

東京都立大学 大学院理学研究科

化学専攻

年 次 報 告

2 0 2 4

はしがき

本年次報告書は、東京都立大学理学部化学科および大学院理学研究科化学専攻における2024年の教育・研究・運営活動を、専攻内および学内外に公表することを目的に作成しています。毎年、化学科および化学専攻の1年の活動をまとめて報告書として発行していますが、今年度も継続して発行する運びとなりました。第一部では化学科・化学専攻全体としての活動状況・組織運営等について、第二部では各研究室の活動や研究成果についてまとめています。化学科・化学専攻の活動を俯瞰し、客観的に評価する上で必要な情報を可能な限り網羅するように心がけております。化学科・化学専攻として今後の教育・研究活動の向上に生かしたいと考えておりますので、ぜひご一読いただき、皆様からの忌憚のないご意見をいただけたら幸いです。

2024年度も、前年度に引き続いて教員の異動が多い年度でした。まず4月には楠本周平先生が教授（有機合成化学）として東京大学から着任され、河底秀幸先生が准教授（無機化学研究室）として東北大学から着任されています。また、奥村拓馬先生（反応物理化学研究室）は4月から准教授に昇任されました。さらに、12月から川澄遼太郎先生が助教（生化学研究室）として着任（前職は同研究室の特任助教）、2025年1月からは土井良平先生が准教授（有機合成化学研究室）として大阪大学から着任されています。いずれの先生も各分野で精力的に研究を推進されており、今後のご活躍を祈念しております。2025年4月からは技術職員として小峯美奈子先生が着任される予定です。一方で、これまで有機合成化学研究室で長年にわたり教育・研究活動を行ってこられた平林一徳先生が、2024年12月より企業に転出されました。また、2025年3月末で実験講師の小林喜平先生が定年により退職されました。転出・退職された先生の今後のご活躍をお祈りしております。2024年度は化学科事務室にも動きがあり、勝本智子様が新たに職員として加わりました。一方、これまでご尽力いただいた大塩久恵様が退職されました。

2024年度は、2021年12月に発生した火災から完全に復旧した年でした。火災発生以降、2022年度から火災が発生した5階の復旧工事がスタートし、2023年度には火災の影響があった1～4階の改装工事が行われました。1～4階の改装工事は2023年度内に終了し、無事に研究も戻ることができました。火災のあった5階は2024年度の4月に復旧工事が完了し、5月から戻ることができ、本来の化学科・化学専攻の姿を取り戻しました。無事に復旧できたのも皆様からの暖かいご支援の賜物であり、深く感謝申し上げます。また、代替の実験室や居室の確保や予算面の調整・確保などにおいて、多大なるご尽力いただいた大学本部、理系事務、理学研究科にも改めて感謝申し上げます。

最後になりますが、本報告書の編集・製版には、化学事務室の職員の皆様に多大なるご尽力を頂きました。この場を借りて感謝申し上げます。

2024年度 専攻長 山添 誠司

目次

はしがき

目次

化学教室 教室協議会規則	1
2024年度化学教室研究室別名簿	2
化学教室委員会委員	3
全学・理工学研究科等委員会委員	4
人事異動	5
学部・大学院授業時間割	6
在学者数	8
進路状況	9
学位授与	10
文部科学省・日本学術振興会科学研究費補助金	18
その他の研究助成	22
各賞受賞	28
国際会議の開催、および組織委員としての活動	29
海外研究(国際会議における学術講演・海外での講義等)	32
共同研究	41
海外からの訪問者	44
学会活動等	47
他大学非常勤講師	50
講演会・研究会等での講義・講演	52
非常勤講師(集中講義など)	58
教育改革推進事業(理工GP)	60
教室の行事	61
各研究分野活動状況 2024年度	62

第一部

化学教室活動状況

化学教室協議会規則

- 第1条 協議会は化学教室に属する教職員を持って構成する。
- 第2条 協議会は構成員の過半数の出席によって成立する。
- 第3条 協議会は毎月 1 回開くことを原則とする。
- 第4条 協議会は専攻長によって召集される。
その他運営委員または化学教室の教職員 5 名以上の要請があれば、専攻長は協議会を招集しなければならない。
日時及び議事内容は遅くとも 1 週間前に公示することを原則とする。
- 第5条 協議会の議長は運営委員がつとめ、書記は出席者の中から選出される。
- 第6条 専攻長、各種委員は関係事項の報告を行う。
- 第7条 協議会は専攻長、運営委員会、各種委員会その他からの提案事項を審議し決定する。
- 第8条 決議は出席者の過半数の同意を持って成立する。
- 第9条 協議会は議事録をそなえ、議事進行の過程および決議事項を記録する。
専攻長は、これを保管し、構成員の要求あるときは提示する。
- 第10条 本規則の改正は協議会の決議による。

付則	1965.4.20	発効
	1982.11.30	改正
	1987.	改正
	2007.7.4	改正

[illegible]

- | | | |
|--|------------------------------------|--|
| <p>【学科学修要】</p> <p>高橋 純子 (3410)</p> <p>木嶋 久恵 (3411)</p> <p>田中 純子 (3410)</p> | <p>【卒業研究要】</p> <p>小林 喜恵 (3402)</p> | <p>【卒業修得要】</p> <p>高橋 純子 (3408, 3504)</p> |
|--|------------------------------------|--|
- | | |
|---|-----------------|
| <p>【リンク集】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 都立大トップ <ul style="list-style-type: none"> ↳ 理系学修要 ↳ 留学部 ● 化学科Webページ | <p>● TWINER</p> |
|---|-----------------|

化学教室委員会委員

2024年度化学専攻内委員

専攻長	山添 誠司	理工人事制度WG	松本 淳
次期専攻長	歸家 令果	理工男女共同WG	
前専攻長	伊藤 隆	大学院教育GPコアメンバー	奥村 拓馬
会計委員	奥村 拓馬		Mohamed Mehawed Abdellatif
将来構想委員	山添 誠司	教育改革GP委員	石田 真敏
	歸家 令果		
	伊藤 隆	パンフレット委員	河底 秀幸
	廣瀬 靖		茂木 信宏
			三澤 健太郎
将来計画委員	歸家 令果	化学メーリングリスト管理	田岡 万悟
	池谷 鉄兵		
	芝本 幸平	クラス担任（1年）	楠本 周平
	秋山 和彦		河底 秀幸
カリキュラム委員	石田 真敏		茂木 信宏
	岡 大地		山添 誠司
	池谷 鉄兵		廣田 耕志
			奥村 拓馬
安全管理委員	中谷 直輝	クラス担任（2年）	竹川 暢之
	田岡 万悟		野村 琴広
	楠本 周平		歸家 令果
	茂木 信宏		中谷 直輝
広報委員補佐	大浦 泰嗣		大浦 泰嗣
			岡 大地
共同利用機器管理委員	吉川 聡一	クラス担任（3年）	杉浦 健一
	中谷 佳萌		廣瀬 靖
			石田 真敏
化学安全教育とりまとめ	岡 大地		伊藤 隆
学生実験取りまとめ	松本 淳		池谷 鉄兵
オープンクラス担当者	大浦 泰嗣		岡 大地
劇物・毒物管理者	池谷 鉄兵		
溶媒委員	平林/秋山	准教授委員長	石田 真敏
		助教委員長	下山 大輔

全学・理学研究科等委員会委員

2024年度全学理学研究科委員

理学部理学研究科

専攻長・コース長

専攻長代理

理工学系人間関係相談チーム

研究費評価・配分委員会部会

理工学研究科研究推進室

理工学研究科広報委員会

教務委員会部会

グローバル副専攻WG

基礎教育部会

理工学系インターンシップ委員会

教職課程運営部会

理工学系入試委員会（多様な入試）

理工学系入試委員会（入試制度）

理工学研究科大学院入試委員

自己点検・評価委員会部会

FD委員会

就職担当教員

理工学研究科図書委員会

環境安全部会

特別管理産業廃棄物管理責任者

保安管理部会

高圧ガス保安管理部会

放射線安全部会

毒物劇物関係

R I 施設委員会

国際規制物質管理委員会

理工人事制度WG

山添 誠司

歸家 令果

伊藤 隆

歸家 令果

山添 誠司

—

茂木 信宏

中谷 直輝

—

池谷 鉄兵

—

岡 大地

廣瀬 靖

田岡 万悟

歸家 令果

岡 大地

岡 大地

廣瀬／楠本

奥村 拓馬

池谷 鉄兵

山添 誠司

池谷 鉄兵

石田 真敏

久富木 志郎

石田 真敏

大浦 泰嗣

久富木 志郎

松本 淳

南大沢キャンパス

セクシャルハラスメント防止

高圧ガス保安管理部会

放射線安全部会

危険物保安監督者

危険物保安監督者（RI）

R I 施設委員会

国際規制物資管理委員会

動物実験委員

危険物保安管理委員

放射線管理室委員

機器共用センター委員

歸家 令果

三澤 健太郎

久富木 志郎

池谷 鉄兵

大浦 泰嗣

大浦 泰嗣

久富木 志郎

田岡 万悟

石田 真敏

大浦 泰嗣

秋山 和彦

伊藤 隆

人事異動 2024 年度

<採用>

教 授 楠本 周平 2024年4月1日
(東京大学 大学院工学系研究科 化学生命工学専攻 講師から着任)

准教授 河底 秀幸 2024年4月1日
(東北大学 大学院理学研究科 化学専攻 助教から着任)

准教授 奥村 拓馬 2024年4月1日
(東京都立大学 理学部化学科 助教から昇任)

准教授 土井 良平 2025年1月1日
(大阪大学 大学院工学研究科 助教から着任)

助 教 川澄 遼太郎 2024年12月1日
(東京都立大学 理学部化学科 特任助教から昇任)

<退職>

助 教 平林 一徳 2024年12月10日
(民間企業に転出)

実験講師 小林 喜平 2025年3月31日

2024年度化学科時間割

曜 日	学 年	1時限 8:50~10:20	2時限 10:30~12:00	3時限 13:00~14:30	4時限 14:40~16:10	5時限 16:20~17:50
月	1				11-110 無機化学総論 杉浦(前) 1-304 分析化学 竹川(後)	1-104 基礎ゼミ(竹川)(前)
	2		11-110 化学熱力学II 田(前)	12-105 有機化学II 橋本(後)	12-202 分析化学II 池本(前) 11-105 有機構造解析 伊藤(後)	
	3	11-201 放射化学II 大浦・久留木(後)	11-103 放射化学I 大浦(前) 11-103 反応物理化学 歸家(後)	8-386, 387 化学専門実験I 各教員(前) 8-386, 387 化学専門実験II 各教員(後)		
	4	化学ゼミナー(後)(8-301竹川・茂木・12-208杉浦・石田・11-202黄田・田岡)		化学ゼミナー(後)(8-302橋本)		化学ゼミナー(後)(8-306歸家・奥村・11-204野村・澤田・Mohamed Mahawed Abdellatif Soliman) ※6時限まで
火	1	1-101 教養科目 伊藤(前)	1-110 教養科目 大浦(前)		1-310 化学概説Ib 伊藤(前) 1-201 化学概説Ic 池谷(前) 1-240 一般化学Ic 菊地(前) 1-120 化学概説Ib 山添(後) 1-304 化学概説I 清水(前) 1-302 化学概説II 新任教員(後)	
	2	1-102 量子化学II 歸家(後)				
	3	11-103 物理化学演習 松本・各教員(前)	11-105 構造物理化学 歸家(前) 11-106 物性化学II 廣瀬(後)	8-386, 387 化学専門実験I 各教員(前) 8-386, 387 化学専門実験II 各教員(後)		
	4			8-385 化学実験b / 自然科学実験(化学) 武蔵・各教員(前)		
水	1				1-301 無機化学各論 河底(後)	
	2	1-209 量子化学I 中谷(前) 1-209 生体物質化学II 廣田(後)	1-201 生体物質化学I 廣田(前) 12-105 化学熱力学II 田(後)	11-204 有機化学II 野村(前)	12-202 化学安全教育 各教員(前) 1-202 基礎ゼミ(Soliman)(前) 8-302 化学英語 Julian R.Koe(後)	11-201 化学コロキウムI 各教員(前)
	3	11-103 物性化学I 廣瀬(前)	11-103 地球環境化学 竹川(前) 11-306 無機及分析化学演習 杉浦・各教員(後)	8-386, 387 化学専門実験I 各教員(前) 8-386, 387 化学専門実験II 各教員(後)		
	4			1-302 一般化学Ib 奥村(前) 1-302 一般化学Ib 加藤(後) 8-385 化学実験c / 自然科学実験(化学) 武蔵(前) 8-385 化学実験(化学科用) 中谷・各教員(後)		1-301 一般化学Ia 中谷(前)
木	1					
	2		12-101 無機化学各論II 石田(前) 12-101 錯体化学 杉浦(後)	11-204 有機化学I 野村(前) 12-101 有機化学IV 橋本(後)		
	3	11-105 無機化学各論II 杉浦(前)	11-103 生物化学I 田岡(前) 11-103 生物化学II 田岡(後)	8-386, 387 化学専門実験I 各教員(前) 8-386, 387 化学専門実験II 各教員(後)		
	4					
金	1	1-310 教養科目 池谷(後)			1-109 物理化学初等演習I 松本・各教員(前) 1-210 一般化学IIa(歸家)(後)	6-106 基礎ゼミ(石田)(前) 1-109 物理化学初等演習II 松本・各教員(後)
	2		AV-263 教養科目 中谷(後)	8-385 化学実験d / 自然科学実験 武蔵(後)		
	3	11-103 化学基礎測定II 河底(前)	11-306 反応有機化学 野村(前) 11-103 合成有機化学(未開講)	11-201 有機及生物化学演習 阿部・各教員(後)	12-102 化学基礎測定I 山添(後)	11-301 理科指導法III 松原(後)
	4	化学ゼミナー(後)(8-305久留木)		化学ゼミナー(後)(8-302廣瀬) 化学ゼミナー(後)(8-305伊藤・池谷)		
					化学ゼミナー(後)(8-306山添・大浦)	

()内は授業番号

()内は授業番号

注意: 「Ⅲ」は博士前期課程の授業、「Ⅳ」は博士後期課程の授業

博士前期課程10月入学者は、化学特別ゼミナー・Ⅲについて、Ⅲを後期に履修し、翌年度前期にⅣを履修する。博士後期課程10月入学者は、化学特別ゼミナー・Ⅳについて、Ⅳを後期に履修し、翌年度前期にⅢを履修する。原則として同一科目の重複履修は認めないが、化学特別ゼミナー・Ⅲ・Ⅳ(博士前期課程、化学特別ゼミナー・Ⅲ・Ⅳ(博士後期課程)に限り、講義の内容が異なる場合には、重複して履修することが可能であり、単位も加算される。

注意: 「M」は博士前期課程の授業、「D」は博士後期課程の授業

博士前期課程10月入学者は、化学特別ゼミナー・Ⅲについて、1年度前期にⅡを履修する。また、化学特別実験について、1年度においては、後期にⅡAを履修し、翌年度前期にⅡBを履修する。博士後期課程10月入学者は、化学特別ゼミナー・Ⅲについて、Ⅲを後期に履修し、翌年度前期にⅣを履修する。また、化学特別実験について、1年度においては、後期にⅡAを履修し、翌年度前期にⅡBを履修する。2年度においては、後期にⅣAを履修し、翌年度前期にⅣBを履修する。原則として同一科目の履修は認められないが、化学特別ゼミナー・Ⅲ・Ⅳ(博士前期課程)、化学特別ゼミナー・Ⅲ・Ⅳ(博士後期課程)、講義の内容が異なる場合には、重複して履修することが可能であり、単位が加算される。

在学者数 2024年度

2024年4月1日現在

学部	一年生	二年生	三年生	四年生	計
東京都立大学	52名	47名	51名	51名	201名
総計					201名

博士前期課程	一年生	二年生	計
東京都立大学	40名	42名	82名
総計			82名

博士後期課程	一年生	二年生	三年生	計
東京都立大学	6名	5名	10名	21名
総計				21名

進路状況 2024年度

2025年3月15日現在

1. 学部卒業者数：46名

進路		
進学： 40名	東京都立大学	38 名
	他大学	2 名
就職その他：6 名	民間企業	3 名
	公務員等	名
	教員	名
	その他	3 名

2. 大学院博士前期課程修了者数：38 名

進路		
進学： 2名	東京都立大学	1 名
	他大学	1 名
就職その他：36名	民間企業	35 名
	公務員等	1 名
	教員	名
	その他	名

3. 大学院博士後期課程修了者数： 9 名

進路		
進学： 1名	東京都立大学	名
	他大学	1 名
就職その他：8名	民間企業	名
	公務員等	名
	教員	1 名
	PD・その他	7 名

学位授与 2024 年度

<学士>

錯体化学

赤沼	球汰	キロプティカル特性の向上を目指した置換ビアントラセノールの合成研究
石塚	優斗	連続した鈴木-宮浦カップリング/溝呂木-ヘック反応を利用した芳香環形成による新規 PAH 構築法の開発
岡村	咲愛璃	還元型二重 N-混乱ピラトリエン金属錯体の電子構造解析
中村	友和	β, β -ブタジイン架橋 BODIPY ナノリングの合成
鷺見	萩乃	D2 の対称性を有する分子の合成研究

環境・地球化学

安島	侑希	熱処理温度別の粒径分布測定に基づくジェットエンジンオイル粒子揮発特性の評価
須田	翔太郎	球形粒子のクラスターを用いた偏光複素散乱振幅センサーの性能検証
原	昂聖	偏光複素散乱振幅に基づく鉱物ダスト粒子の識別可能性の理論的評価
横井	美春	粒径制御可能な炭酸カルシウムのエアロゾル化法と粒子特性の評価

無機化学

平野	翔	電気化学プロセスを用いたカルバミン酸からのCO放出
夏井	健太	$\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$ の電子状態と局所構造におけるPb置換効果
横田	瑛生	金属ナノ粒子を用いたホルムアルデヒドによる含窒素化合物の電気化学的Nメチル化反応
風間	秀人	放射化分析法による微小粒子状物質の元素組成-フッ素と炭素を中心として-

有機構造生物化学

神村	理菜	GRB2-SOS1-KRAS 複合体の相互作用解析
久保	柊人	蛋白質の立体構造に対する分子クラウディングの影響の解析
窪田	滋春	NMR による Ubiquitin C-terminal Hydrolase L3 (UCHL3) の構造およびユビキチンとの相互作用解析
児玉	遼暉	常磁性 NMR を用いた蛋白質構造解析のためのランタノイド錯体の合成
佐藤	光莉	HeLa.S3 細胞内のヒト UCH-L3 の立体構造解析

有機化学

石井 祐成	ポリフルオレンビニレンを側鎖に有する立体規則性櫛型ポリマーの合成
市川 りせ	立体規則性 Bottlebrush ポリマー表面官能基の協奏機能に基づく新規高機能材料の設計・創製
小川 凌太	芳香族イミド及びペンタブロモフェノキシド配位子を有する NHC 配位ニオブ-アルキリデン錯体の合成と重合触媒としての適用
澁木 麻優	ハーフチタノセン触媒による環状オレフィン系共重合体の合成・特性解析

生物化学

中庄谷 澄花	PDS5A/B によるコヒーシン制御の 2 面性
小山 凌生	分裂酵母 <i>flpI</i> 転写物 3' 非翻訳領域の Pumilio 結合配列の RNA 安定性制御における機能の解析
齋藤 裕人	<i>FEN1</i> 欠損細胞における CHK1 阻害薬の影響と応答メカニズム
西澤 英里	複製ポリメラーゼ ϵ と δ による Chain-terminating-nucleoside-analog(CTNA)の新生鎖からの除去機構の解明
田邊 優斗	RNA メチル化酵素 Bud23 欠損細胞の作製と特性解析

物性物理化学

井上 裕貴	スピン LED 応用を指向したビスマス系有機無機ハライドとフェリ磁性酸化物のエピタキシャル薄膜の合成
大澤 翔平	Sb ドープルチル型 GeO_2 薄膜の合成と電気伝導性制御
柴田 悠翔	固相エピタキシー法による透明導電性 $\text{Ta}:\text{SrSnO}_3$ 薄膜の合成
野口 快人	結晶面方位と格子歪を利用した VO_2 薄膜の室温水素化反応の検討

反応物理化学

大潤 真実花	卓上静電型イオン蓄積リングにおける負イオン蓄積条件の検討
大類 誠也	準安定電子励起ヘリウム分子イオン He_4^{**} の分光観測
佐川 幸太	磁場セクター型質量分析器の数値シミュレーション
先山 太望	レーザーアシステッド電子衝撃イオン化過程観測装置のガスノズル位置の調整

有機合成化学

岡戸	有真	ホウ素二置換メチルラジカルの発生と不均化
稲岡	桃子	2 配位トリカチオン性ホウ素の合成
内本	果奈	ホウ素 2 置換カルベン金属錯体の合成
栗山	愛望	テザー型シクロペンタジエノン配位子の合成

理論・計算化学

金澤	遼介	情報エントロピーによる電子相関効果の可視化
高橋	理	窒素化学種の化学進化における表面カオチン種の影響
谷口	梨恋	Kinetic Monte Carlo 法による表面拡散のシミュレーション
宮寄	和紀	原子価結合描像に基づく活性化障壁の比較解析

同位体化学

千葉	祐亮	ソーダ石灰アルミノケイ酸鉄ガラスの構造と光触媒効果の相関
東福	滢和	光核反応により製造した Lu-177 を用いた Lu-DOTA の合成
張	昊天	ゾルゲル法より合成したスズを含むバナジン酸塩ガラスのナトリウムイオン電池への応用とその負極性能評価

<修士>

錯体化学

西口 友里葉 二重 N 混乱ヘキサフィリン Pd(II)錯体を基体とする第三近赤外光応答色素分子の合成と物性

環境・地球化学

宣 雨晨 粗大モード難揮発性エアロゾルの化学組成分析法の開発

豊田 創大 航空機用ジェットエンジンオイル粒子の生成過程および揮発特性に関する研究

無機化学

幸林 竜也 Cu系複合金属酸化物を前駆体とした金属間化合物の電解合成とそのCO₂電解還元特性

八木原 陸矢 ジアミンの二酸化炭素吸脱着特性の解明

李 烜冰 ジアミンの液固相分離を利用したブロワ式低濃度二酸化炭素回収技術の開発

廖 瀚声 アミノ基を有するシリカを用いた低濃度CO₂の回収

有機構造生物化学

井口 真由美 NMR による Drk と Sos/Dos の相互作用解析

加藤 聖人 蛋白質の立体構造に対する分子クラウディングの影響の解析

島 海翔 植物培養細胞を用いた In-cell NMR の確立

助川 咲良 NMR 緩和解析を用いた蛋白質のダイナミクスと機能の評価

林 俊文 マルチドメイン蛋白質 GRB2 のドメイン特性と液液相分離

菱倉 直樹 NMR による根粒菌マルチドメイン蛋白質 FixJ の活性化機構の解析

兪 翔也 SOS1 天然変性領域と GRB2 の分子間相互作用と液液相分離形成機構の解明

有機化学

小島 輝竜 ハーフチタノセン触媒によるエチレンと芳香環含有二置換オレフィンとの共重合体の合成と特性解析

田中 麻斐 均一系チタン錯体触媒によるポリエステルのアップサイクル

張 書揚 キレートアニリドピリジン配位子を有する新規イミド配位バナジウム錯体の合成とエチレンとの反応

西山 耀人 芳香族イミド配位ニオブ-アルキリデン錯体の合成と反応性

濱川	菜央	芳香族イミド配位ニオブーアルキリデン錯体触媒による低歪み環状オレフィンの開環メタセシス重合
宮本	岳	長鎖脂肪酸とオリゴペプチドを構成単位とするバイオベースポリエステルの合成と特性・物性解析
倪	建華	オリゴペプチドを側鎖に有するバイオベースポリエステルの合成と特性解析

生物化学

鄒	蒙	非コード RNA 転写開始に必須な配列と転写因子結合部位の向きと位置の関係の解明
井上	博貴	転写抑制因子 Tup11-12 と転写因子結合部位の近接性によるストレス特異的応答機構の解析
細野	真由	複製ストレス応答における CTF18 の機能解析
松野	晟弥	DNA 損傷によって誘導される染色体異数化のメカニズムの解明
孫	騰	生育温度に依存した tRNA の転写後修飾の変動の解析
永山	徹	リボソーム関連タンパク質ノックアウトによる細胞増殖低減の原因解析

物性物理化学

猪股	友尚	λ -Ti ₃ O ₅ 単結晶自立膜の作製と光誘起相転移の研究
小幡	知仁	紫外透明導電酸化物単結晶薄膜の剥離・転写に関する研究
西垣	匠	可視光水分解の高効率化にむけた SrTaO ₂ N エピタキシャル薄膜の光電気化学特性の研究
水越	邦斗	ハイブリッド間接型強誘電性の発現に向けたペロブスカイト型酸窒化物人工超格子薄膜の合成

反応物理化学

内藤	貴之	希ガスによるレーザーアシステッド電子衝撃イオン化過程の測定
堀川	俊輔	Paul 型イオントラップによる [Ar-N ₂] ⁺ の質量選択的イオン蓄積と光解離反応

理論・計算化学

黒田	峻裕	量子化学計算データを活用した深層学習モデルの開発と質量スペクトル予測
----	----	------------------------------------

同位体化学

有田	裕貴	鉄を含むバナジン酸塩ガラスおよびガラスセラミックスの二次電池正極材としての
----	----	---------------------------------------

応用

- | | | |
|----|-----|---|
| 谷 | かおる | 酸処理した家庭ごみ溶融スラグの構造と光触媒効果の相関 |
| 田村 | 彩乃 | 光核反応による Lu-177 製造および Lu トレーサーを用いた金属フラーレン生成に関する研究 |
| 中村 | 大生 | クロロベンゼンを展開溶媒として用いた Ln@C82 の HPLC 分析に向けた放射化試料作製方法の検討 |

<博士>

錯体化学

Shafikul Islam

Stabilization of Axial Ligation in Group 13 and 14 Element Containing Metalloporphyrins and -phthalocyanines with Aryl Alcohols (13 族および 14 族元素を含む金属ポルフィリンとフェノール類との安定化された軸配位結合 (英文))

無機化学

Furong Cao

Novel strategies for low-energy direct air capture: a study on diamine solution-based phase separate Systems

有機化学

Jiang Youshu

Synthesis of Functionalized Polyolefins by Half-Titanocene Catalysts and the Post-Modification (邦題: ハーフチタノセン触媒による官能基化ポリオレフィンの合成とその官能基変換)

Jaiyen Kanticha

Stereospecific Synthesis of Functionalized Bottlebrush Polymers that Exhibit Unique Emission Properties (邦題: 特異な発光特性を示す官能基化 Bottlebrush ポリマーの立体特異的合成)

生物化学

Ahmad Tasnim

DNA 損傷剤や分子標的薬に対する細胞抵抗性に関わる DNA 修復機構の解明とガン治療への展望 (英文)

Rahman Md Ratul

アラビノシド系抗がん剤と抗 COVID-19 ウィルス治療薬によって引き起こされる DNA 損傷の修復機構の解明 (英文)

Washif Mubasshir

DNA 修復経路変異体コレクションを用いた細胞感受性プロファイル解析による Fluorodeoxyuridine、Cidofovir、Zebularine の癌抑制メカニズムの解明 (英文)

Hosen Md Bayejid

アロブジンの遺伝毒性特性と抗癌剤としての可能性の検討 (英文)

理論・計算化学

Jewel Hossen

“Theoretical Studies on Electronic Structures and Reaction Mechanisms of Pd-Si cluster and CNT-supported Pt complex-catalyst” (Pd-Si クラスターおよび CNT 担持 Pt 錯体触媒の電子状態と反応性に関する理論的研究)

文部科学省・日本学術振興会科学研究費補助金 2024 年度

<学術変革領域研究>

- 山添 誠司 学術変革領域研究(A) 計画班 新規
X線吸収分光を用いたオペランド計測による構造プログラミング解析
- 伊藤 隆 学術変革領域研究(A) 「クロススケール新生物学」 公募研究 代表 新規
第3世代 in-cell NMR 測定技術の確立による天然変性蛋白質の細胞内動態解析
- 田岡 万悟 学術変革領域研究(A) 分担 新規
リソソームにおける自己指向性核酸認識の分子構造基盤解明

<基盤研究>

- 杉浦 健一 基盤研究 C 継続
立体化学が完全に制御された軸不斉オリゴピレンの合成とキラル光学特性の評価
- 山添 誠司 基盤研究 B 新規
担持金属表面を金属酸化物クラスターでデザインした多元機能触媒の創製
- 基盤研究 S 分担 継続
置換活性 Chiral-at-Metal 錯体の動的立体制御による不斉金属触媒の開発
- 基盤研究 A 分担 新規
人工超酵素を目指した無機クラスター空間配列制御の学理構築
- 伊藤 隆 基盤研究 C 分担 新規
Fully automated protein NMR assignments and structures from raw time-domain data by deep learning
- 廣田 耕志 基盤研究 C 分担 継続 (代表 伊藤太二)
唾液exRNA計測とフードモデルを融合した動脈硬化リスクの新規非侵襲評価と食展開

基盤研究 C 分担 継続 (代表 柴田武彦)
相同的組換えでの相同並行三重鎖DNAの働き

歸家 令果 基盤研究 B (一般) 代表 継続
レーザーアシステッド電子回折法による核波束形状の直接測定

中谷 直輝 基盤研究 B 代表 継続
遷移金属錯体の XANES 計算解析に基づくハイブリッド反応解析

茂木 信宏 基盤研究 B 代表 継続
大気・海洋・雪氷中の鉱物ダスト粒子の粒径別数濃度の標準測定法の開発

基盤研究 B 分担 継続
複雑に混じりあう自然起源のエアロゾル粒子が氷晶核として雲形成に与える影響

基盤研究 A 分担 継続
最終氷期の急激な温暖化に対する南大洋と周辺陸域の応答

基盤研究 B 分担 継続
北極混相雲の動態と維持メカニズムの解明

基盤研究 B 分担 継続
氷晶核の全球分布とその雲過程を通じた気候影響の解明

池谷 鉄兵 基盤研究 C 分担 新規
Fully automated protein NMR assignments and structures from raw time-domain data by deep learning

田岡 万悟 基盤研究B 代表 新規
RNAの転写後修飾の網羅的な定量法の開発

基盤研究 C 分担 新規
核内相分離構造体の骨格となるRNAと生理機能の解明

基盤研究 C 分担 新規
損傷組織から放出された細胞内タンパク質による脳内免疫細胞の機能調節

基盤研究 C 分担 継続

モノヌクレオーム解析：ヌクレオシドとヌクレオチドの網羅解析

岡 大地

基盤研究 S 分担 継続

希土類単酸化物の創製による 4f・5d 電子系新機能の探索

奥村 拓馬

基盤研究 B（一般）代表 継続

超広帯域光子検出システム開発による原子内殻空孔状態の脱励起ダイナミクスの全貌
解明

土井 良平

基盤研究 C 代表 継続

含フッ素不斉炭素構築に適した触媒の探究

久富木 志郎

基盤研究 B 継続

精密に価数制御したバナジン酸塩ガラスを正極に用いた Na イオン電池の高性能化

芝本 幸平

基盤研究 C 代表 新規

次世代太陽光エネルギー変換材料を目指した金属ナノ粒子の三次元高秩序配列体の開発

秋山 和彦

基盤研究 C 継続

フラレン・金属内包フラレンの HPLC 分離機構の解明

<挑戦的研究>

竹川 暢之

挑戦的研究（萌芽）代表 継続

無機塩・蛋白質を主成分とする飛沫模擬粒子の水分蒸発過程に関する実験的研究

歸家 令果

挑戦的研究（萌芽）代表 新規

赤外円偏光場における螺旋軌道電子線とキラル分子との不斉衝突実験

楠本 周平

挑戦的研究（萌芽）代表 継続

ルイス酸性ジボリルカルベンの化学

石田 真敏

挑戦的研究（萌芽）分担 継続

分子振動共鳴による光音響イメージングの高コントラスト化

<若手研究>

- 吉川 聡一 若手研究 代表 新規
規則表面構造を有する電極反応場による二酸化炭素の選択的変換
- 下山 大輔 若手研究 代表 新規
精密合成された有機ホウ素含有ポリマーが拓く革新的機能創出

<特別研究員奨励費>

- 中谷 佳萌 科研費特別研究費奨励費 代表 継続
新しい結合概念を基礎とした電子構造理論の確立と金属触媒反応への化学的洞察

<国際共同研究加速基金>

- 廣田 耕志 国際共同研究加速基金(海外連携研究) 代表 新規
ゲノム編集細胞を用いた遺伝子シナジーの解明に向けた国際共同研究ネットワーク
- 川澄 遼太郎 国際共同研究加速基金(海外連携研究) 分担 新規
ゲノム編集細胞を用いた遺伝子シナジーの解明に向けた国際共同研究ネットワーク

その他の研究助成 2024 年度

<東京都立大学>

- 竹川 暢之 東京都立大学・東京都環境科学研究所 スタートアップ調査 代表 継続
都市域における超微小粒子の濃度変動に関する調査研究
- 伊藤 隆 傾斜的研究費（部局分） 新規
細胞内クラウディング環境における蛋白質の構造とダイナミクス
- 廣田 耕志 東京都立大学創発未来社会研究プロジェクト 代表 継続
ポリメラーゼ ϵ のゲノム維持における機能解明とがん治療法開発への展開
- 歸家 令果 若手研究者等選抜型研究支援（有望研究） 代表 継続
赤外円偏光場電子衝突による模擬星間氷でのアミノ酸不斉合成
- 楠本 周平 傾斜的研究費(部局分)部局長裁量 代表 新規
スタートアップ

傾斜的研究費（部局競争的経費）代表 新規
ルイス酸性カルベンを鍵とする希ガスの配位化学
- 茂木 信宏 東京都立大学 若手研究者等選抜型研究支援（有望研究） 新規
気候に関わる粒子状物質の光学特性の精密調査
- 池谷 鉄兵 傾斜的研究費（部局分） 新規
マルチドメイン蛋白質と天然変性蛋白質による多価相互作用のアンサンブル構造解析
- Mohamed Mehawed Abdellatif
傾斜的研究費（部局分）部局競争的経費 新規
Synthesis of Bio-Based Poly(ester amide)s by ADMET Polymerization Using
Ru-Carbene Catalysts
- 田岡 万悟 東京都立大学 GAP ファンド（起業活動支援プログラム） 代表 新規
新規長鎖修飾 RNA 解析システムの市場への展開

岡 大地	若手研究者等選抜型研究支援（重点研究） 代表 継続 マイクロ・ミスト反応を用いたフルエピタキシャル太陽電池の開発
奥村 拓馬	傾斜的研究費（若手奨励経費） 代表 新規 ミュオン・電子特性 X 線の同時観測によるミュオンカスケード過程の研究
土井 良平	傾斜的研究費（部局分）部局長裁量 代表 新規 スタートアップ
久富木 志郎	傾斜的研究費（全額分）学長裁量枠 国際研究環支援 継続 異な鉄電子状態をカギとするナノ材料開発
三澤 健太郎	傾斜的研究費(部局競争的経費) 新規 レーザー誘起蛍光を用いた日本固有花粉種のリアルタイム分別測定手法の開発
下山 大輔	傾斜的研究費（部局分）若手奨励研究 新規 含ホウ素ポリマーの革新的機能の開拓
大谷 優太郎	次世代「双対型」人材育成フェローシップ研究奨励費 継続 遷移金属錯体の厳密計算を可能にする活性空間フリーな多参照理論の開発

<学外>

杉浦 健一	JST/CREST 継続 円偏光発光材料の開発に向けた革新的基盤技術の創成
竹川 暢之	鉄鋼環境基金 環境助成研究 代表 継続 大規模固定発生源を対象とした可搬型の粒子計測システムの開発 環境省環境研究総合推進費 代表 新規 持続可能な航空燃料による CO ₂ 削減と健康リスク低減の共便益性評価に資する航空機排出インベントリの構築
山添 誠司	NEDO 先導研究プログラム 未踏チャレンジ 2050 継続 二酸化炭素のリサイクル・資源化のための新しい触媒プロセス開発

NEDO「燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業／水素利用等高度化先端技術開発」 継続

～1－nm白金系触媒の構造・組成制御に基づくPEFCカソード触媒の高活性化

東京都 大学研究者による事業提案 新規

DACによるカーボンスターション開発事業

NEDO「ムーンショット型研究開発事業／2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」 新規

パッシブDAC技術の研究開発

野村 琴広

戦略的創造研究推進事業（CREST）：科学技術振興機構 継続

機能集積型バイオベースポリマーの創製・分解・ケミカルリサイクル

東京都高度研究 継続

高性能分子触媒が先導する高分子機能材料の合成と効率合成手法開発

学術相談：ポリプラスチックス株式会社 新規

研究助成

学術相談：日本ゼオン株式会社 継続

研究助成

学術相談：BRICI, Sinopec 新規

研究助成

共同研究：新日鉄ケミカル株式会社 新規

研究助成

共同研究：トレ食株式会社 新規

研究助成

共同研究：日本ゼオン株式会社 新規

研究助成

廣田 耕志	国際研究環支援 代表 新規 革新的ガン治療に向けた遺伝子シナジー解明
	東京都高度研究 代表 継続 ゲノム編集細胞を用いた化学物質の細胞効果・薬理作用の包括的理解
	上原財団研究助成金 代表 新規 遺伝子シナジーの包括的理解と癌治療応用
廣瀬 靖	東京応化科学技術振興財団 研究費の助成 代表 新規 固相エピタキシー法を用いたルチル型 GeO ₂ 薄膜の合成と伝導性制御
歸家 令果	光・量子飛躍フラッグシッププログラム (Q-LEAP) 分担 継続 先端レーザーイノベーション拠点
楠本 周平	公益財団法人 三菱財団自然科学研究助成(一般) 代表 新規 炭素の電子状態制御ーフロンティア軌道の逆転と遷移金属元素に倣った酸化還元ー
	公益財団法人日揮・実吉奨学会 2024 年度研究助成 代表 新規 ルイス酸性カルベンを鍵とする希ガスの配位化学
	科学技術振興機構 創発的研究支援事業 代表 継続 π 結合性軌道設計による新規原子軌道混成状態の実現
	令和 4 年度環境研究総合推進費 代表 継続 炭素資源循環を可能にする精密分子変換のための革新的分子触媒技術
中谷 直輝	戦略的創造研究推進事業 CREST 継続 分担
石田 真敏	JST さきがけ 代表 継続 第二近赤外光を活用する光がん治療
	泉科学技術振興財団 代表 新規 第二近赤外光応答性色素を組み込んだ抗体色素複合体の創製と光機能
	物質・デバイス領域共同研究拠点 基盤共同研究 代表 新規

擬ポルフィリン金属錯体を基盤とした第二近赤外光音響造影剤の開発

茂木 信宏	環境研究総合推進費 分担 継続 北極気候に関わるエアロゾルの長期的変化の把握と放射・気候影響評価
大浦 泰嗣	京都大学 「令和 6 年度原子爆弾の投下に伴う気象および土壌に関する調査研究一式」
河底 秀幸	JST さきがけ 継続 局所原子配列の熱的制御による酸化物相変化メモリ開発
池谷 鉄兵	戦略的研究推進事業 (CREST) 分担 継続 インセル NMR 計測による細胞内蛋白質の構造・動態・機能解明
奥村 拓馬	核融合科学研究所 核融合研究共同研究 (一般共同研究) 代表 新規 ミュオン原子多価イオンの形成ダイナミクスの研究
土井 良平	科学技術振興機構 さきがけ 代表 継続 フッ素化合物の水素還元反応の開発
久富木 志郎	企業受託研究(大阪ソーダ) 継続 製鋼スラグのリサイクル法の開発
吉川 聡一	JST ACT-X 代表 継続 トポケミカル電解法による熱非平衡金属間化合物の創製
下山 大輔	公益財団法人 ENEOS 東燃ゼネラル 新規 研究助成 公益財団法人 徳山科学技術振興財団 新規 研究助成 公益財団法人 公益財団法人岩谷直治記念財団 新規 研究助成 公益財団法人 服部報公会 新規 研究助成

公益財団法人 高橋産業経済研究財団 継続採択
研究助成

公益財団法人 東京応化科学技術 新規
研究助成

川澄 遼太郎 武田科学振興財団ライフサイエンス研究助成 代表 新規
簡便な ssDNA ギャップ検出法の開発

各賞受賞 2024 年度

楠本 周平

MSD 生命科学財団 Chemist Award BCA 2024

2024年10月

シクロペンタジエノン金属錯体の金属・配位子協働を基軸とする結合の不均等切断・形成

錯体化学会 令和6年度錯体化学会 研究奨励賞

2024年9月

Heterolytic Bond Cleavage and Formation based on the Metal-Ligand Cooperative Function of Cyclopentadienone Metal Complexes

大庭 佑斗, 吉川 聡一, 河底 秀幸, 山添 誠司

第 134 回触媒討論会 学生ポスター発表賞

2025 年 9 月 25 日

「低周波振動により駆動する触媒反応系の開発」

藤掛 隆一, 吉川 聡一, 河底 秀幸, 山添 誠司

第 134 回触媒討論会 学生ポスター発表賞

2025 年 9 月 25 日

「低周波振動で駆動する振動触媒反応に向けた圧電触媒の開発」

Jaiyen Kanticha 公益社団法人 石油学会 第54回石油・石油化学討論会

「国際セッション」優秀発表賞

国際会議の開催、および組織委員としての活動 2024 年度

杉浦 健一

- ・ OIST-JST-AIMR Joint International Symposium: Interaction Between Various Chiral Fields and Chiral Materials
沖縄科学技術大学 2025年6月5－8日
キラリティが関係する幅広い分野の研究者を招待し、学際的な国際学会を代表者として主催した。
- ・ JST-CREST International Symposium Taiwan-Japan Binational Symposium for Graduate/Undergraduate Students on the Topic of Advanced Photochemistry
台湾・National Yang Ming Chiao Tung University 2025年11月12－13日
キラリティについて研究を行っている台湾と日本の大学院生に対して研究交流会を共催した。
- ・ Italia-Japan Binational Conference on Chiroptical and Related Phenomena
北里大学・白金キャンパス 2025年1月7－8日
本学、研究環事業を利用し、キラル光学について研究を行っている日本とイタリアの代表的な研究者を招待し、会議総責任者として国際学会を主催した。

竹川 暢之

- ・ International Conference on Nucleation and Atmospheric Aerosols
Vienna, Austria 2025年8月24日－29日

山添 誠司

- ・ TOCAT10 組織委員
名古屋 2024年9月 学会開催のための運営活動

野村 琴広

- ・ Asian Polyolefin Workshop 2025 (APO2025)
中国・成都 2025年5月 国際組織委員, International Advisory Board
- ・ Eleventh International Symposium on Engineering Plastics (EP'2025)
Harbin, China 2025年8月 International Board Member

- ・ 第22回有機合成指向有機金属化学国際会議 (OMCOS-22)
京都 2025 年 9 月 組織委員
- ・ The 10th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT10)
東京 2026 年 8 月 組織委員
- ・ International Symposium on Catalysis and Fine Chemicals 2026 (C&FC2026)
Nanyang Technological University, Singapore 2026 年 12 月
International Board Member
- ・ Asian Polyolefin Workshop 2027 (APO2027)
金沢 2027 年 3 月 組織委員長, International Advisory Board
- ・ 第 54 回石油・石油化学討論会
広島 2024 年 12 月 研究・技術企画委員会 委員長
- ・ 広島大会 (第 54 回石油・石油化学討論会)
広島 2024 年 12 月 ポリマー・オリゴマーセッション企画担当

歸家 令果

- ・ International Symposium on Correlation, Polarization and Ionization in Atomic and Molecular Collisions (COPIAMC)
International Scientific Committee 通年

石田 真敏

- ・ ICPP14 現地組織委員

久富木 志郎

- ・ International Symposium on the Industrial Applications on the Mössbauer Effect (ISIAME2024)
Kita-Kyushu, Fukuoka, Japan Sep.1-5, 2024 組織委員

吉川 聡一

- ・ The 10th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology
Waseda University, Aug.18-23, 2026 Local director

秋山 和彦

・ Asia-Pacific Symposium on Radiochemistry 2025 (APSORC2025)

Matsue, Shimane, Japan Sep. 14-19 現地実行委員会委員

海外研究 [国際会議における学術講演・海外での講義等] 2024 年度

杉浦 健一

Italia-Japan Binational Conference on Chiroptical and Related Phenomena

2025年11月12－13日

北里大学・白金キャンパス・日本

Perfect Stereoselective Oligomerization of Bipyrenols and Their Chiroptical Properties (病気のため、講演キャンセル)

山添 誠司

DST-JSPS joint workshop on “Atomically Precise Materials for Sustainability”

2025年2月22日

Chennai, India

“Structural Isomerization and Molecular Adsorption Properties of Ligand-Protected Metal Clusters Studied by XAFS”

I²CNER THRUST WORKSHOP: TOWARD CARBON NEUTRALITY

2025年1月30日

Fukuoka

“DAC system using liquid-solid phase-separation and catalytic CO₂ conversion using metal oxide clusters”

18th International Congress on Catalysis

2024 年 7 月 15 日

Lyon, France

“Water-resistant superbases niobium oxide clusters”

伊藤 隆

30th International Conference on Magnetic Resonance in Biological Systems (ICMRBS)

2024年8月18日－23日

Seoul, Korea

“In-cell NMR studies of the KEAP1-NRF2 system”

野村 琴広

Beijing Institute of Chemical Technology

5月

Beijing, China

Half-Titanocene Catalysts for Synthesis of New Polyolefins: Copolymerization with Biobased Monomers, Cyclic Olefins, and with Alken-1-ol 招待講演

Beijing Institute of Fashion Technology

5月

Beijing, China

Biobased Aliphatic Polyesters: Synthesis, Properties and their Catalytic Chemical Recycling, Upcycling 招待講演

Institute of Process Engineering (IPE), Chinese Academy of Sciences

5月

Beijing, China

Synthesis of Cyclic Olefin Polymers by Metal Catalyzed Polymerization 招待講演

Beijing Research Institute of Chemical Industry (BRICI)

5月

Beijing, China

Half-Titanocene Catalysts for Synthesis of New Polyolefins: Copolymerization with Biobased Monomers, Cyclic Olefins, and with Alken-1-ol 招待講演

Institute of Chemistry, Chinese Academy of Sciences (ICCAS)

5月

Beijing, China

Half-Titanocene Catalysts for Synthesis of New Polyolefins: Copolymerization with Biobased Monomers, Cyclic Olefins, and with Alken-1-ol 招待講演

12th Workshop on Fats and Oils as Renewable Feedstock for the Chemical Industry

6月

Dortmund, Germany

Biobased chemically recyclable aliphatic polyesters prepared by metathesis polymerization 招待講演

Global Virtual Symposia – ACS Fall 2024

8 月

オンライン

(Arylimido)vanadium-, niobium-alkylidenes as promising catalysts for highly active, stereospecific metathesis polymerization catalysts 招待講演

Advances in Polyolefins (APO-24)

9 月

Rohnert Park, California, USA

Synthesis of new polyolefins by olefin insertion/metathesis polymerizations using designed molecular catalysts 招待講演

University of California Riverside

9 月

Riverside CA, USA

Metal-alkylidene chemistry of vanadium and niobium as olefin metathesis catalysts 招待講演

Canadian Chemical Engineering Conference

10 月

Toronto, Canada

Chemically recyclable biobased aliphatic polyesters by metathesis polymerization Keynote 講演

Peking University

11 月

Beijing, China

Olefin metathesis as the efficient method for precision synthesis of functional polymers 招待講演

Qingdao University of Science and Technology

11 月

Qingdao, China

Synthesis of new polyolefins by olefin insertion/metathesis polymerizations using designed molecular catalysts 招待講演

9th Universal Scientific Education and Research Network

11 月

オンライン

Chemical recycling and upcycling of polyesters by catalysis 招待講演

10th International Conference on Water Resource and Environment

12 月

Hong Kong

Catalytic depolymerization, chemical recycling, of polyesters by transesterification Keynote 講演

Hong Kong Polytechnic University

12 月

Hong Kong

Olefin metathesis as the efficient method for precision synthesis of functional polymers 招待講演

PETROMAT, Chulalongkorn University

2 月

Bangkok, Thailand

Development of chemically recyclable biobased polyesters and chemical recycling of polyester including PET 招待講演

Thammasat University

2 月

Bangkok, Thailand

Chemical recycling, upcycling of polyesters including PET and the textile waste 招待講演

Asian Polyolefin Workshop 2025

3 月

Chengdu, China

Synthesis of new polyolefins by olefin insertion/metathesis polymerizations using designed molecular catalysts 特別講演

廣瀬 靖

Transparent Conductive Oxides—Fundamentals and Applications (TCO2024)

2024年9月23日－27日

ライプチヒ大学 (ライプチヒ・ドイツ)

Rutile Sn O₂-GeO₂ alloy-based deep ultraviolet-transparent conducting films (Invited)

楠本 周平

The 14th International Conference on Heteroatom Chemistry (ICHAC-14)

2024年7月15日

Tianjin, China

Synthesis, Characterization and Trapping of a Cyclic Diborylcarbene, an Electrophilic Carbene

石田 真敏

The 10th Catalysis and Sensing for Our Environment Symposium (CASE 2024)

2024年4月10日

Tokyo (Japan)

Photocatalytic Water Splitting on N-Confused Porphyrin-Modified KTaO₃ (Invited talk)

The 245th ECS Meeting

2024年5月26－30日

San Francisco (USA)

Cobalt Complexes of an N-Linked Carbacorrole Analog: Axial Ligand Effect on Electronic Structure (Invited talk)

The 13th International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines

2024年6月23－30日

Buffalo (USA)

Metalla-Carbaporphyrinoids: Organometallic Species with an Acyclic N-Confused Bilatriene Analogue (Invited talk)

The 14th TAIWAN-JAPAN BILATERAL SYMPOSIUM ON ARCHITECTURE OF FUNCTIONAL ORGANIC MOLECULES

2024年10月27－29日

Fukuoka (Japan)

Coordination Chemistry of an Open-Chain pi-Conjugated Tetrapyrrole Analogue (Invited talk)

Mohamed Mehawed Abdellatif

Internation Symposium on Polymeric Materials

5月

Perlis-Malaysia

Synthesis and Characterization of Long-Chain Biobased Poly(ester amide)s by Acyclic Diene Metathesis Polymerization and Tandem Hydrogenation

The National University of Malaysia (UKM)

5月

Kuala Lumpur-Malaysia

Unlocking the Potential of ADMET Polymerization: A Journey through Advanced Materials Synthesis

岡 大地

The 12th Singapore International Chemistry Conference (SICC-12)

2024 年 12 月

Singapore

Oxygen evolution reaction activity enhanced by large strain in RuO₂ (100) epitaxial thin films”
(Invited)

奥村 拓馬

The 21st International Highly Charged Ion Conference

2024 年 9 月 (招待講演)

“X-ray spectroscopy of highly charged muonic atoms with transition-edge sensor microcalorimeters”

久富木 志郎

A. S. A. Doumae, A. Ibrahim, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Krehula, M. Marcius, L. Pavic, A. Bafti, A. Šantic, S. Kubuki, "The relationship between Structure and Photocatalytic Effect of Lanthanide-Substituted Goethite Nanoparticles", Mössbauer spectroscopy of Materials Sciences (MSMS2024), Kurdejov, Czech Republic (May 27-31st, 2024).

T. Komagata, A. Ibrahim, Z. Klencar, M. Gracheva, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Krehula, M. Marcius, L. Pavic, M. Razum, A. Šantic, S. Kubuki, "Development of Tin Oxide Particles Distributed Phosphovanadate Glass as a Cathode for Secondary Battery with High Performances", Mössbauer spectroscopy of Materials Sciences (MSMS2024), Kurdejov, Czech Republic (May 27-31st, 2024).

S. Stichleutner, B. Herczeg, L. Machala, Z. Homonnay, J. Pechousek, R. Vondrasek, L. Kouril,

D.Smrcka, M. Kudor, V. A. Skuratov, L. Krupa, S. Kubuki and E. Kuzmann, "Mossbauer and XRD Observation of the Effect of Swift Heavy Ion Irradiation in Nano-maghemite", Mössbauer spectroscopy of Materials Sciences (MSMS2024), Kurdejov, Czech Republic (May 27-31st, 2024).

S. Krehula, N. Popov, L. K. Krehula, S. Miljanic, M. Perovic, M. Boskovic, A. Ibrahim, S. Kubuki, E. Kuzmann, Z. Homonnay, "Investigations of Doped Iron Oxide Nanoparticles by Mossbauer Spectroscopy and Other Techniques", Mössbauer spectroscopy of Materials Sciences (MSMS2024), Kurdejov, Czech Republic (May 27-31st, 2024).

S. Krehula, N. Popov, S. Kubuki, A. Ibrahim, E. Kuzmann, Z. Homonnay, L. K. Krehula, M. Perovic, M. Boskovic, K. Zadro, S. Miljanic, M. Ristic, S. Music, "Doped iron oxide nanoparticles: Synthesis, properties and applications", International Symposium on the Industrial Applications on the Mössbauer Effect (ISIAME2024), Kita-Kyushu, Fukuoka, Japan (Sep.1-5, 2024).

A. Ibrahim, A. S. Ali, I. Khan, B. Zhang, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Krehula, M. Marcus, L. Pavic, A. Santic, S. Kubuki, "⁵⁷Fe -Mössbauer study of highly covalent Fe-O bond found in iron oxide nanoparticles of photocatalyst prepared from domestic waste molten slag", International Symposium on the Industrial Applications on the Mössbauer Effect (ISIAME2024), Kita-kyushu, Fukuoka, Japan (Sep.1-5, 2024).

K. Nomura, M. Takahashi, Y. Kobayashi, T. Naka, Y. Yoshimura, Y. Koike, S. Kubuki, Jun Okabayashi, C. Barrero, "⁵⁷Fe Mössbauer spectrometric study of functional oxides doped with dilute ⁵⁷Fe ", International Symposium on the Industrial Applications on the Mossbauer Effect (ISIAME2024), Kita-kyushu, Fukuoka, Japan (Sep.1-5, 2024).

S. Kubuki, The Mössbauer study of Ni- or Sn-goethite nanoparticles as a highly effective photocatalyst and a cathode active material for secondary batteries, KFKI seminar, Budapest, Hungary (Apr. 4, 2024).

吉川 聡一

18th International Congress on Catalysis

July 14–July. 19, 2024

Lyon, France

N-formylation reaction using CO₂ as a carbon source over surface-modified supported Pt NPs with basic metal oxide clusters

下山 大輔

ACS Fall 2024

8月

Denver, CO, USA

Syntheses of Syndiotactic Poly(silylstyrene)s and the Ethylene Copolymers: A New Route for Synthesis of Halogenated Styrenic (Co)polymers

ACS Spring 2024

3月

San Diego, LA, USA

Syntheses of Syndiotactic Poly(silylstyrene)s and the Ethylene Copolymers: A New Route for Synthesis of Halogenated Styrenic (Co)polymers

Special Seminar, Rutgers University

3月

Newark, NJ, USA

Precise Synthesis of Functionalized Polymeric Materials via Coordination Polymerization and Post-Modification 招待講演

Jaiyen Kanticha

Global Virtual Symposia – ACS Fall 2024

8月

オンライン

(Stereospecific synthesis of functionalized bottlebrush ROMP polymers using (arylimido)vanadium(V)-alkylidene catalysts

Jiang Youshu

Asian Polyolefin Workshop 2025

3月

Chengdu, China

Depolymerization of poly(ethylene terephthalate) with alcohols using homogeneous iron trichloride catalyst: Ligand effect and alcohol scope

Jantawan Ketsanee

Asian Polyolefin Workshop 2025

3月

Chengdu, China

Ethylene copolymerization with cyclic olefins by titanium complexes containing unsymmetric imidazolin-2-iminato ligands

Paramanurak Kantarattana

Asian Polyolefin Workshop 2025

3月

Chengdu, China

Olefin copolymerization with biobased conjugated dienes by half-titanocene catalysts

共同研究 2024年度

竹川 暢之

- ・ 2009 年～ 産業技術総合研究所
- ・ 2017 年～ 国立環境研究所
- ・ 2020 年～ Zurich University of Applied Sciences (Switzerland)
- ・ 2023 年～ 東京都環境科学研究所
- ・ 2024 年～ 日本自動車研究所
- ・ 2024 年～ 東京電機大学
- ・ 2024 年～ 長崎大学

山添 誠司 ・ 2024年7月22日 Indian Institute of Technology Gandhinagar, India

野村 琴広

- ・通年 中国科学院化学研究所（北京）・中国
- ・通年 中国科学院過程工程研究所（北京）・中国
- ・通年 ブリュッセル自由大学（ブリュッセル）・ベルギー
- ・通年 ブラウンシュバイク工科大学・ドイツ
- ・通年 シュトゥットガルト大学・ドイツ
- ・通年 ハル大学・英国
- ・通年 レスター大学・英国
- ・通年 チュラロンコン大学（バンコク）・タイ
- ・通年 タマサート大学（バンコク）・タイ
- ・通年 Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche “G. Natta” , CNR ・イタリア
- ・通年 群馬大学大学院理工学府分子科学部門
- ・通年 滋賀県立大学
- ・通年 大阪産業技術研究所
- ・通年 大阪大学
- ・通年 東京農工大学
- ・通年 物質・材料科学研究機構

廣瀬 靖

- ・通年 筑波大学
- ・通年 お茶の水女子大学
- ・通年 東邦大学
- ・通年 広島大学

- ・通年 日本原子力研究開発機構
- ・通年 Otto-von-Guericke University Magdeburg ・ドイツ

歸家 令果

- ・通年 理化学研究所
- ・通年 モスクワ大学・ロシア
- ・通年 グラーツ工科大学・オーストリア
- ・通年 ウィーン工科大学・オーストリア

中谷 直輝

- ・通年 フランス・ストラスブール大学
- ・通年 京都大学・化学研究所
- ・通年 北海道大学・触媒科学研究所
- ・通年 新潟大学
- ・通年 大阪大学

石田 真敏

- ・通年 インド工科大学ガンディーナガル校・インド
- ・通年 華東理工大学・中国
- ・通年 インド工科大学カンプール校・インド
- ・通年 インド工科大学デリー校・インド
- ・通年 延世大学・韓国

茂木 信宏

- ・2023 年～ 東京大学
- ・2023 年～ 名古屋大学
- ・2023 年～ 国立極地研究所
- ・2023 年～ 気象庁気象研究所
- ・2024 年～ 国立環境研究所
- ・2023 年～ 米国海洋大気庁
- ・2023 年～ フランス ONERA

池谷 鉄兵

- ・2024年4月～12月 各月1日程度
理化学研究所 播磨キャンパス・和光キャンパス・横浜キャンパス

岡 大地

- ・通年 東北大学
- ・通年 福井大学
- ・通年 武漢理工大学・中国
- ・通年 ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン・イギリス

- 奥村 拓馬
- ・通年 理化学研究所
 - ・通年 NIST・アメリカ
 - ・通年 CNRS・フランス
 - ・通年 Institute for Nuclear Research・ハンガリー
- 久富木 志郎
- ・不定期 ルジェルボスコヴィッチ研究所・クロアチア
 - ・不定期 ザグレブ大学・クロアチア
 - ・不定期 エトボシュ ローランド大学・ハンガリー
- 三澤 健太郎
- ・2016 年 4 月～ 国立環境研究所
- 松本 淳
- ・通年 ウォータールー大学・カナダ
 - ・通年 イリアステート大学・ジョージア
 - ・通年 サハ核物理研究所・インド

海外からの訪問者 2024年度

錯体化学研究室

Mr. Satyam B. Mahla
Indian Institute of Technology Gandhinagar
2024 年 8 月 1 日～9 月 30 日
インターンシップ研究生

環境・地球化学研究室

Romain Ceolato
ONERA, The French Aerospace Lab
2024 年 10 月 28 日
研究セミナー・共同研究の議論

無機化学研究室

Indian Institute of Technology Gandhinagar, India
2024 年 7 月 22 日

有機構造生物化学研究室

Dr. Gerez Juan Atilio
Institute for Molecular Physical Science, ETH Zürich, Switzerland
2025 年 2 月 26 日～3 月 4 日
講演・共同研究

Prof. Peter Güntert
Institute for Molecular Physical Science, ETH Zürich, Switzerland
2024 年 8 月 1 日～8 月 5 日
講演・共同研究

有機化学研究室

Prachnawadee Hongboon
タイ・マヒドン大学
2024 年 5 月 27 日～6 月 24 日
インターンシップ

Aurapat Ngamnithiporn
タイ・チュラポーン研究所
2024 年 6 月 11 日～13 日
現地指導・大学院講義

Carl Redshaw

イギリス・ハル大学

2024 年 7 月 9 日

第 351 回化学コロキウム

Boonyarach Kitiyanan

タイ・チュラロンコン大学

2024 年 10 月 11 日 第 357 回化学コロキウム

2024 年 10 月 9 日～11 日 共同研究

後藤 淳

南洋理工大学

2024 年 11 月 30 日～12 月 3 日

大学院集中講義、共同研究

Austin M. Evans

フロリダ大学

2024 年 12 月 18 日

第 360 回化学コロキウム

Suwadee Kongparakul

タマサート大学

2025 年 1 月 7 日 第 361 回化学コロキウム

2025 年 1 月 6 日～1 月 10 日 共同研究

Samart Chanatip

タマサート大学

2025 年 1 月 9 日 第 362 回化学コロキウム

Wong Wai-yeung, Raymond

香港理工大学

2025 年 2 月 5 日 第 365 回化学コロキウム

2025 年 1 月 31 日～2 月 5 日 共同研究

Nurul Najwa Nashyrah binti Yussuf

マレーシア・ MARA 工科大学

2024 年 2 月 24 日～3 月 21 日

インターンシップ

Nor Wahida Binti Awang

マレーシア・ MARA 工科大学

2025 年 2 月 21 日～26 日 共同研究

孫文華

中国科学院化学研究所

2025 年 3 月 31 日

第 366 回化学コロキウム

生物化学研究室

Gordana Wutz・IMP 分子病理学研究所（オーストリア）

Jan·Micheal Peters 研究室

2024 年 1 月

共同研究、招待講演

同位体化学研究室

Homonnay Zoltán 教授

エトボシュローランド大学(ハンガリー)

Krehula Stjepko 博士研究員

ルジェルボスコヴィッチ研究所大学(クロアチア)

学会活動等（学協会等での委員等） 2024 年度

- 竹川 暢之
- ・ 日本エアロゾル学会
第 41 回エアロゾル科学・技術研究討論会実行委員 2023-2024 年
 - ・ Committee of Nucleation and Atmospheric Aerosols
Committee member 2023～2025 年
 - ・ 日本エアロゾル学会 常任理事 2024～2026 年
 - ・ 日本学術会議
International Global Atmospheric Chemistry (IGAC) 小委員会委員 2015 年～
 - ・ 環境省 船舶・航空機排出大気汚染物質の影響把握に関する検討委員会 2017 年～
- 山添 誠司
- ・ 触媒学会 代議員 令和 5～6 年
 - ・ 触媒学会 次世代放射光施設 WG 委員 令和 6 年
- 伊藤 隆
- ・ 科学技術振興機構
戦略的創造研究推進事業（CREST），研究領域「社会課題解決を志向した革新的計測・解析システムの創出」 領域アドバイザー
2023 年度～
 - ・ International Conference on Magnetic Resonance in Biological Systems (ICMRBS)
Council member 2024 年度～
 - ・ Asia-Pacific NMR (APNMR)
Council member 2024 年度～
- 野村 琴広
- ・ 触媒学会 副会長
 - ・ 触媒学会 企画・教育委員会 委員長
 - ・ 触媒学会 ファインケミカルズ合成触媒研究会 世話人
 - ・ 石油学会 研究技術企画委員会 委員長
 - ・ 石油学会 石油化学部会委員
 - ・ 石油学会 第 13 期正会員
 - ・ 近畿化学協会 有機金属部会幹事
 - ・ 日本ポリオレフィン総合研究会 運営委員

- ・新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO） NEDO 技術員
- ・科学技術振興機構（JST） 創発的研究支援事業 外部専門家
- ・第 18 回高校化学グランドコンテスト 審査委員
- ・Elsevier B.V. (Amsterdam, Netherlands) *Molecular Catalysis*, Editorial Board
- ・MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute) Publishing (Basel, Switzerland) *Catalysts*, Section Editor in Chief, Editorial Board Member
- ・Royal Society of Chemistry 英国王立化学会 *Industrial Chemistry & Materials*, Editorial Board Member
- ・Springer Nature *Discover Polymers*, Editorial Board Member
- ・Springer Nature *Discover Catalysts*, Editorial Board Member
- ・USERN (Universal Scientific Education and Research Network) Honorary Advisor, Top 1% Scientist

廣田 耕志 ・ DNA 損傷応答ワークショップ 1 2 回大会実行委員 2024 年 4 月～2025 年 4 月

廣瀬 靖 ・ 日本表面真空学会 関東支部幹事 通年
・ 透明酸化物光・電子材料研究会 運営委員 通年

歸家 令果 ・ 原子衝突学会 編集委員 2022 年 4 月～2026 年 3 月
・ 分子科学会 運営委員 2022 年 9 月～2026 年 8 月
・ 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術動向研究センター 専門調査員 通年
・ 東京大学アト秒レーザー科学研究機構 連携協議会 分科会 委員
2024 年 4 月～2025 年 3 月

楠本 周平 ・ 錯体化学会 討論会・国際会議運営委員 2024 年 9 月～
・ 有機合成化学協会 関東支部 幹事 2025 年 2 月 18 日～

石田 真敏 ・ 日本化学会 関東支部幹事 2022 年～

茂木 信宏 ・日本気象学会 第43期学術委員会「航空機観測に関する検討部会」 2024年7月～

大浦 泰嗣 ・放射化分析研究会 幹事 2000 年～

池谷 鉄兵 ・日本核磁気共鳴学会 評議員 2024年4月1日～2025年3月31日
・日本核磁気共鳴学会 学会誌編集委員 2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

岡 大地 ・日本磁気学会 化合物新磁性専門研究会 世話人 2023年～

奥村 拓馬 ・原子衝突学会 編集委員 2024 年 4 月～2026 年 3 月

久富木 志郎 ・大学等放射線施設協議会 常議員 平成 28 年度～
・メスバウアー分光研究会 運営委員 平成 26 年度～

三澤 健太郎 ・日本エアロゾル学会 第 41 回エアロゾル科学・技術研究討論会実行委員
2023～2024 年

吉川 聡一 ・触媒学会若手会 委員 平成 30 年～

下山 大輔 ・高分子学会
・関東高分子若手研究会 世話人

松本 淳 ・原子衝突学会 庶務委員 2024 年 4 月～2026 年 3 月

秋山 和彦 ・日本アイソトープ協会放射線安全取扱部会 委員 令和 3 年度～
・日本放射化学会理事会 理事 令和 4 年度～

他大学非常勤講師（講演・集中講義など） 2024 年度

楠本 周平	東京大学大学院 前期 構造解析法
大浦 泰嗣	北里大学 理学部 後期 放射化学
池谷 鉄兵	帝京科学大学 前期・後期 最近の遺伝子生命工学
久富木 志郎	明治大学 商学部、経営学部 前期・後期 化学A、化学B
芝本 幸平	中央大学 多摩キャンパス 後期 化学
川澄 遼太郎	帝京科学大学 2024 年 4 月、10 月 最近の遺伝子生命工学
秋山 和彦	日本アイソトープ協会 前期 ラジオアイソトープ安全取扱講習会 化学 日本アイソトープ協会 前期 放射線業務従事者教育訓練講師（立教大学）

日本アイソトープ協会

後期

放射線業務従事者教育訓練講師（株プロテリアル）

講演会・研究会等での講義・講演 2024 年度

- 杉浦 健一 神奈川県立相模原高等学校模擬講義（東京都立大学・南大沢キャンパス 12 号館 106 号室）
電子で考える化学
2024 年 10 月 30 日
- 東京都立竹早高校における特別講義
知っているようで知らない、色のお話
2024 年 11 月 2 日
- 都立科学技術高校の創造理数探究基礎発表会
創造理数探究基礎発表会におけるアドバイザー
2025 年 3 月 14 日
- 竹川 暢之 東京都環境科学研究所 大気セミナー
大気ナノ粒子の発生源と生成過程（招待講演）
2024 年 8 月 6 日
- 山添 誠司 東京都立大学オープンユニバーシティ 特別区プレミアム講座
2050 年カーボンニュートラルを目指して大気からの二酸化炭素高速回収技術（招待講演）
2025 年 3 月 東京
- DAC/CO₂ 分離回収に関する研究開発/要素技術動向と展望
液固相分離による大気からの二酸化炭素回収技術の開発（依頼講義）
2024 年 12 月 オンライン
- 第 7 回錯体化学会フロンティアセミナー 配位化学が拓く固体触媒研究の最前線
5 族金属酸化物クラスターの特異な塩基性と多元機能触媒応用（招待講演）
2024 年 12 月 オンライン
- 第 134 回触媒討論会
耐水性超強塩基ニオブ酸化物クラスター（招待講演）
2024 年 9 月 名古屋

2024 年度 JPIJS 講演会

大気からの二酸化炭素回収と触媒による二酸化炭素変換（招待講演）

2024 年 11 月 広島

日本化学会第 105 春季年会

大気からの二酸化炭素高速回収技術および二酸化炭素変換触媒の開発（招待講演）

2025 年 3 月 大阪

第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム

V 族酸化物クラスターの特異な塩基触媒作用と XAFS による局所構造・活性状態解析
（招待講演）

2025 年 1 月 つくば

令和 6 年度 CCUS 技術開発に向けた勉強会

大気からの二酸化炭素回収と二酸化炭素変換技術（招待講演）

2024 年 10 月 和歌山

伊藤 隆

クロススケール新生物学，第 4 回領域会議

In-cell NMR studies of the KEAP1-NRF2 system

2024 年 5 月 30 日 仙台

野村 琴広

石油学会 第66回年会・第72回研究発表会（東京・船堀）

前周期遷移金属錯体触媒による高機能オレフィン系ポリマーの創製と選択的オリゴマ
ー化

2024年5月（受賞講演）

第73回高分子学会年次大会（仙台）

遷移金属錯体触媒によるオレフィンメタセシス重合を基盤とした新規ポリマーの創製

2024年6月（受賞講演）

第18回 次世代ポリオレフィン総合研究会（東京・品川）

ハーフチタノセン触媒によるエチレン共重合：最近の成果を中心に

2024年8月（招待講演）

日本繊維機械学会 講演会「サステナビリティと革新材料～材料開発と環境負荷低減の
取り組み～」

植物由来でリサイクルや強度・伸びに優れたポリエステル開発～高性能触媒でポリマー合成、サステイナブル材料研究加速へ～

2024年10月（オンライン・招待講演）

物質・材料研究機構 高分子・バイオ材料研究センター

分解リサイクル可能なバイオベースポリマーの設計・創製とケミカルリサイクル

2024年10月（招待講演）

有機合成化学ミニシンポジウム千葉2024

分解リサイクル可能なバイオベースポリマーの設計・創製とケミカルリサイクル

2024年11月（招待講演）

第75回プラスチックフィルム研究会講座（東京科学大学）

分解・リサイクル可能なバイオベースポリマーの創製

2025年3月（招待講演）

廣田 耕志

TK6コンソーシアム（神奈川県）

損傷乗り越えにおけるYファミリーポリメラーゼとPolymerase zetaの関係性について

2025年2月21日

廣瀬 靖

第72回応用物理学会春季学術講演会（東京理科大学野田キャンパス、千葉）

スパッタリング法を用いたルチル型GeO₂薄膜のエピタキシャル成長

2025年3月17日

歸家 令果

第35回ATTO懇談会（オンライン）招待講演

“光照射走査電子顕微鏡開発の進捗”

2024年5月7日

強光子場科学研究懇談会 2023年度第3回懇談会（都立大）招待講演

“強光子場中の電子散乱過程による超高速過程の追跡”

2024年7月12日

第18回分子科学討論会（京大）招待講演

“レーザーアシステッド電子散乱過程で探る超高速ダイナミクス”

2024年9月18日

第4回超高速光エレクトロニクス研究会（北大）招待講演
“レーザー場中の電子散乱過程による超高速過程の追跡”
2024年10月18日

学術変革領域研究A「キラル物質科学」領域会議（大阪公大）
“走査型パルス電子顕微鏡の開発”
2025年3月4日

中谷 直輝 Biology in English Symposium
Panel discussion (Panelist)
Tokyo Metropolitan University
2025年3月10日

石田 真敏 第12回CREST研究推進会議
円偏光レージングに向けた有機結晶共振器の開発
2024年9月26－28日

池谷 鉄兵 第24回若手NMR研究会
蛋白質構造解析手法

蛋白質研セミナー、創薬コンソーシアムBioNMR WG NMRが繋ぐ分子現象基盤の創薬研究
複数構造決定に関する基礎から応用

奥村 拓馬 新型電子ビームイオントラップを用いた新たな多価イオン物理研究（核融合研）招待講演
“「ミュオン多価イオン」の生成・崩壊ダイナミクス”
2024年5月14日

RIKEN Symposium on Evolution of Matter in the Universe (r-EMU)（理研）招待講演
“Neutral-particle detection with Transition-Edge Sensor microcalorimeters”
2024年6月5日

第2回 中間子科学の将来討論会（ラフォーレ那須）招待講演
“ミュオン原子の高分解能 X 線分光による原子物理研究”

2024 年 7 月 24 日

日本物理学会第 79 回年次大会（北大）招待講演

“TES 型 X 線マイクロカロリメータによるミュオニック多価イオン形成メカニズムの
解明”

2024 年 9 月 16 日

「ミュオン核物理・核データ」研究会（大阪大）招待講演

“電子特性X線精密分光によるミュオン原子の研究”

2025年1月16日

土井 良平

第8回有機若手ワークショップ

脱フッ素化反応によるフッ素化合物の合成と分解

2024年12月18日

吉川 聡一

2024 年度第 1 回 X 線分光利用研究会

複合 X 線計測を利用した電極触媒構造及び形成過程の解明

2025 年 2 月

化学構造リプログラミングによる 統合的物質合成科学の創成 第 1 回 若手研究交流会
In situ/オペランド X 線吸収分光を利用した触媒活性点の構造解析

2025 年 2 月

中谷 佳萌

第14回量子化学スクール

「電子相関とpost-HF法」

分子科学研究所・計算科学研究センター

2024年12月10日

秋山 和彦

2024 重元素化学研究会（日本原子力研究開発機構）

RI を内包した金属フラーレン研究

2024 年 6 月 8 日～6 月 9 日

日本放射化学会第 68 回放射化学討論会（静岡コンベンションアーツセンター）

クロロベンゼンを展開溶媒としたランタノイド内包フラーレンの HPLC 溶離挙動に関
する熱力学的解析

2024 年 9 月 23 日～9 月 25 日

日本放射化学会第 68 回放射化学討論会（静岡コンベンションアーツセンター）
光核反応を用いた Lu-177 製造及び Lu トレーサーを用いたルテチウムフラーレン研究
2024 年 9 月 23 日～9 月 25 日

拠点シンポジウム RARiS2025（東北大学）
キャリアフリーなルテチウム内包金属フラーレン合成を目的とした RI 製造
2025 年 3 月 7 日

非常勤講師（集中講義など） 2024 年度

有機構造生物化学

大澤匡範・慶應義塾大学 薬学部・教授

後期

化学特別講義Ⅰ「タンパク質間の相互作用と阻害～創薬をめざして」

有機化学

内藤昌信 教授 物質・材料研究機構 高分子・バイオ材料研究センター

第 349 回化学コロキウム 2024 年 6 月 13 日(木)

塩野毅 名誉教授 広島大学大学院先進理工系科学研究科

第 350 回化学コロキウム 2024 年 6 月 21 日(金)

Carl Redshaw 教授 イギリス・ハル大学理工学部化学科

第 351 回化学コロキウム 2024 年 7 月 9 日(火)

高瀬雅祥 教授 愛媛大学大学院理工学研究理工学専攻

第 352 回化学コロキウム 2024 年 7 月 18 日(木)

竹内大介 教授 弘前大学理工学部物質創成化学科

第 354 回化学コロキウム 2024 年 8 月 16 日(金)

Kitiyanan Boonyarach 教授 タイ・チュラロンコン大学 石油・石油化学院

第 357 回化学コロキウム 2024 年 10 月 11 日(金)

後藤淳 教授 シンガポール・南洋理工大学

第 358 回化学コロキウム 2024 年 12 月 2 日(月)

Austin, M. Evans 博士 米国・フロリダ大学化学科

第 360 回化学コロキウム 2024 年 12 月 18 日(水)

Kongparakul Suwadee 准教授 タイ・タマサート大学理工学研究科化学専攻

第 361 回化学コロキウム 2025 年 1 月 7 日(木)

Samart Chanatip 教授 タイ・タマサート大学理工学研究科化学専攻

第 362 回化学コロキウム 2025 年 1 月 9 日(木)

Wai-yeung (Raymond) Wong 教授 香港理工大学応用生物及び化学科技学系

第 365 回化学コロキウム 2025 年 2 月 5 日(水)

孫 文華 教授 中国・中国科学院化学研究所

第 366 回化学コロキウム 2025 年 3 月 31 日(月)

2024 年度 教育改革推進事業（理学 GP）

化学における大学院教育のグローバル化

奥村拓馬

Mohamed Mehawed

化学専攻における大学院教育のグローバル化教育の活動として、2024 年度には以下の(1)大学院生の海外派遣支援、および(2)講習会・交流会を通して、大学院生の国際会議参加・研究留学をトータルで支援する企画を試みた。

(1) 大学院生の国際化:

2024 年度の大学院生の国際化支援活動では、大学院生の海外派遣事業、国内派遣事業、研修事業について2回に分けて募集を行った。コロナ禍による影響はほぼなくなり、2024 年度は 5 名の学生を国際会議へ、2 名の学生を 2～3 か月間の海外研修へ派遣した。一方、近年、為替や物価高の影響で海外旅費が高騰している。より多くの学生へ支援を継続するためにも、来年度は支援可能額の再調整等が必要である。

(2) 留学体験学生との懇談会:

近年のコロナ禍の影響による留学体験学生の減少に伴い、昨年度に引き続き懇談会を設けることが出来なかった。

教室の行事

環境・地球化学研究室	高校生のための1日体験化学教室「水蒸気と雲の化学熱力学」 2024年8月20日
無機化学研究室	高校生のための1日体験化学教室 2024年8月20日 A. 水蒸気と雲の化学熱力学、B. 分子生物学実験の基礎、プラスミドDNAの精製と切断、分離を学ぼう、C. 合成色素を作ってみよう！！アゾ色素・オレンジ-IIの合成、D. 茶葉からのカフェインの抽出と精製、E. 原子・分子を飛ばして重さを”測って”みよう、の5テーマに30名の高校生が取り組んだ。アンケートを実施したところ、7割が「大変面白かった」、残りの3割が「まあまあ面白かった」と回答しており、また、自由記述の回答からも概ね満足いただけたものと判断している。 厚木高校 SSH セミナーでの講義及び模擬実験
生物化学研究室	オープンラボ「DNA 損傷応答機構の解明と癌治療応用への展開」 11月（大学祭開催日） 高校生のための1日体験化学教室「分子生物学実験の基礎、プラスミドDNAの精製と切断、分離を学ぼう」 2024年8月
同位体化学研究室	高校生のための1日体験化学教室「合成色素を作ってみよう！！アゾ色素・オレンジ-IIの合成」 2024年8月20日 オープンラボ「放射線を見てみようー霧箱による α 線の観察ー」 2024年11月2日

第二部

各研究分野活動状況

- I. 研究活動の概要
- II. 研究業績
 - 1. 原著論文
 - 2. 著書、総説等
 - 3. 学会発表、講演等

錯体化学研究室

錯体科学研究室では、以下のテーマについて研究を行っています。

- ・新しい不斉色素の合成とキロプティカル特性の評価

不斉な色素は、構造の不斉性に由来するさまざまな特異的性質を示します。たとえば、蛍光の円偏光成分に強度の偏りが見られ、これを円偏光発光（CPL: circularly polarized luminescence）と呼びます。円偏光は、さまざまな工業分野での応用が期待されているため、自発光性を有する円偏光発光材料の開発が望まれています。錯体科学研究室では、円偏光発光を得るために群論に注目し、それに基づいた分子設計および合成を行っています。

- ・安定な軸配位子を有する金属ポルフィリン錯体の合成研究

金属ポルフィリンは、ヘモグロビンやクロロフィルに代表されるように、生命現象において重要な反応を担う鍵分子です。この分子を修飾し、より高機能な誘導体を得ようとする試みは100年以上にわたって行われてきましたが、軸配位子への修飾例は限られています。その理由は、金属-配位子間の結合が不安定であるためです。当研究室では、「硬い-柔らかい酸塩基理論（HSAB 則）」を活用し、共有結合に匹敵するような高い安定性を有する金属ポルフィリン誘導体の合成研究を進めています。

- ・N-混乱修飾法による異種ポルフィリン類縁体の合成と近赤外光機能の創製

「生命の色素」として古くから研究が行われてきたポルフィリン化合物は、化学的安定性に加え、化学修飾の容易さ、多彩な金属錯化と触媒能、特徴的な光学・電気・磁気特性などから、これまでに多くの誘導体が合成され、幅広い研究分野で活用されてきた。新規なポルフィリン化合物の創製は従来機能の改変・改善に留まることなく、励起状態を交えた芳香族性概念のモデル分子から人工光合成に資する機能性触媒として、多岐にわたる研究分野でその姿を垣間見ることができる。ポルフィリン環の一部のピロール部位の結合様式を変化させた“N-混乱”ポルフィリンは、環内に独自の炭素ドナー型配位空間を構築し、金属イオンの配位を鍵とする特異な電子構造を有する錯体分子の網羅的合成を達成している。合成化学的なアプローチによって、これらの異種ポルフィリンおよびそれらの類縁体を基盤とした安定開殻ラジカル電子構造の創出と近赤外光吸収による生体深部イメージング、治療応用を指向した色素開発を目指している。

I. 原著論文

01. Ken-ichi Sugiura, Kota Nagano, Kazunori Hirabayashi, Tohru Nishinaga, and Toshio Shimizu

“TheGauche-Effectin1,2-Bis(arylsulfonate)ethanes”

European Journal of Organic Chemistry 27, e202400781 (2024).

02. Ken-ichi Sugiura, Kota Nagano, Kazunori Hirabayashi, Tohru Nishinaga, and Toshio Shimizu
 "Molecular Structures of trans-1,2-Bis(arylsulfonate) Cyclohexanes: What Determines the Conformation of Cyclohexane?"
 Chemistry Select 10, e202405993 (2025).
03. Shafikul Islam, Toshio Shimizu, Keita Fukui, Md. Moshiur Rahman, Masafumi Ueda, Kazunori Hirabayashi, Masashi Hasegawa, Hiroyasu Sato, and Ken-ichi Sugiura
 "Synthesis and characterizations of a phenolato coordinate gallium(III) porphyrin: A metalloporphyrin with stabilized axial ligand bonding"
 Polyhedron 271, 117439 (2025).
- 04 T. Shimada, T. Kaneko, Y. Notsuka, J. Kim, S. Mori, S. Shimizu, J. Kim, K. Kamada, D. Kim, Y. Yamaoka, H. Furuta, M. Ishida,
 Molecular Design for Stable Near-Infrared-II Two-Photon Excitation-Induced Photoacoustic Contrast Agents Based on Donor-Substituted BODIPYs
 ACS Appl. Opt. Mater. 2, 211-219 (2024)
- 05 J. A. Abraham, H. Tsuruda, S. Mori, M. Ishida, H. Furuta
 Synthesis and photothermal conversion properties of sandwich N-fused porphyrin rhodium- μ -dichloride dimer complexes: π -extended analog of pentamethylcyclopentadienyl dirhodium(III)- μ -dichloride dimer
 J. Inorg. Biochem. 251, 112435-112435 (2024). (Invited special issue)
- 06 S. J. Shah, A. Singh, D. Goswami, M. Ishida, S. P. Rath
 Reversible open-closed conformational switching of nano-size metalloporphyrin dimers triggered by light and temperature
 Dalton Trans. 53(15) 6758-6765 (2024)
- 07 B. Basumatary, H. Tsuruda, D. W. Szczepanik, J. Lee, J. Ryu, S. Mori, K. Yamagata, T. Tanaka, A. Muranaka, M. Uchiyama, J. Kim, M. Ishida, H. Furuta
 Metalla - Carbaporphyrinoids Consisting of an Acyclic N - Confused Tetrapyrrole Analogue Served as Stable Near - Infrared - II Dyes
 Angew. Chem. Int. Ed. 64, e202405059 (2024) (Selected as Hot Paper)

II. 著書、総説等

- 01 Ken-ichi Sugiura and Masahiko Hada

An Approach for the Qualitative Understanding of Electronic and Magnetic Transition Moments Aiming at the Design of CPL Chromophore Having Enhanced Chiroptical Properties

02 A. Inagaki, M. Ishida, K. -i. Sugiura,
Circularly Polarized Luminescence Chromophores Based on Metal Complexes
Chiral Luminescence: From Molecules to Materials and Devices, K. Akagi (Ed.) ch.
26, 607-623 (2024)

III. 学会発表、講演等

01. 杉浦健一

「立体化学が完全に制御されたオリゴピレンの合成研究の再開」(一般講演)
第10回 CREST 研究推進会議 (2024. 5. 31、立命館大学 びわこ・くさつキャンパス)

02. Ken-ichi Sugiura

「Perfectly Controlled Stereochemistry of Oligopyrenes and Their Chiroptical Properties」(招待講演)
OIST-JST-AIMR Joint International Symposium: Interaction Between Various Chiral Fields and Chiral Materials (2024. 6. 5-8、沖縄科学技術大学)

03. 杉浦健一

「オリゴピレン類の研究の進展状況の報告、および平面四配位炭素実現のための理論研究」
(一般講演)
第12回 CREST 研究推進会議 (2024. 9. 26-27、北海道大学 函館キャンパス)

04. Kyuta Akanuma and Ken-ichi Sugiura

「Synthetic and Chiroptical Studies of 1,1'-Bianthracenol: An Old and New Chiral Chromophore for the Next Research Stage in CPL Science」(一般講演)
JST-CREST International Symposium: Taiwan-Japan Binational Symposium for Graduate/Undergraduate Students on the Topic of Advanced Photochemistry
(2024. 11. 12-13、National Yang Ming Chiao Tung University)

05. Hagino Washimi and Ken-ichi Sugiura

「A New Fluorophore with D₂ Point Group Aiming for Improved Chiroptical Properties」
(一般講演)
JST-CREST International Symposium: Taiwan-Japan Binational Symposium for Graduate/Undergraduate Students on the Topic of Advanced Photochemistry
(2024. 11. 12-13、National Yang Ming Chiao Tung University)

06. Md Jadu Mia and Ken-ichi Sugiura

「Synthesis and Chiroptical Studies of Chiral Oligopyrenes」 (一般講演)

JST-CREST International Symposium: Taiwan-Japan Binational Symposium for Graduate/Undergraduate Students on the Topic of Advanced Photochemistry (2024.11.12-13、National Yang Ming Chiao Tung University)

07. Shafikul Islam and Ken-ichi Sugiura

「Synthetic Studies on Metalloporphyrins Axially Coordinated with Chiral Ligands」 (一般講演)

JST-CREST International Symposium: Taiwan-Japan Binational Symposium for Graduate/Undergraduate Students on the Topic of Advanced Photochemistry (2024.11.12-13、National Yang Ming Chiao Tung University)

08. Ken-ichi Sugiura and Masahiko Hada

「How Do Synthetic Chemists Translate Electronic and Magnetic Transition Moments into Molecular Design?」 (招待講演)

JST-CREST International Symposium: Taiwan-Japan Binational Symposium for Graduate/Undergraduate Students on the Topic of Advanced Photochemistry (2024.11.12-13、National Yang Ming Chiao Tung University)

09. Ken-ichi Sugiura

「Perfect Stereoselective Oligomerization of Bipyrenols and Their Chiroptical Properties」 (招待講演)

Italia-Japan Binational Conference on Chiroptical and Related Phenomena (2025.1.7-8、Kitasato University, Shirokane Campus)

10. Kyuta Akanuma and Ken-ichi Sugiura

「Synthetic and Chiroptical Studies of 1,1'-Bianthracenol: An Old and New Chiral Chromophore for the Next Research Stage in CPL Science」 (一般講演)

Italia-Japan Binational Conference on Chiroptical and Related Phenomena (2025.1.7-8、Kitasato University, Shirokane Campus)

11. Hagino Washimi and Ken-ichi Sugiura

「A New Fluorophore with D₂ Point Group Aiming for Improved Chiroptical Properties」 (一般講演)

Italia-Japan Binational Conference on Chiroptical and Related Phenomena (2025.1.7-8、Kitasato University, Shirokane Campus)

12. Md Jadu Mia and Ken-ichi Sugiura

「Synthesis and Chiroptical Studies of Chiral Oligopyrenes」 (一般講演)

Italia-Japan Binational Conference on Chiroptical and Related Phenomena (2025. 1. 7-8、Kitasato University, Shirokane Campus)

13. Islam Shafikul and Ken-ichi Sugiura

「Synthetic Studies on Axially Coordinated Metalloporphyrins」(一般講演)

Italia-Japan Binational Conference on Chiroptical and Related Phenomena (2025. 1. 7-8、Kitasato University, Shirokane Campus)

14. 杉浦 健一, 杉村 晴菜, 山下 健一, 椿 一典, 波田 雅彦

「平面炭素実現を目指したボロール類の設計と計算化学」(一般講演)

日本化学会第 105 春季年会 (2025. 3. 26-29、関西大学・千里山キャンパス)

15. 鷺見 萩乃, 田内 大喜, 長谷川 真土, 山下 健一, 杉浦 健一

「D₂ の対称性を有するピレン四量体の合成とキロプティカル特性」(一般講演)

日本化学会第 105 春季年会 (2025. 3. 26-29、関西大学・千里山キャンパス)

16. 赤沼 球汰, 田内 大喜, 長谷川 真土, 杉浦 健一

「ビアントラセノールの合成とキロプティカル特性」(一般講演)

日本化学会第 105 春季年会 (2025. 3. 26-29、関西大学・千里山キャンパス)

17. M. Ishida,

Photocatalytic Water Splitting on N-Confused Porphyrin-Modified KTaO₃,

10th Catalysis and Sensing for Our Environment Symposium (CASE 2024), April 10th, 2024. (Tokyo, Invited talk)

18. A. Ghosh, K. Sugiura and M. Ishida,

Stable Neutral Iridium- and Rhodium-Radicaloid Species with a Doubly N-Confused Bilatriene Analogue Showing Near-Infrared-II Absorption,

10th Catalysis and Sensing for Our Environment Symposium (CASE 2024), April 10th, 2024. (Tokyo, Poster)

19. M. Ishida,

Cobalt Complexes of an N-Linked Carbacorrole Analog: Axial Ligand Effect on Electronic Structure,

245th ECS Meeting, 26—30th May, 2024. (San Francisco, Invited talk)

20. M. Ishida,

Metalla-Carbaporphyrinoids: Organometallic Species with an Acyclic N-Confused Bilatriene Analogue,

10th International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines, 23rd—30th June, 2024 (Baffallo, Invited talk)

21. 西口 友里葉・杉浦 健一・石田 真敏,

二重N-混乱ヘキサフィリン金属(II)錯体を基体とする第三近赤外光応答色素の合成と物性,
第34回基礎有機化学討論会, 2024年9月11-13日 (Sapporo, ポスター)

22. S. Bhandari, K. Sugiura, M. Ishida,
Synthesis and Optical Properties of Substituted Distyrylbenzene Derivatives Toward
Circularly Polarized Lasing,
34th Conference on Physical Organic Chemistry, September 11-13th, 2024, (Sapporo,
poster)

23. M. Ishida,
Coordination Chemistry of an Open-Chain p-Conjugated Tetrapyrrole Analogue
The 14th TAIWAN - JAPAN BILATERAL SYMPOSIUM ON ARCHITECTURE OF FUNCTIONAL ORGANIC
MOLECULES, 27- 29th October. 2024 (Kitakyushu, Invited Talk)

24. S. Bhandari, M. Ishida,
Synthesis and Optical Properties of Substituted Distyrylbenzene Derivatives Toward
Circularly Polarized Lasing,
第3回量子物質分野横断研究会, December 4th, 2024, (Tokyo, poster)

25. S. Oka, M. Ishida,
Metalation-Induced Skeletal Rearrangement of N-Confused Bilatriene Analogue
Exhibiting Intense Near-Infrared Absorption,
第3回量子物質分野横断研究会, December 4th, 2024, (Tokyo, poster)

26. T. Tohi, M. Ishida,
Synthesis of cobalt(III) benzonorrole complexes and their application for
electrocatalyst,
第3回量子物質分野横断研究会, December 4th, 2024, (Tokyo, poster)

27. 岡 駿介、石田 真敏
金属錯形成によるN-混乱ビラトリエン類縁体の骨格転位と近赤外光吸収の発現,
日本化学会 第105春季年会、2025年3月26-29日 (大阪、口頭発表)

28. 土肥 侍基、石田 真敏
軸配位子にトリフェニルホスフィンを有するベンゾノロールコバルト(III)錯体の合成と電
極触媒活性
日本化学会 第105春季年会、2025年3月26-29日 (大阪、口頭発表)

環境・地球化学研究室

大気中に微粒子が浮遊している系をエアロゾルという。エアロゾル粒子の大きさは数 nm から数 10 μm 程度に及び、その化学組成は多種多様である。エアロゾルは太陽放射を直接散乱・吸収するとともに、雲凝結核作用や氷晶核作用を介して雲の放射特性と寿命を変化させることで、地球の放射収支・気候に影響を及ぼしている。自然起源・人為起源のエアロゾルとその雲への影響は、気候予測における最大の不確実要素と考えられている。

エアロゾルの性質は発生源により大きく異なり、さらに新粒子生成、凝集、凝縮などの大気プロセスによって変化している。それらの動態解明のためには、エアロゾル粒子を特徴付ける様々な物理特性・化学特性を高感度・高時間分解能で計測することが必要となる。当研究室では、レーザーや質量分析計を用いた粒子計測装置の開発、およびフィールド観測に基づくエアロゾル生成過程の解明等を主な研究目的としている。現在は、以下の課題を中心として研究に取り組んでいる。

(1) 熱脱離型エアロゾル質量分析計を用いた海塩粒子測定法の開発

当研究室では、難揮発性成分を含む硫酸塩・硝酸塩エアロゾル濃度を揮発性に応じて分類定量するための熱脱離型エアロゾル質量分析計の開発を行ってきた。グラファイト粒子捕集体と CO_2 レーザーを組み合わせた加熱機構により、加熱時間 1 分で 1000°C 程度までの昇温が可能である。本装置の応用例として、海塩粒子中の塩化ナトリウム、硝酸ナトリウム、硫酸ナトリウムを定量する方法の開発を行っており、海洋研究開発機構と共同で船舶観測に使用するための改良を進めている。

(2) 航空機排気ナノ粒子の動態解明

近年の民間航空需要の増加に伴い、航空機排ガス起源ナノ粒子の環境影響に対する関心が国際的に高まっている。航空機は空港周辺および上部対流圏におけるナノ粒子の供給源として潜在的に重要であるが、航空機ジェットエンジンからの粒子生成メカニズムには未解明の部分が多い。当研究室では、国立環境研究所と共同でジェットエンジンオイル (潤滑油) からの粒子生成メカニズムに関する室内実験を行った。その結果、オイル液滴の加熱 (200–300°C) および急冷により、空港実大気で観測されたナノ粒子の揮発特性や有機成分と類似した特徴を持つ粒子を生成できることが明らかになった。

(3) 呼吸器飛沫模擬粒子の水分蒸発過程

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の伝播において、相対湿度変化に伴う呼吸器飛沫の水分蒸発過程が重要である。実験室で無機塩 (NaCl)、糖タンパク質 ($\mu\text{チン}$)、界面活性剤 (DPPC) から成る飛沫模擬粒子を生成し、相対湿度を変化させて粒径分布の変化を調べた。水分蒸発過程において $\mu\text{チン}$ と DPPC が重要な役割を果たすことが示された。

(4) 複素散乱振幅センシングを用いた単一粒子の微物理特性測定法の開発

大気エアロゾル組成の中でも燃焼起源の黒色炭素や砂漠起源の鉱物ダストなどの固体粒子については、大気加熱作用や氷晶核作用などの重要な特性を持つ物質であるものの、不

規則形状・難溶性・難揮発性であるため、既存の分析法に基づいて粒径・組成ごとの濃度を測定することが困難である。当研究室では、鉱物ダスト、微生物、プラスチックなども含めた広範囲の固体粒子種の判別と粒径別数濃度の測定が可能な、次世代の汎用微粒子測定技術：複素散乱振幅センシング（CAS）法の開発を行っている。CAS 法では水などの溶媒中を流れる個々の粒子の光散乱波の振幅と位相（複素散乱振幅と呼ばれる物理量）を高精度に検出し、それを基に単一粒子の形状・複素屈折率・粒径を推定できる。CAS 法は、大気エアロゾルだけでなく海洋中や雪氷中の微粒子の測定などにも適用可能であり、大気圏・水圏・雪氷圏にわたる固体粒子種の動態把握のために有用である。国内では、海洋研究開発機構や極地研究所と共同で海水中やアイスコア中の粒子分析の実証実験を進めている。海外では、米国 NOAA、NASA、フランス ツールーズ大学などと協力し、CAS を用いた環境化学研究に取り組んできている。

（５）光散乱および蛍光を利用した粒子の多角的分析法の開発

エアロゾルの粒径、形状、主要成分を多角的に高速分析する上で、レーザー照射により誘起される光信号（散乱、蛍光、白熱等）を検出する方法が有用である。当研究室では、レーザー照射による粒子からの散乱光と蛍光を同時測定するエアロゾル分析装置の開発を行っている。これまで、粒子の散乱光強度の波長依存性、蛍光・散乱光強度比の粒径依存性の評価を行ってきた。今後は CAS 装置への蛍光検出法の導入を行う。

（６）特異的な光学応答性を持つ機能性粒子の非接触かつ二次元高秩序配列体の作製とその応用

孤立した金ナノ粒子はそのサイズや形状に依存した非常に特異的な光学特性を有する。粒子径数 10 nm の孤立金ナノ粒子は局在表面プラズモン励起が可能であり、これらの粒子の二次元かつ非接触高秩序配列体は定量・定性に優れた高感度光分子センサーとして期待される。本研究では、金ナノ粒子の高秩序二次元配列体の作製法を開発し、分子センサーへの応用のためにラマン分光やレーザー脱離イオン化の測定基板としての有用性を示す。

I. 原著論文

1. Goto-Azuma, K., Dallmayr, R., Ogawa-Tsukagawa, Y., Moteki, N., Mori, T., Ohata, S., Kondo, Y., Koike, M., Hirabayashi, M., Ogata, J., Kawamura, H., Ohno, H., and Miyamoto, A., High-resolution analyses of concentrations and sizes of refractory black carbon particles deposited in northwestern Greenland over the past 350 years - Part 1: Continuous flow analysis of the SIGMA-D ice core using the wide-range Single-Particle Soot Photometer and a high-efficiency nebulizer, *Atmos. Chem. Phys.*, **24**, 12985–13000, 2024.
2. Kurai, K., Miyamoto, H., Takegawa, N., Evaporation of water from airborne droplets containing sodium chloride, mucin, and surfactant, *Aerosol and Air Quality Research*, **24**, 240025, 2024.
3. Misawa, K., and Kasai, Y., Relationship of laser-induced fluorescence and scattered signal intensities of fluorescent PSL particles, *Journal of Aerosol Science*, **175**, 106264, 2024.

4. Moteki, N., and Adachi, K., Measuring the polarized complex forward-scattering amplitudes of single particles in unbounded fluid flow: CAS-v2 protocol, *Opt. Express*, **32**, 36500–36522, 2024.
5. Shibamoto, K., and Fujita, T., Surface-assisted laser desorption/ionization mass spectrometry with a two-dimensional Au nanoparticle array for soft ionization, *ASC Omega*, **9**, 21822-21828, 2024.
6. Singh, M., Kondo, Y., Ohata, S., Mori, T., Oshima, N., Hyvärinen, A., Backman, J., Asmi, E., Servomaa, H., Schnaiter, F. M., Irwin, M., Allan, J., Joutsensaari, K., Kanaya, Y., Matsui, H., Moteki, N., Adachi, K., and Krejci, R., Mass absorption cross section of black carbon for Aethalometer in the Arctic, *Aerosol Sci. Technol.*, **58**, 536–553, 2024.
7. Toyota, S., Nagasaki, A., Fushimi, A., and Takegawa, N., Laboratory evaluation of the volatility and composition of ultrafine particles generated from jet engine lubrication oil, *Aerosol Science and Technology*, **58**, 874-888, 2024.
8. Yoshida, A., Tobo, Y., Adachi, K., Moteki, N., Kawai, Y., Sasaoka, K., and Koike, M., Analysis of oceanic suspended particulate matter in the western North Pacific using the complex amplitude sensor, *Sci. Rep.*, **14**, 20055, 2024.

II. 著書、総説等

1. 竹川 暢之, 持続可能な航空燃料と粒子排出, エアロゾル研究, **39**, 28-33, 2024.

III. 学会発表、講演等

1. Goto-Azuma, K., Fukuda, K., Ogata, J., Komuro, Y., Hirabayashi, M., Nakazawa, F., Oyabu, I., Kitamura, K., Fujita, S., Moteki, N., Ohata, S., and Kondo, Y., Variability of concentrations and size distributions of black carbon particles in Northeast Greenland since the Industrial Revolution, EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, April 2024.
2. Schuster, G. L., Andrews, E., Chemyakin, E., Chin, M., Chowdhary, J., Dang, C., Derimian, Y., da Silva, A., Ducos, F., Espinosa, W. R., Lesueur, P., Moore, R., Moosmuller, H., Moteki, N., Regmi, G., Saito, M., Stamnes, S., van Dierenhoven, B., and Yang, P., The Tables of Aerosol Optics (TAO), EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria, April 2024.
3. Takegawa, N., Summary of the collaborative measurements in the past and a possible joint project in future, Workshop on Regional Air Quality in the East Asia, Academia Sinica, Taipei, May 2, 2024 (invited).

4. 升木 亮佑, 三澤 健太郎, 蛍光分子の単一粒子におけるレーザー誘起蛍光と散乱光の相対強度比の測定, 第 41 回エアロゾル科学・技術討論会, 八王子, 2024 年 8 月 20 日.
5. Fushimi, A., Fujitani, Y., Durdina, L., Anet, J. G., Edebeli, J., Spirig, C., Sakurai, H., Murashima, Y., Saitoh, K., and Takegawa, N., Turbostratic, onion-like, and amorphous 10-nm class single particles emitted from turbofan jet engines, 第 65 回大気環境学会年会, 2024 年 9 月 11-13 日.
6. 竹川 暢之, 倉井 啓太, 宮本 耀, 呼吸器飛沫模擬粒子の水分蒸発過程, 第 29 回大気化学討論会, 神戸, 2024 年 10 月 11 日.
7. 安島 侑希, 藤谷 雄二, 伏見 暁洋, 竹川 暢之, 蒸発温度別の粒径分布測定に基づくジェットエンジンオイル粒子揮発特性の評価, 第 29 回大気化学討論会, 神戸, 2024 年 10 月 9-11 日.
8. 伏見 暁洋, 藤谷 雄二, Lukas Durdina, Julien G. Anet, Curdin Spirig, Jacinta Edebeli, 桜井 博, 村島 淑子, 齊藤 勝美, 竹川 暢之, オニオン状の単一ナノ粒子: 航空機排気の HRTEM 観察, 日本顕微鏡学会第 67 回シンポジウム, 2024 年 11 月 2-3 日.

IV.その他

なし

無機化学研究室

当研究室は、100 原子程度以下の原子で構成された金属・金属酸化物クラスターを新規に合成し、デバイス材料や環境調和型触媒の開発を行っている。また、放射光や放射化分析法を用いて機能性材料だけでなく宇宙・地球物質の分析に関する研究も行っている。以下に主な研究内容について具体的に記す。

<担持金属クラスター触媒の精密合成とその触媒作用解明>

100 原子以下の金属原子で構成される金属クラスターはバルクの金属からは予想できない幾何構造・電子状態を持つことから、元素の通念を覆す新しい機能性材料の開発が期待できる。当研究室では、原子レベルでサイズ・組成を制御した担持金属クラスター触媒を精密合成し、その触媒作用の原子レベル解明を進めている。担持金属クラスターの触媒作用はその幾何構造によっても左右されるが、その幾何構造を解明することが極めて困難である。当研究室では、担持金属クラスターの構造を解明するため、放射光施設を利用したX線吸収分光法や高エネルギーX線回折法を利用した構造解析も進めている。

<金属酸化物クラスターの酸・塩基発現原理解明>

近年、バルクでは酸触媒として機能する金属酸化物をクラスター化することで逆の塩基触媒として機能することを当研究室では見出している。そこで、サイズや幾何構造が原子レベルで均一な金属酸化物クラスターを合成し、その酸・塩基性を電子構造・幾何構造の観点から調べることで酸・塩基発現原理の解明を進めている。最近の研究で、表面の酸素原子の電子密度に加え、その周辺の幾何構造が塩基強度に寄与していることを突き止めている。

<金属酸化物クラスターによる二酸化炭素固定化反応>

環境問題の観点から、二酸化炭素を化成品に変換する技術の開発が望まれているが、従来の触媒反応系では高温高压条件が必要である。当研究室では、地球温暖化物質である二酸化炭素を原料として、アミン化合物やニトリル化合物から有用な化成品を合成可能な新しい金属酸化物クラスター触媒の開発を目指している。目的を達成するために金属クラスターのサイズ・組成を原子レベルで緻密制御し、二酸化炭素を活性化可能な電子密度の高い表面酸素原子（活性点、ルイス塩基点）を持つクラスター触媒の設計と創製を進めている。また、開発したクラスター表面で活性化された二酸化炭素の高い求核性を利用してアミン化合物やニトリル化合物と反応させることでC-N結合の形成を伴う二酸化炭素変換反応系の開発を行っている。

<大気微小粒子 PM2.5 の元素組成>

大気中に浮遊している粒子状物質には様々な粒子径のものが存在する。近年、特に PM2.5 と呼ばれる非常に小さな粒子(空気力学動径 $2.5\mu\text{m}$ 以下)の人間の健康に及ぼす影響が注目されている。これらの粒子中の有機化合物、特に有害だと考えられているや揮発性有機化合物や多環芳香族炭化水素が盛んに分析されているが、元素組成等無機分析も粒子のキャラクタリゼーションには欠かせない。定期的に PM2.5 粒子を捕集し、中性子放射化分析法(INAA)、中性子即発ガンマ線分析法(PGA)、ならびに光量子放射化分析法(IPAA)で元素組成を調べている。最近、水道水中のフッ素有機化合物がおおきな話題になっているが、大気中の全フッ素濃度の定量を INAA と光量子放射化分析法により試み、上限値を得ることが

できた。

<光量子放射化分析法の応用>

光量子放射化分析法(PAA)は、中性子放射化分析法(NAA)と同様に高感度非破壊多元素同時分析法であるが、電子加速器が必要なためか NAA と比較して利用が少ない。PAA の国内での普及も視野に入れ、宇宙地球化学分野や環境化学分野を中心として様々な試料へ応用している。大気浮遊粒子状物質の認証標準物質を PAA で分析し、報告されていない元素の濃度を得た。

I. 原著論文

01. H. Noguchi, T. Kodama, S. Kikkawa, S. Yamazoe, M. Tobisu
"A nickel metalloradical bearing a phenalenyl-based tridentate ligand"
Chem. Lett., **53**, upae236 (2024).
02. S. Kikkawa, M. Kataoka, S. Yamazoe
"Development of amino-functionalized silica by co-condensation and alkylation for direct air capture"
ACS Omega, **9**, 49513-49521 (2024).
03. T. Hikino, Y. Kawahkubo, T. Matsuno, S. Yamazoe, K. Kuroda, A. Shimojima
"A Simple molecular synthetic approach to dinuclear titanium sites in Ti-containing silica-based catalysts"
Chem. Mater., **36**, 10886-10894 (2024).
04. F. Cao, S. Kikkawa, H. Yamada, S. Yamazoe
"Highly efficient direct air capture using solid-liquid phase separation in aqueous diamine solution as sorbent"
Bull. Chem. Soc. Jpn., **97**, uoae096 (2024).
05. F. Cao, S. Kikkawa, H. Yamada, H. Kawasoko, S. Yamazoe
"Low-temperature desorption of CO₂ from carbamic acid for CO₂ condensation by direct air capture"
ACS Omega, **9**, 40075 (2024).
06. D. Yanai, K. Yonesato, S. Kikkawa, S. Yamazoe, K. Yamaguchi, K. Suzuki
"Electronic state modulation of Ag₃₀ nanoclusters within a ring-shaped polyoxometalate"
Nanoscale, **16**, 18383-18388 (2024).
07. M. Kamachi, K. Yonesato, T. Okazaki, D. Yanai, S. Kikkawa, S. Yamazoe, R. Ishikawa, N. Shibata, Y. Ikuhara, K. Yamaguchi, K. Suzuki
"Synthesis of a Gold-Silver Alloy Nanocluster within a Ring-Shaped Polyoxometalate and Its Photocatalytic Property"
Angew. Chem. Int. Ed., **63**, e202408358 (2024).
08. K. Yonesato, D. Yanai, S. Yamazoe, D. Yokogawa, T. Kikuchi, K. Yamaguchi, K. Suzuki
"Surface-exposed silver nanoclusters inside molecular metal oxide cavities"
Nat. Chem., **15**, 940 (2023).
09. Y. Koizumi, K. Yonesato, S. Kikkawa, S. Yamazoe, K. Yamaguchi, K. Suzuki
"Small copper nanoclusters synthesized through solid-state reduction inside a ring-shaped polyoxometalate nanoreactor"
J. Am. Chem. Soc., **146**, 14610-14619 (2024).

10. S. Kikkawa, Y. Fujiki, V. Chudatemiya, H. Nagakari, K. Shibusawa, J. Hirayama, N. Nakatani, S. Yamazoe
 "Water-tolerant superbases polyoxometalate $[H_2(Nb_6O_{19})]^{6-}$ for homogeneous catalysis"
Angew. Chem. Int. Ed., **136**, e202401526 (2024).
11. K. Xia, T. Yatabe, K. Yonesato, S. Kikkawa, S. Yamazoe, A. Nakata, R. Ishikawa, N. Shibata, Y. Ikuhara, K. Yamaguchi, K. Suzuki
 "Ultra-stable and highly reactive colloidal gold nanoparticle catalysts protected using multi-dentate metal oxide nanoclusters"
Nat. Commun., **15**, 851 (2024).
12. T. Matsuyama, S. Kikkawa, N. Kawamura, K. Higashi, N. Nakatani, K. Kato, S. Yamazoe,
 "CO₂ activation on Lindqvist-type polyoxotantalate: structural analysis by in situ HERFD-XANES"
J. Phys. Chem. C, **128**, 2953-2958 (2024).
13. T. Matsuyama, S. Kikkawa, N. Kawamura, K. Higashi, S. Yamazoe
 "Redox-induced structural changes in Keggin-type tungstophosphate investigated by high-energy-resolution fluorescence detection X-ray absorption spectroscopy"
Rad. Phys. Chem., **215**, 111351 (2024).
14. K. Yoshikawa, H. Kawasoko, T. Fukumura
 "Semimetallic electrical properties of rock salt-type LaBi thin films grown by solid-phase reaction of La/Bi multilayer precursors"
CrystEngComm, **26**, 2940-2944 (2024).
15. H. Kawasoko, S. Shiraki, K. Nishio, A. Oi, R. Shimizu, T. Hitosugi
 "Impact of annealing on the resistance of Li₃PO₄ electrolyte-LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O₄ electrode interfaces"
Appl. Phys. Lett., **124**, 181601 (2024).
16. 永井 祥生, 大浦 泰嗣, 大澤 剛士
 「都市緑地における樹木3種の微量元素吸収能力と大気浄化の可能性」
 保全生態学研究 (2025年3月早期公開)

II. 著書、総説等

01. 山添誠司, 吉川聡一, 河底秀幸
 In-situ 高エネルギー分解能 XANES による金属酸化物クラスター表面での二酸化炭素活性化機構の解明
 放射光, Jan. 2025 Vol.38 No.1, 特集 高エネルギー分解能 XANES の応用

III. 学会発表、講演等

01. 山添誠司, 藤木裕宇, V. Chudatemiya, 永坂広樹, 渋谷一樹, 平山純, 中谷直輝, 吉川聡一
 「ニオブ酸化物クラスターの耐水性超強塩基触媒作用」
 ナノ学会第22回大会 (2024. 5, 東北, 口頭)
02. 吉川聡一, 福田正次, 松永優太郎, 高畑遼, 鈴木康介, 山口和也, 寺西利治, 山添誠司
 「金属酸化物クラスターの表面修飾による担持金属ナノ粒子の協奏触媒機能化」
 ナノ学会第22回大会 (2024. 5, 東北, 口頭)
03. 福田正次, 吉川聡一, 山添誠司

- 「金属酸化物クラスターによる担持金属ナノ粒子の表面設計と触媒機能」
ナノ学会第22回大会 (2024. 5, 東北, ポスター)
04. 鈴木太士, 松山知樹, 吉川聡一, 山添誠司
「ホスフィン保護Au₉クラスターのコア構造制御」
ナノ学会第22回大会 (2024. 5, 東北, ポスター)
05. Panichakul Nattamon, Matsuyama Tomoki, Kikkawa Soichi, Kikichi Koichi, Yamazoe Seiji
「Modified synthesis and compositional segregation of Ta-Nb metal oxide clusters via HPLC-UV-VIS」
ナノ学会第22回大会 (2024. 5, 東北, ポスター)
06. S. Hongpuek, H. Nagakari, S. Kikkawa, S. Yamazoe
「Base catalysis of Ta oxide clusters」
ナノ学会第22回大会 (2024. 5, 東北, ポスター)
07. 岡俊明, 吉川 聡一, 山添 誠司
「複合金属酸化物の電解還元による金属間化合物の合成」
第13回JACI/GSCシンポジウム (2024. 6, 東京, ポスター)
08. 高橋渉真, 吉川聡一, 山添誠司
「デラフォサイト型Cu-Al複合金属酸化物を用いた二酸化炭素還元反応」
第13回JACI/GSCシンポジウム (2024. 6, 東京, ポスター)
09. 藤掛隆一, 吉川聡一, 山添誠司
「振動触媒応用を目指したPZT圧電触媒の作製」
第13回JACI/GSCシンポジウム (2024. 6, 東京, ポスター)
10. Seiji Yamazoe, Yu Fujiki, Hiroki Nagakari, Vorakit Chudatemiya, Soichi Kikkawa, Naoki Nakatani
「Water-resistant superbase niobium oxide clusters」
18th International Congress on Catalysis (2024. 7, Lyon, oral)
11. Soichi Kikkawa, Yutaro Matsunaga, Seiji Yamazoe
「N-formylation reaction using CO₂ as a carbon source over surface-modified supported Pt NPs with basic metal oxide clusters」
18th International Congress on Catalysis (2024. 7, Lyon, poster)
12. Shoji Fukuda, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe
「Selective synthesis of imines by basic-POM-modified supported Ag NPs」
18th International Congress on Catalysis (2024. 7, Lyon, poster)
13. Y. Oba, T. Uno, S. Kikkawa, S. Yamazoe
「H₂ production from H₂O by vibro-catalytic system using low-frequency vibration」
18th International Congress on Catalysis (2024. 7, Lyon, poster)
14. Tatsuya Koubayashi, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe
「CO₂ electrochemical reduction over Cu-In non-equilibrium intermetallic compounds」
18th International Congress on Catalysis (2024. 7, Lyon, poster)
15. Rikuya Yagihara, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe
「Development of carbon dioxide absorption and desorption system using diamines under ambient pressure」
18th International Congress on Catalysis (2024. 7, Lyon, poster)
16. Soichi Kikkawa, Yu Fujiki, Vorakit Chudatemiya, Hiroki Nagakari, Kotaro Higashi,

- Tomoya Uruga, Shuntaro Tsubaki, Naoki Nakatani, Seiji Yamazoe
「Microwave-Assisted Hydrothermal Synthesis and Water-Tolerant Superbase Catalysis of Niobium Oxide Cluster」
The 5th Global Congress on Microwave Energy Applications (2024.7, Fukuoka, oral)
17. Nattamon Panichakul, Tomoki Matsuyama, Soichi Kikkawa, Koichi Kikuchi, Seiji Yamazoe
「Microwave Synthesis of Lindqvist-Type $[(Ta_xNb_{6-x})O_{19}]^{8-}$ and their Base Catalysis」
The 5th Global Congress on Microwave Energy Applications (2024.7, Fukuoka, poster)
18. S. Hongpuek, H. Nagakari, S. Kikkawa, S. Yamazoe
「Size Controlled Synthesis of Ta oxide clusters by Microwave Reaction: Application to base catalysts」
The 5th Global Congress on Microwave Energy Applications (2024.7, Fukuoka, poster)
19. 山添誠司, 鈴木太士, 松山知樹, Amelie Heilmaier, 吉川聡一, 東晃太朗, 宇留賀朋哉, 金子拓真, 大山順也, 加藤和男, 中谷直輝, 新田清文, 畑田圭介, 内田さやか, 河底秀幸
「in-situ QXAFS による $[PtAu_8(PPh_3)_8]$ -ポリ酸塩固体への分子吸着挙動の解明」
第27回XAFS討論会 (2024.9, 八王子, 口頭)
20. 吉川聡一, 幸林竜也, 岡敏明, 渡辺剛, 本間徹生, 河底秀幸, 山添誠司
「オペランド XAS-XRD 計測を利用した CO_2 電解に伴う金属間化合物電極の還元的形成過程の解明」
第27回XAFS討論会 (2024.9, 八王子, 口頭)
21. 幸林竜也, 吉川聡一, 渡辺剛, 本間徹生, 河底秀幸, 山添誠司
「 CO_2 電解還元には有効な Cu-In 金属間化合物の電解形成過程のオペランド XRD-XAS 観察」
第27回XAFS討論会 (2024.9, 八王子, ポスター)
22. 高橋渉真, 吉川聡一, 片山真祥, 加藤和男, 河底秀幸, 山添誠司
「逆水性シフト反応には有効なデラフォサイト型 Cu-Fe-Al 複合金属酸化物のオペランド XAS-XRD 観察」
第27回XAFS討論会 (2024.9, 八王子, ポスター)
23. 鈴木太士, 松山知樹, Amelie Heilmaier, 吉川聡一, 金子拓真, 東晃太朗, 宇留賀朋哉, 大山順也, 加藤和男, 中谷直輝, 新田清文, 畑田圭介, 内田さやか, 河底秀幸, 山添誠司
「In-situ XAS 計測による構造制御したホスフィン保護金属クラスターへのガス吸着挙動の追跡」
第27回XAFS討論会 (2024.9, 八王子, ポスター)
24. Panichakul Nattamon, Soichi Kikkawa, Takuma Kaneko, Tomoya Uruga, Hideyuki Kawasoko, Seiji Yamazoe
「In-situ XAFS Observation of CO_2 Adsorption on Nb and Ta Oxide Clusters」
第27回XAFS討論会 (2024.9, 八王子, ポスター)
25. 高橋浩耀, 河底秀幸, 吉川聡一, 山添誠司
「MgAl 系層状複水酸化物への Nb/Ta 酸化物クラスターの インターカレーション」

- 第18回分子科学討論会 (2024. 9, 京都, ポスター)
26. 鈴木 太士, 松山知樹, 河底秀幸, 吉川聡一, 山添誠司
「Nb 酸化物クラスターとの会合によって誘起されるホスフィン保護された金クラスターの新奇コア構造の探索」
第18回分子科学討論会 (2024. 9, 京都, ポスター)
27. Nattamon Panichakul, Soichi Kikkawa, Koichi Kikuchi, Hideyuki Kawasoko, Seiji Yamazoe
「Separation of $[Ta_xNb_{6-x}O_{19}]^{8-}$ clusters by HPLC」
第18回分子科学討論会 (2024. 9, 京都, ポスター)
28. S. Hongpuek, H. Kawasoko, S. Kikkawa, D. Yanai, K. Suzuki, K. Yamaguchi, S. Yamazoe
「The size effect of Ta oxide clusters on base catalysis」
第18回分子科学討論会 (2024. 9, 京都, ポスター)
29. 山添誠司
「耐水性超強塩基ニオブ酸化物クラスター」
第134回触媒討論会 (2024. 9, 名古屋, 口頭, 招待講演)
30. 吉川聡一, 松永優太郎, 山添誠司
「金属酸化物クラスターを修飾した担持 Pt ナノ粒子触媒による還元的 CO₂ 固定化」
第134回触媒討論会 (2024. 9, 名古屋, 口頭)
31. 福田正次, 吉川聡一, 鈴木康介, 山口和也, 河底秀幸, 山添誠司
「金属酸化物クラスターを修飾した担持 Ag ナノ粒子 触媒による高選択的なイミン合成」
第 134 回触媒討論会 (2024. 9, 名古屋, 口頭)
32. 幸林竜也, 吉川聡一, 渡辺剛, 本間徹生, 河底秀幸, 山添誠司
「Cu-In 複合金属酸化物を前駆体とした熱非平衡金属間化合物電極による選択的な CO₂ 電解還元」
第 134 回触媒討論会 (2024. 9, 名古屋, 口頭)
33. 岡俊明, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「CO₂ 電解還元を志向した Ag-In 金属間化合物ナノ粒子の電解合成」
第 134 回触媒討論会 (2024. 9, 名古屋, 口頭)
34. 高橋渉真, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「Cu(I) 複合金属酸化物を用いた逆水性シフト反応」
第 134 回触媒討論会 (2024. 9, 名古屋, 口頭)
35. 大庭佑斗, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「低周波振動により駆動する触媒反応系の開発」
第 134 回触媒討論会 (2024. 9, 名古屋, ポスター)
36. 藤掛隆一, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「低周波振動で駆動する振動触媒反応に向けた圧電触媒の開発」
第 134 回触媒討論会 (2024. 9, 名古屋, ポスター)
37. 山添誠司
「大気からの二酸化炭素回収と二酸化炭素変換技術」
令和 6 年度 CCUS 技術開発に向けた勉強会 (2024. 10, 和歌山, 口頭, 招待講演)
38. 山添誠司
「液固相分離による大気からの二酸化炭素回収技術の開発」

- DAC/CO₂分離回収に関する研究開発/要素技術動向と展望 (2024. 10, 東京, 口頭, 招待講演)
39. 山添誠司
「大気からの二酸化炭素回収と触媒による二酸化炭素変換」
2024年度 JPIJS講演会 (2024. 10, 広島, 口頭, 招待講演)
40. 高橋浩耀, 河底秀幸, 吉川聡一, 山添誠司
「MgAl 系層状複水酸化物と Nb 酸化物クラスターの複合体の合成とその特性評価」
第54回石油・石油化学討論会 (2024. 11, 広島, 口頭)
41. 幸林竜也, 吉川聡一, 渡辺剛, 本間徹生, 河底秀幸, 山添誠司
「電解作製した Cu-In 熱非平衡金属間化合物による CO₂ 電解還元」
第54回石油・石油化学討論会 (2024. 11, 広島, 口頭)
42. 八木原陸矢, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「常圧下におけるジアミンの二酸化炭素の吸脱着特性」
第54回石油・石油化学討論会 (2024. 11, 広島, 口頭)
43. 李烜冰, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「固液相変化を用いた低濃度二酸化炭素の高効率回収放出システム」
第54回石油・石油化学討論会 (2024. 11, 広島, 口頭)
44. 廖瀚声, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「アミノ基を有するシリカを用いた低濃度 CO₂ の回収」
第54回石油・石油化学討論会 (2024. 11, 広島, 口頭)
45. 高橋渉真, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「Cu-Al 系複合金属酸化物を用いた逆水性シフト反応」
第54回石油・石油化学討論会 (2024. 11, 広島, 口頭)
46. 河底秀幸
「Thermal switching of electrical resistivity by crystalline phase changes in layered Ni oxides」
PCOS2024 (2024. 11, 仙台, 口頭, 招待講演)
47. 山添誠司
「5 族金属酸化物クラスターの特異な塩基性と多元機能触媒応用」
第7回錯体化学会フロンティアセミナー 配位化学が拓く固体触媒研究の最前線
(2024. 12, オンライン, 口頭, 招待講演)
48. Hideyuki Kawasoko, Kota Matsumoto, Eiji Nishibori, Tomoteru Fukumura
「Reversible switching of electrical resistivity via thermally reentrant crystalline phase change in perovskite-derivative nickelate」
5th International Caparica Christmas Conference on Translational Chemistry
(2024. 12, Portugal, oral, invited)
49. 山添誠司
「V 族酸化物クラスターの特異な塩基触媒作用と XAFS による局所構造・活性状態解析」
第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2025. 1, つくば, 口頭)
50. Seiji Yamazoe
「DAC system using liquid-solid phase-separation and catalytic CO₂ conversion using metal oxide clusters」
I2CNER THRUST WORKSHOP: TOWARD CARBON NEUTRALITY (2025. 1, Fukuoka, oral, invited)

51. Seiji Yamazoe
「Structural Isomerization and Molecular Adsorption Properties of Ligand-Protected Metal Clusters Studied by XAFS」
DST-JSPS joint workshop on “Atomically Precise Materials for Sustainability”
(2025.1, Chennai, oral)
52. 吉川聡一
「In situ/オペランド X 線吸収分光を利用した触媒活性点の構造解析」
化学構造リプログラミングによる 統合的物質合成科学の創成 第1回 若手研究交流会
(2025.2, 東京, 口頭, 依頼講演)
53. 吉川聡一
「複合 X 線計測を利用した電極触媒構造及び形成過程の解明」
2024年度第1回X線分光利用研究会 (2025.2, オンライン, 口頭, 依頼講演)
54. 山添誠司
「2050年カーボンニュートラルを目指して大気からの二酸化炭素高速回収技術」
東京都立大学オープンユニバーシティ 特別区プレミアム講座 (2025.3, 八王子)
55. 吉川聡一, 幸林竜也, 岡俊明, 渡辺剛, 本間徹生, 河底秀幸, 山添誠司
「熱非平衡合成したCu-In金属間化合物によるCO₂電気化学還元」
第135回触媒討論会 (2025.3, 大阪, 口頭)
56. 福田正次, 吉川聡一, 鈴木康介, 山口和也, 河底秀幸, 山添誠司
「塩基性金属酸化物クラスターを表面修飾した担持Agナノ粒子触媒による高選択的イミン合成」
第135回触媒討論会 (2025.3, 大阪, 口頭)
57. 岡俊明, 吉川聡一, 渡辺剛, 本間徹生, 河底秀幸, 山添誠司
「高選択的なCO₂の電解還元の有効なAg-In金属間化合物ナノ粒子の電解合成過程のオペランドXAS-XRD計測」
第135回触媒討論会 (2025.3, 大阪, ポスター)
58. 高橋渉真, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「Cu-Fe-Al系複合金属酸化物を用いた逆水性ガスシフト反応」
第135回触媒討論会 (2025.3, 大阪, ポスター)
59. 藤掛隆一, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「低周波振動駆動型触媒反応に適した振動触媒の開発と評価」
第135回触媒討論会 (2025.3, 大阪, ポスター)
60. 山添誠司
「大気からの二酸化炭素高速回収技術および二酸化炭素変換触媒の開発」
日本化学会第105春季年会 (2025.3, 大阪, 口頭, 招待講演)
61. 大庭佑斗, 吉川聡一, 金子拓真, 宇留賀朋也, 米里健太郎, 鈴木康介, 山口和也, 河底秀幸, 中谷 直輝, 山添誠司
「in situ QXAFSを用いた金属酸化物クラスターの酸素-硫黄交換反応過程の観察」
日本化学会第105春季年会 (2025.3, 大阪, 口頭)
62. Panichakul Nattamon, Soichi Kikkawa, Takuma Kaneko, Tomoya Uruga, Hideyuki Kawasoko, Seiji Yamazoe
「In-situ QXAFS Study of CO₂ Adsorption Behavior on Nb and Ta Mixed Clusters」
日本化学会第105春季年会 (2025.3, 大阪, 口頭)
63. Supisara Hongpuek, Hideyuki Kawasoko, Soichi Kikkawa, Daiki Yanai, Kosuke Suzuki, Kazuya Yamaguchi, Seiji Yamazoe
「V group metal oxide clusters on base catalytic property」

- 日本化学会第105春季年会(2025. 3, 大阪, 口頭)
64. 鈴木 太士, 松山 知樹, 吉川 聡一, 河底 秀幸, 中谷 直輝, 米里 健太郎, 鈴木 康介, 山口 和也, 山添 誠司
「Nb 酸化物クラスターと複合化したホスフィン保護Au9クラスターの構造解析」
日本化学会第105春季年会(2025. 3, 大阪, 口頭)
65. 夏井健太、河底 秀幸、吉川 聡一、西村 花奈、福村 知昭、山添 誠司
「 $\text{Sr}_{2.5}\text{Bi}_{0.5}\text{NiO}_5$ の電子状態と局所構造におけるPb置換効果」
日本化学会第105春季年会(2025. 3, 大阪, 口頭)
66. 平野翔, 吉川聡一, 河底秀幸, 山添誠司
「電気化学プロセスを用いたカルバミン酸からの CO_2 放出」
日本化学会第105春季年会(2025. 3, 大阪, 口頭)
67. 横田瑛生, 吉川聡一, 山添誠司, 河底秀幸
「金属ナノ粒子触媒を用いたがん窒素化合物への電気化学還元的 CO_2 固定化反応」
日本化学会第105春季年会(2025. 3, 大阪, 口頭)
68. Yasuji Oura, Akira Munemura, MD.Sultanur Reza
「Flux correction for photon activation analysis」
16th International Conference on Modern Trends in Activation Analysis (2024. 5, ブダペスト)
69. 大浦泰嗣
「学生実験における中性子放射化分析の実施例」
日本放射化学会第68回討論会(2024) (2024. 9, 静岡市)
70. 大浦泰嗣
「PM2. 5粒子中のホウ素の定量-BKGの検討」
第二回PGA研究会 (2024. 10, 東海村)

有機構造生物化学研究室

生体高分子（蛋白質や核酸など）が生物機能を発現する分子機構は、これらの分子の高次構造と密接な関連がある。生体高分子の立体構造を高分解能で得る手段としては X 線結晶解析、核磁気共鳴（NMR）、電子顕微鏡による単粒子解析が知られているが、NMR によって得られる溶液中の構造情報、特に運動性や構造多形性などの性質は、詳細な分子機能の理解のために非常に重要である。また、複数のドメインから構築されている蛋白質の高次構造は（ドメイン間の弱い相互作用が高次構造形成に重要なため）X 線結晶解析や電子顕微鏡単粒子解析では決定することができず、NMR によってのみ解析可能であると考えられる。一方で方法論的な制約から、NMR を用いた詳細な解析が可能な生体高分子の分子量には上限があり、例えば分子量 50K を超えるような高分子量蛋白質や蛋白質複合体の解析を行うためには、さらなる方法論的な研究を行っていく必要がある。多くの蛋白質が他の蛋白質や核酸などと相互作用し、言わば「超分子複合体」を形成して機能を発揮していることを考えると、高分子量蛋白質や蛋白質複合体に適用可能な NMR 測定法を確立することは非常に重要であるといえる。また、重要な生物活性を持っても、常温で不安定であったり、溶解度が低かったりして、従来は高次構造・機能解析が困難であった試料に対しても、NMR 法はいっそうの手法的改良が希求されている。当研究室では、これらの溶液 NMR 法のフロンティア領域に挑戦し、21 世紀の生命科学研究、環境研究、あるいは高分子化合物の物性研究に貢献できる研究を進めていく。

当研究室ではまた、生きた細胞や生物個体の中での蛋白質や核酸などの分子動態を直接観測するための研究も行っている。NMR 法は、生体に対する非侵襲性が高く、不透明な試料の内部についても観測可能であることから、このような「生体高分子試料のその場解析」に適している。従来は単離・精製した試料に用いられてきた NMR を生きている細胞に適用する方法（in-cell NMR 法）に注目し、生細胞中の蛋白質の立体構造とその変化、翻訳後修飾、相互作用などの直接観測法の確立を目指し研究を行っている。

以下に主な研究テーマを記す。

（１）NMR を用いた高分子量蛋白質、蛋白質複合体の解析法の研究

高分子量蛋白質の NMR 解析の際には、回転相関時間の増大に伴うシグナル強度の低下と、シグナルのオーバーラップの問題を解決する必要がある。近年の方法論的な進歩によって 10 年前は 20kDa 程度であった NMR の「分子量の壁」が、現在では大きく引き上げられつつある。当研究室では、さらに高分子量の蛋白質、蛋白質複合体の NMR による詳細な解析を目指して、①蛋白質の選択的安定同位体標識法の研究、②NMR 測定法の研究、③データ解析法や高次構造計算法の研究の 2 つの視点から、高分子量蛋白質の NMR が抱えている問題を総合的に解決することに取り組んでいる。

（２）in-cell NMR を用いた蛋白質の細胞内動態の解析

In-cell NMR 法には、①生細胞におけるターゲット蛋白質の特異的発現誘導と安定同位

体標識, ②NMR 測定の感度増大の 2 つの要素技術の確立が必須である. 当研究室では, 既に生きた大腸菌中の蛋白質の詳細な NMR 解析に成功しているが, 今後はさらにこの手法を高度化することで, 様々な蛋白質に普遍的に適用可能な「*in vivo* 構造生物学」とでも言うべき新しい学問分野の開拓を目指す.

(3) 動的な生体高分子複合体の構造解析

生体反応を担う多くの因子は分子認識が曖昧で, かつその相互作用は弱く, 結合と解離を繰り返す. これらの因子が複数集積することによって高い反応特異性を発揮し, また複数の因子の集積であるがゆえに, 複雑な調節が可能となっている. このように動的で複雑な生体高分子複合体の溶液状態での構造解析を, NMR を用いて行う. またそのために必要な試料調製法, 測定法の開発を行う.

(4) 蛋白質立体構造決定の自動化手法と構造最適化手法の開発

In-cell NMR 法や高分子量蛋白質に適用可能な堅牢な NMR 自動構造解析システムの開発を進めている. 従来の手動解析では, スペクトルの複雑化に伴う帰属候補数の増大によりすべての可能性の検討が難しい一方で, 計算機による自動解析では, あらゆる可能性を総当り的に判定でき, 解析者の技量差も最小限に抑えられるため, 高速, 客観的な解析が可能となる. また, 幅広い構造空間を探索可能なアルゴリズムも開発し, NMR シグナルが十分に得られない試料についても, 高精度に構造決定可能な手法を目指している.

I. 原著論文

01. Horikawa, A., Okubo, R., Hishikura, N., Watanabe, R., Kurashima, I.K., Sayeesh, P.M., Inomata, K., Mishima, M., Koteishi, H., Sawai, H., Shiro, Y., Ikeya, T. and Ito, Y.
“Backbone and side-chain ^1H , ^{13}C and ^{15}N resonance assignments and secondary structure determination of the rhizobial FixJ”
Biomol. NMR Assign., published in online (2025)
02. Tateno, K., Ando, T., Tabata, M., Sugawara, H., Hayashi, T., Yu, S., Sayeesh, P.M., Inomata, K., Mikawa, T., Ito, Y. and Ikeya, T.
“Different molecular recognition by three domains of the full-length GRB2 to SOS1 proline-rich motifs and EGFR phosphorylated sites”
Chem. Sci. **15**, 15858-15872 (2024).
03. Nagae, T., Takeda, M., Noji, T., Saito, K., Aoyama, H., Miyanoiri, Y., Ito, Y., Kainosho, M., Hirose, Y., Ishikita, H. and Mishima, M.
“Direct evidence for a deprotonated lysine serving as a H-bond "acceptor" in a photoreceptor protein.”
Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. **121**, e2404472121 (2024).
04. Nagae, T., Fujita, Y., Tsuchida, T., Kamo, T., Seto, R., Hamada, M., Aoyama, H., Sato-Tomita,

A., Fujisawa, T., Eki, T., Miyanoiri, Y., Ito, Y., Soeta. T., Ukaji, Y., Unno, M., Mishima, M. and Hirose, Y.

“Green/red light-sensing mechanism in the chromatic acclimation photosensor.”

Sci Adv. **10**, eadn8386 (2024).

05. Sayeesh, P.M., Iguchi, M., Inomata, K., Ikeya, T., and Ito, Y.

“Structure and Dynamics of Drk-SH2 Domain and Its Site-Specific Interaction with Sev Receptor Tyrosine Kinase”

Int. J. Mol. Sci. **25**, 6386-13 (2024)

06. Futagawa, K., Ikeda, H., Negishi, L., Kurumizaka, H., Yamamoto, A., Furihata, K., Ito, Y., Ikeya, T., Nagata, K., Funabara, D. and Suzuki, M.

“Structural and Functional Analysis of the Amorphous Calcium Carbonate-Binding Protein Paramyosin in the Shell of the Pearl Oyster, *Pinctada fucata*.”

Langmuir. **40**, 8373-8392 (2024).

II. 著書，総説等

01. 池谷鉄兵

「溶液 NMR 法を用いた蛋白質立体構造計算の最近の動向」

細胞 57 (4), 2025

02. Ikeya, T. and Ito, Y.,

“Advances in NMR data acquisition and processing for protein structure determination”

Experimental Approaches of NMR Spectroscopy I, Chapter 3, 2024 年 4 月

III. 学会発表，講演等

01. 池谷鉄兵

「複数構造決定に関する基礎から応用」

蛋白研セミナー，創薬コンソーシアム BioNMR WG NMR が繋ぐ分子現象基盤の創薬研究, 2025 年 3 月 19-20 日，横浜 (招待講演)

02. 池谷鉄兵，菅澤はるか，兪翔也，渡辺真歩，林俊文，猪股晃介，美川務，伊藤隆

「GRB2 と SOS1 の多価相互作用における分子認識機構と液液相分離との関係」

第 63 回 NMR 討論会, 2024 年 10 月 30 日－11 月 1 日，札幌

03. Ikeya, T., Sugasawa H., Inomata K., Mikawa T., Ito, Y.

“Structural Analysis by Solution NMR Reveals Different Binding Modes in the Interaction between Multi-domain Protein GRB2 and SOS-PR domain”

The 30th International Conference on Magnetic Resonance in Biological Systems

(ICMRBS), 2024 年 8 月 18 日－8 月 23 日, Soeul, Korea

04. Ito, Y., Ikeya, T., Suzuki, T., Yamamoto, M., Inomata, K.

“In-Cell NMR Studies of the KEAP1-NRF2 System”

The 30th International Conference on Magnetic Resonance in Biological Systems

(ICMRBS), 2024 年 8 月 18 日－8 月 23 日, Soeul, Korea (招待講演)

05. 堀川皓央, 大久保里香, 伊藤かおり, 猪股晃介, 池谷鉄兵, 澤井仁美, 城宜嗣, 伊藤隆

「異各種多次元 NMR による根粒菌 FixJ 蛋白質の立体構造解析」

第 3 回 生命金属科学シンポジウム, 2024 年 6 月 22, 23 日, 東京

06. 菱倉直樹, 渡邊史輝, 大久保里香, 堀川皓央, 伊藤かおり, 三島正規, 猪股晃介, 小手石奏康, 澤井仁美, 城宜嗣, 池谷鉄兵, 伊藤隆

「NMR による FixL-FixJ 二成分シグナル伝達系の機能解析」

第 3 回 生命金属科学シンポジウム, 2024 年 6 月 22, 23 日, 東京

07. 長峰萌華, 猪股晃介, 豊田芽生, 末広志織, 池谷鉄兵, 鈴木隆史, 山本雅之, 伊藤隆

「In-cell NMR による Keap1-Nrf2 系の解析」

第 3 回 生命金属科学シンポジウム, 2024 年 6 月 22, 23 日, 東京

08. 二川慶, 片山秀和, 池谷鉄兵, 伊藤隆, 永田宏次, 鈴木道生

「アコヤガイ靱帯の酸性ペプチド LICP の構造・機能解析」

第 3 回 生命金属科学シンポジウム, 2024 年 6 月 22, 23 日, 東京

有機化学研究室

有機化学研究室では、有機金属化学や分子触媒化学を基盤に、環境調和型の精密合成プロセスを構築可能とする高性能分子触媒の設計・合成と、その特徴を生かした有機高機能材料の創成に関する研究課題に取り組んでいる。また、炭素－炭素結合形成などの精密合成反応を達成する上で重要な鍵を握る反応性の高い有機金属化学種の合成と反応化学に関する研究、非可食の植物資源から分解・ケミカルリサイクル可能な高分子機能材料の開発に関する研究、優れた光・電子機能を発現する新しい π 共役系化合物の合成と特性解析にも取り組んでいる。

（１）高性能分子触媒による環境調和型の効率合成法の開発や高機能材料の精密合成

有機金属化学や分子触媒化学を基盤に、特にオレフィン系高分子機能材料やファインケミカルズ（医薬品や電子・光学材料などの精密化学品など）を、副生物をできる限り削減して、効率よく合成するための高性能分子（錯体）触媒の設計・合成、及び触媒の特徴を活かした有機高機能材料の精密合成と特性解析に関する研究に取り組んでいる。

（２）高反応性有機金属化学種の合成・同定と反応化学

合成化学における重要な素反応である炭素－炭素結合形成反応の重要な反応中間体である金属－炭素結合を有する化学種（有機金属錯体）の単離・同定・構造決定とその反応化学や反応機構解析を通じて、関連の有機金属化学の学理や高性能分子触媒の設計指針の確立に向けた基礎研究に取り組んでいる。

（３）新しい有機高機能材料の精密合成と特性解析

独自の効率炭素－炭素結合形成手法を基盤とした精密合成手法の特徴を活かして、非可食の植物資源から分解・ケミカルリサイクル可能なバイオベース高分子機能材料や優れた光・電子機能を持つ π 電子系化合物などの機能集積型の新規材料の設計・合成と特性解析に関する基礎研究に取り組んでいる。

内容：有機金属化学、分子触媒化学、有機合成化学、反応有機化学、新しい有機高機能材料の開発、分子触媒の特徴を生かした新規精密合成反応の開発と機構解析、新しい有機金属化学種の合成と反応化学

I. 原著論文

- (1) Y. Jiang, D. Shimoyama, J. Gao, K. Nomura,
“Synthesis of ethylene copolymers with 2-allylphenol by half-titanocene catalysts containing SiEt₃-, SiⁱPr₃-substituted phenoxide ligands, Cp*TiCl₂(O-2,6-ⁱPr₂-4-SiR₃-C₆H₂) (R = Et, ⁱPr)”
Catal. Sci. Technol. **14**, 3800-3806 (2024).
- (2) N. Hamakawa, K. Chatchaipaboon, K. Nomura,
“High temperature ring opening metathesis polymerization (ROMP) of low strained cycloheptene and cis-cyclooctene by (arylimido)niobium(V)-alkylidene catalysts”
J. Jpn. Petrol. Inst. **67**, 176-185 (2024). *Special issue* (invitation)
- (3) K. Nomura, S. Kuwahara, J. Suthala, Y. Kawamoto, D. Shimoyama, M. Buchmeiser
“Vanadium(V) arylimido alkylidene *N*-heterocyclic carbene complexes containing fluorinated alkoxide or halogenated phenoxide ligands for the syndiospecific ROMP of cyclic olefins”
New J. Chem. **48**, 14865-14872 (2024). *Special issue*, Vanadium Chemistry in the 21st Century (invitation)
- (4) T. Huang, T. Fujioka, D. Shimoyama, K. Nomura
“Ethylene/styrene Copolymerization by (Me₃SiC₅H₄)TiCl₂(O-2,6-ⁱPr₂-4-RC₆H₂) (R = H, SiEt₃)-MAO Catalysts: Effect of SiMe₃ Group on Cp for efficient styrene incorporation”
Molecules, **29**, 4473 (2024). *Special issue* (invitation)
- (5) N. W. B. Awang, M. A. B. R. Hadiyono, M M Abdellatifa, K. Nomura
“Depolymerization of PET with ethanol by homogeneous iron catalysts applied for exclusive chemical recycling of cloth waste”
Ind. Chem Mat. **3**, 49-55 (2025). *Backside cover*
- (6) S. Hiruba, Y. Ogiwara, K. Nomura
“Depolymerization of PET with *n*-hexylamine, *n*-octylamine, and 3-amino-1-propanol, affording terephthalamides”
Catalysts. **15**, 129 (2025). *Special issue* (invitation)
- (7) K. Jaiyen, S. Mekcham, D. Shimoyama, A. Ohira, K. Nomura
“*cis*-/*trans*-Specific synthesis of functionalized bottlebrush ring opening metathesis polymerization polymers containing terthiophene and pyrene that exhibit unique thermal and emission properties”

ACS Macro Lett. **14**, 335-340 (2025).

(8) K. Jaiyen, K. Nomura

“Synthesis of bottlebrush copolymers containing terthiophene and long alkyl chains by *cis*-specific living ring opening metathesis polymerization of norbornene-type macromonomers: Effect of long alkyl side chains toward the thermal and the emission properties”

J. Jpn. Petrol. Inst. **68**, accepted (2025). *Special issue* (invitation)

(9) M. Kawatsu, T. Fujioka, S. Losio, I. Tritto, K. Nomura

“(Trialkylsilyl-cyclopentadienyl)titanium(IV) dichloride complexes containing ketimide ligands, $\text{Cp}^*\text{TiCl}_2(\text{N}=\text{C}^*\text{Bu}_2)$ ($\text{Cp}^* = \text{Me}_3\text{SiC}_5\text{H}_4$, $\text{Et}_3\text{SiC}_5\text{H}_4$), as efficient catalysts for ethylene copolymerisation with norbornene and tetracyclododecene”

Catal. Sci. Technol. **15**, 2757-2765 (2025).

II. 著書、総説等

(1) 野村琴広

“ポリエステルのアルコール分解触媒の開発”

せんい (日本繊維機械学会誌), **77**, 389-393 (2024).

(2) 野村琴広

“ポリエステルの分解・ケミカルリサイクルを実現する高性能触媒の開発”

月刊ファインケミカル, **53**, 47-53 (2024).

(3) 野村琴広

“前周期遷移金属錯体触媒による高機能オレフィン系ポリマーの創製と選択的オリゴマー化”

ペトロテック, **47**, 591-596 (2024).

(4) M. M. Abdellatif, K. Nomura

“Acyclic diene metathesis polymerization approach for synthesis of biobased polyesters: Summary of recent reports”

Eur. J. Lipid Sci. Technol., **127**, web released (2025).

(5) K. Nomura, A. Nishiyama, S. Kuwahara

“Organometallic chemistry of group 5 transition metal-alkylidene complexes and their catalysts

for olefin metathesis polymerization”

J. Synth. Org. Chem., Jpn. (有機合成化学協会誌), **83**, 315-325 (2025).

(6) 野村琴広

“交換反応を駆動力とするケミカルリサイクル”

高分子, **74**, 217-219 (2025).

学会発表、講演等

(1) 野村琴広

“前周期遷移金属錯体触媒による高機能オレフィン系ポリマーの創製と選択的オリゴマー化”

石油学会 第 66 回年会(第 72 回研究発表会)(東京, 5 月, 2024)受賞講演

(2) Kotohiro Nomura

“Half-Titanocene Catalysts for Synthesis of New Polyolefins: Copolymerization with Biobased Monomers, Cyclic Olefins, and with Alken-1-ol”

Beijing Institute of Chemical Technology (北京化工大学, May 2024). 招待講演

(3) Kotohiro Nomura

“Biobased Aliphatic Polyesters: Synthesis, Properties and their Catalytic Chemical Recycling, Upcycling”

Beijing Institute of Fashion Technology (北京服装学院, May 2024). 招待講演

(4) Kotohiro Nomura

“Synthesis of Cyclic Olefin Polymers by Metal Catalyzed Polymerization”

Institute of Process Engineering, Chinese Academy of Sciences (中国科学院過程工程研究所, May 2024). 招待講演

(5) Kotohiro Nomura

“Half-Titanocene Catalysts for Synthesis of New Polyolefins: Copolymerization with Biobased Monomers, Cyclic Olefins, and with Alken-1-ol”

Beijing Research Institute of Chemical Industry (北京化工研究院, May 2024). 招待講演

(6) Kotohiro Nomura

“Half-Titanocene Catalysts for Synthesis of New Polyolefins: Copolymerization with Biobased Monomers, Cyclic Olefins, and with Alken-1-ol”

Institute of Chemistry, Chinese Academy of Sciences (中国科学院化学研究所, May 2024).
招待講演

(7) Mohamed Mehawed Abdellatif, Kotohiro Nomura

“Synthesis and Characterization of Long-Chain Biobased Poly(ester amide)s by Acyclic Diene Metathesis Polymerization and Tandem Hydrogenation”

International Symposium on Polymeric Materials (ISPM, Perlis-Malaysia, May 2024).

(8) Mohamed Mehawed Abdellatif, Kotohiro Nomura

“Unlocking the Potential of ADMET Polymerization: A Journey through Advanced Materials Synthesis”

The National University of Malaysia (Kuala Lumpur-Malaysia, May 2024)

(9) Kotohiro Nomura

“Biobased chemically recyclable aliphatic polyesters prepared by metathesis polymerization”

12th Workshop on Fats and Oils as Renewable Feedstock for the Chemical Industry (Dortmund, Germany, June 2024) Invited lecture

(10) Gaku Miyamoto, Mohamed Mehawed Abdellatif, Kotohiro Nomura

“Synthesis of biobased poly(ester amide)s from long-chain fatty acids and oligopeptides”

12th Workshop on Fats and Oils as Renewable Feedstock for the Chemical Industry (Dortmund, Germany, June 2024)

(11) K. Nomura, K. Tao, M. Kojima, X. Wang, L.O.P. Go, D. Shimoyama, M. M. Abdellatif, S. Higashi, H. Hirano

“Biobased linear/network aliphatic polyesters exhibiting promising tensile properties”

12th Workshop on Fats and Oils as Renewable Feedstock for the Chemical Industry (Dortmund, Germany, June 2024)

(12) 野村琴広

“遷移金属錯体触媒によるオレフィンメタセシス重合を基盤とした新規ポリマーの創製”

第 73 回高分子学会年次大会 (仙台, 6 月, 2024) 受賞講演

(13) Mohamed Mehawed Abdellatif, Kotohiro Nomura

“Synthesis of biobased poly(ester amide)s by acyclic diene metathesis polymerization of oligopeptide-derived diene monomers and tandem hydrogenation”

第 73 回高分子学会年次大会 (仙台, 6 月, 2024)

(14) 下山大輔, 千野浩輝, 野村琴広

“オレフィンメタセシス重合を用いたポリフルオレンビニレンを基盤する櫛型ポリマーの精密合成”

第 73 回高分子学会年次大会 (仙台, 6 月, 2024)

(15) 佐藤俊輔, 下山大輔, 野村琴広

“オレフィンメタセシスによるバイオベースポリエステル末端官能基化と特性解析”

第 70 回高分子研究発表会 (神戸, July 2024)

(16) Ni Jianhua, Mohamed Mehawed Abdellatif, Kotohiro Nomura

“非環式ジエンメタセシス重合によるポリエステルアミドの合成と特性解析”

第 70 回高分子研究発表会 (神戸, July 2024)

(17) Kotohiro Nomura

“(Arylimido)vanadium-, niobium-alkylidenes as promising catalysts for highly active, stereospecific metathesis polymerization catalysts”

Global Virtual Symposia – ACS Fall 2024 (Online, August 2024) 招待講演

(18) Jaiyen Kanticha, Kotohiro Nomura

“Stereospecific synthesis of functionalized bottlebrush ROMP polymers using (arylimido)-vanadium(V)-alkylidene catalysts”

Global Virtual Symposia – ACS Fall 2024 (Online, August 2024)

(19) Daisuke Shimoyama, Youshu Jiang, Kotohiro Nomura

“Syntheses of Syndiotactic Poly(silylstyrene)s and the Ethylene Copolymers: A New Route for Synthesis of Halogenated Styrenic (Co)polymers”

ACS Fall 2024 (Denver, CO, USA, August 2024)

(20) 野村琴広

“ハーフチタノセン触媒によるエチレン共重合: 最近の成果を中心に”

第 18 回 次世代ポリオレフィン総合研究会 (Tokyo, August, 2024) 招待講演

(21) 栗原周子, Frank René, Tamm Matthias, 野村琴広

“キレート Amido-Imidazolin-2-imine 配位子を有するイミド配位バナジウム錯体の合成とエチレンとの反応”

第 134 回触媒討論会 (名古屋大学, September, 2024)

(22) 川津美菜穂, 藤岡泰河, 野村琴広

“ケチミド配位ハーフチタノセン触媒によるエチレンと環状オレフィンとの共重合: Cp 環上の配位子効果”

第 134 回触媒討論会 (名古屋大学, September, 2024)

(23) 田中麻斐, 野村 琴広

“トランスエステル化と非環式ジエンメタセシス重合によるポリエステルのアップサイクル”

第 134 回触媒討論会 (名古屋大学, September, 2024)

(24) Jantawan Ketsanee, 野村 琴広

“非対称型イミダゾリンイミナト配位子を有するチタン錯体の合成と環状オレフィン系共重合体の効率合成触媒への適用”

第 134 回触媒討論会 (名古屋大学, September, 2024)

(25) Paosopa Sirichok, 野村琴広

“芳香族イミド配位子を有するフェノキシ配位ニオブ(V)錯体の合成と反応性”

第 134 回触媒討論会 (名古屋大学, September, 2024)

(26) Kaewnoi Thanyathorn, 野村 琴広

“芳香族イミド配位バナジウム-アルキリデン錯体触媒による *cis* 特異的な低歪み環状オレフィンの開環メタセシス重合”

第 134 回触媒討論会 (名古屋大学, September, 2024)

(27) Paramanurak Kantarattana, Guo Lijuan, 野村 琴広

“チタン錯体触媒によるバイオベース共役ジエンの重合による新規エラストマーの合成と特性解析”第 134 回触媒討論会 (名古屋大学, September, 2024)

(28) Jaiyen Kanticha, 下山大輔, 野村琴広

“Precision *Z/E*-specific synthesis of functionalized bottlebrush polymers by living ROMP using (arylimido)vanadium(V)-alkylidene catalysts”

第 70 回有機金属化学討論会 (Osaka, September, 2024)

(29) Suthala Jirapa, Buchmeiser Michael, 野村琴広

“(Arylimido)vanadium(V)-alkylidene phenoxide complexes containing N-heterocyclic carbene

ligand for olefin metathesis reactions”

第 70 回有機金属化学討論会 (Osaka, September, 2024)

(30) 西山耀人, 野村琴広

“Reactions of (arylimido)niobium(V) alkylidene complexes with internal alkynes”

第 70 回有機金属化学討論会 (Osaka, September, 2024)

(31) 濱川菜央, Chatchaipaboon Kanchana, 野村琴広

“High temperature ring-opening metathesis polymerization of low strained cyclic olefins by (arylimido)niobium(V)-alkylidene catalysts”

第 70 回有機金属化学討論会 (Osaka, September, 2024)

(32) Gaku Miyamoto, Mohamed Mehawed Abdellatif, Kotohiro Nomura

“Design and characterization of biobased poly(ester amide) elastomers with long-chain fatty acids and peptides as component unit ”

第 73 回高分子討論会 (Niigata, September, 2024)

(33) Mohamed Mehawed Abdellatif, Kotohiro Nomura

“Synthesis and characterization of long-chain biobased poly(ester amide)s by ADMET polymerization of oligopeptide-derived diene monomers”

第 73 回高分子討論会 (Niigata, September, 2024)

(34) Daisuke Shimoyama, Youshu Jiang, Kotohiro Nomura

“Precise synthesis of syndiotactic poly(halogenated styrene)s and the ethylene copolymers through coordination polymerization and the post-modification”

第 73 回高分子討論会 (Niigata, September, 2024)

(35) Kotohiro Nomura

“Synthesis of new polyolefins by olefin insertion/metathesis polymerizations using designed molecular catalysts”

Advances in Polyolefins (APO-24) (Rohnert Park, California, USA, September 2024).

招待講演

(36) Kotohiro Nomura

“Metal-alkylidene chemistry of vanadium and niobium as olefin metathesis catalysts”

University of California Riverside (Riverside CA, USA, October 2024). 招待講演

(37) Kotohiro Nomura

“Chemically recyclable biobased aliphatic polyesters by metathesis polymerization”

Canadian Chemical Engineering Conference (CSCHE 2024, Toronto, Canada, October 2024). Keynote 講演

(38) 野村琴広

“植物由来でリサイクルや強度・伸びに優れたポリエステル開発～高性能触媒でポリマー合成、サステナブル材料研究加速へ～”

日本繊維機械学会 講演会「サステナビリティと革新材料～材料開発と環境負荷低減の取り組み～」(Online, October, 2024) 招待講演

(39) 野村琴広

“分解リサイクル可能なバイオベースポリマーの設計・創製とケミカルリサイクル”

物質・材料研究機構 高分子・バイオ材料研究センター(つくば, 2024 年 10 月) 招待講演

(40) Kotohiro Nomura

“Olefin metathesis as the efficient method for precision synthesis of functional polymers”

Peking University (北京大学, Beijing, November 2024). 招待講演

(41) Kotohiro Nomura

“Synthesis of new polyolefins by olefin insertion/metathesis polymerizations using designed molecular catalysts”

Qingdao University of Science and Technology (青島科学技術大学, Qingdao, November 2024). 招待講演

(42) Kotohiro Nomura

“Chemical recycling and upcycling of polyesters by catalysis”

9th Universal Scientific Education and Research Network (USERN) 招待講演

(43) 野村琴広

“分解リサイクル可能なバイオベースポリマーの設計・創製とケミカルリサイクル”

有機合成化学ミニシンポジウム千葉 2024 (千葉, November, 2024) 招待講演

(44) 田中麻斐, 野村琴広

“非環式ジエンメタセシス重合系内での異性化反応の解析”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(45) 栗原周子, Suthala Jirapa, 野村琴広

“フッ素化アルコキシド及び NHC 配位子を有する芳香族イミドバナジウム-アルキリデン錯体による環状オレフィンの開環メタセシス重合”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(46) 川津美菜穂, 藤岡泰河, Losio Simona, Tritto Incoronata, 野村琴広

“ケチミド配位ハーフチタノセン触媒による環状オレフィン系共重合体の合成”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(47) 小島輝竜, 野村琴広

“ハーフチタノセン触媒によるエチレンと α -置換スチレン誘導体との共重合”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(48) Paramanurak Kantarattana, Guo Lijuan, 野村 琴広

“ハーフチタノセン触媒によるオレフィンとバイオベース共役ジエンとの共重合”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(49) 晝場純帆, 荻原陽平, 野村 琴広

“ハーフチタノセン触媒による各種ポリエステルのアミド化反応”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(50) 井上絢渚, 松本佑一, Go Lance O'Hari P., Abdellatif Mohamed M, 野村琴広

“植物原料からの架橋ポリエステルの合成とセルロースナノファイバーとの複合化”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(51) 佐藤俊輔, 下山大輔, 野村琴広

“オレフィンメタセシス重合によるバイオベースポリエステルの末端官能基化ポリマーの合成と特性解析”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(52) Kaewnoi Thanyathorn, 野村琴広

“芳香族イミド配位バナジウム-アルキリデン錯体触媒による cis 特異的な環状オレフィンの開環メタセシス重合”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(53) Jaiyen Kanticha, 下山大輔, 野村琴広

“芳香族イミド配位バナジウム-アルキリデン錯体触媒による開環メタセシス重合による立体特異的 Bottlebrush ポリマーの合成と特性解析”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(54) 倪建華, Abdellatif Mohamed Mehawed, 野村琴広

“非環式ジエンメタセシス重合によるペプチド分岐を有するバイオベースポリエステルアミドの合成と特性解析”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(55) 張書揚, 森島阜介, Redshaw Carl, 野村琴広

“新規キレートアニリドピリジン配位子を有するイミド配位ニオブやバナジウム錯体の合成とエチレンとの反応”

第 54 回石油・石油化学討論会 (広島, November, 2024)

(56) Kotohiro Nomura

“Catalytic depolymerization, chemical recycling, of polyesters by transesterification”

10th International Conference on Water Resource and Environment (WRE 2024, Hong Kong, December 2024). Keynote 講演

(57) Kotohiro Nomura

“Olefin metathesis as the efficient method for precision synthesis of functional polymers”

Hong Kong Polytechnic University (香港理工大学, December 2024). 招待講演

(58) Kotohiro Nomura

“Development of chemically recyclable biobased polyesters and chemical recycling of polyester including PET”

PETROMAT, Chulalongkorn University (Bangkok, February 2025). 招待講演

(59) Kotohiro Nomura

“Chemical recycling, upcycling of polyesters including PET and the textile waste”

Thammasat University (Bangkok, February, 2025). 招待講演

(60) 野村琴広

“分解・リサイクル可能なバイオベースポリマーの創製”

第 75 回プラスチックフィルム研究会講座 (東京科学大学, 2025 年 3 月) 招待講演

(61) K. Nomura

“Synthesis of New Polyolefins by Olefin Insertion/Metathesis Polymerizations Using Designed Molecular Catalysts”

Asian Polyolefin Workshop 2025 (APO2025, Chengdu, China, March, 2025)

特別講演 Plenary Lecture

(62) Ketsanee Jantawan, Matthias Tamm, Kotohiro Nomura

“Ethylene copolymerization with cyclic olefins by titanium complexes containing unsymmetric imidazolin-2-iminato ligands”

Asian Polyolefin Workshop 2025 (APO2025, Chengdu, China, March, 2025).

(63) Youshu Jiang, Mohamed M. Abdellatif, K. Nomura

“Depolymerization of poly(ethylene terephthalate) with alcohols using homogeneous iron trichloride catalyst: Ligand effect and alcohol scope”

Asian Polyolefin Workshop 2025 (APO2025, Chengdu, China, March, 2025).

(64) Kantarattana Paramanurak, Lijuan Guo, Kotohiro Nomura

“Olefin copolymerization with biobased conjugated dienes by half-titanocene catalysts”

Asian Polyolefin Workshop 2025 (APO2025, Chengdu, China, March, 2025).

(65) Minaho Kawatsu, Taiga Fujioka, Simona Losio, Incoronata Tritto, Kotohiro Nomura

“Synthesis of cyclic olefin copolymers by ketimide modified half-titanocene catalysts”

Asian Polyolefin Workshop 2025 (APO2025, Chengdu, China, March, 2025).

(66) Sirichok Paosopa, Kotohiro Nomura

“Synthesis and reaction chemistry of low coordinate (arylimido)niobium(V) complexes containing anionic ancillary donor ligands”

Asian Polyolefin Workshop 2025 (APO2025, Chengdu, China, March, 2025).

(67) Shuko Kuwahara, René Frank, Matthias Tamm, Kotohiro Nomura

“Synthesis and of tTitanium, vanadium, niobium, and aluminum complexes containing amido-imidazolin-2-imine ligands and some reactions”

Asian Polyolefin Workshop 2025 (APO2025, Chengdu, China, March, 2025).

(68) D. Shimoyama, S. Sato, K. Nomura

“Precise synthesis of end-functionalized biobased aliphatic polyesters by olefin metathesis”

ACS National Meeting 2025 (San Diego, CA, USA, March 2025).

生物化学研究室

(1) 研究室の紹介

生物化学は生命現象を化学的に研究する生物学と化学の融合研究領域であり、生物を成り立たせている物質とそれが担う化学反応のしくみ、そしてそれぞれの物質や反応の生命システムの中でもつ役割を究明することを目的とする。我々の研究室では、生体を構成するタンパク質群のダイナミクスとそれらが担う生体反応を分子レベルで解明するために、遺伝学手法から質量分析手法に至る幅広いテクニックを駆使して研究を進めている。研究室では、以下の2点のプロジェクトを主に手がけている。

- (i) 遺伝情報を格納する「染色体」の恒常性維持機構の解明に挑戦している。染色体の異常は細胞老化やガン化に関わり、その恒常性維持機構の解明は、高齢化の進む今日にあって集中的な研究を必要とされる研究分野の一つである。染色体は、遺伝情報が書き込まれている DNA と呼ばれる物質と、ヒストンタンパク質がつくるヌクレオソームを最小単位として形成される「クロマチン」からできている。クロマチンは、遺伝情報を読み出したり、傷ついた DNA を直したりするような DNA に直接作用する化学反応を行う際には、DNA がむき出すように構造変化する必要がある。このような反応はクロマチンリモデリングと呼ばれている。我々は、クロマチンの制御機構や損傷した DNA を修復する機構の基礎科学的解明を行っている。
- (ii) タンパク質と RNA を包括的に解析することで、細胞の基本的な働きを支える物質ネットワークを解明する研究に挑戦している。生物の中で起きている様々な現象は、タンパク質分子と RNA の集合体「リボヌクレオプロテオーム」が複雑に制御している。私たちの研究室では、その構成成分とそれぞれの相互作用のダイナミクスを解析するために質量分析法と情報処理技術を駆使した RNA やタンパク質解析のための先端技術を開発している。また、この技術を基礎にして、従来の生化学や分子生物学、細胞生物学の方法と組み合わせることで、細胞の基本的な働きを「分子の言葉」で理解することを目標として研究を行っている。

(i) 染色体恒常性維持機構の解明

DNA 損傷ストレスに細胞が応答し恒常性を維持する DNA 損傷応答機構と、外的環境変動（ストレスなど）で変化するクロマチンの制御維持機構の2点の研究を行った。

- ① ニワトリ、ヒト細胞を用いた高等真核細胞におけるゲノム維持機構の解明

複製ポリメラーゼ δ と ϵ は、ゲノム DNA の複製の際にヌクレオチドを鋳型鎖に対し正確に挿入する。この酵素は誤挿入したヌクレオチドを除去して校正する校正エキソヌクレアーゼ活性をもっており、ゲノム DNA の正確な複製に不可欠な働きをしている。近年の癌ゲノム研究で、この活性がゲノム維持に必須の役割を果たすことが示唆されているが、どのような機構でゲノム維持に貢献しているのか不明であった。当研究室ではこの校正活性を変異で欠損させた細胞を作製し、その変異細胞の表現型解析によりゲノム維持における新規の機能を探索している。さらに、損傷での乗り越え合成を行う酵素群やその働きをサポートする因子群に関しても同様の遺伝学的アプローチにより解析を進めている。また、DNA 損傷修復やゲノムの安定分配維持機構に関わる、BER、NER、DNA 損傷応答チェックポイント、染色体接着の働きの解明も同様の遺伝学的手法で、ニワトリ、ヒト細胞を用い研究を進めている。高度研究のサポートで 2021 年度よりヌクレオシド類似体のゲノム影響や損傷応答機構の解析も合わせて開始している。ヌクレオシド類似体は複製中にゲノムに取り込まれ、その後の複製を阻害することから、ウイルス感染治療やがん治療に古くから使用されている。これら薬品の作用機構を分子レベルで解明することで、患者の癌ゲノム変異に応じた新しい治療法を開発する基礎を築くことを目的としてこれまでに 12 種類の薬品の細胞影響（複製影響）と、ゲノム維持に関する分子機構を解明した。これら、動物細胞での研究成果として 2024 年度には 12 報の論文を発表できた。

② 非コード RNA 転写に共役したクロマチン再編成機構の解明

タンパク質をコードしない転写物（非コード RNA）は、ゲノムの広範な領域において転写されている。非コード RNA の中で遺伝子プロモーター領域において発現する転写物は、プロモーター非コード RNA と呼ばれており、遺伝子制御において機能することが知られている。このような RNA 転写は酵母からヒトにいたる広範な真核細胞に見られ、その重要性が注目されている。当研究室では、分裂酵母 *fbp1* 遺伝子上流で発現するプロモーター非コード RNA を発見し、メタボリックストレス応答性非コード RNA (mlonRNA) と名付け、そのクロマチン制御における役割について研究を行っている (Hirota *et al.* *Nature* 2008)。この非コード RNA 転写により減数分裂時に転写領域に新規の二重鎖切断が導入される現象を発見した。このことから、配偶子形成時の環境ストレスによるゲノム上での非コード RNA 転写により、減数分裂時の組換え部位が可塑的に変化しうる可能性を導き出すことができた (Tsuruta *et al.* *PLoS ONE* 2024)。現在この制御システムとクロマチン修飾酵素の制御、ゲノムワイドなストレス影響についてさらに調査を進め、本研究で発見した mlonRNA 転写によるクロマチン制御の普遍的なゲノム調節に対する寄与について解析を進めている。さら

に、mlonRNA の発現を支配する mlonBOX 配列を同定し、その機能するゲノム上の位置の条件の解析や、mlonRNA 分子そのものの機能解析なども行い、mloRNA によるゲノム機能の制御機構の包括的理解を目指し研究を進めている。これら、分裂酵母での研究成果として 2024 年度には 1 報の論文を発表できた。

上記研究では、英国、イタリア、スイス、米国などと国際共同研究した。2023 年度に 6 件の学生派遣（英国 4 名、イタリア 2 名）を実施した。

(ii) リボヌクレオプロテオーム研究

本研究では、液体クロマトグラフィー質量分析計 (LC-MS) を利用した RNA の転写後修飾（エピトランスクリプトーム）の解析法を継続的に開発した。本年度は擬ウリジン解析やメチル化ヌクレオチド解析の新しい方法を耐熱性細菌やカンジダ菌、トリパノソーマのリボソーム RNA に適用して転写後修飾を含む全化学構造と修飾率を決定した。また、同じ技術を mRNA ワクチンの RNA 部分の検定に適用し、ワクチンの特性評価の新しい方法として公表した。

(2) 研究成果

I. 原著論文

1. Abe T, Yoshimoto Y, Matsuno S, Yoshimura A, Hirota K, Seki M (2025) TIPIN is essential for chromosome stability and cell viability in BRCA1-deficient cells. *Biochem Biophys Res Commun* 752: 151467
2. Ahmad T, Kawasumi R, Hirota K (2024) RAD18- and BRCA1-dependent pathways promote cellular tolerance to the nucleoside analog ganciclovir. *Genes Cells* 29: 935-950
3. Hindul NL, Abbott LR, Adan SMD, Straatman KR, Fry AM, Hirota K, Tanaka K (2024) Endogenous oncogenic KRAS expression increases cell proliferation and motility in near-diploid hTERT RPE-1 cells. *J Biol Chem* 300: 107409
4. Hosen MB, Kawasumi R, Hirota K (2024) Dominant roles of BRCA1 in cellular tolerance to a chain-terminating nucleoside analog, alovudine. *DNA Repair (Amst)* 137: 103668
5. Kojima K, Ohkubo H, Kawasumi R, Hirota K (2024) Pold4 subunit of replicative polymerase δ promotes fork slowing at broken templates. *DNA Repair (Amst)* 139: 103688
6. Murayama A, Matsui S, Abe T, Kanemaki MT, Kurosawa K, Hirota K, Ohta K, Seo H (2025) Monoclonal antibody generation by controlled immunoglobulin gene

rearrangements. *Commun Biol* 8: 283

7. Rahman MR, Kawasumi R, Hirota K (2024) The flap endonuclease-1 mediated maturation of Okazaki fragments is critical for the cellular tolerance to remdesivir. *DNA Repair (Amst)* 144: 103773
8. Seo H, Hirota K, Ohta K (2024) Molecular mechanisms of avian immunoglobulin gene diversification and prospect for industrial applications. *Front Immunol* 15: 1453833
9. Shimizu N, Izawa K, Washif M, Morozumi R, Hirota K, Tsuda M (2025) Role of TDP2 in the repair of DNA damage induced by the radiomimetic drug Bleomycin. *Genes Environ* 47: 7
10. Washif M, Kawasumi R, Hirota K (2024) REV3 promotes cellular tolerance to 5-fluorodeoxyuridine by activating translesion DNA synthesis and intra-S checkpoint. *PLoS Genet* 20: e1011341
11. Washif M, Kawasumi R, Hirota K (2025) PrimPol-mediated repriming elicits gap-filling by template switching and promotes cellular tolerance to cidofovir. *DNA Repair (Amst)* 145: 103787
12. M. Rahman, K.H. a.R.K. (2024) Proofreading exonuclease activity of replicative polymerase epsilon promotes cellular tolerance to arabinosides in CTF18-dependent and -independent manner. *Genome Instability and Disease* 5, 76–88.
13. Tsuruta, Y., Senmatsu, S., Oe, H., Hoffman, C.S. and Hirota, K. (2024) Metabolic stress-induced long ncRNA transcription governs the formation of meiotic DNA breaks in the fission yeast *fbp1* gene. *PLoS One*, 19, e0294191.
14. Kotaka Y, Nagai T, Tominaga K, Kurata T, Iwasaki W, Nobe Y, Taoka M, Asano T, Kato JI. Involvement of *Escherichia coli* unconventional G protein, YchF, in cell growth at the stationary phase. *Genes Genet Syst.* 2025
15. Taoka M, Kuwana R, Murakami Y, Kashima A, Nobe Y, Uekita T, Takamatsu H, Ichimura T. The ionic liquid-assisted sample preparation method pTRUST allows sensitive proteome characterization of a variety of bacterial endospores to aid in the search for protein biomarkers. *PLoS One.* 2025;20(1):e0318186.
16. Sato R, Liu K, Shibata T, Hoshino K, Yamaguchi K, Miyazaki T, Hiranuma R, Fukui R, Motoi Y, Fukuda-Ohta Y, Zhang Y, Reuter T, Ishida Y, Kondo T, Chiba T, Asahara H, Taoka M, Yamauchi Y, Isobe T, Kaisho T, Furukawa Y, Latz E, Nakatani K, Izumi Y, Nie Y, Taniguchi H, Miyake K. RNase T2 deficiency promotes TLR13-dependent replenishment of tissue-protective Kupffer cells. *J Exp Med.* 2025;222(3):e20230647.

17. Hirooka Y, Izumikawa K, Miyao S, Ohga T, Nobe Y, Taoka M, Nagahama M. Pre-ribosomal WDR74 module coordinates the early and late pre-rRNA processing stages for the NVL2-mediated regulation of 60S ribosome biogenesis. *Biochem Biophys Res Commun*. 2025;744:151175.
18. Taoka M, Kuwana R, Fukube T, Kashima A, Nobe Y, Uekita T, Ichimura T, Takamatsu H. Ionic liquid-assisted sample preparation mediates sensitive proteomic analysis of *Bacillus subtilis* spores. *Sci Rep*. 2024;14(1):17366.
19. Singh V, Itoh Y, Del'Olivo S, Hassan A, Naschberger A, Flygaard RK, Nobe Y, Izumikawa K, Aibara S, Andr  ll J, Whitford PC, Barrientos A, Taoka M, Amunts A. Mitochondrial structure with cofactors and modifications reveals mechanism of ligand binding and interactions with L1 stalk. *Nat Commun*. 2024;15(1):4272.
20. Rajan KS, Aryal S, Hiregange DG, Bashan A, Madmoni H, Olami M, Doniger T, Cohen-Chalamish S, Pescher P, Taoka M, Nobe Y, Fedorenko A, Bose T, Zimmermann E, Prina E, Aharon-Hefetz N, Pilpel Y, Isobe T, Unger R, Sp  th GF, Yonath A, Michaeli S. Structural and mechanistic insights into the function of *Leishmania* ribosome lacking a single pseudouridine modification. *Cell Rep*. 2024;43(5):114203.

II. 著書、総説等

1. 市村徹、田岡万悟 (2024) 14-3-3タンパク質 脳科学辞典
(<https://bsd.neuroinf.jp/wiki/14-3-3タンパク質>)

III. 学会発表、講演等

1. 松野晟弥、“DNA 二重鎖切断誘導後の染色体喪失頻度の定量的解析”、バイオカンファレンス(2024/10/25、東京都立大学)
2. 永山徹“リボソームタンパク質RPS19のヘテロノックアウトによる細胞低形成の原因解析”、バイオカンファレンス(2024/10/25、東京都立大学)
3. 孫騰“生育温度に依存したtRNAの転写後修飾率の変動”、バイオカンファレンス(2024/10/25、東京都立大学)
4. 細野真由“複製ストレス応答におけるCTF18の機能解析”、バイオカンファレンス(2024/10/25、東京都立大学)
5. 内城亜斗夢“リボソーム病モデル細胞の作製と特性解析”、バイオカンファレンス(2024/10/25、東京都立大学)

6. 齋藤裕人 “FEN1変異細胞はCHK1阻害薬品に感受性を持つ”、バイオカンファレンス (2024/10/25、東京都立大学)
7. 中庄谷澄花 “PDS5によるコヒーシオン制御の二面性”、バイオカンファレンス (2024/10/25、東京都立大学)
8. 西澤英里 “Chain-terminating nucleoside analogsによる鎖特異的な複製の阻害”、バイオカンファレンス (2024/10/25、東京都立大学)
9. Mubasshir Washif, Tasnim Ahmad, Md Bayejid Hosen, Md Ratul Rahman, Tomoya Taniguchi, Hiromori Okubo, Kouji Hirota, Ryotaro Kawasumi., “CTF18 promotes cellular tolerance against chain-terminating nucleoside analogs (CTNAs) in cooperation with polymerase epsilon’s exonuclease activity” The 12th 3R+3C International Symposium, Fukuoka, 18-22 November 2024
10. Ryotaro Kawasumi, Ivan Psakhye, Takuya Abe, Kouji Hirota, Dana Branzel., “PCNA recruits NIPBL to promote sister chromatid cohesion”, NIG & RIKEN International Symposium 2024 SMC complexes Numazu, 15-18 October 2024
11. 川澄遼太郎「DNA修復遺伝子ノックアウトパネルによる核酸アナログ遺伝毒性の評価」第11回DNA損傷応答ワークショップ、八王子、2024/04/04-05
12. 川澄遼太郎、Ivan Psakhye、阿部拓也、廣田耕志、Dana Branzel「DNA複製と連動した姉妹染色分体間接着形成メカニズム」第41回染色体ワークショップ・第22回核ダイナミクス研究会、小田原、2024/01/29-31
13. Mubasshir Washif, Ryotaro Kawasumi, Kouji Hirota, “Polζ Promotes Cellular Tolerance Against Floxuridine (FUDR) through Translesion Synthesis and Intra-S Checkpoint Activation” Cold Spring Harbor Conference “DNA Metabolism, Genomic Stability & Human Disease, Suzhou, China, 4 June 2024.
14. Hosen Md Bayejid, Kawasumi Ryotaro, Kouji Hirota. “BRCA1 plays a critical role in the tolerance of alovudine, by promoting homologous recombination”. Cold Spring Harbor Conference “DNA Metabolism, Genomic Stability & Human Disease”, Suzhou, China, June 3-7, 2024
15. Yusuke Tsuruta, Satoshi Senmatsu, Kouji Hirota “Metabolic stress-induced long ncRNA transcription governs the formation of meiotic DNA breaks in the fission yeast” The 12th 3R+3C International Symposium, Fukuoka, November 18-22, 2024
16. Seiya Matsuno, Ryo Ishida, Kouji Hirota, and Takuya Abe, “Quantitative analysis of the frequency of chromosome loss after a DSB induction” The 12th 3R+3C International Symposium, November 18-22, 2024
17. Mone Okuda, Minori Fujii, Ryotaro Kawasumi, Kouji Hirota, “The genetic relationship between Polη and Polζ in human TK6 cells” The 12th 3R+3C

International Symposium, Fukuoka, 18 November 2024

18. 双城美紅、加藤雄大、リカリファナサリ、廣田耕志、野澤昌文、阿部拓也 ” 染色体断片化法を用いた、ニワトリ W 染色体の配列決定” 分子生物学会 福岡 2024/11/29
19. Miku Sojo, Takehiro K. Katoh, Rika Rifana Sari, Kouji Hirota, Masafumi Nozawa, Takuya Abe “染色体断片化法を用いた、ニワトリ W 染色体の配列決定”
20. “Determination of the order of chicken W chromosome contigs using the chromosomal truncation method” 第 47 回日本分子生物学会 2024 年 11 月 29 日
21. Hana Oe, Ryuta Asada, Kouji Hirota, “Roles of the lncRNA, mlonRNA molecules in fission yeast *fbp1* gene activation” The 47th Annual Meeting of the Molecular Biology Society of Japan, Fukuoka, 29 November 2024
22. 内城亜斗夢、永山徹、川澄遼太郎、廣田耕志、田岡万悟、“ダイヤモンド・ブラックファン貧血モデル細胞の作製と特性解析”、第 47 回 日本分子生物学会年会、福岡、2024 年 11 月 29 日
23. Atomu Uchijo, Toru Nagayama, Ryotaro Kawasumi, Kouji Hirota, Masato Taoka, “Generation and characterization of Diamond-Blackfan anemia model cells” The 47th Annual Meeting of the Molecular Biology Society of Japan, Fukuoka, 29 November 2024
24. 廣田耕志、“フラップエンドヌクレアーゼ Fen1 は連鎖停止核酸類似体アロブジンを含む岡崎フラグメントを除去することで 53BP1 の有毒な効果を解消する”、染色体ワークショップ、大分県、2025 年 1 月
25. 鶴田悠介「ストレス応答性非コード RNA の転写が減数分裂期組換えの可塑性を制御する」、学術変革 B「性染色体サイクル」第 3 回領域会議（2025/2/19-2/21、仙台）
26. 奥田萌音「ヒト TK6 細胞における Pol η と Pol ζ の遺伝的關係」、学術変革 B「性染色体サイクル」第 3 回領域会議（2025/2/19-2/21、仙台）
27. 川澄遼太郎「ゲノムメンテナンス遺伝子欠損細胞パネルによる核酸類似化合物の遺伝毒性評価」、学術変革 B「性染色体サイクル」第 3 回領域会議（2025/2/19-2/21、仙台）
28. 桑名利津子、田岡万悟、市村徹、高松 宏治 “高感度プロテオーム解析と GFP 融合タンパク質の蛍光顕微鏡観察を組み合わせによる枯草菌芽胞タンパク質の同定” 日本薬学会第 145 年会（2024/3/26、福岡）
29. 市村徹、田岡万悟、桑名利津子、高松 宏治 “イオン液体支援サンプル調製法 pTRUST により、潜在的なタンパク質バイオマーカー探索のための細菌芽胞の高感度プロテオーム分析が可能になる” 分子生物学会第 47 回年会（2024/11/27、福岡）
30. 野口慶介、鬼澤理紗、阿部竜太、仙石徹、緒方一博、池陽子、井野洋子、木村弥生、田岡万悟、増田章男、鈴木秀文、高橋秀尚 “LEC 構成因子 ZC3H8 による snRNA 転写終結制御と核内構造体形成機構の解明” 分子生物学会第 47 回年会（2024/11/27、福岡）

31. 中山洋、小池仁美、延優子、永島良樹、肥後大輔、田岡万悟 “mRNA 医薬品の特性解析のためのデータ非依存質量分析ワークフロー” 日本核酸医薬学会第 9 回大会 (2024/7/15、仙台)
32. 松原佑記、Ying Qing Yu、Nick Pittman、小池仁美、延優子、田岡万悟、中山洋 “修飾 mRNA 解析における MSE-DIA の可能性を引き出す新規ソフトウェアによるハイカバレッジ配列マッピング” 日本核酸医薬学会第 9 回大会 (2024/7/15、仙台)
33. 市村徹、田岡万悟、桑名利津子、高松宏治 “イオン液体を用いた枯草菌芽胞の高感度プロテオーム解析” 第 97 回日本生化学会大会 (2024/11/6、横浜)
34. 市村徹、田岡万悟 “ゆで卵を溶かせる可溶化剤とそれを用いた不溶性蛋白質の高感度プロテオミクス分析法 日本プロテオーム学会 2024 年大会・第 20 回日本臨床プロテオゲノミクス学会合同大会 (2024/6/26、青森)
35. Haruya Sato , Yukiko Kataoka , Youichi Nishikawa , Daiki Okano , Yoshio Yamauchi, Masato Taoka, Katsuki Naito “A Novel Transglutaminase-Based Chemo-Enzymatic Conjugation Methodology Utilizing Long Chain SH-PEG-NH₂ As a Linker Yields Homogenous Conjugate of an Antibody Fragment with Reporter Compounds Applicable for IVD Reagents” 第 24 回日本蛋白質科学会年会 (2024/6/11、札幌)
36. Hiroshi Nakayama, Masami Koike, Yuko Nobe, Yoshiki Nagashima, Daisuke Higo, Masato Taoka “A data-independent acquisition mass spectrometry workflow for characterizing mRNA therapeutics” 72nd Conference on Mass Spectrometry and Allied Topics (2024/6/2, Anaheim, CA)

物性物理化学研究室

物性物理化学研究室では、パルスレーザー堆積法、スパッタリング法やミスト化学気相成長法などの薄膜成長プロセスを用いた無機固体材料の開発に取り組んでいる。①低温非平衡下での結晶成長、基板との化学結合による構造安定化や応力の印加、人工超格子などの積層構造制御といった薄膜合成の特長を活かした準安定物質の探索、②合成した薄膜の化学組成や結晶構造、各種物性の評価に基づく機能発現機構の解明、③積層膜や微細加工を利用した電子デバイスやエネルギー変換デバイスへの応用の3つを大きな柱とし、金属酸化物や複合アニオン化合物の合成や機能探索に取り組んでいる。最近の代表的な研究テーマは以下のとおりである。

(1) 透明導電性酸化物のエレクトロニクス応用

可視光に対して透明で高い電気伝導性を示す透明導電性酸化物は、太陽電池やフラットパネルディスプレイなどの光デバイスの透明電極として広く利用されている。既存材料の課題である紫外光や近赤外光に対する透明性に優れた材料を開発し、高効率太陽電池や深紫外LEDをはじめとする次世代光デバイスに応用することを目指している。また、透明導電性酸化物の母材であるワイドギャップ酸化物半導体の開発や、薄膜トランジスタやセンサーへの応用にも取り組んでいる。

(2) 複合アニオン化合物の電子機能開拓

金属酸化物はカチオンの置換や複合化により多彩な機能や化学的な活性を示すが、アニオンである酸素の置換や複合化に基づく機能開発や物性研究は発展途上である。薄膜成長プロセスを用いた低温合成によって複合アニオン化合物の高品質な薄膜を合成し、可視光吸収が可能な強誘電体、高効率な太陽光水分解光触媒、希少元素や有害元素を含まない熱電変換材料、金属絶縁体転移や超伝導を示す層状物質などの機能材料の開発を試みる。

(3) 結晶中の原子配列制御技術の開発

固体化合物の性質や機能は結晶中の原子配列と密接な関係がある。熱、光、電場、応力などの外場を利用して薄膜結晶中の原子配列と物性を制御し、メモリやスイッチに応用するための研究をしている。特に、固体中のアニオン配列、すなわち金属イオンの配位環境を制御することに挑戦している。

I. 原著論文

01. Mizuho Sano, Akiko Kamigaito, Yusuke Wakayama, Kei Shigematsu, Tsukasa Katayama, Yasushi Hirose, Akira Chikamatsu
“Topochemical Fluorination of Epitaxial Thin Films of Barium-Doped Bismuth Iron Oxyfluoride”
Cryst. Growth Des. **24**, 9344 (2024).
02. Abdul Ahad, Yohei Yomogida, Md. Ashiqur Rahman, Akane Ihara, Yasumitsu Miyata, Yasushi Hirose, Keisuke Shinokita, Kazunari Matsuda, Zheng Liu, Kazuhiro Yanagi,
“Synthesis of Arrayed Tungsten Disulfide Nanotubes”
Nano Letters **24**, 14286 (2024).

03. Elias Kluth, Yo Nagashima, Shohei Osawa, Yasushi Hirose, Jürgen Bläsing, André Strittmatter, Rüdiger Goldhahn, Martin Feneberg
 “Blue shift of the absorption onset and bandgap bowing in rutile $\text{Ge}_x\text{Sn}_{1-x}\text{O}_2$ ”
Appl. Phys. Lett. **125**, 122102 (2024).
04. Isao Harayama, Yasushi Hirose, Daiichiro Sekiba
 “Cathode shape dependence of gas ionization chamber on electron collection in $\Delta E - E$ telescope ERDA”
Nucl. Instrum. Meth. B, **554**, 165435 (2024).
05. Takashi Yanase, Miu Ebashi, Kotaro Takamure, Wataru Ise, Hiroki Waizumi, Akira Chikamatsu, Yasushi Hirose, and Toshihiro Shimada
 “Unidirectional Growth of Epitaxial Tantalum Disulfide Triangle Crystals Grown on Sapphire by Chemical Vapor Deposition with a Separate-Flow System”
CrystEngComm **26**, 341-348 (2024).
06. Zhengkang Peng, Daichi Oka, Yasushi Hirose and Tomoteru Fukumura
 “Selective heteroepitaxial synthesis of 2D bismuth-based mixed-anion compounds with interfacial spin-orbit interaction via atmospheric solution routes”
J. Mater. Chem. C **13**, 7052 (2025).
07. Takato Fukasawa, Dai Kutsuzawa, Daichi Oka, Kenichi Kaminaga, Daichi Saito, Hirokazu Shimizu, Hiroshi Naganuma and Tomoteru Fukumura
 “Enhanced Curie temperature near 300 K in highly crystalline GdO epitaxial thin films concomitant with an anomalous Hall effect”
J. Mater. Chem. C **12**, 7652 (2024).

II. 著書、総説など

廣瀬 靖

「深紫外光エレクトロニクスデバイスの高効率化を目指した新しい透明電極材料の開発」
 光学 53, 日本光学会 (2024)

III. 学会発表、講演等

1. 猪股 友尚、陳 昊、小幡 知仁、岡 大地、近松 彰、廣瀬 靖
 「光誘起構造相転移に向けた $\lambda\text{-Ti}_3\text{O}_5$ エピタキシャル自立膜の合成」
 2025 年 第 72 回応用物理学会春季学術講演会 (2025.3、千葉)
2. 宮地 俊介、岡 大地、廣瀬 靖
 「大きな電気抵抗変化を示す層状ペロブスカイト型 $\text{Sr}_{n+1}\text{Cr}_n\text{O}_{3n+1-\delta}$ エピタキシャル薄膜の合成」
 2025 年 第 72 回応用物理学会春季学術講演会 (2025.3、千葉)
3. 庄田 伊吹、岡 大地、廣瀬 靖
 「ミスト化学気相成長法による二元銅化合物半導体薄膜の合成」
 2025 年 第 72 回応用物理学会春季学術講演会 (2025.3、千葉)
4. 水越 邦斗、重松 圭、岡 大地、廣瀬 靖

「ペロブスカイト型人工超格子薄膜($\text{LaTiO}_2\text{N})_n/(\text{GdTiO}_2\text{N})_n$ の強誘電性および微視的構造の評価」

2025 年 第 72 回応用物理学会春季学術講演会 (2025.3、千葉)

5. 小幡 知仁、長島 陽、岡 大地、廣瀬 靖

「ルチル型 $\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{O}_2$ 単結晶自立薄膜の合成における Sn/Ge 比の影響」

2025 年 第 72 回応用物理学会春季学術講演会 (2025.3、千葉)

6. 大竹 悠太、長島 陽、大澤 翔平、岡 大地、廣瀬 靖

「スパッタリング法を用いたルチル型 GeO_2 薄膜のエピタキシャル成長」

2025 年 第 72 回応用物理学会春季学術講演会 (2025.3、千葉)

7. 小幡知仁、長島陽、岡大地、廣瀬靖

「ケミカルリフトオフを用いた深紫外透明導電薄膜の自立膜化」

第 11 回透明酸化物光・電子材料研究会 (2025.1、東京)

8. Daichi Oka, Zainab Fatima, Dai Kutsuzawa, Tomoteru Fukumrua

“Oxygen evolution reaction activity enhanced by large strain in RuO_2 (100) epitaxial thin films”
(Invited)

The 12th Singapore International Chemistry Conference (SICC-12) (2024.12, Singapore)

9. 小幡 知仁、長島 陽、岡 大地、廣瀬 靖

「ケミカルリフトオフを用いたルチル型 $\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{O}_2$ 単結晶自立薄膜の作製と物性評価」

第 14 回 CSJ 化学フェスタ 2024 (2024.10、東京)

10. Yasushi Hirose

“Rutile $\text{SnO}_2\text{-GeO}_2$ alloy-based deep ultraviolet-transparent conducting films” (Invited)

Transparent Conductive Oxides—Fundamentals and Applications (TCO2024), (2024.9, Germany)

11. 中野 歩花、萩原 美紅、片山 司、廣瀬 靖、近松 彰

「ペロブスカイト型 SrCeO_3 薄膜のトポケミカルフッ化反応」

2024 年 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会 (2024.9、新潟)

12. 萩原 美紅、中野 歩花、富士 英里香、大口 裕之、片山 司、廣瀬 靖、近松 彰

「蛍石型構造 $\text{Sr}_{0.5}\text{Ce}_{0.5}\text{F}_{2.5}$ エピタキシャル薄膜のフッ化物イオン伝導性」

2024 年 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会 (2024.9、新潟)

13. 佐野 瑞歩、上垣外 明子、片山 司、廣瀬 靖、近松 彰

「鉄酸フッ化ビスマス薄膜の光学特性」

2024 年 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会 (2024.9、新潟)

14. 上垣外 明子、佐野 瑞歩、重松 圭、出村 郷志、組頭 広志、片山 司、廣瀬 靖、近松 彰

「鉄酸フッ化ビスマス薄膜の組成に依存した物性と電子状態」

2024 年 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会 (2024.9、新潟)

15. 牧野哲征、岡大地、神永健一、福村知昭

「YO 薄膜における光学的性質 (2)」

日本物理学会第 79 回年次大会 (2024.9、札幌)

16. 山中 慎大, 山下 愛智, 室井 孝太, 櫻井 洸太, 大野 直子, 藤田 武志, 岡 大地, 廣瀬 靖, 島村 彰人, 中西 勇介, 宮田 耕充, 水口 佳一, 前田 敏彦
「ハイエントロピー型 $\text{REBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ 薄膜のピンニング機構」
日本物理学会第 79 回年次大会 (2024.9、札幌)

反応物理化学研究室

化学反応素過程や衝突過程、励起過程、緩和過程などの各種素過程は、反応を記述する基本要素であり、化学反応の根源的な理解のためには、これら素過程の詳細なメカニズムの解明が不可欠である。反応物理化学研究室では、様々な素過程において分子内の電子分布や核分布が時々刻々どのように変化していくのかを解明することによって、分子素過程に対する新たな反応物理化学を構築することを目指している。そして、そのために電子線・レーザー光線・イオンビーム・X線を用いた独自の実験手法や実験装置を開発し、「これまで見えなかったものを見えるようにする」ことによって、化学反応の本質へ迫ることを目標としている。

(1) 超高速電子回折法による分子動画の測定

独自に開発した極めて高い時間分解能を持つレーザーアシステッド電子回折法を用いて、化学反応過程にある分子の瞬間的な構造をスナップショット撮影し、化学反応のブレ無しスローモーション動画の撮影を目指している。2024年度は、レーザーアシステッド電子回折法の発展形であるチャープレーザーアシステッド電子回折法の数値シミュレーションを実施し、本手法が分子構造変化の追跡に十分な時間分解能を有することを示した。

(2) レーザー照射走査電子顕微鏡の開発とナノ構造体測定

ナノ構造体に光を照射した際に生じる表面プラズモンと呼ばれる局所電場を、アト秒 (10^{-18} s) の時間分解能とオングストローム (10^{-10} m) の空間分解能で撮影できる新たな走査電子顕微鏡を開発し、表面プラズモンの時空間ダイナミクスの解明を目指している。2024年度は、近赤外フェムト秒レーザーパルスで電子銃の陰極チップに集光照射することによって、パルス電子線による走査電子顕微鏡像の撮影に成功した。

(3) 赤外円偏光場電子衝突による模擬星間氷でのアミノ酸不斉合成

地球上の生物はごく一部を除いて、タンパク質はL体のアミノ酸、核酸はD体の糖から構成されている。この鏡像異性体比の偏りは「生命のホモキラリティ」と呼ばれ、この偏りの起源は未だ解明されていない。この生命のホモキラリティーの起源を解明するために、赤外円偏光場電子衝突による模擬星間氷でのアミノ酸不斉合成実験を目指している。2024年度は、 CO_2 や NH_3 を不純物として含む模擬星間氷に電子線を照射し、生成物のGC-MS分析を行った。

(4) ヘリウム液滴中の原子・分子ダイナミクス研究

超流動ヘリウム液滴に内包されたイオン種の分光実験を進めている。2024年度は、超流動ヘリウム液滴への電子衝撃によって、冷却された準安定電子励起状態の He_4^{**}

が生成することを発見した。また、グラーツ工科大・ウィーン工科大（奥国）との共同研究を実施し、超流動ヘリウム液滴中でのレーザーアシスト電子散乱に対するポンプ-プローブ実験を再現する数値シミュレーションを実施した。

（5）多価イオン衝突による分子解離過程の研究

ECR イオン源から引き出した多価イオンと分子、クラスターの衝突実験を行い、多電子移行反応によって生成した多価分子イオンの超高速分解過程（クーロン爆発）を研究している。爆発断片の飛跡を詳細に解析することによりターゲット分子の構造（スナップショット）を得ることを目的にしている。2024 年度は引き続きギ酸メチル分子を標的とした衝突実験を行い、得られたデータの解析を進めている。

（6）卓上静電型イオン蓄積リングによる分子冷却過程の研究

超高真空の卓上型イオン蓄積リング（ μE -ring）を用いて、炭素クラスターをはじめとする原子・分子イオンの輻射冷却や反応断面積測定を行っている。2024 年度は引き続き自動制御システムを用いて炭素クラスター負イオンの長時間蓄積条件探索を行った。

（7）超伝導転移端センサーマイクロカロリメーターによる高分解能 X 線分光

宇宙観測分野で近年躍進的發展を見せている超伝導転移端センサーマイクロカロリメーター（TES）を用いて、エキゾチック原子・分子の高分解能分光や、新規中性分子検出システムの開発を進めている。2024 年度は、ミュオンキセノン原子が放出する電子特性 X 線・ミュオン特性 X 線の高分解能測定から、様々な荷電状態の多価ミュオンイオンの観測に成功した。また、TES を用いた中性分子検出システムの分解能の向上を目指して、シミュレーションを併用しながら引き続き装置改造を進めている。

I. 原著論文

01. M. Samal, P. Bhatt, H. Tezuka, G. Veshapidze, C. P. Safvan, J. Matsumoto, H. Shiromaru, and S. De,
“Intramolecular scattering in dissociating multiply charged diiodoacetylene”,
Phys. Rev. A 111, 032819 (2025).
02. T. Y. Saito, S. Okada, Y. Toyama, T. Azuma, B. Goncalo, D. T. Becker, D. Bennett, W. B. Doriese, J. Fowler, J. D. Gard, T. Hashimoto, R. Hayakawa, T. Hayashi, Y. Ichinohe, J. Imrek, P. Indelicato, T. Isobe, S. Kanda, N. Kawamura, J. A. Mates, Y. Miyake, K. M. Morgan, H. Noda, G. C. O’Neil, T. Okumura, N. Paul, D. Schmidt, K. Shimomura, P. Strasser, D. S. Swetz, T. Takahashi, M. Tampo, J. Ullom, I. Umegaki, J. C. Weber, S. Yamada, and D. Yan,

“Application of Hard X-Ray and Gamma-Ray TES Microcalorimeter at Accelerator Facility”,
IEEE Trans. Appl. Supercond. 35, article number:2100805 (2025).

II. 総説等

01. 奥村拓馬, 岡田信二, 東俊行,
“超伝導マイクロカロリメータによるミュオン原子の高分解能 X 線分光”,
日本物理学会誌 80, accepted.

III. 学会発表

01. 歸家令果,
“光照射走査電子顕微鏡開発の進捗”,
第 35 回 ATTO 懇談会 (2024. 5., オンライン)
02. 奥村拓馬,
“「ミュオン多価イオン」の生成・崩壊ダイナミクス”,
新型電子ビームイオントラップを用いた新たな多価イオン物理研究 (2024. 5., 核融合研)
03. 奥村拓馬,
“Neutral-particle detection with Transition-Edge Sensor microcalorimeters”,
RIKEN Symposium on Evolution of Matter in the Universe (r-EMU) (2024. 6., 理研)
04. 歸家令果,
“強光子場中の電子散乱過程による超高速過程の追跡”,
強光子場科学研究懇談会 2023 年度第 3 回懇談会 (2024. 7., 都立大)
05. 奥村拓馬,
“ミュオン原子の高分解能 X 線分光による原子物理研究”,
第 2 回 中間子科学の将来討論会 (2024. 7., ラフォーレ那須)
06. 大類誠也, 久間 晋, Amandeep Singh, 小湊瑞央, James R. Harries, 歸家令果, 藤井朱鳥, 馬場正昭, Andrey F. Vilesov, 東 俊行,
“ヘリウムナノ液滴中に生成した準安定分子イオン He_4^{+*} の光励起”,
原子衝突学会第 49 回年会 (2024. 8., 奈良女大)

07. 山口 舜, 松本 淳, 奥村拓馬, 歸家令果,
“模擬星間氷生成装置の開発”,
原子衝突学会第 49 回年会 (2024. 8., 奈良女大)
08. 松本 淳, 石出理葵, 歸家令果,
“多価イオン衝突におけるギ酸メチル分子の解離過程”,
原子衝突学会第 49 回年会 (2024. 8., 奈良女大)
09. 土橋紗香, 歸家令果,
“チャープ光パルス LAES 過程を用いた時間分解電子回折法の数値計算による検証”,
原子衝突学会第 49 回年会 (2024. 8., 奈良女大)
10. 内藤貴之, 松本 淳, 歸家令果,
“レーザーアシステッド電子衝撃イオン化観測装置のエネルギー較正”,
原子衝突学会第 49 回年会 (2024. 8., 奈良女大)
11. 堀川俊輔, 笠井創太, 奥村拓馬, 歸家令果,
“紫外超短レーザーパルスによる $[\text{Ar-N}_2]^+$ の光解離”,
原子衝突学会第 49 回年会 (2024. 8., 奈良女大)
12. 野村絢也, 佐甲徳栄, 歸家令果,
“準定常フロケ法による光子数チャンネル分離的なレーザーアシステッド電子散乱”,
原子衝突学会第 49 回年会 (2024. 8., 奈良女大)
13. 高橋嶺, 東俊行, D. A. Bennett, K. Chartkunchand, W. B. Doriese, J. W. Fowler, 橋本直, 原山朔弥, 早川亮大, 一戸悠人, 木村直樹, 久間晋, 中野祐司, 野田博文, G. C. O' Neil, 岡田信二, 奥村拓馬, C. D. Reintsema, 齋藤岳志, D. R. Schmidt, 志岐成友, D. S. Swetz, 竜野秀行, J. N. Ullom, 山田真也,
“中性粒子検出実験における超伝導転移端検出器の応答の研究”,
原子衝突学会第 49 回年会 (2024. 8., 奈良女大)
14. T. Okumura, T. Azuma, D. A. Bennett, W. B. Doriese, M. S. Durkin, J. W. Fowler, J. D. Gard, T. Hashimoto, R. Hayakawa, Y. Ichinohe, P. Indelicato, T. Isobe, S. Kanda, D. Kato, M. Katsuragawa, N. Kawamura, Y. Kino, N. Kominato, Y. Miyake, K. M. Morgan, H. Noda, G. C. O' Neil, S. Okada, K. Okutsu, N. Paul, C. D. Reintsema, T. Sato, D. R. Schmidt, K. Shimomura, P. Strasser, D. S. Swetz, T. Takahashi, S. Takeda, S. Takeshita, M. Tampo, H. Tatsuno, X. M. Tong, Y. Toyama, J. N. Ullom, S. Watanabe, S. Yamada, and T.

Yamashita,

“X-ray spectroscopy of highly charged muonic atoms with transition-edge sensor microcalorimeters” ,

The 21st International Highly Charged Ion Conference (HCI 2024) (2024. 9, Hotel Zuiderduin)

15. 奥村拓馬, 東俊行, D.A. Bennett, W.B. Doriese, M.S. Durkin, J.W. Fowler, J.D. Gard, 橋本直, 早川亮大, 一戸悠人, P. Indelicato, 磯部忠昭, 神田聡太郎, 加藤太治, 桂川美穂, 河村成肇, 木野康志, 小湊菜央, 三宅康博, K.M. Morgan, 野田博文, G.C. O’Neil, 岡田信二, 奥津賢一, N. Paul, C.D. Reintsema, 佐藤寿紀, D.R. Schmidt, 下村浩一郎, P. Strasser, D.S. Swetz, 高橋忠幸, 武田伸一郎, 竹下聡史, 反保元伸, 竜野秀行, X.M. Tong, 外山裕一, J.N. Ullom, 渡辺伸, 山田真也, 山下琢磨,
“TES 型 X 線マイクロカロリメータによるミュオニック多価イオン形成メカニズムの解明”,
日本物理学会 第 79 回年次大 (2024. 9., 北大)
16. 大類誠也, 久間 晋, Amandeep Singh, 小湊瑞央, James Harries, 歸家令果, 藤井朱鳥, 馬場正昭, Andrey Vilesov, 東 俊行,
“電子衝撃イオン化によるヘリウムナノ液滴中の準安定ヘリウムクラスターイオンの生成”,
日本物理学会 第 79 回年次大 (2024. 9., 北大)
17. 歸家令果,
“レーザーアシステッド電子散乱過程で探る超高速ダイナミクス” ,
第 18 回分子科学討論会 (2024. 9., 京大)
18. 久間 晋, 大類誠也, Amandeep Singh, 小湊瑞央, James Harries, 歸家令果, 藤井朱鳥, 馬場正昭, Andrey F. Vilesov, 東 俊行,
“準安定ヘリウムクラスターカチオン $(\text{He})_n^+$ の観測” ,
第 18 回分子科学討論会 (2024. 9., 京大)
19. 堀川俊輔, 笠井創太, 奥村拓馬, 歸家令果,
“紫外超短レーザーパルスによる $[\text{Ar-N}_2]^+$ の光解離”
第 18 回分子科学討論会 (2024. 9., 京大)
20. 野村絢也, 佐甲徳栄, 歸家令果,
“準定常フロッケ法によるレーザーアシステッド電子散乱” ,
第 18 回分子科学討論会 (2024. 9., 京大)

21. 歸家令果,
“レーザー場中の電子散乱過程による超高速過程の追跡”,
第4回超高速光エレクトロニクス研究会 (2024. 10, 北大)
22. Takayuki Naito, Jun Matsumoto, Reika Kanya,
“Energy calibration of a laser assisted electron impact ionization apparatus”,
第3回量子物質分野横断研究会 (2024. 12, 都立大)
23. Shunsuke Horikawa, Sota Kasai, Takuma Okumura, Reika Kanya,
“Photodissociation of $[\text{Ar-N}_2]^+$ by ultraviolet ultrashort pulse laser”,
第3回量子物質分野横断研究会 (2024. 12, 都立大)
24. Suzuka Dobashi, Reika Kanya,
“Numerical simulation of chirped-laser-assisted electron diffraction for femtosecond molecular imaging”,
第3回量子物質分野横断研究会 (2024. 12, 都立大)
25. Shun Yamaguchi, Jun Matsumoto, Takuma Okumura, Reika Kanya,
“Development of an apparatus for generation of interstellar ice analogs”,
第3回量子物質分野横断研究会 (2024. 12, 都立大)
26. Kenya Nomura, Tokuei Sako, Reika Kanya,
“Quasi-Stationary Floquet Approach to Laser-Assisted Electron Scattering”,
第3回量子物質分野横断研究会 (2024. 12, 都立大)
27. R. Takahashi, T. Azuma, D. A. Bennett, K. Chartkunchand, W. B. Doriese, J. W. Fowler, T. Hashimoto, S. Harayama, R. Hayakawa, G. C. Hilton, Y. Ichinohe, N. Kimura, S. Kuma, Y. Nakano, H. Noda, G. C. O'Neil, S. Okada, T. Okumura, C. D. Reintsema, T. Saito, D. R. Schmidt, S. Shiki, D. S. Swetz, H. Tatsuno, J. N. Ullom, S. Yamada,
“Study on the response of superconducting transition-edge sensor microcalorimeters for neutral-particle detection experiments”,
第3回量子物質分野横断研究会 (2024. 12, 都立大)
28. 土橋紗香, 歸家令果,
“チャープ光パルス LAES 過程を用いた超高速時間分解電子回折法の考案”,
2024 年度物理化学系研究室 研究交流会 (2024. 12, 都立大)

29. 飯島瑞葉, 松本 淳, 歸家令果,
“走査型パルス電子顕微鏡による顕微鏡像の撮影”,
2024 年度物理化学系研究室 研究交流会 (2024. 12, 都立大)
30. 池田大翔, 土橋紗香, 野村絢也, 奥村拓馬, 歸家令果,
“レーザーアシステッド電子回折測定装置におけるエネルギー分解能の改善”,
2024 年度物理化学系研究室 研究交流会 (2024. 12, 都立大)
31. 佐川幸太, 堀川俊輔, 奥村拓馬, 歸家令果,
“磁場セクター型質量分析器の数値シミュレーション”,
2024 年度物理化学系研究室 研究交流会 (2024. 12, 都立大)
32. 先山太望, 内藤貴之, 松本 淳, 歸家令果,
“レーザーアシステッド電子衝撃イオン化過程観測装置のガスノズル位置の調整”,
2024 年度物理化学系研究室 研究交流会 (2024. 12, 都立大)
33. 大類誠也, 久間 晋, Amandeep Singh, 小湊瑞央, James Harries, 歸家令果, 藤井
朱鳥, 馬場正昭, Andrey Vilesov, 東 俊行,
“長寿命電子励起ヘリウム分子イオン He_4^{+*} の分光観測”,
2024 年度物理化学系研究室 研究交流会 (2024. 12, 都立大)
34. 奥村拓馬,
“電子特性 X 線精密分光によるミュオン原子の研究”,
「ミュオン核物理・核データ」研究会 (2025. 1., 大阪大)
35. 歸家令果,
“走査型パルス電子顕微鏡の開発”,
学術変革領域研究 A 「キラル物質科学」領域会議 (2025. 3, 大阪公大)

有機合成化学研究室

有機合成化学研究室では、高周期典型元素や遷移金属元素の持つ魅力を引き出し、これまでに知られていない分子構造、電子状態、反応性の実現を目指し研究を行っている。特に炭素とヘテロ原子や金属とヘテロ原子の間での多重結合、電子の授受に着目して新規分子・反応の開発を行っている。軌道、結合、分子の設計に基づいた機能と反応の開発を通じて、世界に貢献する研究に取り組んでいる。最近の具体的な研究トピックは以下のとおり。

1. ルイス酸性ジボリルカルベンの開発
2. π 供与性配位子を用いた低配位典型元素種の安定化
3. 金属-配位子協働的結合切断・形成反応の開発
4. 炭素-フッ素結合開裂を鍵とする有機合成

I. 原著論文

iv. Y. Shibutani, S. Kusumoto,* K. Nozaki

Fully Conjugated Tetraborylethylene: Selenium Mediated C-C Double Bond Formation from Diborylcarbenoid.

Chem. Sci. 15, 17912-17917. (2024)

v. M. Iwasaki, S. Kusumoto,* K. Nozaki*

Stability of Medium-Ring Cyclic Unsaturated Carbonyl Compounds. Direct Access to Unsaturated Ketones with CC Double Bond at Distal Positions via Transfer Dehydrogenation of Alicyclic Ketones.

Org. Lett. 26, 6540-6545. (2024)

vi. S. Kusumoto, T. Higashi, Y. Matsumoto, T. Yamada, K. Nozaki*

Hydrogenative Degradation of PEG-Functionalized Lignin

Polym. J. 56, 353-357. (2024)

II. 著書、総説等

該当なし

III. 学会発表、講演等

招待講演

1. 楠本 周平

『Metal-Ligand Cooperative Heterolytic Bond Cleavage by Cyclopentadienone Metal Complexes』

第 105 回日本化学会春季年会 アジア国際シンポジウム-錯体化学・有機金属化学ディビジョン- [A]D302-3pm-02 (2025/03/28 関西大学)

2. 楠本 周平

『2 価炭素の電子状態の逆転と反応性』

第 105 回日本化学会春季年会 大津会議 15 周年特別講演会 ～15 年における成長の軌跡～ [[G]3201-3am]

3. 楠本 周平

『Heterolytic Bond Cleavage and Formation based on the Metal-Ligand Cooperative Function of Cyclopentadienone Metal Complexes』

錯体化学会第 74 会討論会 錯体化学会研究奨励賞 受賞講演 (2024/9/20, 岐阜大学)

4. 楠本 周平

『Metal-Ligand Cooperative Group 13/14 Element-Hydrogen Bond Cleavage by Cyclopentadienone Metal Complexes』

錯体化学会第 74 会討論会 Symposium S1 Carbocyclic p-Ligand Metal Complexes - The Continuously and Still Promising Ligand System in Organometallic Chemistry- (2024/9/18, 岐阜大学)

5. 楠本 周平

『Synthesis, Characterization and Trapping of a Cyclic Diborylcarbene, an Electrophilic Carbene』

The 14th International Conference on Heteroatom Chemistry (ICHAC-14) (2024/7/15, Tianjin, China)

6. 楠本周平

『リグニンを化成品原料として有効利用するための触媒開発』

リグニン学会 第 5 回特別セミナー (2024/6/22, オンライン)

招待講演以外

1. 澁谷 勇希・楠本 周平・野崎 京子

結晶状態で単離可能な三ホウ素置換カルバニオンの合成と性質

第 51 回有機典型元素化学討論会 京都大学吉田キャンパス百周年時計台記念館 (2024/12/5-7 20-01 京都(口頭))

2. 近藤 誉也・楠本 周平・野崎 京子
シクロペンタジエノンタンタル(I)錯体の合成と電子状態
第14回CSJ化学フェスタ2024 タワーホール船堀 (2024/10/22-24 P6-035 東京
(ポスター))
3. 近藤 誉也・楠本 周平・野崎 京子
シクロペンタジエノンタンタル(I)錯体の合成と電子状態
錯体化学会第74回討論会 岐阜大学(2024/9/18-20 1PB-10 岐阜(ポスター))
4. 澁谷 勇希・楠本 周平・野崎 京子
ビス(ジボリルメチレン)- λ^4 -セランを鍵中間体とする完全共役型テトラボリルエ
チレンの合成と性質
第34回基礎有機化学討論会 札幌コンベンションセンター (2024/9/11-13 1C06 北
海道(口頭))
5. 原田 亮介・梶原 光稀・土井 良平・生越 専介
シリルジフルオロエノラートと有機亜鉛の位置選択的な脱フッ素カップリング反
応第14回CSJ化学フェスタ2024 タワーホール船堀(2024/10/22-24 P5-071 東京
(ポスター))
6. 根来 大輝・土井 良平・生越 専介
Pd 触媒を用いたフルオロエノラートの不斉アリル化反応
第47回 フッ素化学討論会 東京科学大学すずかけ台キャンパス(2024/11/14-15
P-21 神奈川(ポスター))
7. Chihiro Yamaguchi・Ryohei Doi・Sensuke Ogoshi
Oxidative Addition of Perfluorobenzene to Pd(0): Ligand Screening Aided
by DFT Calculations
第70回 有機金属化学討論会 大阪公立大学中百舌鳥キャンパス(2024/9/9-11
PB-39 大阪(ポスター))
8. 根来大輝・生越専介・星本陽一・土井良平
Pd 触媒を用いた非環式フルオロエノラートの不斉アリル化反応
日本化学会第105春季年会 関西大学千里山キャンパス(2025/3/26-29 [F]2102-
1pm-02 大阪(口頭))

化学反応や分子物性を原子核と電子の運動状態に基づいて解明しようとする研究は、量子論が登場してから約 100 年が経過した現在まで途切れなく続けられており、量子化学、理論化学、計算化学という学術分野を成立させた。最近では、コンピュータ技術の飛躍的な発達にともない、複雑な化学現象の精密な解釈や反応・物性の予測まで可能となっており、大学の研究室だけでなく、化学工業、電子機器メーカー、製薬会社の研究所などにおいても、計算化学シミュレーションが活用されている。本研究室では、遷移金属元素を含む複雑系を中心に、高精度かつ実用的な電子状態理論を開発することで、従来法では到達できなかった計算精度での理論・計算化学研究に取り組んでいるほか、宇宙空間の極限的な環境下で起こる化学反応など、実験的なアプローチが難しい化学現象の予測・解明にも取り組んでいる。また、研究国内外の実験グループと密接に連携した研究も進め、数値的な解析だけでなく、その裏にある「化学の理論」を解き明かすことを目指している。主要なテーマは以下の通りである。

- (1) 電子相関効果を考慮した高精度電子状態理論の開発と応用
- (2) 量子計算・機械学習を利用したスペクトルシミュレーション
- (3) 分子性触媒・固体触媒の反応メカニズムに関する理論的研究
- (4) 第一原理シミュレーションによる星間空間の化学進化メカニズムの解明
- (5) 結合概念を基礎とした電子波動関数の解析と構築

I 原著論文

1. "CO₂ Activation on Lindqvist-Type Polyoxotantalate: Structural Analysis by In Situ HERFD-XANES"
T. Matsuyama, S. Kikkawa, N. Kawamura, K. Higashi, N. Nakatani, K. Kato, and S. Yamazoe*
J. Phys. Chem. C, **128**, 2953-2958 (2024).
DOI: 10.1021/acs.jpcc.3c07793
2. "Water-Tolerant Superbase Polyoxometalate [H₂(Nb₆O₁₉)]⁶⁻ for Homogeneous Catalysis"
S. Kikkawa, Y. Fujiki, V. Chudatemiya, H. Nagakari, K. Shibusawa, J. Hirayama, N. Nakatani, and S. Yamazoe*
Angew. Chem. Int. Ed., **63**, e202401526 (2024).
DOI: 10.1002/anie.202401526
3. "Assessing realistic binding energies of some essential interstellar radicals with amorphous solid water"
M. Sil, A. Roy, P. Gorai, N. Nakatani, T. Shimonishi, K. Furuya, N. Inostroza-Pino, P. Caselli, and A. Das*
Astronom. & Astrophys., **690**, A252 (2024).
DOI: 10.1051/0004-6361/202451642

4. “Theoretical study on the carbon nanomaterial-supported Pt complex electrocatalysts for efficient and selective chlorine evolution reaction”
J. Hossen and N. Nakatani*
J. Comput. Chem., **45**, 2602-2611 (2024).
DOI: 10.1002/jcc.27466

II 著書、総説等

1. 中谷直輝
「原子・分子の量子化学計算から星形成初期における化学進化を探る」
理論化学会誌「フロンティア」、2024 年 7 月号（通巻 23 号）、pp. 80-87、理論化学会
(2024)

III 学会発表、講演等

【国内】

1. 中谷直輝
「遷移金属錯体の XANES スペクトルへの計算化学的アプローチ」(招待講演)
第 27 回 XAFS 討論会(2024 年 9 月 3 日、東京都立大学)
2. 大谷優太郎
「DOCI 波動関数を参照とする多参照摂動法の開発」
第 4 回理論化学若手セミナー(2024 年 5 月 20 日、筑波大学筑波キャンパス)
3. 大谷優太郎、中谷直輝
「DOCI 波動関数を参照とする多参照摂動法の開発:DOCI-Fock 演算子の導入と RSPT との比較」
第 26 回理論化学討論会(2024 年 5 月 21 日-23 日、筑波大学大学会館)
4. 高橋 萌、中谷 佳萌、中谷 直輝
「密度行列埋め込み理論に基づいた遷移金属錯体の電子状態解析」
第 18 回分子科学討論会(2024 年 9 月 18 日-21 日、京都大学吉田キャンパス)
5. Jewel Hossen, Naoki Nakatani
“Theoretical study of anodic chlorine evolution reaction on carbon nanomaterial-supported Pt-complex catalyst”
第 18 回分子科学討論会(2024 年 9 月 18 日-21 日、京都大学吉田キャンパス)
6. 久保 翔、石川 浩也、満留 敬人、中谷 直輝
「Ru₂P 触媒によるニトロベンゼンの選択的水素化に関する理論的研究」
第 18 回分子科学討論会(2024 年 9 月 18 日-21 日、京都大学吉田キャンパス)
7. 矢吹 将也
「無限次元 DMRG 法の開発と Hubbard 模型での検証」
大つくば物理化学セミナー2024(2024 年 12 月 7 日-8 日、教職員支援機構)

8. 黒田 峻裕
「質量スペクトル予測における結合解離エネルギーの影響」
大つくば物理化学セミナー2024(2024年12月7日-8日、教職員支援機構)
9. 大谷 優太郎
「DOCI波動関数を参照とする多参照摂動法の開発」
大つくば物理化学セミナー2024(2024年12月7日-8日、教職員支援機構)
10. 湖口 龍一
「星間塵表面におけるメタノールの反応性脱離に関する理論的研究」
大つくば物理化学セミナー2024(2024年12月7日-8日、教職員支援機構)
11. 中谷 佳萌
「電子相関と post-HF 法」
第14回量子化学スクール(2024年12月10日-12日、岡崎コンファレンスセンター)
12. 黒田 峻裕、中谷 直輝
「量子化学計算データを活用した深層学習モデルによる質量スペクトル予測」
日本化学会第105春期年会(2025年3月26日-29日、関西大学千里山キャンパス)

【国際学会】

1. Kaho Nakatani, Naoki Nakatani
“Spin symmetry in the group function theory”
The 8th Japan-Czech-Slovakia International Symposium on Theoretical Chemistry (June.17-21, 2024, Hokkaido University, Sapporo, Japan)
2. Yutaro Otani, Naoki Nakatani
“Development of Multireference perturbation theory based on the doubly-occupied CI wavefunction: A DOCI-Fock operator formalism”
The 8th Japan-Czech-Slovakia International Symposium on Theoretical Chemistry (June.17-21, 2024, Hokkaido University, Sapporo, Japan)
3. Jewel Hossen, Naoki Nakatani
“Theoretical study of anodic chlorine evolution reaction on carbon nanomaterial-supported Pt-complex catalyst”
The 8th Japan-Czech-Slovakia International Symposium on Theoretical Chemistry (June.17-21, 2024, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

同位体化学研究室

同位体化学研究室はメスバウアーグループとフラーレングループから構成されている。メスバウアーグループでは主として鉄メスバウアー分光法を用いて機能性ガラスセラミックスの組成－物性－構造の相関解明研究を行っており、フラーレングループでは原子核壊変に伴い放出される放射線を用いた金属フラーレンの研究を行っている。いずれのグループも放射性同位元素(RI)を取扱うために必要な教育訓練を受けた後、RI 研究施設で実験を行う。以下に各研究グループの研究内容の詳細を示す。

テーマ1)メスバウアー分光法を用いた機能性材料のキャラクタリゼーション：

メスバウアー効果は ^{57}Co などから発生する γ 線を利用した共鳴吸収現象である。この手法によって、鉄イオンなどのメスバウアー吸収核とその周辺にあるイオンの間の化学結合の強さや電子の分布の偏り、磁性の有無などを非破壊で知ることが出来る。この特徴を生かし、メスバウアーグループでは導電性ガラスや赤外線透過ガラスおよび磁性体の組成－機能－物性の相関解明を行っている。最近取り組んでいる研究テーマ名を以下に示す。

- 1) 高い導電性を持つバナジン酸塩ガラスの開発とその高性能二次電池正極材への応用
- 2) 金属鉄および酸化ナノ粒子合成法の開発とその有機物分解機構の解明
- 3) 鉄イオン含有ケイ酸塩の構造と可視光応答型光触媒作用との相関解明

テーマ2)放射性同位元素を用いた金属フラーレンの研究：

サッカーボール型分子 C_{60} 等に代表されるフラーレン分子内部に金属原子を取り込んだ金属内包フラーレンは電子デバイスや医薬品としての応用が期待される分子の一つである。しかしながら金属フラーレンの生成量は非常に少なく、現在、応用研究はほとんど進んでいないのが現状である。我々は極少量でも非常に感度良く測定できる放射線を用いて金属内包フラーレンの性質を調べ、また、医学的に有用な放射性同位元素を罹患部位まで運搬するドラッグデリバリーとして水溶性金属フラーレンの合成を行い核医学的な応用を目指している。以下に研究テーマ名を示す。

- 1) 放射化学的手法を用いた金属内包フラーレンの基礎研究
- 2) 金属内包フラーレンの核医学的応用を目指した RI 製造・分離法の開発

I. 原著論文

1. A. Ibrahim, K. Tani, K. Hashi, B. Zhang, Z. Homonnay, E. Kuzmann, A. Bafti, L. Pavić, S. Krehula, M. Marcius, S. Kubuki, Debye Temperature Evaluation for Secondary Battery Cathode of α - $\text{Sn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{OOH}$ Nanoparticles Derived from the ^{57}Fe - and ^{119}Sn -Mössbauer Spectra, *International journal of molecular sciences* 25 (5) 2488 (Apr. 2024), <https://doi.org/10.3390/ijms25052488>.
2. S. Stichleutner, B. Herczeg, J. Pechoušek, L. Machala, Z. Homonnay, D. Smrcka, L. Kouril, R. Vondrášek, M. Kudor, V. A. Skuratov, L. Krupa, S. Kubuki, E. Kuzmann, Change in Superparamagnetic State Induced by Swift Heavy Ion Irradiation in Nano-Maghemite, *Metals* 14 (4), 421 (Apr. 2024), <https://doi.org/10.3390/met14040421>
3. M. Hayashi, S. Takatsuji, S. Kubuki, T. Watanabe, R. Endo, M. Susa, Effect of Coordination Structure of Iron Ions on Iron Oxide Activity Coefficients in the $\text{CaO} - \text{SiO}_2 - \text{FeO} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ Slags at 1573 K Under Oxygen Partial Pressures Between 10^{-9} and 10^{-4} atm, *steel research international*, 2400068 (May. 2024), <https://doi.org/10.1002/srin.202400068>.
4. A. Ibrahim, K. Akiyama, I. Khan, B. Zhang, A. S. Ali, K. Sinkó, J. Rohonczy, Z. Homonnay, E. Kuzmann, M. Razum, L. Pavić, S. Krehula, M. Marcius, S. Kubuki, Novel sol-gel route for expanding the glass forming region of tin phosphate glass for secondary battery electrode applications, *Journal of alloys and compounds*, 997 174930 (Aug. 2024), <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2024.174930>.
5. H. M. H. Zakaly, S. A. M. Issa, A. S. Ali, N. Almousa, R. Elsaman, S. Kubuki, M. M. Atta, Exploring the potential of bismuth-containing silicate borate glasses for optoelectronic devices and radiation protection, *Optical Materials*, 156 115956 (Oct. 2024), <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2024.115956>.
6. H. Rahman, B. Zhang, S. Kubuki, S. Nakashima, Catalytic activity of Nb-doped α - Fe_2O_3 -Heterojunction structure, ferrimagnet-like character, and high activity, *Inorganic Chemistry Communications*, 169, 113077 (Nov. 2024), <https://doi.org/10.1016/j.inoche.2024.113077>.
7. I. Khan, A. Ibrahim, S. Satake, K. A. Béres, M. Mohai, Z. Czigány, K. Sinkó, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Krehula, M. Marcius, L. Pavić, A. Šantić, S. Kubuki, ^{57}Fe -Mössbauer, XAFS and XPS studies of photo-Fenton active $x\text{MO} \cdot 40\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot (60-x)\text{SiO}_2$ (M: Ni, Cu, Zn) nano-composite prepared by sol-gel method, *Ceramics International*, 50 (24 Part C), 55177-55189 (Dec. 2024), <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2024.10.367>.

8. K. A. Béres, L. Kótai, E. Kuzmann, L. Machala, P. Novák, M. Pápai, S. Kubuki, Z. Homonnay, Unusual relaxation phenomena in the ^{57}Fe Mössbauer spectra of FeX_3 ($\text{X} = \text{Cl}, \text{NO}_3, \text{ClO}_4, \text{MnO}_4, 1/2 (\text{S}_2\text{O}_8)$) complex salts containing urea, methylated urea, chlorido or aquo ligands: studies on the influence of the ligand sphere and deutration, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 334 (1), 873–889 (Dec. 2024), <https://doi.org/10.1007/s10967-024-09832-9>.

II. 著書、総説等
なし

III. 学会発表、講演等
〈国際学会〉

1. A. S. A. Doumae, A. Ibrahim, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Krehula, M. Marcus, L. Pavic, A. Bafti, A. Šantic, S. Kubuki, "The relationship between Structure and Photocatalytic Effect of Lanthanide-Substituted Goethite Nanoparticles", Mössbauer spectroscopy of Materials Sciences (MSMS2024), Kurdejov, Czech Republic (May 27–31st, 2024).
2. T. Komagata, A. Ibrahim, Z. Klencar, M. Gracheva, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Krehula, M. Marcus, L. Pavic, M. Razum, A. Šantic, S. Kubuki, "Development of Tin Oxide Particles Distributed Phosphovanadate Glass as a Cathode for Secondary Battery with High Performances", Mössbauer spectroscopy of Materials Sciences (MSMS2024), Kurdejov, Czech Republic (May 27–31st, 2024).
3. S. Stichleutner, B. Herczeg, L. Machala, Z. Homonnay, J. Pechousek, R. Vondrasek, L. Kouril, D. Smrcka, M. Kudor, V. A. Skuratov, L. Krupa, S. Kubuki and E. Kuzmann, "Mössbauer and XRD Observation of the Effect of Swift Heavy Ion Irradiation in Nano-maghemite", Mössbauer spectroscopy of Materials Sciences (MSMS2024), Kurdejov, Czech Republic (May 27–31st, 2024).
4. S. Krehula, N. Popov, L. K. Krehula, S. Miljanic, M. Perovic, M. Boskovic, A. Ibrahim, S. Kubuki, E. Kuzmann, Z. Homonnay, "Investigations of Doped Iron Oxide Nanoparticles by Mössbauer Spectroscopy and Other Techniques", Mössbauer spectroscopy of Materials Sciences (MSMS2024), Kurdejov, Czech Republic (May 27–31st, 2024).
5. S. Krehula, N. Popov, S. Kubuki, A. Ibrahim, E. Kuzmann, Z. Homonnay, L. K. Krehula, M. Perovic, M. Boskovic, K. Zadro, S. Miljanic, M. Ristic, S. Music, "Doped iron oxide nanoparticles: Synthesis, properties and applications",

International Symposium on the Industrial Applications on the Mössbauer Effect (ISIAME2024), Kita-Kyushu, Fukuoka, Japan (Sep.1-5, 2024).

6. A. Ibrahim, A. S. Ali, I. Khan, B. Zhang, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Krehula, M. Marcius, L. Pavic, A. Santic, S. Kubuki, "⁵⁷Fe-Mössbauer study of highly covalent Fe-O bond found in iron oxide nanoparticles of photocatalyst prepared from domestic waste molten slag", International Symposium on the Industrial Applications on the Mössbauer Effect (ISIAME2024), Kita-kyushu, Fukuoka, Japan (Sep.1-5, 2024).
7. K. Nomura, M. Takahashi, Y. Kobayashi, T. Naka, Y. Yoshimura, Y. Koike, S. Kubuki, Jun Okabayashi, C. Barrero, "⁵⁷Fe Mössbauer spectrometric study of functional oxides doped with dilute ⁵⁷Fe", International Symposium on the Industrial Applications on the Mossbauer Effect (ISIAME2024), Kita-kyushu, Fukuoka, Japan (Sep.1-5, 2024).
8. S. Kubuki, The Mössbauer study of Ni- or Sn-goethite nanoparticles as a highly effective photocatalyst and a cathode active material for secondary batteries, KFKI seminar, Budapest, Hungary (Apr. 4, 2024).

<国内学会>

1. S. Krehula, N. Popov, S. Kubuki, A. Ibrahim, E. Kuzmann, Z. Homonnay, L. K. Krehula, M. Perovic, M. Boskovic, K. Zadro, S. Miljanic, M. Ristic, S. Music, "Doped iron oxide nanoparticles: Synthesis, properties and applications", メスバウアー分光研究会講演会, 八王子市, 東京 (Aug. 30, 2024).
2. A. Ibrahim, S. Kubuki, "The Improvement of the Energy Storage Ability of Vanadate Glass and Ceramics as a Cathode for Na-ion Battery", メスバウアー分光研究会講演会, 八王子市, 東京 (Aug. 30, 2024).
3. 秋山和彦, "RI を内包した金属フラーレン研究", 2024 重元素化学研究会, 東海村, 茨城 (Jun. 8-9, 2024).
4. 中村大生, 秋山和彦, 高信昌彦, 高宮幸一, 久富木志郎, "クロロベンゼンを展開溶媒としたランタノイド内包フラーレンの HPLC 溶離挙動に関する熱力学的解析", 日本放射化学会第 68 回放射化学討論会, 静岡市, 静岡 (Sep. 23-25, 2024).
5. 田村彩乃, 東福澤和, 秋山和彦, 菊永英寿, 久富木志郎, "光核反応を用いた Lu-177 製造及び Lu トレーサーを用いたルテチウムフラーレン研究", 日本放射化学会第 68 回放射化学討論会, 静岡市, 静岡 (Sep. 23-25, 2024).
6. 秋山和彦, 田村彩乃, 東福澤和, 菊永英寿, 久富木志郎, "キャリアフリーなルテチウム内包金属フラーレン合成を目的とした RI 製造", 拠点シンポジウム RARIS2025, 仙台

市，宮城（Mar. 7, 2025）.