

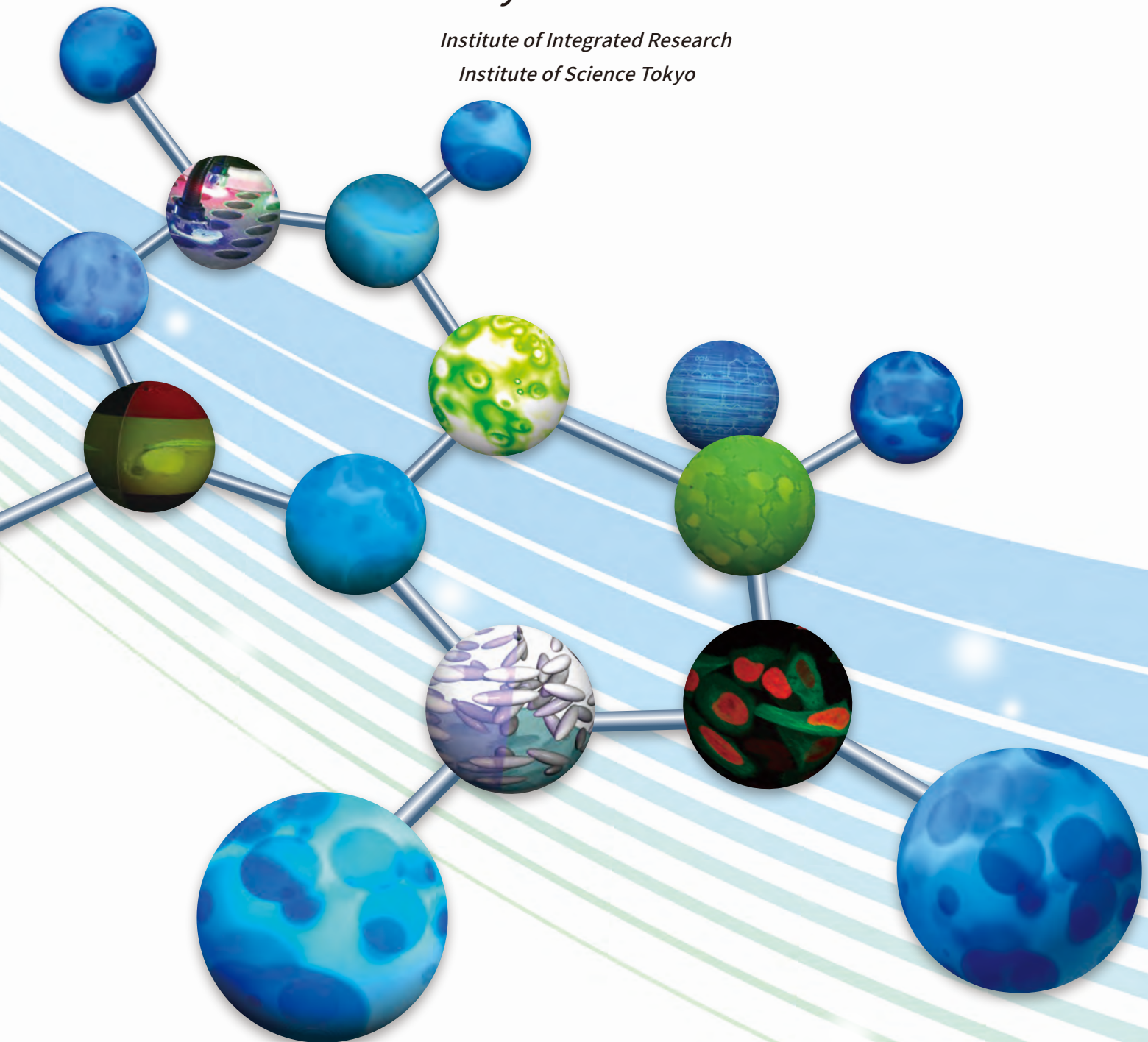
東京科学大学 総合研究院

# 化学生命科学研究所

# 2026

*Laboratory for  
Chemistry and Life Science*

*Institute of Integrated Research  
Institute of Science Tokyo*



# Contents

所長挨拶 .....	1
化学生命科学研究所の概要 .....	2
組織と学院教育との関係 .....	3
化学生命科学研究所の科学への貢献 .....	4
物質・デバイス領域共同利用・共同研究拠点 .....	5
研究室紹介	
中村・岡田研究室 .....	6
吉沢・澤田研究室 .....	7
福島・庄子研究室 .....	8
西山・三浦研究室 .....	9
穴戸・久保研究室 .....	10
山元・今岡研究室 .....	11
山口・黒木研究室 .....	12
田中・吉田研究室 .....	13
北口研究室 .....	14
館山・安藤研究室 .....	15
神谷・浅沼研究室 .....	16
瀧ノ上研究室 .....	17
教員プロフィール .....	18
活動紹介	
最近の話題 .....	25
教員の受賞 .....	27
プレスリリース .....	28
化学生命科学研究所へのアクセス .....	29

## 所長挨拶



東京科学大学・総合研究院・化学生命科学研究所の所長になりました、山口猛央と申します。本研究所は、本学の加藤与五郎教授の特許収入の寄付により、1939年2月に東京工業大学・資源化学研究所として設置され、その後、本学の組織改革により2016年4月より東京工業大学・科学技術創成研究院・化学生命科学研究所となり、2024年の10月の東京医科歯科大学との大学統合により東京科学大学・総合研究院・化学生命科学研究所となりました。約85年の歴史があります。

前身の資源化学研究所も含め多くの研究業績をあげてきました。2000年にノーベル化学賞を受賞された白川英樹先生が導電性高分子研究を成功されたのも本研究所であり、吉田賢右先生の生物分子モーターの発見など、多くの研究成果があげられています。

化学生命科学研究所では、「分子を基盤とする化学および生命科学に関する基礎から応用までの研究の深化、発展を通じて、新しい学理の創成と次世代科学技術の創出を実現し、人類の高度な文明の進化と、より豊かで持続的な社会の具現化に貢献する」というミッションを掲げています。

現在、社会で求められる科学技術は多岐に広がり、今後も、地球環境や健康・医療など、社会の成熟や人々の考え方の変化と共にリスクや課題が変遷していきます。また、時代が進むと、課題解決に必要な科学技術も変わり、今までとは異なる研究やアプローチ法が必要になります。未来の課題からバックキャストした科学技術を進めるとともに、幅広く、高度な基礎研究を進めていくことが重要となります。また、将来的には、情報技術やロボット技術なども含め、異分野の技術も取り込まなければ世界と戦えません。新しい研究アプローチを取り入れながら、基礎研究およびそれに根ざした応用研究を進めなければなりません。

本研究所では、分子を基盤とし、新しい研究アプローチも取り込みながら、応用化学と生命科学の2分野において、世界を先導する研究を生み出しています。また、さらなる発展のため、分子創成化学領域、分子組織化学領域、分子機能化学領域、分子生命化学領域に、新たに分子先駆化学領域を加えた5つの研究グループ構成としました。それぞれに教授、准教授、助教の研究グループが置かれ、世界を先導する研究を展開しています。

教員は物質理工学院応用化学系および生命理工学院生命理工学系の学生の教育に積極的に関わり、また、本学の大学院教育全体にも貢献しています。本研究所には30代の若手教員が多く、研究室の学生と一緒に切磋琢磨しながら多くの研究成果を生み出しています。

所外での活動としても、2009年より東北大学多元物質科学研究所、大阪大学産業科学研究所、北海道大学電子科学研究所、九州大学先導物質化学研究所と共にネットワーク型の全国共同利用研究拠点として「物質・デバイス領域共同研究拠点」活動を実施しています。また、5研究所が連携するアライアンス事業も進めています。全国の大学および研究所と連携したネットワークにより知識や人材の交流を進め、幅広く研究成果をあげています。

今後も、化学生命科学研究所は、「化学」を基盤とした新たなサイエンス、それに根ざした応用研究を展開していきます。

山口 猛央

# 化学生命科学研究所の概要

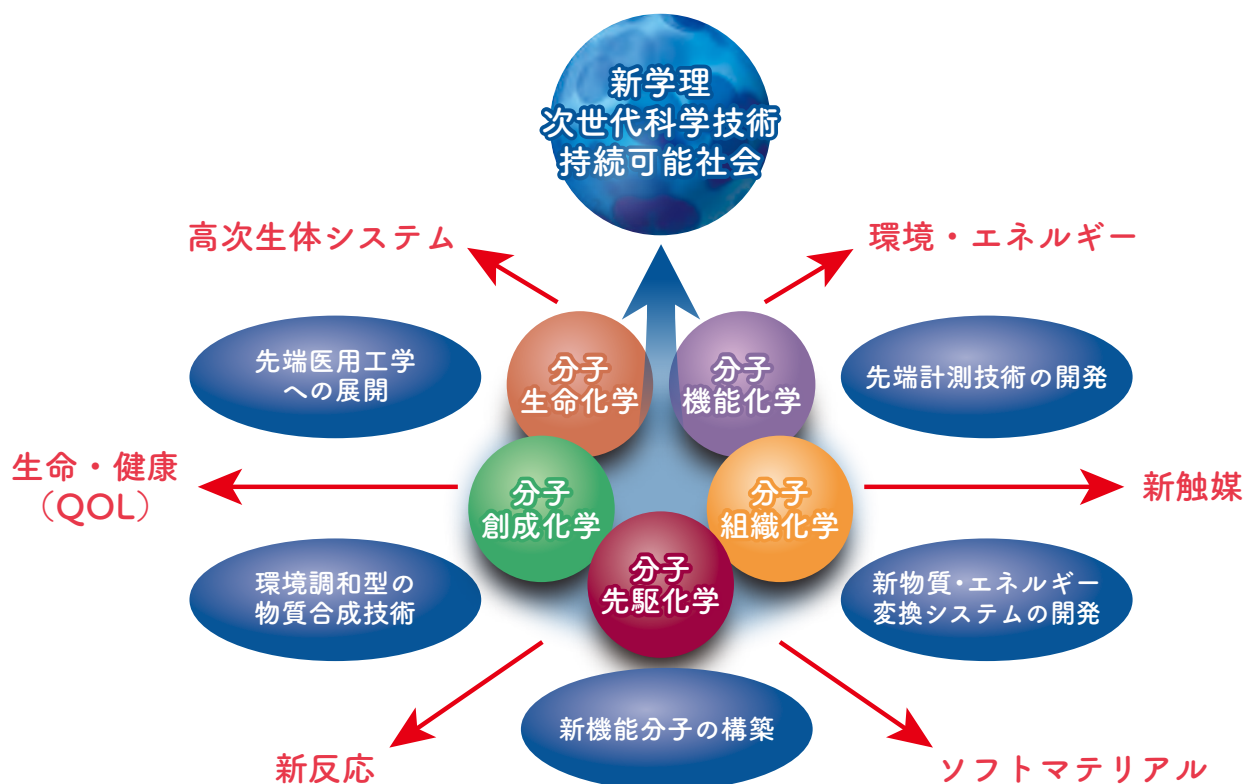
分子を基盤とする化学・生命科学に関する基礎・応用研究の深化、発展を通じて、新学理と次世代科学技術を創成し、より豊かで持続可能な社会を具現化します。

## 分子生命化学領域

生体内で起きるエネルギーの産生・貯蔵、分子認識、分子運動などのさまざまな反応の分子機構と制御機構を理解します。

## 分子機能化学領域

分子や分子集合体の性質を、最先端の分析手段や高度な理論計算で調べ、新たな分子機能を開拓します。



## 分子創成化学領域

独自の原理と手法を用いて、新規分子を創出し、新たな分子機能発現へ向けた基盤を構築します。

## 分子組織化学領域

有機分子・高分子を対象として、これらを合目的的に組織化させる方法論を開拓し、優れた機能や新機能を発現する物質を創製します。

## 分子先駆化学領域

先駆的な計算・データ技術や分析・計測技術の開拓を進めながら、物質・材料の電子・分子機構の解明や有機化学に基づく革新的分子設計により、分子化学・生命科学・固体化学の学理の発展を目指します。

## 組織と学院教育との関係

領域	研究室	氏名	系・コース等主担当
分子創成化学 領域	中村・岡田研究室	中村 浩之	生命理工学系 人間医療科学技術コース
		岡田 智	生命理工学系 人間医療科学技術コース
	吉沢・澤田研究室	吉沢 道人	応用化学系 応用化学コース
		澤田 知久	応用化学系 応用化学コース
分子組織化学 領域	福島・庄子研究室	福島 孝典	応用化学系 応用化学コース
		庄子 良晃	応用化学系 応用化学コース
	西山・三浦研究室	西山 伸宏	生命理工学系 人間医療科学技術コース
		三浦 裕	生命理工学系 人間医療科学技術コース
	穴戸・久保研究室	穴戸 厚	応用化学系 応用化学コース
		久保 祥一	応用化学系 応用化学コース
分子機能化学 領域	山元・今岡研究室	山元 公寿	応用化学系 応用化学コース
		今岡 享稔	応用化学系 応用化学コース
	山口・黒木研究室	山口 猛央	応用化学系 応用化学コース
		黒木 秀記	応用化学系 応用化学コース
分子生命化学 領域	田中・吉田研究室	田中 寛	生命理工学系 生命理工学コース
		吉田 啓亮	生命理工学系 生命理工学コース
	北口研究室	北口 哲也	生命理工学系 人間医療科学技術コース
分子先駆化学 領域	館山・安藤研究室	館山 佳尚	応用化学系 応用化学コース
		安藤 康伸	応用化学系 応用化学コース
	神谷・浅沼研究室	神谷 真子	生命理工学系 生命理工学コース
		浅沼 大祐	生命理工学系 生命理工学コース
	瀧ノ上研究室	瀧ノ上 正浩	生命理工学系 生命理工学コース

### ○応用化学コース

高度な専門知識を自在に活用し、専門技術を駆使することで、応用化学分野の先端的な問題を解決する能力を修得します。21世紀の社会と環境に責任を持てる研究者・技術者の育成と、技術革新に果敢に挑戦し、新たな産業と文明を切り拓く「高度職業人」の養成を目指しています。

### ○生命理工学コース

生命理工学分野を核とする幅広い卓越した専門知識を修得し、世界最高レベルの研究・開発を推進し、新たな科学技術を創造する、高い倫理観を備えた、国際社会の中でリーダーシップを発揮できる理工系人材を養成します。

### ○人間医療科学技術コース

ひとの豊かな暮らしを目指し、健康や医療に関する最先端の研究を推進します。理工学、医療、健康科学などを融合し、持続可能な安心・安全な社会の構築を目指します。そのために、幅広い視野と高度な専門力、倫理観、国際性を備えた人材を育成し、新たな学問分野の創出とグローバルな研究・開発を担うリーダーの養成を目指しています。

# 化学生命科学研究所の科学への貢献

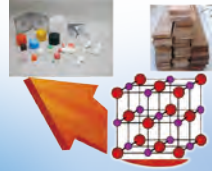
化学生命科学研究所を舞台にして、科学史上の様々な重要な発見がなされています。

2016

化学生命科学研究所として  
新たに生まれかわりました

## バイオマスから バイオプラスチックへ (岩本正和)

エタノールのプロピレンへの変換に極めて有効な In 系触媒を見出しました。木質バイオマスの触媒の全可溶化と合わせ、バイオ由来プラスチック製造の可能性が広がります。  
2007年 文部科学大臣表彰科学技術賞  
2010年 紫綬褒章

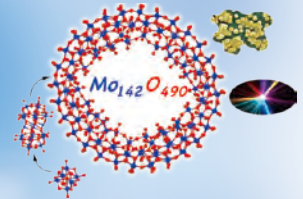


2010  
頃

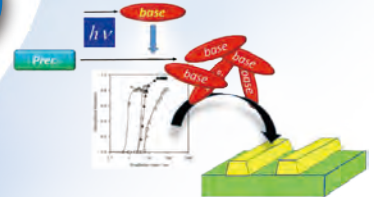
2002

## ポリ酸：金属と酸素がつくる ナノサイズクラスター分子 (山瀬利博)

分子コンピュータの素子として期待されていたポリ酸の研究により、水の光分解、分子磁石、細菌やウイルスの増殖を抑える無機医薬の開発を展開させました。  
2005年 日本希土類学会賞



1997



## 酸・塩基増殖反応を利用した樹脂の 光硬化の発見 (市村國宏)

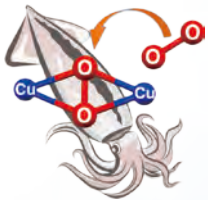
一光子照射によって生成した酸、塩基の増殖反応を用い、光による表面の微細加工の進展に大きく貢献しました。  
1999年 紫綬褒章

1995

1989

## イカ・タコの青い血の中身 (諸岡良彦・北島信正)

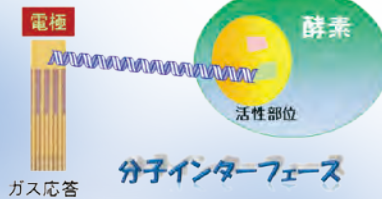
甲殻類の血液の青い色は酸素と結合する銅イオンに由来しています。モデル化合物の研究によりその配位構造を初めて明らかにしました。  
1991年 日本化学会賞  
1994年 日本IBM科学賞



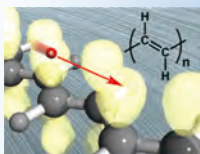
1970年代  
後半

## 分子インターフェースの提案 (相澤益男)

分子ワイヤを用いて酵素の活性部位と電極とを連結し、これを「分子インターフェイス」として提案しました。  
1997年 日本化学会賞  
2005年 紫綬褒章



1976



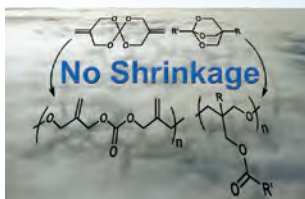
## 導電性ポリアセチレンの発見 (白川英樹)

薄膜状ポリアセチレンを合成し、ヨウ素ドーピングによりその電気伝導度が大きく向上し、金属に匹敵する導電体となることを発見しました。  
2000年 ノーベル化学賞

1975

## 固まっても縮まない 機能性高分子の発見 (遠藤剛)

重合の際に容積の収縮を伴わないモノマーを設計・合成することで、寸法精度の高い非収縮性機能性高分子を創出しました。  
1984年 高分子学会賞



1939

資源化学研究所設立

## 物質・デバイス領域共同利用・共同研究拠点

化学生命科学研究所は北大電子研、東北大多元研、阪大産研、九大先導研と協同して2010年度より「物質・デバイス領域共同研究拠点」を形成しています。本拠点は全国共同研究共同利用拠点としても認定されており、数少ないネットワーク型の代表的な拠点として特色ある活動を行ってきました。その主旨は、5研究所の研究資源を共有し、かつ、それぞれの得意分野や特徴を活用して、5研究所が対等に連結したネットワーク体制を組織することにあります。化学生命科学研究所は「物質組織化学研究領域」として、各種の分子組織体、生体材料、触媒、機能物質を中心に共同研究を先導しており、全国の国公立大学、工業高等専門学校、国立研究機関、企業等に所属する研究者、学生から公募を行い、第1期（2010～2015年度）と第2期（2016～2021年度）を通じ、この12年間で857件（5研全体：5,400件）の共同研究を推進してきました。また、東日本大震災・熊本地震等・災害被害の際には研究支援の復興サポート、感染症対策として機動的プロジェクトの公募を行い、それぞれの範疇であげられた成果は多数の共同研究論文、学会発表、特許として公表されています。

現在進行中の第3期では、拠点事業及び5研究所間のアライアンス事業「人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス」を相互不可分の協同関係となるように再構築をし、滞在型「COREラボ共同研究」を継続しています。

本研究所はアライアンスプロジェクトの中では、「環境エネルギー物質・デバイス・プロセス」グループを担当し、他研究所と協力をしながらこの分野の新たな研究を開拓しております。

本拠点は事業の継続性と発展性が高く評価され、2015年度の期末評価、2018年度の中間評価、2021年度の期末評価では、最高評価である“S”評価を獲得しました。研究所の研究の卓越性と優れた施設・設備を生かしつつ、5研究所間の事務連携体制の強化等、拠点ネットワークとしての体制整備や研究支援・技術支援体制、ネットワークを通じた若手育成支援の充実や学際的な研究の芽が出始め、関連コミュニティへの貢献が非常に高く評価され、拠点ネットワークのモデルケースになっています。

2022年度からは第3期となり、拠点活動の展開をさらに発展、一層活動を拡大しています。



共同研究拠点：全国の物質・デバイス領域研究者の共同、連携を主導



## 有機合成を基軸とした創薬・ケミカルバイオロジー研究

教授 中村 浩之  
 准教授 岡田 智  
 助教 三浦 一輝  
 助教 垣内 亮  
 特任助教 Shao Yujie

**キーワード** 有機合成化学、ケミカルバイオロジー、創薬化学、分子イメージング、新規反応開発、抗がん剤、低酸素環境、中性子捕捉療法、リボソーム、光触媒、ケミカルラベリング

分子創成化学領域

私たちの研究室では、有機合成化学を基盤に、新しいがん治療を目指した創薬研究、ケミカルバイオロジー研究分野での技術革新を目指して研究を展開しています。中村・岡田研の研究は、金属触媒化学等に立脚した新合成方法論開拓をはじめ、創薬科学、ケミカルバイオロジーといった境界領域の研究分野、さらに応用展開型研究として中性子捕捉療法や分子イメージングに展開しており、各研究テーマは共通して有機合成化学によるものづくりから始まっています。

### 生物活性物質の新規骨格創出に基づく創薬化学

生物活性化合物のコア骨格構造の展開は創薬化学において重要な基盤技術に位置づけられます。私たちは生物活性化合物の骨格構造を新規にデザイン、有機合成化学的に効率的に合成し、自ら活性評価・化合物デザインにフィードバックするというスタイルで研究しております。特に、ホウ素元素の特徴を活かした創薬研究やタンパク質-タンパク質相互作用を標的とした三次元骨格小分子のデザイン、さらにケミカルバイオロジー的な手法により、プローブ分子の開発や合成した化合物の標的の同定にも取り組んでいます (図1)。

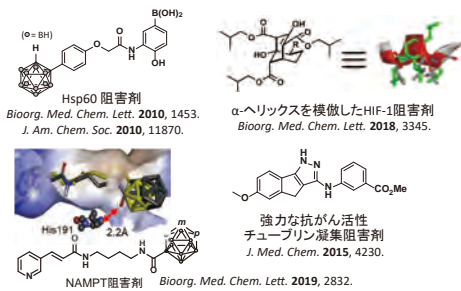


図1 私たちが開発した生物活性分子

### 中性子捕捉療法のための次世代ホウ素キャリアの開発

ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) は人体には害の少ない低エネルギー熱中性子をホウ素薬剤により捕捉させ、熱中性子とホウ素 10 との反応により、一細胞内の微小環境で非常に高エネルギーの $\alpha$ 線を発生させてがん細胞を破壊する新しい低侵襲がん治療法です (図2)。理想的ながん治療は、正常組織に障害を与えずに、がん細胞を殺すことであり、BNCTにより有効な治療効果を得るにはホウ素薬剤をがん細胞選択的に運ぶ必要があります。私たちは有機合成を通じて、腫瘍組織に選択的に蓄積する次世代ホウ素ナノキャリアを開発しています。

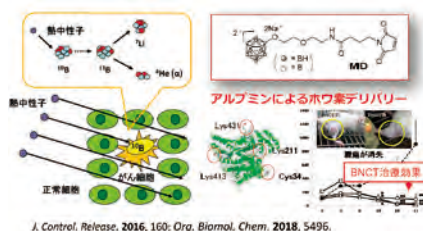
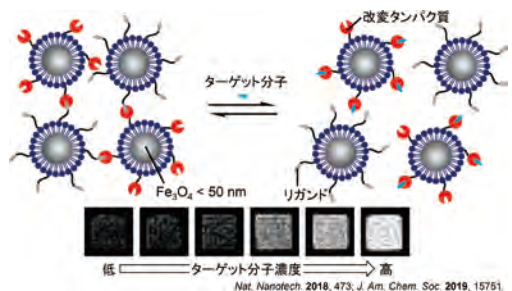


図2 BNCTによるがん治療の概念

### 生体を観察・操作する磁性薬剤の開発

蛍光イメージングなどの紫外可視光を動作原理とする技術は、分子レベルの特異性を有しますが生体広域への適用には限界があります。一方、生体透過性に優れたMRIなどの磁場応用技術では、分子レベルの解析は未だ困難です。私たちは、解析したいターゲットに応じて磁性や分子認識能が変化する常磁性金属プローブを開発しています (図3)。磁性プローブと磁場応用技術を組み合わせることで、従来技術ではトレードオフとなる「分子レベル」と「生体レベル」の解析を同時に達成することを目指します。



### 光触媒を用いた標的タンパク質ラベリ化法の開発

阻害剤の標的タンパク質を同定する技術は、作用機序解明や副作用の原因究明などに重要な技術です。私たちは光レドックス触媒によるタンパク質ラベリ化技術を用いた標的タンパク質の同定技術の開発を行っています。リガンド連結型光レドックス触媒や光レドックス触媒担持アフィニティービーズを用いることで、従来では検出・同定が困難な標的タンパク質を同定できる、新たな標的タンパク質の同定手法の確立を目指しています (図4)。

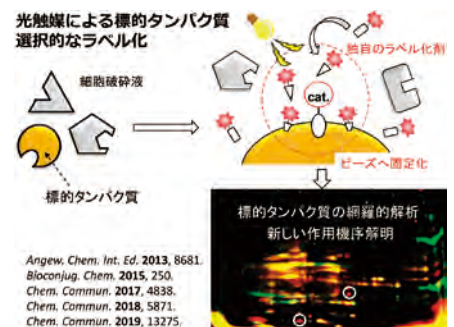


図4 光触媒を用いた標的タンパク質選択的ラベリ化法

分子組織化学領域

分子機能化学領域

分子生命化学領域

分子先駆化学領域



# 自己組織化を利用した “便利なナノ道具”の開発

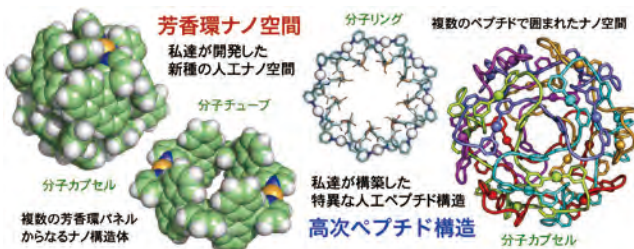
教授 吉沢 道人  
准教授 澤田 知久  
助教 田中 裕也  
助教 Catti Lorenzo

**キーワード** 超分子化学、錯体化学、合成化学、ナノ空間化学、トポロジー化学、水、分子カプセル/チューブ/リング、芳香環、ペプチド、センサー

私達の研究室では超分子化学を基盤に、合理設計した芳香環パーツやペプチドパーツの自己組織化を利用して、前例のない「空間機能」や「高次構造」を持つ“便利なナノ道具”を開発しています。生体内では、水中、温和な条件下で、高選択な分子識別や高効率な分子変換が達成されています。この優れた生体機能は、タンパク質の自己組織化によって形成した“生体ナノ空間”で実現しています。私達は、生体システムを凌駕する人工的な「ナノ空間」を作製・活用することで、合成化学や材料化学、物性化学、生化学などの幅広い研究分野の新展開を目指しています。

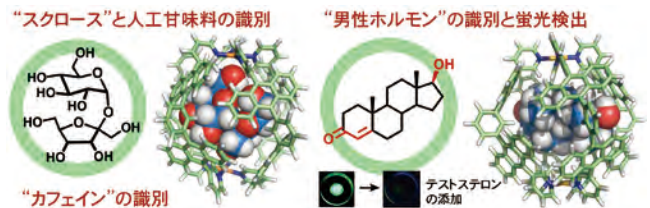
## ナノ空間のデザイン・構築

私達の研究室では、複数の芳香環パネルやペプチド鎖に囲まれたナノ空間を有する新規な2次元・3次元構造体の自在構築を目指しています。その戦略として、単純で合成容易な分子パーツを設計し、これらを異なる結合や相互作用で自己組織化することで、前例のない「芳香環ナノ空間」や「高次ペプチド構造」を有する化合物の作製を達成しています。



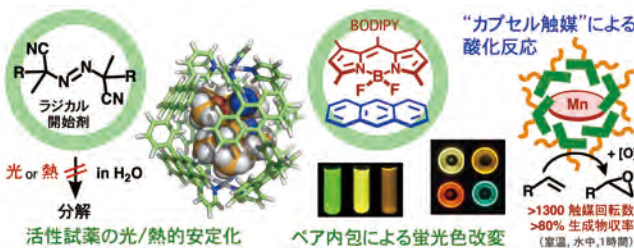
## 生体分子の捕捉・センシング

効果的な相互作用により、芳香環ナノ空間内では生体分子の選択的な捕捉やセンシングが可能です。実際に、私達のナノ空間を活用することで、水中・室温で天然糖の混合物からスクロースを100%の選択性で捕捉できました。また、代表的な男性ホルモンのテストステロンの識別とその高感度な蛍光検出に成功しました。複雑な生体分子の“高性能センシング”が期待できます。



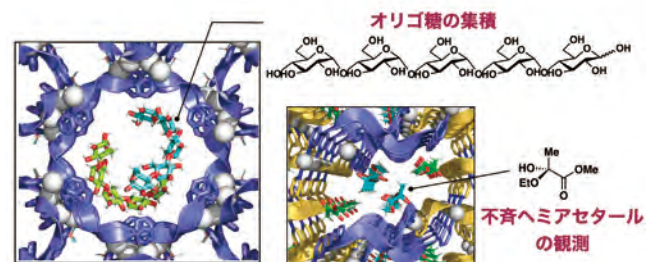
## 物性・反応性のコントロール

芳香環ナノ空間内では、通常の溶液や固体状態と異なる分子物性が発現しています。例えば、高反応性のラジカル開始剤をナノ空間に内包することで、顕著な安定化が観測されました。また、色素分子のベア内包や混合により、化学修飾を必要としない蛍光色制御に成功しています。さらに、水溶性カプセル触媒で、高効率な酸化反応が進行しました。水を媒体とした環境調和型の合成や触媒反応の開発を目指しています。



## 不斉認識・不斉反応

ペプチドパーツと金属イオンで囲まれたナノ空間は、天然の酵素ポケットと同じく、不斉認識や不斉反応のポテンシャルを秘めています。これまでに生体分子であるオリゴ糖の集積や不安定なヘミアセタール化合物の捕捉を実現しています。これらの例では、いずれも不斉認識・誘起が観測されています。本手法で構築されるナノ空間の機能化が進めば、容易に化学合成できる人工酵素の実現につながります。



分子創成化学領域

分子組織化学領域

分子機能化学領域

分子生命化学領域

分子先駆化学領域



## 先進的な分野融合型分子科学による機能性 有機・高分子マテリアルの創製

教授 福島 孝典  
准教授 庄子 良晃  
助教 福井 智也  
助教 竹原 陵介

キーワード  $\pi$ 電子系分子・超分子・高分子・錯体・元素化学、自己集合、ナノカーボン

様々な物性を有する分子群の創製と、分子自己組織化の精密制御を通じて、有機・高分子からなる物質、いわゆる「ソフトマテリアル」の革新的機能を開拓しています。光吸収・発光特性、伝導性、酸化還元特性、磁性などに富む $\pi$ 電子系分子群をモチーフに、立体構造、電子構造、適切な元素・官能基の導入などを戦略的に考え、機能創製に向け合目的に分子をデザインします。合成した分子は、「自発的な組織化」や「ナノスケールの足場」などを利用して空間特異的に集積化し、巨視的にも分子配列が制御された物質を創出します。これらの研究により、ソフトマテリアルの新機能発掘や新学理構築を目指しています。

### 分子自己組織化による電子・光機能性ソフトマテリアル

我々の研究室では、様々な物性を有する分子群の創製と、分子の精密集積化を可能にする手法の開拓を通じて、有機・高分子からなる「ソフトマテリアル」の革新的な機能を探索しています。例えば、グラファイトの部分構造を有する分子の組織化により、世界初の電子・光電子機能を有する分子性ナノチューブや、極めてユニークな三次元液晶構造体を見出しています。これら一連の研究成果は、当該分野におけるマイルストーンとして世界的に認識されています。最近では、様々な機能団を二次元的に精密集積化させることが可能な分子モチーフを開発し、その集合化により大面積・高秩序な有機薄膜を作製することに成功しました。この薄膜を組み込むことで、フレキシブル有機トランジスタ素子の大幅な高性能化が可能とも見出しています。また我々は、イオン性液体とカーボンナノチューブを混ぜ合わせるとゲル化し、伸縮性の導電体となることを発見しました。現在、このゲルは人工筋肉や伸縮性有機エレクトロニクスという新分野で応用されています。その他にも、これまでにない構造形態や集合化挙動を示す新規液晶材料の開発に取り組んでいます。

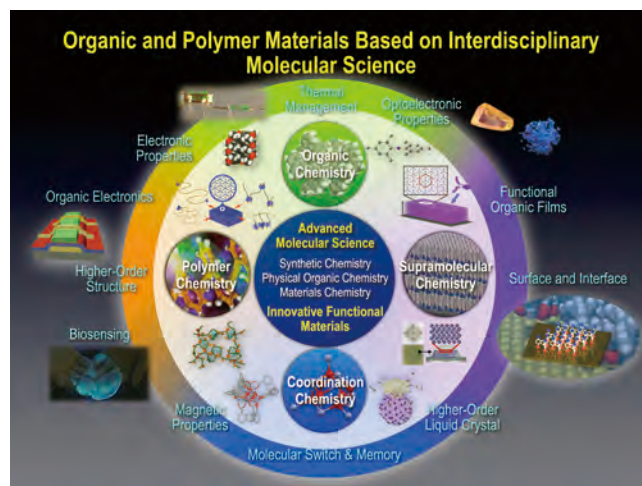
### 有機物質における熱輸送の学理探求

最近では、有機物質の熱輸送特性に焦点を当てた研究にも注力しています。近年、エレクトロニクスの微細化が進み、ナノスケールにおける高度な熱制御を可能にする熱マネジメント材料の重要性が高まっています。設計自由度の高い有機材料は熱マネジメント材料の有力候補ですが、無機材料の場合とは対照的に、ナノスケールにおける有機物質の熱輸送現象の理解は大きく立ち遅れています。我々は、構造明確な分子集合体を用いた構造-熱輸送特性の相関を精密に検討することで、これまで未解明であった有機物質における化学結合・官能基・ダイナミクス・配向などの構造特性と熱輸送特性の相関を明らかにすることを目指しています。

### 典型元素や遷移金属の特性を活かした新構造・新機能・新反応の探求

我々は、物質を構成する基本要素である化学結合にも焦点をおき、前例のないユニークな化学種を開拓しています。例えば、独自の反応設計戦略により、化学結合の手を二本しか持たないホウ素カチオンの合成に成功しました。この「超ルイス酸性」のホウ素カチオンは、通常は不活性な二酸化炭素さえ穏和な反応条件で活性化するという驚くべき反応性を示します。いわば、最強のルイス酸化合物へ向けた挑戦です。また、典型元素特有の反応性を活かし、容易に入手可能な原料から、複雑な $\pi$ 電子系をワンポットで構築可能な新物質変換反応を開発しています。さらに、室温リン光や多色発光など、興味深い発光挙動を示す有機典型元素化合物を見出しています。

最近では、金属錯体を基盤とした物質開発にも取り組んでいます。独自の方法論により、金属イオンや金属錯体をそれぞれの単独では形成されない構造へと集積化し、それにより実現される新たな機能を探索しています。





## 高分子ナノテクノロジーを基盤とする 革新的診断・治療システムの研究開発

教授 西山 伸宏  
准教授 三浦 裕  
助教 本田 雄士  
助教 六車 共平

**キーワード** 機能性高分子、DDS、ナノメディシン、バイオマテリアル

当研究室では、医療分野への応用を指向した機能性高分子材料の開発とその革新的診断・治療システムへの展開に関する研究を行っています。精密合成高分子材料をプラットフォームとして、標的指向性機能や環境応答機能といった任意の機能を位置選択的に創り込むことによって、生体内で高度な機能を狙いどおりに発現させることができる理想的な医薬品（ナノメディシン）を創出することができます。また、核酸医薬の細胞内デリバリー、生体内マイクロ環境の高感度イメージング、光・超音波・熱中性子線の照射による超低侵襲治療のためのナノマシンの開発を行っています。

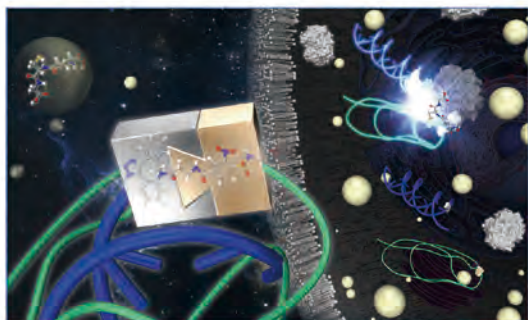
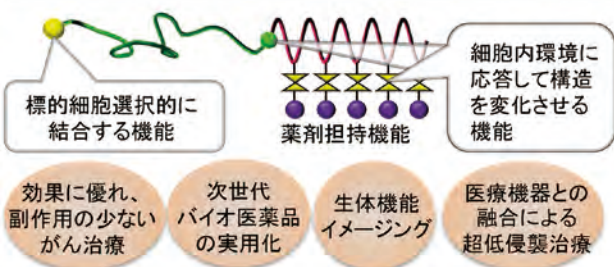
### 精密合成高分子をプラットフォームとしたナノメディシンの創製

分子生物学、細胞生物学及びその他関連分野とバイオテクノロジーの飛躍的な進歩により、タンパク質、ペプチド、核酸などの様々な生体機能性分子や化合物が見出され、それらの医療分野への応用が期待されています。しかしながら、これらの分子は、単独では、生体内で狙った機能・効果を得ることは困難であり、ときには副作用の発現が大きな問題となります。また、優れた機能・効果を得るために、複数の分子を化学的に結合する試みがなされていますが、多くの場合、それぞれの機能が損なわれ、十分な効果を発揮することができません。当研究室では、リビング重合によって分子量、組成、官能基の位置を精密に制御した高分子材料をプラットフォームとして、上述の生体機能性分子や標的指向性機能や環境応答機能といった任意の機能を位置選択的に創り込むことによって、生体内で高度な機能を狙いどおりに発現させることができる理想的な薬剤（ナノメディシン）の開発を目指しています。

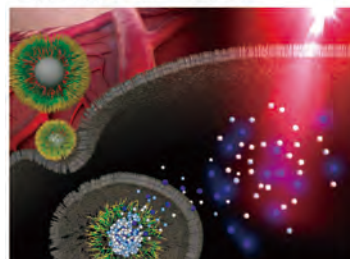
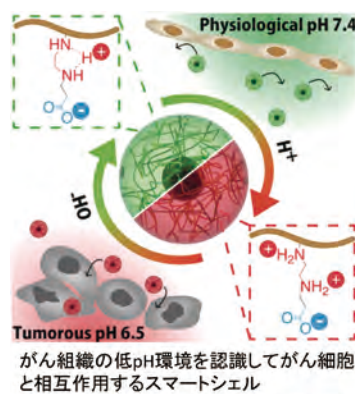
### 新規機能性ポリマーの設計とナノマシンへの応用

スマートライフケア社会の実現のためには、より高度な機能を具備したナノマシンの開発が必要となります。例えば、がん細胞への効率的な薬物送達を実現するために、血中では生体分子との相互作用を回避する一方で、がん組織の特異的な環境を認識し、がん細胞と積極的に相互作用するスマートシェル（下図）の開発などに成功しています。当研究室では、このような新規機能性ポリマーの設計に基づき、あらゆる臓器・組織に到達できる機能、細胞内のオルガネラ特異的に薬理効果を発現させる機能、イメージングによって可視化できる機能、外部からの物理エネルギーの照射によって機能発現を誘導できる機能などをナノマシンに付与し、革新的な診断・治療システムを創出することを目指しています。

高分子材料をプラットフォームとして任意の機能を位置選択的に創り込むことによって理想的な医薬品を設計



標的細胞内に核酸医薬を送達するナノマシン



光に応答して内包分子を放出するナノマシン

当研究室では、高分子合成から生物評価までのすべてを行うことができる実験環境・設備を整えており、企業との共同研究も活発に行っています。詳しくはHPをご覧ください。



## 光分子配向技術の開発と ソフトメカニクスの開拓

教授 宍戸 厚  
准教授 久保 祥一  
助教 久野 恭平  
助教 相沢 美帆

**キーワード** 高分子、光、液晶、分子配向、ソフトマテリアル、フィルム、微粒子

省エネルギープロセス型で生体に優しいフレキシブルな材料が、安全安心な社会を支える次世代材料として注目されています。宍戸・久保研究室では、高機能な高分子材料の創製を目指して、分子設計・物性評価からフィルム・デバイスの作製まで基礎と応用の両面にわたり幅広く研究を行っています。機能発現の要である分子配向については、光を動かす新たな分子配向法を開拓するとともに、高分子材料設計における鍵となるソフトメカニクスを探求し、既存の常識を打ち破る次世代材料を提案します。その応用は、偏光変換素子・ホログラム・ディスプレイなどのフォトニクス材料から力学設計を基盤としたフレキシブルデバイス・医療材料まで多岐にわたります。

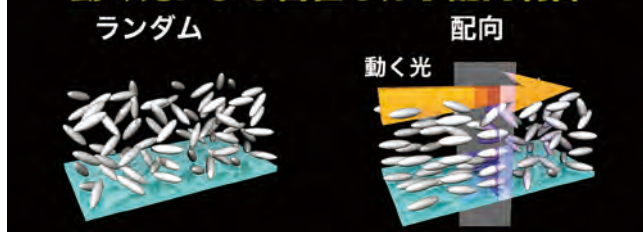
### 新しい分子配向プロセスの開発

機能性フィルム創製には、液晶をはじめとする機能分子の精緻な配向が重要です。ナノスケールの分子を巨視的に配向することにより、光学、力学特性などが向上します。しかしながら、既存の実用的な分子配向法は、延伸やラビングなどごくわずかです。わたしたちは、光を動かしながら重合することで、簡単に分子配向を誘起することに成功しました。今後、様々な分子を光で自在に配向することにより、新たな光・力学機能の発現が期待できます。

### フレキシブル材料の力学解析

柔軟な高分子材料はフレキシブルディスプレイや医療材料への応用が期待されています。特に、高分子材料の湾曲を理解することは、フレキシブルデバイスの設計において極めて重要です。しかしながら、簡便な解析法の不在により、勘と経験に基づく定性的な評価が主流となっています。わたしたちは、湾曲に伴うひずみを簡便かつ高精度に解析できる手法を開発し、次世代フレキシブル材料に資する高機能材料の創製を行っています。

#### 動く光による自在な分子配向制御



#### 湾曲した高分子フィルムの力学解析



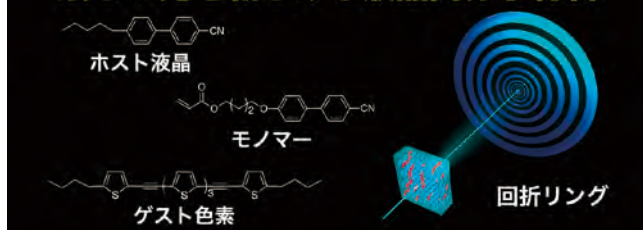
### 色素ドープ液晶を利用した調光材料の創製

レーザー光源や自動車のヘッドライトの高強度化を受けて、眩しい光を弱める材料が求められています。しかしながら、一般的な光機能材料においては、光応答は入射光の強度に依存しません。強い光だけを弱めるためには、新たな分子材料設計が必要になります。わたしたちは、色素を液晶に少量ドープし、強い光にだけ分子配向変化を誘起できる材料を開発しています。今後、スマートウィンドウや調光サングラスへの応用が期待できます。

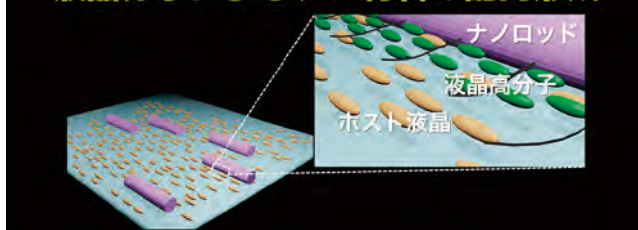
### 異方性ナノハイブリッド材料の創製

金属や半導体などのナノロッドやナノワイヤーは、バルク状態とは異なる異方的機能を発現するナノ材料です。わたしたちは、組織化能を有する液晶物質との密接な接合によるナノ材料の配向制御を見出してきました。ソフトマテリアルの分子配向制御に基づく異方性ナノハイブリッド材料の創製、および多彩な機能材料への展開を行っています。さらに、リソグラフィ技術とソフトマテリアルの融合による新規ナノ構造形成と機能材料創製を目指します。

#### 眩しい光を和らげる液晶高分子材料



#### 液晶分子によるナノ材料の配向形成





## 精密無機化学を基盤とする金属 —有機ハイブリッドナノ材料創出

教授 山元 公寿  
准教授 今岡 享稔  
助教 森合 達也  
助教 吉田 将隆  
特任助教 鄒 泉

**キーワード** 錯体化学、超分子化学、金属ナノ粒子、金属酸化物、クラスター

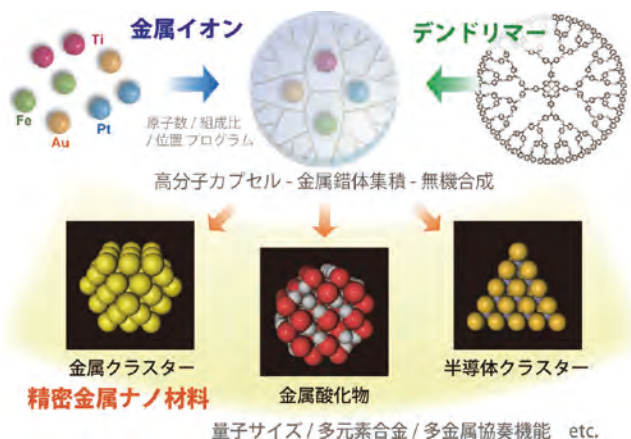
有機・錯体分子が形作る精密な超分子構造を活用して、遷移金属から貴金属までも含む全元素を原子レベルで自在に精密ナノ構造体として組み上げる新概念の確立を目指しています。従来の無機合成化学の常識を覆す全く新しいアプローチで、分子設計と精密合成に基づき未知の新物質を次々と生み出しており、さらには環境、生体機能、エネルギー科学などに貢献する革新的な機能を持つ次世代ナノ材料の創製に挑戦しています。

当研究室では、科学技術創成研究院にハイブリッドマテリアルユニットを創設して、科学技術振興機構（JST）のERATOプロジェクトを推進しています。

### 金属の自在集積と精密金属ナノ材料の創製

超分子化学や錯体化学、高分子化学を駆使することで金属原子の個数と位置を決定しながら精密かつ自在に金属を飾り付けできるメタロデンドリマーの創製が実現されました。この我々独自の技術を金属精密集積基盤として活用し、従来のサイズ分布を持ったナノ粒子とは全く異なる、原子レベルの精密さを有するサブナノメートルオーダーの金属、半導体、酸化物、多元素合金を含む新しいクラスター化合物の創出を展開しています。

最近では、燃料電池触媒への応用例として、12個の白金原子からなるサブナノクラスターの精密合成に成功、従来の白金ナノ粒子触媒（粒径3 nm）を大きく上回る酸素還元触媒能を見出しています。また、基板表面で世界最小の酸化チタンサブナノドット作成に成功し、量子サイズ効果を世界で初めて観測しました。



微を活かし、電子をより多く、より遠くに、正確に移動させることが出来る新材料の開発を行っています。この基盤原理の確立により、エネルギー変換デバイスのみならず、メモリー素子やスピントロニクス素子などへの展開が考えられます。

有機-無機ハイブリッドデバイス (太陽電池, EL素子)



### バイオミメティック機能創発

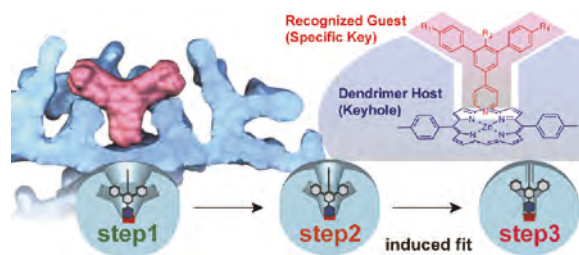
タンパクは主に単結合からなる柔らかい分子に見えますが、 $\alpha$ ヘリックス、 $\beta$ シートなど折りたたみ形成によって一部がバネのように強固になり、化学刺激が増幅・伝達される巧みな協同機能が発現します。この高度な分子内連携は従来の高分子材料では実現不可能でしたが、硬い（適度な可動性も併せ持つ）分子骨格のデンドリマーで初めて実現され、分子形状認識などに利用することが可能になりました。

また、デンドリマーをナノカプセルと見立て、鉄貯蔵タンパクであるフェリチン類似の、鉄イオンの個数を決めて内包/放出を精密に制御することにも成功しています。これをさらに拡張することで100%合成分子による人工酵素の創製を目指しています。新しい生体模倣材料として、触媒・分子センサー・薬剤運搬材料（DDS）などへの応用が期待されます。

### エレクトロニクスデバイスへの展開

デンドリマー錯体（メタロデンドリマー）を有機薄膜デバイスとして有機EL素子及び色素増感太陽電池に組み込むことによって高輝度発光と高エネルギー変換効率を達成しました。これはデンドリマーを利用した有機太陽電池の初めての例です。

分子内のポテンシャルを自在にプログラミングできる特





## 地球環境と持続的発展可能社会のための 高機能化学システムの構築

教授 山口 猛央  
 准教授 黒木 秀記  
 特任准教授 宮西 将史  
 助教 奥山 浩人  
 特任助教 Narayanaru Sreekanth  
 特任助教 Chitra Sudheer Aparna  
 特任助教 Yang Yue

**キーワード** 水電解、燃料電池、病気診断膜、水処理膜、インフォマティクス

分子創成化学領域

エネルギー問題、医療費問題、水不足などの2050年に深刻となる世界的な課題解決のため、膜や触媒、電池など、新規機能材料・デバイスの設計開発を行っています。分子からデバイス、社会および地球までを繋げて考える材料機能のシステム設計というアプローチを身につけながら研究を進め、エネルギーからバイオ用途まで幅広い研究課題に挑戦しています。試行錯誤的に材料開発を行うのではなく、実験にインフォマティクス、シミュレーション、モデリングなどの情報工学や計算技術を組み合わせ、未来社会に必要なとなる技術、そのためのデバイス、その性能を実現するための材料および分子を短期間に合理的に設計するアプローチをとっています。

分子組織化学領域

### 水電解・燃料電池材料およびシステムの設計・開発

2050年までに世界全体のCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロにしなければならず、よって再生可能エネルギーを大幅に利用した社会となります。気象条件に左右される再生可能エネルギーを大規模に使うため、水素キャリアなどを利用する高度なエネルギー変換技術が必要となります。具体的には、水の電気分解（水電解）によって再生可能エネルギーを水素に変換し、貯蔵・輸送し、必要な場所・時間に燃料電池により電気を供給する技術が必要です。本研究室は新しい電解質膜や電気化学触媒を開発し、次世代の水電解および燃料電池の設計開発を進めています。

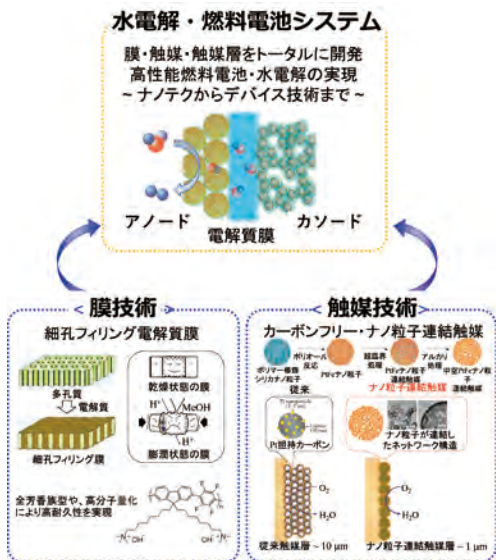
水電解や燃料電池の電解質膜として、本研究室では世界で初めて多孔膜細孔中に電解質ポリマーを充填した細孔フィリング膜を生み出しました。今では、殆どの燃料電池自動車には、この細孔フィリング型の電解質膜が使用されています。またアルカリ中でのアニオン交換膜の分解機構の解明から、分解しないアニオン交換膜を開発し、純水の供給で高い耐久性があるアニオン交換膜型水電解に世界で初めて成功しました。

また水電解および燃料電池の電極に用いる触媒としてカーボンを使用しないナノ粒子連結触媒を開発し、市販の触媒と比べて約10倍の高い活性を発現させました。

分子機能化学領域

分子生命化学領域

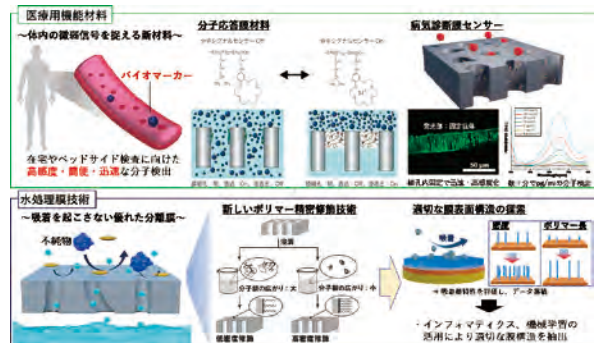
分子先駆化学領域



さらに貴金属触媒を超える活性を示す安価な卑金属触媒の開発に成功しています。

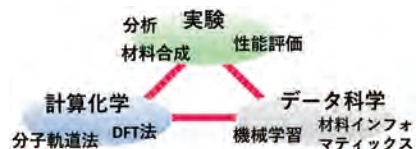
### 医療問題や水不足問題を解決する機能膜の開発

2050年にはアフリカ諸国を除く世界中で後期高齢化問題が顕在化し、医療インフラの問題や感染症の拡大も含め、安全で簡便な医療診断が必要となります。本研究室では、特定の標的分子だけに応答して膜細孔が開閉する膜を利用した優れた病気診断膜センサーを開発し、短時間で高感度に様々な病気を検知できる診断技術に展開しようとしています。さらに2050年のもう一つの問題として水不足が挙げられます。水処理に使われる分離膜の問題は、膜細孔の目詰まりであるファウリングです。本研究室では長さ和本数を精密に制御したアンチファウリング機能を有するポリマーブラシで膜細孔表面を覆う技術を開発しています。



### 材料の効率設計のための計算技術の活用

我々は実験だけでなく、インフォマティクス、材料シミュレーション、モデリングなどの計算技術を活用することで、上記の材料開発の高速化と合目的な設計により、明るい未来社会の創造を目指しています。





## 細胞システムの理解から そのデザインへ

教授 田中 寛  
 准教授 吉田 啓亮  
 助教 前田 海成  
 助教 大坂 夏木

**キーワード** 代謝制御、光合成、レドックス制御、シグナル伝達、階層性、細胞共生、バイオマス生産、細胞外多糖、栄養飢餓応答

地球上には無限とも思える生物多様性がありますが、それら生物の全ては細胞から成り、細胞は生命活動の基本単位といえます。本研究室では変化に富んだ環境の中で生物が生きる仕組みに細胞レベルで注目し、原核細胞であるバクテリアから酵母、微細藻類、高等植物まで、細胞システムの根本的な成り立ちをその進化も含めて理解する研究を進めています。更にこのような基礎研究に基づいて、藻類を用いたバイオマス生産など、生物の生産能力を引き出すための応用研究も推進しています。

### 細胞の生きる様を細胞の進化・共生から読み解く

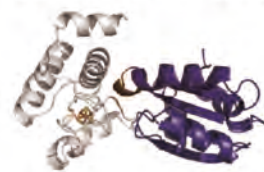
今から 38 億年前には、既に地球上には生命が誕生していたと考えられています。この当時の生命は細胞核をもたない「原核生物」であったと推定されますが、それがどのようなもので、現在のバクテリアやアーケアとどのような関係にあるのか確かなことは判りません。更にそこから長い時間を経て、細胞核をもつ真核細胞が生まれたのが十数億年前。この際、アーケアとバクテリアの間での「細胞共生」が大きな進化を引き起こしたと考えられています。ミトコンドリアや葉緑体は内部共生したバクテリアの末裔であり、真核細胞の進化は細胞共生の歴史に他なりません。私たちは、細胞を深く理解し、さらに利用するためには、まず細胞の基本である原核細胞を研究して細胞制御の枠組みを知ること。そして、それらの共生体として真核細胞を解き明かすことが必要と考えています。

このような視点から、私達は原核細胞の代表である大腸菌、シアノバクテリアのような原核細胞（バクテリア）の細胞調節機構について研究しています。さらに、酵母や、極めて原始的な真核細胞である微細藻類シゾン（*Cyanidioschyzon merolae*）を研究することで、細胞共生を可能とした分子メカニズムや、真核細胞を成り立たせる根本的な枠組みを解き明かそうと考えています。

### マルチスケールで解く 植物光合成の機能制御と環境応答

光合成は、無尽蔵の太陽の光エネルギーを化学エネルギーへと変換することで、地球上のすべての生命活動を根底から支える壮大な反応です。固着生活を営む植物が、絶えず変動する光環境で効率的に光合成を行うためには、光合成の場である葉緑体の生理機能を状況に応じて柔軟に調節することが必要です。植物はどのようにそれを達成しているのでしょうか。その解明は、現代の植物科学の中心的課題であると同時に、農作物のバイオマス生産性強化といった応用研究への展開のためにも重要な課題となっています。私達は、このような光合成の機能制御と環境応答のメカニズム解明に向け、分子レベルから個体レベルにまたがる多角的なアプローチを駆使して研究しています。

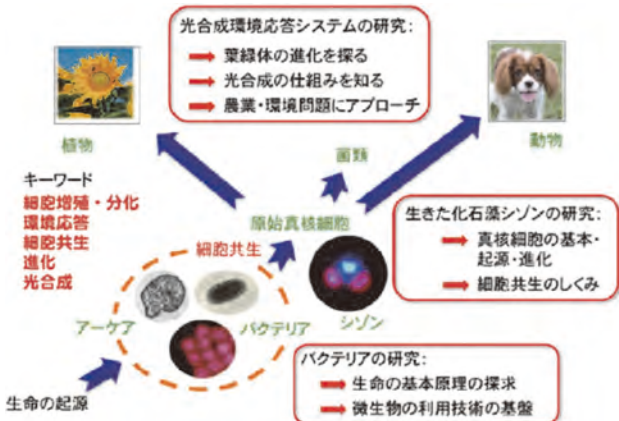
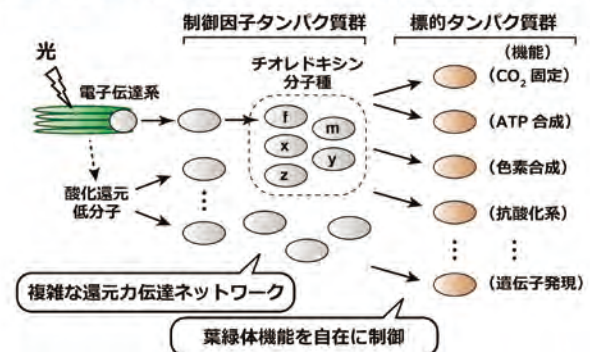
【タンパク質生化学解析】



【逆遺伝学・植物生理学解析】



【葉緑体機能を操るレドックス制御ネットワーク】





## タンパク質工学とケミカルバイオロジーによる新規バイオセンサー分子と測定法の創出

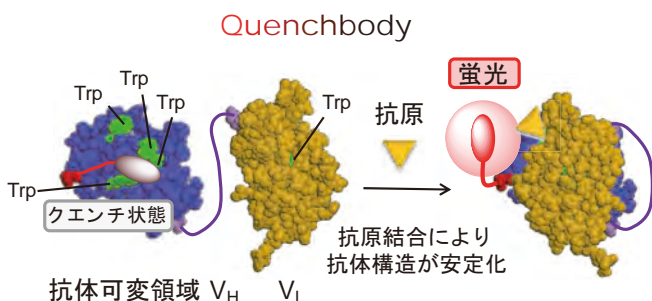
准教授 北口 哲也  
助教 安田 貴信

**キーワード** タンパク質工学、ケミカルバイオロジー、バイオセンシング、バイオイメージング

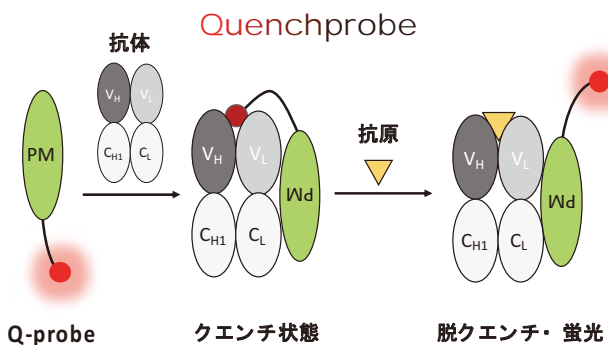
生命の主体であるタンパク質には、人工的に模倣しがたい高い機能（分子認識能や触媒能など）を持つものが数多くあります。しかしながら、天然タンパク質は応用の観点から必ずしも最適な機能を持つとは限りません。タンパク質工学の醍醐味はこれらの機能を革新させたり、さまざまな機能を融合したりすることにあります。合目的デザインと分子進化的技術、さらにケミカルバイオロジー的技術を用いた、新規タンパク質の創製にチャレンジしています。これらの技術を駆使することで、自然選択では達成するのが困難であった機能をもったタンパク質を創製できると期待しています。2022年12月にご逝去された上田宏教授の技術と統合することで、さらなる飛躍を目指します。

### 抗体を用いた新規検出素子・測定法の開発

我々の身体の免疫系で大きな役割を果たす抗体タンパク質は、これに抗原が結合することで顕著に安定化することを見出し、これを原理とする、特に環境汚染物質などの小分子をより高感度かつ容易に測定可能な免疫診断法（オープンサンドイッチ法、OS法）を世界に先駆け提案しています。また最近、抗体の部位特異的修飾法やペプチド工学との融合により「抗原結合により光る」蛍光標識抗体 Quenchbody (Q-body) の開発に成功し、それらの生命現象解明への応用にも力を入れています。

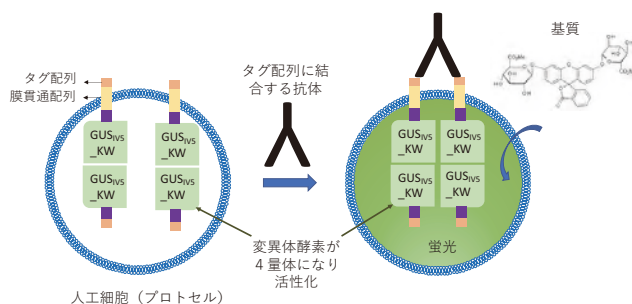


さらに市販の抗体と混ぜるだけでそれを Q-body 化可能なタンパク質 Q-probe の開発にも成功し、感染症対策や高性能な医薬開発につながる、高親和性抗体取得法をはじめとする各種関連技術の開発も行っています。



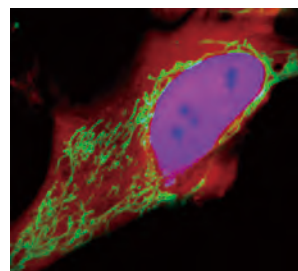
### 人工酵素・人工細胞を用いた新規検出法の開発

各種酵素を構造的あるいは機能的に分割して不活性化し、それらを結合部位を介して近接・活性化させることで、タンパク質や人工細胞、さらに酵母細胞のセンサー化に成功しています。これにより、各種有害物質の簡便かつ高感度な検出系構築を試みています。



### バイオイメージングに適用可能なセンサーの開発

蛍光分子を化学修飾したバイオセンサーだけでなく、バイオセンサーのすべてがタンパク質でできている遺伝子コード型センサーも開発しています。蛍光を発するドメインとしてクラゲやサング由来の蛍光タンパク質を、分子を認識するドメインとして酵素や受容体の結合ドメインを、それぞれ巧みに融合させ構築します。この遺伝子コード型バイオセンサーは、生きている細胞や動物個体への導入が容易です。したがって、光学顕微鏡を用いたバイオイメージングに適しており、さまざまな生理現象と細胞内情報伝達の機能相関をダイナミックに可視化できます。さらに、分子認識ドメインとして抗体を利用した Flashbody の開発にも成功しています。多色の蛍光タンパク質と組み合わせ、分子認識の多様性が飛躍的に向上したマルチカラーセンサーの開発を進めています。



分子創成化学領域

分子組織化学領域

分子機能化学領域

分子生命化学領域

分子先駆化学領域



# 次世代電池・触媒材料のデザインと学理を 開拓する先駆的計算・データ化学研究

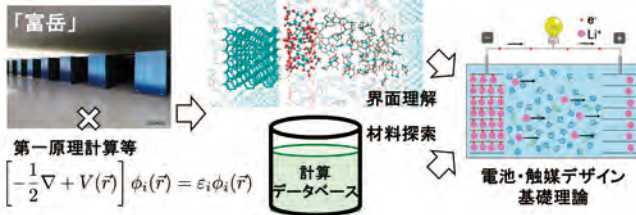
教授 館山 佳尚  
准教授 安藤 康伸  
助教 佐々木 遼馬  
助教 中嶋 武  
特任助教 Luong Huu Duc

**キーワード** 計算化学、機械学習、電気化学、表面界面科学、イオニクス、蓄電池、触媒

エネルギー・環境問題の解決に向けた物質・材料分野の重要課題（電池や触媒の開発など）を対象に、“先駆的な”計算化学（第一原理計算・分子動力学・速度論）やデータ化学（機械学習）手法を開発・活用して、その微視的メカニズムの解明、有望材料デザイン、そして材料物理・化学分野の学理の発展を目指した研究を行っています。特に実験家と連携した次世代蓄電池・触媒材料のデザインや、その根幹となる電気化学、界面科学、イオニクス理論の最先端に現在注力しています。またスーパーコンピュータ「富岳」などを用いたハイパフォーマンスコンピューティング (HPC) によるこれまでにない新しい材料化学の展開も進めています。

## 蓄電池・触媒の計算・データ化学研究

蓄電池と電極触媒は、正極・負極・電解質で構成され、イオン輸送や界面電気化学反応がその機能や劣化に大きな影響を及ぼすという共通点を持ちます。つまりイオン輸送と界面現象を極めれば、様々なエネルギー変換・貯蔵技術の理解と開発に貢献することができます。当研究室では、スーパーコンピュータ「富岳」等を用いた先駆的な計算・データ化学手法の開発・活用によって、電池・触媒の微視的メカニズム解明を進め、新概念の提案に取り組んでいます。



## Na イオン電池の負極高容量化の理論的機構解明

蓄電池が大量に必要となるカーボンニュートラル社会では、資源制約がフリーなイオンを用いた蓄電池も必要となります。その筆頭が Na イオン電池ですが、正極・負極の容量がまだ不十分という課題がありました。しかし、最近急激な高容量化が実現しつつあり、なぜ容量が急激に増加したのか？が新たな疑問となってきました。そこで当研究室ではその疑問に対して第一原理計算解析を行った所、通常 Na イオンはグラファイト（炭素）層間では安定ではないにも関わらず炭素マイクロポアでは Na イオン 4 層までは問題なく入ることを新たに実証しました。

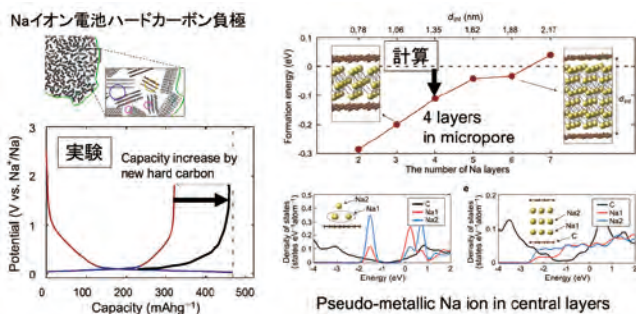


図1 Na イオン電池のハードカーボン負極の容量増加（左）と計算によるマイクロポア内の Na 多重層の安定化の証明 (Y. Youn *et al.*, npj Comput. Mater, 7, 48 (2021). より)

## 高精度高効率イオン伝導度計算手法の開発

全固体電池では高イオン伝導度固体電解質が必要とされ、現在様々な材料探索が行われています。そのイオン伝導ではイオン同士の相関による協奏的な運動が支配的なのですが、それを扱える計算手法が立ち遅れている状況でした。そこで当研究室では、仮想的な外場を取り込んだ非平衡分子動力学 (MD) 手法の開発を行いました。その結果、従来手法よりも高効率高精度でイオン伝導度を再現するとともに、伝導経路やイオン相関などの微視的情報も明らかにすることができました。

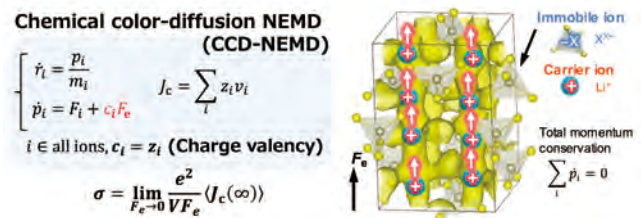


図2 化学色電荷非平衡 MD (CCD-NEMD) 手法の概略図 (R. Sasaki *et al.*, npj Comput. Mater. 9, 48 (2023). より)

## 第一原理計算レベルの高効率固固界面構造探索手法の開発

次世代蓄電池の有力候補である全固体電池は、電極-電解質界面を筆頭に様々な固固界面で構成され、それが機能と劣化に大きな影響を与える一方、その詳細はわかっていませんでした。そこで、当研究室ではまず界面イオン構造特定の困難を解消すべく機械学習を用いた新たな固固界面構造探索手法を開発しました。これにより様々な電極-電解質界面における電子移動・イオン移動の微視的メカニズム解明が大きく進展しました。

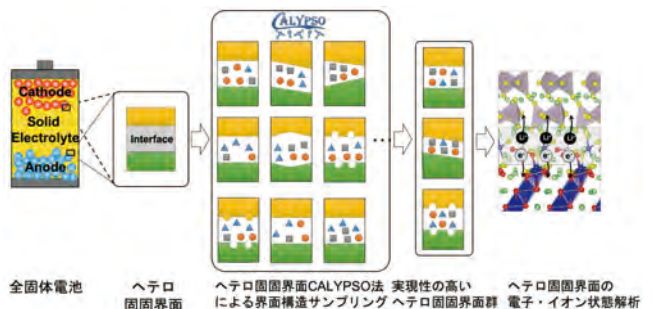


図3 固固界面高効率構造探索手法-ヘテロ界面 CALYPSO 法-の概略図 (B. Gao *et al.*, Chem. Mater. 32, 85 (2020). より)

分子創成化学領域

分子組織化学領域

分子機能化学領域

分子生命化学領域

分子先駆化学領域



## 生命科学を切り拓く

## 革新的バイオイメージングプローブの開発

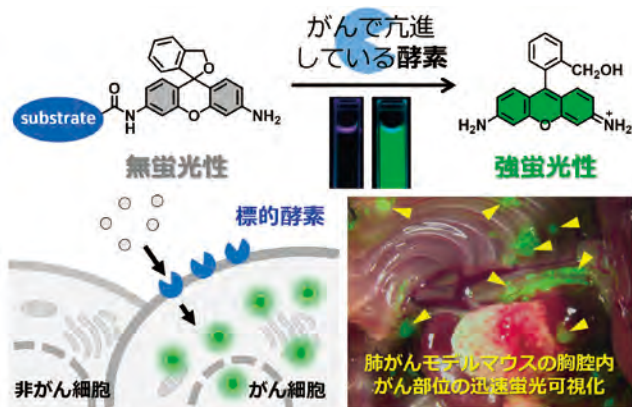
教授 神谷 真子  
 准教授 浅沼 大祐  
 助教 藤岡 礼任  
 助教 河谷 稔  
 特任助教 藤後 貴也

**キーワード** ケミカルバイオロジー、有機化学、光化学、蛍光イメージング、ラマンイメージング、光増感剤、ケージド化合物、バイオメディカルイメージング

生きた生物試料における生体分子の動態や機能をリアルタイムに観測するための手法として、光機能性化学プローブを用いたバイオイメージング法が活用されています。私たちの研究室では、精緻な分子設計により、新たな機能を有するオリジナル化学プローブ（蛍光プローブ、ラマンプローブ、光増感剤など）を開発し、従来法を凌駕する性能でのバイオイメージングの達成を目指しています。具体的には、病態を可視化する蛍光プローブ、多重検出を実現するラマンプローブ、超解像イメージングプローブなど、有機合成を基盤としたケミカルバイオロジー研究を展開しています。

### がんを診る

現在、日本人の2人に1人ががんに罹患するとされており、その新たな診断法・治療法の開発に期待が高まっています。私たちはこれまでに、がんで亢進している酵素と反応して初めて蛍光を発する蛍光プローブ群を開発し、がんを迅速かつ高感度に検出する術中診断技術の開発を進めてきました。さらに、がん細胞の1細胞検出を実現するべく、独自の分子設計を考案し、細胞滞留性を劇的に改善した蛍光プローブの開発に成功しました。現在、これらの分子の更なる高機能化に取り組んでおり、がん細胞を初めとする病態細胞の1細胞検出や治療を可能とする新たな可視化・操作技術の実現を目指した研究に取り組んでいます。



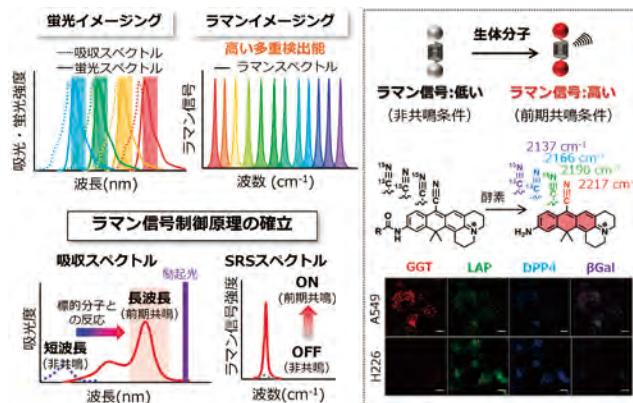
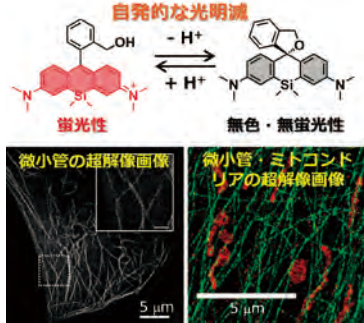
セル超解像イメージングを達成してきました。本手法に基づきさらなる機能化が達成されれば、細胞内構造の詳細を理解するための革新的な技術になると期待されます。

### 多数の分子を同時に見る

生体は、多種多様な分子が各々の役割を果たすことで機能しているため、生命現象を包括的に理解するためには、複数の分子を同時に観察し、それらの局在や機能がどのように関連しているかを調べる必要があります。近年、ラマン顕微鏡法が、生きた細胞における多数の分子を同時検出する手法として注目を集めています。既存のラマンプローブの多くは常に同じ信号強度と波数を示すものでした。そこで私たちは、分子の吸収波長が励起光の波長に近づくに従い指数関数的にラマン散乱強度が上昇する「共鳴ラマン効果」を活用することで、ラマン信号を精密に制御する分子設計法を確立しました。さらに確立した分子設計法に基づき、酵素と反応してラマン信号が増強するプローブや光照射に応答してラマン信号がスイッチングするプローブなど新規機能性ラマンプローブを複数開発し、生きた生物試料における複数酵素活性の同時検出、超解像ラマンイメージングを達成してきました。現在、ラマンプローブのさらなる構造展開・拡張、新たなラマン信号制御原理の確立に取り組んでおり、ラマンイメージングの多重検出能を最大限に活用した革新的バイオイメージング法の確立を目指しています。

### 微細構造を観る

超解像蛍光イメージング法は、通常の光学顕微鏡の回折限界を突破した分解能での観察を可能とする画期的な技術です。私たちはこれまでに、化学平衡に基づく蛍光変化を光明滅原理として用いることで、自発的な光明滅を繰り返す蛍光プローブを開発し、穏和な条件でのライブ





## 分子コンピューティングによる 化学的人工知能と人工生命システムの実現

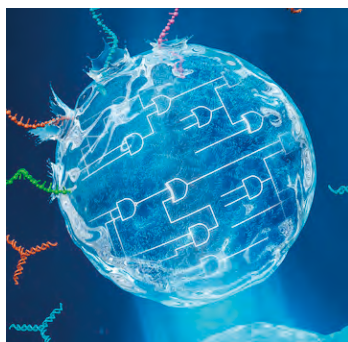
教授 瀧ノ上正浩  
 助教 Archer Richard  
 特任助教 鵜殿 寛岳  
 特任助教 丸山 智也

**キーワード** 情報生命物理学、分子コンピューティング、DNA ナノテクノロジー、分子ロボティクス、生物物理学、非線形非平衡科学

スマート材料や人工知能などの物質・情報技術が飛躍的に進歩した現代において、生命システムに着想を得た知能物質システムに関する先駆的科学技術への期待が高まっています。私たちの研究室では、物理学、情報科学、化学、生命科学、工学を融合し、自律的に動き知的に情報を処理する知的物質システムの実現を目指しています。非平衡系の分子の自己組織化をプログラミングする分子コンピューティングや人工細胞工学などを発展させ、医薬・環境・新型 AI デバイスなどへの応用も目指します。

### 化学的人工知能のための 分子コンピューティング

生命システムは、最適状況を見つけ出したり、複雑なパターンを自ら作り出したりします。これらの現象は、生命が自律的に情報を処理し、化学反応を使ってある種の「計算」を行っていると思えることができます。ここでは、DNA などの生体分子や液体といった「物質」そのものを使い、ナノスケールで計算を実現する「分子コンピューティング」や「分子プログラミング」といった新しい計算原理を探求しています。物質と情報を融合した新しい生物物理学を開拓します。分子コンピュータは、物理や化学の法則に基づいて分子を直接操作し計算を行うため、将来的には医療や環境問題の解決など、幅広い分野への応用が期待されています。



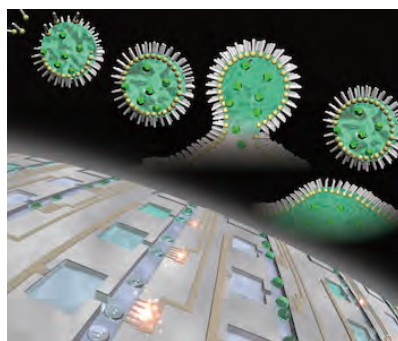
### 人工知能やロボットを使った 自律的な物質・生命科学

近年、人工知能 (AI) 技術を活用した、分子実験を自動で行うための実験アルゴリズムやロボットシステムが注目されています。DNA のような生体高分子は、その配列自体が情報としての意味を持つため、情報技術との相性が良く、AI による自動化といった新しい実験スタイルに非常に適しています。この研究では、こうした AI 技術などをさらに発展させ、分子コンピュータや人工細胞を自律的に生成する技術の開発を目指しています。



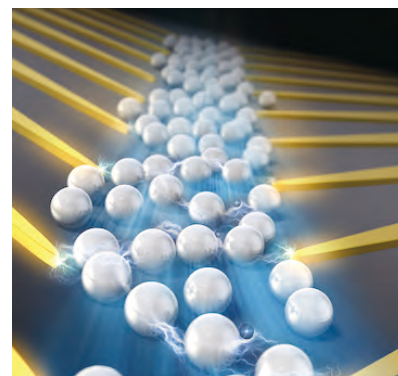
### 適応・進化する人工細胞の 合成生物学と医薬・環境応用

生命が、非生命の物質からどのように作られ、知性を持つようになったのか。これは科学における大きな謎の一つです。この根源的な問いに迫るため、私たちは「人工細胞」や、環境に適応し進化する能力を持つ「人工生命システム」を実際に創り出す、合成生物学の研究を進めています。DNA、RNA、タンパク質、脂質等を用いて、脂質膜小胞型やコアセルベート型(液-液相分離型)の人工細胞を構築しています。さらに、自律的に働く免疫細胞のような細胞型分子ロボットなどの構築を通して、医薬・環境応用も目指しています。



### 知的なソフトマターの物理・化学

エネルギーや物質、情報が絶えず出入りする「非平衡開放系」で、情報を持つ「やわらかい物質 (ソフトマター)」が、まるで生き物のように自ら秩序だった構造やパターンを作り出す「自己秩序化」という現象を探求しています。具体的には、電場・光等による非平衡場のエネルギーや、化学反応による分子の自由エネルギーの変換によって、計算、記憶、自律的な運動、集団での連携といった知的な機能を持つ「アクティブマター」を創り出し、その物理的な仕組みを解明します。これらの知見を、マイクロマシンやソフトロボットにも応用していきます。



# 教員プロフィール



かみや まこ  
**神谷 真子** 教授  
博士（薬学）  
Researcher ID: CYI-3080-2022  
分子先駆化学領域  
神谷・浅沼研究室



1980年生まれ。2003年東京大学薬学部薬学科卒業。2008年東京大学大学院薬学系研究科分子薬学専攻博士課程修了。2008年スイス連邦工科大学ローザンヌ校博士研究員。2010年東京大学大学院医学系研究科助教。2016年同講師。2019年同准教授。2020年東京工業大学（現、東京科学大学）生命理工学院教授。2025年、東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所教授。現在に至る。専門は、ケミカルバイオロジー。

ししど あつし  
**宍戸 厚** 教授  
博士（工学）  
Researcher ID: E-5176-2014  
分子組織化学領域  
宍戸・久保研究室



1971年生まれ。1994年東京工業大学工学部有機材料工学科卒業。96年東京工業大学大学院総合理工学研究科化学環境工学専攻修士課程修了。99年同大学院博士課程修了。日本学術振興会特別研究員およびペンシルベニア州立大学博士研究員を経て、2001年東京工業大学資源化学研究所助手。講師、准教授を経て2016年より東京工業大学（現：東京科学大学）化学生命科学研究所教授、現在に至る。専門は高分子機能化学。

たきの うえまさひろ  
**瀧ノ上正浩** 教授  
博士（理学）  
Researcher ID: A-1490-2014  
分子先駆化学領域  
瀧ノ上研究室



1978年生まれ。2002年東京大学理学部物理学科卒業。2007年東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了。2008年京都大学大学院理学研究科博士研究員。2009年東京大学生産技術研究所特任助教。2011年東京工業大学（現、東京科学大学）大学院総合理工学研究科講師。2015年同准教授。2022年同情報理工学院教授。2025年、東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所教授。現在に至る。専門は、生物物理学、分子コンピューティング、DNA ナノテクノロジー。

たてやま よしたか  
**館山 佳尚** 教授  
博士（理学）  
Researcher ID: H-2715-2011  
分子先駆化学領域  
館山・安藤研究室





1970年生まれ。1993年東京大学理学部物理学科卒業。1998年東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了。1998年科学技術庁金属材料技術研究所研究員。2001年物質・材料研究機構研究員、2007年同独立研究者、2011年同グループリーダー、2023年同エネルギー・環境材料研究センター長。この間、2007年・2011年JST さきがけ研究者、2015年ゴッドフリード・ワグネル賞。2023年東京工業大学（現：東京科学大学）化学生命科学研究所教授、現在に至る。専門は計算物質科学、電気化学。


たなか かん  
**田中 寛** 教授  
農学博士  
Researcher ID: E-3724-2015  
分子生命化学領域  
田中・吉田研究室





1963年生まれ、東京都出身。1985年東京大学農学部農芸化学科卒業。1990年東京大学大学院農学系研究科農芸化学専攻博士課程修了。1991年東京大学応用微生物研究所助手、1993年東京大学分子細胞生物学研究所助手、1997年同助教。2002年日本農芸化学会農芸化学奨励賞、2002年農学会農学進歩賞。2008年千葉大学大学院園芸学研究科教授。2011年東京工業大学資源化学研究所（現：東京科学大学化学生命科学研究所）教授、2024年日本農芸化学会賞、現在に至る。専門は分子遺伝学、進化細胞生物学、微生物学。


<p>なかむら ひろゆき <b>中村 浩之</b> 教授</p> <p>博士 (理学) Researcher ID: E-8627-2014</p> <p>分子創成化学領域 中村・岡田研究室</p>		<p>1967年生まれ。1991年東北大学理学部化学科卒業。95年東北大学大学院理学研究科化学第二専攻博士課程後期中退。同年九州大学有機化学基礎研究センター助手。97年東北大学大学院理学研究科助手。99年日本化学会進歩賞。2002年学習院大学理学部化学科助教授。06年同教授。2013年東京工業大学資源化学研究所(現:東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所)教授、現在に至る。専門は、有機合成化学、創薬化学、ケミカルバイオロジー。</p>
---	---	--


<p>にしやま のぶひろ <b>西山 伸宏</b> 教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: F-1867-2014</p> <p>分子組織化学領域 西山・三浦研究室</p>		<p>1974年生まれ。1996年東京理科大学基礎工学部卒業。2001年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。2001年米国ユタ大学薬学部博士研究員。2003年東京大学医学部附属病院ティッシュエンジニアリング部助手。2004年東京大学大学院医学系研究科疾患生命工学センター助手、2006年同講師、2009年同准教授。2013年東京工業大学資源化学研究所(現:東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所)教授、現在に至る。専門は、生体材料学、医用工学。</p>
---	---	---


<p>ふくしま たかのり <b>福島 孝典</b> 教授</p> <p>博士 (理学) Researcher ID: D-2474-2015</p> <p>分子組織化学領域 福島・庄子研究室</p>		<p>1969年生まれ。1992年東北大学理学部化学第二学科卒業。1996年東北大学大学院理学研究科化学専攻博士課程後期中退。同年東北大学大学院理学研究科化学専攻助手。2001年科学技術振興機構 ERATO ナノ空間プロジェクト研究員。2007年理化学研究所基幹研究所チームリーダー。2010年東京工業大学資源化学研究所(現:東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所)教授。現在に至る。専門は、機能物質化学、構造有機化学、分子集合体化学。</p>
---	---	---


<p>やまくち たけお <b>山口 猛央</b> 教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: H-1607-2011</p> <p>分子機能化学領域 山口・黒木研究室</p>		<p>1966年生まれ。1988年東京大学工学部化学工学科卒業。1993年東京大学大学院工学系研究科化学工学専攻博士課程修了。1993年米国コロラド大学化学工学科博士研究員。1995年東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻助手。1999年同講師。2001年同助教授。2007年東京工業大学資源化学研究所(現:東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所)教授、2024年同所長、2025年所長兼東京科学大学副学長(研究戦略・研究企画支援担当)現在に至る。専門は、水電解、燃料電池、膜工学、化学工学、バイオセンサー、高分子物性。</p>
--	---	---


<p>やまもと きみひさ <b>山元 公寿</b> 教授</p> <p>工学博士 Researcher ID: F-3279-2015</p> <p>分子機能化学領域 山元・今岡研究室</p>		<p>1985年早稲田大学理工学部卒業。1990年早稲田大学大学院理工学研究科博士課程修了。1989年早稲田大学理工学部助手、1995年同理工学総合研究センター助教授。1997年慶應義塾大学理工学部助教授、2002年同教授。2010年東京工業大学資源化学研究所(現:化学生命科学研究所)教授。2020-2023年東京工業大学化学生命科学研究所所長。2023年-東京工業大学評議員。2025年-東京科学大学副学長(安全担当)。専門は高分子錯体化学、機能材料化学。</p>
--	---	--


<p>よしざわ みちと <b>吉沢 道人</b> 教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: A-4631-2013</p> <p>分子創成化学領域 吉沢・澤田研究室</p>		<p>1974年生まれ。1997年東京農工大学工学部卒業。1999年東京工業大学大学院総合理工学研究科修士課程修了。2002年名古屋大学大学院工学研究科博士課程修了。日本学術振興会特別研究員を経て、2003年東京大学大学院工学系研究科助手。2008年東京工業大学資源化学研究所准教授。2020年より東京工業大学(現:東京科学大学)化学生命科学研究所教授、現在に至る。専門は超分子化学、空間機能化学。</p>
--	---	---


<p>おさかだ こうたろう <b>小坂田耕太郎</b> 特任教授</p> <p>工学博士 Researcher ID: B-9267-2015</p> <p>物質・デバイス領域 共同研究拠点</p>		<p>1955年生まれ。1977年東京大学工学部合成化学科卒業。82年東京大学大学院工学系研究科合成化学専門課程博士課程修了。同年東京工業大学資源化学研究所(現:東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所)助手。同助教授を経て、1999年教授。この間95-96年文部省在外研究員(米国)。2020年物質・デバイス領域共同研究拠点特任教授、現在に至る。専門は合成化学、有機金属化学、錯体化学。</p>
---	---	--


<p>あさぬま だいすけ <b>浅沼 大祐</b> 准教授</p> <p>博士 (薬学) Researcher ID: OSH-9047-2025</p> <p>分子先駆化学領域 神谷・浅沼研究室</p>		<p>1983年生まれ。2006年東京大学薬学部薬学科卒業。2011年東京大学大学院薬学系研究科分子薬学専攻博士課程修了。2011年東京大学大学院医学系研究科助教。2020年同講師。2025年東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所准教授。現在に至る。専門はケミカルバイオロジー。</p>
--	---	--


<p>あんどう やすのぶ <b>安藤 康伸</b> 准教授</p> <p>博士 (理学) Researcher ID: Q-2479-2016</p> <p>分子先駆化学領域 館山・安藤研究室</p>		<p>1983年生まれ。2007年東京大学理学部物理学科卒業。2012年東京大学大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了。博士(理学)。同年産業技術研究所産総研特別研究員。2013年東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻助教。2016年産業技術総合研究所研究員。2018年より同所主任研究員。2024年より東京工業大学(現:東京科学大学)化学生命科学研究所准教授、現在に至る。専門は計算物質科学、マテリアルズ・インフォマティクス。日本表面真空学会広報委員長、同学会データ駆動表面科学研究部会部会長。</p>
--	---	--


<p>いまおか たかね <b>今岡 享稔</b> 准教授</p> <p>博士 (理学) Researcher ID: E-5450-2014</p> <p>分子機能化学領域 山元・今岡研究室</p>		<p>1978 年生まれ。2000 年慶應義塾大学理工学部化学科卒業。02 年同大学院理工学研究科修士課程、05 年同研究科博士課程修了。02 年日本学術振興会特別研究員。04 年慶應義塾大学理工学部化学科助手。10 年当研究所助教。14 年同准教授、現在に至る。専門は有機物理化学。</p>
---	---	--


<p>おかだ さとし <b>岡田 智</b> 准教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: L-6400-2018</p> <p>分子創成化学領域 中村・岡田研究室</p>		<p>1984 年生まれ。2007 年大阪大学工学部応用自然科学科卒業。2012 年大阪大学大学院工学研究科生命先端工学専攻博士課程修了。同年米国 MIT 生物工学科博士研究員。2018 年産業技術総合研究所生命工学領域研究員、JST さきがけ研究員 (兼任)。2020 年より現職。専門は、分子イメージング、ケミカルバイオロジー、材料化学。</p>
---	---	---


<p>きたぐち てつや <b>北口 哲也</b> 准教授</p> <p>博士 (医学) Researcher ID: F-5260-2017</p> <p>分子生命化学領域 北口研究室</p>		<p>1971 年生まれ。2001 年東京大学大学院医学系研究科神経医学専攻博士課程修了。同年米国国立衛生研究所研究員。2005 年ドイツマックスプランク分子生理学研究員。2006 年京都大学医学研究科助手。2011 年早稲田バイオサイエンスシンガポール研究所主任研究員。2017 年東京工業大学 (現: 東京科学大学) 化学生命科学研究科特任准教授。2018 年より現職。専門はバイオイメージング。</p>
--	---	--

<p>くぼ しょういち <b>久保 祥一</b> 准教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: J-4260-2015</p> <p>分子組織化学領域 穴戸・久保研究室</p>		<p>1979 年生まれ。2001 年東京大学工学部応用化学科卒業。2003 年東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻修士課程修了。2006 年同大学院博士課程修了。この間 2003-2006 年日本学術振興会特別研究員 (DC1)。2006-2008 年日本学術振興会特別研究員 (PD)。この間 2006-2007 年ペンシルベニア州立大学客員研究員。2008-2015 年東北大学多元物質科学研究所助教。2015-2020 年物質・材料研究機構主任研究員。2020 年より現職。専門は高分子材料化学、複合材料、光機能材料。</p>
---	---	--


<p>くろき ひでのり <b>黒木 秀記</b> 准教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: B-2269-2018</p> <p>分子機能化学領域 山口・黒木研究室</p>		<p>1980 年生まれ。2005 年東京大学工学部化学システム工学科卒業。2010 年東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻博士課程修了。JSPS 特別研究員およびクラークソン大学博士研究員を経て、2013-2021 年神奈川県立産業技術総合研究所サブリーダー・常勤研究員。2019 年 東京工業大学 (現: 東京科学大学) 化学生命科学研究科特任准教授、2021 年同特任准教授、2022 年同准教授、現在に至る。専門はエネルギー変換材料・デバイス設計、電気化学触媒、機能膜、化学工学。</p>
---	---	---

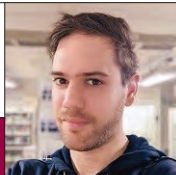
<p>さわだ ともひさ <b>澤田 知久</b> 准教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: AAZ-5415-2021</p> <p>分子創成化学領域 吉沢・澤田研究室</p>		<p>1982 年生まれ。2005 年東京大学工学部応用化学科卒。2010 年東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻博士課程修了。この間、2007-2010 年日本学術振興会特別研究員 (DC1)。2010 年日本学術振興会海外特別研究員 (ウィスコンシン大学マディソン校)。2011 年東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻特任助教。2012 年同助教。2016 年同講師。2018 年同准教授。2022 年より東京工業大学 (現: 東京科学大学) 化学生命科学研究科准教授、現在に至る。専門は、超分子化学。</p>
---	---	---


<p>しょうじ よしあき <b>庄子 良晃</b> 准教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: D-4672-2014</p> <p>分子組織化学領域 福島・庄子研究室</p>		<p>1980 年生まれ。2003 年東京大学工学部化学生命工学科卒業。2005 年東京大学大学院工学系研究科化学生命工学専攻修士課程修了。2008 年同大学院博士課程修了。この間 2005-2008 年日本学術振興会特別研究員 (DC1)。2008-2011 年理化学研究所特別研究員。この間 2010-2011 年カリフォルニア大学リバーサイド校訪問研究員。2011 年より東京工業大学資源化学研究所 (現: 東京科学大学総合研究院化学生命科学研究科) 助教。2018 年より現職。専門は有機化学、超分子化学、有機元素化学。</p>
--	---	--


<p>みうら ゆたか <b>三浦 裕</b> 准教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: Q-8383-2018</p> <p>分子組織化学領域 西山・三浦研究室</p>		<p>1975 年生まれ。2006 年北海道大学大学院工学研究科分子化学専攻博士後期課程修了。ミネソタ大学博士研究員、日本学術振興会特別研究員、東京大学大学院特任研究員を経て、2010 年東京大学医学部附属病院血管再生医療講座特任助教。2013 年同大学院医学系研究科助教、2016 年興和株式会社、2019 年東京工業大学 (現: 東京科学大学) 化学生命科学研究科准教授、現在に至る。専門は、高分子化学、生体材料学、医用工学。</p>
---	---	---


<p>よしだ けいすけ <b>吉田 啓亮</b> 准教授</p> <p>博士 (理学) Researcher ID: E-5231-2014</p> <p>分子生命化学領域 田中・吉田研究室</p>		<p>1980 年生まれ。2003 年茨城大学理学部地球生命環境科学科卒業。2008 年大阪大学大学院理学研究科生物科学専攻博士課程修了。日本学術振興会特別研究員を経て、2012 年東京工業大学資源化学研究所 (現: 東京科学大学総合研究院化学生命科学研究科) 助教、2021 年より同研究所准教授、現在に至る。専門は植物生理学、植物生化学。</p>
---	---	---


<p>みやにし しやうじ <b>宮西 将史</b> 特任准教授</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: F-4702-2015</p> <p>分子機能化学領域 山口・黒木研究室</p>		<p>1983年生まれ。2007年東京大学工学部応用化学科卒業。2012年東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻博士課程修了。この間、2010年-2012年 JSPS 特別研究員、2010年-2011年イリノイ大学アーバナシャンペーン訪問研究員を経て2012年4月 JST-CREST 博士研究員。同年10月東京工業大学資源化学研究所 (現: 東京科学大学総合研究院化学生命科学研究科) 特任助教、2021年より特任准教授、現在に至る。専門は有機合成、有機デバイス。</p>
--	---	---

<p>あーチャー りちやーど <b>Archer Richard</b> 助教</p> <p>博士 (理学) Researcher ID: AAQ-7794-2020</p> <p>分子先駆化学領域 瀧ノ上研究室</p>		<p>英国出身。ノッティンガム大学化学科卒業。2018年、シェフィールド大学にてアクティブマターに関する研究で博士課程を修了。2019年、来日し産業技術総合研究所 (AIST) に入所。2021年、東北大学ロボット工学専攻にてポスドク研究員として脂質系材料の研究に従事。2025年、東京科学大学情報理工学院助教に就任。同年、同大学総合研究院化学生命科学研究科助教。現在に至る。専門は、専門分野はアクティブマター、ソフトマター、生物物理学、合成細胞研究。</p>
--	---	--

<p>あいざわ みほ <b>相沢 美帆</b> 助教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: N-9449-2018</p> <p>分子組織化学領域 穴戸・久保研究室</p>		<p>1992年生まれ。2014年東京理科大学理学部第一部化学科卒業。2016年東京工業大学大学院総合理工学研究科修士課程修了。2019年東京工業大学大学院物質理工学院応用化学系エネルギーコース博士課程修了。この間2018-2019年日本学術振興会特別研究員。2019-2022年国立研究開発法人産業技術総合研究所研究員。2022年より東京工業大学 (現: 東京科学大学) 化学生命科学研究科助教。2021年 JST さきがけ研究者 (兼任)。専門は、高分子機能化学、光機能材料。</p>
---	---	--


<p>おおさか なつ き <b>大坂 夏木</b> 助教</p> <p>博士 (バイオサイエンス) Researcher ID: HNS-5549-2023</p> <p>分子生命化学領域 田中・吉田研究室</p>		<p>1992年生まれ。2015年東京農業大学応用生物科学部バイオサイエンス学科卒業。2020年東京農業大学大学院農学研究科バイオサイエンス専攻博士課程修了。2021年慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 研究員。2023年東京工業大学化学生命科学研究科 (現: 東京科学大学総合研究院化学生命科学研究科) 助教就任、現在に至る。専門は分子生物学、分子遺伝学、微生物学。</p>
---	---	--


<p>おくやま ひろ と <b>奥山 浩人</b> 助教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: AFU-4803-2022</p> <p>分子機能化学領域 山口・黒木研究室</p>		<p>1992年生まれ。2015年東京工業大学工学部高分子工学科卒業。2020年東京工業大学物質理工学院応用化学系応用化学コース博士課程修了。日本学術振興会特別研究員およびスタンフォード大学訪問研究員、同博士研究員を経て、2022年より東京工業大学 (現: 東京科学大学) 化学生命科学研究科特任助教、同年4月より同助教。専門は化学工学、膜工学、バイオセンサー。</p>
---	---	---


<p>かきうち りやう <b>垣内 亮</b> 助教</p> <p>博士 (薬科学) Researcher ID: MVV-2280-2025</p> <p>分子創成化学領域 中村・岡田研究室</p>		<p>1996年生まれ。2019年岐阜薬科大学薬学部薬科学科卒業。2022年4月-2024年3月、日本学術振興会特別研究員 (DC2)。2025年4月より東京科学大学総合研究院化学生命科学研究科助教に就任。専門は、ケミカルバイオロジー。</p>
--	---	--


<p>かってい ろれんつお <b>Catti Lorenzo</b> 助教</p> <p>Dr.rer.nat. (理学博士) Researcher ID: AAT-1123-2021</p> <p>分子創成化学領域 吉沢・澤田研究室</p>		<p>1989年生まれ。2013年 Technical University of Munich (ドイツ) 化学学部卒業。2017年 Technical University of Munich 博士課程修了後、同年3月から University of Basel (スイス) 博士研究員。2017-2020年日本学術振興会特別研究員 PD (東京工業大学化学生命科学研究科) を経て Research Assistant。2020-2021年金沢大学 WPI NanoLSI 特任助教。2021年東京工業大学 (現: 東京科学大学) 化学生命科学研究科 助教、現在に至る。専門は超分子化学。</p>
---	---	---


<p>かわたに みゆる <b>河谷 稔</b> 助教</p> <p>博士 (医学) Researcher ID: GAQ-2377-2022</p> <p>分子先駆化学領域 神谷・浅沼研究室</p>		<p>1989年生まれ。2012年早稲田大学先進理工学部卒業。2014年東京大学大学院理学系研究科化学専攻修士課程修了。2018年東京大学大学院医学系研究科生体物理医学専攻博士課程修了。同年日本メジフィジックス株式会社研究員。2021年東京大学大学院医学系研究科特任研究員。2022年東京工業大学生命理工学院特任研究員。2023年同特任助教。2025年4月より現職。専門はケミカルバイオロジー。</p>
---	---	---


<p>さ さ きりょうま <b>佐々木遼馬</b> 助教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: JHU-8601-2023</p> <p>分子先駆化学領域 館山・安藤研究室</p>		<p>1996年生まれ。2018年東京工業大学理学部化学科卒業。2023年東京工業大学物質理工学院応用化学系博士課程修了。この間2021-2023年日本学術振興会特別研究員。2023年住友化学株式会社。2024年4月より東京工業大学 (現: 東京科学大学) 化学生命科学研究科助教、現在に至る。専門は計算物質科学。</p>
---	---	---


<p>たけはら りょうすけ <b>竹原 陵介</b> 助 教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: AAF-7792-2020</p> <p>分子組織化学領域 福島・庄子研究室</p>		<p>1985年生まれ。2008年東京大学工学部物理工学科卒業。2010年東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻修士課程修了。2014年同専攻博士課程修了。2014年より同専攻学術支援専門職員。2019年東京工業大学理学院化学系特任助教。2020年同大学化学系生命科学研究科特任助教、2021年同大学化学系生命科学研究科(現:東京科学大学総合研究院化学系生命科学研究科)助教、現在に至る。専門は物性物理学、強相関電子物性、有機伝導体。</p>
---	---	---


<p>たなか ゆうや <b>田中 裕也</b> 助 教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: E-5398-2014</p> <p>分子創成化学領域 吉沢・澤田研究室</p>		<p>1983年生まれ。2005年東京工業大学工学部化学工学科卒。2010年東京工業大学総合理工学研究科博士課程修了。この間、2007-2008年レンヌ第一大学(フランス)。2010年香港大学博士研究員。2012年日本学術振興会特別研究員PD(東京工業大学生命理工学研究科)。2013年東京工業大学資源化学研究所(現:東京科学大学総合研究院化学系生命科学研究科)特任助教。同年助教。専門は有機金属化学。</p>
--	---	---


<p>なかしま たける <b>中嶋 武</b> 助 教</p> <p>博士 (理学) Researcher ID: MGA-9036-2025</p> <p>分子先駆化学領域 館山・安藤研究室</p>		<p>1992年生まれ。2017年横浜国立大学 理工学部 数物・電子情報系学科卒業。2022年横浜国立大学 理工学部 数物・電子情報系理工学専攻博士課程修了。2022-2024年産業技術総合研究所特別研究員。2024年博士研究員を経て9月より東京工業大学(現:東京科学大学)化学系生命科学研究科助教、現在に至る。専門は物理化学、物性物理学、計算物質科学。</p>
--	---	---


<p>ひさの きょうへい <b>久野 恭平</b> 助 教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: AAF-7702-2020</p> <p>分子組織化学領域 穴戸・久保研究室</p>		<p>1990年生まれ。2013年東京理科大学理学部第一部化学科卒業。2015年東京工業大学大学院総合理工学研究科修士課程修了。2018年同大学院博士課程修了。この間 2017-2018年日本学術振興会特別研究員。2018-2022年立命館大学生命科学部応用化学科助教。2022年より東京工業大学(現:東京科学大学)化学系生命科学研究科助教。専門は、高分子物理化学、高分子機能材料。</p>
--	---	---


<p>ふくい ともや <b>福井 智也</b> 助 教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: S-8232-2019</p> <p>分子組織化学領域 福島・庄子研究室</p>		<p>1989年生まれ。2012年筑波大学理工学群化学類卒業。2014年筑波大学大学院数理物質科学研究科化学専攻博士前期課程修了。2017年同大学院同研究科物質・材料工学専攻3年制博士課程修了。この間 2016-2017年日本学術振興会特別研究員(DC2)。2017年日本学術振興会特別研究員PD。2018年-2020年日本学術振興会海外特別研究員(プリストル大学およびビクトリア大学)。2020年東京工業大学化学系生命科学研究科(現:東京科学大学総合研究院化学系生命科学研究科)助教。専門は超分子化学、錯体化学、高分子化学。</p>
--	---	---

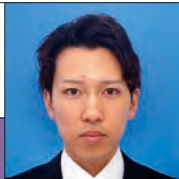
<p>ふじおか ひろよし <b>藤岡 礼任</b> 助 教</p> <p>博士 (薬科学) Researcher ID: FZN-7996-2022</p> <p>分子先駆化学領域 神谷・浅沼研究室</p>		<p>1995年生まれ。2019年東京大学薬学部卒業。2021年東京大学大学院薬学系研究科薬科学専攻修士課程修了。2023年東京大学大学院薬学系研究科薬科学専攻博士課程中退。2023年より現職。2024年博士号取得(東京大学)。専門はケミカルバイオロジー。</p>
---	---	--


<p>ほんだ ゆうと <b>本田 雄士</b> 助 教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID: AAH-5031-2021</p> <p>分子組織化学領域 西山・三浦研究室</p>		<p>1992年生まれ。2014年東京理科大学理学部応用化学科卒業。2016年東京工業大学大学院総合理工学研究科化学環境学専攻修士課程修了。2016年デンカ株式会社研究員。2021年東京工業大学(現:東京科学大学)大学院生命理工学院ライフエンジニアリングコース博士課程修了。2021年から同大学化学系生命科学研究科助教に就任、現在に至る。専門は薬物送達学、生体材料学。</p>
--	---	--


<p>まえだ かいせい <b>前田 海成</b> 助 教</p> <p>博士 (学術) Researcher ID: AAA-8528-2022</p> <p>分子生命化学領域 田中・吉田研究室</p>		<p>1990年生まれ。2013年東京大学教養学部生命・認知科学科卒業。2018年東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻博士課程修了、同年同専攻助教。2019年東京農大学生命科学部日本学術振興会特別研究員PD。2022年東京工業大学化学系生命科学研究科(現:東京科学大学総合研究院化学系生命科学研究科)助教就任、現在に至る。専門は、植物生理学、微生物学、分子遺伝学。</p>
---	---	--


<p>みうら かずき <b>三浦 一輝</b> 助 教</p> <p>博士 (生物資源科学) Researcher ID: AAG-3398-2021</p> <p>分子創成化学領域 中村・岡田研究室</p>		<p>1990年生まれ。2013年日本大学生物資源科学部生命化学科卒業。2018年日本大学大学院生物資源科学研究科博士後期課程修了。2018年慶應義塾大学理工学部応用化学科助教。2021年4月より東京工業大学(現:東京科学大学)化学系生命科学研究科助教に就任、現在に至る。専門は、ケミカルバイオロジー、生物化学。</p>
--	---	--


<p>むくま きょうへい <b>六車 共平</b> 助 教</p> <p>博士 (薬学) Researcher ID : KEE-8106-2024</p> <p>分子組織化学領域 西山・三浦研究室</p>		<p>1990年生まれ。2014年東京薬科大学薬学部医療衛生薬学科卒業。2018年東京薬科大学薬学研究科薬学専攻博士課程修了。2019年理化学研究所訪問研究員。2020年東京工業大学物質理工学院 学振特別研究員。2022年理化学研究所 基礎科学特別研究員。2024年から東京工業大学 (現:東京科学大学) 化学生命科学研究所助教に着任、現在に至る。専門は創薬化学、ペプチド化学、ケミカルバイオロジー。</p>
---	---	--


<p>もりあい たつや <b>森合 達也</b> 助 教</p> <p>博士 (理学) Researcher ID : HOF-5690-2023</p> <p>分子機能化学領域 山元・今岡研究室</p>		<p>1995年生まれ。2018年東京学芸大学教育学部中等教育教員養成課程卒業。20年東京工業大学大学院物質理工学院応用化学系修士課程、23年同研究科博士課程修了。同年当研究所特任助教を経て助教、現在に至る。専門はクラスター化学、触媒化学。</p>
--	---	--


<p>やすだ たかのぶ <b>安田 貴信</b> 助 教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID : AGQ-3721-2022</p> <p>分子生命化学領域 北口研究室</p>		<p>1995年生まれ。2022年東京工業大学生命理工学院ライフエンジニアリングコース博士後期課程ならびに文部科学省博士課程教育リーディングプログラム情報生命科学博士教育院課程修了。同年東京工業大学 (現:東京科学大学) 化学生命科学研究所助教、現在に至る。専門は蛋白質工学。</p>
---	---	--


<p>よしだ まさたか <b>吉田 将隆</b> 助 教</p> <p>博士 (理学) Researcher ID : AAY-8134-2020</p> <p>分子機能化学領域 山元・今岡研究室</p>		<p>1990年生まれ。2013年東北大学理学部化学学科卒業。15年東北大学大学院理学研究科化学専攻修士課程、18年同研究科博士課程修了。17年日本学術振興会特別研究員。18年九州大学先端物質化学研究所特任助教、21年当研究所特任助教、23年当研究所助教、現在に至る。専門は理論計算化学、量子化学、触媒化学。</p>
--	---	--


<p>うどの ひろたけ <b>鵜殿 寛岳</b> 特任助教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID : OIS-7043-2025</p> <p>分子先駆化学領域 瀧ノ上研究室</p>		<p>2015年東京大学工学部システム創成学科卒業。2020年東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻博士課程修了。2019年-2020年学術振興会特別研究員 (DC2、2020年-PD)。2020年東京工業大学 (現・東京科学大学) 情報理工学院博士研究員。2022年-2025年学術振興会特別研究員 (PD)。2025年東京科学大学情報理工学院特任助教、同年同大学総合研究院化学生命科学研究所特任助教。専門は、DNA ナノテクノロジー、生物物理学、マイクロ流体工学。</p>
---	---	---


<p>しやお ゆい <b>Shao Yujie</b> 特任助教</p> <p>博士 (理学) Researcher ID : PNG-4754-2026</p> <p>分子創成化学領域 中村・岡田研究室</p>		<p>1996年生まれ。2018年大連理工大学卒業。2021年同大修士課程修了。2025年東京科学大学生命理工学院博士課程修了。2025年10月より、東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所で研究員。2026年4月より、東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所特任助教。現在に至る。専門は、ケミカルバイオロジー、創薬化学。</p>
--	---	---


<p>ぞう くあん <b>鄒 泉</b> 特任助教</p> <p>博士 (工学) Researcher ID : JZU-0231-2024</p> <p>分子機能化学領域 山元・今岡研究室</p>		<p>1993年生まれ。2022年東京工業大学物質理工学院応用化学系博士課程修了。2022年産業技術総合研究所極限機能材料研究部門特別研究員、2023年東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター助教、2024年東京科学大学化学生命科学研究所特任助教、現在に至る。専門は光・電気化学、マテリアルズ・インフォマティクス、クラスター化学。</p>
---	---	--


<p>ちつたら さでいあ あばるな <b>Chitra Sudheer Aparna</b> 特任助教</p> <p>Ph.D Researcher ID : PMF-3656-2026</p> <p>分子機能化学領域 山口・黒木研究室</p>		<p>1998年生まれ。日本政府 (MEXT) 奨学金の支援を受け、東京工業大学 (東京科学大学) 物質理工学院応用化学系応用化学コースにて修士課程および博士課程を修了。2025年9月に博士号を取得。博士課程修了後、同大学にて博士研究員。2026年4月より特任助教。専門は材料工学、電気化学触媒、マテリアルズ・インフォマティクス。</p>
--	---	---

<p>とうご たかや <b>藤後 貴也</b> 特任助教</p> <p>博士 (薬学) Researcher ID : AGY-2409-2022</p> <p>分子先駆化学領域 神谷・浅沼研究室</p>		<p>1993年生まれ。2016年東北大学薬学部創薬科学科卒業。2021年東京大学大学院薬学系研究科薬科学専攻博士課程ならびに生命科学技術国際卓越大学院プログラム修了。2021年カリフォルニア大学サンフランシスコ校博士研究員。2024年東京工業大学 (現、東京科学大学) 生命理工学院特任助教。2025年、東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所特任助教、現在に至る。専門は、有機化学 (反応開発、合成)、ペプチド化学、創薬科学、ケミカルバイオロジー。</p>
--	---	--


<p>ならやなる すりーかんす <b>Narayanaru Srekanth</b> 特任助教 Ph.D. Researcher ID: T-1162-2018 分子機能化学領域 山口・黒木研究室</p>		<p>1985年生まれ。2017年インド CSIR-Central Electrochemical Research Institute 博士課程修了。2017年インド Tata Institute of Fundamental Research 博士研究員、2018年東京工業大学化学生命科学研究所博士研究員、2022年 Reliance - New Energy.R&amp;D マネージャー。2023年東京工業大学(現:東京科学大学)化学生命科学研究所特任助教(現職)。専門は電気化学、電極触媒、エネルギー変換反応。</p>
--	---	---

<p>まるやま ともや <b>丸山 智也</b> 特任助教 博士(理学) Researcher ID: OHU-6804-2025 分子先駆化学領域 瀧ノ上研究室</p>		<p>1995年生まれ。2020年東京工業大学生命理工学院卒業。2025年東京科学大学大学院生命理工学院生命理工学コース博士課程修了。2025年、東京科学大学総合研究院自律システム材料学研究センター特任助教。現在に至る。専門は、生物物理学、DNA ナノテクノロジー。</p>
---	---	---

<p>やん ゆえ <b>Yang Yue</b> 特任助教 Ph.D. Researcher ID: CJA-0698-2022 分子機能化学領域 山口・黒木研究室</p>		<p>1997年生まれ。2023年東京工業大学物質理工学院材料系材料コース博士課程修了。東京工業大学特別研究員を経て、2024年-2026年 LG Japan Lab 株式会社主任研究員。2026年4月より東京科学大学化学生命科学研究所特任助教。専門は無機触媒設計、電気化学、第一原理計算、機械学習。</p>
--	---	--

<p>るおん ふー どくく <b>Luong Huu Duc</b> 特任助教 博士(工学) Researcher ID: I-8855-2018 分子先駆化学領域 館山・安藤研究室</p>		<p>1992年生まれ。2015年ベトナム国家大学ハノイ自然科学大学化学部卒業。2018年日越大学ナノテクノロジープログラム修士課程修了。2021年9月大阪大学大学院工学研究科精密科学・応用物理学専攻精密科学コース博士課程修了。2021年10月より物質・材料研究機構エネルギー・環境材料研究センター NIMS ポスドク研究員。2024年4月より東京工業大学(現:東京科学大学)化学生命科学研究所特任助教、現在に至る。専門は計算物質科学。</p>
---	---	--

## 共同研究教員


<p>たなべ まこと <b>田辺 真</b> 特定教授 福島県立医科大学 総合科学教育研究センター 教授 博士(理学) Researcher ID: E-6776-2014</p>	
--	---

<p>かんべ てつや <b>神戸 徹也</b> 特定准教授 筑波大学数理物質系 教授 博士(理学) Researcher ID: D-2937-2015</p>	
--	---

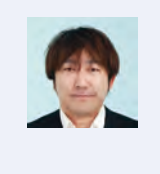
<p>みやざき みつひこ <b>宮崎 充彦</b> 特定准教授 お茶の水女子大学基幹研究院 准教授 博士(理学) Researcher ID: C-1328-2015</p>	
---	---

<p>つかもと たかまさ <b>塚本 孝政</b> 特定講師 東京大学生産技術研究所 講師 博士(工学) Researcher ID: A-3625-2019</p>	
---	---

<p>すぶりーく みひいえる <b>Sprik Michiel</b> 特定教授 ケンブリッジ大学ユスフ・ハミード化学科 名誉教授 Ph.D. Researcher ID: GDF-8731-2022</p>	
--	---

<p>ふじい まさあき <b>藤井 正明</b> 特定教授 東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所 特定教授 名誉教授 理学博士 Researcher ID: F-2085-2015</p>	
--	---

<p>くずめ あきよし <b>葛目 陽義</b> 特定准教授 山梨大学大学院総合研究部 准教授 Ph.D. Researcher ID: AAC-7984-2019</p>	
--	---

<p>こうの まさる <b>河野 優</b> 特定講師 自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター 宇宙生命探査プロジェクト室 特任研究員 博士(理学) Researcher ID: PHN-3097-2026</p>	
--	---

<p>すがわら ゆうき <b>菅原 勇貴</b> 特定助教 横浜国立大学大学院工学研究院 助教 博士(工学) Researcher ID: M-3909-2013</p>	
---	---

# 活動紹介

## 最近の話題

### 第10回分子科学国際学術賞を受賞して 教授 館山 佳尚

この度、分子科学会より第10回分子科学国際学術賞を受賞いたしました。本賞は「分子科学研究分野において量ではなく質的に優れた研究業績をあげ、国際的に高く評価されている研究者」を対象とし、これまで分子科学分野の著名な先生方が受賞されてきた中で、このような賞をいただけたことは、大変光栄に思います。

受賞業績名は「HPCを利用した界面酸化還元・イオニクス計算の開拓に基づく蓄電池の理論研究」です。なお、HPCはHigh Performance Computingの略で、スーパーコンピュータなどを用いた大規模計算を指します。私は今世紀に入ってから、当時（今でもそうですが）研究例の少なかった酸化還元（電子移動）反応、イオン移動反応、界面反応に関するHPCを用いた第一原理計算研究に取り組み始めました。その中で、様々な新しい反応機構や学理の提案を行ってきました。さらに十数年前、ご縁をいただいて、これも当時は研究人口が多くなかった蓄電池材料・界面の第一原理計算研究にも取り組むようになりました。この分野においても、新しい学理や新材料の提案を行ってきました。

このように、世界に先んじて未開拓分野に挑戦し、さらに国際学会や海外研究機関での講演・セミナーを通して研

究者の方々とガチンコの議論を重ね、交流を深めてきたことが、結果として国際的に一定の評価につながり、今回の受賞に至ったものと感じております。今後は、これまでの経験を生かし、若手研究者の海外研鑽の後押しを進めていきたいと考えております。

最後に、これまでNIMSおよび化生研の私の研究室にてこれらの研究に共に取り組んでくださった皆様、また節目においてきっかけを与えてくださった常行先生、Sprik先生、川合先生、橋本先生、魚崎先生、金村先生らに心より感謝申し上げます。



### 第2回神戸賞 Young Investigator 賞 を受賞して

教授 神谷 真子

この度、中谷財団より第2回神戸賞 Young Investigator 賞を賜りました。受賞対象となりました研究題目は「生命科学を切り拓く革新的バイオイメーキングプローブの開発」です。本研究を遂行するにあたり、これまで温かいご指導とご支援を賜りました先生方、日々ともに研究を推進してくれた研究室スタッフおよび学生の皆様、ならびに多大なるご協力をいただきました共同研究者の皆様に、心より深く感謝申し上げます。

生体分子の挙動をライブかつリアルタイムに観測するバイオイメーキング法は、現代の生命科学研究に不可欠な観察技術です。なかでも、標的分子との反応や結合に応じて光学特性が大きく変化する化学プローブ（蛍光プローブ、ラマンプローブなど）は、その発展を支える中核的な役割を果たしてきました。私はこれまで、独自の分子設計に基づいて色素分子を論理的に機能化することで、従来法を大きく凌駕する性能を有する蛍光プローブおよびラマンプローブの開発に取り組んでまいりました。具体的には、①がんを診る（術中蛍光診断への応用を志向したがん選択的蛍光プローブの開発）、②微細構造を観る（温和な条件下でライブセル超解像イメージングを実現する自発的光

明滅型蛍光プローブの創製）、③多数の分子を同時に見る（細胞内分子の多重検出を実現する機能性ラマンプローブの開発）、といったさまざまなイメージングニーズに応じた化学プローブ群の創出に成功してまいりました。

これらのプローブ開発および応用研究を通じて蓄積してきた知見と基盤技術を活用することで、今後の創薬研究や医学研究の発展に貢献できるものと期待しております。



## 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞を受賞して

助教 菅原 勇貴

この度、令和7年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞を頂戴いたしました。これも山口猛央教授、研究室メンバー、共同研究者の皆様、日頃応援してくださっている本研究所および学内の先生方、職員の皆様のご指導・ご尽力のお陰であり、深く感謝申し上げます。

業績名は、「結晶構造に基づく電気化学触媒の設計論に関する研究」です。今回受賞対象となりました触媒の設計論は、電気化学触媒作用を体系化し、包括的な設計指針を確立したものです。私たちは、電気化学触媒分野の研究に実験・第一原理計算・データサイエンスを活用することで、触媒活性と結晶構造の間に眠る新規な法則を見出しました。また触媒の元素組成に依存せず結晶構造のみで決定される触媒作用を解明し、結晶構造という利便性の高い活性指標による高性能触媒の設計論という独自の考え方を提案しました。さらに当設計論を用いて安価で高性能な有望触媒の開発も成功させ、他に類を見ない研究を推進していると自負しています。本研究成果は、化石資源・希少資源への依存度低減と再生可能エネルギー利用の促進によるカーボンニュートラル達成に寄与し、持続可能な未来の実現に貢献すると期待されます。

今後もこの受賞を励みにしつつ触媒研究に進進していきたいと思っております。本研究の遂行にあたり、本研究所の共通機器を含む充実した研究設備ならびに資金的サポート、さらにクロスオーバーアライアンスの研究協力体制から多く

のご支援を賜りました。また沢山の著名な教員の皆様から常に大きな刺激を受けながら本研究所に育ててもらったことが、本受賞につながったと感じております。B4から15年間ありがとうございました。



## Innovators U35 Japan を受賞して

助教 本田 雄士

この度、MIT Technology Review より Innovators U35 Japan 2025 を受賞することができました。受賞対象となった研究は「ポリフェノールによるナノコーティングで薬物を保護し、遺伝子治療やバイオ医薬品の課題を解決する」というものです。本研究は、西山伸宏教授、野本貴大博士（現東京大学准教授、当時東工大助教）をはじめとする歴代の研究室スタッフの皆様、学生の皆様、共同研究者の皆様のご支援のもとで進められたものであり、深く感謝申し上げます。

受賞対象となった研究は、生体内で免疫反応を受けて不活性化されやすいバイオ医薬品をポリフェノールと精密合成高分子でコーティングすることで、その活性を損なうことなく免疫反応を回避しながら目的部位へ届ける薬物送達技術です。これまでに、本技術を用いることで、ウイルスベクターに対する中和抗体による不活性化の回避や、抗体の細胞質内送達を実現しています。

この研究は、私が企業を退職して博士課程に進学し、研究テーマを模索する中で偶然見出したものであり、私にとって人生を変える出会いであったと言っても過言ではありません。Innovators U35 の世界版では、Google 共同創業

者のセルゲイ・ブリンなどの著名人も受賞しており、日本版も研究者のみならずディープテックの起業家など、社会に影響を与える発明家が受賞しています。社会課題の解決につながる取り組みが評価される賞であり、その中で受賞できたことは、本研究、ひいては薬物送達技術が研究の枠を超えて社会的価値を持つ可能性を示すものだと感じています。

現在、この技術の社会実装に向けた取り組みを進めており、これを通じて一人でも多くの方々の健康に貢献したいと考えています。また、今回の受賞を通じて東京科学大学の名前を広められたこと、そして Cold Spring Harbor Laboratory で購入し、いつも机の上に置いている相棒のマウスのぬいぐるみをお披露目できたことを大変嬉しく思っています。



## 研究院公開 2025 開催報告

### 化学生命科学研究所広報委員会

東京科学大学 (Science Tokyo) 総合研究院は、2025 年 12 月 16 日 (金) すずかけ台キャンパスにおいて「総合研究院 研究院公開 2025」を開催しました。本イベントは、先端研究成果の社会実装に向けた取り組みを広く紹介することを目的として企画されたものであり、産学連携や共同研究に関心を持つ企業関係者、研究者、学生などが来場しました。理工学分野から医科学分野にわたる多彩なプログラムが終日にわたって展開され、研究の最前線に触れる充実した一日となりました。

本イベントは主に三つのプログラムで構成されました。午前中は研究室公開が行われ、参加者が各研究室を訪れ、最先端の研究設備や実験風景を間近に見学しました。参加者は研究者と直接対話する機会を得て、活発な意見交換が行われました。

午後には講演会が開催され、会場参加に加えてオンラインでの同時視聴も可能とし、より広範な聴衆への情報発信を実現しました。また、終日を通じてポスターブースが設置され、特に 1 時間限定の「説明タイム」には各研究者が参加者に直接説明を行い、密度の高い交流・情報交換の場が設けられました。

総合研究院が掲げる「自由でフラットな関係のもとで科

学・技術・医療の叡智を連携させ、イノベーションを生み出す」という理念のもと、本イベントは来場者 200 名、研究室公開参加者 148 名という盛況のうちに閉幕しました。オンライン配信との併用により情報発信の範囲を大きく広げるとともに、産学連携および学術交流の新たな端緒を開く場として、その役割を十分に果たしました。今後も本研究院の多様な研究活動への継続的な関心と参画が期待されます。



左上：研究室公開の様子。右上：研究室公開の準備をする学生。  
左下：登壇する浅沼大祐准教授。右下：ポスターブース会場の様子。

## 教員の受賞

受賞名	令和7年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞
受賞者	菅原真貴 助教
受賞題目	結晶構造に基づく電気化学触媒の設計論に関する研究

受賞名	令和7年度錯体化学会貢献賞
受賞者	山元公寿 教授
受賞題目	高分子鑄型を基盤とする多元素精密サブナノ物質の創製

受賞名	神戸賞 Young Investigator 賞
受賞者	神谷真子 教授
受賞題目	生命科学を切り拓く革新的バイオイメージングプローブの開発

受賞名	第29回日本がん分子標的治療学会学術集会 ポスター賞
受賞者	三浦一輝 助教
受賞題目	リガンド連結型光増感剤を基盤とするがん分子標的型光線力学療法の創出

受賞名	2025年度 日本表面真空学会 会誌賞
受賞者	安藤康伸 准教授・中嶋武 助教
受賞題目	Structure and Electronic State of Boron Atomic Chains on a Noble Metal (111) Surface, e-J. Surf. Sci. Nanotech. Vol.22 (2024), 1-8

受賞名	令和7年度東京科学大学挑戦的研究賞・末松特別賞
受賞者	久野恭平 助教
受賞題目	重合空間ダイナミクスに基づくメゾ秩序設計と高分子機能化

受賞名	2025年度「末松賞『革新的価値創造の基礎と展開』」
受賞者	朱博 助教
受賞題目	生体内ハイスループット分子動態解析を目指した超安定分子ディスプレイ法の創成

受賞名	第10回分子科学国際学術賞
受賞者	館山佳尚 教授
受賞題目	HPCを利用した界面酸化還元・イオニクス計算の開拓に基づく蓄電池の理論研究

受賞名	第34回生物工学技術賞
受賞者	山崎侑彦 先生 (バイオダイナミクス研究所)・北口哲也 准教授・朱博 助教
受賞題目	スイッチ酵素を利用した汎用的な均一系免疫測定法の開発とその商品化

受賞名	第19回分子科学討論会 分子科学会優秀講演賞
受賞者	森合達也 助教
受賞題目	ニッケルクラスターによるメタン活性化挙動の解明

受賞名	令和7年度東京科学大学生理工学院竹田若手研究者賞
受賞者	三浦一輝 助教
受賞題目	生物活性物質・光機能性合成分子を基盤とした創薬研究

受賞名	Innovators Under 35 Japan 2025 (医学/生物工学)
受賞者	本田雄士 助教
受賞題目	ポリフェノールによるナノコーティングで薬物を保護。遺伝子治療やバイオ医薬品の課題を解決する

受賞名	令和7年度手島精一記念研究賞 研究論文賞
受賞者	佐々木遼馬 助教・館山佳尚 教授・Debra J. Searles
受賞題目	Constant-Current Nonequilibrium Molecular Dynamics Approach for Accelerated Computation of Ionic Conductivity Including Ion-Ion Correlation

受賞名	令和7年度手島精一記念研究賞 発明賞
受賞者	北口哲也 准教授・上田宏 元教授・蘇九龍・大室有紀 元助教
受賞題目	ホモジニアス免疫測定法に適した酵素変異体

※受賞者の役職は受賞当時のものです。

# プレスリリース

公表日	2025.4.2
該当者	小熊蒼汰・猪俣祐貴・早川寛博・中間寛貴・藤田誠*・澤田知久*
研究成果	ペプチドでできた編み込みナノチューブ構造の合成に成功 —結び目分子二つを合体させてナノチューブに—
公表日	2025.4.3
該当者	井上暁人・#朱博・#水谷圭佑・小林健・安田貴信・Alon Wellner・Chang C. Liu・北口哲也*
研究成果	独自の深層学習モデルによる蛍光免疫センサーの高性能化 —アミノ酸配列のみから機能の有無が予測可能に—
公表日	2025.4.9
該当者	中濱健一・Shiho Hidaka・Kanao Goto・Mayu Tada・土井知哉・中村浩之・Masako Akiyama・篠原正浩
研究成果	破骨細胞分化を促すシグナル「RANK-RANKL結合」の可視化に成功
公表日	2025.4.18
該当者	加井うらら・角田瑠輝・田中裕也・吉沢道人*
研究成果	パーフルオロ化合物を捕捉する分子カプセル
公表日	2025.5.2
該当者	猪俣祐貴・小熊蒼汰・佐柄直・西島杏実・三郎丸裕太・吉田知史・梶谷孝・下川航也・佐藤宗太・吉沢道人・藤田誠*・澤田知久*
研究成果	正十二面体リンクの球殻分子構造の構築に成功
公表日	2025.6.24
該当者	青山慎治・Lorenzo Catti*・吉沢道人*
研究成果	100 nm球状多空間ポリマーの水溶化に成功
公表日	2025.6.30
該当者	伊藤暖・Seong-Hoon Jang・安東秀峰・門間聰之・館山佳尚
研究成果	多孔性結晶中のNaイオンの高速拡散機構を新たに提唱
公表日	2025.6.30
該当者	本田雄士*・原口陽菜・津田雄流・黄若言・六車共平・Haochen Guo・野本貴大・三浦裕・西山伸宏*
研究成果	ワインの「渋み」成分を活用し、がん細胞内に抗体を届ける新しい治療法を開発
公表日	2025.7.18
該当者	熊倉真一・久保田圭・佐藤周平・三浦佑介・Huu Duc Luong・Eun Jeong Kim・Yoshinobu Miyazaki・Tomohiro Saito・館山佳尚・駒場慎一
研究成果	ナトリウムイオン電池材料β-NaMnO <sub>2</sub> の積層欠陥を抑制することで電池性能向上に成功：波状MnO <sub>2</sub> 層の滑り現象メカニズムを解明、正極材料の長寿命化を実現
公表日	2025.7.23
該当者	菅原勇貴・内山大生・Maxim Shishkin・山口猛央*
研究成果	水電解用金属硫化物触媒の包括的活性指標の発見
公表日	2025.7.25
該当者	橋本義久・田中裕也*・Si-Yu Liu・忍久保洋・吉沢道人*
研究成果	金属含有色素を光学活性にするナノ道具
公表日	2025.9.4
該当者	互井孔貴・田中裕也*・山田道夫・吉沢道人*
研究成果	多段階マルチ修飾できる芳香環チューブ
公表日	2025.9.5
該当者	王晓陪・Syunto Goto・小川竹次郎・宮崎拓也・川村好機・小阪敦子・鈴木啓朗・張望・矢澤宏次・魚返祐太郎・神原孝之・足立精宏・橋爪大輔・近藤行人・三宮工・植草秀裕・河野正規・竹原陵介・庄子良晃・福島孝典*・村上陽一*
研究成果	新世代の分子メモリの材料基盤を創出 電場で操作可能な双極回転子をもつ共有結合性有機骨格"

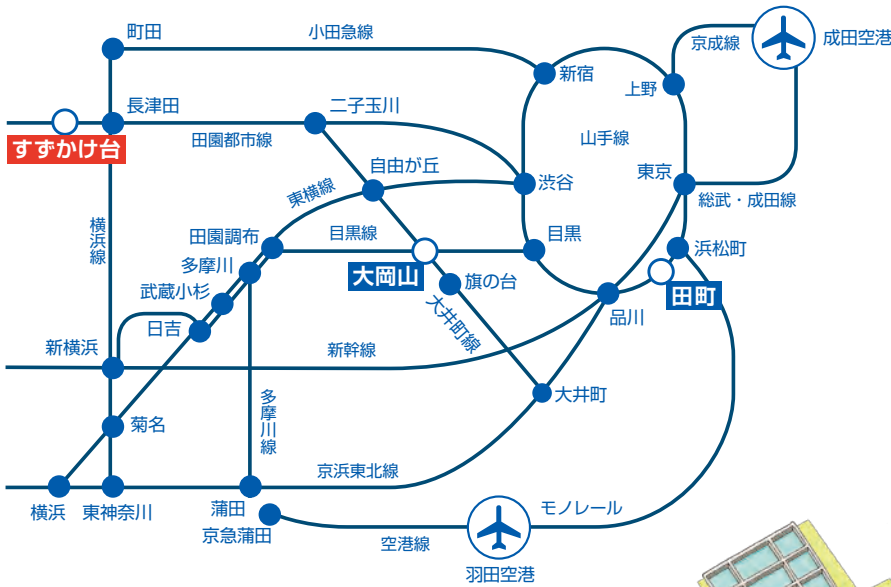
公表日	2025.10.10
該当者	安田貴信・上野慶行・田口真彦・Naoya Tochio・Hiromasa Yagi・Shuma Yazaki・新井亮一・朱博・木川隆則・上田宏・北口哲也
研究成果	酵素断片の「トラップ&リリース」に基づく抗原依存的酵素スイッチ
公表日	2025.11.10
該当者	長谷川礼佳・Arpita Varadwaj・Alexandre Lira Foggiatto・新部正人・山崎貴大・堀尾真史・安藤康伸・近藤剛弘・松田 巖・小嗣真人
研究成果	AIの力で複雑なスペクトルの自動解析が可能に！：X線データから材料の構造・欠陥・電子状態を高精度で判別
公表日	2025.11.18
該当者	新井敏・伊藤秀城・Cong Quang Vu・Loan Thi Ngoc Nguyen・中山瑞穂・大島正伸・森田敦也・岡本和子・奥田寛・寺西亜生・大澤麻登里・田村義輝・野々山恵章・田熊めぐみ・藤枝俊宣・Satya Ranjan Sarker・Thankiah Sudhaharan・古部昭広・片山哲郎・木矢剛智・E. Birgitte Lane・北口哲也
研究成果	細胞内のATP濃度を決定できる蛍光寿命型センサーの開発に成功
公表日	2025.11.19
該当者	Che-an Lin・Huu Duc Luong・佐々木遼馬・館山佳尚
研究成果	炭素負極内のNaクラスター形成の新機構提唱：次世代Naイオン電池の高エネルギー密度化に新たな指針
公表日	2025.12.17
該当者	佐藤龍平*・安藤康伸・Kartik Sau・澁田靖
研究成果	電池材料の「協奏的なイオン輸送」を可視化する新理論を開発：渋滞学がイオンの集団運動を読み解き、高速イオン伝導の物理を解明
公表日	2025.12.25
該当者	松平望・本田雄士・喜納宏昭・Xueying Liu・長尾周平・松友（新田）祥子・Guo Haochen・喜納（早下）裕美・相沢美帆・六車共平・三浦 裕・穴戸厚・岡田尚巳・西山伸宏
研究成果	脳腫瘍にピンポイントで治療用ウイルスベクターを届けるナノマシン
公表日	2026.2.10
該当者	三浦一輝・荒木倫之・盛田大輝・西村開・岡田智・鈴木実・中村浩之*
研究成果	中性子捕捉治療が効きにくい腫瘍にも有効な薬剤を開発
公表日	2026.2.27
該当者	梅本好日古・大石一城・五十嵐大輔・多々良涼一・LIN Che-an・中本康介・河村幸彦・廣井孝介・高田慎一・南部雄亮・館山佳尚・駒場慎一
研究成果	次世代「ナトリウムイオン電池」の充電メカニズムを世界で初めて直接観測
公表日	2026.3.17
該当者	藤代晃太郎・岡田智・Filippo Rossi・丸丸高弘・倉科佑太
研究成果	リチウムナノイオバート振動子を用いて高周波の超音波を照射することにより細胞内に活性酸素種を産生
公表日	2026.3.18
該当者	Munaweera Kalhari・大嶽七葉・Hannah Patricia Halim・池田翔・朱博・Canagna Maurizio・伊藤智和・北口哲也・根本直人・中野秀雄*・Damjanovic Jasmina*
研究成果	有用な酵素を世界最小・最速で開発する新技術 —食品・医薬・エネルギー分野への酵素利用拡大に期待—

# 化学生命科学研究所へのアクセス

## 横浜キャンパスまでの主な経路

(平均的乗換え時間を含む所要時間)

新横浜駅	-----	長津田駅	-----	すすかけ台駅(30分)		
	JR 横浜線	乗換	東急田園都市線	下車		
東京駅	-----	渋谷駅	-----	すすかけ台駅(75分)		
	JR 山手線	乗換	東急田園都市線	下車		
羽田空港	-----	横浜駅	-----	長津田駅	-----	すすかけ台駅(70分)
	京急空港線	乗換	JR 横浜線	乗換	東急田園都市線	下車
羽田空港	-----	たまプラーザ	-----	すすかけ台駅(90分)		
	連絡バス	乗換	東急田園都市線	下車		





〒226-8501 横浜市緑区長津田町 4259 番地  
TEL 045-924-5961 FAX 045-924-5976  
URL <https://www.cls.iir.isct.ac.jp>



Institute of  
**SCIENCE TOKYO**