RIST TUS
Research Institute for Science & Technology

研究成果ハイライト

2015 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. 先端ＥＣデバイス研究部門 ····· 2
2. 太陽光発電技術研究部門 ····· 4
3. ウォーターフロンティアサイエンス研究部門 ····· 6
4. 分子連関相乗系研究部門 ····· 8
5. 界面科学研究部門 ····· 10
6. 未利用熱エネルギー変換研究部門 ····· 12
7. ナノカーボン研究部門 ····· 14
8. 光触媒国際研究センター ····· 16
●領域：環境･情報･社会
9. 火災科学研究センター ····· 18
10. 次世代データマイニング研究部門 ····· 20
11. 山岳大気研究部門 ····· 22
12. インテリジェントシステム研究部門 ····· 24
13. 長万部地域社会研究部門 ····· 26
14. 先端情報通信研究部門 ····· 28
15. 先端都市建築研究部門 ····· 30
16. ものこと双発研究部門 ····· 32
●領域：創薬・バイオ
17. アグリバイオ工学研究部門 ····· 34
18. 再生医療とＤＤＳの融合研究部門 ····· 36
19. 医理工連携研究部門 ····· 38
20. アカデミック・ディテーリング・データベース部門 ····· 40
21. バイオオルガノメタリクス研究部門 ····· 42
22. 創薬フロンティア研究部門 ····· 44
23. トランスレーショナルリサーチセンター ····· 46
24. キラリティー研究センター ····· 48
25. 戦略的環境次世代健康科学研究基盤センター ····· 50
●領域：構造材料･機械･流体･建築
26. マイクロ・ナノ界面熱流体力学国際研究部門 ····· 52
●領域：基礎･計測
27. 赤外自由電子レーザー研究センター ····· 54
28. 先端ホログラフィ技術研究開発センター ····· 56
29. 量子生命情報研究部門 ····· 58
30. イメージングフロンティアセンター ····· 60
31. 数理モデリングと数学解析研究部門 ····· 62
★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 名簿 ····· 64
★総合研究院本務教員
総合研究院本務教員 名簿及び研究分野 ····· 65

■付録
総合研究院院の変遷表 ····· 66
総合研究院院沿革 ····· 68
総合研究院の組織図 ····· 69
MEMO ····· 70

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 23 研究部門、10 研究センターおよび 2 拠点で、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、2008 年から 2014 年まで作成されてきた「現状と課題」に代わるものであり、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もに代表的な研究成果２編が、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。その経緯から、2014 年度に発足した「アドバイザリー委員会」において学外有識者からの率直かつ有益な多くの助言を頂く際の参考資料としても活用されました。

一方、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。

2015 年 11 月

東京理科大学総合研究院長

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

（部門長）	理工学部・工業化学科・教授	板垣　昌幸
（併任教員）	理工学部・工業化学科・教授	井手本　康
	理工学部・工業化学科・教授	郡司　天博
	理工学部・工業化学科・教授	酒井　秀樹
	理工学部・工業化学科・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・工業化学科・准教授	有光　晃二
	理工学部・工業化学科・准教授	坂井　教郎
	理工学部・工業化学科・准教授	藤本　憲次郎
	理工学部・工業化学科・講師	北村　尚斗
	理工学部・工業化学科・講師	近藤　剛史
	理工学部・工業化学科・講師	酒井　健一
	理工学部・工業化学科・講師	四反田　功
（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。

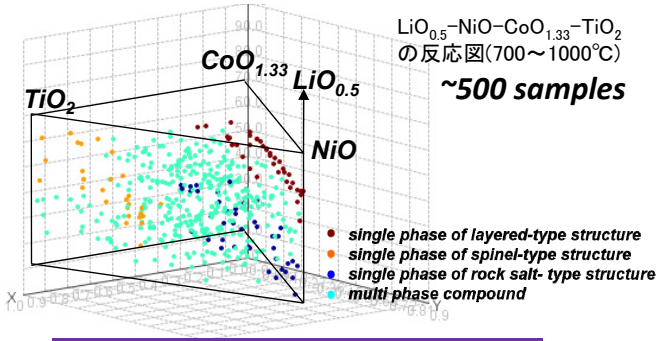
研究テーマ

「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

Only at TUSのスクリーニング技術

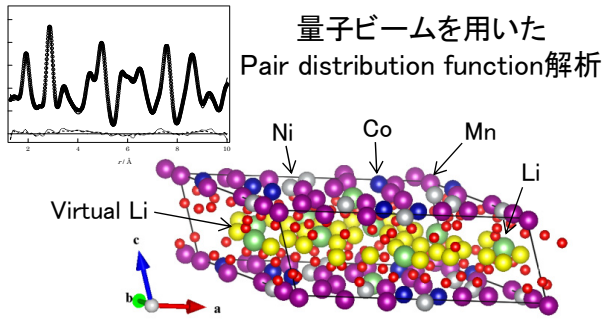
■ 高速材料探索



$LiO_{0.5}$–NiO–$CoO_{1.33}$–TiO_2 の反応図(700～1000℃)

~500 samples

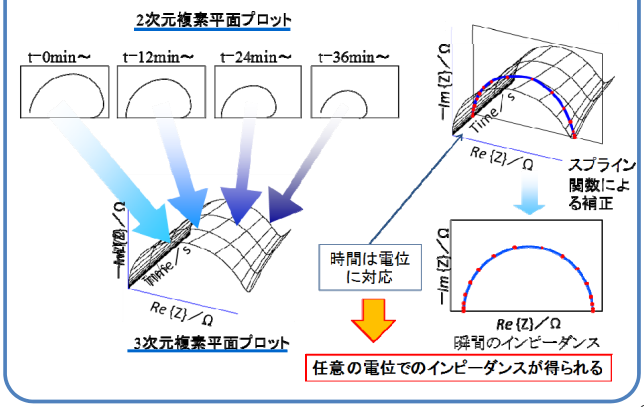
■ 充放電時の原子配列解析



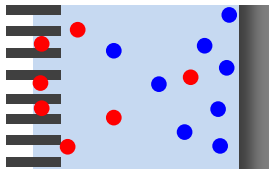
$Li_xMn_{1/2}Ni_{1/6}Co_{1/6}O_2$ at 4.6 V vs. Li/Li^+

Only at TUSの基盤技術

*In-situ*電気化学インピーダンス法



Only at TUSの連携



リチウムイオンキャパシタ(水系)

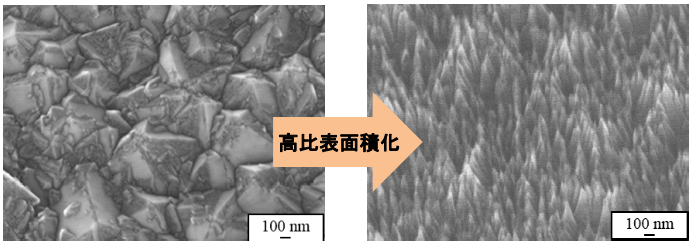
連携による新デバイスの創出

キャパシタに関する研究成果ハイライト

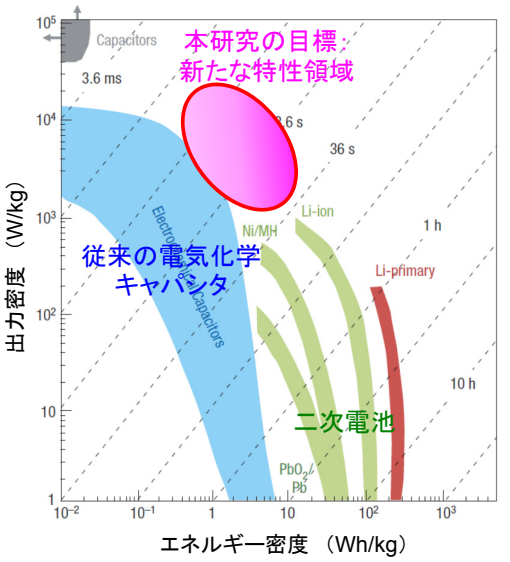
Only at TUSの技術を結集し、高エネルギー密度かつ高出力密度の電気化学キャパシタの創製を目指す

ダイヤモンド電気化学キャパシタの開発

・広い電位窓（溶媒が分解しない電位範囲が広い）
ボロンドープダイヤモンド（BDD）電極
→作動電圧の向上＝エネルギー密度の向上
・イオン移動に優れた水系電解質の使用



反応性イオンエッチングによるBDD電極の高比表面積化



蓄電デバイスの特性比較と本研究の目標
P. Simon and Y. Gogotsi, *Natur. Mater.*, **7**, 845 (2008)より抜粋・改変.

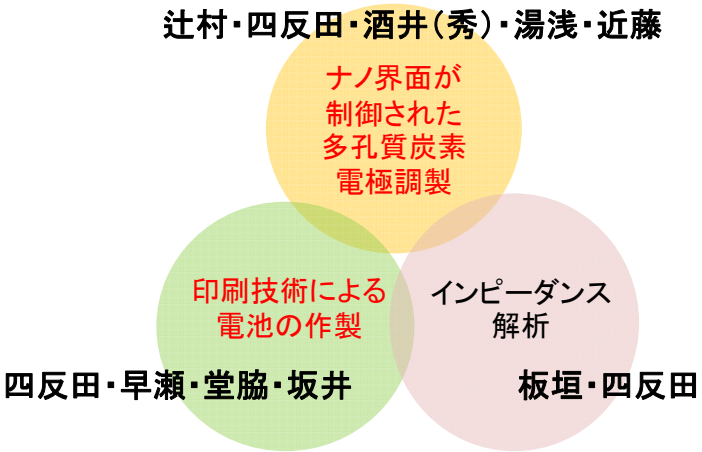
ダイヤモンド電気化学キャパシタの実現に向けた主な連携

・高比表面積BDDおよびBDDナノ粒子の開発（湯浅・近藤）
・電極基板およびBDDの微細加工（早瀬）
・擬似容量性酸化物ナノシートとの複合化による高容量化（藤本）
・インピーダンス法による電極材料・デバイスの性能解析評価（板垣）

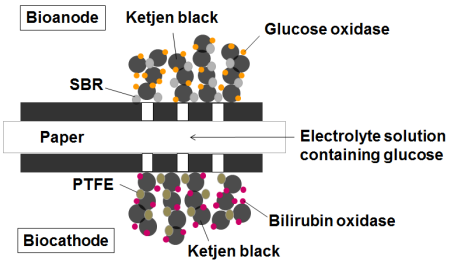
燃料電池に関する研究成果ハイライト

連携体制

辻村・四反田・酒井（秀）・湯浅・近藤



印刷による多孔質炭素電極の作製



ウェアラブルバイオ燃料電池の開発

扉で発電 紙製電池

東京理科大

介護向け下着センサー安く

東京理科大学の四反田功講師らは尿に含まれる糖分で発電できる紙製の電池を開発した。簡単な電子回路と組み合わせて下着に敷くと、尿が漏れたときに無線で知らせるセンサーになる。100円程度で作れる。介護現場や病院などでの利用を見込み、5～10年以内の実用化を目指す。

開発した電池は酵素を紙に染み込ませた。酵素が尿中の糖を分解する際に電子を出す。これを印刷した銀粒子の配線で集め、電気として使う。一般の乾電池と同じ1・5ボルト以上の電圧が得られる。実験では尿と同程度の糖分の入った溶液を紙製電池にかけ、発光ダイオード（LED）を点灯することに成功した。

尿漏れがおきると無線で知らせる電池いらずのセンサーに活用できる

日本経済新聞
2015年5月18日15面

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

（部門長）	工学部第二部・電気工学科・教授	谷内　利明
（併任教員）	理学部第二部・物理学科・教授	趙　新為
	工学部第一部・電気工学科・講師	植田　譲
	理工学部・電気電子情報工学科・准教授	杉山　睦
	理工学部・電気電子情報工学科・准教授	近藤　潤二
	諏訪東京理科大学工学部電気電子工学科・教授	平田　陽一
	諏訪東京理科大学工学部電気電子工学科・准教授	渡邊　康之
	工学部第一部・工業化学科・嘱託教授	荒川　裕則
（プロジェクト研究員）	総合研究院・太陽光発電技術研究部門	Ishwor Khatri
	総合研究院・太陽光発電技術研究部門	中田　時夫
（客員教授）	愛媛大学大学院・理工学研究科・教授	白方　祥

設置目的

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。

研究テーマ

(1) 省エネルギーで環境負荷の小さいプロセスによる、有機薄膜、無機薄膜太陽電池の開発

(2)「作るとき・使うとき・捨てるときに人と環境に優しい」、CdやPbなどの有害物質フリー太陽電池の開発

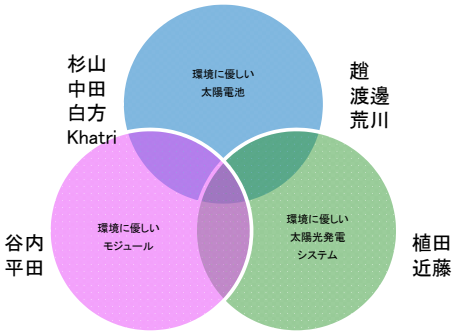
(3) 太陽エネルギーを無駄なく利用できる、波長スプリッティング技術によるタンデムモジュールや太陽電池・熱電素子タンデムモジュールの開発

(4) 植生の保全や農業との両立が可能な、ソーラーシェアリング、ソーラーマッチングモジュールの開発

(5) 発電した電力を無駄なく利用できる、高性能エネルギーマネージメント技術による太陽光発電システムの開発

(6) 発電単価低減に寄与する、自己診断・修復機能を備えた長寿命太陽光発電システムの開発

(7) 発電量予測技術に基づいた太陽光発電システムの最適構成・運用技術の開発



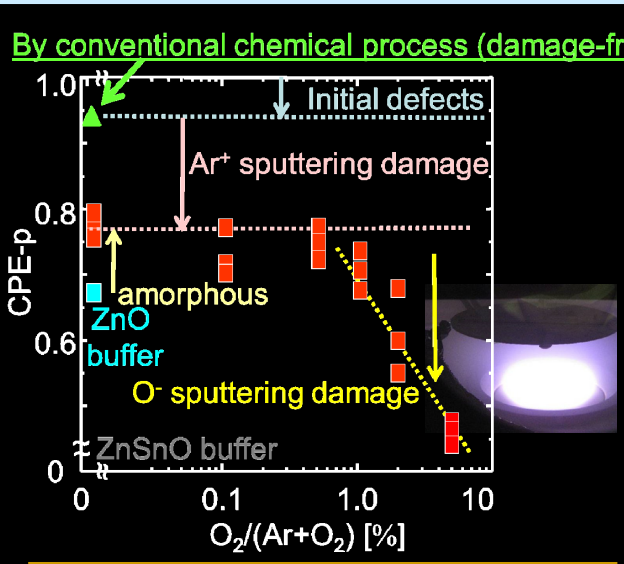
研究推進体制

組織の現状と将来展望

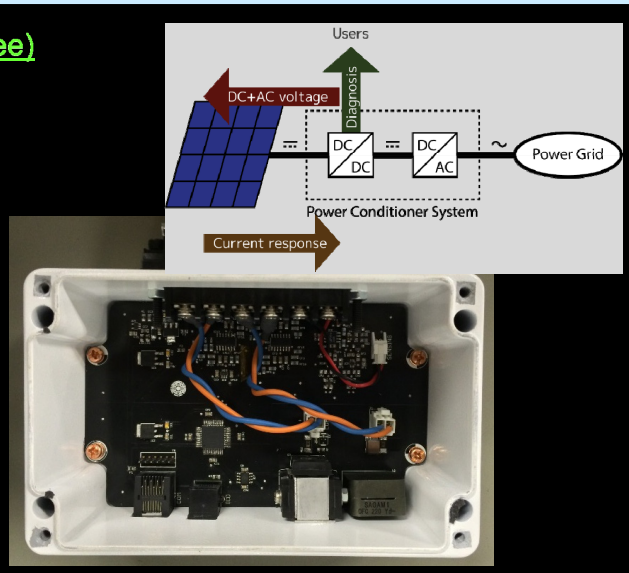
- 過去5年間の活動で国内的に理科大・太陽光発電技術研究部門は、認識されるに至った。
- 太陽電池セルでは世界トップレベルの研究成果も挙げられてきたが、技術の垂直統合の利点を生かし、部門内での共同研究の一層の推進を図り、太陽光発電技術全般で骨太なインパクトの大きい部門を目指す。
- 第2フェーズとなる今年度からは、当部門のセンター化を目指し、さらに研究成果を積み上げる。

研究成果ハイライト①

電気化学インピーダンス法を用いた太陽電池故障診断技術



Ar＋O2混合ガスを用いたスパッタ中のダメージ種を分離



パワコン内蔵型の評価装置の提案

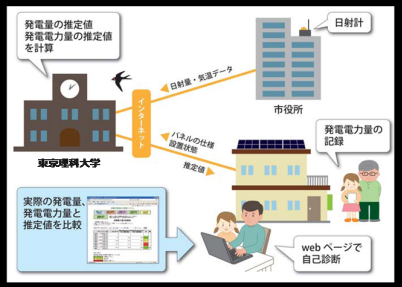
◆ 化合物太陽電池の「どこに」「どのような」欠陥があるかを、非破壊かつ短時間測定で明らかに

Thin Solid Films, 535(2014)287. Electrochemica Acta 131(2014) 236, 特願 2014-064326

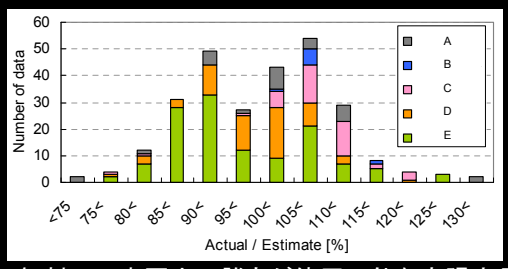
研究成果ハイライト②

太陽光発電の大量導入を支えるシステム技術

システム性能の診断



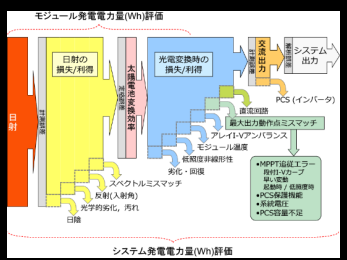
インターネットを使った太陽光発電システムの自己診断支援システムを構築



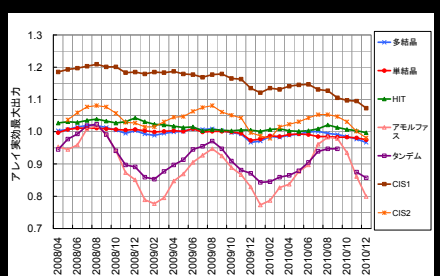
無料で日本国内の誰もが使用可能な太陽光発電システムの健全性を確認するための診断システムの基盤技術を構築し、その有効性を実証

システムの劣化率算出

2008年から継続的に山梨県北杜市のメガソーラの発電性能を高度解析



独自の損失要因分析モデルで劣化を高精度に定量化



各種材料を用いた太陽光発電システムの実フィールドでの劣化率を算出

ウォーターフロンティアサイエンス研究部門
Division of Water Frontier Science Research

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）	理学部第一部・物理学科・教授	本間　芳和
（併任教員）	理学部第一部物理学科・教授	三浦　和彦
	理学部第一部物理学科・教授	徳永　英司
	理学部第一部化学科・教授	田所　誠
	理学部第一部化学科・教授	築山　光一
	理学部第一部化学科・教授	由井　宏治
	理学部第一部応用化学科・教授	大塚　英典
	理学部第一部応用化学科・教授	中井　泉
	工学部第一部・工業化学科・教授	河合　武司
	理工学部機械工学科・教授	上野　一郎
	工学部第一部教養・准教授	山本　貴博
	工学部第一部工業化学科・准教授	橋詰　峰雄
	工学部第一部機械工学科・准教授	元祐　昌廣
	総合研究院・准教授	寺島　千晶
	理学部第一部応用物理学科・講師	住野　豊
	理工学部機械工学科・講師	塚原　隆裕
（客員准教授）	東北大学・准教授	松井　広志
（客員研究員）	理化学研究所・研究員	安藤　格士

設置目的

表面やナノ物質・生体物質の制限空間内に存在する水和水の構造・機能の探究を通じて、新たな機能性材料を創出する。さらに、このようなミクロな視点から水が化学反応や生命現象、アグリ、気象等において果たす役割を統一的に理解し、水の高度利用を推進する研究拠点をつくることをめざす。

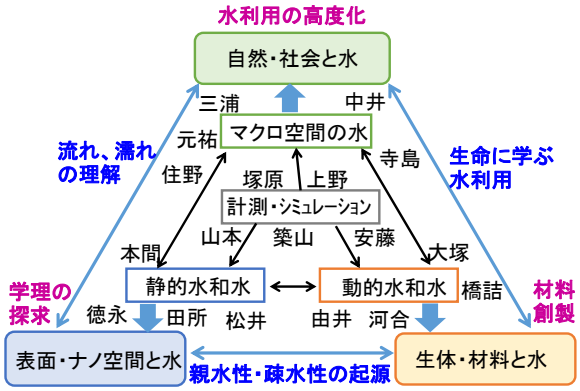
研究テーマ

【テーマ1】 表面・ナノ空間と水：1次元、2次元制限空間に存在する水の構造・物性の理解と制御

【テーマ2】 生体・材料と水：界面動的水和層構造の理解と制御に基づく機能性ソフト・バイオマテリアルの開発

【テーマ3】 自然・社会と水：アグリを支える水の理解と制御に基づく水利用科学技術の高度化

研究推進体制



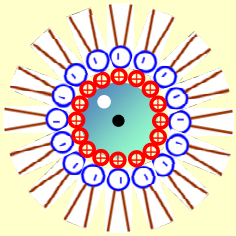
組織の現状と将来展望

- 今年度4月に発足し、連携研究体制を構築中である。
- 4つの研究グループ（静的水和層水、動的水和層水、マクロ空間の水、計測・シミュレーション）を核として、ミクロな空間の水の理解から水の高度利用にわたる3つの研究テーマを遂行する（図参照）。
- グループを横断した複数の研究テーマを持つ研究者によりテーマ間の連携を強める。
- 本拠点の前身の“安全安心のための物質科学研究拠点”「グリーン＆セーフティ研究センター」の理念と成果を引き継ぎ、水という身近で生命維持に不可欠な対象を通して、市民との科学技術対話を推進する。
- 大学院においては、研究科・専攻横断の水科学をテーマとする特論科目を開講し、将来を担う人材の育成に貢献する。
- 研究期間終了時には、水の科学とその高度利用の世界的研究拠点の形成をめざす。

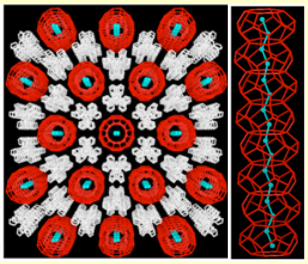
研究成果ハイライト①

低次元制限空間に存在する水の構造・物性の理解と制御

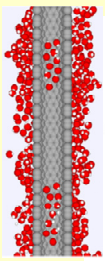
“0次元” “1次元” “2次元”



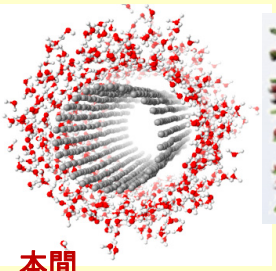
由井
AOT逆ミセル



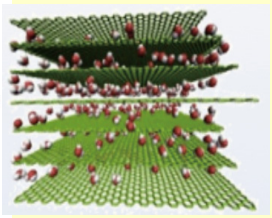
分子性ナノ細孔　田所



CNT内部



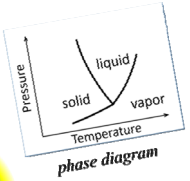
本間
CNT表面

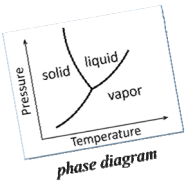


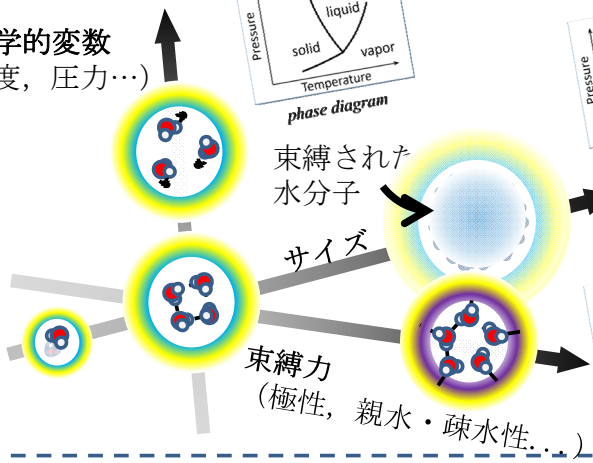
グラフェン・粘土鉱物　由井

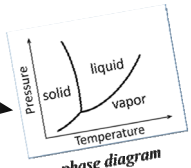
シミュレーション　山本

熱力学的変数
（温度，圧力…）









学理の探究

- 水のユニバーサルな状態図の解明
- 低次元水のプロトン伝導機構の解明
- 人工ガスハイドレートへの応用

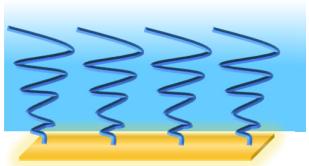
制限空間水の応用

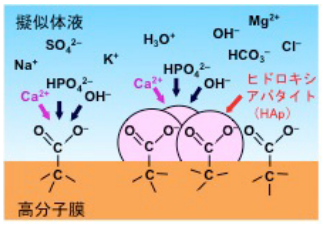
研究成果ハイライト②

生体・材料と水→医療への貢献

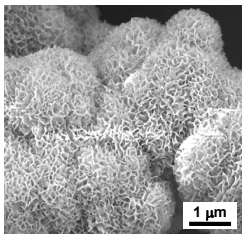
再生医療用生体適合性材料

大塚





橋詰

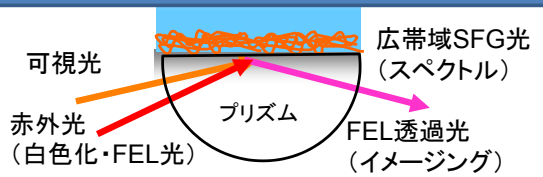


バイオミネラリゼーション（人工骨材料）

水和殻・水和層の制御：原料の溶解・輸送・材料保護に重要

界面動的水和層の理解と制御

築山
FEL−TUS
全反射
イメージング



由井
広帯域
界面選択的
振動分光

安藤・山本・塚原　流体中の水和・物質輸送シミュレーション

流れ・濡れの理解と制御

- 水循環，毛管への取り込みの流体力学的制御
- 光触媒による水の浄化，再循環

・プラズマ反応場の**分光イメージング計測**

寺島

イチゴの
年3作栽培

食の安定供給

肥料の重要な原料
アンモニア

水中プラズマ

水中プラズマによる
合成法の開発

自然・社会と水→アグリへの貢献

分子連関相乗系研究部門

Research Division for Synergetic Supramolecular Coordination Systems inMultiphase

設置期間：2013年4月1日～2018年3月31日

メンバー構成

（部門長）	理学部第一部・化学科・教授	田所 誠
（副部門長）	薬学部・生命創薬科学科・教授	青木 伸
	理学部第一部・化学科・教授	宮村 一夫
（広報）	理学部第二部・化学科・教授	佐竹 彰治
（本務教員）	総合研究院・教授	黒田 玲子
（併任教員）	理学部第一部・化学科・教授	斎藤 慎一
	理学部第一部・応用化学科・教授	鳥越 秀峰
	理学部第一部・化学科・准教授	河合 英敏
	理学部第一部・応用化学科・准教授	根岸 雄一
	理学部第二部・化学科・准教授	秋津 貴城
	生命医科学研究所・准教授	宮本 悦子
	工学部第一部・工業化学科・講師	今堀 龍志
	理学部第一部・化学科・講師	榎本 真哉

（客員教授）	（独）製品評価技術基盤機構・主任研究官 紙野 圭
	金沢大学名誉教授 遠藤 一央
	中央大学理工学部応用化学科・教授 芳賀 正明
（客員研究員）	香川大学工学部材料創造工学科・講師 磯田 恭佑
	早稲田大学先進理工学部生命化学科・助教 菅谷 知明

設置目的　これまで単一分子機能性に着目してきた無機・有機複合分子科学を目指す研究者を一同に集めて、**分子と分子の相互作用や機能性を取り扱う新しい化学**を扱う部門を設置した。

この部門では単一分子では発しにくい複雑な機能性を創造し、複合分子によるシナジー効果を目的としている。また、分子機能発現のため、**分子構造制御・分子配列制御・表面配列制御・結晶構造制御などの研究者**が一同に集まっていることも特徴的である。

研究テーマ

分子連関物性系　*プロトン - 電子連関システム*

生体分子のように物理的な相互作用により、陽子(イオン)と電子を同時に動かせる分子の発現を目指す。

分子連関構造系　*メカノ超分子・キラル界面連関システム*

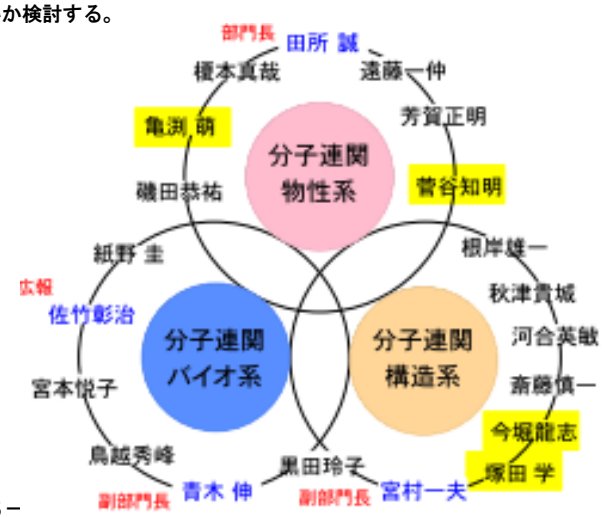
化学的・物理的なエネルギーを運動モードに変換する分子系を目指す。また、表面系や結晶系の中で分子間相互作用による機能性を発現させる。

分子連関バイオ系　*光合成関連分子連関システム*

光合成の様な生体系を模範とした機能性分子を構築し、分子間相互作用を発現させたり、医薬品などに適用できないか検討する。

組織の現状と将来の展望

研究部門の設立から3年目に入っている。3つの分子連関系は部門長・副部門長を責任者として、それぞれで独自の分子物性や物質の研究を行ってきた。それぞれの分子連関系からは、**新たなカテゴリーをもったPCET混合原子価錯体、プロトン・電子連関電池、ヘテロ金クラスター、ロタカテナン、光合成系モデル触媒、水中接着剤**など世界的にも類をみない優れた分子科学が発展しつつある。しかし理科大を代表するようなプロジェクトを推進するためには指摘されたように3つの分子連関系をまとめる大きな「仕掛け」が必要不可欠である。その大きな流れとして「**分子エネルギーの貯蔵・移動・変換の化学**」や「**分子ロボット構築のためのパーツ化学**」などの分子システムをこの部門で構築していきたいと考えている。

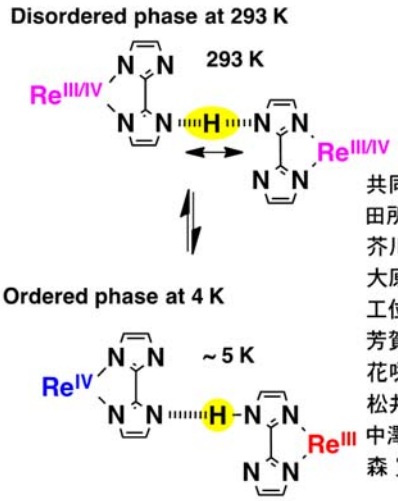


分子連関相乗系研究部門 研究ハイライト（No.1）

新しいタイプの混合原子価状態（Class IV）

プロトン共役型混合原子価状態・誘電物性・極低温転移

通常は混合原子価状態は Class I ～IIIの3つに分類されていたが、プロトンを移動させる学術的に新しいカテゴリーの混合原子価状態を発見した。低温で起動する巨大誘電物性素子に適用可能か?



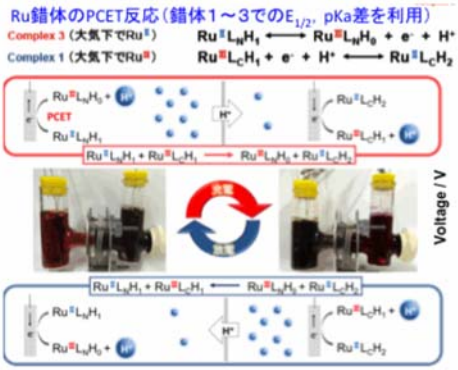
共同研究:
田所 誠(東理大理)
芥川智行(東北大多元研)、
大原高志(原子力推進機構)
工位武治(阪市大理)、
芳賀正明(中大理工)、
花咲徳亮(阪大理)、
松井広志(東北大理)、
中澤康浩(阪大理)
森 寛敏 (お茶大理)

プロトン共役レドックス蓄電池

プロトン共役型電子移動・蓄電池・太陽蓄電池

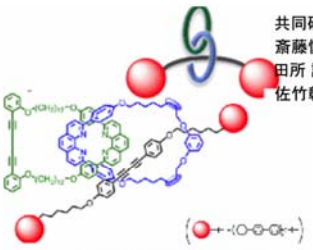
ベンズイミダゾールRu錯体を用いたプロトン共役電子移動(PCET)を利用したレドックス蓄電池を開発した。光により蓄電が可能になると考えられる。

共同研究:
田所 誠(東理大理)
芳賀正明(中大理工)



分子連関相乗系研究部門　研究ハイライト（No.2）

分子スイッチ・独立運動分子

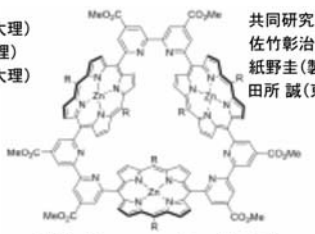


共同研究:
斎藤慎一(東理大理)
田所 誠(東理大理)
佐竹彰治(東理大理)

ロタカテナン化合物

独立運動型のロタキサンとカテナンを併せ持つ分子、学術的には価値がある。それぞれ独立に認識できれば分子スイッチが合成できる。

光触媒・分子認識

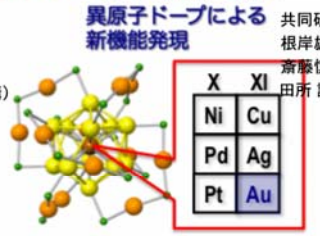


共同研究:
佐竹彰治(東理大理)
紙野圭(製品評価機構)
田所 誠(東理大理)

環状ポルフィリン化合物

光ドナーであるポルフィリン環が光を受け、励起した電子を、隣のピピリジン金属錯体部位で触媒反応させる。合成は非常に難しいが、触媒反応が期待できる分子系である。

ナノデバイス・触媒・物性

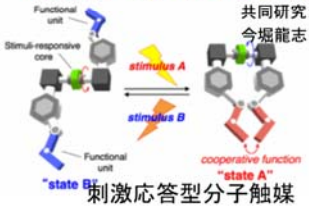


共同研究:
根岸雄一(東理大理)
斎藤慎一(東理大理)
田所 誠(東理大理)

ヘテロ元素金クラスター

金クラスターの精密合成を行い、中心部分の元素のみ他の元素で置換したクラスターを合成する。全電子状態や触媒活性に変化がある。

刺激応答・分子スイッチ、触媒

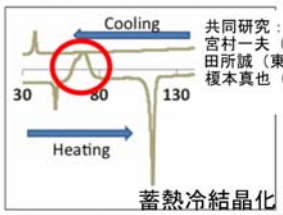


共同研究:
今堀龍志(東理大工)

刺激応答型分子触媒

物理的な作用によって構造を自在に変えるフォトクロミック分子に触媒活性部位を装着して、望みの時に触媒が働くようにすることができる。

液晶型熱エネルギー貯蔵材料

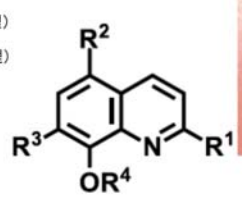


共同研究:
宮村一夫（東理大理）
田所誠（東理大理）
榎本真也（東理大理）

蓄熱冷結晶化

液晶性分子の冷結晶化を利用して、蓄熱素子を作ろうとしている。

水中接着材料



共同研究:
青木伸(東理大薬)
紙野圭(製品評価機構)

フジツボの接着機構をまねて、水中での難しい接着を実現しようとしている。

界面科学研究部門
Division of Colloid and Interface Science

設置期間：　2013年4月1日~2018年3月31日

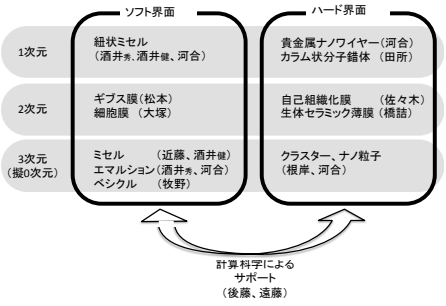
メンバー構成

（部門長）	工学部工業化学科・教授	河合　武司
（併任教員）	理学部化学科・教授	田所　誠
	理学部応用化学科・准教授	大塚　英典
	理学部応用化学科・准教授	根岸　雄一
	薬学部薬学科・教授	牧野　公子
	薬学部生命創薬学科・教授	後藤　了
	工学部工業化学科・准教授	近藤　行成
	工学部工業化学科・准教授	橋詰　峰雄
	工学部機械工学科・教授	佐々木　信也
	理工学部工業化学科・教授	酒井　秀樹
	理工学部工業化学科・講師	酒井　健一
	基礎工学部材料工学科・教授	松本　睦良
（客員研究員）	東京理科大学非常勤講師	遠藤　一央

設置目的

界面科学研究部門の発足は1981年1月で、初代部門長の目黒謙次郎教授（理学部）から、近藤保教授（薬学部）、上野實教授（理学部）、今野紀二郎教授（工学部）、大島広行教授（薬学部）を経て、2012年から河合武司教授（工学部）が引き継いでいます。2008~2012年度は文科省戦略的研究拠点形成支援事業「ナノ・バイオ界面技術の創成とその応用」のテーマで界面科学研究センターとして活動した。

本部門では、研究対象を大きくソフト界面とハード界面の２つに分けて、動的な界面現象についての理解を深める。ここでいうソフト界面とハード界面とは、界面を構成している組成で区別する一般的な定義とは異なり、“ソフト界面”とは界面を形成している分子（原子）が通常の観測時間内に常に入れ替わる動的な界面で、例えば界面活性剤によるミセルが相当します。一方“ハード界面”は表面構成分子（原子）の入れ替わりがなく強固な界面で、例えば金属ナノ粒子は当然これに該当するが、有機分子錯体が形成するナノポーラス材料もこの範疇に入る。動的な界面と静的な界面と言い換えることもできるが、両者の研究を次元毎に進め、動的な界面現象の理解を深め、機能性材料の開発を目指す。



研究テーマ

・刺激応答界面の構築：
　光、pH、熱、電場・磁場によって機能(濡れ性・粘性・分散性・化学反応性)が自在に制御できる材料を創製する。
・両親媒性物質の分子集合体による機能材料：
　高性能・高機能な両親媒性物質の合成とそれが形成する分子集合体による機能性材料の開発
・新規ナノ材料の創製
　新規合金クラスター・ナノワイヤー・ナノリングなどの創製、金属ナノ材料の形態制御法を開拓し、高性能な光学材料・触媒材料・DDS材料などの開発を目指す。
・機能界面の構築：
　濡れ性・摩擦特性などの制御法の確立とその制御因子の分子レベルでの解明を通して、生体適合性界面の創製やバイオマテリアル材料の開発を行う。

組織の現状と将来展望

各メンバーが個々の研究テーマで面白い材料を創製している。特に刺激応答材料に関して興味深い研究成果を挙げている。しかし、部門全体のターゲットが明確化されていないので、部門共同研究のターゲットの探索や他部門・他大学との共同研究を通して、界面研メンバーが持っている研究手法・技術を機能性材料開発に活かしていく。

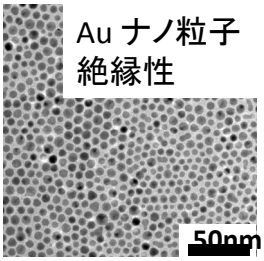
研究成果ハイライト①

光照射によるナノ粒子の薄膜化と中空化

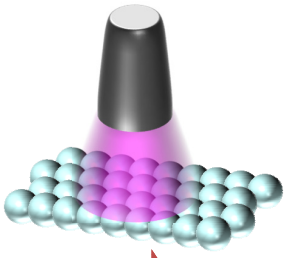
① 金属ナノ粒子系
② 高分子ナノ粒子系

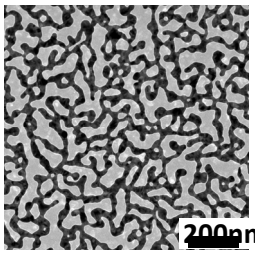
→ 透明導電性ナノシート
中空ナノ粒子

新規なナノ粒子の光ナノ加工技術

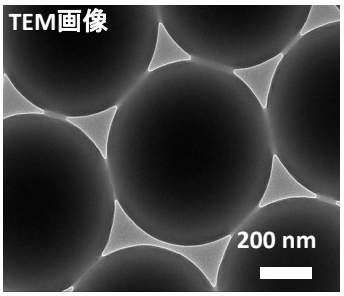


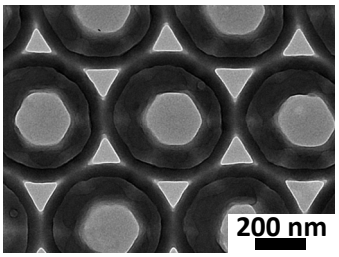
Au ナノ粒子
絶縁性

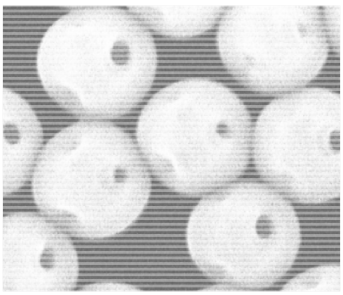




導電性
光の透過率80%以上
100回以上の折り曲げもOK



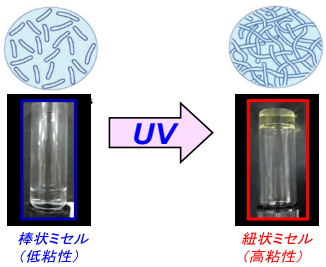


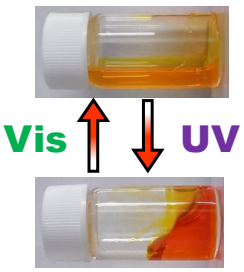


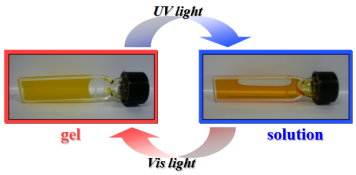
中空高分子粒子
光の回折限界を超えたナノ加工技術
穴の数も自在に変えられる

研究成果ハイライト②

外部刺激によって機能を制御できる両親媒性物質の開発

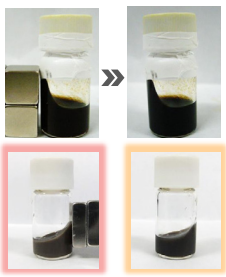






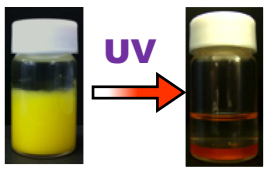
紫外線により、硬くも柔らかくも自在に制御

溶媒選ばす



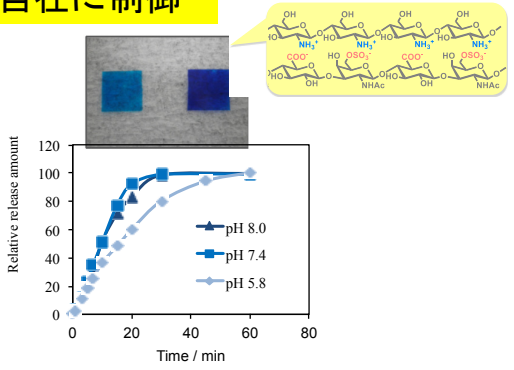
磁石で造形、熱で固化

ソフトな形状記憶材料



能動的な解乳化
（相分離）

高速解乳化剤



薬物の放出速度

薬物の徐放制御剤

未利用熱エネルギー変換研究部門
Division of Thermoelectrics for Waste Heat Recovery

設置期間　平成25年4月1日　～　平成30年3月31日

メンバー構成

（部門長）	基礎工学部・材料工学科・教授	西尾　圭史
（併任教員）	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
	基礎工学部・材料工学科・教授	安盛　敦雄
	基礎工学部・材料工学科・准教授	田村　隆治
	基礎工学部・材料工学科・講師	小柳　潤
	基礎工学部・材料工学科・教授	平山　尚美
	理工学部・工業化学科・講師	藤本　憲次郎
	理工学部・工業化学科・助教	山口　祐貴
	山口東京理科大学・工学部・電気工学科	阿武　宏明
（客員教授）	山口東京理科大学・名誉教授	戸嶋　直樹
（客員准教授）	名古屋大学・准教授	伊藤　孝至
	東京大学・准教授	塩見　淳一郎

設置目的

異分野を専門とする研究者により熱密度の高い中・高温域作動型排熱発電システムの構築を目的とし、それぞれの持つ知識と技術を集結することにより高出力排熱発電モジュールの開発を行うことを目的としている

研究テーマ

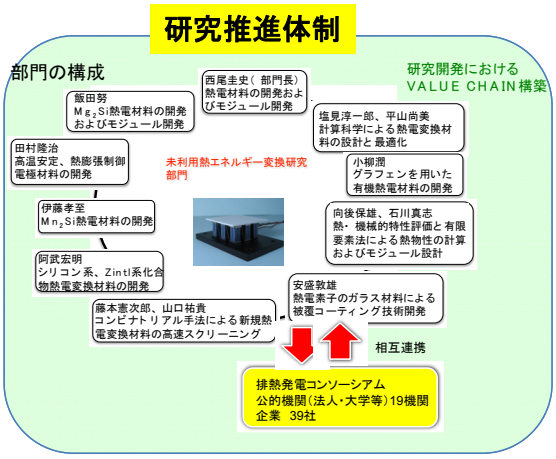
- セラミックス、シリサイド熱電材料開発および発電モジュールの作製と評価：
- 将来的な熱電変換モジュール設計の為のMg_2Siの機械的特性評価
- 環境調和型シリサイド系熱電変換材料の高性能化とそれらを用いた熱電発電用モジュールの開発
- 熱電素子上への酸化防止用ガラスの形成
- ラットリング・シリサイドの開発
- 新規酸化物熱電変換材料の高速探索技術の構築とその応用に関する研究
- 熱電変換材料のフォノン熱伝導に関する研究
- 熱電変換実用モジュール作製、および不純物ドープによるMg_2Siの性能向上をめざした理論解析

組織の現状と将来展望

- 国内の公的研究機関ならびに企業との連携体制は確立されつつある
- 当部門での成果を速やかに産業界へトランスファーし、熱電発電システムを普及させる
- 外部大型予算による研究センター化
- 欧州研究機関および米国大学との連携強化、国外国内産業界との共同研究推進

今後の研究テーマについて

- 現行の材料の改良による高効率熱電発電材料ならびに発電素子開発
- 低温作動型有機熱電変換材料の開発
- 高出力発電性能を実現できる発電モジュールの設計
- ヒートサイクルに耐えられる十分な機械的特性の具備
- 理論計算を用いた材料設計を基にした新規熱電材料開発



研究成果ハイライト①

理論研究による高効率熱電発電材料の開発

太陽熱発電の課題

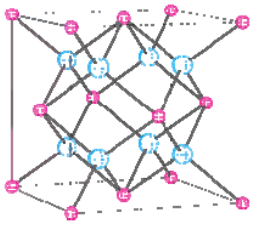
- 熱電変換材料の高効率化
- 希少元素・有毒物質を含まない材料開発
- 物性予測に基づいた材料開発指針

Computational Material Design

第一原理計算による
高効率熱電材料の開発

構造および輸送特性に対する不純物添加効果の理論解析

【基礎理論・計算手法の確立】 ➡ 【物性予測】

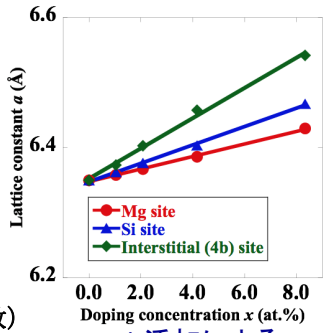


解析手法

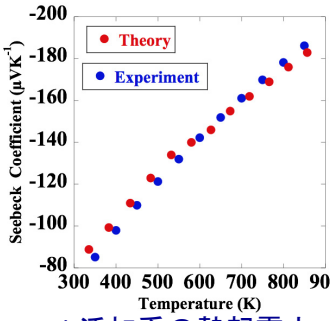
- FLAPW法（全電子状態計算）
- 擬ポテンシャル法
- KKRグリーン関数法

構造および輸送特性

- 不純物添加系の結晶安定性
- 不純物サイトの占有率
- 熱電特性（伝導率、ゼーベック係数）
- 最適な不純物および濃度の予測



Sb添加による
格子定数変化



Sb添加系の熱起電力
（ゼーベック係数）

関連論文：J. Electron. Mater. (2014) DOI:10.1007/s11664-014-3508-4.　共同研究：赤井教授（物性研），浜田教授（理工物理）

研究成果ハイライト②

$Mg_2Si_{1-x}C_x$熱電発電素子の開発

Siを同族のCで置き換える母材改良により
フォノン散乱を誘発、熱伝導率低下を狙う

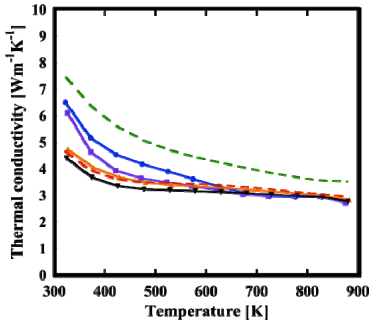
フラーレンを原料として溶融合成後、プラズマ放電焼結
⇒ $Mg_2Si_{1-x}C_x$(x=0.005, 0.01)の作製に成功

無次元性能指数

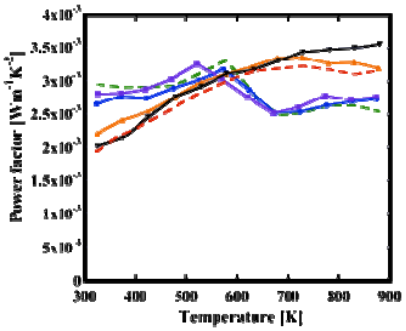
$$ZT = \frac{\alpha^2\sigma}{\kappa} T$$

α：ゼーベック係数 [V/K]
σ：電気伝導率 [S/m]
$\alpha^2\sigma$：パワーファクター [W/mK²]
κ：熱伝導率 [W/mK]
T：温度 [K]

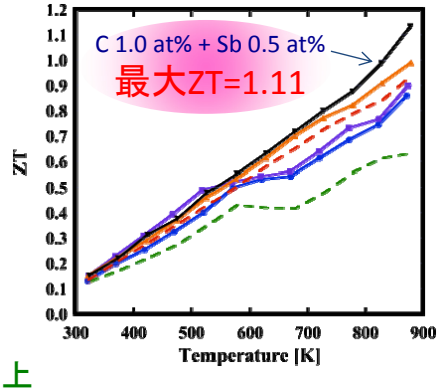
Undoped　Sb 0.5 at%　C 0.5 at%　C 1.0 at%　C 0.5 at% Sb 0.5 at%　C 1.0 at% Sb 0.5 at%



C導入により熱伝導率が低下



Sb添加により出力因子が向上



$Mg_2Si_{1-x}C_x$へのSb添加よりZTの向上に成功！

ナノカーボン研究部門
Division of Nanocarbon Research

設置期間：2012年10月1日～2017年9月30日

メンバー構成（12名）

（部門長）	工学部第一部・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・物理学科・教授	渡辺　一之
	理学部第一部・物理学科・助教	清水　麻希
	理学部第一部・物理学科・助教	鈴木　康光
	理学部第二部・物理学科・教授	梅村　和夫
	工学部第二部・電気工学科・教授	西川　英一
	工学部第二部・電気工学科・助教	金　勇一
（客員教授）	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
（客員研究員）	東京大学・講師	千足　昇平

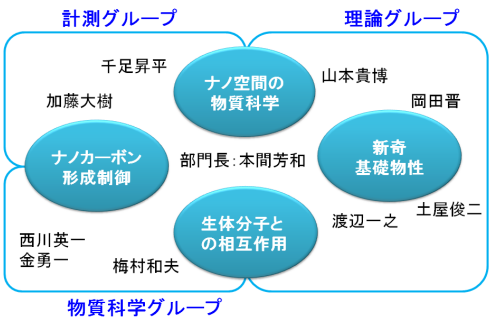
設置目的

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

研究テーマ

- 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の確立
- ナノ空間の物質科学：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
- 生体分子との相互作用：DNA・ナノチューブ複合体の光物性の解明と、ナノチューブによる生体分子認識技術の確立
- 新奇物性の解明：理論的研究と計測技術の連携によるナノチューブ、グラフェンの電子物性、高速電子との相互作用、超伝導性、磁性に関する新奇物性の解明

研究推進体制



組織の現状と将来展望

- 国内での連携体制は確立されたが、海外グループとの連携が欠けているので、理科大の国際連携の仕組みを利用して海外研究者との連携を進める。
- 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。

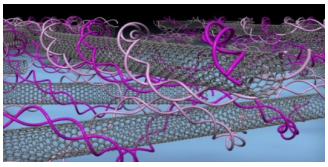
今後の研究テーマについて

- 二次電子放出の研究を理論と実験の新たな連携テーマとして取り上げる。
- 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。
- ナノチューブやグラフェンの表面の水の凝集層が摩擦に及ぼす影響については、電通大のナノトライボロジー研究ステーションとの連携研究を検討する。

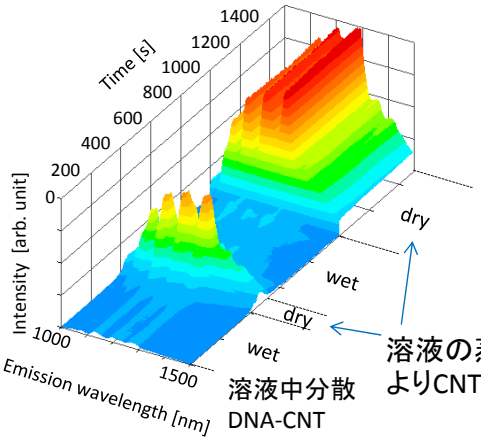
研究成果ハイライト①

カーボンナノチューブ(CNT)の特性を活かした新たな近赤外発光体

半導体CNTは近赤外（波長1～2μm）の発光体：相互接触,ないしは基板上では非発光



DNA、セルロース等、生体高分子を吸着⇒乾燥・凝集しても発光
シート状成形、紙に塗布等　新素材の可能性

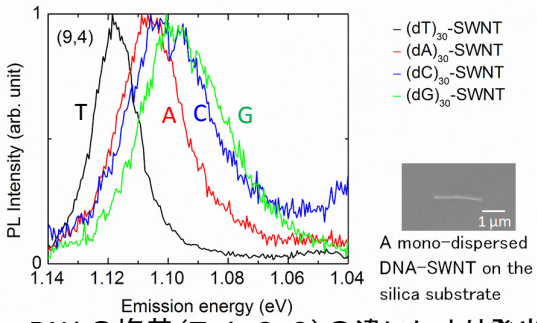


溶液の蒸発によりCNTが凝集

溶液中分散 DNA-CNT

凝集させてもよく光る←DNAにより個々のCNTが隔離されている

孤立分散したDNA吸着CNTの発光スペクトル



DNAの塩基（T, A, C, G）の違いにより発光波長が変化⇒CNTとDNAとの相互作用の解明へ（理論と連携）

CNTのカイラリティ（＝発光波長）の多様性＋近赤外発光CNTシート
⇒人工物メトリクス認証への応用を検討

参考文献　M. Itho, M. Ito, T. Kobayashi, Y. Ito, T. Hayashida, D. Nii, K. Umemura, and Y. Homma. Appl. Phys. Lett. 104, 043102 (2014)　分野間連携

研究成果ハイライト②

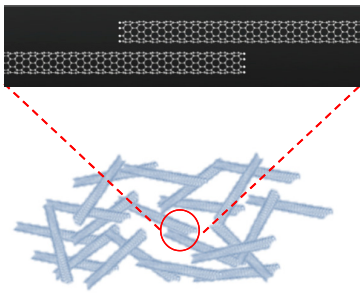
カーボンナノチューブによるユビキタス熱電発電

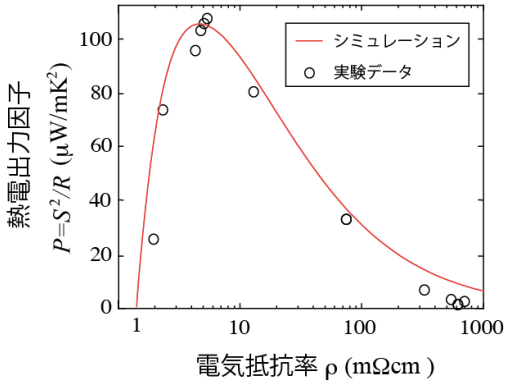
排熱リサイクルの課題

- 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

➡ ナノカーボン材料への期待

【理論モデリング】➡【シミュレーション＆物性測定】➡【デバイス作製】





体温で発電するフレキシブル熱電発電に成功！

関連論文：APEX **7**, 025103 (2014); Nano Lett. **14**, 6437 (2014).　共同研究：首都大学東京，産総研，早稲田大学

光触媒国際研究センター

Photocatalysis International Research Center

設置期間：2013年4月1日～2018年3月31日

メンバー構成

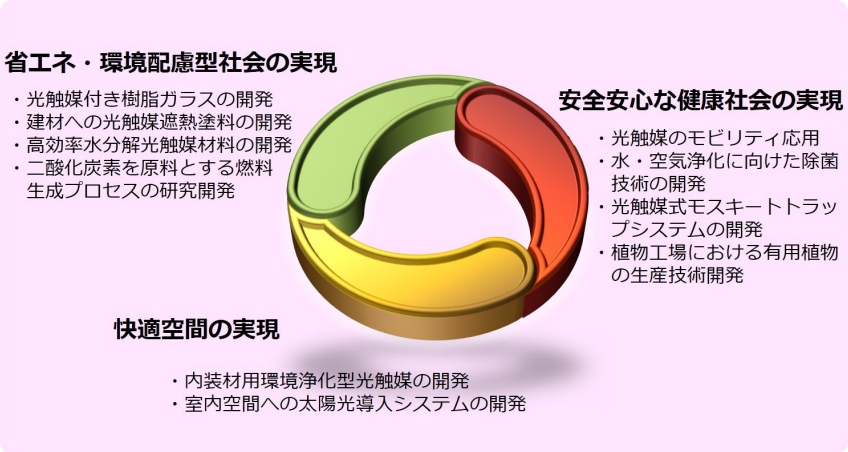
（センター長）	学長	藤嶋　昭
（副センター長）	基礎工学部・材料工学科・教授	安盛　敦雄
（本務教員）	総合研究院・教授	阿部　正彦
	総合研究院・准教授	寺島　千晶
	総合研究院・准教授	勝又　健一
（併任教員）	理学部第一部・応用化学科・教授	工藤　昭彦
	理学部第一部・応用化学科・教授	駒場　慎一
	理工学部・応用生物化学科・教授	池北　雅彦
	理工学部・工業化学科・教授	湯浅　真
	理工学部・工業化学科・教授	井手本　康
	理工学部・工業化学科・教授	酒井　秀樹
	理工学部・機械工学科・教授	早瀬　仁則
	基礎工学部・電子応用工学科・教授	佐竹　信一
	理学部第一部・応用化学科・准教授	根岸　雄一
	理工学部・応用生物科学科・准教授	中田　一弥
	理工学部・工業化学科・准教授	有光　晃二
	理工学部・工業化学科・准教授	藤本憲次郎
	理工学部・教養・准教授	鈴木　智順
	理工学部・工業化学科・講師	四反田　功
	理工学部・工業化学科・講師	近藤　剛史
	理工学部・工業化学科・講師	北村　尚斗
	薬学部・薬学科・講師	和田　浩志
	理学部第一部・応用化学科・助教	岩瀬　顕秀
	理工学部・応用生物化学科・助教	吉見　陽児
	理工学部・工業化学科・助教	遠藤　健司
	理工学部・工業化学科・助教	山口　祐貴

続（併任教員）	理工学部・工業化学科・助教	石田　直哉
	理工学部・工業化学科・助教	古谷　昌大
	諏訪東京理科大学・工学部・教授	奈良　松範
	諏訪東京理科大学・工学部・准教授	渡邊　康之
	山口東京理科大学・工学部・准教授	池上　啓太
	山口東京理科大学・先進材料研究所・助教	酒井　宗寿
	山口東京理科大学・先進材料研究所・助教	Vit Kalousek
（客員教授）	ユーヴィックス（株）・代表取締役	森戸　祐幸
	慶應義塾大学・理工学部・教授	栄長　泰明
	鶴見大学・歯学部・教授	花田　信弘
	鶴見大学・歯学部・教授	里村　一人
（客員准教授）	上智大学・准教授	堀越　智
	千葉工業大学・准教授	柴田　裕史
	理化学研究所・専任研究員	川本　益揮
	神奈川科学技術アカデミー・研究員	落合　剛
	旭ダイヤモンド工業・所長	上塚　洋
（客員研究員）	信州大学・助教	我田　元
	物質・材料研究機構・NIMS特別研究員	柳田　さやか
（JSPS外国人特別研究員）		Sanjay Subhash LATTHE
		Sudhagar PITCHAIMUTHU
（ポストドクトラル研究員）		Dibing Luo
		Roy Nitish
		洪　正洙

設置目的

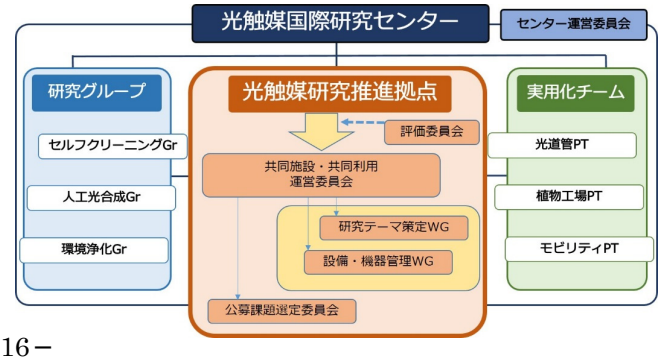
セルフクリーニング，環境浄化，人工光合成を三本柱とした，光触媒に関する研究を行い，植物工場などへの応用を考え，光触媒技術を新たなステージへと進化させる研究開発を目的とする。

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

自然素材を生かした光触媒壁の産産学連携による開発

総合ホームサービス会社A

環境・自然素材であるシラスを使った住宅用壁の商品化

特徴

- 高い防水+透湿性能
- 100%自然素材
- 長寿命（無機材料）
- 断熱，保湿効果
- 不燃，耐火力

要望

シラスの特徴を維持したまま，安全な材料を用いて機能付与 **A社と共同研究**

- 防汚性能
- 抗カビ性能

} セルフクリーニング

- ガス分解性能 ― 環境浄化

大手化学メーカーBとの共同研究

- **完全水系，中性の光触媒コーティング液**
- **完全無機の強靭な透明薄膜**

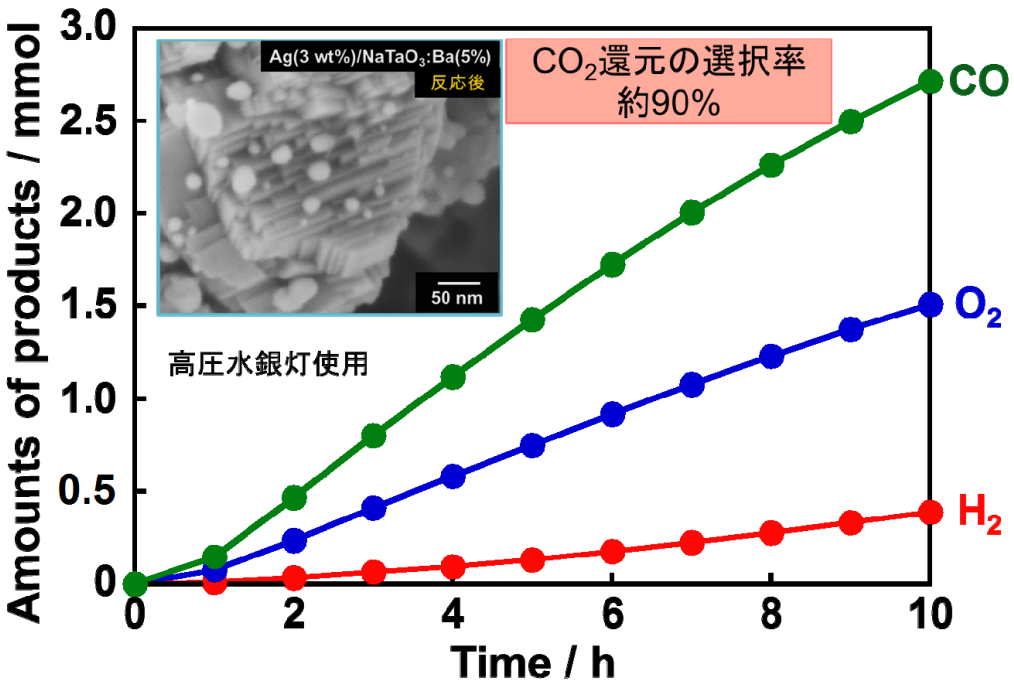
A社関連施設で実証試験
（2015年1月23日施工）

研究成果ハイライト②

Ag/$NaTaO_3$:Ba光触媒によるCO_2還元反応

水+二酸化炭素 ⇒ **合成ガス** 一酸化炭素と水素の混合ガス ⇒ **有機化合物**

光触媒　　熱触媒



火災科学研究センター
Center for Fire and Technology（Research Center for Fire Safety Science）

設置期間：2004年4月1日～2018年3月31日
構成メンバー

センター長	辻本　誠	工学部第二部	建築学科	教授
本務教員	池田　憲一	総合研究院	火災科学研究センター	教授
	小林　恭一	総合研究院	火災科学研究センター	教授
	関沢　愛	総合研究院	火災科学研究センター	教授
	松原　美之	総合研究院	火災科学研究センター	教授
併任教員	森田　昌宏	理学部第一部	数理情報科学科	教授
	倉渕　隆	工学部第一部	建築学科	教授
	庄野　厚	工学部第一部	工業化学科	教授
	河野　守	工学部第二部	建築学科	教授
	大宮　喜文	理工学部	建築学科	教授
	衣笠　秀行	理工学部	建築学科	教授
	須川　修身	諏訪東京理科大学	システム工学部	教授
	秋津　貴城	理学部第二部	化学科	准教授
	兼松　学	理工学部	建築学科	准教授
	松山　賢	国際火災科学研究科	火災科学専攻	准教授
	水野　雅之	国際火災科学研究科	火災科学専攻	准教授
PD	申　易澈	総合研究院	火災科学研究センター	PD
技術者	沖永　誠治	総合研究院	火災安全科学研究拠点	技術者
	丁　鐘珍	総合研究院	火災安全科学研究拠点	技術者
RA	姜　昇具	国際火災科学研究科	博士後期課程	RA
客員教授	金　相大	高麗大学		教授
	佐野　友紀	早稲田大学	人間科学学術院	教授
	田中　哮義	元京都大学	防災研究所	教授
	萩原　一郎	(独)建築研究所		防火研究グループ長
	長谷見　雄二	早稲田大学		教授
	原田　和典	京都大学		教授
	M. A. Delichatsios	アルスター大学		教授
	李　克欣	中国科学院上海高等研究院	低炭素都市研究センター	主任
客員准教授	岡　泰資	横浜国立大学		准教授
	中村　祐二	豊橋技術科学大学		准教授
	福井　潔	㈱日建設計		室長
	山内　幸雄	消防研究センター		研究員
	山田　茂	㈱フジタ		エグゼクティブコンサルタント
	若月　薫	信州大学	繊維学部	准教授
客員研究員	鈴木　淳一	国土交通省	国土技術政策総合研究所	主任研究官

■研究テーマ・現状と将来展望

■ 研究テーマ

■ 建築・都市の火災科学研究の深化

- **人間社会科学領域**
  - 群衆歩行に及ぼす滞留の影響
  - 超・超々高層建築物の全館避難性状
- **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
- **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
- **調査統計リスク分析領域**
  - 東アジアの防火基準比較

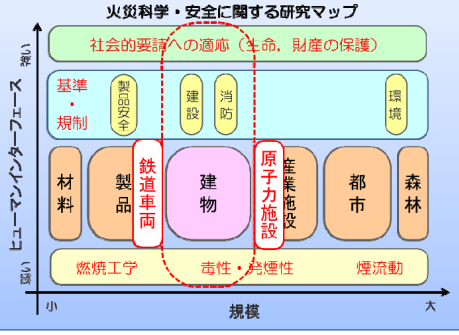
■ 潜在的火災リスクの探求（新研究領域・シーズ）

- **新エネルギー産業**：
  - 太陽光発電を始めとするエネルギー関連の火災安全等
- **輸送・原子力発電**：
  - 高速輸送（新幹線，航空等）の軽量化に伴う火災危険性
  - 通常の空間環境とは異なる原子力施設の火災防護　等

■ 将来展望

- 火災科学研究センターの成果は，各産業分野で最終的に**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



■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　建築物の防火規制をリードする！

■ 材料科学領域：ファサード試験による延焼危険性評価

➢ 背景
- 諸外国における環境問題，省エネルギー化などに関係
- 外断熱工法や木製外装材の利用が増加傾向
- 温熱環境等を重視し，外装材に関する火災安全性について立ち後れの傾向
- 建築デザインの多様化

➢ 目的
- 開口噴出火炎の火災外力の評価手法の構築

木造3階建て校舎の火災実験（つくば，2012年）

外断熱材が要因で延焼した火災事例（韓国・釜山，2010年）

➢ 発表論文
- 吉岡英樹，大宮喜文他：大規模ファサード試験（ISO 13785-2）に準拠した火災実験 -開口上部ファサード近傍における温度・受熱量の測定結果-，日本建築学会技術報告集，No. 42，pp. 605-610，2013

■研究成果ハイライト　先端技術で防災現場の課題を克服！

■ 先端技術測定領域：テラヘルツ電磁波の火災分野への応用

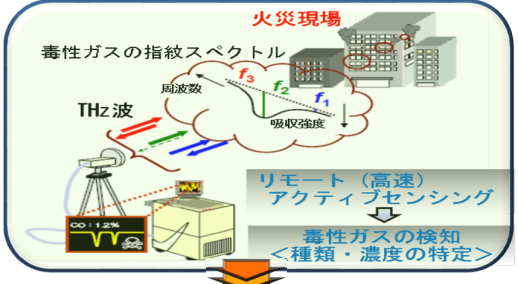
➢ 背景・目的
- 火災現場での円滑な救助・検索や消火活動をサポートする技術の実現

火災現場：**極めて過酷な環境下**（高温場，多量の煙・水蒸気（濃霧））

煙に対して透過性（透明性）の高く，かつ多くの指紋スペクトルを有する**テラヘルツ電磁波**を利用して，火災現場でのイメージングとリモートガスセンシングを実現を目指す。

◆イメージング技術は，JST先端計測分析技術・機器開発プログラム[要素技術]（H24-27）にて実施

＜火災現場でのリモートガスセンシング＞



火災現場での消防隊員突入判断の円滑化

＜火災現場での可視化（イメージング）＞

火災現場での逃げ遅れ者・異常感知対応の円滑化

➢ 発表論文
- 松山 賢，清水直文他：テラヘルツ帯アクティブイメージングの実現に向けた基礎的研究 ー模擬煙霧による電磁波の減衰効果ー，日本火災学会研究発表会概要集，pp. 280-281，2014.5
- K. Matsuyama, N. Shimizu et al, A Fundamental Study for Application of THz Electromagnetic Waves to Fire Safety, Workshop for Urban and Wildland-Urban Interface Fires: A Workshop to Explore Future Japan/USA Research Collaborations, Gaithersburg MD, NIST, March 16-18, 2015.

次世代データマイニング研究部門
Division of Next Generation Data Mining Technology

設置期間：2011年4月1日～2016年3月31日

メンバー構成

（部門長）	理工学部・経営工学科・教授	大和田　勇人
（併任教員）	薬学部・生命創薬科学科・教授	青木　伸
	理工学部・経営工学科・教授	尾島　善一
	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・経営工学科・教授	鈴木　知道
	理工学部・情報科学科・教授	武田　正之
	理工学部・経営工学科・教授	森　　俊介
	理工学部・情報科学科・教授	滝本　宗宏
	理工学部・情報科学科・准教授	佐藤　圭子
	理工学部・経営工学科・准教授	西山　裕之
	理工学部・経営工学科・講師	原田　拓
	理工学部・経営工学科・助教	安井　清一
（客員教授）	理工学部・経営工学科・名誉教授	溝口　文雄
	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

データベースからの知識や規則性の抽出を行うデータマイニングツールを伝統的な統計的方法と人工知能による高度推論エンジンを組み合わせて開発することで，新しい高度情報処理技術を創生することを目指す。

研究テーマ

・**創薬支援に関するマイニング**：
創薬のスクリーニングを高精度化するために，機械学習（ILPおよびSVM）を用いた支援システムの設計を実施

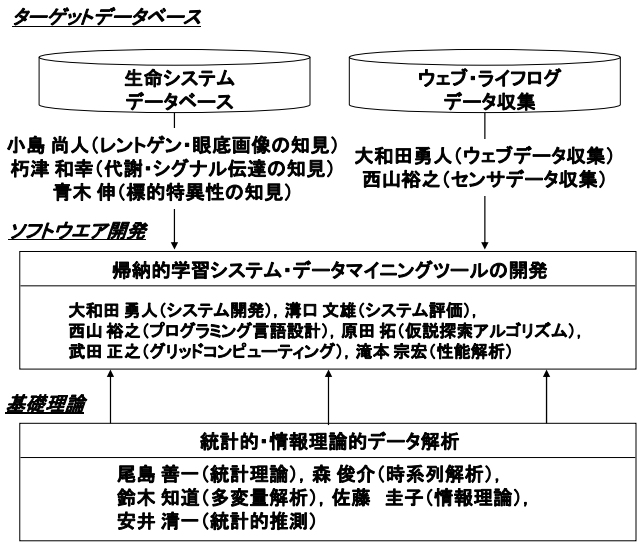
・**植物解析に関するマイニング**：穀物の花粉･種子形成の新たな仕組みを解明に成功

・**画像解析を用いたマイニング**：医療画像やトンネルなどの壁面のひび割れ診断に対する支援システムを実現

組織の現状と将来展望

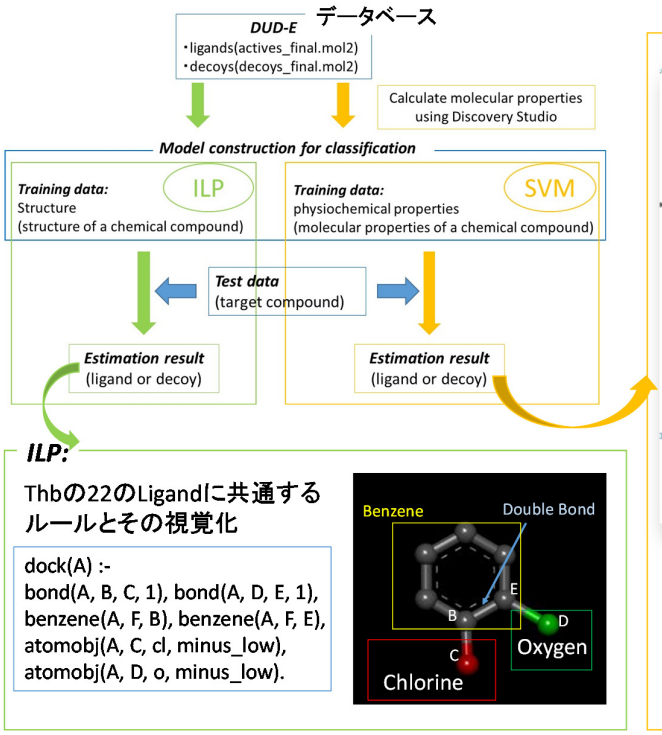
・情報科学，ソフトウェア科学の研究者と薬学，生物学の研究者との連携が進展するとともに産業界への展開も成功しつつある．
・さらなる産業界への展開および国際交流を推進していく．
・今後の研究テーマとして，ビッグデータへの対応を考慮し，データマイニングツール向けの並列処理手法の研究を推進する．

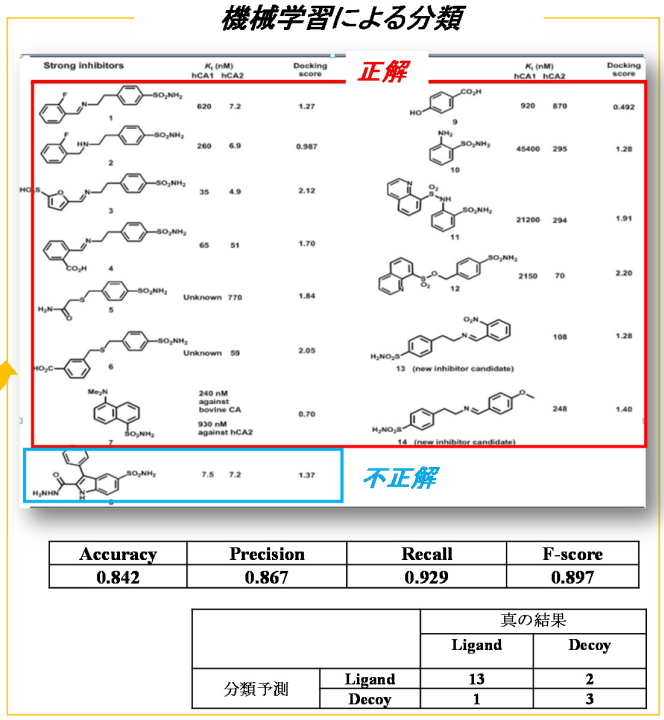
研究推進体制



研究成果ハイライト①

データマイニングツールによる リンガンド・デコイの分類





Accuracy	Precision	Recall	F-score
0.842	0.867	0.929	0.897

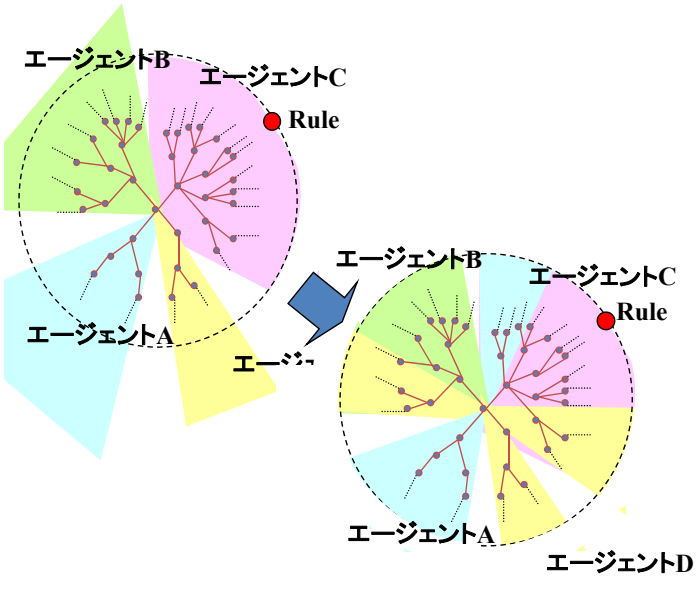
		真の結果	
		Ligand	Decoy
分類予測	Ligand	13	2
	Decoy	1	3

研究成果ハイライト②

データマイニングツール（ILP）の分散処理研究

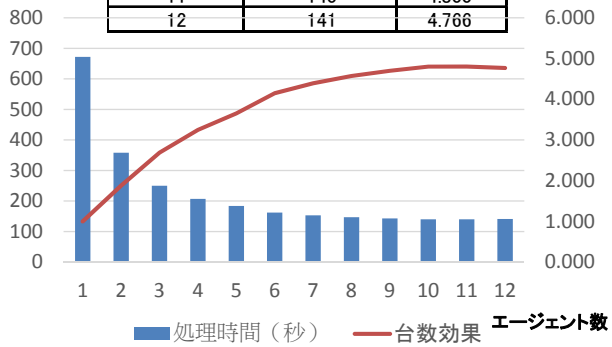
・複数のCPU（協調ワーカエージェント）を用いて探索範囲を分散
・自分の探索範囲が探索終了したら，他の仕事を助ける

分散処理の様子



実験結果：6CPU（論理プロセッサ数12）

エージェント数	処理時間（秒）	台数効果
1	672	1.000
2	358	1.877
3	250	2.688
4	207	3.246
5	184	3.652
6	162	4.148
7	153	4.392
8	147	4.571
9	143	4.699
10	140	4.800
11	140	4.800
12	141	4.766



山岳大気研究部門
Mountain Atmosphere Research Division (MARD)

設置期間：2011年4月1日～2016年3月31日

メンバー構成

（部門長）	理学部第一部・物理学科・教授	三浦　和彦
（本務教員）	総合研究機構・講師	野島　雅
（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・嘱託教授	児島　紘
	理工学部・教養・講師	永野　勝裕
	理学部第一部・物理学科・嘱託助教	岩本　洋子
	山口東京理科大学・工学部・応用化学科・助教	浅野　比
	環境安全センター・副センター長	西川　雅高
（客員教授）	富山大学大学院理工学研究部・教授	青木　一真
	気象庁気象研究所環境・応用気象研究部・室長	五十嵐　康人
	早稲田大学創造理工学部・教授	大河内　博
	産業総合研究所環境管理研究部門・上級主任研究員	兼保　直樹
	気象庁気象研究所環境・予報研究部・第４研究室長	財前　祐二
	東京農工大学農学部・教授	畠山　史郎
	電力中央研究所環境科学研究所・上席研究員	速水　洋
	電力中央研究所研究・顧問	藤田　慎一
	滋賀県立大学・教授	永淵　修
（客員准教授）	名古屋大学大学院環境科学研究科・准教授	長田　和雄
	首都大学東京都市環境学部・准教授	加藤　俊吾
	東京学芸大学・准教授	鴨川　仁
	山梨大学大学院医学工学総合研究部・准教授	小林　拓
	金沢大学・准教授	松木　篤
	石川県立大学生物資源環境学部・准教授	皆巳　幸也
	放射線医学総合研究所・主任研究員	矢島　千秋
（客員研究員）	明星大学・助教	櫻井　達也
	京都大学・助教	矢吹　正教

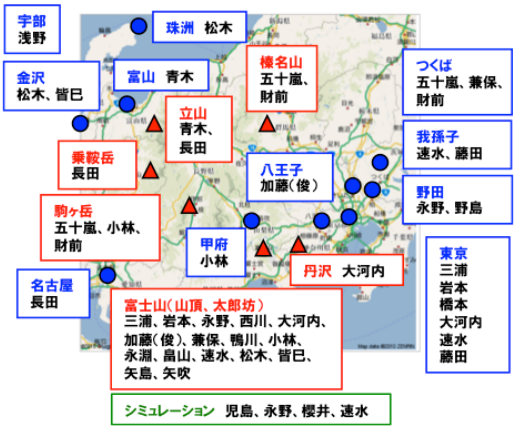
設置目的

地上からの影響を直接受けにくい自由対流圏に位置する山岳を自然の観測タワーに見立て、バック グラウンド大気汚染の監視・健康影響や、エアロゾルと雲の相互作用・気候への影響について研究する。富士山をはじめ、乗鞍岳、立山、木曽駒ヶ岳、榛名山、丹沢など多くの山で共同観測を行う。

研究テーマ

- 富士山におけるエアロゾルの新粒子生成、成長と雲凝結核
- 富士山体を利用した総合大気化学観測
- 富士山頂に山谷風により輸送されるラドンの影響
- 立山における雲・エアロゾルの光学的特性に関する研究
- 立山での大気エアロゾルと冬季積雪からみた越境汚染
- 黄砂をはじめとする長距離輸送エアロゾルの化学的特徴
- 透過型電子顕微鏡を利用したエアロゾル観察手法の検討
- 二次イオン質量分析を用いた黄砂の同位体分析
- 雷雲活動に伴う高エネルギー放射線の研究
- 富士山頂における宇宙線観測

研究推進体制



組織の現状と将来展望

- 国内での連携体制は確立している。富士山での観測は、NPO法人「富士山測候所を活用する会」として活動している。多地点での共同観測は、外部資金がないと厳しいのが現状である。
  2013-2014年度は東京理科大学特定研究助成共同研究助成のもと行われた。環境省環境研究総合推進費に2013, 2015年度に申請したがいずれも不採択だったので、再検討して挑戦する。部門終了までに海外との共同観測の手がかりを作り、今後も共同観測を続けるため、継続する部門を新設したい。

今後の研究テーマについて

- 新粒子生成、雲生成のパラメータの決定による雲調整機構に関する研究。
- 東アジアにおけるPM2.5の発生、輸送、影響に関する研究。

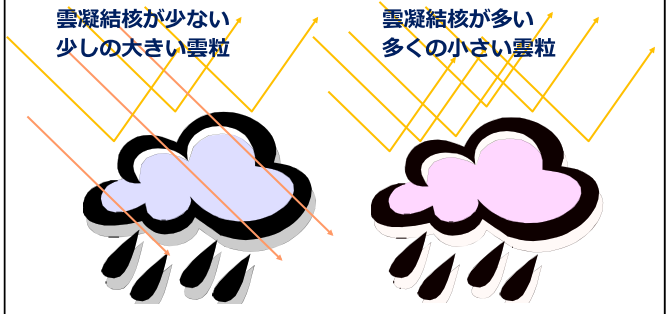
研究成果ハイライト①

エアロゾルの気候影響　新粒子生成・雲凝結核への成長・雲生成

1750年～2011年のエネルギーバランスの変化　IPCC2013の報告

1750年以降の人間活動が温暖化の効果をもたらした可能性は極めて高い（>95%）

エアロゾルの雲調整（冷却）効果



・太陽光の散乱小
・寿命が短い(雨となって降る)

・太陽光を散乱（冷却効果大）
・寿命が長い(長時間浮かぶ)

新粒子生成イベント

- 直径20nm以下の粒子が3時間以上高濃度となるイベントは2006年～2014年の夏期258日間の測定中、139回観測された。
- 日中(48)より夜間(91)の方が多い。
  これは富士山頂に固有のものか？
  なぜ、夜間に多いのか？

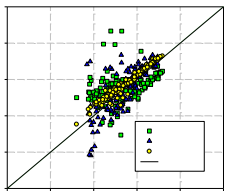
雲凝結核の活性化

- 水蒸気過飽和度が高い
- 乾燥粒径が大きい
  （粒径分布）
- 吸湿性が強い
  （化学組成）

雲粒の生成

- 粒径分布の寄与が化学組成の寄与より大

渡辺彩水(2015)、修士論文



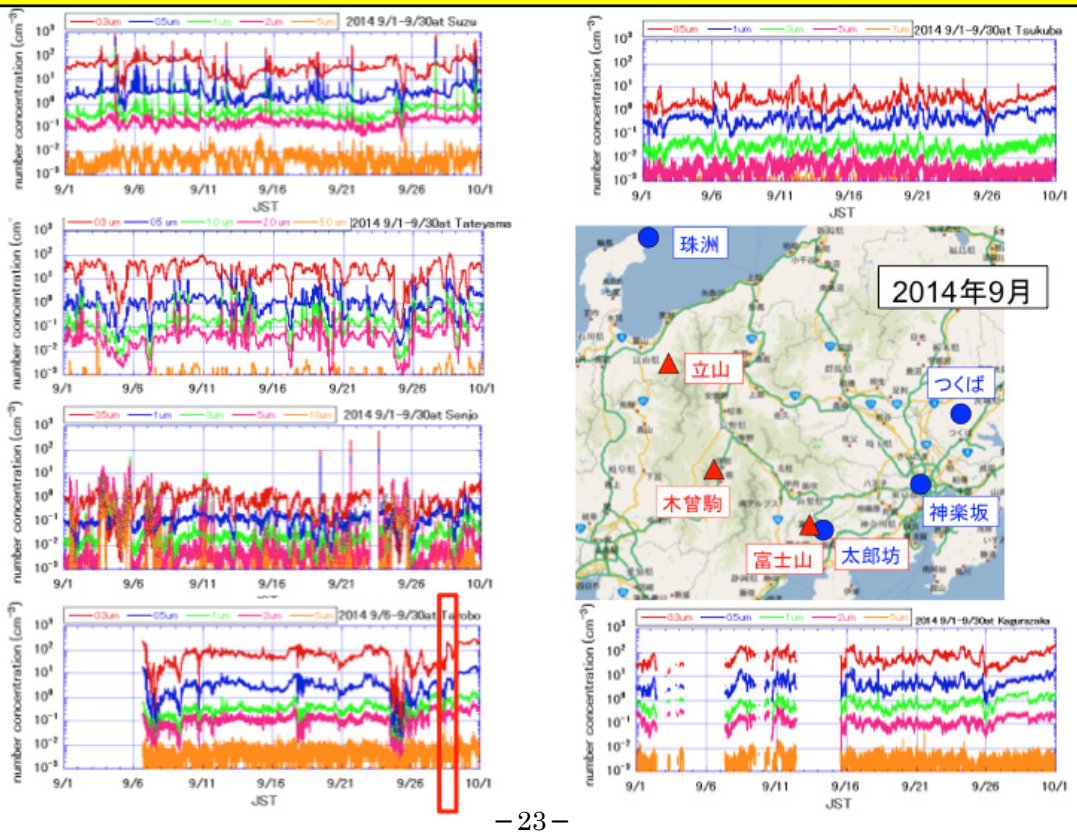
雲粒の実測と計算値の比較

Miura, et al., Symposium on Atmospheric Chemistry and Physics at Mountain Sites, 2014

研究成果ハイライト②

共同観測：富士山頂、木曾駒千畳敷、立山室堂平、珠洲の粒径分布

三浦(東理大)、財前・五十嵐(気象研)、長田(名大)、松木(金沢大)



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：2011年4 月1日～ 2016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
（兼務）	越地　耕二	嘱託専門員　非常勤
（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准教授
	山本　隆彦	理工学部 電気電子情報工学科 講師
	松浦　達治	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 数理情報科学科 教授
（客員教授）	巽　英介	国立循環器病センター研究所 人工臓器部 部長
	高橋　渉	東京工業大学 名誉教授
（客員准教授）	青木　広宙	千歳科学技術大学 総合光科学部 光システム学科 准教授
（客員研究員）	塚田　敏郎	東京都市大学 教育講師
	佐藤　広生	東京工業大学 助教
	越地　福朗	インテリジェントシステム研究部門　客員研究員
	福田亜希子	芝浦工業大学 助教

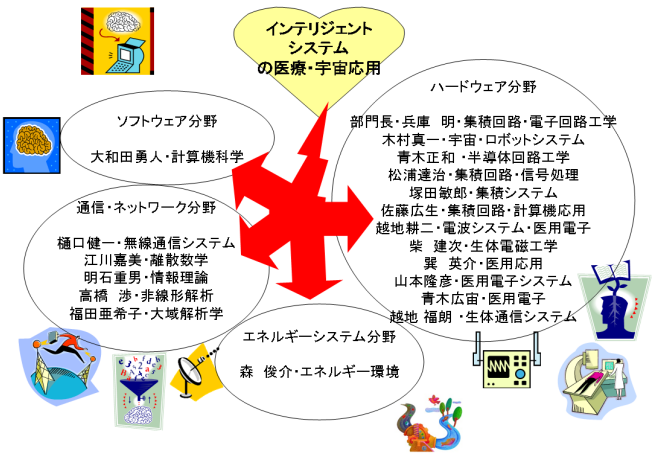
設置目的

種々の工学技術と理学の融合により、医療・宇宙応用に向けた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実現に関する研究を行い、人類・社会に貢献することを目的とする。

研究テーマ

- 医療応用に向けた基礎研究：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。

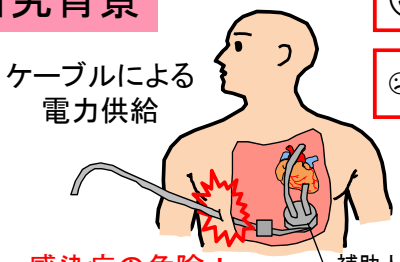
研究成果ハイライト①

人工心臓用経皮エネルギー伝送システムにおける放射磁界低減

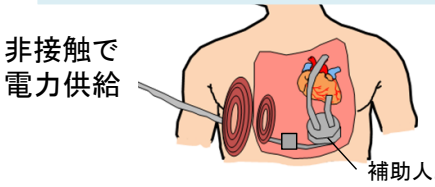
研究背景

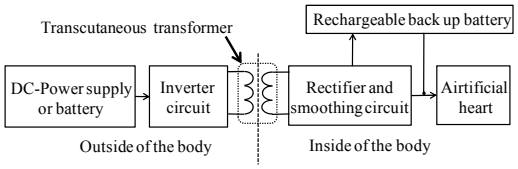
☺電磁誘導による非接触電力供給が有効

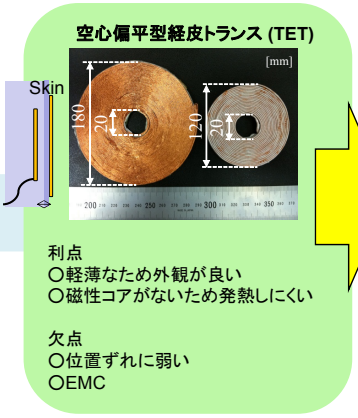
☹放射磁界による外部ノイズなどの影響



経皮エネルギー伝送
(Transcutaneous energy transmission : TETS)



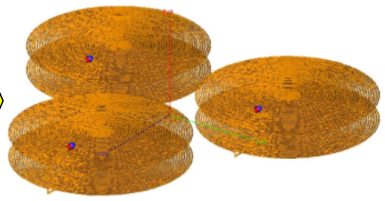




利点
〇軽薄なため外観が良い
〇磁性コアがないため発熱しにくい

欠点
〇位置ずれに弱い
〇EMC

三相交流型
経皮トランスの実現



〇6枚の空心偏平型コイル
〇位相が120°ずれた電源
（三相交流電源）

各トランスが発する磁界が互いに打ち消しあうことで遠方での磁界を低減

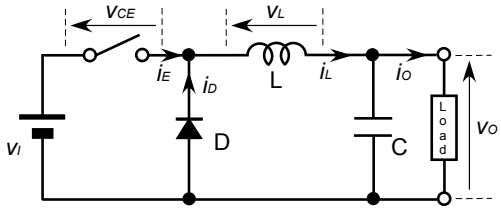
外部への放射エネルギー（ノイズ）の低減に成功：実用化に近づく

研究成果ハイライト②

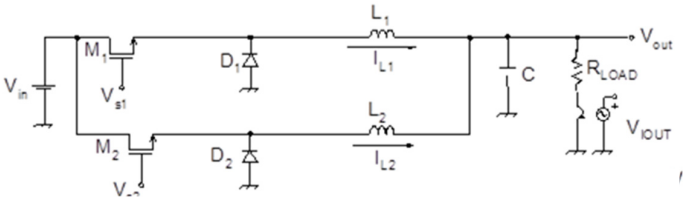
スイッチング電源のインテリジェント化
－並列数可変制御－

研究背景

☺スイッチング電源は効率が高く有効

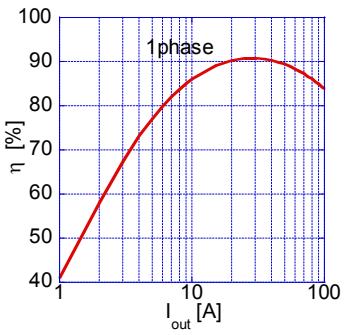


降圧型スイッチング電源



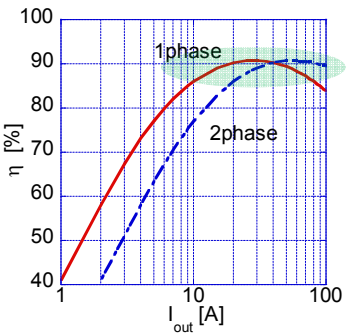
2相化すると高電流域（重負荷）で高効率

☹負荷の範囲が広いと効率が低下



マルチフェーズ化

制御回路を工夫し、低電流域では1相、高電流域では2相となるように制御することで広い範囲で高効率とすることに成功



長万部地域社会研究部門
Division of Integrated Science of Oshamambe town

設置期間：2011年10 月1日～2016年9月30日

メンバー構成

（部門長）	友岡　康弘	基礎工学部・生物工学科・教授
（副部門長）	向後　保雄	基礎工学部・材料工学科・教授
（併任教員）	鳥越　秀峰	理学部第一部・応用化学科・教授
	中井　泉	理学部第一部・応用化学科・教授
	和田　直之	理工学部・応用生物科学科・教授
	川向　正人	理工学部・建築学科・教授
	新井　健	理工学部・経営工学科・教授
	榎本　一之	基礎工学部・長万部教養・教授
	竹内　謙	基礎工学部・長万部教養・教授
	野沢　肇	基礎工学部・長万部教養・教授
	本田　宏隆	基礎工学部・長万部教養・教授
	石黒　孝	基礎工学部・材料工学科・教授
	三浦　成敏	基礎工学部・生物工学科・教授
	田村　早苗	基礎工学部・長万部教養・准教授
	村上　学	基礎工学部・長万部教養・准教授
	古江　広和	基礎工学部・材料工学科　・准教授
	清水　公徳	基礎工学部・生物工学科・准教授
	秋山　好嗣	基礎工学部・教養・講師
（客員教授）	古屋　仲秀樹	㈱Forward Science Laboratory・代表取締役

設置目的

本学の研究･教育活動による地域貢献

本学と長万部町の共存･共栄

研究テーマ

自然科学分野：町の基幹産業であるホタテ養殖に関わる問題解決

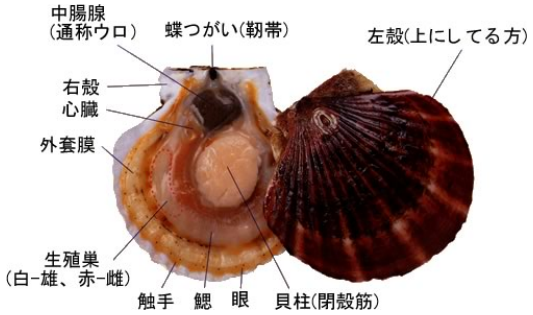
社会科学分野：学生･児童の理科教育と町おこし

組織の現状と将来展望

研究･教育活動が軌道に乗り、成果が上がりつつある。

活動が町（住民、行政）に認知され、協働が始まった。

研究成果を事業化（企業化）への展開の模索



ホタテ非可食部

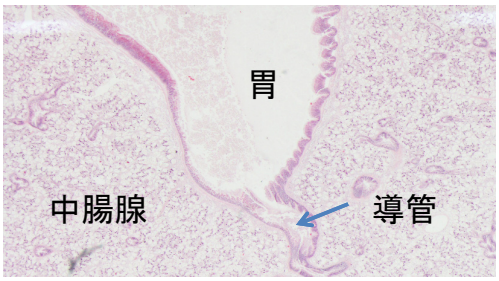
- 貝殻→産業廃棄物→吸着剤として活用
- ウロ （広義：貝柱を除く全ての臓器）
  - 中腸腺にカドミウムが蓄積→産業廃棄物処理は高額
    （現状は肥料•飼料として輸出）
  - カドミウム（Cd）除去プラント→除去機能せず
- 中腸腺（狭義のウロ）のCdの除去法の開発
  - 酸処理→ビーズに固定したタンパクにCdにトラップ
    Cdの約50%を除去
  - 650℃で中腸線を焼成→炭化
    生の中腸線1 kg → 3.8 g （約1/263の重量）
    このうちCdは17.9 mg
- 残りの臓器→再利用（飼料、肥料）アミノ酸発酵（貝の醤油）

Cd除去プラント

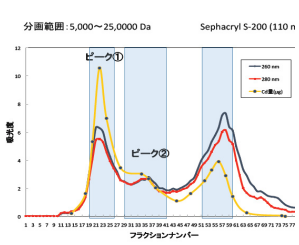
研究成果ハイライト 2

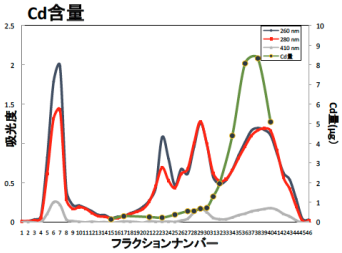
カドミウム（Cd）の蓄積部位の決定

スプリング8（播磨）を用いて決定（準備中）



カドミウム結合タンパクの同定



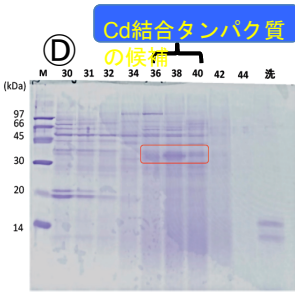


Ⓒ

	分画34	分画36	分画38	分画40
体積(ml)	2	2	2	2
濃度(mg/ml)	0.23	0.26	0.348	0.38
タンパク量(mg)	0.46	0.52	0.696	0.76
Cd濃度(μg/ml)	2.195	4.035	4.165	2.545
Cd量(μg)	4.39	8.07	8.33	5.09
Cd比含量(ppm)	9543	15519	11968	6697

タンパク質当たりのカドミウム比含

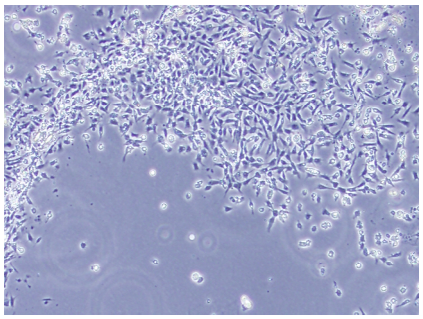
Ⓓ



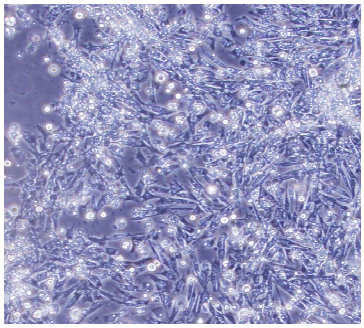
SDS電気泳動

中腸腺細胞の培養法（友岡）

中腸腺細胞の培養：Cd取り込みと蓄積メカニズムの解析



増殖



→不死化（株細胞の樹立）

先端情報通信研究部門

Division of Advanced Communication Researches

設置期間：2012年4月1日～2017年3月31日

メンバー構成

（部門長）	伊丹　誠	基礎工学部・電子応用工学科・教授
（併任教員）	相川　直幸	基礎工学部・電子応用工学科・教授
	藤代　博記	基礎工学部・電子応用工学科・教授
	長谷川　幹雄	工学部・電気工学科・准教授
	樋口　健一	理工学部・電気電子情報工学科・准教授
（客員准教授）	藤井　雅宏	宇都宮大学・准教授
（客員研究員）	渡邊　一世	独立行政法人　情報通信研究機構（NICT）

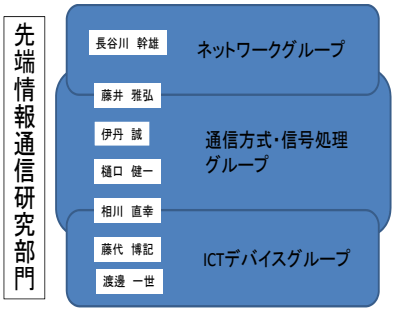
設置目的

先端情報通信究部門は近距離高速無線通信技術を主要なターゲットとして，研究を行っていく。近距離無線システムでは、携帯電話・無線LANなどのような長・中距離無線通信システムとは異なった性能要求が存在し，その実現のためには従来とは異なるアプローチを積極的に取り入れていく必要がある．また，近距離無線通信はアプリケーションと非常に密な関係があり，システムとしての研究・開発が必要となる。また，システムの早期実現性は世代交代の早い無線通信システムにおいては非常に重要であり，本研究部門では通信・信号処理技術の専門家に加えて，システム構築・実現のために必須となるネットワーク技術・デバイス技術の専門家が協力して研究を行い，フィージビリティの高いシステムの実現を目指して研究を行う。

研究テーマ

- 各種通信方式におけるノイズ低減に関する研究：
  既存無線通信システムへのUWB の干渉軽減を目的としたディジタルフィルタの設計。
- ホワイトスペース有効利用のための高精度な伝搬路推定技術の研究：
  既存システムの信号を計測しながら、伝搬状態を高精度に測定するための受信処理・信号検出技術の開発。
- コグニティブ無線ネットワークの最適化に関する研究：
  ネットワーク選択，周波数選択，経路選択の最適化。
- 周波数共用システムのための信号推定の研究：
  異なる無線通信システム間で周波数帯域を共用することで、有限な帯域の利用効率を向上するための研究。
- 次世代ミリ波・テラヘルツ波トランジスタの開発：
  高い電子移動度・飽和速度を有するInSbを用いたHEMTの開発。

研究部門の構成



藤井雅弘 宇都宮大学工学部所属，渡邊一世 独立行政法人情報通信研究機構(NICT)所属

組織の現状と将来展望

- 現在は主としてグループごとの要素研究が中心に行われ，種々のシーズの提供が可能になっている。
- 通信応用分野においては，シーズの提供は大きな役割の一つであり，引き続き要素技術のシーズの提供は行っていくが，残された研究期間では具体的なアプリケーションを想定して，3グループが強調したシステムの開発も進めていく。また，要素技術の標準化グループへの提案等も検討する。

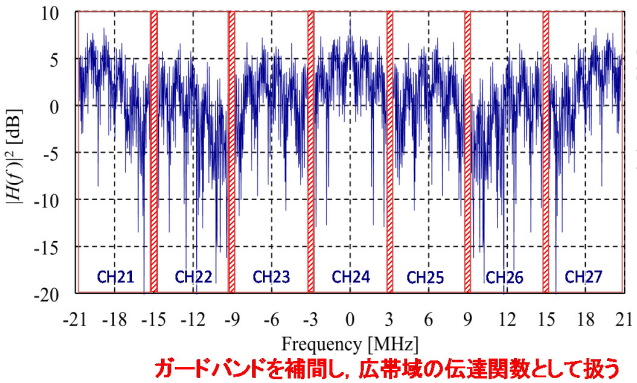
今後の研究テーマについて

- ITS（Intelligent Transport Systems）等への研究部門の成果の適用。
  高精度測位・測距技術．車載レーダの高度化など。

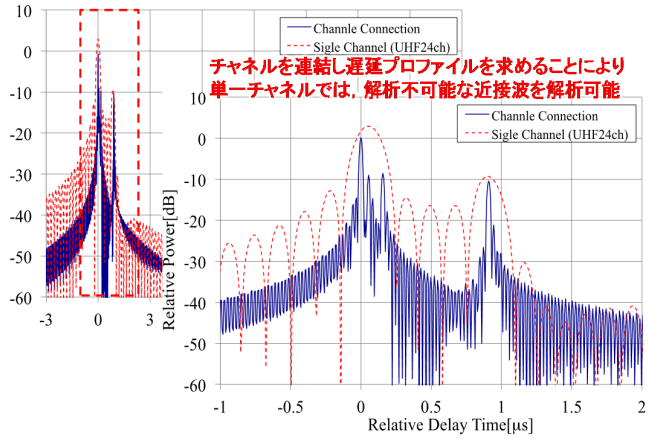
研究成果ハイライト①

チャネル連結による高精度遅延プロファイル測定

- TVチャネル(5.57MHz), ガードバンド(429kHz)が交互に配置
- 7チャネルを連結することで，帯域幅は約7.5倍に拡張可能



ガードバンドを補間し，広帯域の伝達関数として扱う



チャネルを連結し遅延プロファイルを求めることにより
単一チャネルでは，解析不可能な近接波を解析可能

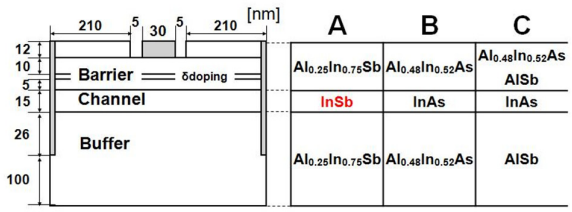
簡易な受信装置を利用して高精度の遅延プロファイルの測定する手法を確立した．

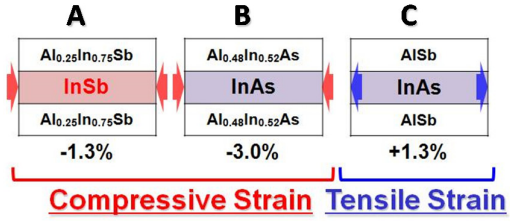
伝搬状況を正確に把握することで，通信速度の更なる向上，サービスエリアの拡大，詳細な設計が可能になり，今後実現が期待される8K/4Kシステムへの適用が期待される．

- 更なる，高精度化，アルゴリズムの簡略化を引き続き進めていく計画である．
- **詳細な伝搬路を得ることでネットワークにおける通信リソースおよび最適なデバイスの設計が可能になる．**

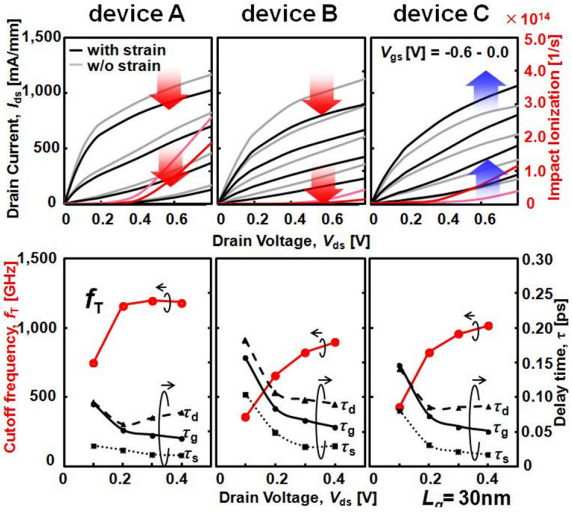
研究成果ハイライト②

次世代ミリ波・テラヘルツ波トランジスタの開発





歪みを考慮した量子補正モンテカルロ計算により、InSb高電子移動度トランジスタ(HEMT)の構造設計と特性予測を行い，1THzを超える遮断周波数f_Tが得られることを確認した。



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

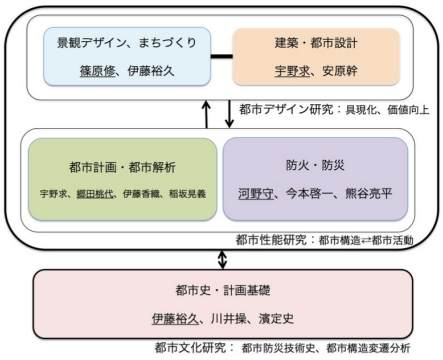
メンバー構成

（部門長）	工学部第一部・建築学科・教授	宇野　求
（併任教員）	工学部第一部・建築学科・教授	伊藤　裕久
	工学部第一部・建築学科・教授	郷田　桃代
	理工学部　・建築学科・教授	伊藤　香織
	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
	工学部第二部・建築学科・准教授	栢木まどか
	理工学部　・建築学科・准教授	安原　幹
	工学部第一部・建築学科・講師	熊谷　亮平
	工学部第一部・建築学科・助教	濱　定史
（客員教授）	東京大学　・名誉教授	篠原　修
（客員研究員）	千葉工業大学・工学部　・助教	稲坂　晃義
	滋賀県立大学・環境科学部・助教	川井　操

設置目的
・サステナブル、レジリアント、良質な都市環境の形成、維持、経営にむけて建築学の学術研究成果を社会にフィードバックして効果を検証するとともに社会貢献に資する学術研究の仕組みを構築する。

背景：現代の都市環境では近代化産業化が高度に進行、都市生活に関わる諸課題は、複合的、相関的な事柄に起因している。専門細分化された研究分野の成果のみでは課題克服が困難

[期待される研究成果]
・体系的に整理されたサステナブルでレジリアントな技術、方法、政策に資する建築学都市計画学上の新しい知見
・実践的統合システムとしての都市設計方法および評価方法の開発



研究推進体制

研究テーマ
・江戸東京の旧周縁地域における都市再生手法の開発
・近代化にともなう東アジア諸都市の旧周縁地域の都市再生手法の開発

設計、防災、環境、景観、歴史文化の建築系各研究分野による統合技術総合計画の実践的設計手法を開発することを目的として各要素技術、学術の相互関係を見据えた実践的計画手法を探求

組織の現状
・法政大、理科大、DNPが幹事となり「外濠市民塾」を組織
市民とともに地域研究に必要な情報収集、都市計画の合意形成のための意見交換をすすめている
・神楽坂地域のまちづくりを推進している「粋な神楽坂まちづくり促進委員会」に参画、当該地域の地域計画、エリアマネジメントの課題について建築学から調査研究を実施している

将来展望
・「外濠再生構想」ほか都市再生にかかる計画について検討協議する場として、法政大学、中央大学、東京都市大学とともに、「外濠再生懇談会」（仮称）設置を準備している。

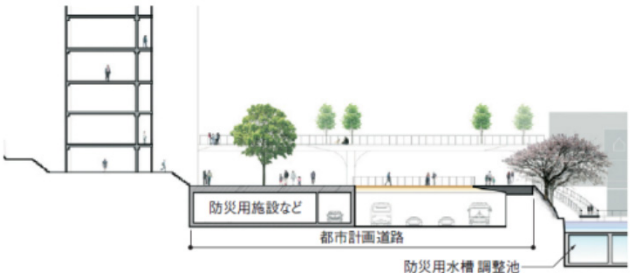
シンポジウム「外濠再生構想プロジェクト」 開催　2014 05 30

主催：(一社)日本プロジェクト産業協議会、東京理科大学・法政大 学・中央大学・東京都市大学
会場：アルカ ディア私学会館

・4大学による学生研究報告
・基調講演：東京工業大学 名誉教授中村良夫
・パネルディスカッション：コーディネーター東京理科大学教授宇野 求
パネラ-：大平一典中央大学教授、窪田亜矢東京大学教授、内藤廣東京大学名誉教授
福井清一郎神楽坂通り商店会会長、福井恒明法政大学教授

美しく、安全安心な水辺 と都市づくりを目指して、4大学が共同して実施した外濠再生のための研究の公開発表会および　討論を行った。
理科大は地元大学として主要な役割を果たした。

「近づくまちとほり」：幅の広いウォークウェイデッキのスタディ



外濠再生構想　東京理科大学によるデザインスタディを発表
日経コンストラクション2014 09 に掲載
日経産業新聞 2015 0109 に掲載

神楽坂・外濠の地域調査研究

（2014年度卒業研究、修士研究）

初年度なので、神楽坂・外濠の周辺地域の特徴的な複数のサイトに対して、歴史的文脈、 機能的文脈、防災的文脈の調査を加えて都市空間を解読。都市のサステナビリティ、レジリアンス、パフォーマンスを向上させるための街区およびまち並みのデザインスタディと建築要素技術研究をたちあげた。

都市性能研究（計画）

■ 郷田研
・「神楽坂地域における空隙と地形の形態的分析」中村美香、卒論
・「神楽坂地域における歩行者の分布に関する調査分析」志村亮、卒論
・「（仮）神楽坂地域における建物の規模および用途の分析」高橋侑希、修論
■ 伊藤（香）研
「神楽坂地区における街路通行者の行動分析」園部伊世、土谷知世、早川貴光

都市性能研究（技術）

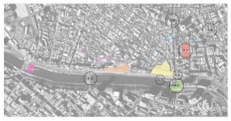
■ 河野研
・「神楽坂周辺地域の防災性能分析　～周囲に不燃建築物が連続するかくれんぼ横町近傍の延焼シミュレーション～」 諸岡 大志、卒論
・「神楽坂周辺の地域の防災性能の実態分析　～かくれんぼ横町の火災延焼シミュレーション～」今野 拓海、卒論
■ 今本研
・「神楽坂かくれんぼ横丁周辺の住宅外壁の特性評価に関する研究」、川田千代子、卒論
■ 熊谷研
・「隣棟空間を活用した防災対策装置の実現に向けた研究ー神楽坂の木造密集地域を対象としてー」、谷内晴香、卒論

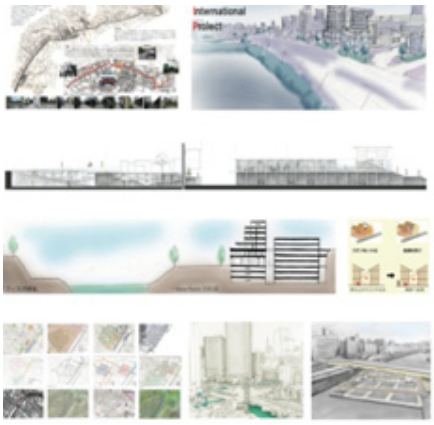
都市文化研究

■ 伊藤（裕）研
・「祭礼研究」　第1部門設計＋演習
・「明治期における神楽坂の寺院境内の変遷に関する研究　–善國寺毘沙門天、行元寺を事例として–」松沢博光、 平成24年度卒業論文

都市建築デザイン研究

■ 宇野研
・「ちかづくまちとほり」
・「神楽坂上交差点　大久保通り」第1部門設計＋演習
■ 伊藤(香)ユニット/ 都市設計I（4年生前期）「外堀通り」
・「時層の顕現」（敷地は銀座近辺）　鈴木俊
・「みちめぐるまち」（敷地は神田）栗田恵
・「繋ぐ、水辺空間」（敷地に飯田橋を含む）園部伊世
・「もう1つの外濠通り：東京を体感する」
（外堀通り全体）、 村松かなえ
■ 安原ユニット都市設計 I（4年生前期）／
・「断片化する都市の横断 市谷船河原町(飯田橋レインボービル) 」會澤大志
・「SPO-BORI 神楽河岸(飯田橋庁舎)」國分元太
・「HONEY CUMB BASE 東京理科大学神楽坂キャンパス5・11号館」林山赳大
・「働く場所が都市を調和する飯田橋3丁目(飯田橋職安前信号付近) 」堀越一希
・「underpass flower -首都高速高架下/外濠再生計画- 法政大学大学院棟・新見附校舎・市谷田町校舎とその東部河岸」宮坂岳見





演習科目を活用して、地域調査を実施、地域研究に必要なデータと情報を収集。成果を公開展示して地域意見をフィードバックした。

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

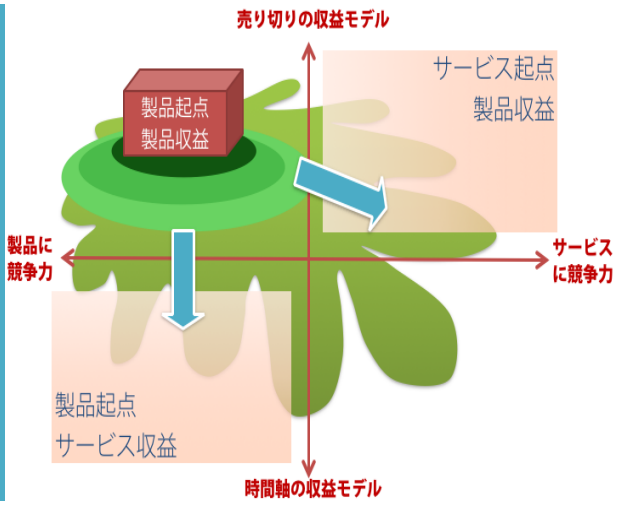
設置期間：2015年04月01日-2020年03月31日

【メンバー】

（部門長）	田中　芳夫	イノベーション研究科・技術経営専攻・教授
（併任教員）	坂本　正典	イノベーション研究科・技術経営専攻・教授
	石垣　綾	理工学部・経営工学科・准教授
（客員教授）	沼尾　雅之	電気通信大学・情報工学科・教授
	横澤　誠	京都大学・情報学研究科・客員教授
	関　孝則	㈱セールスフォース・シニアディレクター
	梶本　一夫	パナソニック㈱　・本社理事
（客員研究員）	沙魚川　久史	セコム㈱・本社主務

【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ためのあり方を製造・サービス・ITの観点から調査・研究し、広く社会に啓蒙して、新しいビジネス形態を提案していくことが設置目的である。
技術経営分野におけ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、サービスなど“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、HWを中心とした製販ビジネスからSWやサービスを取り込んだ新しいビジネスモデルへの転換が急務となる現在、目に見える「もの」と、目に見えにくい「こと」を組み合わせることにより、新たな競争力を獲得し、（売りきりではなく）時間軸を持った収益モデルを形成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。



研究テーマ・組織の現状と将来展望

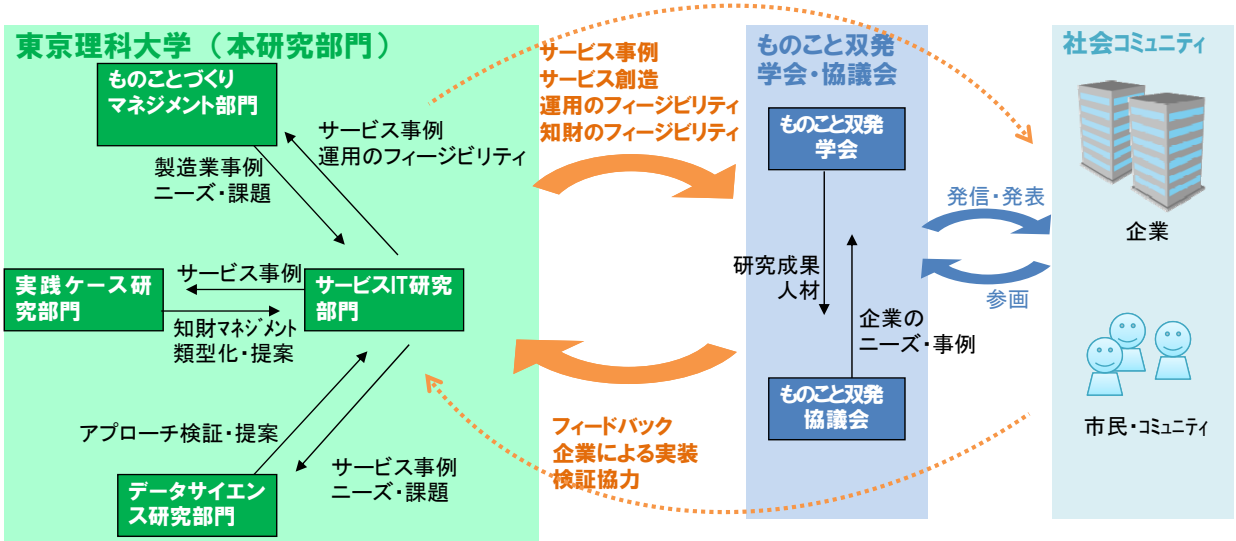
【研究テーマ】

● **サービスIT**　：ICTによる効率化・情報化・価値均質化が進むサービス事例について、標準面・ポリシー面・運営戦略面などから相互運用性と効果を検証する。

● **ものことづくりマネジメント**　：製造業の視座より、製品単体の売り込みから総合的な価値提案あるいはグローバル展開へと変容が進む転換のプロセスないし研究開発部門のマネジメントについて技術経営面から研究を進める。

● **コンピュータ・データサイエンス**　：センサネットなどにより収集が拡がるデータと人間社会との関係性について、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を行う。

● **実践ケース**　：サービスなど“ことづくり”に視座をおいたビジネスモデルとそのための技術・知財マネジメントについて事例研究を進めて、事業形態に応じた現代的な“ものことづくり”ビジネスの定石を明らかにする。



【組織の現状と将来展望】

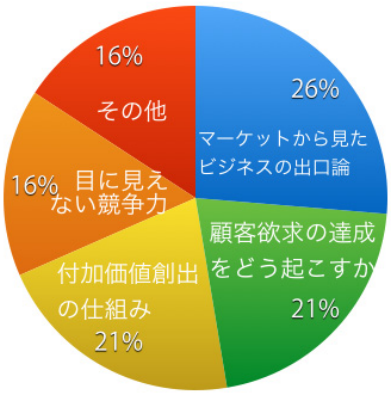
2014年4月に本研究部門メンバーなどで設立した「ものこと双発学会・協議会」と連携・協働しながら、産業界や社会との情報交換、発信の場作りを行う。

設置に際しての基盤研究成果

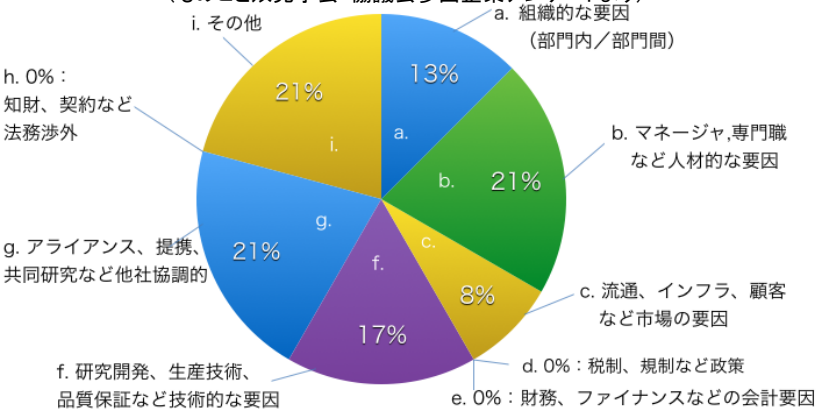
【基盤研究成果①】 産業界経営層による、ことづくりの必要性理解、ことづくりの認識、進めるための課題認識
ものこと双発学会・協議会参画企業の経営層アンケート ⇒ インタビュー ⇒ 相似と相異の抽出

- **ことづくりの必要性** ：顧客との関係性をより高いレベルに到達させるために「ことづくり」が必要と認識している。
  ＜意見例＞（A社）単なる技術や製品の改良だけでは、いずれ競合に追いつかれる。顧客にとって「この会社でないと困る」度合いを高め、顧客から選ばれ続ける存在になる必要がある。（B社）例えば、単にTVの販売ではなく、顧客の新しい視聴体験を目指すべきで、特に日本は、Googleのようなガリバーが生まれにくい環境の中で業界企業の枠を越えたアライアンスが必要。
- **ことづくりの認識**：各社各様の理解で、共通した定義はない。コンセンサスとしては、「顧客視点で（もの単体でなく）総合的に価値提案する仕組みと、そのための継続的なビジネスの仕組み」
- **ことづくりを進める上での課題** ：ものづくりではなく「ことづくり」のための人材、R&D、他社協調、などが主要課題

企業経営層による、ことづくりの認識
（ものこと双発学会・協議会参画企業アンケートより）



企業経営層による、ことづくりを進める上での課題認識
（ものこと双発学会・協議会参画企業アンケートより）



<参考文献>田中・沙魚川：「ものづくり企業へのことづくり啓蒙とその議論」『日本知財学会第12回年次学術研究発表大会予稿集』1G3,2014.11,
／「ものこと双発というコンセプト」『ものこと双発学会2014年度年次研究発表大会予稿集』A1,2015.3,

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②】 社会発信（2014年度以降）

＜シンポジウムによる議論発信＞

ものこと双発学会・協議会「設立記念シンポジウム」,2014.9,（田中）
産業技術総合研究所「成長の新しい姿 もの×ことイノベーション」,2015.5,（田中・梶本）

＜招待講演＞

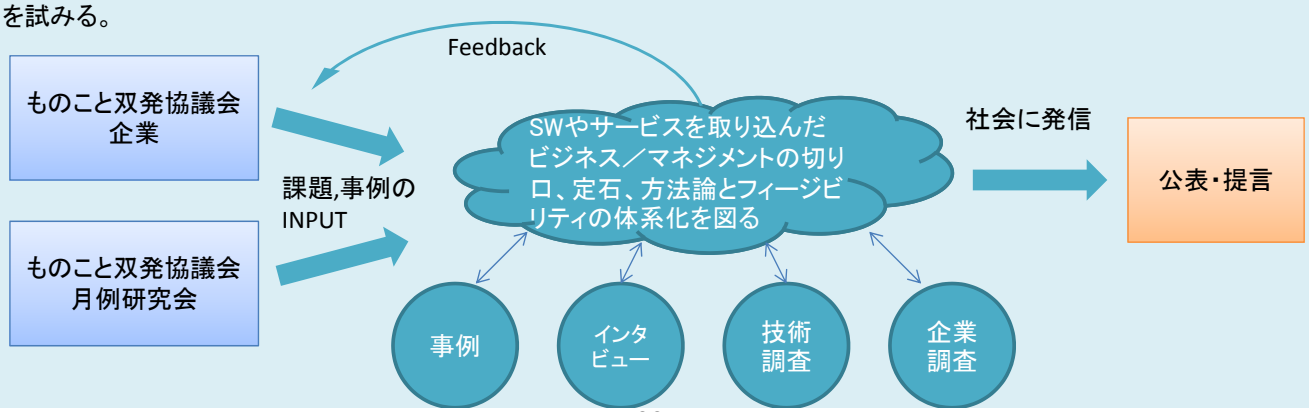
社会イノベーション展2015「イノベーションを起こすための、もの・こと、そして人づくり」,2014.10,（田中）
Global Forum「Shaping the Future 2014 」,2014.11,（田中）
文部科学省「産業の創造と発展に寄与する若手人材」,2015.2,（沙魚川）
仙台市・東北経済産業局「スマートロボット×MEMS　マッチングフォーラム」,2015.4,（沙魚川）
中小基盤整備機構「新価値創造展KANSAI」,2015,5.（田中）

＜書籍＞

「所有から利用へのパラダイムシフトに伴うサービスとデバイスの相互作用」『知的財産イノベーション研究の展望』白桃書房,2014.12,（沙魚川）

【研究戦略】

ものこと双発学会・協議会と積極的に連携して「ことづくり」を進める産業界の課題を取り込みつつ、一企業内だけでは難しい、多様で多彩な産業事例を横断して全体を俯瞰した「ものことづくりによる現代的な技術経営モデルのマップ化」を試みる。



アグリバイオ工学研究部門
Division of AgriBiotechnology

穀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・教授
（併任教員）	田村　浩二	基礎工学部・生物工学科・教授
	石黒　孝	基礎工学部・材料工学科・教授
	安盛　敦雄	基礎工学部・材料工学科・教授
	佐竹　信一	基礎工学部・電子応用科学科・教授
	十島　二朗	基礎工学部・生物工学科・准教授
	有村　源一郎	基礎工学部・生物工学科・准教授
	朽津　和幸	理工学部・応用生物科学科・教授
	松永　幸大	理工学部・応用生物科学科・教授
	石川　仁	工学部第一部・機械工学科・教授
	太田　尚孝	理学部第一部・教養学科・教授
（客員教授）	木下　哲	横浜市立大学・教授
	藤巻　秀	日本原子力研究機構・リーダー
	吉原利一	電力中央研究所・主席研究員
（客員研究員）	相馬亜希子	千葉大学・助教

（推進委員）（外部評価委員）

篠崎和子	東京大学農学研究科・教授
土岐精一	農業生物資源研究所・ユニット長
関　原明	理化学研究所・チームリーダー

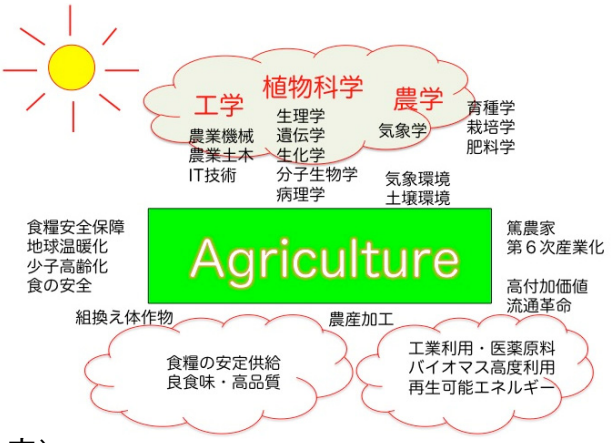
細胞・個体・集団レベルでの植物機能の増進を図る

この研究が必要な理由

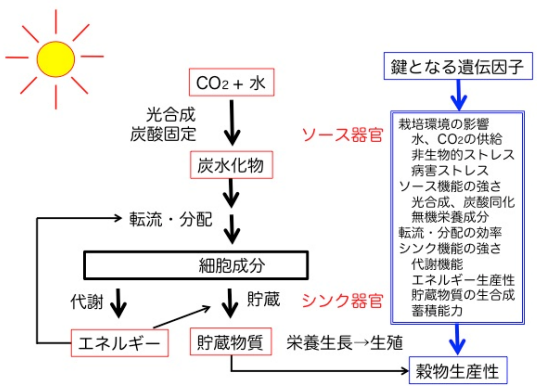
世界の人口が増加し続けている
地球温暖化、地球レベルでの環境変動
少子高齢化、ライフスタイルの変化

食糧の安定供給
快適な生活環境の維持
バイオマス資源の高度利用
（エネルギー活用、バイオリファイナリーと物質生産）

安定的持続的な農業生産、高付加価値化、高度化
スマート農業、第6次産業化などの
アグリイノベーションが求められている。

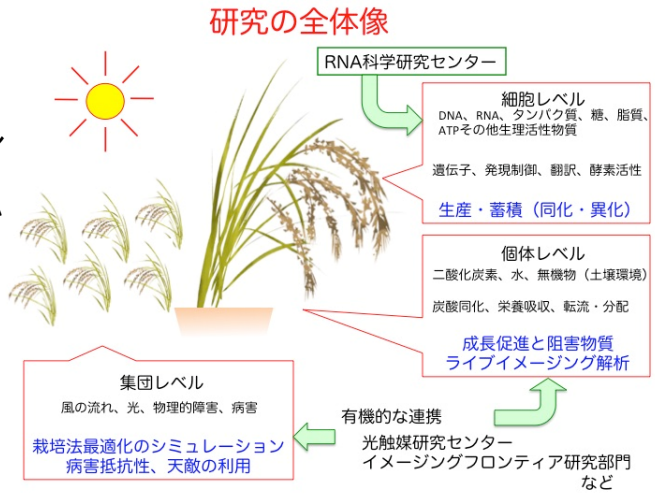


穀物の生産性向上に関する
理工学的アプローチとは



何を目指すか

Sustainableな穀物生産をもたらすアグロバイオシステムの構築を目指して、バイオマス生産性・安定性の向上のための研究を、理工学的な見地から実施する。



研究計画

①細胞レベルでの植物機能の増進
生産性を規定する鍵因子の同定、進化工学的手法による機能増強、植物の大型化や高収量性の獲得、遺伝子発現における分子認識機構の解明と高度化・翻訳量の増強、細胞内のエネルギー供給系の動態解析、モデル系を用いた高機能化

②個体レベルでの植物機能の増進
土壌環境が植物に与える影響の解析と障害克服のための手法の開発、植物免疫機能利用技術の開発、植物の成長過程の可視化技術の開発、炭酸同化産物の移送等のライブイメージング、生産性向上のための鍵因子の利活用

③集団レベルでの植物機能の増進
栽培環境が植物に与える影響の解析（光、風、二酸化炭素の流れ）、シミュレーション手法を利用した圃場環境の把握・最適化、天敵を利用した生産技術の開発

研究方針

理工学的な見地から
穀物の生産性向上を目指した
基盤的な研究を行う

遺伝情報（DNAやRNA）から
生産環境に至る様々な場面での
生産性に関わる諸因子を検証し、鍵となる因子を同定する。

これらの機能向上を図る
（光合成、ソース機能、転流・分配、シンク機能、細胞内の情報伝達と遺伝子発現制御、翻訳制御、進化工学的手法による高機能植物の分子育種、生育環境の適正化・高度化、植物活動の可視化・ライブイメージング、センシング、シミュレーション、植物免疫・天敵の利用）

東京理科大学にアグリバイオ工学の研究拠点を構築する
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

これまでの研究成果

日経産業新聞
植物の成長過程可視化
東京理科大 遺伝子技術使わず
境界細胞も発見

個体レベルでの研究

（松永）

これまでの研究成果

敵の敵は味方？

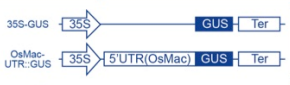
害虫に食べられたキャベツは、天敵呼ぶ物質を大量放出

キャベツの葉がコナガの幼虫に食べられたときに、
特殊な物質を大量に放出してコナガの天敵のハチを多く呼び寄せる

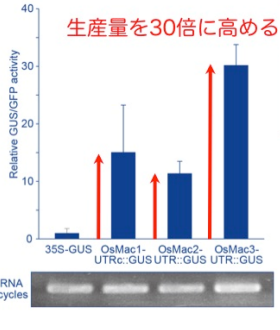
（有村）

研究成果ハイライト②

OsMac3 promotes translation of the downstream ORF



Translation efficiency of the OsMac1, OsMac2 and OsMac3 was determined by GUS activity.



- OsMac3-UTR::GUS was greater than that of OsMac1-UTRc::GUS.
- OsMac2-UTR::GUS also exhibited a high level of GUS activity, which was similar to that of OsMac1-UTRc::GUS and significantly higher than that of 35S::GUS.

H. Aoki, H. Teramura, M. Schepetilnikov, L. A. Ryabova, H. Kusano, H. Shimada. Enhanced translation of the downstream ORF attributed to a long 5' untranslated region in the *OsMac1* gene family members, *OsMac2* and *OsMac3*. *Plant Biotechnology* 31, 221-228 (2014)
H. Teramura, Y. Enomoto, H. Aoki, T. Sasaki, H. Shimada. A long 5' UTR of the rice *OsMac1* mRNA enabling the sufficient translation of the downstream ORF. *Plant Biotechnology* 29, 43-49 (2012) .

「翻訳エンハンサー」特許5598899号（H26.8.22）
「翻訳エンハンサー」特願2014-102528（平成26年5月16日）

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1日～2020年3月31日

メンバー構成

（部門長）	牧野　公子	薬学部　薬学科　教授	
（併任教員）	深井　文雄	薬学部　生命創薬科学科　教授	
	廣田　孝司	薬学部　薬学科　教授	
	山下　親正	薬学部　薬学科　教授	
	後藤　了	薬学部　生命創薬科学科　教授	
	内呂　拓実	薬学部　生命創薬科学科　教授	
	磯濱　洋一郎	薬学部　薬学科　教授	
	花輪　剛久	薬学部　薬学科　教授	
	田沼　靖一	薬学部　薬学科　教授	
	大島　広行	薬学部　生命創薬科学科　嘱託教授	
	佐野　明	薬学部　薬学科　教授	
	伊豫田　拓也	薬学部　生命創薬科学科　助教	
	堀口　道子	薬学部　薬学科　助教	
	島田　洋輔	薬学部　生命創薬科学科　助教	
	堀江　一郎	薬学部　薬学科　助教	
	河野　弥生	薬学部　薬学科　助教	
	竹内　一成	薬学部　薬学科　助教	
	坪郷　哲	薬学部　生命創薬科学科　助教	
	菊池　明彦	基礎工学部　材料工学科　教授	
	石原　量	基礎工学部　材料工学科　助教	
	大塚　英典	理学部　化学科　准教授	
	池北　雅彦	理工学部　応用生物科学科　教授	
	大矢　雅則	理工学部　情報科学科　嘱託教授	
	入山　聖史	理工学部　情報科学科　講師	
	西川　英一	工学部第２部　電気工学科　教授	
	中嶋　武尚	技術者	

（客員教授）	寺田　弘	新潟薬科大学　学長
	Kolio Troev	ブルガリア科学アカデミー　名誉教授
	稲木　敏男	興和株式会社　執行役員、常務取締役
	戸井　雅和	京都大学　医学部　教授
	小西　良士	帝國製薬株式会社　顧問
	首藤　紘一	乙卯研究所　所長
	上野　雅晴	富山大学大学院　医薬学研究部　名誉教
	松村　明	授筑波大学　医学部　教授
（客員研究員）	杉原　多公通	新潟薬科大学　薬学部　教授
	鈴木　健一	興和株式会社　富士研究所DDSグループ
	柴田　聡彦	日本歯科大学付属病院 歯科放射線･口腔病理診断科 講師
	原　利英	

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。（機能性高分子担体の開発グループを中心）

- **ナノＤＤＳ**

  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、ゲノム創薬グループ）

- **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）

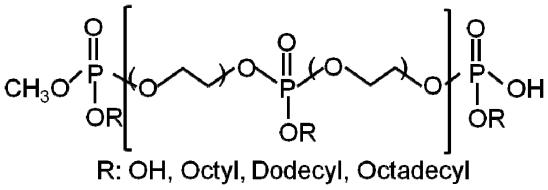
組織の現状と将来展望

本研究部門の代表者と分担者は、昨年度までの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。

設置に際しての基盤成果

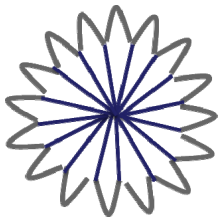
基礎工学部菊池教授、 Prof. Troev （BAS）

アルキル化ポリ（オキシエチレンホスフェート）の合成とその特性解析を行っている。側鎖のアルキル基が水中で凝集し、フラワーライクミセルを形成することを明らかにした。
疎水性内核には、疎水性モデル薬物であるスダンIII、抗がん剤であるドキソルビシンを内包できるだけでなく、中性子捕捉療法に用いられるカルボランも内包可能なことを明らかにしている。
現在、薬物キャリアとしての可能性を追求している。

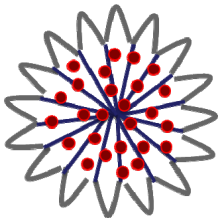


R: OH, Octyl, Dodecyl, Octadecyl

Alkylated poly(oxyethylene phosphonate)

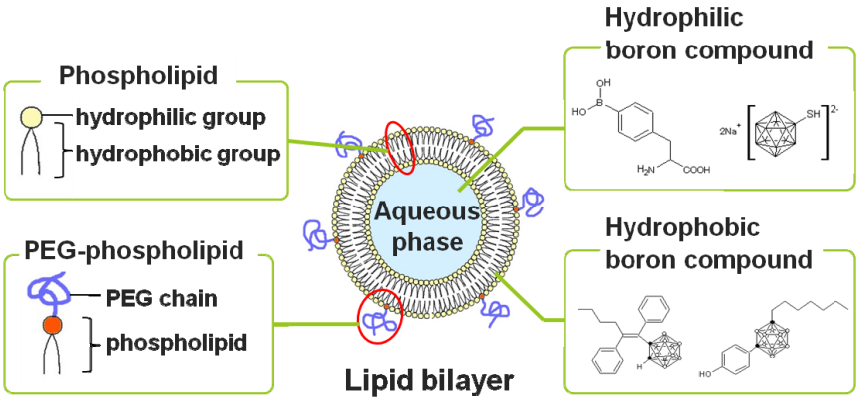


Flower-like micelle structure formation with 100 to 200 nm in diameter



Incorporation of anti-cancer drug

薬学部内呂教授、薬学部牧野教授



Characteristics

- Biological compatibility and low toxicity
- High entrapment ability of hydrophobic and hydrophilic compound
- Modification on the liposome surface is possible

基盤成果に基づく研究戦略

血管は血液を運ぶだけの不活性なパイプではなく、臓器の自己の血管内に臓器再生を促す独自の成長因子を持っている事が示されている。

↓

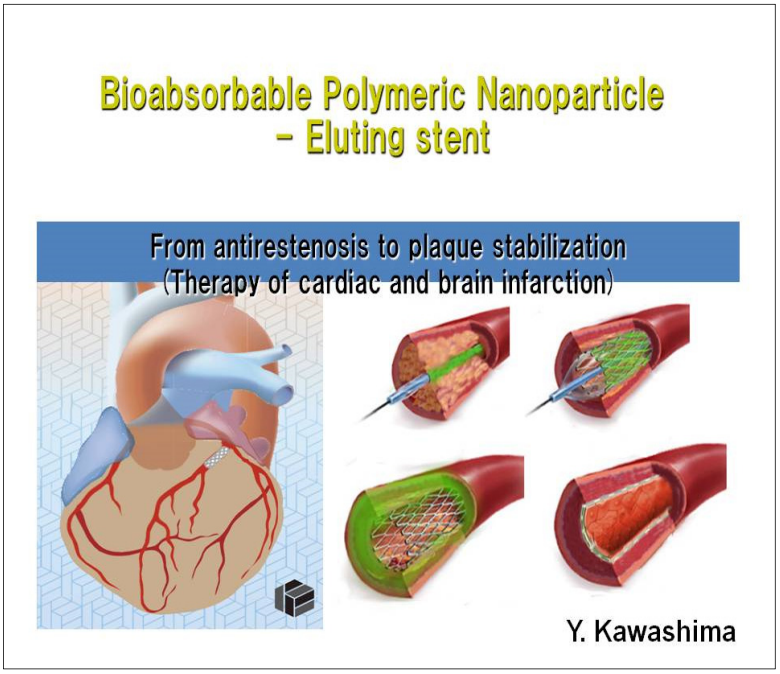
この因子を肺の血管に発現させることができれば、肺の再生が必要な慢性閉塞性肺疾患（COPD）の患者に適用する事ができる。

↓

我々は従来COPDの治療のためのDDSを検討してきているので、本プロジェクトでは「血管新生を促す因子のDDS」を検討する。（肺の血管特定の部位が、肺胞嚢を再生されるメッセージを受け取りやすくするDDS）

↓

例えば、従来の心筋梗塞や脳梗塞治療に用いられたステント治療を、本プロジェクトでは右図に示すように、生体適合性ステント内から細胞増殖因子を徐放することで、血管新生を促進する再生医療を行う。



医理工連携研究部門
Division of Medical-Science-Engineering Cooperation

設置期間：2014年10月1日～2017年3月31日

メンバー構成

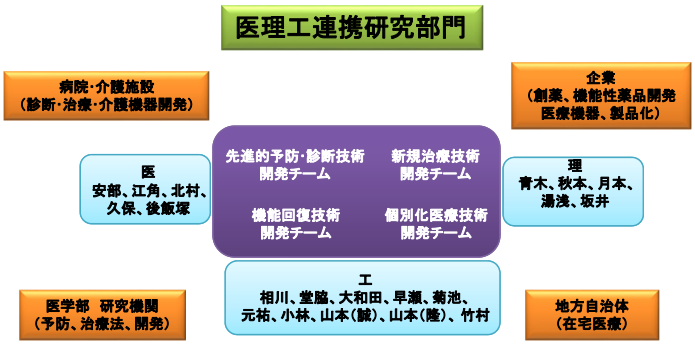
（部門長）	安部　良	生命医科学研究所･所長
（併任教員）	小林　宏	工学部第一部･機械工学科･教授
	山本　誠	工学部第一部･機械工学科･教授
	元祐　昌廣	工学部第一部･機械工学科･講師
	青木　伸	薬学部･生命創薬科学科･教授
	秋本　和憲	薬学部･生命創薬科学科･准教授
	月本　光俊	薬学部･薬学科･講師
	市村　志朗	理工学部･教養･准教授
	柳田　信也	理工学部･教養･講師
	湯浅　真	理工学部･工業化学科･教授
	坂井　教郎	理工学部･工業化学科･准教授
	山本　隆彦	理工学部･電気電子情報工学科･講師
	大和田　勇人	理工学部･経営工学科･教授
	堂脇　清志	理工学部･経営工学科･教授
	早瀬　仁則	理工学部･機械工学科･教授
	竹村　裕	理工学部･機械工学科･准教授
	菊池　明彦	基礎工学部･材料工学科･教授
	相川　直幸	基礎工学部･電子応用工学科･教授
	江角　浩安	生命医科学研究所･教授
	北村　大介	生命医科学研究所･教授
	久保　允人	生命医科学研究所･教授
	後飯塚　僚	生命医科学研究所･教授

設置目的

- これまで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、学外医療機関との密接な連携体制のもと、革新的な医療技術を創出することで健康長寿社会の実現に貢献する。

研究テーマ

- サルコペニア、関節リュウマチなどの加齢関連疾患の予防、治療、機能維持技術の開発
- がん、脳血管障害、アレルギー、自己免疫疾患などの先進国共通疾患の病因の解明、予防･治療法の開発
- 鳥インフルエンザ、肺炎、結核、AIDSなどに対する有効なワクチンの開発



組織の現状と将来展望

- 本研究部門は平成25年に終了した「がん医療基盤科学技術研究センター」で培った基盤研究成果をさらに発展させ、「健康長寿社会を目指した先進科学技術集積のための医理工連携拠点」の活動主体として来年度設立を目指している、「先端医療科学技術研究センター（Center for Medical Innovation Technology：CMIT）」の学内中核組織となる「医理工連携部門」として活動する。研究分野としてはCMITで連携する予定の外部医療機関などと協議し、健康長寿社会の実現のために必要な技術開発を設定した。また、本研究部門の活動の中で、医療･健康に関する公開セミナーや医療･介護施設との交流の機会を設定し、医療･介護分野の現状や将来の展望、更には臨床現場でのニーズなどの理解を学内に拡げる。これらの活動を通じて部門参加メンバーのみならず新たなメンバーを加えて“医理工連携研究者ネットワーク”を形成し、研究課題の絞り込みや、異分野共同研究体制の構築をはかる。

基盤研究成果①

高感度CTC（循環腫瘍細胞）検出デバイスの開発

少量の血液サンプルを用いてがんの診断、治療法の選定、予後の判定を行える

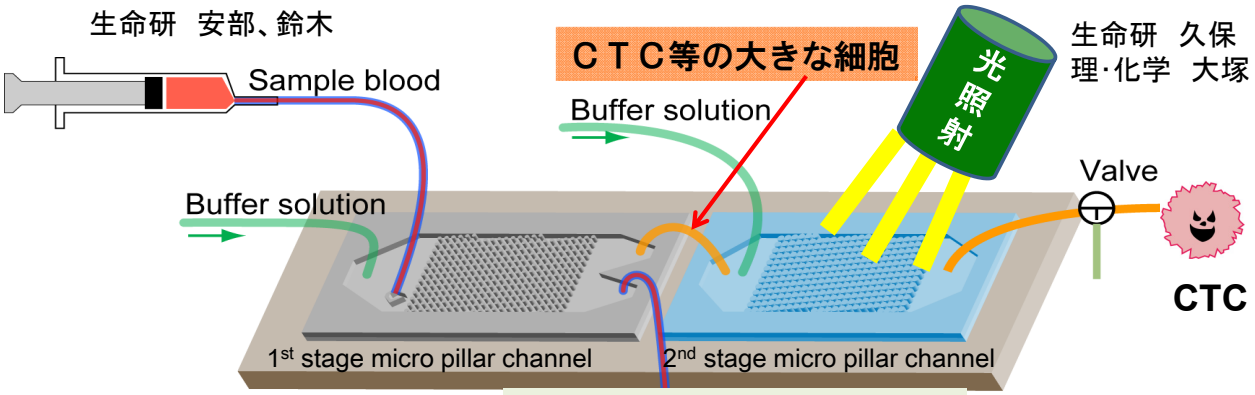
がんモデルマウスの作製

特異的たんぱくを発現するモデル細胞の作成。
マウスに移植して、血中に漏れ出すがん細胞モデル作製

がん細胞の解析

抽出されたがん細胞の解析手法の開発。スフェロイド培養など。

生命研　安部、鈴木



生命研　久保
理･化学　大塚

理工･機械工　早瀬

正常血液成分の排出

薬学　青木

1st stage micro pillar channel 寸法による第一段階選別

血中には赤血球等、膨大な生体物質が含まれる。
決定論的横置換法により、がん細胞等、血球細胞よりも大きな物体をスクリーニング。

2nd stage micro pillar channel 特異吸着による第二段階選別

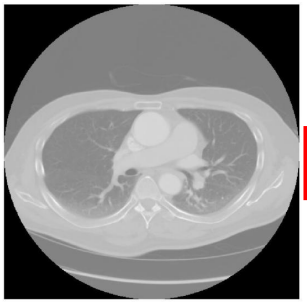
がん細胞を吸着させる表面化学修飾を施したマイクロ流路。
ピラー構造による細胞の接触回数の増大。
リンカーの光分解によるがん細胞の回収。

基盤研究成果②

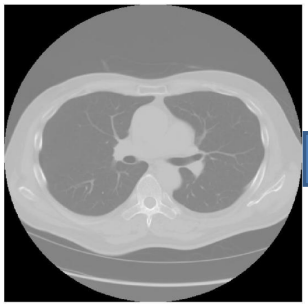
造影剤を用いない血管造影技術の開発

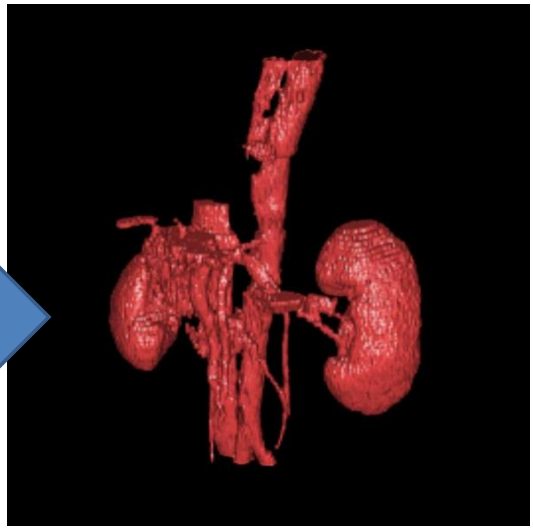
血管造影剤使用時に生じる副作用の回避

基礎工･電子　相川　直幸



造影　原画像





非造影　原画像

アカデミック・ディテイリング・データベース部門
Division of Academic　Detailing　Database

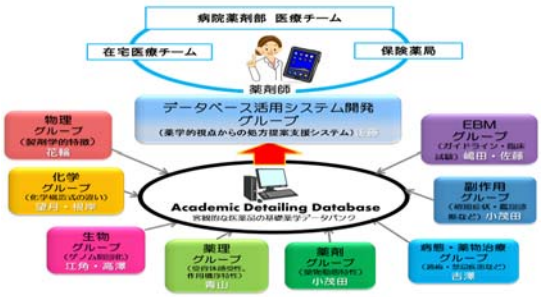
設置期間：2014年4月1日～2019年3月31日

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
	花輪　剛久	薬学部薬学科・教授
	望月　正隆	薬学部薬学科・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
	佐藤　嗣道	薬学部薬学科・講師
	高澤　涼子	薬学部薬学科・講師
	吉澤　一巳	薬学部薬学科・講師
	河野　弥生	薬学部薬学科・助教
	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
	江角　浩安	生命医科学研究所・教授
（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
	杉平　直子	メディカルデータベース株式会社取締役

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に捉われず、公正中立な根拠に基づいた医薬品情報を医師に提供し、処方支援を行うことである。特に薬剤師の専門性を発揮するために必要な医薬品の特性につながる基礎薬学情報を臨床に活用できる処方支援システムを開発する。



研究テーマ

1.　生物・化学・物理グループ

乳がん治療薬について，遺伝子多型に関するデータベースを作成している．また、構造式マスターの原型を作成し、類似構造検索を可能とするシステム化を進めている。製剤の開発の根拠となる物理化学的評価または、実際の患者の服薬状況などについて調査し、国内外の学会で発表した。

2.　薬理グループ

適応症に乳がんの記載がある医療用医薬品の一般名をリストアップし、それらの作用機序を調査して分類した。10種類程度の作用機序が存在し、現在、それらの図示化を進めている。

3.　薬剤グループ

添付文書情報による相互作用情報に追加する情報として、CYP酵素から見た相互作用問題点を表示できるシステムの開発に取り組み学会発表を行い、システム開発中である。

4.　病態・薬物治療グループ

本分野のデータベース構築に必要な項目（適応症、効能・効果、用法・用量）について、メディカルデータベース株式会社が所有するデータベースを使用し、活用方法を検討している。

5.　EBMグループ

ガイドラインの代表的なクリニカルクエスチョンとその根拠となっている臨床試験の論文から、臨床試験の目的、対象患者、使用薬物、効果および副作用内容に関するデータを抽出し、わかりやすい画面設計とシステム化を進めている。

6.　副作用グループ

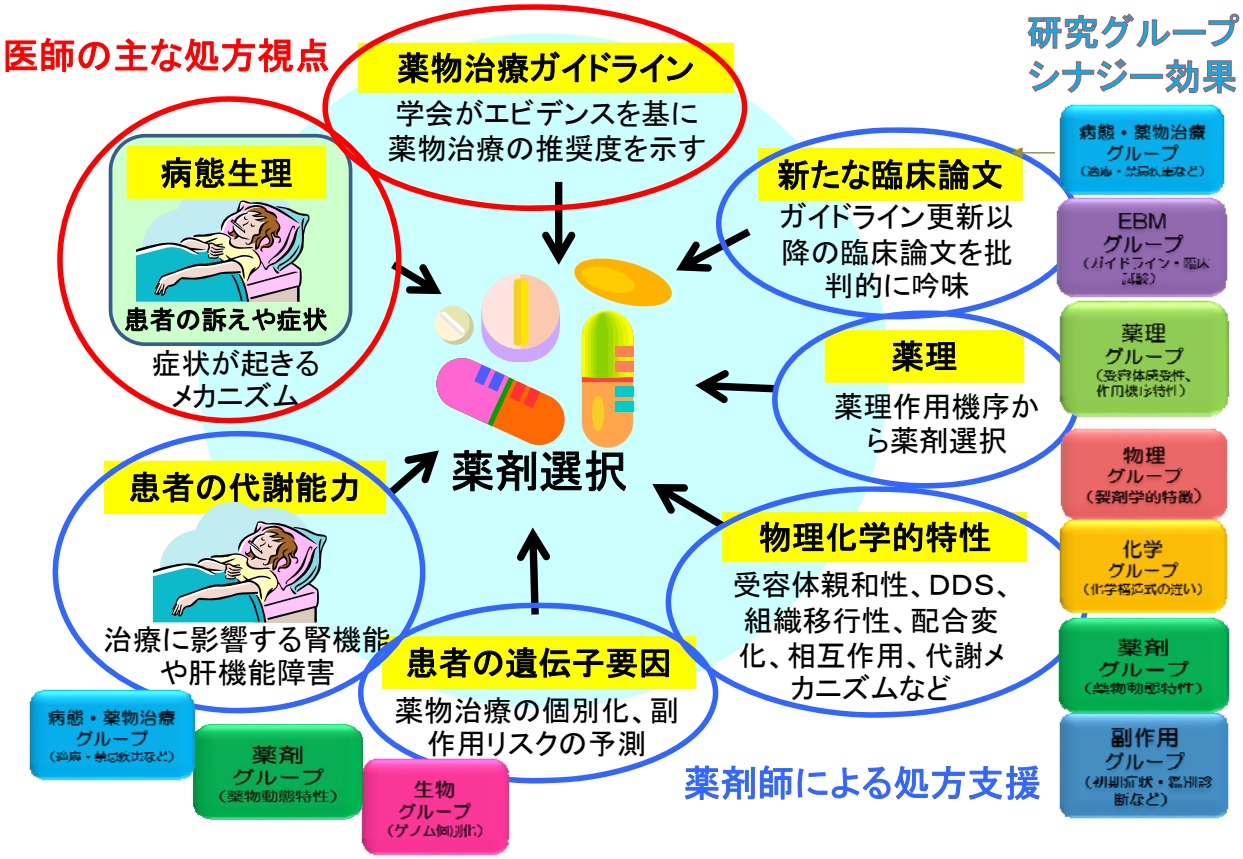
副作用分野はすでに開発している副作用チェックシステムを本システムに組み込むことを検討している。

7.　支援システム設計グループ

上記8分野の構築したデータベースを現場の薬剤師が使いやすいインターフェイス設計や支援システムの開発を目的とし、文字列検索でのデータベース使用を想定した場合のあいまい検索のスコア化を行っている。

研究成果ハイライト①

医薬品の特性につながる基礎薬学情報を活用した処方支援システムの開発



研究成果ハイライト②

CYP酵素に着目した相互作用チェックから薬剤師の介入を支援するシステムの開発

添付文書の問題点

1)併用注意の記載だけでは、どのように判断すべきか分からない。

2)相互作用を起こす可能性があるのに記載がない薬剤や、”〇〇等”と省略されている薬剤がある。

併用注意のリスクのカテゴリー化と添付文書に記載がない相互作用リスクも示すモデル案

添付文書情報

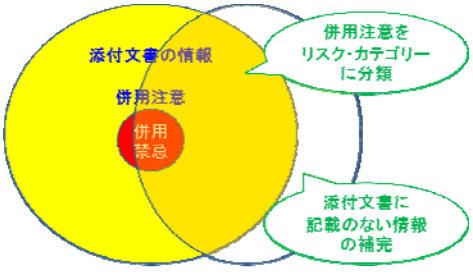
相互作用

本剤は、主として肝代謝酵素CYP3A4及びCYP2D6により代謝される。
(「薬物動態」の項参照)

併用注意(併用に注意すること)

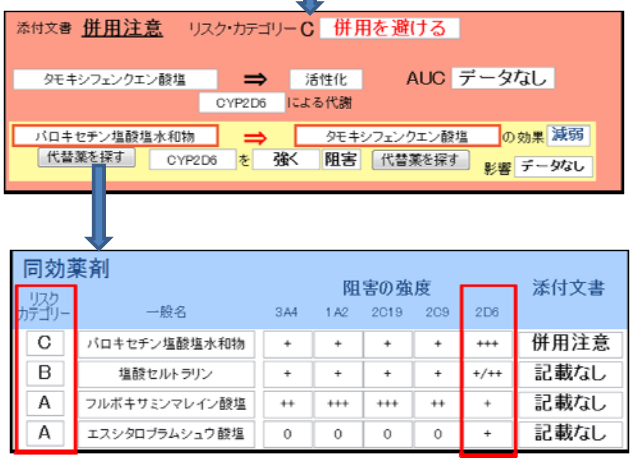
薬剤名等	臨床症状・措置方法	機序・危険因子
選択的セロトニン再取り込み阻害剤(SSRI) パロキセチン等	本剤の作用が減弱するおそれがある。併用により乳癌による死亡リスクが増加したとの報告がある。	CYP2D6阻害作用により本剤の活性代謝物の血漿中濃度が低下したとの報告がある。

図1.タモキシフェンの相互作用の欄(添付文書の抜粋)



相互作用のリスク・カテゴリー案

A「要経過観察」	AUCの変動が1.25倍未満の相互作用
B「処方変更を考慮」	AUCの変動が1.25~5倍の相互作用
C「併用を避ける」	AUCの変動が5倍を上回る相互作用



バイオオルガノメタリクス研究部門
Division of Bio-organometallics

設置期間：2012年10月1日～2017年9月30日

メンバー構成

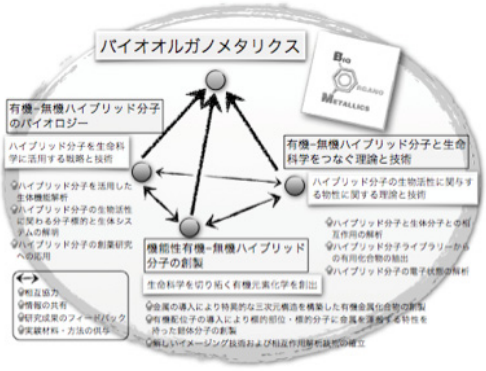
職　名	氏　名	所　属
部門長・教授	鍛冶　利幸	薬学部薬学科
教　授	斎藤　慎一	理学部第一部化学科
教　授	宮崎　智	薬学部薬学科
教　授	浜田　典昭	理工学部物理学科
教　授	内呂　拓実	薬学部薬学科
講　師	佐野　明	薬学部薬学科
講　師	高澤　涼子	薬学部薬学科
講　師	今堀　龍志	工学部第一部工業化学科
助　教	篠田　陽	理工学部応用生物学科
客員教授	内山　真伸	東京大学大学院薬学系研究科
客員教授	佐藤　雅彦	愛知学院大学薬学部
客員教授	宮崎　剛	物質・材料研究機構
客員教授	山本　千夏	東邦大学薬学部
客員教授	藤原　泰之	東京薬科大学薬学部
客員教授	安池　修之	愛知学院大学薬学部
客員准教授	木村　朋紀	摂南大学薬学部
客員研究員	中　寛史	名古屋大学物質科学国際研究センター
客員研究員	藤代　瞳	徳島文理大学薬学部

設置目的

有機元素化合物，電子状態解析，バイオインフォマティクス，および生化学・分子生物学・神経科学・ケミカルバイオロジー・毒性学など幅広い生物科学が有機–無機ハイブリッド分子を共通項として，新しい科学ーバイオオルガノメタリクスーを展開する

研究テーマ

- 元素の特性を活かした反応開発，物質創製，機能創出：周期表を幅広く活用する新しい有機元素化学の展開を目指す
- 生物活性を示す有機金属化合物の電子状態解析：有機金属化合物の電子状態と生物活性の関連を解析
- 有機金属化合物の毒性とその発現機構：有機ビスマス化合物の毒性発現機構に関与する分子標的と責任遺伝子の同定
- 金属錯体を活用した生体防御機構の解明：生体防御因子メタロチオネインの誘導機構の解明
- プロテオグリカンの構造と機能解析への有機–無機ハイブリッド分子の活用
- 制がん剤創製研究への有機―無機ハイブリット分子の応用
- 標的分子への金属送達システムとしてのハイブリッド分子の活用



組織の現状と将来展望

アドバイザリー委員会での議論も踏まえ，（1）有機元素化学，電子状態解析，毒性学およびバイオイメジングの研究者を補充する，（2）研究者の役割分担と相互関係を明確化し，共同研究を円滑に行う，（3）有機–無機ハイブリッド分子を対象とする物性科学・電子状態解析・計算科学・合成・バイオインフォマティクス・分子生物学・創薬科学・毒性学・バイオイメージングなど多様な科学とそれらの共同研究として展開される新しい分子生命科学」として発展させ，新元素戦略を展開する。

元素戦略からバイオ元素戦略へ

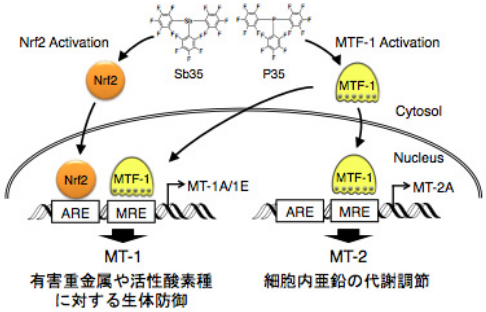
元素戦略：「物質の特性・機能を決める特定元素の役割を理解し有効活用する」

- 物質・材料の革新的な特性や機能の創出
  - 機能性新物質
  - レアメタルの低減とユビキタスメタルへの代替
  - 視点は「資源・エネルギー・環境問題」

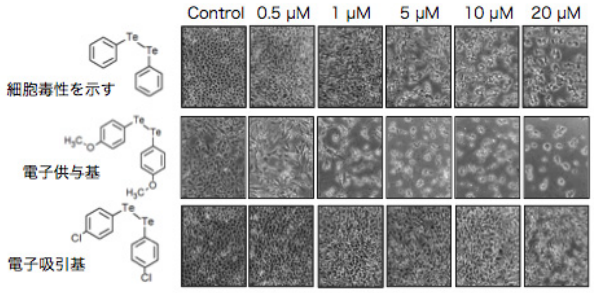
バイオ元素戦略：「物質の特性・機能を決める特定元素の役割を理解し生命科学に活用する」

- 有機-無機ハイブリッド分子を生命科学に活用
  - その生物活性における特定元素の役割を理解
  - 生体機能解析のツールや創薬のシードとして
  - 必要であれば，ハイブリッド分子から有機化合物への変換
  - 視点は「細胞内におけるハイブリッド分子の機能の活用」

有機-無機ハイブリッド分子：有機化合物でも無機化合物では困難あるいは不可能なことが可能になる



生体防御タンパク質メタロチオネインアイソフォームに機能分化が存在する可能性を初めて示唆



有機カルコゲン化合物をツールとして，化学物質の細胞毒性に電子状態が関連する可能性を初めて発見

新しい創薬ターゲットを発見するためのツールとして

生体機能解析のツール（ケミカルバイオロジーの分子プローブとして

化合物の生物活性と電子状態の関係を解析するツールとして

バイオオルガノメタリクス

有機-無機ハイブリッド分子を活用するバイオ元素戦略を多分野の共同研究として展開する

創薬フロンティア研究部門
Division of Pharmaco-creation Frontier

設置期間：　2011年10月1日～2016年3月31日

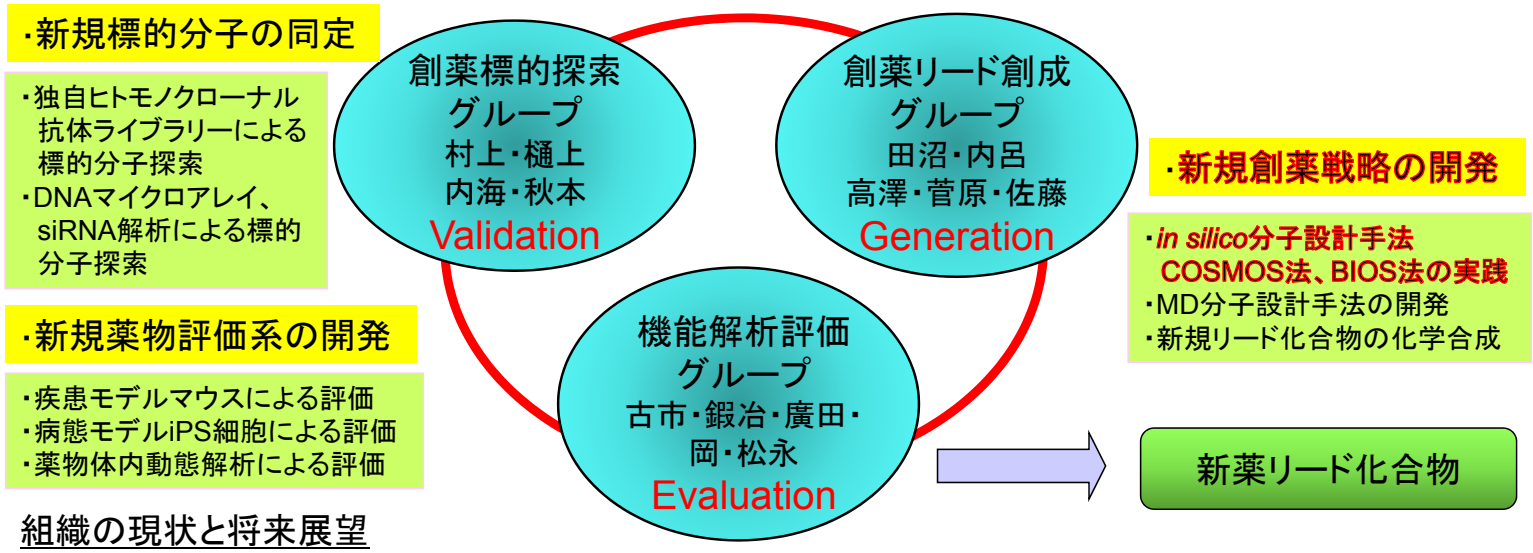
メンバー構成

（部門長）	田沼　靖一	薬学部・薬学科・教授
（併任教員）	鍛冶　利幸	薬学部・薬学科・教授
	廣田　孝司	薬学部・薬学科・教授
	村上　康文	基礎工学部・生物工学科・教授
	古市　貞一	理工学部・応用生物科学科・教授
	内呂　拓実	薬学部・生命創薬科学科・教授
	秋本　和憲	薬学部・生命創薬科学科・准教授
	岡　　淳一郎	薬学部・薬学科・教授
	樋上　賀一	薬学部・生命創薬科学科・教授
	菅原　二三男	理工学部・応用生物科学科・教授
	内海　文彰	薬学部・生命創薬科学科・准教授
	松永　幸大	理工学部・応用生物科学科・教授
	髙澤　涼子	薬学部・薬学科・講師
	佐藤　聡	薬学部・薬学科・助教
	諸橋　賢吾	理工学部・応用生物科学科・准教授
（客員教授）	内山　真伸	東京大学大学院・薬学系研究科・教授
	近藤　格	国立がん研究センター研究所・分野長
	塩川　大介	国立がん研究センター研究所・ユニット長
（客員研究員）	黄　　成	中国・復旦大学・講師

設置目的　「創薬フロンティア研究部門」は、前身の「ゲノム創薬センター」(ゲノム創薬科学の発展と*in silico*創薬手法の開発―アポトーシス制御性医薬品開発を目指して)―の成果を踏まえ、*in silico*ゲノム創薬の実践に焦点を絞り、より応用的に発展させることを目的とする。

研究テーマ

_In silico_システム創薬の構築と新薬リード化合物の創成



組織の現状と将来展望

新しい創薬戦略(COSMOS)が多くの創薬標的(PPI)に対して汎用性があることが示され、今後の応用展開が期待される。

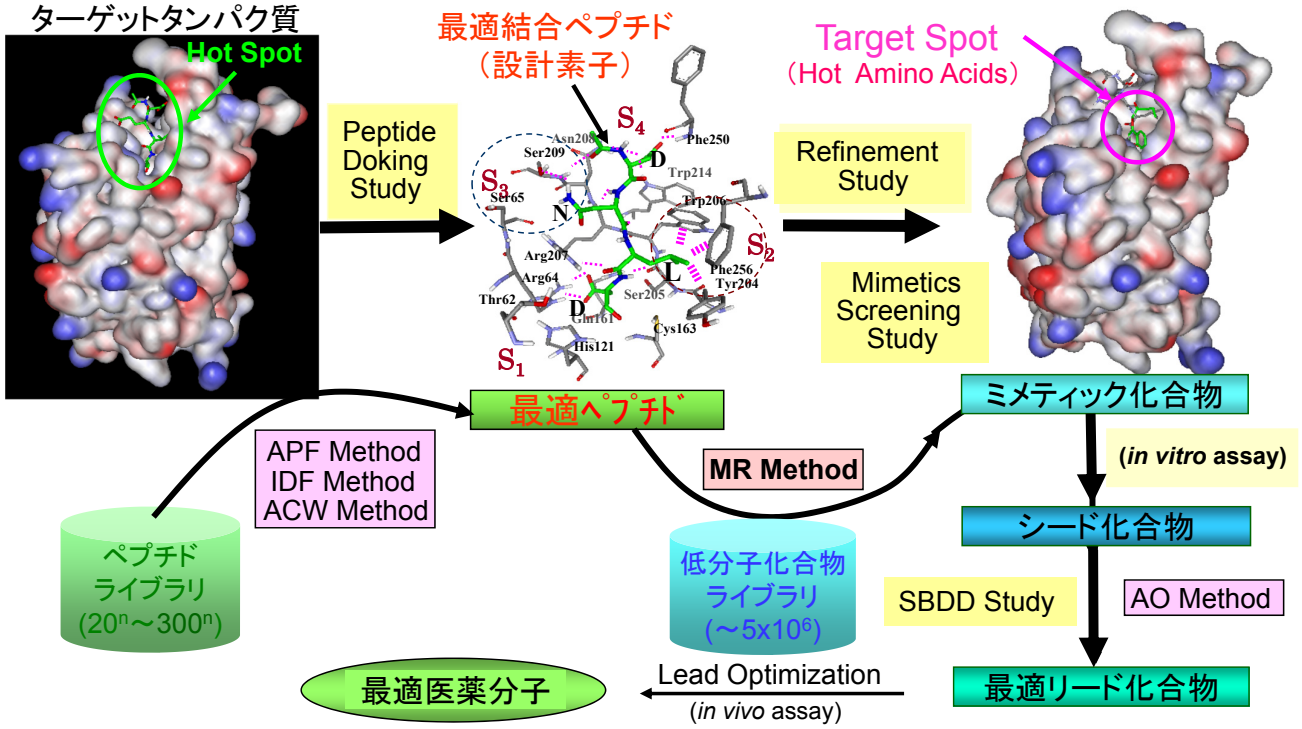
課題は分子設計をした新規リード化合物の化学合成を十分に行える資金と人材不足である。その対策として少量合成、化合物ライブラリー化を主業務とするベンチャー企業との連携を模索している。

また、研究者相互の連携をさらに密にして、実用化に向けて実質的な研究成果を挙げることにより、社会に還元できることを目指す。

研究成果ハイライト: 新しい*in silico*PPI創薬方法論: COSMOS

現在、創薬の宝庫は、タンパク質–タンパク質相互作用(PPI)と言われており、それを標的とした創薬手法の開発が求められている。私共は、PPIを標的とした新たな*in silico*創薬手法としてCOCMOS法を考案した。

COSMOS: Conversion to small molecules through optimized-peptides strategy

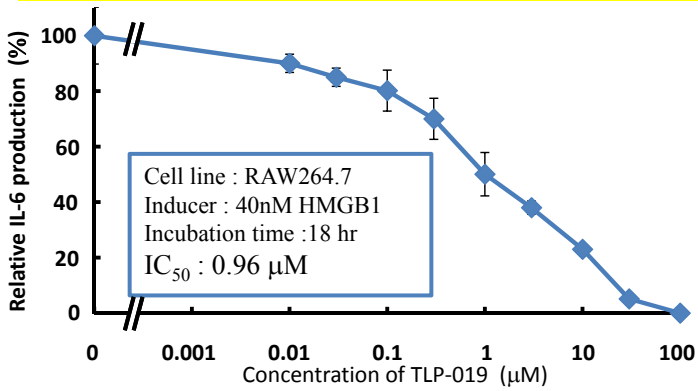


By S. Tanuma, TUS

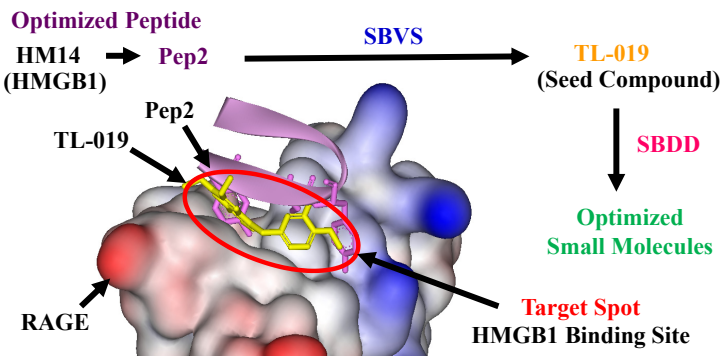
RAGE/HMGB1相互作用を標的とした新規抗炎症リード化合物の創製

RAGE(Receptor for Advanced End Products)/HMGB1(High Mobility Group Box 1)の相互作用は、糖尿病、リウマチ、アルツハイマー病、敗血症などの多くの炎症性疾患の発症の主な作用機序として注目されている。当部門の3つの研究グループの密接な連携(分子設計－化学合成－生物活性)により、RAGEを分子標的とし、COSMOS法により新規抗炎症リード化合物の創製に成功した。

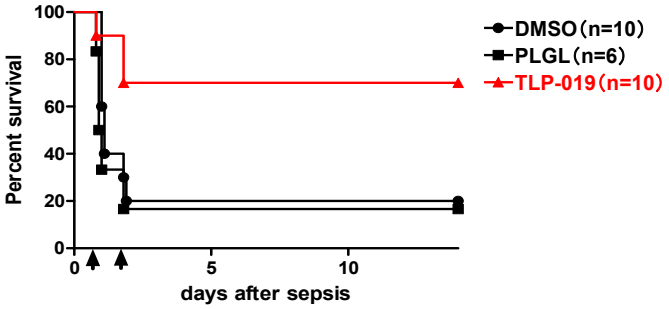
Effect of TLP-019 on HMGB1-induced IL-6 Production



Design of RAGE Antagonistic Small Molecules by COSMOS



Effect of TLP-019 on CLP-Sepsis Model Mouse



Mice: ICR 6-7w female
CLP: 18G 2 puncture(盲腸結紮穿刺法)
-TLP-019: 20 mg/kg(520 μg/520 μl for 26 g mice)
-PLGL: 5 mg/kg(130 μg/520 μl for 26 g mice)
-Control: (5% DMSO/520 μl for 26 g mice)
Compounds were injected in ip at 1 and 24 hrs after CLP.

トランスレーショナルリサーチ（TR）センター
Translational Research Center

設置期間：2014年4月1日～2019年3月31日

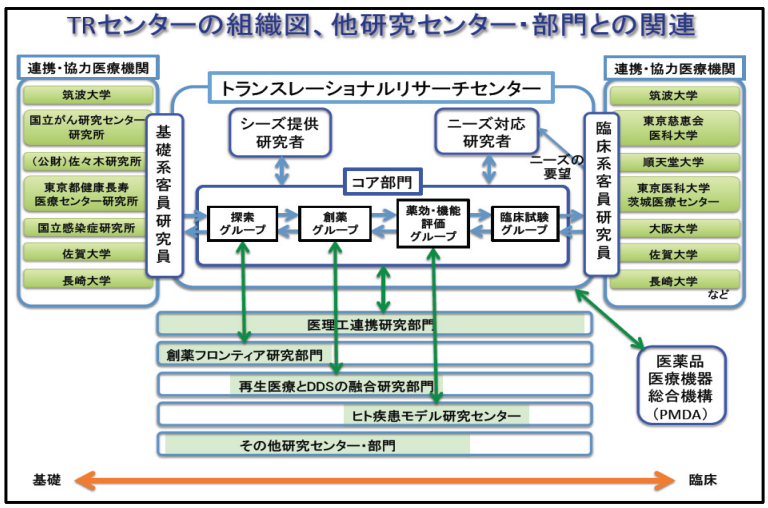
メンバー構成

（センター長）	樋上　賀一	薬学部･生命創薬科学科･教授
探索グループ		
（グループ長）	西山　千春	基礎工学部･生物工学科･教授
（併任教員）	深井　文雄	薬学部･生命創薬科学科･教授
	佐藤　圭子	理工学部･情報科学科･准教授
	秋本　和憲	薬学部･生命創薬科学科･准教授
	伊豫田　拓也	薬学部･生命創薬科学科･嘱託助教
	須藤　結香	薬学部･生命創薬科学科･嘱託助教
	八代　拓也	基礎工学部･生物工学科･嘱託助教
創薬グループ		
（グループ長）	和田　猛	薬学部･生命創薬科学科･教授
（併任教員）	鳥越　秀峰	理学部･応用化学科･教授
	大塚　英典	理学部･応用化学科･教授
	花輪　剛久	薬学部･薬学科･教授
	河野弥生	薬学部･薬学科･嘱託助教
	岩田倫太郎	薬学部･生命創薬科学科･嘱託助教
薬効・機能評価グループ		
（グループ長）	岡　淳一郎	薬学部･薬学科･教授
（併任教員）	礒濱　洋一郎	薬学部･薬学科･教授
	東　達也	薬学部･薬学科･教授
	吉澤一巳	薬学部･薬学科･講師
	恒岡　弥生	薬学部･薬学科･嘱託助教
	小川　祥二郎	薬学部･薬学科･嘱託助教
	堀江　一郎	薬学部･薬学科･嘱託助教
（PD）	濱田　幸恵	薬学部･薬学科･ﾎﾟｽﾄﾄﾞｸﾄﾗﾙ研究員
臨床試験グループ		
（グループ長）	小茂田　昌代	薬学部･薬学科･教授
（併任教員）	浜田　知久馬	工学部第一部･経営工学科･教授
	廣田　孝司	薬学部･薬学科･教授
	佐藤　嗣道	薬学部･薬学科･講師

（併任教員）	真野　泰成	薬学部･薬学科･准教授
	松隈　大輔	理学部第一部･応用化学科･嘱託助教
（RA）	水之江雄平	薬学研究科･薬科学専攻･リサーチアシスタント
	成田　匠	薬学研究科･薬科学専攻(進学予定)･リサーチアシスタント
（客員教授）	関谷　剛男	公益財団法人佐々木研究所･附属佐々木研究所･研究担当常任理事･所長
	松永　卓也	北海道庁･保健福祉部･医療指導参事
	上園　保仁	国立がん研究センター研究所･がん患者病態生理研究分野･分野長
	兒玉　浩明	佐賀大学大学院･工学系研究科循環物資化学専攻･教授
	野口　雅之	筑波大学･医学医療系･教授
	大河内　信弘	筑波大学大学院･医療医学系消化器外科･臓器移植科･教授
	島野　仁	筑波大学･医学医療系･教授
	谷中　昭典	筑波大学･医学医療系･教授
	松村　明	筑波大学･医学医療系･理事･副学長･附属病院長
	原田　義則	筑波大学･グローバル教育院 リーディング大学院 ヒューマンバイオロジー学位プログラム･連携教育研究アドバイザー･特命教授
	兵頭　一之介	筑波大学･医学医療系臨床医学域消化器内科学･教授
	松崎　靖司	東京医科大学･茨城医療センター･教授･病院長
	佐々木　敬	東京慈恵会医科大学･総合医科学研究センター 臨床医学研究所･教授
	大草　敏史	東京慈恵会医科大学附属柏病院･消化器･肝臓内科･教授
	重本　和宏	東京都健康長寿医療センター研究所･老年病態研究チーム･研究部長
	朝長　修	医療社団ライフスタイル･ともながクリニック糖尿病生活習慣病センター･理事長兼院長
	下川　功	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科･医療科学専攻 ･教授
	江口　晋	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科･医療科学専攻 ･教授
（客員准教授）	武藤　倫弘	国立がんセンター がん予防･検診研究センター･予防研究部･室長
	野口　満	佐賀大学･医学部 泌尿器科･准教授
（客員研究員）	沖田　直之	公益財団法人佐々木研究所･附属佐々木研究所･研究員
	山本　紘司	大阪大学大学院医学系研究科･臨床統計疫学寄附講座･寄附講座准教授
	深澤　征義	国立感染症研究所･細胞化学部第3室･室長
	田辺　真彦	順天堂大学医学部附属順天堂医院･乳腺科･准教授
	中川　嘉	筑波大学･国際統合睡眠医科学研究機構･准教授
	鈴木　英雄	筑波大学･医学医療系･准教授
	山本　哲哉	筑波大学･医学医療系･講師
	森　亮一	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科･医療科学専攻･講師
	土谷　智史	長崎大学大学院医歯薬学総合研究科･医療科学専攻 ･講師

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（スライド3黒字）
- ドラッグリポジショングによる既存薬の適応拡大（スライド3赤字）

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、医薬品医療機器総合研究機構（PMDA）との包括協定締結に向けて主導的な立場を果たしている。またハワイ大学癌センターとも共同研究実施に向けての交渉を開始した。
- 一部の研究プロジェクトでは、産学官もしくは産学連携による共同研究体制が構築されている。さらなる共同研究プロジェクトの増加が期待される。
- 客員研究員のニーズに対応可能な研究者を公募した。

今後の課題

- 各研究の進捗や客員研究員との共同研究体制の構築状況を正確に判断し、センター内での共同研究を推進しつつ、現在の雑駁な研究テーマから、実用化に近づいている研究テーマに集約を図る。

TRセンター内で進行中の共同研究

黒字：新規治療薬・治療戦略の開発

赤字：適応変更・拡大による治療薬・診断薬の開発

シナジー効果

悪性腫瘍治療薬の開発

FNIII14/急性骨髄性白血病、神経膠芽腫
（薬、筑波大、佐賀大）

TNIIIA2/神経芽細胞種、肝細胞癌、急性前骨髄性白血病
（薬、佐賀大）

連鎖型金属錯体/抗癌剤
（理）

がん悪液質
（薬、がん研究センター）

乳癌幹細胞
（薬、理工）

膀胱癌
（理）

PARP1阻害剤/乳癌
（薬、佐々木研究所）

ビッグデータによるがん予防剤開発
（薬、がん研究センター）

探索 → 標的分子の発見 → 化合物のスクリーニング → 細胞での評価 → 動物での評価 → 製剤化 → 前臨床 → 臨床試験

FNIII14・TNIIIA2/脱細胞化・再細胞化
（薬、佐賀大、長崎大）

アレルギー、接触皮膚炎治療薬
（基礎工、理、薬）

オートファジー活性化・抗酸化剤
（薬、佐々木研究所）

損傷治癒促進薬
（理、長崎大）

ナノゲルキャリア/肝繊維化抑制
（理、筑波大）

GLP2/うつ病治療薬
（薬）

疥癬治療
（薬）

DDS型白金クラスター/抗炎症剤
（理）

ペプチド/認知症改善薬
（薬）

SIRT3活性化剤
（薬、佐々木研究所）

神経因性疼痛薬
（薬）

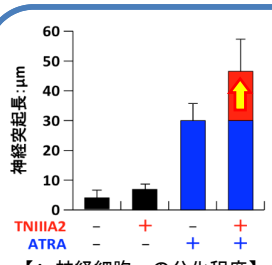
アタマジラミ治療
（薬）

うつ病診断法
（薬）

その他治療薬・診断薬の開発

臨床試験の統計的方法論
（工）

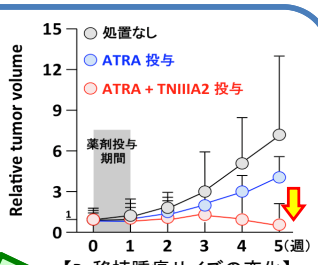
共同研究成果ハイライト

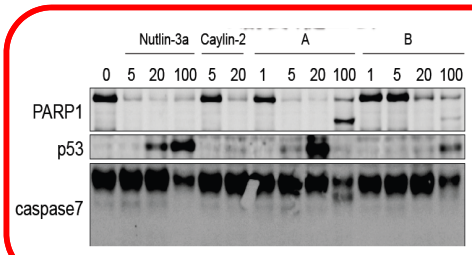


β1 インテグリン活性化ペプチド
TNIIIA2 の投与により、

A) レチノイン酸による神経芽腫の神経細胞分化を顕著に増強
B) 神経芽腫モデル動物の病態を著しく改善

新規高効率分化誘導療法の確立へ



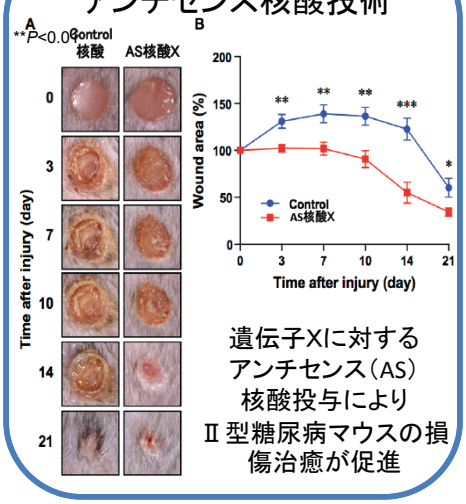


ある種の乳がん細胞においてp53活性化とPARP1分解作用を確認

p53活性化とPARP1阻害作用を有するより強力な抗がん剤創出の可能性

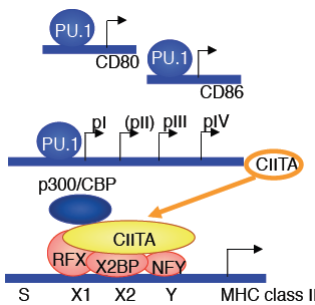
ハワイ大学がんセンターとの共同研究課題

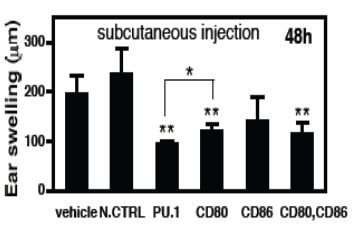
アンチセンス核酸技術



遺伝子Xに対するアンチセンス（AS）核酸投与により
II 型糖尿病マウスの損傷治癒が促進

接触皮膚炎の発症機序の解明と治療法の開発





「キラリティー研究センター」 Research Center for Chirality

文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業［H24-28］採択課題

不斉合成法の開発・応用グループ

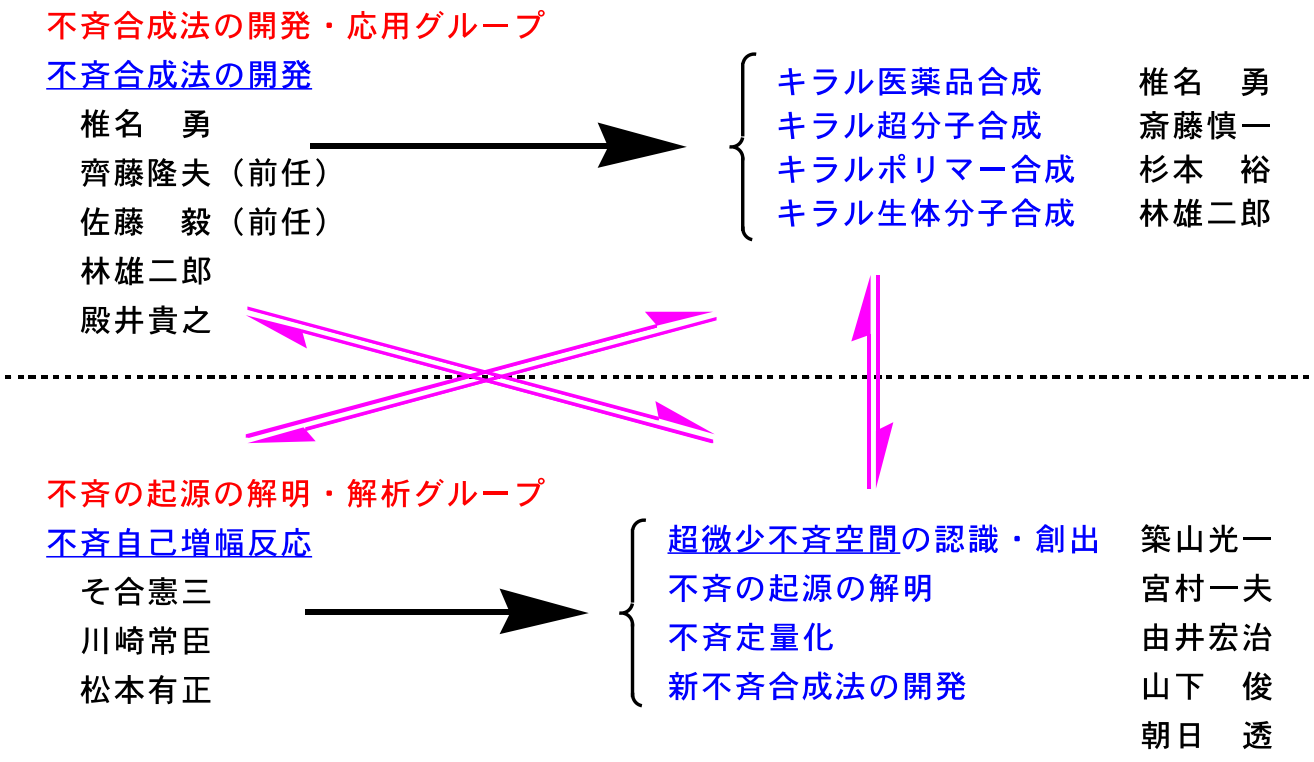
センター長・総合化学研究科教授	○椎名　勇（理・応用化学科）
グループ長・総合化学研究科教授	○斎藤慎一（理・１部化学科）
総合化学研究科教授	○杉本　裕（工・工業化学科）
総合研究機構助教	殿井貴之（理・応用化学科）
［客員教授］東北大学大学院教授	林　雄二郎

不斉の起源の解明・解析グループ

グループ長・総合化学研究科教授	○そ合憲三（理・応用化学科）
総合化学研究科教授	築山光一（理・１部化学科）
総合化学研究科教授	宮村一夫（理・１部化学科）
総合化学研究科教授	○由井宏治（理・１部化学科）
総合研究機構助教	松本有正（理・応用化学科）
［客員教授］早稲田大学教授	朝日　透
［客員教授］東京工科大学教授	山下　俊
［客員准教授］福井大学大学院准教授	川崎常臣

○は運営委員会委員

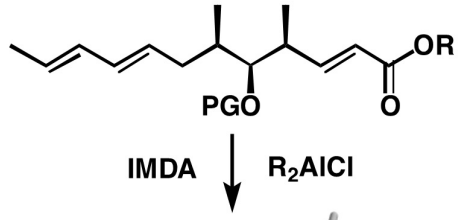
「キラリティー研究センター」 キラリティーの起源・増幅および不斉合成に関する研究



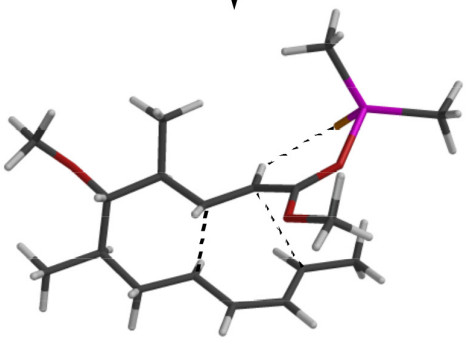
研究成果ハイライト①

抗がん剤 M-COPA の高効率キラル全合成

椎名G



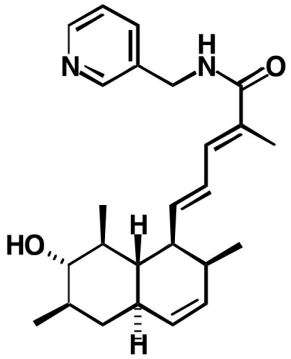
IMDA　R_2AlCl



Favorable transition structure

総工程 14 steps
総収率 19%

平均収率 88.8%
$(0.888)^{14} = 0.19$
$(0.80)^{14} = 0.04$
$(0.70)^{14} = 0.007$
$(0.60)^{14} = 0.0008$



M-COPA

立体選択的
有機合成手法を
駆使することにより、
望む構造を持つ唯一の
異性体を大量合成する
ことに成功。

Diels–Alde反応の異性体数
2^4 ＝ 16種類

左部の異性体数
2^3 ＝ 8種類

全異性体数
2^7 ＝ 128種類

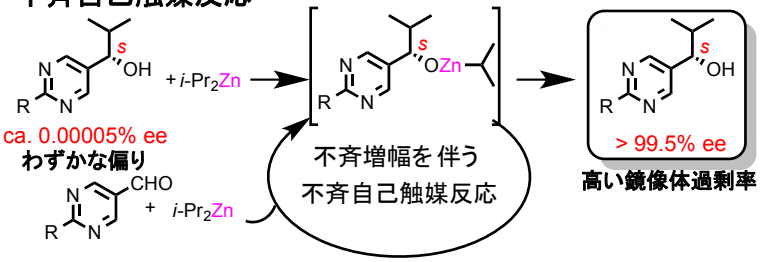
カルボアニオン技術（椎名-佐藤連携）、IMDA反応（椎名-齊藤(隆)連携）、不斉アルキル化（椎名-硤合連携）、不斉アルドール反応（椎名-殿井-林連携）、構造解析（椎名-由井連携）、企業連携（A-STEP）

研究成果ハイライト②

不斉自己触媒反応を用いる不斉の起源解明

そ合，松本，川崎（福井大）連携

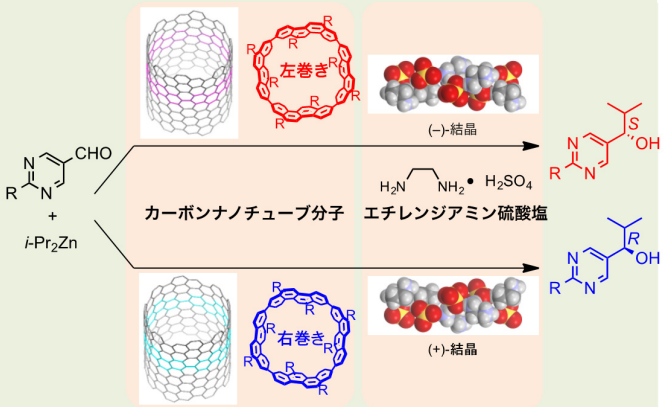
不斉自己触媒反応



生体分子のホモキラリティーに至る過程のモデルとなる

僅かな不斉の偏りであっても反応の進行に伴って一方の鏡像異性体で占められるようになる

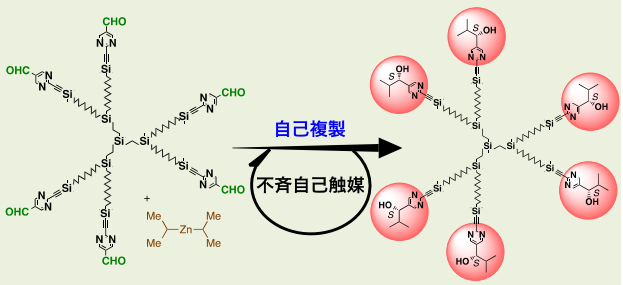
様々な不斉源からの分子不斉の発生



キラルカーボンナノチューブ分子の合成
磯部（東北大学）連携

Org. Lett., **2014**, *16* 645.
Chem. Lett., **2015**, *44*, 688.

不斉自己増殖する大型分子



Angew. Chem. Int. Ed., **2014**, *53*, 11199.

戦略的環境次世代健康科学研究基盤センター
The Center for Environmental Health Science for the Next Generation

設置期間： 2011年4月1日～2016年3月31日

メンバー構成

(センター長)	武田　健	総合研究院　教授
(本務教員)	野島　雅	総合研究院　講師
	梅澤　雅和	総合研究院　講師
(併任教員)	矢島　博文	理学部第一部 応用化学科 教授
	浜田　典昭	理工学部 物理学科 教授
	小島　周二	薬学部 薬学科 教授
	久保　允人	生命医科学研究所 分子病態学研究部門 教授
	小川　修平	生命医科学研究所 免疫生物学研究部門 助教
	柳田　信也	理工学部 教養 講師
	清岡　智	理工学部 教養 教授
	市村　志朗	理工学部 教養 准教授
	小茂田　昌代	薬学部 薬学科 教授
	田沼　靖一	薬学部 薬学科 教授
	市原　学	薬学部 薬学科 教授
	尾見　歩惟	生命医科学研究所 分子病態学研究部門 助教
	曽我　公平	基礎工学部 材料工学科 教授
(PD)	久保田　夏子	総合研究院 戦略的環境次世代健康科学研究基盤ｾﾝﾀｰ PD
	JAYARAMAN THARMALINGAM	総合研究院 戦略的環境次世代健康科学研究基盤ｾﾝﾀｰ PD
(RA)	小野田　淳人	薬学研究科 薬科学専攻 RA

(客員教授)	菅又　昌雄	栃木臨床病理研究所　所長
	石見　佳子	(財)国立健康・栄養研究所 部長
(客員准教授)	Hazem Mohammed Ebraheem Shaheen	Damanhour University Associate Professor
	井原　智美	栃木臨床病理研究所　部長
	光永　総子	NPO法人ﾌﾟﾗｲﾒｲﾄ・ｱｺﾞﾗ・ﾊﾞｲｵﾒﾃﾞｨｶﾙ研究所　部長
(客員研究員)	田中　貴代子	公益財団法人東京都医学総合研究所 生体分子先端研究分野肝細胞ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ研究員
	Ashraf Ahmed El-Ghoneimy El-Hady Ali	South Valley University Assistant Professor and Acting Head
	李　英姫	日本医科大学　講師
	大森　清美	神奈川県衛生研究所
	立花　研	日本薬科大学 薬学科 講師
	机　直美	元(財)日本自動車研究所 環境研究部健康影響G所属

http://www.rs.tus.ac.jp/env-health/index.html

設置目的

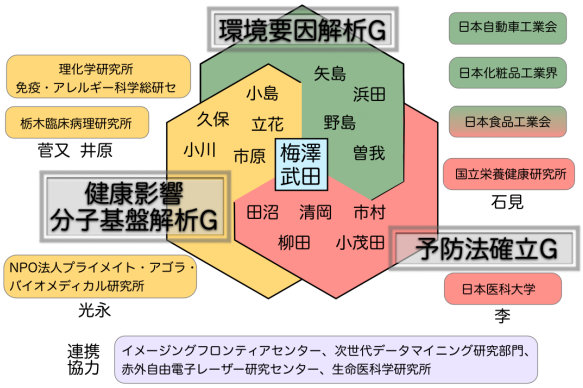
1）一般環境ならびに労働環境中、ナノ粒子・環境要因の次世代個体への健康影響解明。
2）疾病の原因究明、予防に向けた先進的研究。
3）運動や栄養がもたらす健康影響の解明。

研究テーマ （グループ内外の共同研究）

- ナノ粒子の次世代健康影響のメカニズムの解明
  （健康影響・分子基盤グループ） 分子生物学・免疫学
- ナノ粒子の次世代健康影響の予防対策
  （予防法確立グループ） 運動生理学・栄養学、リスクコミュニケーション学
- ナノ粒子の曝露量評価に資する定性・定量分析手法の開発とその応用
  （環境要因解析グループ） 分析学・環境衛生学

研究推進体制

環境と次世代健康科学
疾患原因解明と予防に向けた先進的な研究
戦略的環境次世代健康科学研究基盤センター

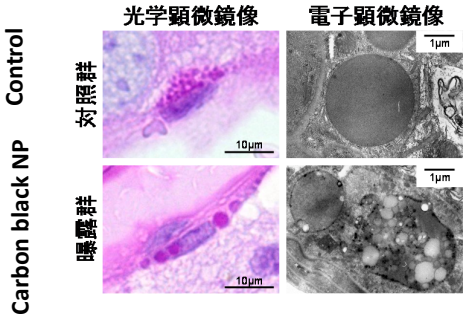


組織の現状と将来展望

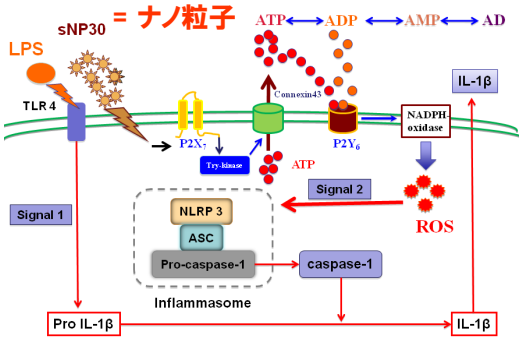
- 次世代健康影響の観点からの新規製品の安全性評価、企業との共同研究。
- 大気中及び室内空気中に浮遊するナノ粒子を減らす技術開発研究、企業との共同。
- 新規材料の優位性検証、ナノ材料を保有・開発しているグループとの共同研究が課題。
- 治療・対応の困難な疾病に対する環境衛生学的観点からの治療標的の探索。
  残りの期間、中枢神経系、免疫系（生体防御系）への健康影響メカニズムを解明。
  特にタンパク質の変性、脂質代謝との関わりに焦点（他部門・センター等と共同）。
- コミュニケーション手法の研究と実践、健康増進のための活動の実践。
  産学連携研究、ならびに国際共同研究の推進 （図参照）。

研究成果ハイライト（シナジー効果）

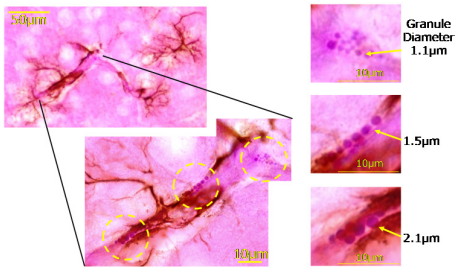
無機不溶性ナノ粒子の曝露ー新規慢性所見と新規作用メカニズムの発見



次世代脳血管周囲マクロファージ(PVM) の
消化顆粒の肥大化と蜂の巣状構造化



細胞内 inflammasome 活性化を誘導する ATP-ATP受容体シグナルの同定　**Kojima & Takeda et al.** Toxicol. (2015)



変性した消化顆粒を持つ PVM に隣接するアストロサイトにおいて、慢性的に認められる GFAPタンパク質の発現亢進

Onoda 、Umezawa、Sugamata、 et al.: *PLoS One* (2014)

発見

1) ナノ粒子による新たな次世代影響
（老齢個体 に類似する所見が若齢個体で認められた）

2) 鋭敏な定量的影響評価指標

3) 新規のナノ粒子細胞応答メカニズム

健康影響予防／原因不明疾患治療
標的として提示

米国
欧州

連携
米国労働安全衛生研究所
英国労働医学研究所
パリ第7大学
IARC

連携
Global30
日本国費奨学生（特別枠）
中国政府奨学生
エジプト政府奨学生

ASEAN諸国
中国
エジプト

東京理科大学

実験研究
疫学研究

労働安全衛生研究所
物質材料研究機構
国立環境研究所

課題とニーズ
- 国際標準化
- リスク評価
- 萌芽テクノロジーの
持続可能な発展

課題とニーズ
- アジア・アフリカ諸国の環境労働衛生問題の解決（科学技術外交）
- ヤングリーダーの養成（YLP）
- 新しい環境衛生問題、ニーズの発掘 （高齢化問題も）
- リスク評価の検証

将来展望
国際研究拠点の構築を見据えたネットワーク（萌芽）形成へ
（国際化へのメカニズム、市原・梅澤）

マイクロ・ナノ界面熱流体力学国際研究部門

International Research Division of Interfacial Thermo-fluid Dynamics

設置期間：2012年4月１日～2017年3月31日

構成メンバー

(部門長)	上野　一郎	理工学部 機械工学科 教授
(併任教員)	元祐　昌廣	工学部第一部 機械工学科 准教授
	塚原　隆裕	理工学部 機械工学科 講師
	酒井　秀樹	理工学部 工業化学科 教授
	金子　敏宏	理工学部 機械工学科 嘱託助教
	亀谷　雄樹	工学部第一部 機械工学科 嘱託助教
(客員教授)	Narayanan,Ranga	フロリダ大学 界面科学工学研究センター 教授
	Kutter,Jorg Peter	コペンハーゲン大学　教授
	Faghri, Mohammad	ロードアイランド大学　教授
	Zoueshtiagh,Farzam	リール第１大学 マイクロ/ナノ電子工学研究所 教授
(客員准教授)	洪　定杓	鹿児島大学大学院 理工学研究科機械工学専攻 准教授
	Jakirlic,Suad	ダルムシュタット工科大学 スマート界面研究センター 准教授

設置目的

いわゆるマイクロ的ダイナミクスでは無視してきた界面近傍のエネルギー状態や表面性状、界面の微視的移動・変形・拡散といった素因子およびその相互作用を導入し、マルチスケール・マルチフェーズにおいて巨視的な現象にまで影響をおよぼす微視的な界面熱流体非線形ダイナミクスの確立とその工学的応用を目指す。

研究テーマ

A. マイクロ・ナノ界面の移動・変形を含む界面近傍熱流体場の計測・制御
B. マイクロ・ナノチャネル内熱対流場と壁面近傍流体構造の解明
C. マイクロ・ナノ界面近傍での物質輸送の解明と制御

組織の現状と将来展望

(1) 共同研究活動：部門設置後、化学系研究者1名、機械系研究者2名を加え、化学系研究者の拡充を行い、部門内での新規共同研究を展開。
(2) 国際シンポジウム：3回の国際シンポを主催。（2013,2014,2015）
(3) セミナー・ワークショップの開催：10回のセミナー、5回のワークショップを開催。
(4) その他の国際交流活動：
(ⅰ)Univ.Lille 1との大学間協定締結（2014年2月）。
(ⅱ)本学2国間共同研究事業2件採択(JFY2013~2014)
① Univ.Sydney(Australia)
② Technical Univ.Vienna(Australia)
JSPS二国間共同研究1件採択(JFY2015~2016:フランス)
(ⅲ)海外大学院生受入：計のべ5名(Univ.Florida(USA),Univ.Paris-Sud XI(France)),本学大学院生派遣：計6名(Univ.Florida(USA)2名,Univ.Liberty Brussels(Beijium)2名, Univ. Lille(France)1名, Univ.Sydney(Australia)1名)

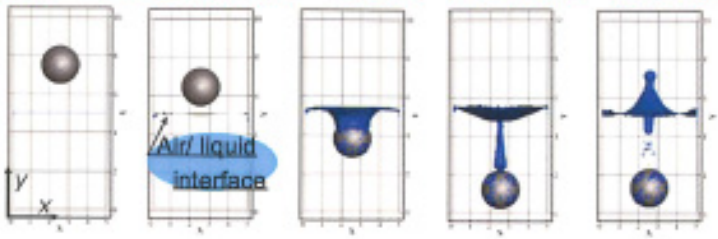
(5) 将来展望：部門内外共同研究のさらなる展開、特に海外との共同研究体制の推進。

研究成果ハイライト【1】

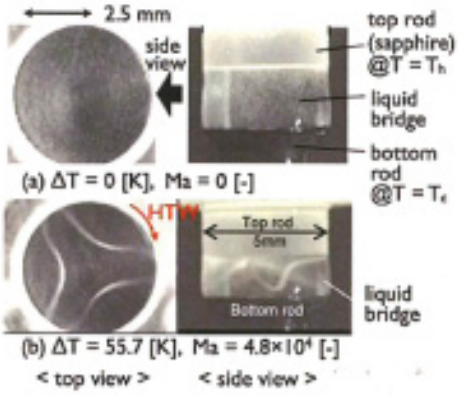
自由表面ー粒子相互作用

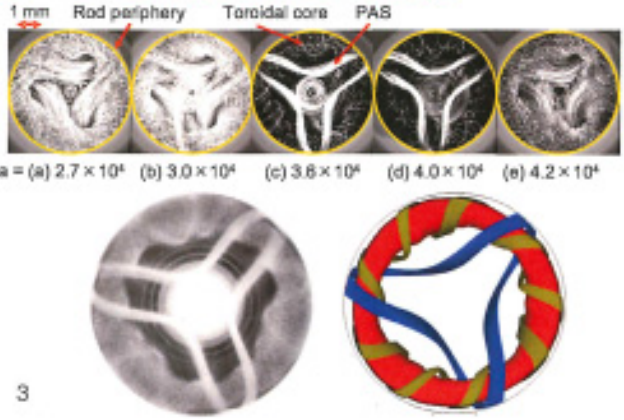
[1] Miyanaki Y., Tsukahara, T. & Ueno, I., Numerical study of dynamic behavior of contact line approaching a micro-scale particle, Bulletin of the American Physical Society (APS) 59 (20), 67th Ann. Meeting APS Division of Fluid Dynamics (23rd – 25th Nov. 2014, San Francisco, CA) , p.206, 2014.
[2] Gotoda, M., Sano, T., Kaneko, T. & Ueno, I., Evaluation of existence region and formation time of particle accumulation structure (PAS) in half-zone liquid bridge, Euro. Phys. Journal Special Topics, accepted.
[3] Kuhlmann, H. C., Muldoon, R. V., Sano, T. & Ueno, I., Structure and dynamics of particle accumulation in thermocapillary liquid bridges, Fluid Dyn. Res. 46, 041425, 2014.

粒子の自由界面への落下に関する数値シミュレーション[1]



粒子ー自由界面間相互作用による特異構造の形成[2][3]





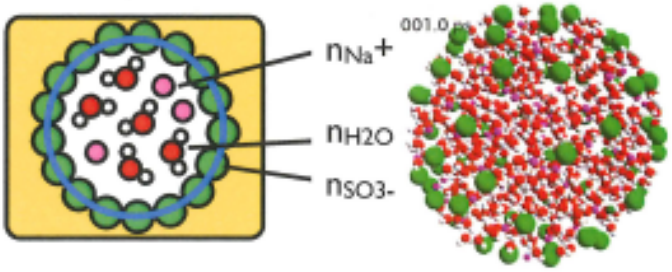
3

研究成果ハイライト【2】

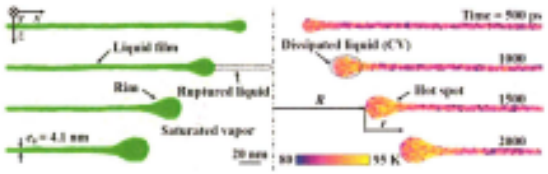
界面熱流体力学と界面化学の融合による界面デザイン

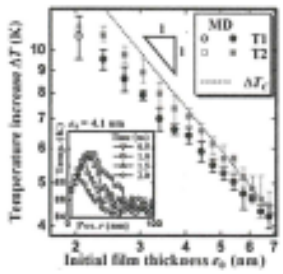
[4] Kaneko, T., Sakai, H. & Ueno, I., Dynamics of water confined in reverse micelles, 4th Euro. Conf. Microfluidics (Limerick, Ireland, 10th - 12th Dec. 2014).
[5] Kono, S., Kaneko, T. & Ueno, I., Elevation of the temperature of liquid films caused by rapid rupturing, Phys. Rev. E, 90, 051004(R), 2014.
[6] 特許 中空シリカ粒子の製造方法 (出願日 2014年8月19日)

逆ミセル中の水挙動[4]

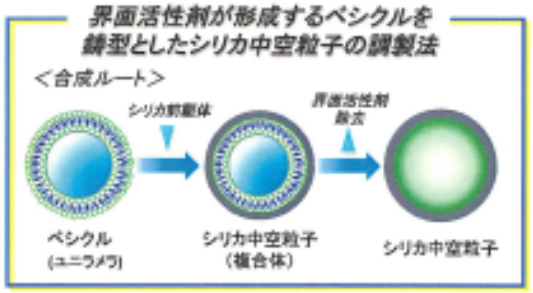


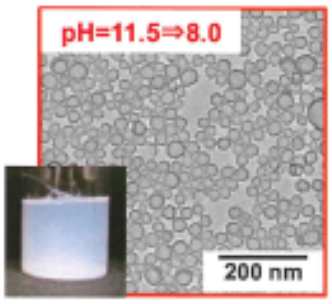
極薄液膜の破裂過程[5]





ナノ中空粒子調製[6]





4

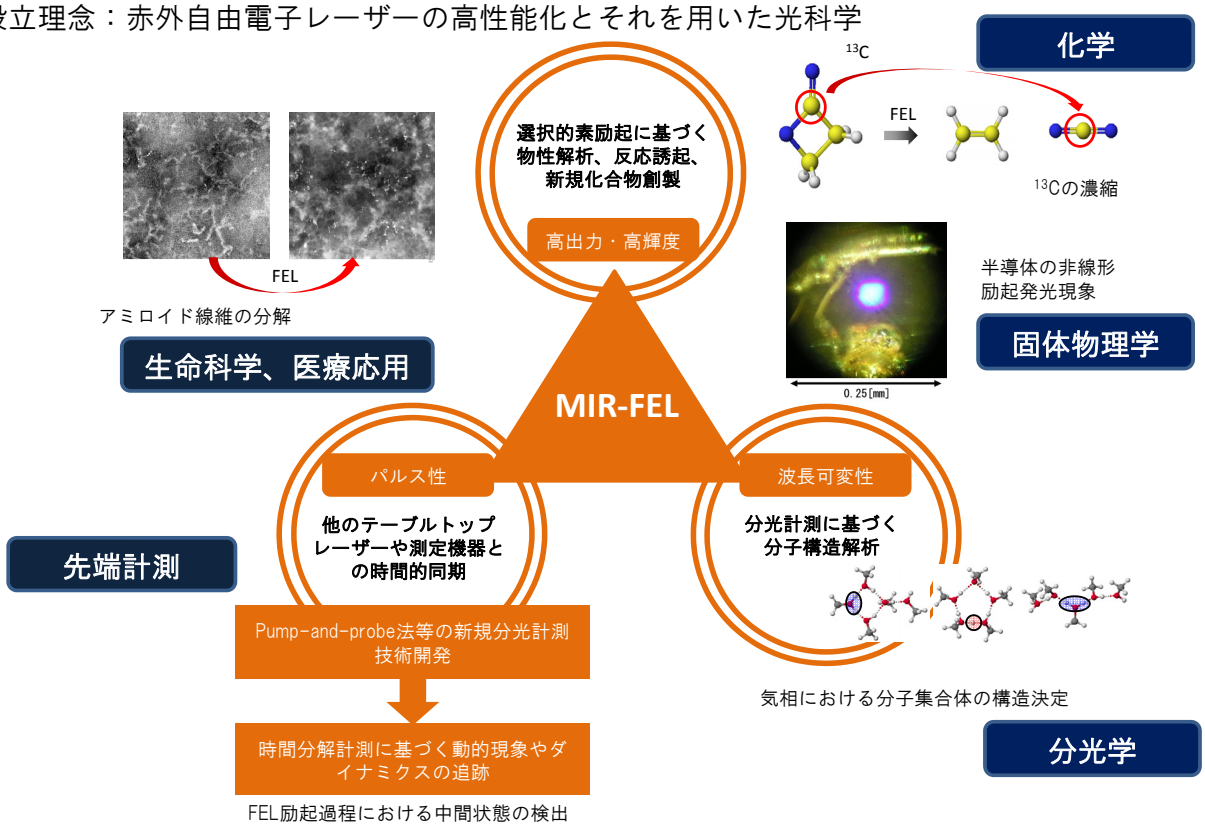
赤外自由電子レーザー研究センター
Infrared Free Electron Laser Research Center (FEL-TUS)

設置期間：2009年4月1日～

構成メンバー

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・講師	宮島　顕祐
	理学部第一部・応用物理学科・講師	中嶋　宇史
	理学部第一部・化学科・助教	小山　貴裕
プロジェクト研究員	総合研究院・プロジェクト研究員	今井　貴之
	総合研究院・プロジェクト研究員	川﨑　平康
	総合研究院・プロジェクト研究員	荒木　光典
客員教授	高エネルギー加速器研究機構・教授	設楽　哲夫
	京都大学・教授	鈴木　俊法
	University of New Brunswick・Professor	Stephen C. Ross
客員研究院	高エネルギー加速器研究機構・助教	吉田　光宏

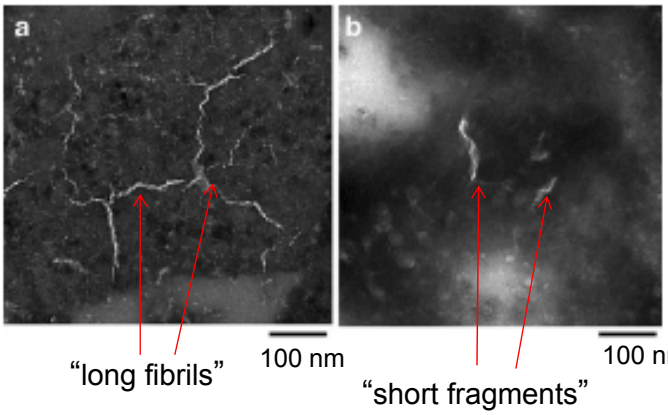
設立理念：赤外自由電子レーザーの高性能化とそれを用いた光科学



・化学・材料科学、物理学、生命科学分野における学内拠点研究室の設置
・THz-FELの発振とTHz領域における新しい光科学の開拓

研究ハイライト①　レーザー治療技術の開発に向けたFELの利用研究

（医学分野への貢献）



アミロイドーシス疾患原因物質（アミロイド線維）の効率的分解

a: インスリンのアミロイド線維
b:アミドI（波長6.17 μm）でのFEL照射後

有機溶剤・高温加熱を必要としない新規赤外レーザーによる分解方法

将来像

FEL-TUS
光発振専門研究員
光利用支援専門研究員

＋

医学系（大学）外部ユーザー

⇒ 新規レーザー治療機器の開発

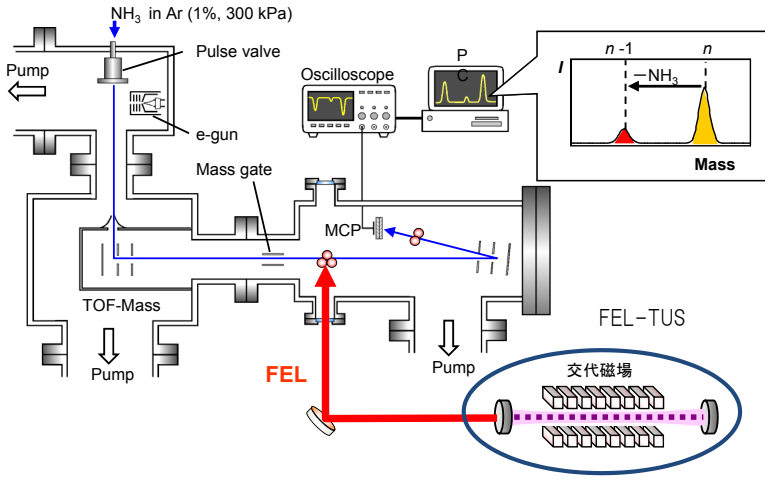
医療機器メーカーとのコラボレーション

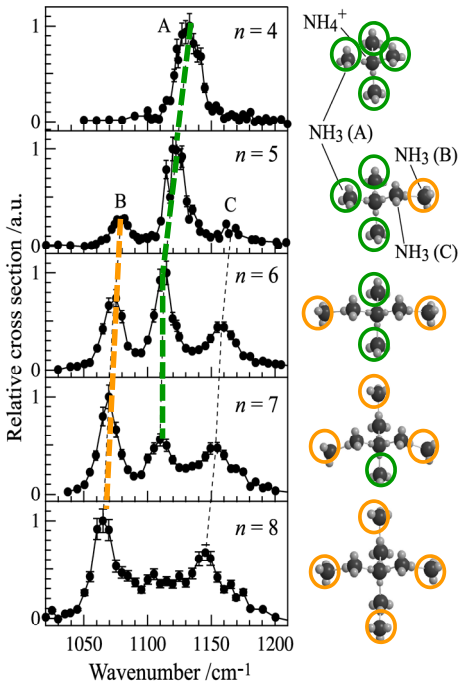
学学連携から産学連携へ

Ref: T. Kawasaki *et al.*, *Lasers in Medical Science*, **29**, 1701-1707 (2014).
T. Kawasaki *et al.*, *Protein J.* **31**, 710-716 (2012).

研究成果ハイライト②

赤外多光子吸収過程に基づく気相分子の構造解析、反応誘起





FEL-TUSの中赤外領域における周波数可変性によって物質の構造を、高い光子密度によって物質の反応を、完全な直線偏光性によって物質の配向性を探求できる。

直線偏光FEL　⇒　円偏光FEL　⇒

キラル化合物分離への光科学からの提案

先端ホログラフィー技術研究開発センター
Center for Environmental Health Science for the Next Generation

設置期間：平成23年4月1日～平成28年3月31日

メンバー構成

ホログラフィックメモリ構築グループ

センター長	基礎工学部・電子応用工学科・教授	山本　学
併任教員	工学部第一部・機械工学科・教授	吉本　成香
	工学部第一部・機械工学科・教授	佐々木　信也
	基礎工学部・材料工学科・教授	向後　保雄
	理学部第一部・化学科・教授	由井　宏治
	基礎工学部・電子応用工学科・教授	谷口　淳

ホログラフィ応用計測グループ

併任教員	基礎工学部・電子応用工学科・教授	佐竹　信一
	理工学部・電気電子情報工学科・教授	松田　一朗
	山口東京理科大学・機械工学科・教授	鈴木　康一
	山口東京理科大学・機械工学科・教授	結城　和久

設置目的

メモリを構成する要素技術の専門家および流体計測技術の専門家が結集し，相互のシナジー効果をもとに，ホログラフィ技術の進化を背景とした新規メモリ技術の構築，流体計測技術の高度化を図る．

研究テーマ

ホログラフィックメモリ構築グループ

山本　学	教授	基礎工・電子応用工：「ホログラフィックメモリ用データ生成」
吉本 成香	教授	工学部第一部・機械工：「電子ビーム露光で用いる真空内ステージの開発」
佐々木 信也	教授	工学部第一部・機械工：「転写原盤表面の摩擦・摩耗特性の評価」
向後　保雄	教授	基礎工・材料工：「離型層の形成と転写性評価」
由井　宏治	教授	理学部第一部・化学科「金型表面の離型層の化学分析」
谷口　淳	准教授	基礎工・電子応用工：「電子ビーム露光法による原盤作製技術の確立」

ホログラフィ応用計測グループ

佐竹　信一	教授	基礎工・電子応用工：「導波路ホログラフィ計測技術の確立」
松田 一朗	教授	理工学部・電気電子情報工：「ホログラム画像圧縮に関する研究」
鈴木　康一	教授	山口東京理科大・機械工：「ホログラフィによる沸騰現象の観察」
結城 和久	准教授	山口東京理科大・機械工：「ホログラフィ計測用屈折率調合法の開発」

組織の現状と将来展望

・ホログラフィックメモリ構築グループはROM型メモリの大容量化の見通しがつき，コンテンツ配布媒体あるいは記録型ホログラフィックメモリのデータフォーマットにおけるマーカ技術に適用し実用化を模索．
・ホログラフィ応用計測グループは壁面近傍の流体挙動，複雑形状流体の計測，サブミクロンバブル計測，一般のPIV画像への圧縮技術の適用などの領域で世界をリードする研究を推進．

研究成果ハイライト①

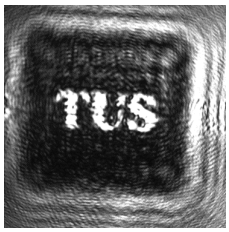
大容量ホログラフィックROMメモリの作製

DOE回折光学計算によりROM原盤の形状を算出

1．電子ビーム露光によりナノオーダーの深さ階調を持った原盤の作製に成功
2．ROMとして量産するために樹脂への複製技術もナノインプリントにより確立

Master mold

Duplicated Hologram-ROM



再生にも成功

0.3 Tbits/平方インチ

8諧調ROMパターンで多重化手法確立

0.3 Tbits/平方インチ × 2多重 ＝ 0.6Tbits/平方インチ達成

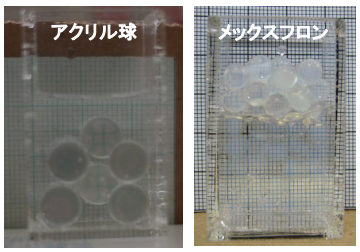
特許出願完了→ 2020年NHK超高精細8K 映像放送に対応
＝東京オリンピックのアーカイブメモリへ

参考文献 Y. Shinonaga, K. Ogino, N. Unno, S. Yoshida, M. Yamamoto, J. Taniguchi, Microelectronic Engineering 141, 102 (2015)

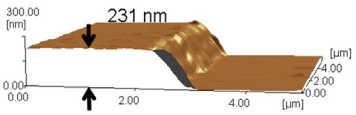
研究成果ハイライト②

水中用全反射蛍光顕微鏡向け校正プレート

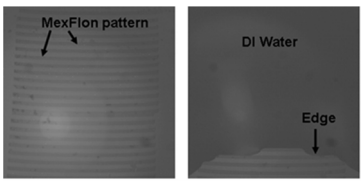
特殊樹脂を用いた薄膜作製技術の確立



水と屈折率の等しい材料

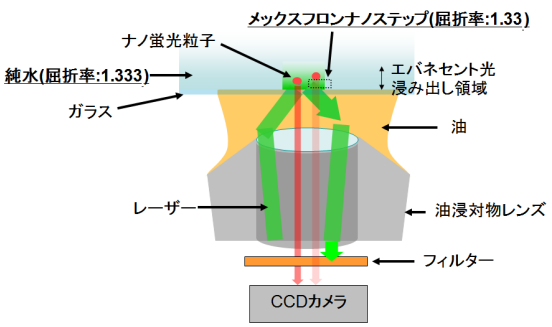


数十nmオーダーにて
膜厚制御可能

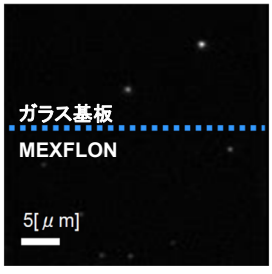


作製した薄膜と水との
インデックスマッチング

全反射蛍光顕微鏡(TIRF)を用いた水中での原理実証



全反射蛍光顕微鏡(TIRF)



TIRFM撮影像

ガラス基板から遠い蛍光粒子が暗く見える
⇒複数のナノステッププレートを用いて奥行き
方向校正が可能

量子生命情報研究部門
Division of Quantum Bio-informatic Research

設置期間：2012年4月1日～2017年3月31日

メンバー構成

（部門長）	理工学部・情報科学科・教授	渡邉　昇
（併任教員）	理工学部・情報科学科・名誉教授	大矢　雅則
	薬学部・生命創薬研究科・教授	宮崎　智
	基礎工学部・生物工学科・教授	山登　一郎
	理工学部・情報科学科・教授	富澤　貞男
	理工学部・情報科学科・教授	戸川　美郎
	理工学部・情報科学科・准教授	佐藤　圭子
	理工学部・情報科学科・講師	入山　聖史
	理工学部・情報科学科・講師	田畑　耕治
	理工学部・情報科学科・助教	原　利英
	理工学部・情報科学科・助教	田中　芳治
	諏訪東京理科大学・経営情報学科・教授	松岡　隆志
	山口東京理科大学・電気工学科・准教授	井上　啓

適応力学(Adaptive Dynamics)のオリジナル論文
M.Ohya, “Adaptive Dynamics and its Applications to Chaos and NPC Problem”, QP-PQ: Quantum Probability and White Noise Analysis, Quantum Bio-Informatics, 21: 181-216 (2007)
適応力学は、観測量適応力学、状態適応力学の２つのタイプがあり、様々な複雑系の解析の新たな有効的研究手法を提供し生命情報・量子情報・数理情報を横に繋ぐ理論的基礎付けをあたえるものと考えられる。

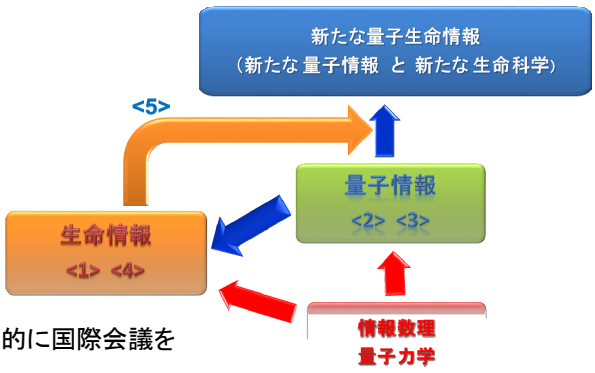
設置目的

本研究課題の最終目標である「生命情報処理を包摂した量子生命情報論」の構築の第一歩がQBICにおいてなされたが、まだ研究途上であり、QBICにおいて未だ解決できなかった以下の継続研究テーマに取り組むことを目的とする。

研究テーマ

- 〈1〉:塩基配列、アミノ酸配列から生命の謎を解読する数理の構築
- 〈2〉:量子情報理論における課題の解明とその生命情報への適用
- 〈3〉:量子アルゴリズム論の展開とその生命理解への適用
- 〈4〉:生命システム理解への数理
- 〈5〉:生命情報処理を包摂した量子生命情報論の確立

研究目的を実現させる道程



組織の現状と将来展望

- 国内外の研究グループを含めた連携体制は確立され、定期的に国際会議を開催している。
  1) IMS Workshop on IDAQP and their Applications, 3 - 7 Mar 2014, National Univ. of Singapore(Singapore)
  2) QBIC Workshop 2014, 23 - 25 Oct 2014, Tokyo University of Science (Noda, Japan)
- 設置期間最終年度において「量子生命情報論」の構築に向けた基礎研究を推進し、国際的な共同研究の拠点として今後の発展に繋がる組織となることを目指す。

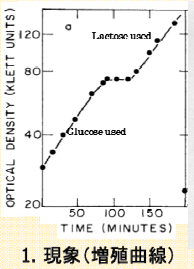
今後の研究展望について

- 文脈依存する適応力学が，生命情報や量子情報，さらには，それ以外の分野にまで適用できることが分かってきている。
- この適応力学が，量子生命情報論を構築するための重要なキーとなると考えられる。
- 適応力学をベースとして，生命情報や量子情報、個々の問題に取り組んでいる。
- この適応力学をベースとして，量子生命情報論の基礎付けを行っていく。

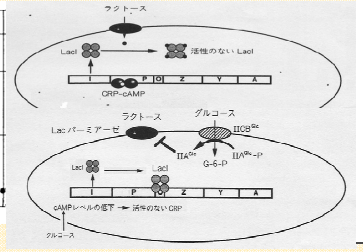
研究成果ハイライト①

- In Silico Biology or Digital Bioscienceに向けて（セントラルドグマ）
  （基礎工学部・生物工学科　山登一郎）

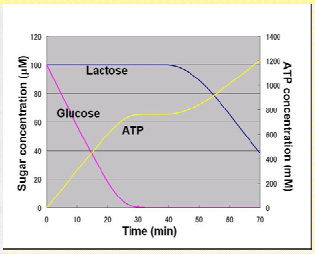
大腸菌の2段階の増殖曲線(diauxie)の適応力学的解析
（1.現象、2.分子機構、3.システムシミュレーション、4.非コルモゴロフ的確率モデル取り扱い）



1. 現象（増殖曲線）



2. 分子機構（カタボライトリプレッション）



3. システムシミュレーション

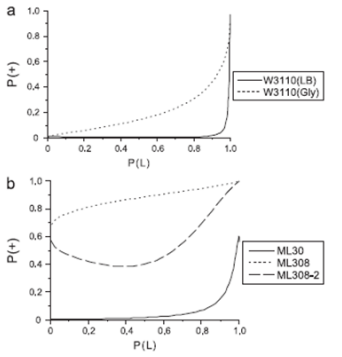


Fig. 2. Computed values of $P(+)$ with respect to $P(L)$. (a) Effect of preculture condition and (b) effect from *lacI* gene and *lacY* gene.

4. 古典確率保存の破れ－＞適応力学による
非コルモゴロフ的確率モデルの取り扱い

大腸菌はグルコース・ラクトース混合培地で培養すると、まずグルコースを利用し、次にラクトースを利用する。その際利用する糖が切り替わるところで特徴的な2段階の増殖曲線を示す(diauxie)。（1.現象、2.分子機構、3.システムシミュレーション、4.適応力学による非コルモゴロフ的確率モデルの取り扱い）

- ゲノム配列情報からの遺伝子発現制御に関する研究
- （薬学部生命創薬研究科　宮崎　智）

イントロンのncRNAを含む遺伝子（ホスト遺伝子と呼ぶ）DBの作成による
Gene Ontology(GO)とMedical Subject Headings(MeSH)解析
ncRNAが内在するヒトのホスト遺伝子に特有のキーワードが1),2)と関連することを発見
1) cell development，neuron等（GO解析），2) BrainおよびTelangiectasia等（MeSH解析）

- P53遺伝子の符号構造解析を行い，乳がん患者の予後を予測するための指標を開発
  （理工学部・情報科学科　佐藤圭子，原　利英，大矢雅則）

P53遺伝子の符号構造解析で乳がん患者の予後を予測する指標を開発
本提案指標の適用で「予後の悪い患者群」と「よい患者群」をはっきりと区別可能

- 高精度アライメント法を実装したソフトウェアの開発およびWEB公開
  （理工学部・情報科学科　佐藤圭子，原　利英，大矢雅則）

①
②
適応力学の研究
量子生命情報論の構築

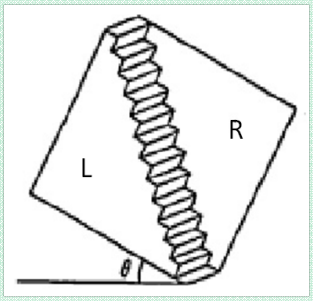
研究成果ハイライト②

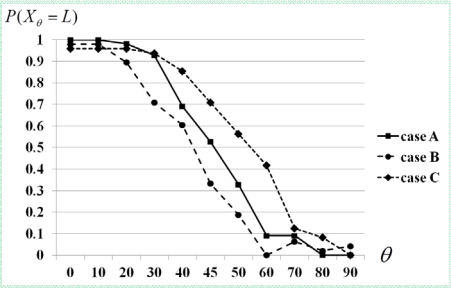
- 正方分割表における対称性と非対称性の研究
  （理工学部情報科学科　富澤貞男，田畑耕治）

未知のモデルと尺度の推定量を与え，適合度検定統計量や信頼区間の理論的研究を実施
実際のデータへ適用し，提案したモデルと尺度の有用性を解析

- シュレーダーの階段図形に対する錯視現象
  （理工学部情報科学科　田中芳治，大矢雅則）

順序に関する文脈依存性をうまく記述する非コルモゴロフ的確率モデルの提案





- 量子アルゴリズムの研究と情報セキュリティの研究
  （理工学部情報科学科　入山聖史，大矢雅則）

1)　NP-hard問題に対する多項式時間アルゴリズムの開発、2) GKSLマスター方程式を用いたカオス増幅過程の記述、3) 非可換代数を用いた暗号理論について安全性の検証と速度テスト、4) 新暗号方式を用いた製品開発

- エンタングルメント写像を介した量子相関の研究
  （諏訪東京理科大学経営情報学科 松岡隆志，理工学部情報科学科 大矢雅則）
- 1) 複雑量としてのエントロピー型汎関数を用いたGauss 通信過程の数理的定式化の研究
- 2) 量子通信過程とそれらの複雑性に関する研究
  （理工学部情報科学科　渡邉　昇）

1) 多義図形に対する人間の認知過程は，実験の状況によって大きく影響されることが知られている．
2) ある角度で傾けられたシュレーダーの階段図形を被験者に見せる実験を行い，角度に対する認知傾向の変化について調べた．
3) 被験者を3つのグループA，B，Cに分け，それぞれに対して角度の異なる11の図形を見せた．
A グループに対しては，図形をランダムな順番でみせた．
B に対しては時計回り，
C に対しては反時計回り
の順番で規則的に図形をみせた．
4) これらの実験結果が異なることから，シュレーダーの階段図形に対する人間の認知は，図形を見せる順番に依存することが分かった．
5) 適応力学をベースに、このような順序に関する文脈依存性をうまく記述する非コルモゴロフ的確率モデルを提案した．

参考文献　M.Asano, T.Hashimoto, A.Khrennikov, M.Ohya, Y.Tanaka, "Adaptive dynamics and Optical Illusion on Schroder's Stair", selected papers of 7th Int'l conference, Qunantum Interaction 2013, 191-200 (2013)

②
①
適応力学の研究
量子生命情報論の構築

イメージングフロンティアセンター　Imaging Frontier Center

設置期間　2015年4月1日～2020年3月31日

構成メンバー

(センター長)	理工学部物理学科・教授	須田　亮
(副センター長)	理工学部応用生物科学科・教授	朽津和幸
(併任教員)	基礎工学部材料工学科・教授	石黒　孝
	理工学部応用生物科学科・教授	古市貞一
	生命医科学研究所・教授	後飯塚 僚
	生命医科学研究所・教授	中村岳史
	薬学部創薬科学科・教授	青木　伸
	理工学部応用生物科学科・教授	大谷直子
	基礎工学部材料工学科・教授	曽我公平
	理学部第一部化学科・教授	由井宏治
	理工学部応用生物科学科・教授	松永幸大
	理工学部応用生物科学科・講師	政池知子
	理工学部応用生物科学科・助教	篠田　陽
(客員研究員)	理化学研究所光量子工学研究領域・チームリーダー	横田秀夫
	東京大学大学院新領域科学創成研究科・特任助教	桧垣　匠
	東京工科大学応用生物学部・助教	来須孝光

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

・これまでの研究部門における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。

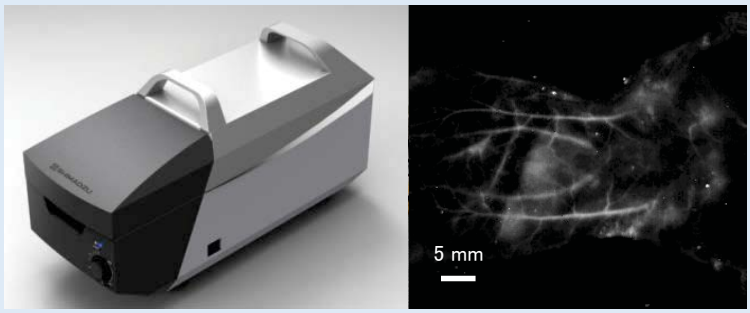
研究成果ハイライト①

ナノ粒子を用いた近赤外イメージングシステムの開発

1000 nmを超える近赤外 (OTN-NIR) 波長域 ⇒ 第2の生体の窓 (second biological window)

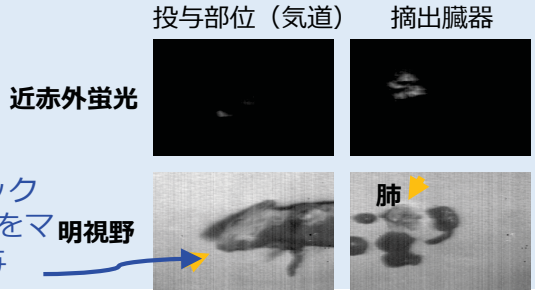
観察深度が 数mmから 数cmに拡張

総研生まれのイメージング装置が市場に



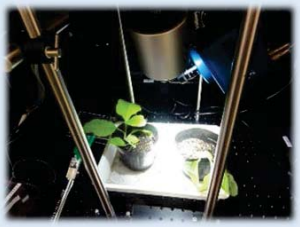
島津製作所 SHIMADZU SAI-1000（左）とマウスの血管イメージング（右）高い透明度と鮮明な画像が特色

ナノ粒子の生体への影響を可視化



120 nmのセラミックス（$NaYF_4$）粒子をマウスの気道に投与

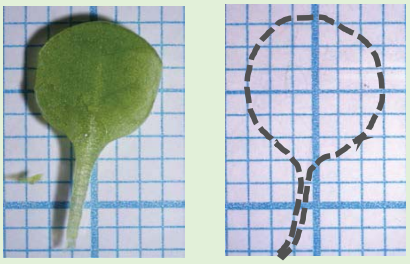
植物への応用 ⇒ 植物の自家蛍光を排除した農作物イメージングシステム（開発中）



研究成果ハイライト②

観察障害除去技術の開発

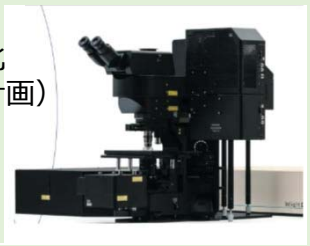
植物の生体透明化技術の開発



シロイズナズナの第一本葉

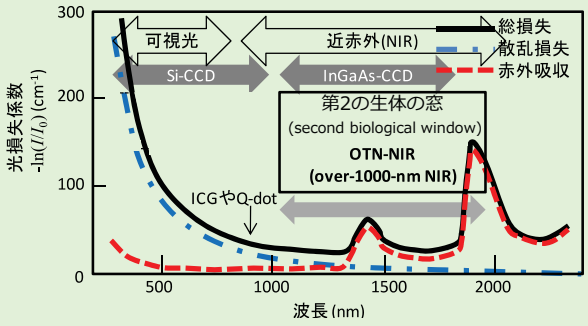
植物透明化技術 "TOMEI" ⇒ 深部観察が可能に

二光子可視化システム（計画）



植物の自家蛍光を排除した植物・農作物のイメージングシステムの基盤技術

波長1000nmを超える波長域の近赤外光の活用



動物の病変機序を生きたままリアルタイムで可視化するシステムの基盤技術

数理モデリングと数学解析研究部門
Division of Mathematical Modeling and its Mathematical Analysis

設置期間　　平成27年4月1日～平成32年3月31日

メンバー構成

（部門長）	理学部第一部数学科	教授	加藤　圭一
（併任教員）	理学部第一部数学科	教授	金子　宏
	理学部第一部数理情報科学科	教授	石渡　恵美子
	理工学部数学科	教授	立川　篤
	理学部第一部物理学科	教授	渡辺　一之
	工学部第一部経営工学科	教授	池口　徹
	工学部第一部建築学科	教授	佐々木　文夫
	理学部第一部数学科	教授	太田　雅人
	理学部第一部数学科	准教授	横田　智巳
	理学部第一部物理学科	教授	二国　徹郎
	理工学部数学科	准教授	牛島　健夫
	理工学部数学科	准教授	平場　誠示
	理学部第二部数学科	講師	伊藤　弘道
	理学部第一部数学科	講師	田中　視英子
	理学部第一部数学科	助教	吉井　健太郎
	理学部第一部数学科	助教	杉山　裕介
	理学部第一部数学科	助教	石田　祥子
	理工学部数学科	助教	相木　雅次
	理学部第一部数理情報科学科	助教	江夏　洋一

設置目的

本学の数学解析に関わっている純粋数学，応用数学，理学，工学の研究者を結集して，数学と理学・工学の境界領域の研究を行うこと

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　　シミュレーションおよび感染症流行の予測

部門間連携活動

- 数学に関する相談受付（相談受付用ウェブページ開設予定）
- 部門間連携のための公開セミナー開催

＝＞　部門間のコラボレーション

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

時間依存KS方程式，GP方程式などの物理モデルのシミュレーション

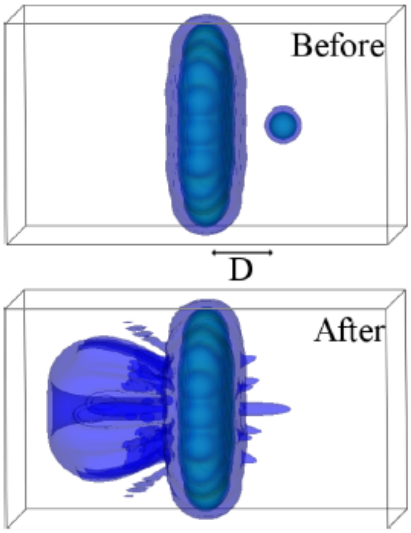
課題：現状の手法では，シミュレーションが有効な時間が短い

波束変換を用いたシュレディンガー方程式の解の新たな表現を用いた計算スキーム

K. Kato, M. Kobayashi and S. Ito, *Journal of Functional Analysis 266(2014)*, 733-753

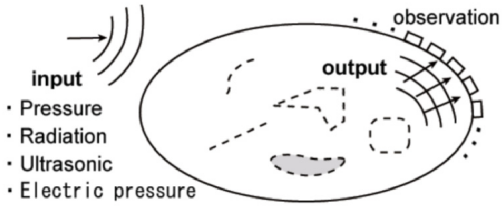
長時間安定シミュレーション

物性研究へ応用



シミュレーションの例

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



逆問題＝外部での観測データから内部の方法を探ること

逆問題の数学的理論 ＋ 数値計算 ＝ 非破壊検査，医療機器（CT,MRI）などへの応用

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

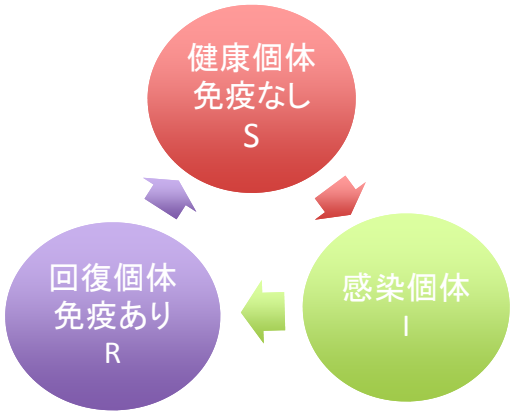
感染症流行の数理モデル
微分方程式

↓

数理モデルの理論的研究と数値シミュレーション

↓

感染症流行メカニズムの理解
流行の予測：パンデミックになるか



共同利用・共同研究拠点

火災安全科学研究拠点

総研の職	氏名	所属	職
拠点長	辻本　誠	工学部第二部建築学科	教授
技術者	沖永　誠治	総合研究院	
	丁　鐘珍	総合研究院	

光触媒研究推進拠点

総研の職	氏名	所属	職
拠点長	藤嶋　昭	東京理科大学	学長
副拠点長	安盛　敦雄	基礎工学部材料工学科	教授
本務教員	寺島　千晶	総合研究院光触媒研究推進拠点	准教授
	勝又　健一	総合研究院光触媒研究推進拠点	准教授
PD	洪　　正洙	総合研究院光触媒研究推進拠点	

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
	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
	坂口　謙吾	生物分子科学（DNA ポリメラーゼ、医薬小分子）	教授
	関沢　愛	建築計画、都市計画、火災安全工学、避難計画、統計分析	教授
	髙柳　英明	低温電子物性、超伝導素子の物理	教授
	武田　健	環境化学、環境分子毒性化学、予防医学、細胞生物学	教授
	福山　秀敏	超伝導、強相関電子系、分子性結晶、物性II	院長・教授
	松原　美之	建築環境・設備（安全工学、火災、静電気）	教授
	森田　昌宏	火災安全科学、火災動力学 、計算力学、情報セキュリティー	教授
	渡部　俊太郎	応用光学・量子光工学（レーザー物理）	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
	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	准教授
	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	講師
	小鍋　哲	ナノ構造科学（ナノスケール物質の光応答）、 原子・分子・量子エレクトロニクス・プラズマ（光格子中冷却ボース原子気体のダイナミクス）	講師
	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
	久保田　圭	無機固体化学、固体電気化学、無機工業材料	助教
	DAHBI　Mouad	リチウムイオン電池、ナトリウムイオン電池	助教
プロジェクト研究員	荒木　光典	気相分子の赤外・可視分光	
	今井　貴之	赤外自由電子レーザー共用による先端計測分析技術研究拠点形成	
	川崎　平康	赤外自由電子レーザー共用による先端計測分析技術研究拠点形成	
	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	
	中田　時夫	CIS太陽電池高性能化技術の研究開発	
	中野　正貴	植物のROS・膜交通シグナル制御機構の解明に基づく新奇植物免疫活性化剤の創出	
	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	
	Ishwor Khatri	太陽エネルギー技術開発研究、太陽光発電システム次世代高性能技術の開発、 CIS系薄膜太陽電池の高効率化技術の研究開発	
	Nguyen Duc Tuyen	風力発電等技術研究開発/風力発電高度実用化研究開発/風車部品高度実用化開発 （小型風力発電部品標準化）	
	Sakiat Hossain	新規金属クラスターの創成	
PD	久保田　夏子	環境と次世代健康科学－疾患原因解明と予防に向けた先進的研究	
	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	
	申　易澈	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	
	土屋　好司	非可食性セルロースからの化学原料の創製および燃料電池への応用	
	中里　智治	ハイブリッドArFレーザの研究	
	洪　正洙	二酸化炭素の吸着能と光還元機能を具えた人工光合成材料の創製	
	三園　武士	界面活性剤及びその関連物質の応用研究	
	安田　さや香	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	
	Avinash　Bhadani	バイオエネルギーに関する研究	
	JAYARAMAN THARMALINGAM	環境と次世代健康科学－疾患原因解明と予防に向けた先進的研究	
	Nitish Roy	太陽光利用ハイブリット光触媒による二酸化炭素の高効率還元	
技術者	市橋　鋭也	透過電子顕微鏡を中心とした材料評価	
	沖永　誠治	火災安全科学研究拠点	
	丁　鐘珍	火災安全科学研究拠点	
	中嶋　武尚	再生医療とDDSの融合研究	
	福西　美香	新型蓄電池研究	

総合研究院 組織変遷表

組織名 ＼ 西暦	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
元号	昭.56	57	58	59	60	61	62	63	平.元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
◆総合研究院																								
■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																								
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																								
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																								
■研究センター																								
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																								
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																								
■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																								
◆総合研究機構																								
■研究部																								
神楽坂 人・未来研究部門																								
物質界面化学研究部門																								
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																								
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																								
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																								
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																								
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																								
◆総合研究所																								
■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																	■	■	■	■	■	■	■	■
◆薬学研究科附属研究施設																								
ゲノム創薬研究センター																					■	■	■	■
◆基礎工学研究科附属研究施設																								
ナノサイエンス・テクノロジー研究センター																						■	■	■

組織名 ＼ 西暦 / 元号	2005 17	2006 18	2007 19	2008 20	2009 21	2010 22	2011 23	2012 24	2013 25	2014 26	2015 27	2016 28	2017 29	2018 30	2019 31	2020 32	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																	
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																	
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																	
■研究センター																	
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
火災科学研究センター																	H25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
イメージングフロンティアセンター																	H27戦略的研究基盤形成支援事業
■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																	
◆総合研究機構																	平成17年11月1日発足
■研究部																	
神楽坂 人・未来研究部門																	部門からの申出により平成21年度をもって終了
物質界面化学研究部門																	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																	
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																	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																	
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																	H27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																	
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																	H25.4 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																	
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																	
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																	
◆総合研究所																	
■研究部門																	
火災科学																	
界面科学																	H17.11総合研究機構へ移行
インテリジェントシステム																	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																	
DDS																	
数学教育																	H17.11総合研究機構へ移行
固体物性																	
破壊力学																	
バイオシステム																	インテリジェントに改組
生命科学・生命科学研究所																	基礎科学に改組
計算力学																	
高温超伝導																	先端材料に改組
静電気																	環境・エネルギーに改組
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																	H17.11総合研究機構へ移行
先端材料研究部門研究センター																	H17.11総合研究機構へ移行
火災科学研究センター																	H17.11総合研究機構へ移行
DDS研究部門研究センター																	H17.11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																	H17.11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																	H17.11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																	H17.11総合研究機構へ移行

総合研究院沿革

1980〜1989

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
1982	破壊力学部門開設　全5部門
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
1988	●固体物性研究部門、破壊力学研究部門を解消 ●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 ●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
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
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

2000〜2009

2003.4	DDS研究部門が学術研究高度化推進事業に採択
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）」
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「サイエンスーひとー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
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	第4回総合研究機構フォーラム「Only in TUSを目指して」開催 News Letter「RIST」初刊

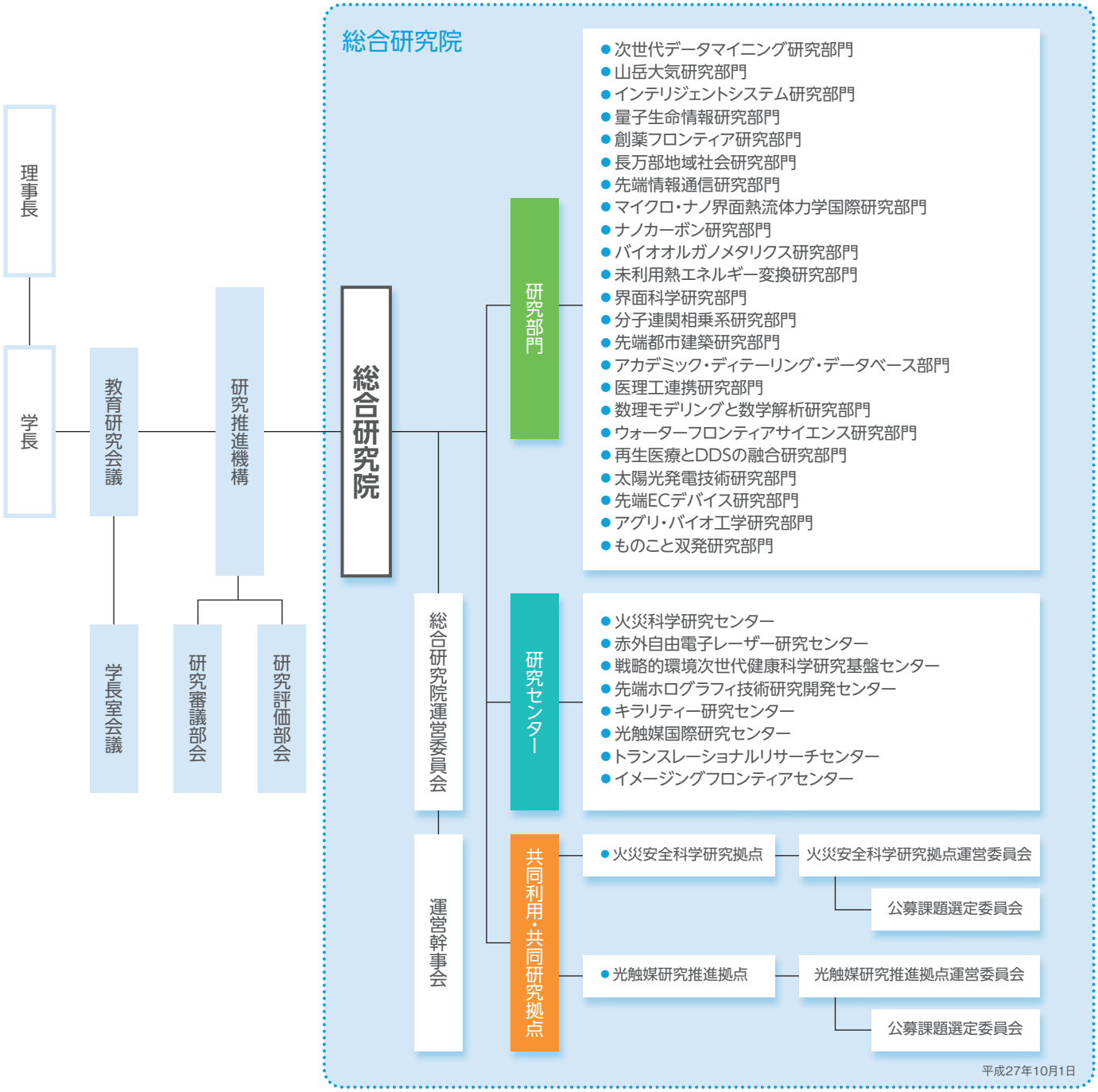
2010〜

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
2014.11	第9回総合研究機構フォーラム「Only at TUSを目指して」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
2015.10現在	8研究センター 23研究部門 2共同利用・共同研究拠点

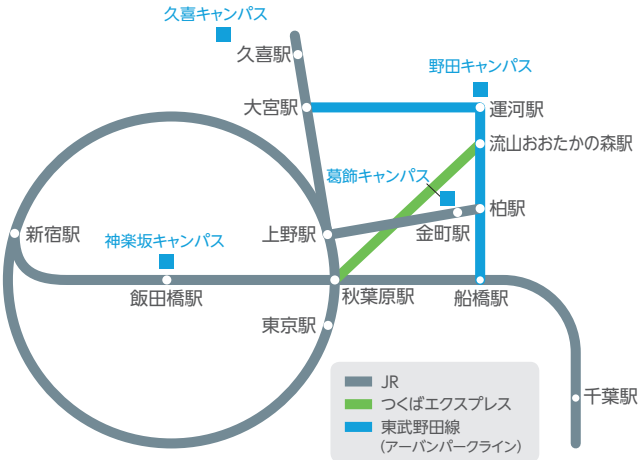
歴代の長

高木 敬次郎	（1981-1982）
丸安 隆和	（1982-1985）
鶴田 禎二	（1985-1990）
向山 光昭	（1990-2001）
石井 忠浩	（2001-2004）
二瓶 好正	（2004-2007）
福山 秀敏	（2007〜現在）

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

徒歩5分

秋葉原駅から

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]

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]

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]

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]

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]

MEMO

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] http://www.tus.ac.jp/rist/

■ 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

■ 久喜キャンパス　埼玉県久喜市下清久500

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”.