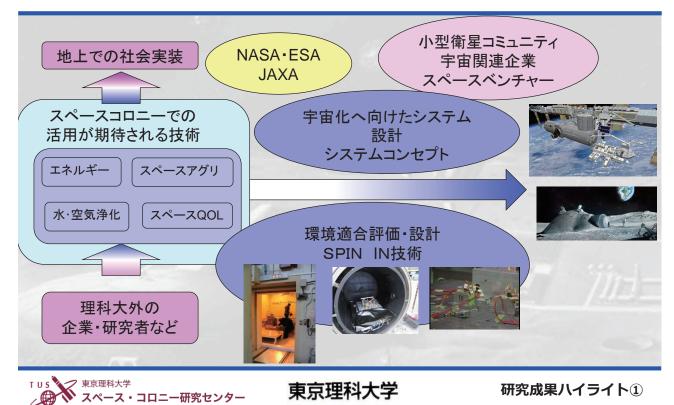
## 現状の課題と センターが 目指すこと





# 地上と宇宙のDual開発戦略

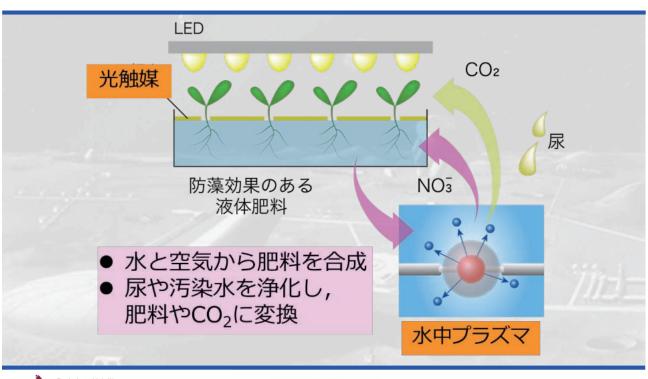






# 水と空気を原料とした防藻効果の ある液体肥料の開発





TUS 東京理科大学 スペース・コロニー研究センター

東京理科大学

研究成果八イライト②

# 大気科学研究部門

# Atmospheric Science Research Division (ASRD)

# 設置期間 2016年4月1日~2021年3月31日

(部門長) 理学部第一部 物理学科 教授 三浦和彦

野島 雅 (本務教員) 総合研究機構・講師

(併任教員) 理学部第一部・物理学科・嘱託教授 橋本 巖

理工学部·教養·講師

理工学部,土木工学科,講師

理学部第一部•物理学科•嘱託助教

環境安全センター・副センター長

(客員教授) 8名

(客員准教授) 7名

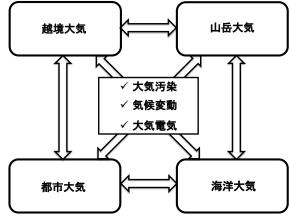
(客員研究員) 6名

#### 設置目的

南関東のPM2.5の環境基準達成率はいまだ低い。また、自由対流圏と都市大気では雲生成 プロセスが異なる。これらの原因を解明するために、都市・山岳・海洋・越境大気を対象に、 それらの相互作用も含め共同観測を行う。

#### 研究テーマ

- 都市型PM2.5の高濃度化現象の原因解明 と常時監視データ補正法
- 東京スカイツリーを利用した都市域におけ る霧・層雲生成機構に関する研究
- 富士山体を利用した山岳大気エアロゾルの 新粒子生成,成長、雲生成に関する研究
- 鉛直観測による都市大気と海洋大気の融 合エアロゾル粒子の変質に関する研究



研究分野の相互関係

永野勝裕

仲吉信人

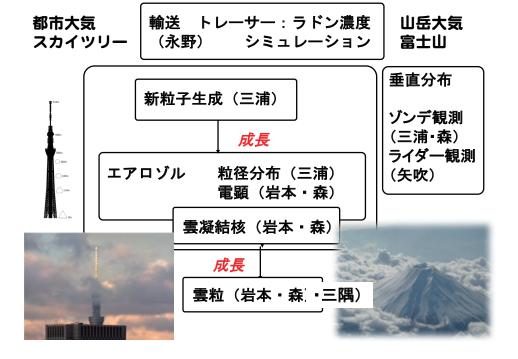
森 樹大 西川雅高

#### 組織の現状と将来展望

- ■山岳大気、越境大気:認定NPO法人富士山測候所を活用する会と連携をとって活動する。
- ・都市大気:環境省推進費(代表 名古屋大学 長田一雄)の課題と東京スカイツリーを利用し た共同研究(防災科研、極地研)を中心に行う。
- 海洋大気:東京湾富津岬にて集中鉛直観測を行う。
- 学内外の研究者の輪を広め、部門終了後は、継続性を持つ全国レベルの新たな学術コ ミュニティを形成したい。

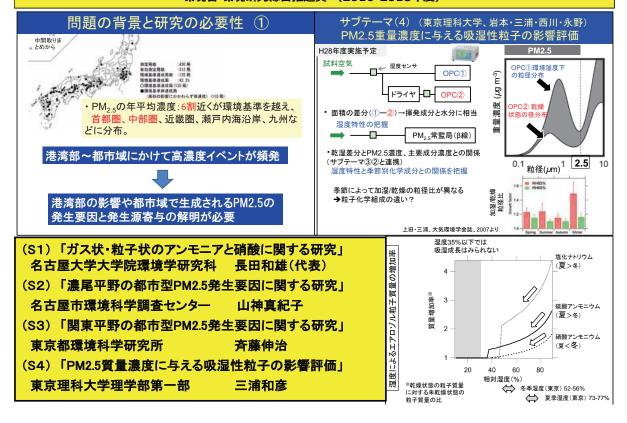
# 「都市大気および山岳大気における雲生成に関する研究」

三浦、森、永野(東京理科大)、岩本(広大)、三隅(防災科研)、矢吹(京大) 東京理科大学特定研究助成金共同研究助成金(2016-2017年度)



#### 研究成果ハイライト②エアロゾルの健康影響

都市型PM2.5の高濃度化現象の原因解明と常時監視データ補正法 環境省環境研究総合推進費 (2016-2018年度)



#### 超分散知能システム研究部門

Division of Super Distributed Intelligent Systems 設置期間: 2016年4月1日~2021年3月31日

#### メンバー構成

理工学部・情報科学科・教授 (部門長) 滝本 宗宏 (併任教員) 理工学部・経営工学科・教授 大和田 勇人 理工学部・経営工学科・教授 堂脇 清志 理工学部・応用生物科学科・教授 朽津 和幸 理工学部・土木工学科・教授 小島 尚人 理工学部・電気電子情報工学科・教授 木村 真一 理工学部・経営工学科・准教授 西山 裕之 理工学部・機械工学科・准教授 竹村 裕 理工学部・応用生物科学科・准教授 諸橋 賢吾 理工学部・経営工学科・講師 原田 拓 理工学部・情報科学科・助教 松澤 智史 (客員教授) 一般財団法人ファジィシステム研究所・特別研究員 玄 光男

#### 設置目的

分散並列処理の基盤技術を発展させるとともに、生物の内部システムや社会性生物から得られる知見を基にした新しい並列分散モデルを開発し、実践的に使える知能システムを実現する.

#### 研究テーマ

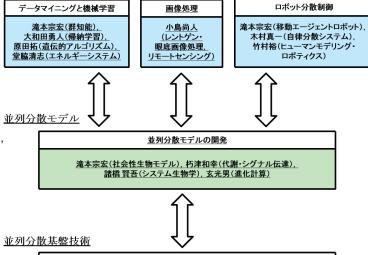
- 分散並列基盤技術の発展:
   言語処理系,並列分散アルゴリズム,ネットワークプロトコルにおけるさらなる高速化を進める.
- 分散並列モデルの開発: 生物の内部システムや社会性生物 から得られる知見を基にした新しい 並列分散モデルを開発する.
- 並列分散の応用:新しい基盤技術と モデルを基に,データマイニング, 画像処理,機械学習,ロボットシステム, ソフトウェアエ学ツールといった多方面 の応用を実現する.

#### 組織の現状と将来展望

- 2つのプロジェクトに採択されたことで、情報科学の酪農における 実践技術を確立できる可能性がある.
- さらに連携の種類と幅を広げる。
- 誰でも使える実践的な知能システムを 実現し、様々な問題解決をサポートする。

#### 研究体制

#### 並列分散の応用

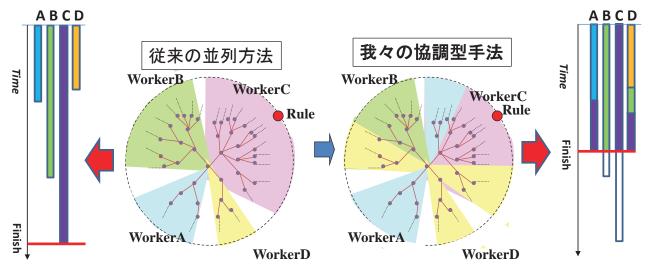


並列分散基盤技術の開発

<u>滝本宗宏(命令レベル並列),松澤智史(ネットワークプロトコル),</u> 西山裕之(プログラミング言語設計)

# 研究成果ハイライト① 協調に基づく並列論理型学習システムの開発

- •自分の処理が終わった時に他のワーカの仕事の一部を受け取る
- 学習探索時の評価値をワーカ間で共有し無駄な探索を避ける

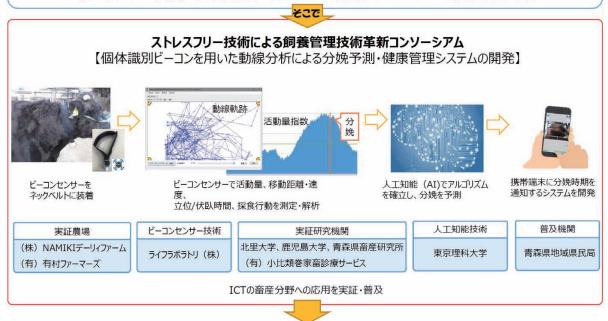


- 計算量の少ない問題に対するルール生成 33,333秒(約9時間15分)→1,053秒(約18分) 31.66倍(30CPU)
- ■計算量の多い問題に対するルール生成 147,992秒(約41時間) → 3,077秒(約51分) 48.10倍(30CPU)
- ・頑健性の向上(←ワーカ間の相互監視)
- クラウド環境におけるシステム運用を実現

# 研究成果ハイライト② 分娩監視および健康管理システムの開発

【既存の技術】: 衛生上の問題や装着にかかる労力、牛に対する負担が大きい

【求められている技術】: 大規模経営にも対応できる非侵襲的アプローチによる技術革新が必要



- ・牛にストレスを与えないセンサを活用した分娩時期の特定システム
- ・IoT、AI技術を活用して、事前に飼養者に対し通知ができる

従来にない非侵襲的分娩監視システムの開発

子畜の安定的な生産/飼養者の労働負荷軽減 に寄与

#### インテリジェントシステム研究部門

# Division of Intelligent System Engineering

設置期間:2016年4月1日~2021年3月31日

#### メンバー構成

(部門長)

兵庫 明 (理工学部 電気電子情報工学科 教授)

#### (併任教員)

木村 真一(理工学部 電気電子情報工学科 教授) 樋口 健一(理工学部 電気電子情報工学科 教授) 山本 隆彦(理工学部 電気電子情報工学科 講師) 岸田 亮 (理工学部 電気電子情報工学科 助教) 村松 大陸(理工学部 電気電子情報工学科 助教) 大和田勇人(理工学部 経営工学科 教授) 森 俊介 (理工学部 経営工学科 教授) 明石 重男 (理工学部 情報科学科 教授) 柴 建次 (基礎工学部 電子応用工学科 准教授) 江川 嘉美 (理学部第一部 応用数学科 教授)

(客員教授) 3名 越地 耕二(名誉教授)ほか2名 (客員准教授)2名 青木 広宙 越地 福朗 (客員研究員)7名 松浦 達治ほか6名

#### 設置目的

種々の工学技術と理学の融合・相互連携により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

#### 研究テーマ

- <u>医療応用に向けた基礎研究</u>:体内診断用システムや 体内埋め込みシステムなどの医用生体機器の実現
- 宇宙システムの自律化に向けた研究: 小型衛星や衛星搭載機器の高性能化への検討
- ハードウェアに関する研究: ハードウェアの再構成や特性可変に関する検討
- 通信方式とネットワークに関する研究: 無線通信方式や解析手法に関する検討
- エネルギーシステムに関する研究 エネルギーの効率的利用に関する検討
- ソフトウェアおよび理論の研究: 推論システムなどに関する検討

#### 研究推進体制



#### 組織の現状と将来展望

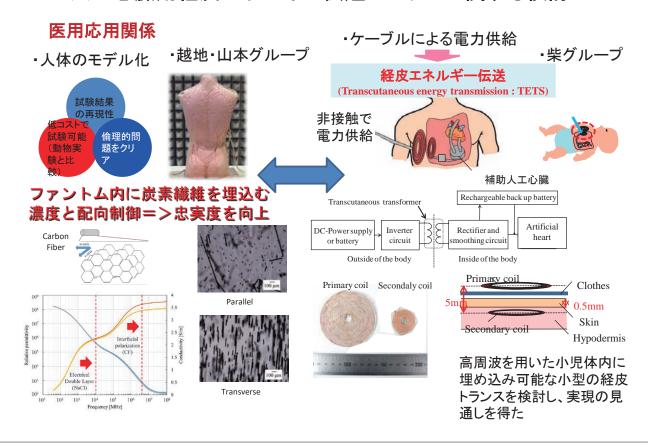
- 各グループは、インテリジェントシステムの要素となる技術の研究成果を多数創出し、基礎的な部分に関して多くの実績がある。
- 課題解決に向けて問題意識をより一層共有し、いままでの成果を融合させていく。
- 関連分野や応用可能分野への展開のため、他センターや部門と共同研究を行う。
- 学生の育成をより活性化し、博士課程での研究につながるように部門の研究活動をより一層魅力あるものとする。

#### 今後の研究テーマについて

- 医療や宇宙応用へ向けて、より具体的なプロジェクトテーマを策定し、プロトタイプを実現する。
- 基礎技術を高め、工業化に向けての研究開発を進める。

#### 研究成果ハイライト(1)

# 人工心臓用経皮エネルギー伝送システムに関する検討



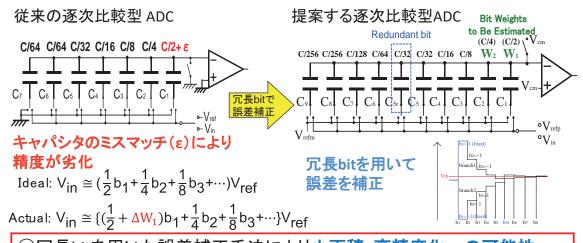
研究成果ハイライト②

# アナログ・ディジタル変換器(ADC)の小面積化・高精度化

・兵庫グループ

研究背景

# ⊗ADCの小面積化と高精度化の両立は困難



○冗長bitを用いた誤差補正手法により小面積・高精度化への可能性

#### 先端都市建築研究部門

#### Division of Advanced Urbanism and Architecture

設置期間:2014年4月1日~2019年3月31日

#### メンバー構成 (2017年度)

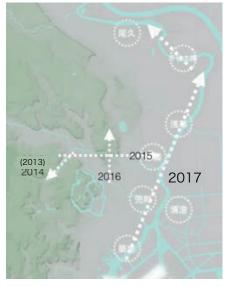
(部門長)	工学部	建築学科	教授	宇野	求
(併任教員)	工学部	建築学科	教授	伊藤	裕久
	工学部	建築学科	教授	郷田	桃代
	工学部	建築学科	教授	高橋	治
	工学部第二部	建築学科	教授	河野	守
	工学部第二部	建築学科	教授	今本	啓一
	工学部	建築学科	准教授	熊谷	亮平
	工学部第二部	建築学科	准教授	栢木る	まどか
	理工学部	建築学科	教授	伊藤	香織
	理工学部	建築学科	准教授	安原	幹
	工学部	建築学科	助教	高	佳音
	工学部	建築学科	助教	石山る	さつき
	工学部	建築学科	助教	石榑	督和
	工学部	建築学科	助教	櫻井	雄大
(京早新福)	市台十尚十尚四	<b>-</b>	夕 <del>兴</del>	<b>然</b>	烃

(客員教授) 東京大学大学院 名誉教授 篠原 修

#### 研究テーマ:

江戸東京の旧周縁・水辺地域における都市及び建築の更新手法に関する総合研究

研究目的:現代建築と都市基盤の更新によるサステナブル、レジリアントな都市環境の計画理論と計画手法の構築



都市デザイン研究G 建築設計・都市設計・地域設計 神田川、日本橋川、隅田川 都市性能(技術)研究G 建築構造・建築材料・建築構法 都市文化研究G アジア都市史・アジア建築史・日本都市史・日本建築史

調査研究対象地域の展開

研究体制の枠組:デザイン・技術・文化

#### 2017年度研究成果ハイライト(1) サステナブル



#### ● 第8回 外濠市民塾 2017 0422

「外濠を遊ぶ 未来へつなげる地域の記憶と体験」世代、区境、大学をまたぐ 拡大ワークショップ @DNPプラザ市ヶ谷、2017 0422 参加:千代田区町会・ 新宿区町会、大学(法政、理科大、中央、日大)、高校(三輪田学園)、70名



#### ●シンポジウム「江戸城 外濠と文化」 2017 0725

基調講演、パネルディスカッション@東京ガーデンテラス紀尾井町、 主催:「外濠水辺再生懇談会メディア、IT、印刷、建設ほかの事業を展開する企業による 地域貢献活動 理科大の「外濠及び神楽坂地域調査研究+地域貢献活動」紹介、100名





第2回 外濠再生搬談会 2017 0121

図 : 地域・学・企業・官 / 地域連携の構図

②法政大学市ヶ谷田町校舎、今年度は、地域行政から千代田区、新宿区から担当課長もオブザーバーで、外濠に接する千代田区、新宿区の地域町会、地域団体、地域に拠点をおく 企業、学校(大学、高校)ほか、が参加。各大学からの活動報告、地域の意見交換が続き活発な議論が交わされた40名



#### 2017年度研究成果ハイライト② レジリアント





#### ●神楽坂「うを徳」実測調査 2017 03-05

神楽坂の料亭建築 実測調査を実施。終戦直後に建設され文化財的価値のある伝統木造建築のアーカイブ化を目的 として、図面化、模型化を実施。







#### ● 神楽坂地域研究の成果展示

理科大森戸記念館(神楽坂)1F、神楽坂おかみさん会展示コーナー 2017 04- 理科大建築のメンバーによる神楽坂地域研究を、順次、パネル展示

#### ●牛込見附公衆便所 改修検討 2017 10-

東京オリンピック2020 マラソンコースの景観整備とまちづくりの 相互作用を検討、建築学の専門知識、専門技術を備えた大学院生(女子)による「神楽坂文化振興俱楽部」の支援活動及び調査研究

#### ものこと双発研究部門 Things and Systems Research Institute

設置期間:2015年04月01日-2020年03月31日

#### 【メンバー】

(部門長)	経営学研究科:教授	関 孝則
(併任教員)	経営学研究科:教授	田中 芳夫
(併任教員)	経営学研究科:教授	坂本 正典
(併任教員)	経営学部経営学科: 教授	大沼 宏
(併任教員)	理工学部経営工学科:准教授	石垣 綾
(客員教授)	電気通信大学 情報工学科:教授	沼尾 雅之
(客員教授)	(独) 産業技術総合研究所:人工知能研究センタ副センタ長	本村 陽一
(客員教授)	(独) 産業技術総合研究所:連携企画室長	美濃輪 智朗
(客員教授)	年金積立金管理運用独立行政法人:	山下 隆
(客員准教授)	セコム(株):企画部:主任総合ファシリテーター	沙魚川 久史
(客員准教授)	東京理科大学インベストメントマネジメント:代表取締役社長	片寄 裕市
(客員研究員)	東京理科大学インベストメントマネジメント:取締役	高田 久徳
(客員研究員)	三菱電機(株):知的財産渉外部	佐藤 智文

#### 設立目的・研究テーマ

#### 【設置目的】

"ものづくり"主体の産業構造から"もの・ことづくり" へと変革発展させるあり方を製造・サービス・ITの 観点から調査・研究し、広く社会に啓蒙して新しい ビジネスデザインを提案することを設置目的とする。

これまでの事例研究は、製造業視点のものが中心となっており"ことづくり"に視座をおいた実践的な研究事例はほとんど見られない。産業界にとって、新たな競争力を獲得する仕組みづくりについて、製造、サービス、ICTの観点から調査・研究を行い、広く社会に啓蒙し提案していく必要がある。

# Product based business model Product based business model Product based business model Revenue from Products Competitive on the Products Service based business design Revenue from Products System Design with Outcome, Value for customer

Value in system business model

#### 【研究テーマ】

- ●サービスIT :社会のサービス化全般について、製造/サービス問わず効率化・情報化・価値均質化について検証。
- **ものことづくりマネジメント**:グローバル展開へと変容が進む昨今のマネジメントシステム転換のプロセスないし 人材/組織について技術経営面から研究。
- **コンピュータ・データサイエンス**: データと人間社会との関係性について、システムの相互運用性・データ解析・セキュリティ/プライバシー・現実世界へのフィードバック手法などを対象に研究。
- 実践ケース:サービスや継続ビジネスなど"ことづくり"に視座をおいたの実践ケースを調査。
- Design Thinking:デザイン思考アプローチを調査。
- Fintech:付加価値を創造しこれまでにない金融サービスを顧客に提供するためのパラメータ調査。

# 設置に際しての基盤研究成果とそれに基づくに研究戦略

#### 【基盤研究成果①】ものこと双発協議会 研究会のWG(2016年3月まで)

WG1a ものことづくりリサーチ1	「顧客価値」を継続的に高めていけるかが重要な課題と捉え、事業創造のなかで起きる方向性の転換(Pivot)に着目した。各社のPivot事例を類型化してことづくりを分類した。
WG1b ものことづくりリサーチ2	ものこと ≒ BUSINESS DESIGN という仮説を提案。「もの」「こと」の「要素」と「注視すべきポイント」のマトリクス・競争レイヤの変容について整理した。
WG2 ものことづくり人材・組織	ものことを起こすための組織設計ガイドラインができないか。(1)エグゼクティブレベルの視点、(2)チームの視点、(3)マーケティングの視点の3ポイントから取りまとめた。

#### 【基盤研究成果①】ものこと双発協議会 研究会のWG(2017年3月まで)

WG1	事例から4つ「変化への危機感」「コア技術、新規技術の有効活用」
今後のものこと双発におけるイネーブラー	「リーダーの情熱と牽引力」「会社を超えたコラボ」を実現要素で抽出
WG2 仮想会社でみるものこと双発	仮想会社を「見本市ビジネス」を題材にCEO、CTO、CMO、CHOの立場でロールプレイし、ものこと双発の典型的課題など整理
WG3	人材面について検討。異能の集まりの協働で、新たな統合を生む人材、
ものこと双発ネイティブ人材を育てるには?	その協働をまとめる人間力ある増幅型リーダーが重要な要素と整理
WG Fintech	これまでに付加価値の金融サービス分野として、ESGとりあげ定量分析。

#### 【基盤研究成果①】ものこと双発協議会 研究会のWG(2018年3月まで)

WG1	コトの本質である環境変化性から「コンセプトと顧客想定と提供価値考
今後のものこと双発におけるイネ-	ブラー 案」「共栄と進化の仕組みの構築」を実現のためのステップとして抽出
WG2 仮想会社でみるものこと双発	「健康ビジネス」を仮想で想定し、TUS学生を対象として、真の消費者ニーズ、こと価値創造を体験させ、教育的観点を考察
WG3	組織とリーダーから、その先にデジタル変革を起こすパターンを分析。
ものこと双発の人材・組織・変革モ	部分か一気に全体か、トップダウンかボトムアップかネイティブか、リーンかバイモーダルかの作戦の組み合わせでまとめた。

# 基盤研究成果とそれに基づくに研究戦略

#### 【基盤研究成果②】社会発信(2017年度以降)

<学会・シンポジウムによる議論発信>			
経団連21世紀研究所シンポジウム	「オープンイノベーションの収益化~エコシステムにおける戦略を考える」パネル 2017.4, (田中)		
Open Innovation 2.0 2017 Conference by European Committee Romania	Keynote "National innovation ecosystems, example EU-Japan" 2017.6 (Tanaka)		
日本における ESG 投資のこれから /Amundi・ものこと双発研究部門	ESG関連でオープンイノベーション、パフォーマンス、環境経営など 2017.12(田中・山下・佐々木・大沼)		
知財学会第15回年次研究発表大会	「デジタルトランスフォーメーションによる機能性の拡張」など 2017.12(沙魚川・関・佐藤)		
ものこと双発学会・協議会	年次研究発表大会 2018.3,(田中·沼尾·梶本·関·沙魚川·佐藤)		

<招待講演>	
組込みシステム技術協会「ET/IoT総合 技術展関西」	「顧客体験を変えるIoT」2017.7,(関)
中部産業連盟, 未来展	ものこと双発とオープンイノベーション」2017.8,(石垣)
Profuture, HR Summit 2017	「'もの'から''もの'と'こと''双発のシステム発想へ」2017.9(田中)
科学技術振興機構・未来研究開発検 討委員会,未来研究トーク	「社会を巻き込むものづくり」2017.9(沙魚川)
Global Forum 2017 (European Committee supported)	Keynote "Proposal for national business ecosystem" 2017.10 (Tanaka)
日経経済新聞社, Co-Creation"共想" フォーラム	「創造的対話によるサービス創造と進む"共想"」2017.11(沙魚川)
渋谷区100人カイギ Vol.2	「渋谷で生まれる創造的対話」2018.1(沙魚川)

# 黒田研究室.

# 固体状態におけるたんぱく質のコンフォメーション変化

スズメバチシルクは、製造過程によって、ゲル、膜などさまざまな形態と性質を持つので、蛋白の構造のダイナミクスを調べるのに適している。

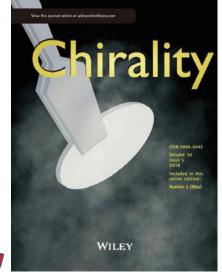
Tube Powder

Film Block

Sponge

Gel Fiber

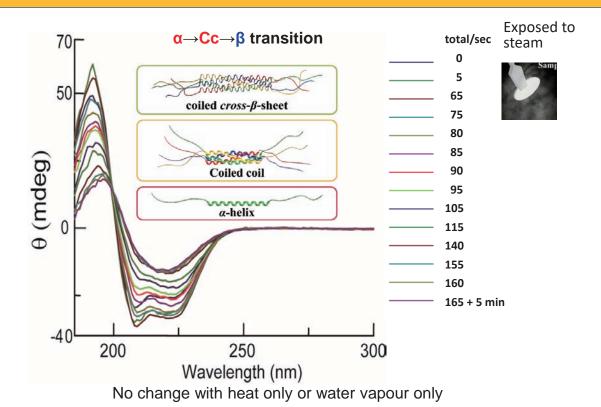
蛋白質のコンフォメーション変化を、フィルムのCD(円二色性)で追跡した。 固体状態のCDを測定できるわれわれが開発したUCS-1を用いた。



この論文は、国際専門誌"Chirality"の表紙を飾った。

R. Kuroda and T. Kameda, *Chirality*, 50(3), 541-547 (2018)

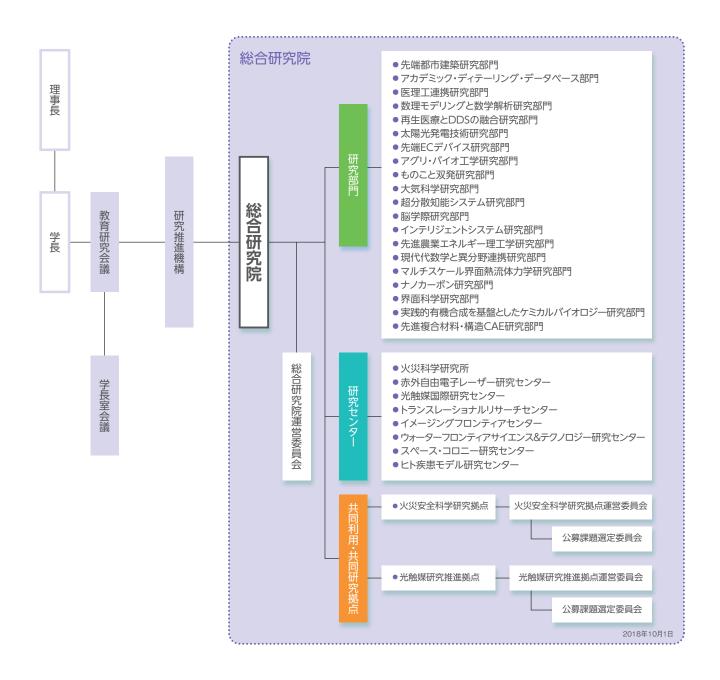
# 膜に短時間(5~140秒)水蒸気を当てるだけで、蛋白の 2次構造が簡単に変わることが明らかになった。



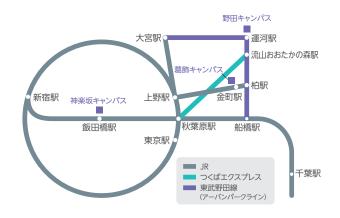
#### 総合研究院本務教員

総研の職	氏名	研究分野	職
本務教員	阿部 正彦	コロイドおよび界面化学、有機工業材料	教授
	池田 憲一	建築構造、建築材料、耐火構造、耐火設計、火害診断	教授
	萩原 一郎	避難計画、建築物の火災安全設計、性能規定	教授
	黒田 玲子	固体化学、結晶学、キラル化学、分光学、発生生物学	教授
	田沼 靖一	ゲノム創薬に関する研究	教授
	寺島 千晶	プラズマ化学、ダイヤモンド、光触媒、電気化学、分析化学	教授
	堀場 達雄	電気化学デバイス材料およびシステム	教授
	松原 美之	火災安全科学	教授
	山本 学	電子デバイス・電子機器 (光メモリ ホログラムメモリ 光情報処理)	教授
	勝又 健一	無機工業材料 (光触媒、粒子形態制御、ナノシート)	准教授
	野島 雅	分析化学・機器分析・環境科学	講師
	阿部 真典	発生生物学 (動物個体の左右性形成)	助教
	浦島 周平	材料表面・界面における水の学際研究	助教
	笹岡 健二	物性理論、デバイスシミュレーション	助教
	鈴木 孝宗	多孔性セラミックス、ナノ構造制御、物性評価、環境浄化(主として浄水)	助教
	堀内 秀真	電子デバイス・電子機器(光メモリ ホログラムメモリ 光情報処理)	助教
	松永 朋子	エピジェネティクス制御を介した植物の環境応答(分子生物学・画像解析)	助教
	森作 俊紀	材料表面・界面における水の学際研究	助教
	BHADANI Avinash	コロイドおよび界面化学、新しい界面の創製	助教
	Ishwor Khatri	宇宙空間で利用できる太陽電池実現に向けた研究	助教
プロジェクト	荒木 光典	気相分子の赤外・可視分光	
研究員	乾 弥生	環境刺激によるクロマチン動態制御機構の解明	
	梅澤 雅和	ナノ材料、幼少児健康、リスク評価、リスクコミュニケーション、次世代影響	
	児玉 賢史	酪農生産基盤強化に向けた固体別哺乳ロボットと飼育管理データの高度活用による 乳用仔牛等の精密哺乳・哺育システムの開発・普及	
	崔 錦丹	太陽光発電予測に基づく調和型電力系統制御のためのシステム理論構築	
	佐々木 崇宏	太陽光発電予測に基づく調和型電力系統制御のためのシステム理論構築	
	佐藤 享平	キラルな新規かご状錯体の構築とその内部空間によるキラリティーの制御に関する研究	
	田中 芳治	次世代型ロボットによる視覚・体内から捉える飼養管理高度化システムの開発	
	深井 尋史	二酸化炭素原料化基幹化学品製造プロセス技術開発	
PD	丘 仁赫	消防防災	
	坂本 勇貴	極微小空間の反応・温度・力学特性を測定する高度イメージング技術開発拠点の形成	
	竹内 公平	極微小空間の反応・温度・力学特性を測定する高度イメージング技術開発拠点の形成	
	橋本 研志	極微小空間の反応・温度・力学特性を測定する高度イメージング技術開発拠点の形成	
	Yeroslavsky Gil	極微小空間の反応・温度・力学特性を測定する高度イメージング技術開発拠点の形成	

# 総合研究院組織図



# 交通アクセス



#### [野田キャンパス]

アクセス

東武野田線(アーバンパークライン)

「運河駅」下車 秋葉原駅から

#### 上野駅から

JR常磐線快速…柏駅乗換え→東武野 田線(アーバンパークライン)運河駅まで 「約43分]

徒歩5分

#### 東京駅から

JR山手線…秋葉原駅乗換え→(つくばエ クスプレス)流山おおたかの森駅乗換え →東武野田線(アーバンパークライン) 運河駅まで[約41分]

つくばエクスプレス…流山おおたかの森

駅乗換え→東武野田線(アーバンパー

クライン)運河駅まで[約38分]

JR山手線…上野駅乗換え→(JR常磐線 快速)柏駅乗換え→東武野田線(アー バンパークライン)運河駅まで[約49分]

#### 千葉駅から

JR総武線…船橋駅乗換え→東武野田 線(アーバンパークライン)運河駅まで [約60分]

#### (大宮駅から

東武野田線(アーバンパークライン)… 運河駅まで[約60分] 総合研究院 組織変遷表

総合研究院 組織	1981	ŽĮ	34	1984	1005	1000	1007	1000	1989	1000	1991	1992	1993	1004	1005	1996	1997	1998	1000	2000	2001	2002	2003	2004
組織名 五号 ◆総合研究院 ■研究部門	昭.56	57	58	59	60	61		63		2	3	4	5	6	7	1996	9	10		12	13	14		16
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 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																								
パイオオルガノメタリクス研究部門 ナノカーボン研究部門 未利用熱エネルギー変換研究部門																								
界面科学研究部門 分子連関相乗系研究部門 先端都市建築研究部門																								
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																								
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 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																								
現代代数学と異分野連携研究部門 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 界面科学研究部門 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																								
先進複合材料・構造CAE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																								l
火災科学研究センター 戦略的環境次世代健康科学研究基盤センター 先端ホログラフィ技術研究開発センター	_												_											
キラリティー研究センター 光触媒国際研究センター トランスレーショナルリサーチセンター																								
イメージングフロンティアセンター 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																								
スペース・コロニー研究センター ヒト疾患モデル研究センター ■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 ◆ <b>統合研究機構</b>																								
■研究部 神楽坂 人・来來研究部門 物質界面化学研究部門																								
知真が加し丁が元前日 インテリジェントシステム研究部門 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																								
ケミカルバイオロジー研究部門 再生工学研究部門 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 先端デバイス研究部門 太陽光発電研究部門																								
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																								
山岳大気研究部門 量子生命情報研究部門 創薬フロンティア研究部門																								
根架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 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																								
バイオオルガノメタリクス研究部門 ヒト疾患モデル研究部門 未利用熱エネルギー変換研究部門																								
界面科学研究部門 分子連関相乘系研究部門 先端都市建築研究部門																								
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 ■研究センター部																								
赤外自由電子レーザー研究センター 先端材料研究センター 火災科学研究センター																								
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																								
ホリスティック計算科学研究センター 人間支援工学研究センター 量子生命情報研究センター																								
ナノ粒子健康科学研究センター ポリスケールテクノロジー研究センター キラルマテリアル研究センター																								
界面科学研究センター がA医療基盤科学技術研究センター グリーン&セーフティ研究センター																								
戦略的物理製剤学研究基盤センター RNA科学総合研究センター 戦略的環境次世代健康科学研究基盤センター																								
報告的原現の正式健康科子研究基盤センター 先端ホログラフィ技術研究開発センター キラリティー研究センター 光触媒国際研究センター																								
トランスレーショナルリサーチセンター ■共同利用・共同研究推進部																								
火災安全科学研究拠点 ◆總合研究所 ■研究部門																								
火災科学 界面科学 インテリジェントシステム																								
基礎科学 先端材料 環境・エネルギー																								
光科学 DDS 数学教育																								
固体物性 破壊力学																								
バイオシステム 生命科学・生命科学研究所 計算力学																								
高温超伝導 静電気 リモートセンシング																								
■研究施設 赤外自由電子レーザー研究センター 先端材料研究部門研究センター																								
火災科学研究センター DDS研究部門研究センター																								
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 ◆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																								
◆薬学研究科附具研究施設 ゲノム創薬研究センター																								
◆基礎工学研究科附属研究施設 サノサイエンス・テクノロジー研究センター															-									

	2005 200 17 18		2008 20	2009 21	2010 22	2011	2012 24	2013 2 25	014 20 26 2		2017 29	2018 30	2019 31	2020 32	2021	備考
組織名 <u>元号</u> ◆總合研究院 ■研究部門	17 18	5 19	20	21	22	23	24	20	26 2	28	29	30	- 31	32		2015年4月1日発足
次世代データマイニング研究部門	$\Box$															
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 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	=															
バイオオルガノメタリクス研究部門 ナノカーボン研究部門																
未利用熱エネルギー変換研究部門 界面科学研究部門																
分子連關相乘系研究部門 先端都市建築研究部門	_															
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																
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 再生医療とDDSの融合研究部門																H28.11.22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き
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																
現代代数学と異分野連携研究部門 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																
ナノカーボン研究部門 界面科学研究部門																H30. 4. 1 改組 H30. 4. 1 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 先進複合材料・構造CAE研究部門																
■研究センター			_													the ULUSTRADA BERGEL II THE COUNTY SHE who side
赤外自由電子レーザー研究センター 火災科学研究センター																先端研究基盤共用促進事業 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 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 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 光触媒国際研究センター	#															戦略的研究基盤形成支援事業 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	$\pm$															戦略的研究基盤形成支援事業
イメージングフロンティアセンター 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	$\pm$															戦略的研究基盤形成支援事業 H28. 11. 22 私立大学ブランディング事業採択
スペース・コロニー研究センター ヒト疾患モデル研究センター	$\pm$	$\pm$			<u>L</u>	<u> </u>			$\perp$	$\pm$						H29.11.7 私立大学ブランディング事業採択 H30.4.1 生命医科学研究所より総合研究院へ
■共同利用・共同研究拠点 火災安全科学研究拠点	$\overline{}$		_	_										П		
光展媒研究推進拠点 ◆ <b>総合研究機構</b>	二二															平成17年11日1日蘇京
■研究部																平成17年11月1日発足
神楽坂 人・未来研究部門 物質界面化学研究部門									$\pm$	$\pm$						部門からの申出により平成21年度をもって終了 H20.4 「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 数学教育研究部門										+	<del>                                     </del>					
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	4															
次世代フォトニック応用研究部門																H23.4 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																H22.4 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	_															H26.4 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																
エコシステム研究部門 エネルギー・環境光触媒研究部門																光触媒国際研究センター発足に伴い終了
次世代データマイニング研究部門																九屋梁国际明九ピンク一光定に計り続う
山岳大気研究部門 量子生命情報研究部門																
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 先端情報通信研究部門																H27イメージングフロンティアセンターに改組
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 パイオオルガノメタリクス研究部門																
ヒト疾患モデル研究部門 未利用熱エネルギー変換研究部門	-															H25.4 生命研ビト疾患モデル研究センターに改組
界面科学研究部門 分子連関相乗系研究部門																
先端都市建築研究部門 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 ■研究センター部	$\pm$															
赤外自由電子レーザー研究センター																H19.4 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																H25報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 人間支援工学研究センター	_															高度化推進事業 高度化推進事業
量子生命情報研究センター ナノ粒子健康科学研究センター	-									1					-	高度化推進事業 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 高度化推進事業
キラルマテリアル研究センター 界面科学研究センター	$\Rightarrow$															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 グリーン&セーフティ研究センター	$\pm$															戦略的研究基盤形成支援事業 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 RNA科学総合研究センター	_{		L	L							LΞ	LΞ	L	ĿŦ		戦略的研究基盤形成支援事業 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 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 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 トランスレーショナルリサーチセンター	$\pm$															先端技術実証・評価設備整備費等補助金(経済産業省) 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																
◆総合研究所 ■研究部門																
火災科学 界面科学	$\blacksquare$															日17.11並入研定機構。49年
インテリジェントシステム																H17.11総合研究機構へ移行 H17.11総合研究機構へ移行
基礎科学 先端材料																
環境・エネルギー 光科学	+	+								+	+			H		
DDS 数学教育		1								1					-	H17.11総合研究機構へ移行
固体物性																
破壊力学 パイオシステム																インテリジェントに改組 基礎科学に改組
生命科学・生命科学研究所 計算力学	_			L	L	L	L	_+	_		<u> </u>	L	L			
高温超伝導	=															先端材料に改組 環境・エネルギーに改組
静電気	$\pm$															DESCRIPTION S ENGINEER
静電気 リモートセンシング ■ 深か 依頼																H17.11総合研究機構へ移行
リモートセンシング ■研究施設 赤外自由電子レーザー研究センター		1 -		1					_		<u> </u>					H17.11総合研究機構へ移行 H17.11総合研究機構へ移行
リモートセンシング ■研究施設									-		_	-		-		1111.1166 [19176](816)
リモートセンシング  ・																H17.11総合研究機構へ移行
リモートセンシング  場外負担電子レーザー研究センター  未発自料研究回帰研究センター  火災科学研究センター  火災科学研究センター  BP1を研究センター  排作生物研究施設  機能性の振行センター																H17.11総合研究機構へ移行
リモートセンシング  場外主義  赤外主義  赤外主義  赤外主義  赤が主義  赤が主義  赤が主義  赤が主義  赤が主義  赤が主義  赤が主義  赤が主義  赤が主が一  大変が表  赤が主  赤が主  赤が主  赤が主  赤が主  赤が主  赤が主  赤																H17.11総合研光機構へ移行 H17.11総合研光機構へ移行
リモートセンシング  ■研究施設 赤外自由電子レーザー研究センター  歩発自由電子レーザー研究センター  火災科学研究センター  火災科学研究センター  加予学品研究部門研究センター  海洋生物研究部門 海海線合成場昨センター <b>全生の科学が売削削削減が完施</b> 再生工学研究センター <b>・情報科学を成立</b>																H17.11総合研究機構へ移行
リモートセンシング  ■研究施度 赤外自由電子レーザー研究センター 大型は年研究部門研究センター 火型は早研究センター 火型の研究をレクー  DDS研究部門研究センター 病性生物が生態度 新報告の成時センター  全な希早等所列制量研究施度 再生工学研究センター  ・体験科学を対 ・サール・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・																H17.11総合研究機構へ移行
リモートセンシング  ■研究施設 赤外自由電子レーザー研究センター  歩発自由電子レーザー研究センター  火災科学研究センター  火災科学研究センター  加予学品研究部門研究センター  海洋生物研究部門 海海線合成場昨センター <b>全生の科学が売削削削減が完施</b> 再生工学研究センター <b>・情報科学を成立</b>																H17.11総合研究機構へ移行

# 総合研究院沿革

1980~1989		歴代の長	
1981.1.22	総合研究所発足 固体物性、界面科学、火災科学、リモートセンシングの4部門	高木 敬次郎	(1981-1982)
1982	破壞力学部門開設 全5部門	丸安 隆和	(1982-1985)
1983	バイオシステム部門開設 全6部門		
1987	生命科学部門発足 全7部門	鶴田 禎二	(1985-1990)
1988	<ul><li>固体物性研究部門、破壊力学研究部門を解消</li><li>バイオシステム研究部門をインテリジェント研究部門へ改称</li><li>計算力学研究部門開設、高温超伝導研究部門開設 全7部門</li></ul>		
1989	生命科学研究所創設		
1990~1999			
1990	静電気研究部門開設 全8部門 野田地区に研究スペースを確保	向山 光昭	(1990-2001)
1994	付属研究施設•海洋生物研究施設設置		
1996	情報科学教育·研究機構発足		
1997	付属研究施設・高機能新素材合成解析センター設置		
0000 0000			
2000~2009			
2003.4	DDS研究部門が学術研究高度化推進事業に採択	石井 忠浩	(2001-2004)
2003.7	火災科学研究部門が21世紀COEプログラムに採択		
2004.3	「東京理科大学における研究所等のあり方について(答申)」	二瓶 好正	(2004-2007)
2005.4	「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将来計画の最終答申)」		
2005.11.1	総合研究機構発足 10センター 5研究部門		
2006.1	研究推進室を設置		
2006.5	東京理科大学創立125周年		
2006.10	研究技術部研究機器センター設立		
2006.11	総合研究機構設立記念フォーラム「サイエンスーひと-21」開催		
2007.4	赤外自由電子レーザー研究センターが 先端研究施設共用イノベーション創出事業に採択	福山 秀敏	(2007-2016)
2007.7	社会連携部を設置		
2007.11	第2回総合研究機構フォーラム 「人の生活を支える歯の再生医療と人間動作のエンハンスメント」開催		
2008.6	火災科学研究センターがグローバルCOEプログラムに採択		
2008.10	第3回総合研究機構フォーラム「ものづくりから環境まで—創造的分野横断」開催 「現状と課題」初刊		
2009.7	火災科学研究センターが理系の私学で初の共同利用・共同研究拠点として認定		
2009.8	News Letter [RIST]初刊		
2010~			
2010.4	「領域」の導入 火災科学研究センターグローバルCOEプログラムにより国際火災科学研究科を新設		
2013.4	経済産業省「イノベーション拠点立地支援事業」により、光触媒国際研究センターを設置		
2014.4	研究戦略 産学連携センター(URAセンター)設置		
2014.5.29	「総合研究棟」オープニングセレモニー開催		
2015.4	研究推進機構 総合研究院へ改組 光触媒研究センターが共同利用・共同研究拠点に認定		
2015.11	第10回総合研究院フォーラム「Only at TUSを目指して」開催		
2016.4	総合研究院に研究懇談会を設置	浅島 誠	(2016-2018)
2016.11	文部科学省「平成28年度私立大学ブランディング事業」の採択を受け 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が発足		
2017.6	花王生活科学寄附研究部門を設置		
2018.10現在	8研究センター 20研究部門 2共同利用・共同研究拠点	髙柳 英明	(2018-現在)