

G3 Life Science

Network Joint Research Center  
for Materials and Devices

G1 Electronics

G2 Environment and Energy

CORE Lab

CORE Collaboration Center



Five-Star

# 人・環境と物質をつなぐイノベーション創出 ダイナミック・アライアンス

Dynamic Alliance for Open Innovation Bridging Human, Environment and Materials

要 覧

2021年





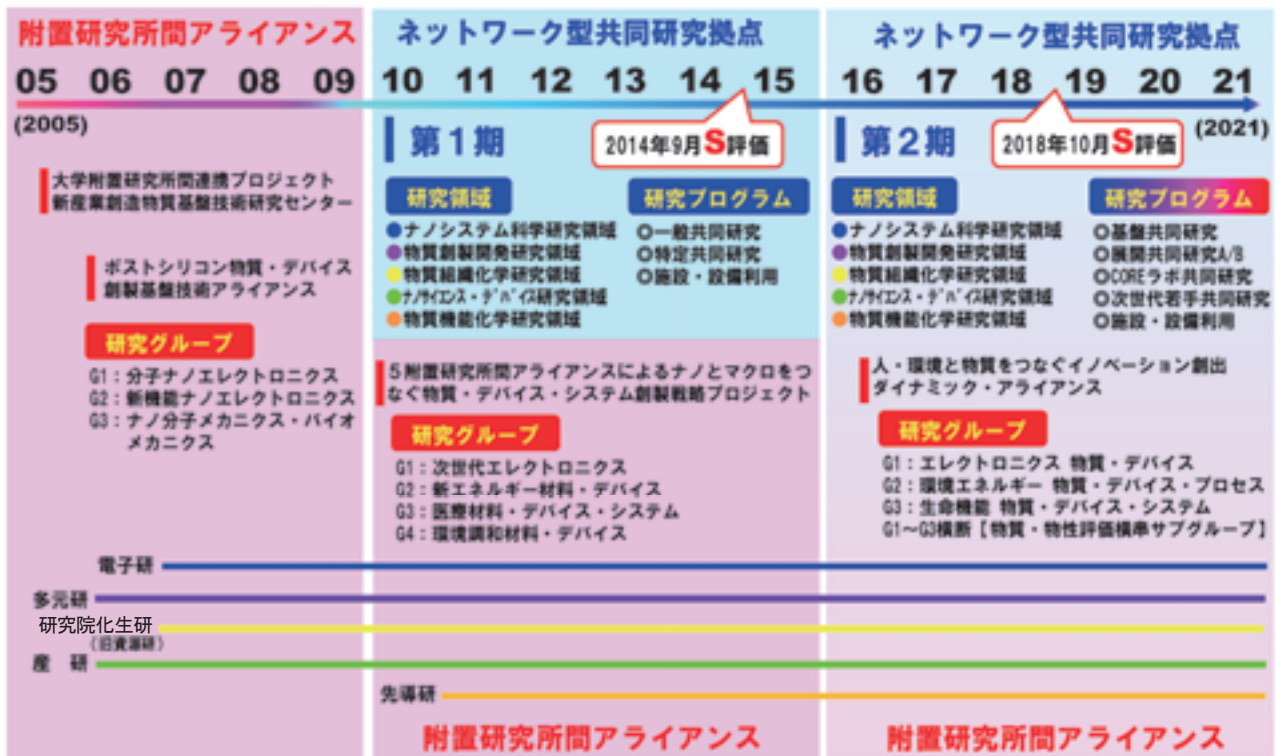
# 人・環境と物質をつなぐイノベーション創出 ダイナミック・アライアンス

平成17年（2005年）に物質・デバイス研究分野において開始された大阪大学産業科学研究所（産研）と東北大学多元物質科学研究所（多元研）の2附置研と企業とのトライアングル連携から始まり、平成18年（2006年）の2附置研究所間アライアンスを経て、平成22年（2010年）からは、全国の5研究所（北海道大学電子科学研究所（電子研）、東北大学多元物質科学研究所（多元研）、東京工業大学科学技術創成研究院化学生命科学研究所（研究院化生研）、大阪大学産業科学研究所（産研）、九州大学先導物質化学研究所（先導研）間において、大学機関間の枠を超えたユニークな「附置研究所間アライアンスによるナノとマクロをつなぐ物質・デバイス・システム創製戦略プロジェクト」を開始し、基盤を築き上げてきました。

第2期ネットワーク型共同研究拠点とともに、平成28年度から6年間のプロジェクトとして発足した現アライアンスは、安心安全で健康な社会の構築や、地球環境保全・エネルギー確保など、人・環境に関する社会問題に資するイノベーション創出を目指し「人・環境と物質をつなぐイノベーション創出 ダイナミック・アライアンス」と題して、物質・デバイス研究領域において、特色のあるアライアンス連携を実践しています。

令和3年度（2021年度）は、最終の6年目を迎え、第2期の集大成に向けて、研究成果等の取り纏めを行うと共に、第3期に展開予定の次期アライアンスの構想に資する活動を行うことにより、全国的にも他に類例のない大学の枠を超えたアライアンス事業として、これからも発展し続けて参ります。

## 物質・デバイス領域共同研究拠点及び附置研究所間アライアンスの沿革



## 5研究所間連携による成果を進展・深化させ、 濃密—コバレント—な共同研究を推進し 明確なターゲットを指向したイノベーションの実現を目指します

ダイナミック・アライアンスでは、5研究所間での実効的な共同研究推進を目的とし、「エレクトロニクス 物質・デバイス (G1)」、「環境エネルギー 物質・デバイス・プロセス (G2)」、「生命機能 物質・デバイス・システム (G3)」の3領域で研究所横断型共同研究グループを組織しています。

ダイナミックかつコバレントな戦略的交流のために「横串サブグループ」を形成し、上記グループ間を横断する横串型共同研究を推進、卓越した分野間融合研究を目指しています。令和元年度(2019年度)は、2つのサブグループ(「量子ビームによる物質・物性評価横串サブグループ」「時間分解物質・物性評価横串サブグループ」)に加え、さらに2グループ(「界面近傍水横串サブグループ」「次世代放射光横串サブグループ」)を新規設置し、より縦横的な共同研究のための整備を図りました。

令和2年度(2020年度)より、アライアンスメンバーに加えて「アライアンス研究推進グループ」を形成し、これまでメンバーを支えてきた若手研究者を共同研究推進メンバーとして本要覧上で紹介し、積極的に若手研究者の研究活動を支援しております。

次世代を担う卓越した研究者育成という観点からは、5研究所がネットワーク型共同利用・共同研究拠点として実施している「物質・デバイス領域共同研究拠点」における共同研究プログラムとして、大学院生等を研究代表者(P I = Principal Investigator)とする「次世代若手共同研究」や、若手研究者をP Iとする中長期滞在型共同研究課題「COREラボ」等、若手の研究環境整備やキャリアパスまで考慮したユニークな課題を設置し、推進しています。

「次世代若手共同研究」は、令和3年度(2021年度)の公募申請要件より、申請者資格を、大学院生のほか、学部生、海外の研究生、高専の専攻科生等に拡大し、優秀な若手人材育成に向けた取組みを強化しています。

「COREラボ」においては、令和3年度(2021年度)に設置した12ラボのうち、海外研究機関所属P Iのラボを2課題設置し、国内外問わず、よりグローバルな人と研究資源の交流をダイナミックに実践しています。



事業本部長  
関野 徹  
(産研)



委員長  
田中 秀和  
(産研)



副委員長  
芥川 智行  
(多元研)



G1グループ長  
横山 士吉  
(先導研)



G2グループ長  
藤井 正明  
(研究院化生研)



G3グループ長  
西野 吉則  
(電子研)

## 物質・デバイス領域 共同研究拠点 連携型公募プログラム

### ■COREラボ (Collaboration Research)ラボ

若手研究者をPI※1とし  
アライアンス構成機関  
(5研究所)に中長期滞在す  
ることで、より濃密な共同  
研究を目指す。

### ■展開共同研究A/B

物質・デバイス領域共同研  
究拠点における公募課題  
「基盤共同研究」※2を発展  
させ、卓越した分野間融合  
研究を目指す。

### ■次世代若手共同研究

外部機関の院生等をPIとし、  
次世代を担う研究者育成と  
研究力醸成を目指す。

※1「PI」  
…Principal Investigator  
(研究代表者)

※2「基盤共同研究」  
…物質・デバイス研究の芽を  
育むことを趣旨とした  
萌芽的共同研究課題

## COREラボ

場所・時間・装置・人材  
の共有により、人材流動  
と研究力強化の両立を実  
現、若手研究者の抜擢に  
より卓越した成果の創出  
を目的としたプログラム。

令和3年度(2021年度)  
: 12課題実施

## 展開共同研究B

「展開共同研究A」をさら  
に発展させ、外部所属研究  
者が複数機関のアライア  
ンス研究者とチームを組んで、  
卓越した分野間融合研究を  
深化させ大型共同研究への  
展開を推進するプログラム。

令和3年度(2021年度)  
: 51課題実施

## 展開共同研究A

外部所属研究者と5研究所  
所属研究者(アライア  
ンス研究者)との共同研究  
により、複数のアライア  
ンス研究者とチームを組  
み分野間融合研究を遂行  
する「展開共同研究B」の  
前段階プログラム。

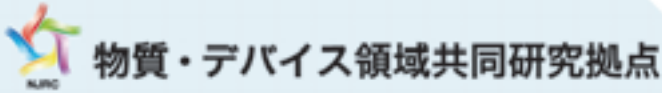
令和3年度(2021年度)  
: 最終年度につき実施無し

## 次世代若手 共同研究

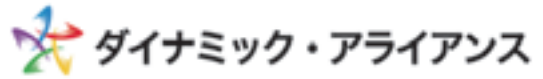
院生等がPIとなり、主体  
的な共同研究を行う実践  
的プログラム。PIは「拠  
点卓越学生研究員」とし  
て認定され、キャリアパ  
スも支援している。

令和3年度(2021年度)  
: 27課題実施

# ダイナミックな人と研究資源の流動が生み出す 融合的学術研究



全国47都道府県・海外 国公立大学・研究機関等  
拠点利用研究者



アライアンス研究者

## ■ 拠点本部委員会

■ 寺内 正己  
(多元研・拠点本部長)

## ■ アライアンス運営委員会

■ \* 田中 秀和 (産研・委員長)  
(コア連携センター議長)  
■ \* 芥川 智行 (多元研・副委員長)  
(コア連携センター副議長)

## \* 共同研究拠点専門委員会

### \* コア連携センター

\* 垣花 真人  
(拠点専門委員会委員長)  
\* 松尾 保孝 (電子研)  
\* 火原 彰秀 (多元研)  
\* 殷 澍 (多元研)  
\* 西山 伸宏 (研究院化生研)  
\* 西野 邦彦 (産研)  
\* 木戸秋 悟 (先導研)

■ 関野 徹 (産研・事業本部長)  
■ 居城 邦治 (電子研)  
■ 山元 公寿 (研究院化生研)  
■ 吉澤 一成 (先導研)  
■ \* 太田 裕道 (電子研)  
■ \* 藤井 正明 (研究院化生研)  
■ \* 横山 士吉 (先導研)

## G3 生命機能 物質・デバイス・システム

【G3グループ長】  
西野 吉則 (電子研)  
【企画・推進リーダー】  
小松崎 民樹 (電子研)  
【副リーダー】  
長山 雅晴 (電子研)  
和田 健彦・水上 進 (多元研)  
上田 宏 (研究院化生研)  
西野 邦彦 (産研) 田中 賢 (先導研)

## ● 横申活動 サブグループ

## ● G1 エレクトロニクス

物質・デバイス  
【G1グループ長】  
横山 士吉 (先導研) 柳田 剛 (先導研)  
【副リーダー】  
太田 裕道 (電子研) 佐藤 卓・笠井 均 (多元研)  
宍戸 厚 (研究院化生研) 千葉 大地 (産研)  
菊池 裕嗣 (先導研)

## ● G2 環境エネルギー 物質・デバイス・プロセス

【G2グループ長】  
藤井 正明 (研究院化生研)  
【副リーダー】  
石橋 晃 (電子研) 殷 澍・小俣 孝久 (多元研)  
山口 猛央 (研究院化生研) 田中 慎一郎 (産研)  
岡田 重人 (先導研)

## ● アライアンス 研究推進グループ

# 新時代を開拓する力を育てる ダイナミック・アライアンス 議論できる場と仲間



## —2020年度ダイナミック・アライアンス アクティビティ概要—

- ▶ 合同ウェブ分科会：2020年11月27日オンライン実施（上：実施の様子）
- ▶ 第9回技術支援シンポジウム：2020年12月2日オンライン実施
- ▶ Lectures NCTU-5 Star Alliance 2020  
：台湾国立交通大学/アカデミアシニカ国際共同講義実施
- ▶ 若手研究支援プログラム：6件採択
- ▶ アライアンス国際共同研究課題：72課題採択
- ▶ 横串サブグループ活動：4サブグループによる活動推進、ほか  
各研究グループ活動の支援等

# ダイナミック・アライアンス 組織図・メンバー

事業本部長  
関野 徹

## 運営委員会

委員長 田中 秀和  
副委員長 芥川 智行  
電子研 居城 邦治、太田 裕道  
多元研 寺内 正己、火原 彰秀  
研究院化生研 山元 公寿、藤井 正明  
産 研 関野 徹、西野 邦彦  
垣花 真人  
先導研 吉澤 一成、横山 士吉

## コア連携センター

センター長 田中 秀和  
副センター長 芥川 智行  
電子研 太田 裕道、松尾 保孝  
多元研 火原 彰秀、殷 澍  
研究院化生研 藤井 正明、西山 伸宏  
産 研 西野 邦彦、垣花 真人  
先導研 横山 士吉、木戸秋 悟

## エレクトロニクス 物質・デバイス

**G1** グループ長 横山 士吉  
企画・推進リーダー 柳田 剛

### 電子研

太田 裕道	教授 ※副	笹木 敬司	教授
中村 貴義	教授	片山 司	准教授
小門 憲太	准教授	近藤 憲治	准教授
田口 敦清	准教授		

### 多元研

佐藤 卓	教授 ※副(主)	笠井 均	教授 ※副(副)
芥川 智行	教授	虻川 匡司	教授
岡本 聡	教授	木村 宏之	教授
組頭 広志	教授	米田 忠弘	教授
陣内 浩司	教授	高田 昌樹	教授
秩父 重英	教授	中川 勝	教授

### 研究院化生研

穴戸 厚	教授 ※副	福島 孝典	教授
今岡 享稔	准教授	久保 祥一	准教授
庄子 良晃	准教授		

### 産研

千葉 大地	教授 ※副	家 裕隆	教授
大岩 顕	教授	古澤 孝弘	教授
櫻井 保志	教授	末永 和知	教授
関谷 毅	教授	田中 秀和	教授
能木 雅也	教授	吉田 陽一	教授
鷲尾 隆	教授	白井 光雲	准教授

### 先導研

菊池 裕嗣	教授 ※副	玉田 薫	教授
奥村 泰志	准教授	斉藤 光	准教授
谷 文都	准教授	藤田 克彦	准教授

※副・副リーダー



環境エネルギー 物質・デバイス・プロセス

**G2** グループ長 藤井 正明  
企画・推進リーダー 山口 猛央

電子研

石橋 晃 教授※副 西井 準治 教授  
松尾 保孝 教授 三澤 弘明 特任教授  
小野 円佳 准教授

多元研

殷 澍 教授※副(主) 小俣 孝久 教授※副(副)  
阿尻 雅文 教授 雨澤 浩史 教授  
植田 滋 教授 加藤 英樹 教授  
蟹江 澄志 教授 加納 純也 教授  
亀岡 聡 教授 桐島 陽 教授  
柴田 悦郎 教授 柴田 浩幸 教授  
高橋 幸生 教授 寺内 正己 教授  
西原 洋知 教授 埜上 洋 教授  
福山 博之 教授 本間 格 教授  
村松 淳司 教授 山田 高広 教授  
山根 久典 教授

研究院化生研

山口 猛央 教授※副 穉田 宗隆 教授  
小坂田 耕太郎 特任教授 山元 公寿 教授  
田巻 孝敬 准教授 長井 圭治 特任准教授  
野村 淳子 准教授

産研

田中 慎一郎 准教授※副 垣花 真人 特任教授  
関野 徹 教授 藤塚 守 教授  
細貝 知直 教授 山田 裕貴 教授  
服部 梓 准教授 誉田 義英 准教授  
松本 健俊 准教授

先導研

岡田 重人 教授※副 林 潤一郎 教授  
村山 光宏 教授 尹 聖昊 教授  
アルブレヒト 建 准教授 伊藤 正人 准教授  
工藤 真二 准教授 小椎尾 謙 准教授  
高橋 良彰 准教授 宮脇 仁 准教授

生命機能 物質・デバイス・システム

**G3** グループ長 西野 吉則  
企画・推進リーダー 小松崎 民樹

電子研

長山 雅晴 教授※副 居城 邦治 教授  
雲林院 宏 教授 玉置 信之 教授  
中垣 俊之 教授 Vasudevan P. BJU 教授  
三上 秀治 教授 青沼 仁志 准教授  
キム ユナ 准教授 小林 康明 准教授  
佐藤 勝彦 准教授 佐藤 譲 准教授  
澁川 敦史 准教授 高野 勇太 准教授  
平井 健二 准教授 三友 秀之 准教授

多元研

和田 健彦 教授※副(主) 水上 進 教授※副(副)  
稲葉 謙次 教授 佐藤 俊一 教授  
高橋 聡 教授 高橋 正彦 教授  
永次 史 教授 南後 恵理子 教授  
火原 彰秀 教授 百生 敦 教授  
矢代 航 教授

研究院化生研

上田 宏 教授※副 石内 俊一 教授  
鈴木 俊治 特任教授 田中 寛 教授  
中村 浩之 教授 西山 伸宏 教授  
久堀 徹 教授 吉沢 道人 教授  
岡田 智 准教授 北口 哲也 准教授  
三浦 裕 准教授 若林 憲一 准教授

産研

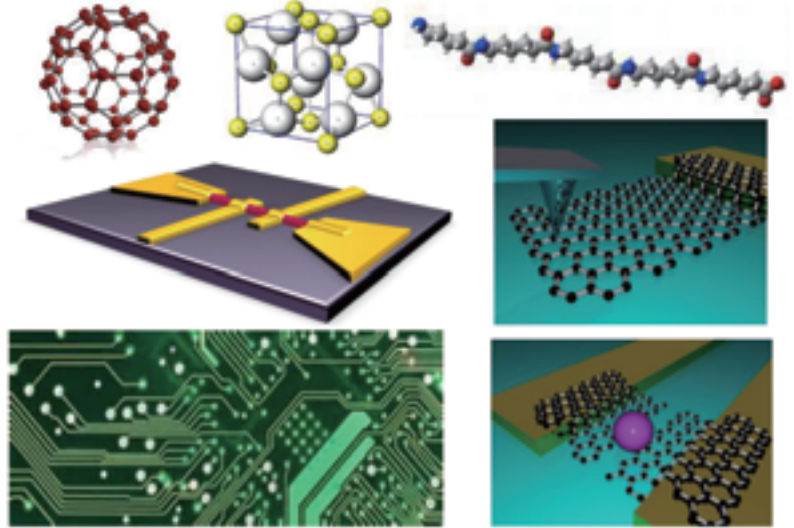
西野 邦彦 教授※副 黒田 俊一 教授  
駒谷 和範 教授 笹井 宏明 教授  
鈴木 孝禎 教授 谷口 正輝 教授  
永井 健治 教授 沼尾 正行 教授  
榎原 靖 教授 八木 康史 教授  
鈴木 健之 准教授 堂野 主税 准教授

先導研

田中 賢 教授※副 木戸秋 悟 教授  
新藤 充 教授 穴田 貴久 准教授  
有馬 祐介 准教授 伊勢 裕彦 准教授  
狩野 有宏 准教授

## 研究概要

デバイスイノベーションに向けて、有機材料／無機材料／ハイブリッド材料を駆使したエレクトロニクス、フォトニクス、スピントロニクスなどデバイス用新物質系の機能設計と創出、外場による物性応答の制御、および新規デバイス集積法の開発を通じて、人・環境と物質をつなぐ新機能デバイスを創製する。



## 主な研究者とテーマ



<グループ長>  
**横山 士吉** 教授 (先導研)

■ポリマー光学材料とフォトニックデバイス応用

光機能性ポリマーの合成とナノ・マイクロ加工によるデバイス作製を進め、先端的光エレクトロニクス分野の新規デバイス創製を目指した研究を実施する。



<企画・推進リーダー>  
**柳田 剛** 教授 (先導研)

■次世代エレクトロニクスに向けた機能性ナノワイヤ材料・物性・デバイスの創成

次世代エレクトロニクスに向けた機能性ナノワイヤの材料創成・物性開拓・デバイス応用に関する新分野を開拓する。



<副リーダー>  
**太田 裕道** 教授 (電子研)

■伝導性酸化物薄膜の光・電気・熱輸送特性と材料・デバイス化

主に伝導性酸化物の超構造薄膜を作製し、その光・電気・熱輸送特性を計測・制御することで、新しいエネルギー材料・デバイスを開発する。



**笹木 敬司** 教授 (電子研)

■ナノ物質光マニピュレーション技術の開拓

プラズモニック構造体により光電場の振幅・位相・偏光をシングルナノスケールで成形し、ナノ物質を光圧捕捉・光圧操作して配置・配列・配向を自在に制御する技術を開発する。



**中村 貴義** 教授 (電子研)

■分子ローター構造を利用した新規電子材料の開拓

アリアルアンモニウム/クラウンエーテルなどからなる超分子ローター構造を結晶内に構築し、強誘電体等の開発を行うと共に、マルチフェロイック性などの複合機能開拓を行う。



**片山 司** 准教授 (電子研)

■磁気・誘電酸化物薄膜の合成と機能開拓

機能性酸化物薄膜の合成と物性解明を行う。特に磁性材料、強誘電材料に注目し材料開発を進める。



**小門 憲太** 准教授 (電子研)

■多孔性結晶の構造秩序に基づく精密高分子合成

金属有機構造体 (Metal-Organic Framework) などの多孔性結晶の構成要素を精密に繋ぎ合わせることで、溶液中では合成が難しいさまざまな高分子を自在に作り上げる。



**近藤 憲治** 准教授 (電子研)

■スピン伝導特性の理論解析ならびに低次元電子ガスの電子構造計算

スピントロニクス素子のスピン伝導特性を理論的に研究し新規なデバイスの提案を行う。またスピン軌道相互作用下での低次元電子ガスの電子構造を正確に計算して基礎物理に寄与する。



**田口 敦清** 准教授 (電子研)

■紫外プラズモニクスの学理創出とナノイメージング応用

アルミニウムなど新奇な金属/半導体材料をナノ構造化することでプラズモニクスを紫外・深紫外領域に拡張する原理創出および紫外ナノイメージングやナノ加工へ応用を行う。



<副リーダー(主)>

**佐藤 卓** 教授 (多元研)

■中性子非弾性散乱による固体中のスピンドイナミクス研究

磁性体や超伝導体等電子スピンの重要な役割を果たす物質群に関して中性子非弾性散乱を用いてスピンの動的性質(ダイナミクス)を調べることで新しい量子現象を探索する。



<副リーダー(副)>

**笠井 均** 教授 (多元研)

■難水溶化という従来の逆の分子設計に基づく新規ナノ薬剤の創出

薬効化合物に難水溶性置換基を連結するという従来とは真逆の薬の設計と再沈法を駆使して、新規ナノ薬剤を作製し、効率的な次世代ドラッグデリバリーの開発を目指す。



**芥川 智行** 教授 (多元研)

■電荷移動型分子素子の創製

電子ドナーやアクセプター分子が形成するナノ構造を研究対象とし、抵抗メモリースイッチング現象から新しい分子素子の探索を行う。



**虻川 匡司** 教授 (多元研)

■原子レベルでの固体表面と界面の理解と表面新機能の創成

不均一な実材料表面の構造や表面原子のダイナミクスを捉えるための独自表面構造解析法の開発を進め、新しい機能を持った表面の創成を目指す。



**岡本 聡** 教授 (多元研)

■磁性材料のスピンドイナミクスに基づくデバイス開発

スピンドイナミクス特性の解析を通じて、磁石材料や軟磁性材料、磁気センサーなど、さまざまな磁気デバイスの高機能化、高性能化を実現する。



**木村 宏之** 教授 (多元研)

■放射光・X線・中性子構造解析による有機・無機機能性物質の構造物性研究

放射光・X線・中性子回折を相補的に用いた精密結晶構造解析手法を開発している。これらを用いて、固体が示す様々な新奇な巨視的現象(誘電性、磁性、超伝導等)の起源を、結晶・磁気構造の微視的な視点で明らかにする。



**組頭 広志** 教授 (多元研)

■放射光先端計測に立脚した酸化物ナノ構造の機能物性開拓

放射光を用いた先端計測というナノスケールでの電子・スピン・軌道状態を可視化する技術を駆使することで、酸化物を基盤とした機能性ナノ物質の開発を行っている。



**米田 忠弘** 教授 (多元研)

■分子スピントロニクスに向けたナノ分子デバイス評価

分子のスピンを利用した単一分子スピントロニクスデバイス創成とトンネル電流を用いた分子振動・スピンに関するデバイス評価に関する研究を行う。



**陣内 浩司** 教授 (多元研)

■電子線トモグラフィによるソフトマテリアルの自己組織化過程の分子論的解明

電子顕微鏡による材料の3次元的観察により、ソフトマテリアルの自己組織化過程の分子論的解明、燃料電池などエネルギーデバイスなども含めたソフト・ハードハイブリッド材料の特性評価を行う。



**高田 昌樹** 教授 (多元研)

■放射光による物質の電子密度レベルでの可視化構造科学の構築

放射光X線を用いた、回折・散乱・分光により、電子密度レベルで物質機能を可視化する研究開発を行い、新機能物質探索の研究者と共同研究を展開する。



**秩父 重英** 教授 (多元研)

■電子-光子系融合による半導体ナノ構造の新機能出現と超高速分光

可視光~紫外線波長での応用を目指した窒化物・酸化物半導体ナノ超薄膜形成と時間空間同時分解分光による局所的ダイナミクスの理解・物性の解明、新規デバイス提案を進める。



**中川 勝** 教授 (多元研)

■ナノインプリント技術のプロセス・材料の科学とデバイス創製

シングルナノサイズから成形可能なナノインプリントリソグラフィに係るプロセスと材料を総合的に研究し、ナノデバイスの創出を目指す。



<副リーダー>

**穴戸 厚** 教授 (研究院化生研)

■機能性ソフトマテリアルの創製とオプトエレクトロニクスへの展開

分子の光および力学応答を基軸として機能性ソフトマテリアルを創製し、フォトニクスおよびエレクトロニクスへの展開を行う。



**福島 孝典** 教授 (研究院化生研)

■ $\pi$ 電子系ソフトマテリアルの創製とエレクトロニクスへの応用

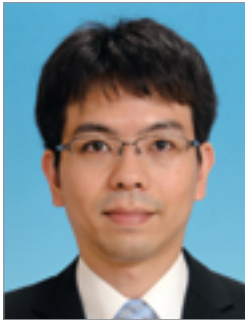
$\pi$ 電子系分子を基盤とし、超分子・高分子化学の融合による精密分子集積技術の開拓を通じて次世代エレクトロニクスに資する優れた機能を示すソフトマテリアルを創製する。



**今岡 享稔** 准教授 (研究院化生研)

■原子数精密制御に基づく金属クラスターの機能プログラミング

ナノ粒子やバルクとは全く異なる構造や機能を発現する、原子数が数個から十数個からなる金属粒子を精密に構成し、新規デバイスに資する革新的材料を創出する。



久保 祥一 准教授 (研究院化生研)

■配向性ソフトマテリアルに基づく異方的ナノ材料の創製

ボトムアップ・トップダウンの両面からソフトマテリアルの配向を制御し、異方的機能を発現するナノ材料を創製する。



庄子 良晃 准教授 (研究院化生研)

■新規 $\pi$ 電子系分子・高分子の創製とエレクトロニクスへの応用

新たな合成技術に基づき $\pi$ 電子系分子・高分子を創製しエレクトロニクスへ利用する。ヘテロ元素を取り入れ、炭素 $\pi$ 電子系のみでは実現できない機能創出を目指す。



<副リーダー>

千葉 大地 教授 (産研)

■柔らかいスピントロニクスセンサの開発

スピントロニクス素子の高感度なセンシング機能の優位性を活かしたフレキシブルデバイスの開発を行う。



家 裕隆 教授 (産研)

■エレクトロニクスに向けた機能性有機材料の開発

省エネルギー・創エネルギーに資する有機および分子エレクトロニクスに向け、構造-物性-素子機能相関の解明から分子設計に基づく有機半導体の開発研究を行う。



大岩 顕 教授 (産研)

■スピンと光を用いた革新的な量子複合素子の研究

量子ドットや量子ナノ細線などの低次元構造を中心に、単一電子スピンと単一光子や他の量子系とを融合する量子技術や室温で動作するスピン制御素子などの研究を行う。



古澤 孝弘 教授 (産研)

■超微細加工材料・プロセスの研究開発

量子ビームのエネルギーを有効に利用した省エネルギー超微細加工材料・プロセスの開発を目的に、分子と量子ビームの相互作用、凝縮相中に量子ビームによって誘起される化学反応の解明を行う。



櫻井 保志 教授 (産研)

■ナノエレクトロニクスにおけるAI情報獲得に関する研究

ナノエレクトロニクス分野研究に資するAI技術を開発する。特に、デバイス創製およびナノ計測における条件最適化を行うためのビッグデータ解析技術を開発する。



末永 和知 教授 (産研)

■低次元物質の構造解析と物性評価

本研究では、各種分子・原子・イオンなどを一次元・二次元に配置し、空間的に縮退した新しい配列構造を持つ新物質を創製する。またその物理的・化学的特性を測定し、将来のデバイス・新物質への展開を図る。



関谷 毅 教授 (産研)

■フレキシブル集積回路の大面积センサ応用

機械特性と電気特性に優れた有機トランジスタ、有機電子機能性材料を高度に集積化することで大面积かつ柔らかいセンサの開発を行う。また、社会課題を解決するセンサシステムの実現を目指す。



田中 秀和 教授 (産研)

■機能性酸化物ナノ超構造デバイスによる新奇エレクトロニクス創出

超巨大磁気抵抗、金属絶縁体転移など新奇物性を有する酸化物を極限微小ナノ領域で組み合わせた“ナノヘテロ超構造デバイス”の創製とその省創エネルギー応用を行う。



**能木 雅也** 教授 (産研)

■フレキシブルデバイスに向けたナノセルロース材料の創製

次世代フレキシブル電子デバイス用途をめざした、低熱膨張性透明ナノセルロース基板などセルロースナノファイバー材料の開発。



**吉田 陽一** 教授 (産研)

■アト秒電子ビームを用いた反応プロセスの研究

アト秒電子ビームを発生・駆使することにより、物質中の活性種の反応を解明・制御し、全く新しい化学反応プロセスを開発し、材料開発や加工反応プロセスに資する。



**鷺尾 隆** 教授 (産研)

■先端計測制御のための計測制御指向機械学習手法の研究

ナノボアデバイスや化学反応、生化学反応、高エネルギー粒子、量子過程等に関連する先端計測制御において必要となる、高精度情報推定のための機械学習技術を開発する。



**白井 光雲** 准教授 (産研)

■第一原理計算による物性予測と物質設計

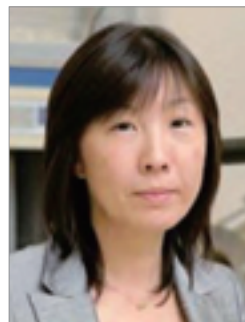
第一原理計算を用いて機能性材料の物性を解明する。また望まれる性質を持った物質の探索をする。



<副リーダー>  
**菊池 裕嗣** 教授 (先導研)

■液晶系新規ソフトマターの開発

高次の秩序構造を有する液晶性ソフトマターの自発的秩序形成メカニズムおよびダイナミクスなどの基礎的研究と高速液晶ディスプレイ、光変調デバイスの開発などの応用研究を行う。



**玉田 薫** 教授 (先導研)

■プラズモンナノアンテナ構造のバイオイメージング応用

金属ナノ微粒子の多次元（1次元、2次元、3次元）結晶および複雑系における局在プラズモンの協同的励起と高感度バイオイメージング応用について検討する。



**奥村 泰志** 准教授 (先導研)

■顕微構造観察に基づく機能性ソフトマターの開発

高分子、液晶、ゲルなどのソフトマターを組織化した複合系を顕微構造観察に基づいて物性制御して新規デバイスへ応用する。



**斉藤 光** 准教授 (先導研)

■高速透過電子顕微鏡法及び分光法の開発とその場ナノスケール解析への応用

電子線励起高速発光現象の解明やそれを応用した高速電子線検出器の開発。機械学習を応用した高速撮像・電子エネルギー損失分光技術の開発。これらを応用したその場観察・低電子線損傷観察法の確立。



**谷 文都** 准教授 (先導研)

■特異な $\pi$ 電子系に基づく機能性有機化合物の合成と物性

新奇な $\pi$ 電子系を有する縮合多環芳香族化合物を合成し、その機能発現やデバイス化を図る。



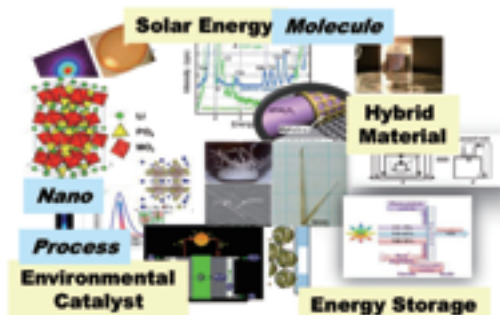
**藤田 克彦** 准教授 (先導研)

■有機エレクトロニクスデバイス作製プロセスと材料の開発

有機EL、有機太陽電池、有機トランジスタ、有機メモリについて、素子構造-デバイス特性相関、および低コスト大面積製造プロセスや新材料の開発研究を行い、有機デバイスの高効率化を図る。

## 研究概要

分子レベルからナノ反応場や多次元ポーラス構造をマクロ階層にまでデザインし、環境触媒、低炭素社会実現エコプロセッシング、ハイブリッド環境エネルギー新機能物質の創製などに関する研究を連携推進することにより、環境調和材料・デバイス、創省エネルギーデバイスのユビキタスシステムインテグレーションの創製に貢献するための研究を展開する。



## 主な研究者とテーマ



<グループ長>  
**藤井 正明** 教授 (研究院化生研)

■複合分子ビルディングブロックの光機能解析

超分子や生体分子は複数の分子が複合して精緻な分子認識など極限機能を実現する。そこで複数のレーザー光を用いる先端光計測法を開発し複合分子系の機能解明を目指す。



<企画・推進リーダー、副リーダー>  
**山口 猛央** 教授 (研究院化生研)

■燃料電池材料及びデバイスの設計・開発

固体高分子形燃料電池および固体アルカリ燃料電池材料の設計・開発およびデバイス全体の設計・開発を行っている。



<副リーダー>  
**石橋 晃** 教授 (電子研)

■新型高効率太陽電池システムと高浄環境応用

高効率の太陽光発電システムの研究開発とそのプロセス環境であるクリーンユニットシステムプラットフォーム(CUSP)の性能向上と応用展開を図る。



**西井 準治** 教授 (電子研)

■サブ波長光学による高効率フォトン利用デバイスの研究

光の波長よりも小さな周期構造を利用したフォトニックデバイス、および多光子重合による三次元構造デバイス等の創製と応用。



**松尾 保孝** 教授 (電子研)

■ナノ・マイクロ加工技術による機能性界面の創出

ナノ・マイクロ領域での様々な微細加工技術を用いて、特異的な物理化学的現象を誘起する表面・界面構造の開発を目指す。



**三澤 弘明** 特任教授 (電子研)

■光ナノアンテナを用いた人工光合成の構築

全ての可視光を捕集・局在させることが可能な金属ナノ構造を光アンテナとして半導体電極上に搭載し、水を電子源とした空中窒素固定によるアンモニア合成システム等を開発。



**小野 円佳** 准教授 (電子研)

■構造制御による無機アモルファスの高機能化

圧力、温度などの履歴、ハイブリッド化による無機アモルファス材料の高機能化を目指す。



<副リーダー(副)>

**小俣 孝久** 教授 (多元研)

■イオン交換を利用したエネルギー変換材料の創製

複合酸化物中の可動イオンを化学的、電気化学的にイオン交換し、新しいエネルギー変換材料の創製を目指す。現在は、高速プロトン伝導体、太陽電池材料を開発中である。



**雨澤 浩史** 教授 (多元研)

■固体イオニクスに立脚したエコエネルギー変換デバイスの開発

固体におけるイオン輸送、界面反応、欠陥構造を解明し、これらに基づく機能設計、材料開発を通し、固体イオニクス材料を利用した環境調和型エネルギー変換デバイスを開発する。



**加藤 英樹** 教授 (多元研)

■持続可能社会のための物質変換無機材料開発

持続可能社会実現に重要な光エネルギーの化学エネルギーへの変換(人工光合成)のための光触媒やバイオマス資源の有効利用のための固体酸塩基触媒の開発を行う。



**加納 純也** 教授 (多元研)

■創エネルギー粉体プロセスの創成と高効率化

バイオマスの高効率エネルギー変換のための新しいメカノケミカル粉体プロセスの構築と粒子法シミュレーションを活用した粉体プロセスの高効率化を図る。



**桐島 陽** 教授 (多元研)

■放射化学アプローチによる放射性廃棄物のバックエンド工学

原子力施設の廃止等により発生する放射性廃棄物には、毒性が高く化学挙動が複雑なアクチノイド元素等が含まれている。この課題に放射化学アプローチにより取り組んでいる。



<副リーダー(主)>

**殷 澍** 教授 (多元研)

■マルチ機能性環境応答ナノ材料の創製

環境に優しい反応条件で環境応答性無機ナノ材料の形態・結晶化度・結晶相・粒子サイズの精密制御を行い、マルチ機能性を有する環境応答ナノ材料の創製とその工学応用を目指す。



**阿尻 雅文** 教授 (多元研)

■超臨界水熱合成法による有機無機ハイブリッドナノ粒子の合成

超臨界水を反応場とすることで、有機無機複合ナノ粒子の合成に成功した。現在、電磁・光学材料、医療分野応用等、幅広い分野における有機無機ハイブリッド材料の創製に取り組んでいる。



**植田 滋** 教授 (多元研)

■高温プロセスにおける反応制御の最適化

高温物理化学、反応プロセス工学をもとに資源、エネルギー対応、副産物の削減および利用といった社会基盤構築に必要な反応プロセスの構築を目指した研究を行っている。



**蟹江 澄志** 教授 (多元研)

■ナノ粒子精密液相合成に基づくハイブリッド材料の合成と評価

有機、無機ナノ粒子、生体材料の合成化学を基盤としたハイブリッド材料を分野融合的な視点に基づきデザイン・合成し、より豊かな社会の構築に貢献すべく研究開発を行う。



**亀岡 聡** 教授 (多元研)

■新奇金属・合金触媒材料の設計と調製

金属学を活用することで従来の触媒化学的な視点・手法では得られないユニークな金属組織・形態と触媒機能の有する触媒材料創製を目指している。



**柴田 悦郎** 教授 (多元研)

■金属資源循環工学の構築

非鉄製錬における様々な二次資源の前処理から主要製錬技術、製錬副産物の処理、環境負荷元素の安定化など金属資源循環に向けた課題解決型研究や新規プロセス技術開発など包括的に取り組んでいる。





**柴田 浩幸** 教授 (多元研)

■珪酸塩融体の熱物性・構造とシリコンカーバイドの溶液成長

珪酸塩融体の基本であるシリケートネットワーク構造が熱伝導率や粘性に与える影響を検討している。また、シリコンカーバイドの溶液成長時の界面現象を調査している。



**寺内 正己** 教授 (多元研)

■電子顕微鏡法に基づいた局所の構造・物性解析技術の開発と材料科学への応用

電子顕微鏡法に基づいた、収束電子回折法による精密結晶構造・ポテンシャル分布解析、電子エネルギー損失分光法と軟X線発光分光法による物性解析などの技術開発と、その材料科学への応用。



**埜上 洋** 教授 (多元研)

■反応性熱流体解析に基づく革新的素材プロセスの開発

反応容器内の物質およびエネルギーの流動を考慮した反応動力学解析により反応機構とその支配因子を解明することで革新的素材プロセスの開発を目指す。



**本間 格** 教授 (多元研)

■高効率エネルギー変換デバイスの物質設計

ナノテクノロジーに基づく高性能電解質や電極材料の物質開発とデバイス設計を行い太陽電池、燃料電池、リチウム電池などの高効率エネルギー変換デバイスへの応用を検討する。



**山田 高広** 教授 (多元研)

■新規無機化合物・機能性材料の開拓と新規合成法の開発

ジントル相と呼ばれる極性金属間化合物を主な対象とした、熱電材料、硬質材料、超伝導体などの非酸化物系の新規材料の開拓と、それらの合成プロセスの開発を行う。



**穂田 宗隆** 教授 (研究院化生研)

■可視光促進型フォトレドックス触媒による有機合成反応の開発

可視光照射によって誘起される光増感剤の酸化還元機能に基づいた有機合成反応を開発する。環境に負荷を与えない極めてグリーンな触媒的ラジカル反応系となる。



**高橋 幸生** 教授 (多元研)

■X線タイコグラフィによる機能性材料のマルチスケール構造解析

放射光イメージング技術であるX線タイコグラフィを駆使して、様々な機能性材料をナノメートルからマイクロメートルスケールで可視化し、構造と機能の相関を解明する。



**西原 洋知** 教授 (多元研)

■カーボン系機能性材料の開発

従来は構造制御も構造描写も困難であった非晶質を主体とするカーボン系材料に関し、構造を緻密に制御することで高機能化を達成し、様々な応用展開を図る。



**福山 博之** 教授 (多元研)

■高温化学反応場における材料プロセス及び高温融体の熱物性測定

窒化物半導体の結晶成長とデバイス応用。静磁場と電磁浮遊による金属融体の熱物性計測と非平衡材料創製。高温化学反応場における材料プロセスの開発。



**村松 淳司** 教授 (多元研)

■新エネルギー材料用ナノ粒子の液相合成法開発

光触媒用ペロブスカイト系酸化物、燃料電池用非Pt系材料、非鉛圧電アクチエーター用酸化物など次世代の新エネルギー材料に用いるナノ粒子の新しい液相合成法の開発研究。



**山根 久典** 教授 (多元研)

■新規多元系無機化合物の探索と結晶構造解析

多元系の金属酸化物や非酸化物、金属間化合物の新物質探索と結晶構造解析、およびそれらのフラックス結晶成長法などの合成プロセス開拓を行う。



**小坂田 耕太郎** 特任教授 (研究院化生研)

■有機金属中分子の構造と機能

有機金属をコアとする中サイズクラスター、超分子を新たに合成する。これらの分子、分子系に特徴的な各種物性、機能、特に刺激応答型のオンオフ機能の開発を目指す。



**山元 公寿** 教授 (研究院化生研)

■サブナノ精密ハイブリッド材料の開発

次世代の新材料の開発を目指し、原子レベルで制御したサブナノ金属粒子の精密合成を展開する。サブナノ粒子の特異機能を解明し、新物質群として開拓する。



**田巻 孝敬** 准教授 (研究院化生研)

■酵素型バイオ燃料電池の高出力密度化へ向けた研究

酵素を触媒に用い、グルコースなど生体に安全・安心な物質を燃料にできるバイオ燃料電池の高出力密度化へ向けた研究を行う。



**長井 圭治** 特任准教授 (研究院化生研)

■ナノ接合体を骨格とする光エネルギー変換材料

屋内光から高強度レーザーに至る様々な光エネルギーを効率的に利用する観点に立ち、有機分子や高分子のナノサイズの集合体を設計・合成し、そのデバイス化を行う。



**野村 淳子** 准教授 (研究院化生研)

■メソポーラス金属酸化物の調製とIR法による固体触媒表面のキャラクタリゼーション

メソポーラス酸化物・複合酸化物を調製し、それらの固体触媒機能を分光法を用いて解明する。



<副リーダー>  
**田中 慎一郎** 准教授 (産研)

■電子分光を用いた固体・固体表面における電子ダイナミクス研究

種々の電子分光を用い、グラフェンや半導体などの固体内部・表面における電子・正孔・格子・スピン系の多体相互作用や非平衡励起状態・緩和ダイナミクスを解明することを目指した基礎的研究を推進している。



**垣花 真人** 特任教授 (産研)

■高機能なフォトセラミックスの創製

蛍光体や光触媒に代表されるフォトセラミックスを研究対象とし、種々の化学プロセスを駆使して高機能化を目指すとともに、新物質開拓を通じて新規光機能物質の開発を行う。



**関野 徹** 教授 (産研)

■構造・機能チューニングによるマルチタスク機能型材料の創製

低次元ナノ構造—物性の協奏的相関を誘起する構造・機能チューニングを基軸に、環境・エネルギー・デバイス・生体材料など広範な応用を志向した機能共生型セラミックスやナノ材料を創製する。



**藤塚 守** 教授 (産研)

■光および電子ビームによる高活性励起状態化学

光および電子ビームを駆使することで生成する高活性種の反応化学を時間分解分光で解明するとともに新規反応の開発を行う。



**細貝 知直** 教授 (産研)

■レーザー駆動量子ビームの生成と利用

高強度レーザー駆動の量子ビーム生成とその利用に関する実験と数値シミュレーション、実験用デバイス開発を行う。



**山田 裕貴** 教授 (産研)

■次世代蓄電デバイスの開発

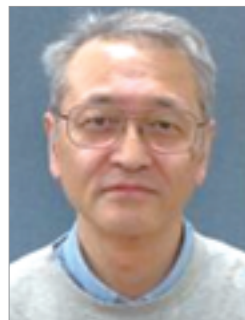
独自の設計指針に基づき、機能性電解液材料を開発するとともに、当該材料を応用した高性能かつ高安全な電気化学蓄電デバイスを創製する。



**服部 梓** 准教授 (産研)

■立体造形技術を用いたナノ領域物性研究

独自技術により人工制御した形状・次元性・サイズを精密に制御したナノ構造体の作製技術を駆使し、ナノスケールの物性の解明、機能の任意制御や増大化など機能の抽出と操作を目指す。



**誉田 義英** 准教授 (産研)

■放射線による材料解析手法の研究開発

電子ライナックやγ線を用いた材料研究に参画するとともに、電子ライナックを用いて生成される陽電子ビームやRIから発生する陽電子を使った材料解析を行う。



**松本 健俊** 准教授 (産研)

■機能性シリコン材料の新展開

シリコンやシリコン化合物を用い、新規太陽電池、シリコン負極およびその他機能性材料の創製とメカニズム解明を行う。



**林 潤一郎** 教授 (先導研)

■炭素循環産業実現のための炭素資源転換システムの開発

カーボンニュートラル/ネガティブな化石資源転換プロセス (発電、製鉄、セメント、化学) および化学品への歩留りを最大限に高めたバイオマス変換プロセスを開発する。



**尹 聖昊** 教授 (先導研)

■PEMFC 触媒用耐酸化性カーボン担体の開発

不活性雰囲気中で調製したカーボンブラックを構成している黒鉛質とアモルファス質炭素中、アモルファス炭素を比較的低温の簡便な手法で選択的に除去し、高黒鉛化・高活性の触媒担体を調製する。



**伊藤 正人** 准教授 (先導研)

■省エネルギーのための分子設計

電極活物質やガスバリア材、分子触媒などの分子設計を通じて、徒な元素利用に起因する環境負荷を低減する。



**小椎尾 謙** 准教授 (先導研)

■リサイクル性に富む強靱なエラストマー材料の創製

放射光 X 線散乱・回折測定を中心とした分子鎖凝集構造解析に基づき、環境低負荷なりサイクル性に富む熱可塑性エラストマーを開発する。



**宮脇 仁** 准教授 (先導研)

■高性能多孔性吸着材の設計開発

微細構造単位の認識に基づいた精密細孔構造制御による高性能多孔性吸着材の開発、細孔内分子吸着挙動解明、および吸着式ヒートポンプへの応用。



<副リーダー>

**岡田 重人** 教授 (先導研)

■エコフレンドリーポストリチウムイオン電池の実現

水系、全固体系電池によるリチウムイオン電池の安全性の根本的改善。正極のレアメタルフリー化、Na イオン電池化によるリチウムイオン電池の経済性の根本的改善。



**村山 光宏** 教授 (先導研)

■透過電子顕微鏡三次元その場解析法による各種構造材料および鉱物微細組織の応力応答解析

各種構造材料の塑性変形機構と原子レベルの組織応答やナノ鉱物・鉱物ナノ粒子の組成揺らぎと (結晶) 構造揺らぎの相関挙動解明、低環境負荷材料開発への応用。



**アルブレヒト 建** 准教授 (先導研)

■電界を触媒とする新規化学反応の開発

有機分子への大きな電界印加によって基底状態と遷移状態エネルギーを制御し新規な環境調和型反応の開発を行う。



**工藤 真二** 准教授 (先導研)

■環境調和型有機・無機資源変換技術の開発

バイオマスや石炭等の有機資源や鉄鉱石をはじめとする無機資源を低環境負荷で有用化するための変換技術を開発する。



**高橋 良彰** 准教授 (先導研)

■環境調和を指向した高分子材料の高次構造と物性制御

レオロジー挙動の解明を中心に、天然高分子の有効利用、低エネルギー成形加工などの、環境調和型高分子材料に関する基礎的研究を行なう。

## 研究概要

先端的な光イメージング・分子構造解析などの計測法と、数理科学・情報科学的方法論により、世界を先導する生命機能の解析基盤技術を創出する。さらに生命機能情報の活用と生体分子や機能性材料の合成の相補的な技術展開により、21世紀のライフイノベーションに資する新しい材料やデバイスの開発や創製を目指す。



## 主な研究者とテーマ



<グループ長>  
**西野 吉則** 教授 (電子研)

■コヒーレントX線を用いた物質深部のナノ構造解析

放射光や自由電子レーザーなどの先端的コヒーレント短波長光を用いて、物質深部を非破壊でイメージングすることにより、マクロな機能とナノ構造との関連を明らかにする。



<企画・推進リーダー>  
**小松崎 民樹** 教授 (電子研)

■階層性、適応性、因果性を内包する生命システムの動態解析基盤

状態変化における偶然と必然の原理を解明するとともに、生命機能の階層性、適応性、因果性などを俯瞰する、予測可能な生命動態システムのための定量解析基盤を創出する。



<副リーダー>  
**長山 雅晴** 教授 (電子研)

■数理モデル化による非線形現象の解明

自然界や実験に見られる現象を数理モデル化し、数値シミュレーションから現象のメカニズムを明らかにするとともに、数理モデルに対し計算機を援用した数学解析を行う。



**居城 邦治** 教授 (電子研)

■生体模倣による自己組織化ナノファブリケーション技術の開発

生物の高度な仕組みを分子の自己組織化で模倣することで、バイオから電子デバイスに至る幅広い機能性を有するナノ材料の構築を目指す。



**雲林院 宏** 教授 (電子研)

■メゾスコピック領域における不均一ダイナミクスの検出

超解像(単分子)蛍光(ラマン)顕微鏡法を駆使して、メゾスコピック領域で起こる不均一ダイナミクスを検出または制御する手法の開発を行い、特に生物試料を対象とした研究を展開する。



**玉置 信之** 教授 (電子研)

■光駆動分子機械の合成

フォトクロミック分子の光エネルギーによる繰り返し構造変化とモータータンパクの仕組みを組み合わせることで光エネルギーで駆動する分子機械の創製を目指す。



**中垣 俊之** 教授（電子研）

■数物科学で読み解く生物行動学

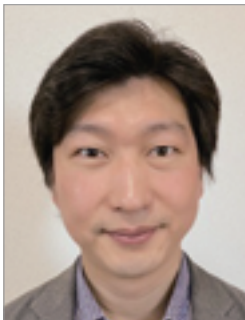
主に単細胞生物を対象に、生命知の基本特性を物質レベルの運動方程式から探求する。



**Prof. Vasudevan P. BIJU**（電子研）

■光分子とナノ材料の開発

単分子検出、バイオイメージング、光学ディスプレイにおける光反応分子とナノ材料とその技術的応用の開発を行う。



**三上 秀治** 教授（電子研）

■光技術・情報技術の融合による生体への高速光アクセス技術開発

光技術・情報技術を駆使して、生体試料の光学的観察や光遺伝学等を用いた光操作を超高速・大規模に行う装置技術を開発する。



**青沼 仁志** 准教授（電子研）

■生物が多様で適応的な行動を発現する脳的设计と制御

生物が予測することが困難な無限定な環境の中で、実時間で適応的な運動や行動を切り替え発現する脳の制御構造とその設計原理を探求する。



**キム ユナ** 准教授（電子研）

■外部刺激に応答する機能性分子材料の開発

光、電場、機械的刺激などの外部刺激により、光学特性および機械的機能を自在制御できる分子材料を開発する。



**小林 康明** 准教授（電子研）

■生命系における集団振動現象の解明

さまざまな生命系に現れる集団振動現象を結合振動子系として捉え、拡散的結合やネットワーク結合などの結合形態の役割について明らかにする。



**佐藤 勝彦** 准教授（電子研）

■生命現象における力の役割

生命現象で現れる複雑な現象の本質を物理の力学的な視点から解明する。研究対象は筋肉の自励振動、繊毛運動、アクチン・微小管溶液のレオロジー、上皮細胞の集団運動。



**佐藤 譲** 准教授（電子研）

■非線形複雑現象へのランダム力学系アプローチ

時空カオスや確率カオスに代表される大自由度複雑現象を、モデル力学系の数値計算や大規模データからの構造抽出により解析する。複雑現象の予測制御の問題にも取り組む。



**澁川 敦史** 准教授（電子研）

■波面整形技術を駆使した光散乱体との共生

光波面の超高速探索及び変調を通して、光散乱体を活用あるいは克服し、生命科学に資する新規光技術を開発する。



**高野 勇太** 准教授（電子研）

■化合物の光誘起励起状態を利用した生体機能の解明と制御

光励起状態エネルギーを利用し、生体物質のイメージングや状態検知、構造・機能制御を行う分子ツールを開発・利用する。



**平井 健二** 准教授 (電子研)

■光 - 物質相互作用を用いた機能性材料の開発

光 - 物質相互作用を利用して、機能性材料の合成法の開発、新規物性の発現を目指す。



**三友 秀之** 准教授 (電子研)

■金属ナノ構造体とソフトマターを利用した高機能性デバイスの開発

金属ナノ構造体をソフトマターと融合し、配列状態を外部刺激で動的に制御可能にする技術を開発している。この技術を高度化することで、高機能性デバイスの創製を目指す。



<副リーダー(主)>  
**和田 健彦** 教授 (多元研)

■生命化学に基づく安全・安心医薬材料創製

人工核酸や修飾タンパク質などを活用した次世代インテリジェント型ナノバイオ機能材料の設計・合成、物理化学的手法に基づく機能・物性評価、応用を中心に研究展開している。



<副リーダー(副)>  
**水上 進** 教授 (多元研)

■機能性分子設計に基づく生体分子機能探索技術の開発

生きた状態における生体分子機能を調べる技術 (生体機能の可視化蛍光プローブ、光応答性化合物を用いた生物活性の光制御技術など)の開発。



**稲葉 謙次** 教授 (多元研)

■細胞におけるタンパク質品質管理システムの分子構造基盤

細胞が備える巧妙なタンパク質品質管理の仕組みについて、構造生物学・生化学・プロテオミクス・細胞生物学的手法を駆使し、徹底的に解明する。



**佐藤 俊一** 教授 (多元研)

■光科学と物質科学の先端融合研究

偏光、位相、強度分布を制御した新しいベクトルビームの開発および光トラッピングや超解像顕微鏡への応用研究と、高強度レーザー場を用いたシングルナノ微粒子作製を行っている。



**高橋 聡** 教授 (多元研)

■一分子時系列観察法を使ったタンパク質の構造および機能の解明

タンパク質が自発的に折り畳まれる過程や、機能を発揮するメカニズムを解明することを目的として、タンパク質の構造や運動性を一分子レベルで観察する新しい研究手段を開発している。



**高橋 正彦** 教授 (多元研)

■物質内電子運動の可視化法の開発と分子機能の起源の解明

電子線コンプトン散乱を利用して物質内電子運動を可視化する種々の計測法を開発し、分子機能の起源の解明および新規分子機能性物質の構築を目指す。



**永次 史** 教授 (多元研)

■医療への展開に向けた遺伝子発現制御に対する人工機能分子の開発

我々は遺伝子発現を化学的に制御する人工機能分子の開発に関して研究を行っている。これらの分子は分子標的治療薬として展開可能であり、医療への応用を目指し研究をすすめていく。



**南後 恵理子** 教授 (多元研)

■量子ビームによるタンパク質ダイナミクス解析と分子制御への応用

タンパク質が起こす反応や構造変化を原子レベルで可視化する測定技術の開発に取り組み、更に得られた動的構造情報を基とした新たな分子設計と創製を目指している。



**火原 彰秀** 教授 (多元研)

■ナノ・マイクロ計測化学

ナノ・マイクロ流体を利用した化学・生化学の集積化と高度化に関する研究分野開拓を中心に研究を進めている。このための顕微分光法、イメージング法も研究している。



**百生 敦** 教授 (多元研)

■高感度X線位相イメージングによる医療材料・デバイスの可視化

軽元素からなる生体軟組織や高分子材料の三次元構造を、波の性質を駆使して可視化するX線位相イメージング技術に基づき、新規医療材料・デバイスの構造解析に貢献する。



**矢代 航** 教授 (多元研)

■高速4DX線トモグラフィによるダイナミクス可視化

生物機能の解明に向けたミリ秒時間分解能X線トモグラフィや、生物・機能性材料内の「硬さ」の可視化など、X線イメージング技術のフロンティアでの貢献をする。

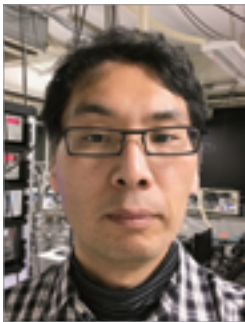


< 副リーダー >

**上田 宏** 教授 (研究院化生研)

■タンパク質修飾と酵素分割等による新規診断システムの構築

抗体などタンパク質の部位特異的蛍光修飾技術の開発と、発光酵素等の構造・反応分割による、新規診断素子・システムの構築を目指す。



**石内 俊一** 教授 (研究院化生研)

■ボトムアップアプローチによる分子認識機構の解明

生体分子の分子認識に関与する部分だけを切り出して真空中に取り出し、レーザー分光法を駆使して、そのメカニズムの解明を目指す。



**鈴木 俊治** 特任教授 (研究院化生研)

■生体内エネルギー変換タンパク質による力学的エネルギー発生とその調節機構の解明

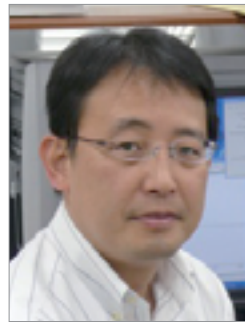
生体内エネルギー変換蛋白質が、如何にして化学エネルギーや電気化学的エネルギーから力学的エネルギーを発生させているかを明らかにし、蛋白質のエネルギー変換デバイス、力発生デバイスとしての応用利用を目指す。



**田中 寛** 教授 (研究院化生研)

■オルガネラ由来テトラピロール分子による生体制御技術の開発

ミトコンドリアなどで合成されるテトラピロール分子の、生体シグナルとしての機能を解明し、細胞の増殖や代謝活性の人為的制御を目指す。



**中村 浩之** 教授 (研究院化生研)

■光増感剤を用いた生体機能制御と創薬化学

新規光増感剤を開発するとともに、標的タンパク質の同定による作用機序解明ならびに機能制御、さらにながん治療への創薬研究に展開する。



**西山 伸宏** 教授 (研究院化生研)

■精密合成高分子を基盤とするスマート診断・治療システムの創出

精密合成高分子材料に位置選択的に標的指向性分子や環境応答性分子を集積化することによって、生体内でスマート機能を発現する診断・治療システムの創出を目指す。



**久堀 徹** 教授 (研究院化生研)

■光合成タンパク質の機能制御機構の新規解析技術の開発

光合成電子伝達系に支配される酸化還元タンパク質の制御機構を解明するため、機能制御機構の新規解析技術、酸化還元タンパク質の分子状態の新規解析技術等の開発を行う。



**吉沢 道人** 教授 (研究院化生研)

■多環芳香族分子カプセルの機能開拓

合理設計した多環芳香族分子のアセンブリーにより、ナノ空間を有する分子カプセルを構築するとともに、その機能開拓する。



**岡田 智** 准教授 (研究院化生研)

■生体を観察・操作する磁性ナノプローブの開発

生理活性物質に応答する磁性ナノプローブを開発し、生体広域イメージング・操作の基盤技術を確認する。



**北口 哲也** 准教授 (研究院化生研)

■蛍光タンパク質を基盤としたバイオセンサー開発

細胞が情報を受容し生理機能を発揮するメカニズムをバイオセンサーで可視化する。



**三浦 裕** 准教授 (研究院化生研)

■機能性高分子の精密合成による新規バイオマテリアルの創成

高分子の精密合成法を駆使して、がんや脈管系疾患などの難病を治療するための新規バイオマテリアルを開発する。



**若林 憲一** 准教授 (研究院化生研)

■緑藻類の光行動調節機構の分子メカニズムと進化

緑藻細胞が周囲の光環境変化を感受して泳ぎ方を変える分子メカニズムを、遺伝学、細胞生物学、生化学などの手法を組み合わせることで解明する。



< 副リーダー >

**西野 邦彦** 教授 (産研)

■細菌薬剤抵抗性制御機構解明と新規治療法開発

病原細菌の抗菌薬抵抗性と環境感知・応答の制御機構を明らかにした上で、細菌の多剤耐性と病原性を同時に軽減させることのできる新規治療戦略の情報基盤を構築する。



**黒田 俊一** 教授 (産研)

■ウイルス感染機構に基づく生体内ピンポイント薬剤送達システムの開発

天然のナノキャリアであるウイルスの感染機構を担う外皮タンパク質に含まれる機能ドメイン解析を通して、人工のナノキャリアに高度な感染能を付与することを目指す。



**駒谷 和範** 教授 (産研)

■音声情報処理技術を用いたロボット対話システム

音声認識技術により人間の発話内容を認識して対話するシステムに関して研究を行う。映像や生体情報とともに用いたマルチモーダル対話システムの研究にも取り組む。



**笹井 宏明** 教授 (産研)

■エナンチオ選択的炭素炭素結合生成反応の開発

二重活性化機構で反応を促進する高効率な不斉触媒やスピロ化合物のキラリティーを利用する不斉触媒により、医薬資源や有機分子デバイスとして利用できる新規光学活性化化合物を創製する。



**鈴木 孝禎** 教授 (産研)

■エピジェネティクスを標的としたケミカルバイオロジー、創薬化学

標的誘導型合成などの独自の創薬手法により、エピジェネティクス制御化合物を見出し、医薬品への応用、ケミカルバイオロジー研究への応用を行う。



**谷口 正輝** 教授 (産研)

■1分子解析技術によるバイオナノデバイスの開発

1分子解析技術により、1個の生体分子・生体材料の検出・識別を行うナノデバイスを開発し、医療診断技術の高度化・高性能化を目指す。



**永井 健治** 教授 (産研)

■蛍光・化学発光タンパク質の開発と生命研究への展開

蛍光或は化学発光タンパク質のエンジニアリングによって様々な光プローブを開発し、バイオイメージングによる生命現象の理解を目指す。





**沼尾 正行** 教授 (産研)

■人工知能と可視化技術を用いた燃料電池および二次電池の診断技術

適応インタフェース、データの可視化、機械学習技術を研究する。特に、グリーン知能実現のため、エネルギー技術の知能化と、グリーンに関する人々の共感を引き出す技術に取り組む。



**八木 康史** 教授 (産研)

■医用映像解析と医療画像診断支援

コンピュータビジョン技術を駆使した、生命医科学のための解析技術ならびに臨床現場への実装を目指す医療診断支援技術の研究。



**堂野 主税** 准教授 (産研)

■核酸高次構造と機能を制御する分子創製

DNA、RNA の部分構造を特異的に認識する分子の創製を行う。これら核酸標的分子を用いて、核酸高次構造を制御し、核酸構造に依存した生体関連機能調節へと展開する。



**木戸秋 悟** 教授 (先導研)

■微視的材料力学場設計による細胞運動・機能操作材料の開発

独自の材料表面弾性分布の精密微細設計技術を用いて培養力学場応答型細胞運動を制御することで、運動と連動した機能制御を可能とする新しい細胞操作材料の構築に取り組んでいる。



**穴田 貴久** 准教授 (先導研)

■生体適合性に優れた診断・治療用ソフトバイオマテリアルの設計

医療機器と生体成分の接触界面に存在する水和構造に着目し、正常細胞、幹細胞、癌細胞の接着や機能を選択的に安全に制御できる高分子の設計・精密合成と臨床応用を行う。



**伊勢 裕彦** 准教授 (先導研)

■糖鎖高分子の細胞認識能を用いた診断デバイスなどの医療材料の開発

細胞に相互作用を持つ糖鎖高分子を設計し、その細胞認識能を利用した様々な疾患に対する診断デバイスや薬物送達システムの開発を目指している。



**榎原 靖** 教授 (産研)

■歩行映像解析による診断支援・健康管理技術の開発

本研究では、歩行映像解析技術を通して、歩行障害を呈する病気の診断支援や健康指標の推定による健康管理技術を開発する。



**鈴木 健之** 准教授 (産研)

■環境調和型酸化反応を基盤とする生物活性物質の触媒的不斉合成

錯体触媒を用いる環境調和型酸化反応の開発を行う。さらに酸化反応を基盤とする有用化合物の合成的応用および多段階連続反応システムの構築へ展開する。



<副リーダー>

**田中 賢** 教授 (先導研)

■生体適合性に優れた診断・治療用ソフトバイオマテリアルの設計

医療機器と生体成分の接触界面に存在する水和構造に着目し、正常細胞、幹細胞、癌細胞の接着や機能を選択的に安全に制御できる高分子の設計・精密合成と臨床応用を行う。



**新藤 充** 教授 (先導研)

■医農薬の開発に貢献する生体作用有機小分子の設計と合成

生物活性天然物を起点として生体作用有機小分子を設計、合成、評価し医薬、農薬の開発に繋げるとともに、標的的生体高分子の特定と作用機序の解明に有用な分子ツールを開発する。



**有馬 祐介** 准教授 (先導研)

■人工材料および生細胞の表面修飾による機能制御

人工材料および細胞の表面における相互作用を系統的に理解すると共に、それらの表面修飾による機能制御技術の構築に取り組む。

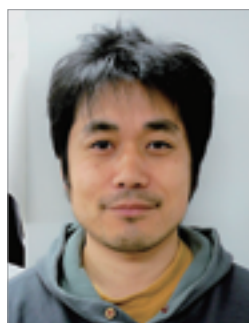


**狩野 有宏** 准教授 (先導研)

■腫瘍随伴マクロファージ誘導機構の解明と癌免疫療法への展開

がん細胞分泌性の液性因子が T 細胞の活性化を抑制することを見いだした。この液性因子の同定を目指し、腫瘍に浸潤する抑制マクロファージとの関連性を明らかにする。

# アライアンス研究推進グループ



**荒木 保幸** 准教授 (多元研)  
■新しい過渡分光法の開発と物質・  
生命科学研究への応用



**打越 雅仁** 准教授 (多元研)  
■ハライド水溶液中金属錯体状態解析



**大塚 誠** 准教授 (多元研)  
■多機能性薄膜材料の高機能化と  
新規デバイスの開発



**鬼塚 和光** 准教授 (多元研)  
■標的核酸に作用する機能性分子の開発



**門倉 広** 准教授 (多元研)  
■ヒト分泌タンパク質の  
折り畳み機構の解明とその応用



**小澤 祐市** 准教授 (多元研)  
■光波の位相と偏光の空間分布制御に  
基づく応用研究



**小島 一信** 准教授 (多元研)  
■高効率な半導体材料を用いた  
新規光応用



**志村 玲子** 准教授 (多元研)  
■新規多元系金属酸化物の合成と  
X線結晶構造解析



**松井 敏高** 准教授 (多元研)

■色素代謝に関わる金属酵素の構造と機構



**山本 達** 准教授 (多元研)

■放射光X線オペランド計測による触媒表面科学の開拓



**渡邊 昇** 准教授 (多元研)

■電子散乱分光を用いた分子内電子挙動の解明



**赤瀬 善太郎** 講師 (多元研)

■ナノ領域での電磁場の多元解析



**松原 正樹** 講師 (多元研)

■液晶性有機無機ハイブリッドナノ粒子の開発



**吉松 公平** 講師 (多元研)

■酸化物薄膜合成と新規物性開拓



**伊藤 幸裕** 准教授 (産研)

■有機化学を基盤とした創薬化学研究



**植村 隆文** 特任准教授 (産研)

■フレキシブル有機エレクトロニクスに関する研究



**小阪田 泰子** 准教授 (産研)

■光・放射線を使って生命のしくみを解き明かす化学技術の創出



**川井 清彦** 准教授 (産研)

■1分子蛍光観測による1分子分析・診断



**金 展** 准教授 (産研)

■高強度レーザーとプラズマの相互作用、レーザー加速、高強度テラヘルツ光源の開発と応用



**古賀 大尚** 准教授 (産研)

■ナノセルロースを用いた紙の再構築と機能創発



**小山 知弘** 准教授 (産研)

■スピントロニクスデバイスの電氣的・光学的制御と極限環境利用



**後藤 知代** 准教授 (産研)

■先端溶液プロセスに基づくセラミックスの形態、組成および機能制御



**菅原 徹** 准教授 (産研)

■実装プロセス制御による統合的異相界面設計とデバイス創製



**須藤 孝一** 准教授 (産研)

■表面・界面形態のダイナミクスに関する研究



**滝澤 忍** 准教授 (産研)

■グリーンケミストリー志向型不斉合成反応の開発と多官能性複素環骨格構築への応用



**武田 龍** 准教授 (産研)

■音声情報処理におけるオンラインモデル適応



**中村 友哉** 准教授 (産研)

■光符号化イメージング技術に関する研究



**西 毅** 准教授 (産研)

■オーファン輸送体の生理機能の解明と輸送体を標的とした細胞遊走制御による創薬



**原 聡** 准教授（産研）  
 ■機械学習モデルの判断根拠の説明法



**松田 知己** 准教授（産研）  
 ■蛍光・生物発光タンパク質等  
 を利用したバイオイメージング技術  
 の開発



**松原 靖子** 准教授（産研）  
 ■リアルタイム AI 技術に基づく  
 材料特性の特徴自動抽出



**村田 亜沙子** 准教授（産研）  
 ■RNA の構造・機能を制御する  
 小分子化合物の探索と開発



**山崎 聖司** 准教授（産研）  
 ■細菌の新規制御手法開発による  
 ヒトと細菌との新たな  
 共存関係の構築



**楊 金峰** 准教授（産研）  
 ■フェムト秒超高速電子顕微鏡に  
 関する研究



**吉田 秀人** 准教授（産研）  
 ■機能発現環境下における  
 ナノ材料の原子スケール構造解析

**飯塚 淳** 准教授（多元研）  
 ■塩基性廃棄物を利用した  
 二酸化炭素の鉱物化

**鎌形 清人** 准教授（多元研）  
 ■タンパク質・DNA 複合系の計測・  
 制御・設計法の開発

**助永 壮平** 准教授（多元研）  
 ■酸化物ガラスおよび融体における  
 物性と構造の理解

こちらに掲載されている研究者は一部です。アライアンス共同研究参加者については、  
 研究者データベースをご参照ください。 <http://star-five.net/>

## ロゴマークについて

全国に跨る大学5研究所がネットワークを構築して実施している「人・環境と物質をつなぐイノベーション創出ダイナミック・アライアンス」では、「ダイナミックな研究連携とその発信」をモチーフとして、5色のパーツからなる一貫性のある図形で表現したロゴマークを制定した。シンプルな図形および略語（Five-Star）からなるパターン（カラーおよびモノクロ）と、名称（文字）との組み合わせからなるものであり、同時に「物質・デバイス領域共同研究拠点」でも一貫性のあるロゴマークを制定している。





## ダイナミック・アライアンス 5 研究所 – Five Star Alliance –



所長  
居城 邦治

北海道大学電子科学研究所 (RIES)

〒001-0020 札幌市北区北 20 条西 10 丁目  
TEL 011-706-9202 FAX 011-706-9110

Research Institute for Electronic Science,  
Hokkaido University,  
Kita 20 Nishi 10, Kita-ku, Sapporo 001-0020



所長  
寺内 正己

東北大学多元物質科学研究所 (IMRAM)

〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1  
TEL 022-217-5203 FAX 022-217-5211

Institute of Multidisciplinary Research for Advanced  
Materials, Tohoku University,  
Katahira 2-1-1, Aoba-ku, Sendai 980-8577



所長  
山元 公寿

東京工業大学科学技術創成研究院化学生命科学研究所 (CLS)

〒226-8503 横浜市緑区長津田町 4259  
TEL 045-924-5961 FAX 045-924-5976

Laboratory for Chemistry and Life Science,  
Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology  
4259 Nagatsuta, Midori-ku, Yokohama 226-8503



所長  
関野 徹

大阪大学産業科学研究所 (SANKEN) アライアンス事業本部

〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘 8-1  
TEL 06-6879-4300 FAX 06-6879-8509

SANKEN (The Institute of Scientific and Industrial Research),  
Osaka University  
8-1, Mihogaoka, Ibaraki, Osaka 567-0047



所長  
吉澤 一成

九州大学先導物質化学研究所 (IMCE)

〒816-8580 春日市春日公園 6-1  
TEL & FAX 092-583-7839

Institute for Materials Chemistry and Engineering,  
Kyushu University,  
6-1 Kasuga-koen, Kasuga 816-8580

