

東京都立大学 大学院理学研究科

化学専攻

年次報告

2022

はしがき

この年次報告書は、東京都立大学理学部化学科／大学院理学研究科化学専攻における2022年の教育・研究・運営活動を、専攻や大学の内外へ伝えることを目的にして発行されました。これまで毎年発行している報告書の最新のものということになります。第一部では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報告しています。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ました。皆様からの忌憚のないご意見をいただき、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。ぜひご一読くださいようよろしくお願い申し上げます。

2022年度も、前年度に引き続いて教員の移動が多い年度でした。新たに着任された先生方を紹介しますと、4月には廣瀬 靖先生、石田真敏先生、下山大輔先生が着任され、10月には岡 大地先生が着任されました。また2023年3月末で波田雅彦先生が定年退職され、代わって2023年4月には中谷直輝先生が教授に昇任されています。各々の先生方の今後のご活躍を祈念いたします。一方で、本化学専攻は、2021年度、2022年度に引き続き、2023年度も定員を満たすことなく教育・研究活動を開始することになりました。今後順調に人事が行われ、素晴らしい業績をお持ちの研究者の方々が続々と着任されることで、適正な構成員数が達成されることを願っております。

2022年度はまた、新型コロナウイルスの世界的大流行からの立ち直りの年でもあり、学内の教育・研究活動も徐々に正常化していきました。一方で、化学専攻では、2021年12月に発生した火災の被害によって、教育・研究活動が大きく制約を受ける事態が続いておりましたが、2022年後期になって8号館南西ウイングの電源が段階的に復旧しました。これも、皆様からの暖かいご支援の賜物であると、改めて深く感謝申し上げます。また、南西ウイングが停電している間、代替の実験室や居室の確保、消防署や都庁への対応、安全管理の見直し、予算面の調整・確保など、ご尽力いただいている、大学本部、理学研究科に対しても感謝の念に堪えません。他学科・他学部からのご支援に対しても心より御礼を申し上げます。

現在も8号館5階、4階を中心に復旧していない区画がありますが、そのような「仮住まい」の中で、本年次報告書に記された研究業績を上げ続けている当該研究室のスタッフの方々、学生の方々の努力には頭が下がる思いです。これから本格的な復旧工事が始まり、工事に伴う実験停止と移設、工事終了後の運び込みと続いていきますが、工事が予定通り進行し、完全復旧した姿を見ることを心待ちにしています。

最後になりますが、本報告書の編集・製版にあたり化学事務室の職員のご尽力して頂きました事を申し添えます。

2022年度 専攻長 伊藤 隆

目次

はしがき

目次

化学教室 教室協議会規則	1
2022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	17
その他の研究助成	23
各賞受賞	27
国際会議の開催、および組織委員としての活動	28
海外研究(国際会議における学術講演・海外での講義等)	29
共同研究	36
海外からの訪問者	39
学会活動等	41
他大学非常勤講師	44
講演会・研究会等での講義・講演	46
非常勤講師(集中講義など)	50
教育改革推進事業(理工GP)	52
各研究分野活動状況 2022年度	53

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

2022年度化学科研究室別名簿(前期)

	錯体化学	環境・地球化学	無機化学	有機構造生物化学	有機化学	生物化学	物性物理化学	反応物理化学	有機合成化学	理論・計算化学	同位体化学
教授	杉浦 健一 (3574,3423) 石田 真敏 (3423,5741)	竹川 暢之 (3446) #	山蒸 諒司 (5564) 大浦 泰嗣 (3576)	伊藤 隆 (3538) 池谷 鉄兵 (3538) 西長 亨 (3565)	野村 琴瓜 (3542) 稲垣 明子 (3541) Mchamed Mehawed Abdelatif Soliman (3541) 下山 大輔 (3455)	藤田 耕志 (3454) 田岡 万悟 (3536) Mchamed Mehawed Abdelatif Soliman (3541) 阿部 拓也 (5618)	廣瀬 晴 (3453)	鯛冢 令果 (3447)	清水 敏夫 (3585)	波田 雅彦 (3583) 中谷 直輝 (3543)	久富木 志郎 (3922)
助教		三澤 健太郎 (3445) # 芝本 幸平 (3445) #	吉川 聡一 (5564)	西長 亨 (3565)	下山 大輔 (3455)	阿部 拓也 (5618)		松本 淳 (3451) 奥村 拓馬(3448)	平林 一徳 (3456)		秋山 和彦 (5562)
D3 (秋入学)			MD Sultanur Reza	POOPADI MAXIN, SAYEESH (5538)	SUDHAKARAN SWEHIA (3445)						ZHANG, BOFAN (3921)
D3					松本 佑一 (5622)					佐藤 有汰留 (5562) 吉田 玲 (5562)	
D2 (秋入学)			CHUDATEMIYA, Vorakit (5564)		GUO, LIJUAN (3455) GAO, JIAHAO (3455) WANG, XIUXIU (5622) Go Lance O'Han Paronaa (5629)					HE NAN (5562)	
D2		小林 優也 (3434)	松山 知樹 (5564)								
D1 (秋入学)	ISLAM, SHAFIKUL (3423)		CAO, FURONG		SHAN, HE (5629) JIANG, TUOSUNU (3455) CHATCHAI-PANBUJON, KANCHAM (5622) KARNAN, SIRILAK (5629)	Rahman, MD Ratul Ahmad, Tashim Washif, Mubasshir Hossen, MD Bayejid				HOSSEN, JEWEL (5562) AHMED, IBRAHIM MOHAMMED	
D1					JAYEN, KANTICHA (5622)						
M2	上妻 春草口ペルト (3423) 福井 敬大 (3423)	佐藤 勇太郎 (3434)	長田 千明 福田 正次 片岡 実織 宇野 太喜 杉崎 史都	安藤 孝史 (3537) 熊野 桂太 (3537)	渡部 楠吾 (5622) 小嶋 美華 (5622) 吉池 大河 (5622) 牧野 亮司 (3455) 岩瀬 龍祐 (3455) 藤岡 泰河 (3455) 渡邊 十夢 (3455) 橋口 兼人 (5629)	佐伯 隼人 谷口 友哉 海老澤 真於 森永 美雪 前田 隆博 猪飼 菜友		坂田 瑞希 (3456)	糸井 遥 (3435) 岩室 寿美果 (5562) 大谷 優太郎 (5562) 木村 祐太 (5562) 小林 果 (3435) 高橋 侑花 (5562) 野宮 海音 (5562)	渡邊 聡史 (3921) 黒田 拓真 (5562)	
M1	小林 礼知 (3423)		松永 優太郎 永阪 広樹 大庭 佑斗	富樫 直之 (3537) 藤部 祥大 (3537) 豊田 芽生 (3537) 大久保 里佳 (3537) 宮田 裕貴 (3537)	勇 かのこ (5622) 森島 卓介 (5629) 大木 友理子 (5622) 船木 昌映 (5622) 黄 天天 (3455) 千野 浩輝 (5629)	石田 諒 渡邊 未奈都 藤井 みのり 鶴田 悠介 大久保 祐森 張 颯		佐竹 紗香 安達 大貴 今村 仁泰 笠井 創太	佐竹 春香 (3456) 來栖 弓奈 (3456) 北村 尚也 (3456)	小瀧村 祥明 (3435) 江刺 拓哉 (5562)	久保 光輝 (3921) 白石 美菜 (3921) 程 培澄 (3921) 土ヶ内 理乃 (3921)
B4	鈴木 陸夫 (3423) 田中 菜月 (3423) 西口 友里葉 (3423)	有本 みのり 壹 雨農 田口 哲也 豊田 創大 野尻 優衣	山本 陸 石川 遼斗 幸林 蒼也 高橋 浩輝 八木原 陸夫 宗村 陽	井口 真由美 (3537) 加藤 聖人 (3537) 島 海翔 (3537) 林 俊文 (3537) 藁倉 直樹 (3537)	黒田 峻裕 (3455) 小島 輝竜 (3455) 田中 麻斐 (5629) 西山 耀人 (5622) 濱川 菜央 (5622) 宮本 岳 (5622)	井上 博貴 則竹 敦博 細野 真由 松野 麗弥 永山 徹	小幡 知仁 北之原 颯汰 西垣 匠 野口 拓夢 水越 邦斗	井村 美宇 内藤 貴之 南雲 琉登 新沼 周子 堀川 俊輔	青井 知也 (3456) 古瀬 愛実 (3456) 村田 知集 (3456)	日井 琉太 (5562) 田邊 暢人 (5562) 村岡 千聡 (5562) 村瀬 一言 (5562)	有田 裕貴 (3921) 谷 かおる (3921) 田村 彩乃 (5562) 中村 大生 (5562) 梶 佳苗 (3921)
特任教員	(研究生)				(特任教員)			(客員教授)	(客員教授)	(特任教員)	(客員教授)
客員教員	郭子君 (3423)		末木 啓介 ※6月より (客員教授)	甲斐荘 正恒 (3538) Peter Guentert	小宮 三四郎 (特任教員)	川澄 遼太郎 (5618) (客員教授)	児玉 健	赤坂 健	多田 幸 (3571) (客員教授)	片田 元己 (3921) (客員准教授)	(客員教授)
特任研究員			海老原 充 (客員教授)	Jonathan Heddle	S. M. A. HAKIM SIDDIKI (5541) 荻原 陽平 (5629) (客員研究員)	柴田 武彦 (客員研究員)	梶 裕之 (特任研究員)	今村 稷 牛尾 二郎 加藤 直 好村 滋行 佐藤 総一 中辻 博 (客員准教授)	今村 稷 牛尾 二郎 加藤 直 好村 滋行 佐藤 総一 中辻 博 (客員准教授)	野村 貴美 (3921) (客員研究員)	野村 貴美 (3921) Lenka Volfova Libor Machala Paul Adrian Birgham Adoriana Lencok (研究生)
RA 等			菊地 耕一 (5564) (客員准教授)	三島 正規 (特任教員)	荻原 陽平 (5629) (客員研究員)	伊藤 大二 (美談補助員)	延 優子 (5623) 山内 芳雄 (5623) 関口 麻有 (客員研究員)	加藤 直 好村 滋行 佐藤 総一 中辻 博 (客員准教授)	牛尾 二郎 加藤 直 好村 滋行 佐藤 総一 中辻 博 (客員准教授)	野村 貴美 (3921) Lenka Volfova Libor Machala Paul Adrian Birgham Adoriana Lencok (研究生)	野村 貴美 (3921) Lenka Volfova Libor Machala Paul Adrian Birgham Adoriana Lencok (研究生)
秘書		樋口 有紀 (3446) #	金城 真子 (5564)	美川 務 川端 康平 (客員研究員) 寺内 勉 香澤 はるか (3538) (研究生) 助川 咲良	立神 真弓 (3542) 加藤 華 (3542) ※5月より 母袋 麗 (3542)	郷 蒙 新川 高志 (5623) 長野 光司 (5623) 斎藤 宗雄 (5623)	常定 明子 (3447)	曹 勇 (3433)	西原 美由紀 (3583)	内線5562 (F-202室)は 2022年度末	

【学科学務室】
高橋 純子 (3410)
大堀 久恵 (3411)
田中 純子 (3410)

【学生実験室】
小林 喜平 (3462)

【元素分析室】
-- (3463)

化学教室委員会委員

2022年度化学専攻内委員

専攻長	伊藤 隆	理工人事制度WG	秋山 和彦
次期専攻長	山添 誠司	理工男女共同WG	稲垣 昭子
会計委員	池谷 鉄兵	大学院教育GPコアメンバー	山添 誠司
将来構想委員	伊藤 隆	教育改革GP委員	廣瀬 靖
	山添 誠司		稲垣/池谷
	波田 雅彦	パンフレット委員	廣瀬 靖
	歸家 令果		池谷/奥村
将来計画委員	山添 誠司	化学メーリングリスト管理	久富木 志郎
	石田 真敏		石田 真敏
	平林 一徳	クラス担任 (1年)	田岡 万悟
	芝本 幸平		杉浦 健一
カリキュラム委員	杉浦 健一		廣瀬 靖
	中谷 直輝		石田 真敏
	池谷 鉄兵		伊藤 隆
安全管理委員	廣瀬 靖	クラス担任 (2年)	池谷 鉄兵
	Mohamed Mehawed		西長 亨
	Abdellatif Soliman		波田 雅彦
	石田 真敏		清水 敏夫
	歸家 令果		山添 誠司
広報委員補佐	大浦 泰嗣		廣田 耕志
			久富木 志郎
共同利用機器管理委員	三澤 健太郎	クラス担任 (3年)	田岡 万悟
	下山 大輔		
化学安全教育とりまとめ	杉浦 健一		竹川 暢之
学生実験取りまとめ	阿部 拓也		歸家 令果
オープンクラス担当者	西長 亨		大浦 泰嗣
劇物・毒物管理者	清水 敏夫	准教授委員長	中谷 直輝
溶媒委員	平林 一徳	助教委員長	西長/池谷
			吉川 聡一

全学・理学研究科等委員会委員

2022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

教員養成カリキュラム委員会

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

南大沢キャンパス

伊藤 隆

山添 誠司

波田 雅彦

清水 敏夫

—

—

歸家 令果

西長／中谷

—

大浦 泰嗣

—

久富木 志郎

歸家 令果

山添 誠司

杉浦 健一

田岡 万悟

西長／中谷

歸家／廣田

廣瀬 靖

清水 敏夫

山添 誠司

清水 敏夫

池谷 鉄兵

久富木 志郎

石田 真敏

大浦 泰嗣

久富木 志郎

秋山 和彦

セクシャルハラスメント防止 清水 敏夫

高圧ガス保安管理部会 松本 淳

放射線安全部会 久富木 志郎

危険物保安監督者 清水 敏夫

危険物保安監督者（RI） 大浦 泰嗣

R I 施設委員会 大浦 泰嗣

国際規制物資管理委員会 久富木 志郎

動物実験委員 田岡 万悟

危険物保安管理委員 石田／稲垣

放射線管理室委員 大浦 泰嗣

機器共用センター委員 秋山 和彦

山添 誠司

人事異動 2022年度

<採用>

教授 廣瀬 靖 2022年4月1日
(東京大学大学院 理学系研究科 准教授から着任)

准教授 石田 真敏 2022年4月1日
(九州大学大学院 工学研究院応用化学部門 (機能) 助教から着任)

准教授 岡 大地 2022年10月1日
(東北大学大学院 理学研究科 助教から着任)

助教 下山 大輔 2022年4月1日
(Rutgers University Department of Chemistry から着任)

<退官>

教授 波田 雅彦 2023年3月31日

<退職>

准教授 稲垣 昭子 2022年9月14日
(成蹊大学 理工学部理工学科 教授として異動)

准教授 西長 亨 2022年12月7日

2022年度化学科時間割

曜日	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 1-310 教養科目 池谷(後)			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		11-106 化学熱力学I 久富木(前)	12-105 有機化学III 稲理(後)	11-202 分析化学I 大浦(前) 11-105 有機構造解析 伊藤(後)	
月	3 11-103 物性化学I 菊地(前)	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 中谷/各教員(後)		
4	化学ゼミナー(後) 18-301-竹川, 8-306-歸家, 8-302-廣瀬, 11-202-廣田・田面, 12-208-杉浦		8-302 化学ゼミナー(後) 清水		化学ゼミナー(後) 11-101-野村・稲理 6時限まで
火	1 1-101 教養科目 伊藤(前)	1-210 教養科目 大浦(前)		1-240 一般化学 c 城丸(前) 1-301 化学概説 la 清水(前) 1-201 化学概説 b 伊藤(前) 1-310 化学概説 b 稲垣(前) 1-110 化学概説 b 池谷(前) 1-302 化学概説 la 伊藤(後) 1-120 化学概説 lb 山添(後)	
2					
3	11-103 物理化学演習(前) 各教員	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)		
1			8-385 化学実験 b / 自然科学実験(化学) 武蔵(前)		
水	1 2-209 量子化学I 波田(前)	1-308 生体物質化学I 廣田(前)	12-101 有機化学I 野村(前) 1-102 量子化学I 中谷(後)	1-301 無機化学各論I 久富木(後)	
2	1-209 生体物質化学I 廣田(後)	12-105 化学熱力学II 廣瀬(後)		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 Koel(後)	11-201 化学コロキウムI 各教員(前)
3		11-103 地球環境化学 竹川(前) 11-306 無機及分析化学演習 各教員(後)	8-385 化学専門実験 b 武蔵/各教員(前) 8-386, 387 化学専門実験II 各教員(後)		
1			1-302 一般化学 b 城丸(前) 1-302 一般化学 lb 加藤(後)	1-101 一般化学 la 波田(前)	
2		12-101 無機化学各論II 石田(前) 12-101 錯体化学 西真(後)	8-385 化学実験 c / 自然科学実験(化学) 武蔵 8-385 化学実験 d(化学科用) 大浦/各教員(後)		
3	11-105 無機化学各論III 杉浦(前)	11-103 生物化学I 中山(前)	12-101 有機化学I 野村(前) 12-101 有機化学IV 未決定(後)	12-101 化学基礎測定I 山添(後)	
1					6-106 基礎ゼミ (石田)(前)
2		1-110 教養科目 中谷(後)	8-385 化学実験 d / 自然科学実験 武蔵/各教員(後) 11-201 有機及生物化学演習 各教員(後)		
3	11-103 化学基礎測定I 大浦・西真(前)	11-306 反応有機化学 野村(前) 11-103 合成有機化学 清水(後)	12-202 無機固体化学 山添(前) 11-102 化学数学 中谷(後)	11-105 理論化学概論 中谷(前) 12-101 化学コロキウムII 各教員(後)	11-108 宇宙化学 大浦(前)[6限] 11-103 放射化学II 大浦(後)[6限]
4	化学ゼミナー(後) 18-305-久富木			化学ゼミナー(後) 18-306-山添・大浦 5時限まで	化学ゼミナー(後) 18-303-伊藤 6時限まで

在学者数 2022年度

2022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	51名	45名	49名	56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	37名	39名	76名
総計			76名

博士後期課程	一年生	二年生	三年生	計
東京都立大学	13名	9名	7名	29名
総計				29名

進路状況 2022年度

2023年3月15日現在

1. 学部卒業生数：51名

進路		
進学：34名	東京都立大学	31名
	他大学	3名
就職その他：17名	民間企業	9名
	公務員等	3名
	教員	2名
	その他	3名

2. 大学院博士前期課程修了者数：36名

進路		
進学：4名	東京都立大学	3名
	他大学	1名
就職その他：32名	民間企業	32名
	公務員等	名
	教員	名
	その他	名

3. 大学院博士後期課程修了者数：3名

進路		
就職その他：3名	民間企業	名
	公務員等	1名
	教員	名
	PD・その他	2名

学位授与 2022 年度

<学士>

錯体化学

- 田中 菜月 近赤外色素レーザー応用を指向した縮環ボロンジピロメテン誘導体の合成と光物性
西口 友里葉 二重 N-混乱ヘキサフィリンパラジウム(II)錯体を基体とする第三近赤外光吸収色素分子の合成

環境・地球化学

- 有本 みのり 低圧インパクト捕集による粗大粒子用熱脱離型エアロゾル質量分析計の開発
宣 雨晨 インクジェット粒子発生器に対応した飛沫模擬粒子の水分蒸発速度測定法の開発
田口 哲也 レーザー光散乱法を用いた飛沫模擬粒子の個別粒子検出システムの構築
豊田 創大 航空機用ジェットエンジンオイル粒子の揮発特性の粒子生成温度依存性
野尻 優衣 実大気中における粒径 1-3nm のエアロゾル粒子数濃度変動の解析

無機化学

- 石川 遥斗 キラルカチオンを用いたニオブ酸化物クラスターの触媒反応場制御
幸林 竜也 電解作製した金属間化合物電極による選択的CO₂電解還元
高橋 浩耀 Nb,Ta金属酸化クラスターとMg-Al系層状複水酸化物の複合化の検討とその触媒特性
宗村 陽 光量子放射化分析における光子束補正法の検討
八木原 陸矢 固液相変化を用いた新しいCO₂吸脱着システムの開発
山本 陸 放射化分析法による卵殻中のハロゲンの定量

有機構造生物化学

- 井口 真由美 Drk 蛋白質 N 末端 SH3 ドメインと Sos/Dos 由来ペプチドとの相互作用解析
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 In-cell NMR 法の植物培養細胞への拡張
林 俊文 GRB2-SOS1 が形成する液-液相分離の機構解明
菱倉 直樹 NMR による FixL-FixJ 二成分シグナル伝達系の機能解析

有機化学

- 濱川 菜央 芳香族イミド配位ニオブ-アルキリデン錯体触媒による環状オレフィンの開環メタセシス重合
- 小島 輝竜 ハーフチタノセン触媒によるエチレンと α -メチルスチレンとの共重合
- 黒田 峻裕 ハーフチタノセン錯体触媒によるエチレンとトリシクロペンタジエンとの共重合
- 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解析
- 西山 耀人 芳香族イミド配位ニオブ-アルキリデン錯体の反応性
- 田中 麻斐 均一系チタン錯体触媒による脂肪族ポリエステルのケミカルリサイクル・アップサイクル

生物化学

- 井上 博貴 分裂酵母 *fbp1* 遺伝子のストレス特異的な転写制御機構の解明
- 永山 徹 AID タグを用いた DKC1 発現制御ヒト細胞の作製
- 則竹 敦博 DNA 二本鎖切断によって引き起こされる DNA 欠失の解析
- 細野 真由 DNA 複製ストレス応答における Pol ϵ -CTF18 相互作用の役割
- 松野 晟弥 DNA 二重鎖切断によって誘発されるミニ染色体喪失率の測定

物性物理化学

- 小幡 知仁 ケミカルリフトオフ法を用いたルチル型酸化物単結晶自立膜の合成
- 北之原 颯汰 TeO₂(001)基板上への SnO₂(001)薄膜のエピタキシャル成長
- 西垣 匠 可視光水分解反応に向けた SrTaO₂N 単結晶薄膜の合成と光電極特性の評価
- 野口 拓夢 紫外透明性の向上に向けた高濃度 Ta ドープ SnO₂ 透明電極の合成と特性評価
- 水越 邦人 エピタキシャル成長を利用し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

- 井村 美宇 時間分解レーザーアシステッド電子回折法のためのマッハ-ツェンダー干渉計の開発
- 内藤 貴之 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
- 南雲 琉登 中性粒子検出実験に向けた超伝導転移端検出器の応答の評価
- 新沼 周子 自己位相変調を利用した中空ファイバーによるフェムト秒レーザーパルスの広帯域化
- 堀川 俊輔 四重極型 RF イオントラップへのイオン注入の数値シミュレーション

有機合成化学

- 青井 知也 複数のスルホニオ基を有するピレン誘導体の合成研究
古瀬 愛実 ベンゼン環上に複数のチオフェニウム部位を有する化合物の合成研究
村田 知隼 スルホニウム部位を有するフラン誘導体の合成と性質

理論・計算化学

- 臼井 琉太 キラル氷表面への有機分子の不斉吸着に関する理論的研究
田邊 暢人 Fe 錯体の K 端 XANES スペクトルに関する理論的研究
村岡 千聡 高周期 P ブロック元素で構成された等核 2 原子分子の相対論効果
村瀬 一音 Se 化合物における Se-NMR 化学シフトの解析

同位体化学

- 有田 有貴 $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_5\text{-P}_2\text{O}_5$ ガラスセラミックスを正極材とする二次電池の評価
谷 かおる 硝酸及び水熱法によって処理した家庭ごみ焼却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 の製造
中村 大生 HPLC 溶出挙動の熱力学的解析によるランタノイド内包フラーレン(Ln@C82)の保持時間とその再現性の確認
栢 佳苗 スズを含むゲーサイトナノ粒子の構造解析とナトリウムイオン電池正極材としての評価

<修士>

錯体化学

上妻 春草 ロベルト 特異な構造を有した新規多環芳香族化合物の合成と性質
福井 敬大 ピレン誘導体とガリウムポルフィリンの合成とその分光学的性質

環境・地球化学

佐藤 勇太郎 航空機排気測定を模擬したサンプリング配管内におけるナノ粒子損失の評価

無機化学

宇野 太喜 圧電効果を用いた低周波振動駆動型振動触媒の開発
片岡 実織 シリカ表面への高密度アミン修飾による低濃度CO₂吸収剤の開発
長田 千朋 Cu系複合金属酸化物の水素化触媒への応用
福田 正次 金属酸化物クラスターの担持金属ナノ粒子への表面修飾とその触媒応用

有機構造生物化学

安藤 考史 常磁性 NMR を用いたマルチドメイン蛋白質 GRB2 の立体構造解析
館野 桂太 NMR を用いたマルチドメイン蛋白質 GRB2 と SOS1-PRM 領域の相互作用解析

有機化学

- 藤岡 泰河 環状オレフィン系ポリマーの効率合成のための高性能ハーフチタノセン触媒の創製
- 橋口 兼人 末端官能基化を基盤とする高機能ネットワークバイオベースポリエステル設計・創製
- 岩瀬 龍祐 ハーフチタノセン触媒によるエチレン重合及び立体特異性スチレン重合と触媒活性種解析
- 小嶋 美華 非環式ジエンメタセシス重合による新規バイオベースポリエステルの合成と特性解析
- 渡部 楓音 単座グアニジン配位子を有するイミド配位有機ニオブ錯体の合成と反応性
- 牧野 亮司 ハーフチタノセン触媒による水酸基含有ポリオレフィンの合成と特性解析
- 渡邊 十夢 ハーフチタノセンの触媒を用いるエチレンとカンフェンの共重合体の精密合成と特性解析
- 吉池 大河 二核イリジウムヒドリド錯体触媒によるアルコールやアミン、アルカンの脱水素反応
- Suthala Jirapa Synthesis of (Arylimido)Vanadium-Alkylidene Phenoxide Complexes Containing N-Heterocyclic Carbene Ligand for Stereospecific Metathesis Polymerization

生物化学

- 海老澤 真於 ヒト Y 染色体喪失細胞の作製と影響の解析
- 佐伯 隼人 Ras タンパク質の活性型変異によるゲノムストレスと DNA 損傷耐性機構との関連の解明
- 谷口 友哉 DNA 損傷部位での複製停止におけるポリメラーゼ ϵ の機能解析
- 前田 隆博 ゲノム安定性における *DDX11* と *FEN1* の遺伝学的関係性の解明
- 森永 美雪 DNA 損傷トレランスにおける相同組換え、損傷乗り越え、リプライミング経路の分業の解明
- 猪飼 茉友 特定の tRNA 転写後修飾が分子内の他の修飾に与える影響の解明

反応物理化学

- 相原 真由 レーザーアシステッド電子散乱観測装置の高速電子散乱測定への改良
- 芋生 郁也 質量選択的に捕捉した SF_5^+ による散乱電子信号の測定
- 晴佐久 隼 任意楕円偏光レーザー場によるレーザーアシステッド電子散乱計測システムの開発
- 松尾 航輔 単一光子計数法を用いた高感度走査電子顕微鏡の開発

理論・計算化学

- 糸井 遥 化学反応を伴う三成分系における相分離構造のダイナミクス
岩室 寿美果 相対論的 CASPT2 プログラムの開発とアクチノイド化合物の計算への応用
大谷 優太郎 DOCI 波動関数に基づく多参照摂動法の開発と DMRG アルゴリズムによる解法
小林 果 確率的マイクロマシンにおける奇弾性
高橋 侑花 ペンタアリールフルオロ- λ^6 -テランの合成および反応性の検討
野宮 海音 Ni(II)キノノイド錯体のベイポクロミズムに関する理論的研究

同位体化学

- 黒田 拓真 フラーレン-固定相間相互作用の高速液体クロマトグラフィーによる熱力学的分析
渡邊 聡史 ナトリウムイオン電池正極材への応用に向けたバナジウム酸化物セラミックスの構造および電気化学特性評価

<博士>

無機化学

Md. Sultanur Reza

Application Study of the Single Comparator Method for Photon Activation Analysis and Multi-elemental Analysis of Shell Samples by Several Activation Analysis Methods

有機構造生物化学

POOPPADI MAXIN SAYEESH

NMR studies of a Drosophila adapter protein, Drk

(邦題：ショウジョウバエのアダプター蛋白質 Drk の NMR 解析 (英文))

有機化学

Swetha Sudhakaran

Development of Efficient Catalysts for Conversion of Plant Oils to Fine Chemicals by Transesterification

理論化学

佐藤 有汰留

ウラン同位体分別の理論的研究：地球化学への展開 (英文)

吉田 玲

量子化学計算に基づく放射性物質の理論的研究 (英文)

文部科学省・日本学術振興会科学研究費補助金 2022年度

<新学術領域研究>

伊藤 隆 新学術領域研究（計画研究）継続
生命金属動態解析を可能とする in-cell NMR による金属タンパク質研究

<基盤研究>

杉浦 健一 基盤研究 C 新規
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

竹川 暢之 基盤研究 B（一般）代表 継続
難揮発性成分を含む硫酸塩・有機エアロゾルのオンライン分析法の開発

山添 誠司 基盤研究 B 継続
酸・塩基発現原理解明による超強塩基触媒の開発

基盤研究 S 分担 新規
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

伊藤 隆 基盤研究 B 継続
迅速で高感度な NMR 解析による in situ 構造生命科学

基盤研究 S 分担 継続
マルチスケール分子動力学シミュレーションによる細胞内分子動態の解明

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

野村 琴広 基盤研究 B 継続
高性能精密重合・多量化分子触媒による先端機能材料・環境低負荷プロセス創製

- 廣田 耕志 基盤研究 B 代表 継続
放射線などで生じる末端に付加体が付く単鎖DNA切断における複製停止機構の
解明
- 廣瀬 靖 基盤研究 B 代表 継続
熱力学的に安定なアニオン配列をもつ新奇酸窒化物強誘電体の開発と光電変換応用
- 歸家 令果 基盤研究 B (一般) 代表 新規
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
- 波田 雅彦 基盤研究 B 分担 継続
アクチノイド化合物のための相対論的電子相関法の開発
- 石田 真敏 基盤研究 A 分担 継続
N-混乱ポルフィリノイド金属錯体の機能開拓
- 池谷 鉄兵 基盤研究 C 継続
複数の溶液計測データの統合解析による蛋白質アンサンブル構造決定
- 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 C 分担 新規
プロテオーム研究を新たな次元に導く革新的な MS サンプル調製方法の確立
- 基盤研究 C 分担 継続
組織損傷時に放出される細胞内タンパク質群の“細胞外機能”と単球表面への結合機序
- 岡 大地 基盤研究 B 代表 継続
電子相関係酸化物におけるアンダーソン局在の起源解明とその制御による超伝導体の
探索
- 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

- 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
- 基盤研究 B 分担 継続
アクチノイド化合物のための相対論的電子相関法の開発
- 三澤 健太郎 基盤研究 B 分担 継続
難揮発性成分を含む硫酸塩・有機エアロゾルのオンライン分析法の開発
- 基盤研究 C 代表 継続
粒子散乱蛍光装置による燃焼排出粒子中の多環芳香族炭化水素の定量分析手法の開発
- 芝本 幸平 基盤研究 C 継続
三次元配置による高変換効率を持つ色素／プラズモニック増感太陽電池の開発
- 吉川 聡一 基盤研究 B 分担 継続
酸・塩基発現原理解明による超強塩基触媒の開発
- 阿部 拓也 基盤研究 C 代表 継続
遺伝学による BLM・TOP3alpha・RMI1・RMI2 複合体の作用機序の解明
- 秋山 和彦 基盤研究 C 新規
フラーレン・金属内包フラーレンの 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 新規
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
- 山添 誠司 挑戦的研究（萌芽） 継続
クーロン相互作用を利用した新しい不斉合成複合触媒の開発
- 野村 琴広 挑戦的研究（萌芽） 継続
星型・球状ポリマー表面固定化型の新規協奏機能分子触媒の創製

廣田 耕志 挑戦的研究（萌芽） 代表 継続
非コード RNA 転写領域のクロマチンを開くパイオニアポリメラーゼ複合体の探索

波田 雅彦 挑戦的研究（萌芽） 代表 継続
核シッフモーメントの電子遮蔽効果：相対論的量子化学計算による高精度予測

挑戦的研究（萌芽） 代表 新規
自然摂動軌道による直観性と定量性を両立した化学反応解析法の構築と応用

石田 真敏 挑戦的研究（萌芽） 分担 継続
深部がん治療を志向する抗体-近赤外光色素複合体の開発

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

田岡 万悟 挑戦的研究(萌芽) 分担 新規
糖尿病性筋萎縮で「筋力」低下が優先的に起こる機序の解明

<若手研究>

吉川 聡一 若手研究 代表 新規
金属酸化物クラスターの局所構造制御に基づく固体塩基触媒機能の開拓

奥村 拓馬 若手研究 代表 継続
先端中性分子検出器で探る宇宙環境中での負イオンの化学反応

荻原 陽平 若手研究 代表 継続
環形成過程を含む触媒的ポリチオフェン合成法の提案と実証

川澄 遼太郎 若手研究 代表 新規
18-1-8 複合体は合成致死を利用した分子標的薬ターゲットとなり得るか？

<研究活動スタート支援>

下山 大輔 研究活動スタート支援 代表 新規
可逆的な結合を利用した新規不斉テンプレート重合法の開発

<学術変革領域研究>

阿部 拓也 学術変革領域研究 (B) 代表 新規
退化した性染色体に残された機能は性の消滅危機から生物を救うのか？

学術変革領域研究 (B) 分担 新規
性染色体サイクル:性染色体の入れ替わりを基軸として解明する性の消滅回避機構

奥村 拓馬 学術変革領域研究(A)公募研究 代表 継続
星間化学反応の全貌解明に向けた次世代中性分子検出システムの開発

<国際共同研究加速基金>

山添 誠司 国際共同研究強化(B) 分担 継続
高性能オレフィン重合・二量化分子触媒の活性種・中間体の革新的構造解析
新手法の開発

野村 琴広 国際共同研究強化(B) 継続
高性能オレフィン重合・二重化分子触媒の活性種・中間体の革新的構造解析
新手法の開発

廣田 耕志 国際共同研究強化(B) 代表 継続
革新的ガン治療に向けた遺伝子シナジー解明のための国際共同研究ネットワ
ーク

中谷 直輝 国際共同研究強化(B) 分担 継続
高性能オレフィン重合・二量化分子触媒の活性種・中間体の革新的構造解析
新手法の開発

吉川 聡一 国際共同研究強化(B) 分担 継続
高性能オレフィン重合・二量化分子触媒の活性種・中間体の革新的構造解析
新手法の開発

阿部 拓也 国際共同研究強化(B) 分担 継続
革新的ガン治療に向けた遺伝子シナジー解明のための国際共同研究ネットワ
ーク

その他の研究助成 2022 年度

<東京都立大学>

伊藤 隆 傾斜的研究費（全学分） 学長裁量枠（戦略的研究プロジェクト） 継続
医薬に資する in situ NMR 生命科学

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 新規
ポリマーゼ 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

石田 真敏 傾斜的研究費(若手奨励経費) 代表 新規
深部がん治療を指向した光熱変換有機材料の開発

Mohamed Mehawed Abdellatif

傾斜的研究費（部局分）若手奨励研究 新規
Synthesis of Fully Bio-Based polyamides by Acyclic Diene Metathesis (ADMET)
Polymerization Using Ruthenium Carbene Catalysts

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
スラグを利用した光触媒と Na 電池正極の開発

傾斜的研究費(部局分) 新規
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 部局競争的経費 傾斜的研究費 新規
次世代光変換材料を目指した金属ナノ粒子の三次元超高秩序配列体の開発

下山 大輔 傾斜的研究費（部局分）若手奨励研究 新規
動的共有結合を利用した含ホウ素不斉高分子の新規合成法の開発

奥村 拓馬 傾斜的研究費（若手奨励経費）
微小孔フィルタの導入による超伝導転移端検出器による汎用的中性分子検出器
システムの開発

松本 淳 傾斜的研究費（部局間）
ヴォルコフ状態電子ビームを利用した共鳴散乱過程の実時間追跡

<学外>

- 杉浦 健一 物質・デバイス領域研究・展開共同研究 A 新規
新規な円偏光発光色素を利用したナノ組織体の創成
- 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 環境省環境研究総合推進費 代表 継続
国際民間航空機関の規制に対応した航空機排出粒子状物質の健康リスク評価と
対策提案
- 学術相談料： 日本製鉄株式会社 継続
エアロゾルモニタリング装置を用いた大気浮遊物質の評価方法について
- 共同研究： 日本製鉄株式会社 継続
PM2.5 評価技術の確立および適用
- 山添 誠司 戦略的創造研究推進事業（さきがけ） 継続
振動エネルギーで駆動する新しい触媒反応系の開拓
- 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
- 野村 琴広 戦略的創造研究推進事業（CREST）：科学技術振興機構 代表 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

e-ASIA 共同研究プログラム (e-ASIA JRP) : 科学技術振興機構 (JST) 継続
触媒的効率炭素-炭素結合形成を基盤とする植物油由来の高分子機能材料の開発

学術相談: 日本ポリケム株式会社 継続
研究助成

学術相談: ポリプラスチック株式会社 継続
研究助成

学術相談: 株式会社アクティ 新規
研究助成

共同研究: 日本ポリケム株式会社 新規
研究助成

共同研究: 株式会社クラレ 新規
研究助成

廣田 耕志 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

廣瀬 靖 NEDO 官民による若手研究者発掘支援事業 (マッチングサポートフェーズ)
代表 継続
深紫外光まで透明な透明導電膜の開発

歸家 令果 戦略的創造研究推進事業 さきがけ 代表 継続
光ドレスト高速電子線散乱によるzepto秒遅延時間測定

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

波田 雅彦 学術相談: 株式会社東芝 継続
ペロブスカイト太陽電池材料に於ける I/Br 混合効果が結晶体の電子構造や特性に及ぼす効果

- 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
- 大浦 泰嗣 京都大学
厚生労働省 原子爆弾の投下に伴う気象シミュレーションモデルの構築及び放射性
降下物の拡散状況の分析等に関する調査研究一式再委託
- 池谷 鉄兵 戦略的研究推進事業 (CREST) 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
- 田岡 万悟 A-STEP 分担 新規
x NAの構造解析と定量分析を可能にする分析プラットフォームの開発 (中山洋)
- 岡 大地 公益財団法人 日本板硝子材料工学助成会 第42回研究助成 代表 継続
ミスト化学気相成長法による複合カチオン・アニオン酸化物エピタキシャル薄膜合成技術の
開発
- 中谷 直輝 共同研究：日本ポリケム株式会社 分担 新規
- 久富木 志郎 東京都高度研究ネットワーク強化プログラム 新規
鉄のナノ構造最適化による高性能光フェントン触媒および Na 電池正極材の開発
- 阿部 拓也 A-STEP トライアウト 代表 新規
ミニ染色体測定系による新規異数性検出法の開発
- 川澄 遼太郎 上原記念生命科学財団 (研究奨励金) 代表 新規
ゲノムをかたち作るアセチル化ターゲットの探索

各賞受賞 2022年度

野村 琴広 中国科学院 外国専門家特聘研究員（過程工程研究所）
2022年度

石田 真敏 SPP/JPP Young Investigator Award
2022年7月13日
N-Confused Porphyrinoid-based Functional Near-infrared Dyes
Society of Porphyrins and Phthalocyanines
隔年に数名 40歳未満の若手研究者が対象

下山 大輔 令和4年度コニカミノルタ画像科学奨励賞
2023年1月
共役高分子の末端官能基化による次世代高輝度光源の開発

Swetha Sudhakaran
12th International Conference on Environmental Catalysis
2022年7月
“Efficient conversion of fatty acid esters and depolymerization of aliphatic polyesters by CaO catalyzed transesterification”
優秀ポスター賞

Go Lance O’Hari P
11th The International Symposium on Feedstock Recycling of Polymeric Materials
2022年12月
“Functional bio-based polymer network synthesis via ADMET polymerization”
優秀口頭発表賞（第2位）

国際会議の開催、および組織委員としての活動 2022年度

竹川 暢之

- ・ 12th Asian Aerosol Conference (AAC) 2022
Taipei (hybrid) June 12-16, 2022 Moderator of the special symposium

山添 誠司

- ・ TOCAT9組織委員
福岡 2022年7月 学会開催のための運営活動

野村 琴広

- ・ The 9th Tokyo Conference on Advanced Catalytic Science and Technology (TOCAT9)
福岡 2022年7月 国内組織委員
- ・ 第52回石油・石油化学討論会（長野大会）
長野 2022年10月 ポリマー・オリゴマーセッション企画担当
- ・ Asian Polyolefin Workshop 2023 (APO2023)
奈良・東大寺 2023年 Chairman, International Advisory Board
- ・ International Symposium on Catalysis and Fine Chemicals 2023 (C&FC2023)
東京都立大学 2023年12月 International Board Member

歸家 令果

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

奥村 拓馬

- ・ 20th International Conference on the Physics of Highly Charged Ions (HCI2022)
Local Organizing Committee 通年

山添 誠司

TOCAT9

2022年7月25日

Fukuoka

“Base catalysis of polyanionic group V metal oxide clusters”

Graduate seminar in Thammasat University

2023年2月8日

Thai

“Group V metal oxide clusters: Application to base catalysts”

Seminar in Camerino University

2023年3月17日

Italia

“X-ray absorption fine structure study on ligand-protected metal clusters”

伊藤 隆

The 7th International Symposium on Drug Discovery and Design by NMR

2022年10月28日

横浜市

“Protein structure determination by NMR: conformational multiplicity and the effects of macromolecular crowding”

The Protein Society Webinar “Exploring Proteins in Living Cells”

2022年11月3日

オンライン開催

“Solution NMR approaches to 3D structure determination of proteins in living cells”

野村 琴広

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022

6月

Bangkok

“Synthesis of bio-based aliphatic polyesters by olefin metathesis polymerizations and the chemical recycling” 招待講演

International Symposium on Homogeneous Catalysis

7月

Lisbon

“(Imido)vanadium complex catalysts for efficient olefin metathesis and insertion reactions”

Plenary講演

12th Edition of Global Conference on Catalysis, Chemical Engineering & Technology

9月

オンライン

“Synthesis of Bio-based Polymers from Plant Oils for Better Chemical Recycling” Keynote講演

The 26th International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry

10月

オンライン

“Synthesis of Bio-based Polymers from Plant Oils for Better Chemical Recycling” Keynote講演

7th Universal Scientific Education and Research Network (USERN) Congress

11月

オンライン開催

“Synthesis of bio-based polymers from ethylene and plant oils by catalysis” 招待講演

Webinar on Polymer Chemistry: Advancements in Polymer Technology Sharing by Global Expert, Online Global Classroom (OGC)

11月

Malaysia

“Importance of polyolefin: Commodity plastics” 招待講演

Materials Innovation Lecture Series, ITRI (Industrial Technology Research Institute)

11月

Taiwan

“Design of vanadium complex catalysts for olefin metathesis polymerization” 招待講演

Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology (VISTEC)

11月

Rayong

“Synthesis and chemical recycling of bio-based polymers from plant oil” 招待講演

Thammasat University

11月

Pattaya

“Synthesis and chemical recycling of bio-based polymers from plant oil” 招待講演

11th The International Symposium on Feedstock Recycling of Polymeric Materials

11月

Pattaya

“Synthesis and chemical recycling of bio-based polymers from plant oil” Keynote 講演

Symposium on Degradable Polymers and Film Composites 2022

12月

Philippines

“Synthesis and chemical recycling of bio-based polymers from plant oil” Keynote 講演

7th International Conference on Catalysis and Chemical Engineering

2月

オンライン開催

“High oxidation state arylimido-alkylidene complexes with vanadium and niobium complexes as catalysts for olefin metathesis polymerization” Keynote 講演

University of Perugia

3月

Italy

“Nonbridged half-titanocenes as unique olefin copolymerization catalysts” 招待講演

CNR - Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche - SCITEC “G. Natta”

3月

Italy

“Nonbridged half-titanocenes as unique olefin copolymerization catalysts” 招待講演

歸家 令果

International Workshop on Theory for Attosecond Quantum Dynamics 25 招待講演

2022年8月

“Observation of THz-wave-assisted electron scattering by Ar atoms.”

石田 真敏

12th International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines (Invited)

2022年7月10－15日

Madrid (Spain)

“N-Confused Porphyrinoid-based Functional Near-infrared Dyes”

International Congress on Pure&Applied Chemistry Kota Kinabalu (Invited)

2022年11月22－27日

Kota Kinabalu (Malaysia)

“A Twisted Dioxoheptaphyrin-based Second Near-infrared Absorbing Dyes”

Mohamed Mehawed Abdellatif

The 17th Pacific Polymer Conference 2022

12月

Brisbane

“Synthesis of Long-Chain Polyesters by Acyclic Diene Metathesis Polymerization and their ABA-Triblock Copolymers via Exclusive End Modification and Ring-Opening Polymerization”

久富木 志郎

International Symposium on the Industrial Application of the Mössbauer Effect (ISIAME2022)

2022年9月

Olomouc (Czech Republic)

B. Zhang, I. Khan, A. A. Ali, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki,
“Highly covalent Fe^{III}-O bond confirmed from Mossbauer spectra of domestic waste molten slag
simulated soda-lime iron silicate”

吉川 聡一

XAFS2022

2022年7月10日-15日

Sydney Australia

“Structure-Activity Relationship on Base Catalysis of Sodium Salts of Ta–Nb Mixed Metal Oxide
Clusters”

TOCAT9

2022年7月24日-29日

Fukuoka, Japan

“CO₂ fixation reaction over Ta- and Nb-based solid-solution metal oxide clusters”

12th International Conference on Environmental Catalysis

2022年7月30日-8月2日

Osaka Japan

“Hydrogenation activity of Cu(I)-based mixed metal oxides”

奥村 拓馬

20th International Conference on the Physics of Photonic of Highly Charged Ions (HCI 2022)

2022年8-9月

Matsue, Japan

“High-resolution spectroscopy of electronic K x rays from muonic atoms.”

S. M. A. Hakim Siddiki

12th International Conference on Environmental Catalysis

7月

Osaka

“Catalytic transesterification of polyesters using Lewis acid promoted heterogeneous metal oxide catalysts”

Go Lance O'Hari P

11th The International Symposium on Feedstock Recycling of Polymeric Materials

12月

Pattaya

“Functional bio-based polymer network synthesis via ADMET polymerization”

Chatchaipaboon Kanchana

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022

6月

Bangkok

“Synthesis of niobium(V)-alkylidene complex catalysts for ring-opening metathesis polymerization (ROMP) of cyclic olefins”

Sirilak Mekcham

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022

6月

Bangkok

“Synthesis of bottle-brush polymers by stereospecific ring opening metathesis polymerization using (arylimido)vanadium-alkylidene catalysts”

Jirapa Suthala

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022

6月

Bangkok

“(Arylimido)vanadium-alkylidene complexes containing N-heterocyclic carbene ligands as efficient

catalysts for ring opening metathesis polymerization of cyclic olefins”

共同研究 2022年度

- 竹川 暢之
- ・2009年～ 産業技術総合研究所
 - ・2014年～ 日本製鉄株式会社
 - ・2017年～ 国立環境研究所
 - ・2020年～ Zurich University of Applied Sciences (Switzerland)
- 山添 誠司
- ・2023年 3月16~18日 カメリーノ大学・イタリア
- 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 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 アテネオ・デ・マニラ大学・フィリピン
 - ・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 （公財）高輝度光科学研究センター
 - ・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
- 廣瀬 靖
- ・通年 産業技術総合研究所
 - ・通年 物質・材料研究機構
 - ・通年 筑波大学
 - ・通年 お茶の水女子大学
 - ・通年 東邦大学

- 歸家 令果
 - ・通年 東京大学
 - ・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
- 清水 敏夫
 - ・通年 電気通信大学
- 波田 雅彦
 - ・通年 埼玉大学
 - ・通年 奈良女子大学
- 池谷 鉄兵
 - ・2022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
- 中谷 直輝
 - ・通年 フランス・ストラスブール大学
 - ・通年 イタリア・カメリーノ大学
 - ・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 九州大学・先導物質化学研究所
- 久富木 志郎
 - ・不定期 ルジエ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
 - ・平成 28 年 4 月～ 国立環境研究所
- 吉川 聡一
 - ・2022年度 東京工業大学
科学技術創成研究院フロンティア材料研究所 共同利用研究一般B
新規（代表）
振動エネルギーにより駆動する圧電薄膜触媒の高性能化

松本 淳

- ・通年 ウォータールー大学・カナダ
- ・通年 リヨン大学・フランス
- ・通年 理化学研究所

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

海外からの訪問者 2022年度

錯体化学研究室

Prof. Sanker Rath

Indian Institute of Technology, Kanpur

2022年6月8日

第316回 化学コロキウム講演会 (JSPS 短期招聘)

環境・地球化学研究室

Prof. Chak K. Chan

City University of Hong Kong

2023年1月17日

研究打合せ

有機構造生物化学研究室

Prof. Daniel Nietlispach, Department of Biochemistry

University of Cambridge, UK

2022年9月26日-30日

講演・共同研究

Ms. Jennifer Jane Huang

2022年9月26日-30日

講演

Prof. Peter Güntert, Institute of Biophysical Chemistry

J. W. Goethe-University Frankfurt, Germany

2022年7月24日-8月8日

講演・共同研究

有機化学研究室

Samart Chanatip, Kongparakul Suwedee

タイ・タマサート大学理工学部化学科

2022年11月16日

第323回化学コロキウム

Waterman Rory

アメリカ・バーモント大学化学科

2023年2月10日

第325回化学コロキウム

Margetic Davor

クロアチア・ルジェル ボシュコヴィッチ研究所

2023年1月26日

第327回化学コロキウム

理論・計算化学研究室

Radhika Narayanan Nair

School of Chemical Sciences, Mahatma Gandhi University, Kerala, India

2022年9月16日～10月28日

Follow-up Research Fellowship for Former International Students
Program

Pro. Marek.J.Wojcik

Faculty of Chemistry, Jagiellonian University, Krakow, Poland

2022年11月18日

同位体化学研究室

Homonnay Zoltan 教授

エトボシュローランド大学(ハンガリー)

Machala Libor 准教授

Michal Korenek 博士後期課程

パラツキー大学(チェコ)

Pisk Jana 助教

ザグレブ大学(クロアチア)

Krehula Stjepko 研究員

Pavic Luka 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） 2022 年度

- 竹川 暢之
- ・ International Commission on Atmospheric Chemistry and Global Pollution (iCACGP)
Scientific Steering Committee 2015～2022 年
 - ・ 日本大気化学会 副会長 2021～2023 年
 - ・ 日本大気化学会 第 27 回大気化学討論会実行委員 2022 年
 - ・ 日本エアロゾル学会 理事 2022～2023 年
 - ・ 日本学術会議 International Global Atmospheric Chemistry (IGAC)
小委員会委員 2015 年～
 - ・ 日本学術会議 International Association of Meteorology and Atmospheric Sciences (IAMAS) 小委員会委員（幹事） 2020～2023 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 3～4 年
 - ・ 触媒学会 次世代放射光施設 WG 委員 令和 4 年
- 伊藤 隆
- ・ 日本核磁気共鳴学会 評議員
2021 年 4 月 1 日—2023 年 3 月 31 日
 - ・ 日本核磁気共鳴学会 理事
2021 年 4 月 1 日—2023 年 3 月 31 日
 - ・ 科学技術振興機構
戦略的創造研究推進事業（CREST），研究領域「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」 領域アドバイザー
2016 年度～

- 野村 琴広
- ・石油学会 石油化学部会委員
 - ・石油学会 第 11 期正会員
 - ・近畿化学協会 有機金属部会幹事
 - ・触媒学会 ファインケミカルズ合成触媒研究会 世話人
 - ・日本ポリオレフィン総合研究会 運営委員
 - ・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
 - ・USERN (Universal Scientific Education and Research Network) Honorary Advisor, Top 1% Scientist
 - ・Sigma Xi Full membership
- 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 2023年1月～
- 歸家 令果
- ・原子衝突学会 広報渉外委員 2022年4月～2024年3月
 - ・原子衝突学会 運営委員 2022年4月～2024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
- 清水 敏夫
- ・有機合成化学協会 代議員 2021年～
 - ・有機合成化学協会 第 82 回有機合成化学協会関東支部シンポジウム組織委員 2022 年
- 波田 雅彦
- ・日本コンピュータ化学会 理事 2014 年～
 - ・量子化学研究協会 副理事長 2014 年～
- 石田 真敏
- ・日本化学会 関東支部幹事 2022 年～
- 大浦 泰嗣
- ・放射化分析研究会 幹事 2000 年～
 - ・東北大学電子光理学研究センター 運営協議会委員 2015 年～
 - ・日本放射化学会 理事 2020年～
- 池谷 鉄兵
- ・日本核磁気共鳴学会 評議員 2022年4月1日—2023年3月31日
 - ・日本核磁気共鳴学会 学会誌編集委員 2022 年 4 月 1 日—2023 年 3 月 31 日

- 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
- ・日本大気化学会 第 27 回大気化学討論会実行委員 2022 年
- 吉川 聡一
- ・触媒学会若手会 委員 平成 30 年～
 - ・触媒学会 会誌編集委員会 委員 令和 3 年～
- 奥村 拓馬
- ・日本物理学会 領域 1 原子分子分科 運営委員 2022 年 10 月～2023 年 9 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）

2022 年度

石田 真敏

東京工科大学

2023年1月12日

サステイナブル化学特別講義

東京都立科学技術高等学校

2023年3月22日

短期集中講座（講演）

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

東京大学

2022年5月20日

情報生命工学

千葉大学

2022年7月26日

薬品物理化学特論

三澤 健太郎

早稲田大学

8月25、26日

大気環境計測論

芝本 幸平

中央大学 国際経営学部 多摩キャンパス

後期

化学

阿部 拓也 帝京科学大学
2022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

講演会・研究会等での講義・講演 2022年度

- 竹川 暢之 日本エアロゾル学会・エアロゾルシンポジウム（オンライン）
エアロゾルと飛沫感染・空気感染
2022年4月26日
- 山添 誠司 「R&D懇話会222回」カーボンニュートラル(5) CO₂分離回収技術
相分離を利用した Direct Air Capture 技術の開発（招待講演）
2022年6月22日 オンライン
- 産業利用に役立つ XAFS による先端材料の局所状態解析 2023
FDMNES を利用した高分解能 XANES の解析と実習（依頼講義）
2023年3月10日 京都
- 日本化学会第103春季年会（2023）化学者のための放射光ことはじめ—XAFS の
基礎と先端応用
in-situ XAFS による金属酸化物クラスター触媒の解析（招待講演）
2023年3月23日 東京理科大学
- 新化学技術推進協会 先端化学・材料技術部会 新素材分科会 講演会
液固相分離現象を利用した高効率 DAC 技術（招待講演）
2023年3月27日 JACI
- 野村 琴広 高分子学会関東支部千葉地域活動講演会（オンライン）
高性能オレフィン重合触媒が拓く新規ポリマーの創製（招待講演）
2022年6月
- 第16回ポリオレフィン研究会（オンライン）
ハーフチタノセン触媒によるオレフィン重合における最近の成果
2022年8月（招待講演）
- 第6回 精密ネットワークポリマー研究会・超分子研究会合同講座（東京）
オレフィンメタセシス重合を利用したバイオベースポリマーの合成・特性解析と
ケミカルリサイクル（招待講演）
2022年11月

- 廣田 耕志 東京都立大学OU講座
ゲノム編集技術を用いた医科学研究の最前線
2022年11月19日
- 歸家 令果 さきがけ「革新光」領域 第一回領域会議（三重県志摩市）
光ドレスト高速電子線散乱によるzepto秒遅延時間測定
2022年5月28日
- 第19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とレーザーアシステッド電子散乱実験の新展開
2022年6月21日
- 原子衝突学会 第47回年会（宮崎大）招待講演
Ar原子によるTHz波アシステッド電子散乱の観測
2022年9月9日
- 第21回ATTO懇談会（東大）招待講演
パルス電子線による走査電子顕微鏡像の観測
2022年9月28日
- さきがけ「革新光」領域 第二回領域会議（宮城県仙台市）
光ドレスト高速電子線散乱によるzepto秒遅延時間測定
2022年12月28日
- 日本物理学会 2023年春季大会（オンライン）
Ar原子によるTHz波アシステッド電子散乱の観測
2023年3月23日
- 波田 雅彦 分子科学研究所・計算科学研究センター
スーパーコンピュータワークショップ2022「複雑電子状態の理論・計算化学」
相対論的電子状態理論の開発とNMR化学シフトの計算
2023年1月16日

- 石田 真敏 CREST第六回研究推進講演会
巨大 π 共役ポルフィリノイドを基体としたキラル化合物の創製
2022年8月29日
- 第32回基礎有機化学討論会
カルバコロール類縁体の酸化的縮環反応による反芳香族縮環化合物の合成と物性
2022年9月20-23日
- 第317回化学コロキウム
異種ポルフィリノイドを基盤とする近赤外光色素の創製と応用
2022年9月30日
- 中谷 直輝 分子科学研究所・計算科学研究センター 第12回量子化学スクール
電子相関とpost-HF法
2022年12月6日
- 奥村 拓馬 日本物理学会 2022 年秋季大会 (東工大)
宇宙環境下における分子イオン反応の観測: 超伝導検出器による質量分析 IV
2022 年 9 月 12-15 日
- 日本物理学会 2022 年秋季大会 (東工大)
H, He, Li 様ミュオニック Ar 原子の形成
2022 年 9 月 12-15 日
- 日本物理学会 2023 年春季大会 (オンライン)
ミュオニック Ar 多価イオンの形成ダイナミクス
2023 年 3 月 22-25 日
- 秋山 和彦 第 66 回放射化学討論会 (東京大学)
ランタノイド内包フラーレン($\text{Ln}^{3+}@\text{C}_{82}^3$)における HPLC 溶出挙動の熱力学的解析
2022 年 9 月 15 日~9 月 17 日
- 第 66 回放射化学討論会 (東京大学)
Pm を内包した二金属内包フラーレンの安定性に関する研究
2022 年 9 月 15 日~9 月 17 日

第 66 回放射化学討論会（東京大学）

焼却方法の異なる家庭ごみ焼却灰から製造された熔融スラグに含まれる磁性成分の
分析

2022 年 9 月 15 日～9 月 17 日

非常勤講師（集中講義など） 2022年度

錯体化学 成田 明光 沖縄科学技術大学院大学 有機・炭素ナノ材料ユニット 准教授

2022年10月27-28日

物理化学特別講義 I（大学院集中講義）、「ナノグラフェンの化学」

有機構造生物化学

中村 周吾 東洋大学 情報連携学部 情報連携学科・教授

後期

化学特別講義 I 「機械学習・深層学習とバイオインフォマティクス」

有機化学 門多 丈治 大阪産業技術研究所森之宮センター

第 315 回化学コロキウム 2022年5月20日

灰野 岳晴 広島大学大学院先進理工系科学研究科

第 318 回化学コロキウム 2022年10月11日

棚瀬 知明 奈良女子大学理学部化学科

第 319 回化学コロキウム 2022年11月25日

垣内 史敏 慶應義塾大学理工学部化学科

第 320 回化学コロキウム 2022年12月14日

Samart Chanatip タイ・タマサート大学理工学部化学科

第 323 回化学コロキウム 2022年11月16日

Waterman Rory アメリカ・バーモント大学化学科

第 325 回化学コロキウム 2023年2月10日

Davor Margetic クロアチア・ルジェル ボシュコヴィッチ研究所

第 327 回化学コロキウム 2023年1月26日

畑田 圭介 富山大学物理学科・准教授

2023年1月11日

物性物理化学

福村 知昭 東北大学大学院理学研究科 教授
大学院集中講義（物理化学特別講義 I）、「固体化学と電子・磁性材料入門」

理論・計算化学

Marek J. Wojcik Jagiellonian University (ポーランド) 教授
“Theoretical Vibrational Spectroscopy of Hydrogen-Bonded Systems”
11月18日（金） 15:00-18:00

畑中 美穂 慶應義塾大学理工学部 准教授
大学院集中講義（化学特別講義 I）「量子化学計算と機械学習の融合ー基礎理論と演習」
2022年12月7日（水） 2-5時限 8-309室
2022年12月8日（木） 1-4時限 8-309室

本田 康 HPC システムズ株式会社
「量子コンピュータの基礎知識～量子コンピュータの特徴・基礎理論と
量子化学への応用～」 セミナー
2023年3月8日 13:00-14:00

2022 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

山添誠司

廣瀬靖

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、2022 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：

2022 年度の大学院生の国際化支援活動は、一昨年度および昨年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症の世界的流行の影響を大きく受けた。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結果、海外渡航や国内移動が制限された状況の中であったにもかかわらず、2 件の応募があった。両申請とも要件を満たしたため、2 名の学生を国際会議に派遣することができた。一方、2022 年度も昨年度と同様にオンライン学会への参加支援事業を行ったが、応募は 0 件であった。来年度は国際会議や海外渡航の機会が増えると考えており、オンライン学会への参加支援事業は状況を見て判断する予定である。

(2) 留学体験学生との懇談会：

一昨年度および昨年度に本学科で留学体験をした学生が少なく、協力を要請することが出来なかった。こうした状況のため年度内に懇談会をもうけることができなかった。

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

金属錯体は、多様な電子状態・スピン状態を有する金属イオンと、設計性に富んだ有機配位子とから構成されている。これらを組み合わせることにより、無機物や有機物のみでは現れない新たな性質・機能を発現する。私達の研究室では、生態関連物質であるポルフィリン金属錯体に注目し、これを利用した機能性物質の開拓を目指して研究を行っている。

1 多量化された金属ポルフィリン錯体の合成と機能評価

2 金属ポルフィリンの新しい官能基化反応の開発

I. 原著論文

01. K. Shimomura, Y. Nakamura, H. Kai, K. Saito, K. Furukawa, S. Mori, M. Ishida, and H. Furuta
“Selective hetero-bis-metalation of a cisoid isomer of doubly N-confused dioxohexaphyrin”
J. Porphyrins Phthalocyanines, **26**, 807-814 (2022). (Award Article)
02. Q. Li, M. Ishida, Y. Wang, C. Li, G. Baryshnikov, B. Zhu, F. Sha, X. Wu, H. Ågren, H. Furuta, Y. Xie
“Antiaromatic Sapphyrin Isomer: Transformation into Contracted Porphyrinoids with Variable Aromaticity”
Angew. Chem. Int. Ed., **62**, e202212174 (2022).
03. Ken-ichi Yamashita, Shouichi Takeuchi and Ken-ichi Sugiura
“Synthesis and reversible redox switching of novel linear π -conjugated meso-aminoporphyrin oligomers analogous to polyanilines are reported. The oligomers exhibit characteristic near-infrared (NIR) absorption/emission properties”
Chem. Sci., **14**, 2735-2744 (2023). (doi.org/10.1039/D2SC06387E)
04. Daiki Tauchi, Taiki Koida, Yuki Nojima, Masahi Hasegawa, Yasuhiro Mazaki, Akiko Inagaki, Ken-ichi Sugiura, Yuki Nagaya, Kazunori Tsubaki, Takuya Shiga, Yuuya Nagata and Hiroyuki Nishikawa
“A pair of chiral Pt(II) complexes exhibiting aggregation-induced phosphorescence and circularly polarized luminescence have been synthesized and characterized”
Chem. Commun., **59**, 4004-4007 (2023). (doi.org/10.1039/D2CC06198H)

II. 著書、総説等

01. 石田真敏
「N-混乱修飾法による近赤外光応答性ポルフィリン類縁色素の合成」
J. Synth. Org. Chem. Jpn. **80**, 139-148 (2022).

III. 学会発表、講演等

01. 嶋田隆秀、石田真敏、清水宗治、古田弘幸、
「二光子励起光音響イメージングを指向した近赤外吸収 BODIPY 誘導体の合成と光物性」
(ポスター発表)
第 32 回万有福岡シンポジウム, (2022、6、福岡)
02. 嶋田隆秀、石田真敏、清水宗治、古田弘幸
「Synthesis and Optical Properties of Near-Infrared Absorbing BODIPY Dyes for Two-Photon Excited Photoacoustic Imaging」(口頭発表)
野依フォーラム若手育成塾, (2022、7、オンライン)
03. Takahide Shimada、Masatoshi Ishida、Soji Shimada、Hiroyuki Furuta
「Synthesis of Near-Infrared Absorbing Donor-Acceptor BODIPY Dyes as Two-Photon Photoacoustic Imaging Contrast Agents」(ポスター発表)
12th International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines (2022、6、Madrid)
04. Osamu Iwanaga、Masatoshi Ishida、Soji Shimizu、Hiroyuki Furuta、
「Synthesis and Redox Properties of Ag(III) and Ni(II) Complexes of Triply Fused N-Confused Porphyrin Dimers」(ポスター発表)
12th International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines (2022、6、Madrid)
05. M. Ishida
「N-confused porphyrinoid-based functional near-infrared dyes」(Award lecture)
12th International Conference on Porphyrins and Phthalocyanines (2022、6、Madrid)
06. 石田真敏、
「巨大 π 共役ポルフィリノイドを基体としたキラル金属錯体の創製」(依頼講演)
第 5 回 CREST 研究推進会議、(2022、8、札幌)
07. ○小林礼知・藤巻圭介・石田真敏・長谷川真士・真崎康博・杉浦健一
「ペリレンを有する軸不斉化合物の合成研究」(口頭発表)
第 32 回基礎有機化学討論会 (2022、9、京都)
08. ○杉浦健一・石田真敏
「スルホニルオキシ基類が誘起するアンチペリプラナー効果とコンホメーション制御」(ポスター発表)
第 32 回基礎有機化学討論会 (2022、9、京都)
09. ○石田真敏・矢田佐和子・Biju Basumatary・杉浦健一・古田弘幸

「カルバコロール類縁体の酸化的縮環反応による反芳香族縮環化合物の合成と物性」(口頭発表)

第 32 回基礎有機化学討論会 (2022、9、京都)

10. 嶋田隆秀、石田真敏、清水宗治、古田弘幸
「二光子励起光音響イメージングを指向した第二近赤外光応答型 BODIPY 誘導体の合成と光学特性評価」(ポスター発表・ポスター賞)
第 32 回基礎有機化学討論会 (2022、9、京都)
11. 岩永修、石田真敏、清水宗治、古田弘幸、
「三重縮環型 N-混乱ポルフィリン二量体の合成と酸化還元応答型の芳香族性/反芳香族性スイッチング」(口頭発表)
第 32 回基礎有機化学討論会 (2022、9、京都)
12. 鶴田英寿、石田真敏、清水宗治、古田弘幸
「メゾエチニルフェノール置換された二重 N-混乱ジオキソヘキサフィリンの合成と酸化反応」(ポスター発表)
第 32 回基礎有機化学討論会 (2022、9、京都)
13. 吉田直也、石田真敏、清水宗治、古田弘幸
「N-混乱ポルフィリン金属錯体を修飾した光触媒による水分解反応」(口頭発表)
錯体化学会第 7 2 回討論会 (2022、9、福岡)
14. 岩永修、石田真敏、清水宗治、古田弘幸
「Synthesis and Redox Properties of Ag(III) and Ni(II) of Triply Fused N-Confused Porphyrin Dimers」(口頭発表)
錯体化学会第 7 2 回討論会 (2022、9、福岡)
15. ○福井敬大、石田真敏、杉浦健一
「水酸基を有する芳香族化合物を軸配位子としたガリウム (III) ポルフィリンの合成研究」(口頭発表)
第 83 回有機合成化学協会関東支部シンポジウム (2022、11、新津)
16. Masatoshi Ishida
「A Twisted Dioxoheptaphyrin-based Second Near-infrared Absorbing Dyes」(Invited lecture)
International Congress on Pure & Applied Chemistry, Kota Kinabalu (2022、11、Kota Kinabalu)

17. ○Shafikul Islam, Keita Fukui, Moshir Rahman, Masatoshi Ishida, Ken-ichi Sugiura
「Stabilized axial ligations of gallium(III) and tin(IV) porphyrins」(ポスター発表)
日本化学会・第103春季年会(2023、3、野田)
18. ○小林 礼知、上妻 春草ロベルト、石田 真敏、長谷川 真士、杉浦 健一
「ビピレン不斉プラットフォームを用いた新規蛍光色素の合成とそのキロプティカル特性」
(口頭発表)
日本化学会・第103春季年会(2023、3、野田)
19. ○田内 大喜、長谷川 真士、真崎 康博、杉浦 健一、西川 浩之
「軸不斉を有するシッフ塩基型亜鉛(II)単核錯体の合成と光物性」(口頭発表)
日本化学会・第103春季年会(2023、3、野田)
20. 嶋田隆秀、石田真敏、森重樹、清水宗治、古田弘幸
「二光子励起光音響イメージング造影剤を指向した電子ドナーを有する BODIPY 誘導体の
合成と光学特性」(口頭発表)
日本化学会・第103春季年会(2023、3、野田)
21. 岩永修、石田真敏、森重樹、清水宗治、古田弘幸、
「N-混乱ポルフィリン二量体銀およびニッケル錯体の合成と酸化還元特性」(口頭発表)
日本化学会・第103春季年会(2023、3、野田)

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 100 μm 程度まで広範囲に及び、その化学組成は多種多様である。エアロゾルは大気汚染物質であると同時に、太陽光を遮ることで大気の放射収支すなわち気候変動にも大きな影響を及ぼす。しかしながら、その効果は複雑であり不確実性が非常に大きい。

エアロゾルの粒径や組成は、新粒子生成、凝集、凝縮などのプロセスによって時々刻々変化しており、その動態解明のためにはエアロゾルをリアルタイム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実時間エアロゾル計測装置の開発、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を主な研究目的としている。現在は、主に以下の課題に取り組んでいる。

(1) 熱脱離型エアロゾル質量分析計の新規開発

硫酸塩と有機物は微小エアロゾルの主成分であり、グローバルな対流圏に普遍的に存在する。現在、硫酸塩・有機エアロゾルのオンライン分析法として、熱脱離型エアロゾル質量分析計が広く用いられている。しかしながら、従来法では硫酸塩・有機エアロゾルの化学種のうち難揮発性成分 (分解温度 400°C 程度以上) は効率的に測ることができない。当研究室では、難揮発性成分を含む硫酸塩・有機エアロゾル濃度を揮発性に依りて分類定量できる方法の開発を行っている。グラファイト粒子捕集体と CO₂ 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。この装置を用いて、海塩粒子の主成分である NaCl およびそれらが人為起源物質と反応して生成する NaNO₃ と Na₂SO₄ を分類定量する方法の開発を行った。さらに、実大気中の海塩粒子の測定に向けて、粗大粒子を捕集可能なエアロダイナミックレンズの開発にも取り組んでいる。

(2) 航空機排気ナノ粒子の動態解明

国際民間航空機関 (ICAO) 主導のもと、2016 年に新たに航空機排出規制が設けられ、2020 年以降の製造エンジンより適用される。このため、航空機由来のナノ粒子の環境影響への関心が国際的に高まっている。2018 年に成田国際空港で大気観測を実施し、ナノ粒子の数濃度・粒径別化学組成の包括的なデータセットを取得した。この観測により、航空機由来ナノ粒子の揮発特性に関する知見を初めて得た。実環境のナノ粒子揮発特性の系統的な解釈のために、実験室において直鎖アルカン粒子 (C₃₀H₆₂ と C₄₀H₈₂) を生成して揮発特性を調べた。その結果、実環境の揮発性粒子の約半数が C₃₀H₆₂ と同程度かそれ以下の揮発性を有し、C₄₀H₈₂ より低い揮発性を持つ粒子は 10% 程度以下であることが明らかになった。先行研究との比較から、航空機由来ナノ粒子はディーゼル排気粒子より低い揮発性を有すると推定された。

(3) ナノ粒子帯電率に基づく新粒子生成過程の研究

大気エアロゾル粒子は、雲凝結核 (CCN) として作用することで雲量・降水量を変化させ、放射収支に影響を与える。CCN 数濃度を定める要因として、気体分子からの核生成・成長 (新粒子生成: NPF) が鍵となる。従来の研究では、新粒子生成の寄与率の判定は、比較的短時間で起こる粒径成長曲線が拠り所となってきた。この方法は粒子成長がゆっくり進行する場合には適用できない。当研究室では、産業技術総合研究所との共同により、エアロゾル粒子数濃度と粒子帯電率に基づく新しい NPF 検出法の開発を行っている。2021 年と 2022 年につくばで大気観測を実施しており、現在そのデータの解析を進めている。

(4) 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。実験室において無機塩 (NaCl)、糖タンパク質 (ムチン)、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。その結果、水分蒸発過程においてムチンが重要な役割を果たすことが示唆された。さらに、産業技術総合研究所との共同により、インクジェット粒子発生器 (IAG) を用いた実験システムの構築も行っている。

(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、粒子の飛行時間計測や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。今後はこれらの結果を利用した散乱光および蛍光による定量分析法の開発を進める。

I. 原著論文

1. Adachi, K., N. Oshima, N. Takegawa, N. Moteki, and M. Koike, Meteoritic materials within sulfate aerosol particles in the troposphere are detected with transmission electron microscopy, *Commun. Earth Environ.*, 3, 134, 2022.
2. Kobayashi, Y. and N. Takegawa, A new method to quantify particulate sodium and potassium salts (nitrate, chloride, and sulfate) by thermal desorption aerosol mass spectrometry, *Atmos. Meas. Tech.*, 15, 833-844, 2022.
3. Fujita, T., and K. Shibamoto, Formation and characterization of 2D closely packed arrays of bare gold nanoparticles without aggregation, *ACS Omega*, 7, 44711-44719, 2022.

II. 著書、総説等

1. 竹川 暢之, 大気化学から見るウイルスの空気媒介感染, *大気化学研究*, 46, 046A03, 2022.

III. 学会発表、講演等

1. 金谷 有剛, 持田 陸宏, 谷本 浩志, 竹川 暢之, 日本大気化学会, 日本学術会議 IGAC 小委員会, 大気化学の将来構想 2022-32 へ向けて: 全体概要と序論について, 日本地球惑星科学連合 2022 年大会, 2022 年 5 月 27 日.
2. 佐藤 勇太郎, 中川 壮真, 竹川 暢之, 村島 淑子, 桜井 博, 航空機排気測定を模擬したサンプリング配管内におけるナノ粒子損失の評価, 第 39 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2022 年 8 月 3-5 日.
3. 三澤 健太郎, 河西 優杜, 竹川 暢之, 液滴粒子のレーザー誘起蛍光強度の蛍光物質濃度依存性の測定, 第 39 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2022 年 8 月 3-5 日.

4. 竹川 暢之, ナノ粒子帯電率に基づく遅い新粒子生成過程の検出, 第39回エアロゾル科学・技術研究討論会, 2022年8月5日.
5. 伏見 暁洋, 齊藤 勝美, 藤谷 雄二, Lukas Durdina, Julien G. Anet, Jacinta Edebeli, Curdin Spirig, Manuel Roth, 竹川 暢之, 民間航空機ジェットエンジンからのオイルナノ粒子の排出実態, 第63回大気環境学会年会, 2022年9月16日.
6. 上田 佳代, Seposo Xerxes, 伏見 暁洋, 藤谷 雄二, 竹川 暢之, 航空機由来超微小粒子に関連する健康リスクの推定, 第63回大気環境学会年会, 2022年9月16日.
7. 豊田 創大, 長崎 安奈, 伏見 暁洋, 竹川 暢之, 航空機用ジェットエンジンオイル粒子の揮発特性の粒子生成温度依存性, 第27回大気化学討論会, 2022年11月17日.
8. 小林 優也, 竹川 暢之, 多分散エアロゾルを用いた粒子組成分析計の校正方法の開発: 簡易型粒径分布測定装置の評価, 第27回大気化学討論会, 2022年11月17日.
9. Saitoh, K., Sakurai, H., Matsuyama, S., Miwa, M., Nishizawa, M., Toyama, S., Kikuchi, Y., Fushimi, A., Takegawa, N., Micro-PIXE analysis of aerosol particles emitted during aircraft idling, The 12th Asian Aerosol Conference, 2022, June 12-16, 2022.
10. Fushimi, A., Fujitani, Y., Saitoh, K., Durdina, L., Anet, J., Edebeli, J., Spirig, C., and Takegawa, N., Emission of lubrication-oil-derived nanoparticles from in-use commercial aircraft engines, SAE E-31 Summer Meeting, June 22, 2022.

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 μ 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。我々は、2005 年より 5 年間にわたり PM2.5 粒子を八王子市と江東区において捕集し、中性子放射化分析法(INAA)と中性子即発ガンマ線分析法(PGA)で元素組成を調べ、これらの都市で特徴的な元素を明かにした。この間、東京都ではディーゼル車規制等の施策が行なわれ、現在、PM2.5 の環境基準は毎年ほぼ達成されて

いる。そこで、現在のPM2.5の元素組成をINAAとPGAで調べ、以前とどのようにかわっているか調べた。

<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。最近では、プラスチック試料中のハロゲン、特に塩素の簡便な非破壊定量法の開発を行った。また、より正確な定量値を得るための光子束補正法を検討している。

I. 原著論文

01. V. Chudatemiya, S. Kikkawa, J. Hirayama, R. Takahata, T. Teranishi, M. Tamura, S. Yamazoe
"Bifunctional platinum-incorporated polyoxoniobate derived catalyst for N-formylation of piperidine using CO₂"
Asian J. Org. Chem., **12**, e202200521-e202200525 (2022).
02. K. Nomura, T. Aoki, Y. Ohki, S. Kikkawa, S. Yamazoe
"Transesterification of methyl-10-undecenoate and poly(ethylene adipate) catalyzed by (cyclopentadienyl)titanium trichlorides as model chemical conversions of plant oils and acid-, base-free chemical recycling of aliphatic polyesters"
ACS Sus. Chem. Eng., **10**, 12504-12509 (2022).
03. S. Kikkawa, S. Fukuda, J. Hirayama, N. Shirai, R. Takahata, K. Suzuki, K. Yamaguchi, T. Teranishi, S. Yamazoe
"Dual functional catalysis of [Nb₆O₁₉]⁸⁻-modified Au/Al₂O₃"
Chem. Commun., **58**, 9018-9021 (2022).
04. W. Suzuki, R. Takahata, Y. Chiga, S. Kikkawa, S. Yamazoe, Y. Mizuhata, N. Tokitoh, T. Teranishi
"Control over ligand-exchange positions of thiolate-protected gold nanoclusters using steric repulsion of protecting ligands"
J. Am. Chem. Soc., **144**, 12310-12320 (2022).
05. K. Xia, T. Yatabe, K. Yonesato, T. Yabe, S. Kikkawa, S. Yamazoe, A. Nakata, K. Yamaguchi, K. Suzuki,
"Supported anionic gold nanoparticle catalysts modified using highly negatively charged multivacant polyoxometalates"
Angew. Chem. Int. Ed., **134**, e202205873-e202205873 (2022).
06. S. Kikkawa, K. Amamoto, Y. Fujiki, J. Hirayama, G. Kato, H. Miura, T. Shishido, S. Yamazoe
"Direct air capture of CO₂ using a liquid amine-solid carbamic acid phase-separation system using diamines bearing an aminocyclohexyl group"
ACS Environ. Au, **2**, 354-362 (2022).
07. K. Yonesato, S. Yamazoe, D. Yokogawa, K. Yamaguchi, K. Suzuki
"Variable control of the electronic states of a silver nanocluster via protonation/deprotonation of polyoxometalate ligands"

- Chem. Sci.*, **13**, 5557–5561 (2022).
08. A. Shigemoto, T. Higo, Y. Narita, S. Yamazoe, T. Uenishi, Y. Sekine
 “Elucidation of catalytic NO_x reduction mechanism in an electric field at low temperatures”
Catal. Sci. Technol., **12**, 4450–4455 (2022).
09. K. Matsumoto, R. Sato, Y. Tatetsu, R. Takahata, S. Yamazoe, M. Yamauchi, Y. Inagaki, Y. Horibe, M. Kudo, T. Toriyama, M. Auchi, M. Haruta, H. Kurata, T. Teranishi
 “Inter-element miscibility driven stabilization of ordered pseudo-binary alloy”
Nat. Commun., **13**, 1047 (2022)
10. F. Amano, Y. Furusho, S. Yamazoe, M. Yamamoto
 “Structure–stability relationship of amorphous IrO₂–Ta₂O₅ electrocatalysts on a Ti felt for oxygen evolution in sulfuric acid”
J. Phys. Chem. C, **126**, 1817–1827 (2022).
11. H. Ishikawa, S. Yamaguchi, A. Nakata, K. Nakajima, S. Yamazoe, J. Yamasaki, T. Mizugaki, T. Mitsudome
 “Phosphorus–alloying as a powerful method for designing highly active and durable metal nanoparticle catalysts for the deoxygenation of sulfoxides: ligand and ensemble effects of phosphorus”
JACS Au, **2**, 419–427 (2022).
12. S. Masuda, S. Takano, S. Yamazoe, T. Tsukuda
 “Synthesis of active, robust and cationic Au₂₅ cluster catalysts on double metal hydroxide by long-term oxidative aging of Au₂₅(SR)₁₈”
Nanoscale, **14**, 3031–3039 (2022).
13. M. Ebihara, N. Shirai, Y. Oura, H. Tsuruta, H. Matsuzaki, Y. Moriguchi
 “Time-series variations in ¹²⁹I concentrations and ¹²⁹I/¹³⁷Cs ratios in suspended particulate matter collected in eastern Japan immediately after the 2011 nuclear accident in Fukushima, Japan”
J. Environ. Radioact. **250**, 106907 (2022).
14. MD. S. Reza, R. Taniguchi, J. Kaneko, Y. Oura
 “Application of the single comparator method to instrumental photon activation analysis”
J. Radioanal. Nucl. Chem. **331**, 2609–2619 (2022).
15. M. Ebihara, N. Shirai, Y. Oura, H. Tsuruta, H. Matsuzaki, Y. Moriguchi
 “Data on atmospheric ¹²⁹I concentrations and ¹²⁹I/¹³⁷Cs ratios for suspended air particulate matter dispersed in eastern Japan just after the 2011 nuclear accident in Fukushima, Japan”
Data in Brief **45**, 108621 (2022).

II. 著書、総説等

01. 山添誠司

水素化触媒（中性子非弾性散乱）

固体表面のキャラクタリゼーション 機能性材料・ナノマテリアルのためのスペクトロスコーピー, 第16章 16.30節, 講談社 (2022)

02. 吉川聡一

シングルアトム合金

固体表面のキャラクタリゼーション 機能性材料・ナノマテリアルのためのスペクトロ

スコピー, 第 16 章 16.27 節, 講談社 (2022)

03. 吉川聡一, 山添誠司

液-固相分離を利用した Direct Air Capture 技術の開発
脱炭素と環境浄化に向けた吸着剤・吸着技術の開発動向, 第 5 章, シーエムシー出版
(2022)

04. 吉川聡一, 山添誠司

液-固相分離を利用した二酸化炭素吸収放出システム
CO₂ の分離・回収・貯留技術の開発とプロセス設計
第 10 節, (株)技術情報協会 (2022)

III. 学会発表、講演等

01. 吉川聡一, 塚田実緒, 永仮広樹, 平山純, 東晃太郎, 加藤和男, 宇留賀朋哉, 中谷直輝, 山本隆文, 山添誠司

「塩基性複合金属酸化物クラスターによる CO₂固定化反応」
ナノ学会第20回大会 (2022.5, オンライン, 口頭)

02. 松山知樹, 吉川聡一, 河村直己, 東晃太郎, 山添誠司

「HERFD-XAS法による Lindqvist 型 [Ta₆O¹⁹]⁸⁻ の CO₂ 活性化機構の解明」
ナノ学会第20回大会 (2022.5, オンライン, ポスター)

03. 山添誠司

「相分離を利用した Direct Air Capture 技術の開発」
「R&D懇話会 222 回」カーボンニュートラル(5) CO₂ 分離回収技術 (2022.6, オンライン, 口頭)

04. 永仮広樹, 塚田実緒, 吉川聡一, 中谷直輝, 山添誠司

「サイズ制御した Nb 酸化物クラスターの塩基触媒特性評価」
ナノ学会第20回大会 (2022.5, オンライン, ポスター)

05. Soichi Kikkawa, Mio Tsukada, Kanako Shibata, Yu Fujiki, Kazuki Shibusawa, Jun Hirayama, Naoki Nakatani, Takafumi Yamamoto, Seiji Yamazoe

「Structure-Activity Relationship on Base Catalysis of Sodium Salts of Ta-Nb Mixed Metal Oxide Clusters」
XAFS2022 (2022.7, online, oral)

06. Tomoki Matsuyama, Jun Hirayama, Yu Fujiki, Soichi Kikkawa, Wataru Kurashige, Hiroyuki Asakura, Naomi Kawamura, Yuichi Negishi, Naoki Nakatani, Keisuke Hatada, Seiji Yamazoe

「HERFD-XAS Study on Ligand Effect on the Electronic Structure of Au Clusters」
XAFS2022 (2022.7, Sydney, oral)

07. Seiji Yamazoe, Yu Fujiki, Vorakit Chudatemiya, Soichi Kikkawa, Jun Hirayama, Kazuki Shibusawa, Naoki Nakatani

「Base catalysis of polyanionic group V metal oxide clusters」
TOCAT9 (2022.7, Fukuoka, Oral)

08. Soichi Kikkawa, Mio Tsukada, Vorakit Chudatemiya, Jun Hirayama, Kotaro Higashi, Kazuo Kato, Tomoya Uruga, Naoki Nakatani, Takafumi Yamamoto, Seiji Yamazoe

「CO₂ Fixation Reaction over Ta- and Nb-Based Solid-Solution Metal Oxide Clusters」
TOCAT9 (2022.7, Fukuoka, Oral)

09. Vorakit Chudatemiya, Soichi Kikkawa, Jun Hirayama, Ryo Takahata, Toshiharu Teranishi, Seiji Yamazoe

- 「Bifunctional Catalytic N-Formylation of Amine of Metal-Oxide-Cluster-Derived Catalyst using CO₂」
TOCAT9 (2022.7, Fukuoka, Poster)
10. Taiki Uno, Tomoki Matuyama, Jun Hirayama, Soichi Kikkawa, Chihiro Tateishi, Fumiaki Amano, Seiji Yamazoe,
「Low-Frequency Vibration-Induced Catalytic Reaction」
TOCAT9 (2022.7, Fukuoka, Poster)
11. Miori Kataoka, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe
「High-Density Amine Modification of Silica Surface for Solid CO₂ Sorbent」
TOCAT9 (2022.7, Fukuoka, Poster)
12. Chitomo Nagata, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe
「Catalytic Hydrogenation of Styrene over Copper(I)-Based Mixed Metal Oxides」
TOCAT9 (2022.7, Fukuoka, Poster)
13. Shoji Fukuda, Soichi Kikkawa, Ryo Takahata, Kosuke Suzuki, Kazuya Yamaguchi, Toshiharu Teranishi, Seiji Yamazoe
「Bifunctional Catalysis of Supported Gold Nanoparticles Modified with Metal Oxide Clusters」
TOCAT9 (2022.7, Fukuoka, Poster)
14. Hiroki Nagakari, Soichi Kikkawa, Naoki Nakatani, Seiji Yamazoe
「Effect of Cluster Size on Their Base Catalysis of Niobium Oxide Clusters」
TOCAT9 Post symposium (2022.8, Sapporo, Poster)
15. Yuto Oba, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe
「Development of a Low-Frequency Vibro-Catalytic Systems Using a Piezoelectric Device」
TOCAT9 Post symposium (2022.8, Sapporo, Poster)
16. Soichi Kikkawa, Chitomo Nagata, Kiyofumi Nitta, Seiji Yamazoe
「Hydrogenation Activity of Cu(I)-Based Mixed Metal Oxides」
12th International Conference on Environmental Catalysis (2022.8, Osaka, Oral)
17. Shoji Fukuda, Soichi Kikkawa, Ryo Takahata, Kosuke Suzuki, Kazuya Yamaguchi, Toshiharu Teranishi, Seiji Yamazoe
「Composites of Supported Metal Nanoparticles Modified with Polyoxometalates for Reduction-Base Dual Functional Catalysis」
12th International Conference on Environmental Catalysis (2022.8, Osaka, Poster)
18. Yutaro Matsunaga, Shoji Fukuda, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe
「Tuning of Hydrogenation Ability of Supported Pt Catalysts by Metal Oxide Cluster Modification」
12th International Conference on Environmental Catalysis (2022.8, Osaka, Poster)
19. 吉川聡一, 長田千朋, 新田清文, 山添誠司
「Cu(I)複合金属酸化物 CuAlO₂ の表面 Cu 種の特異な水素化能」
第25回XAFS討論会 (2021.8, 佐賀, 口頭)
20. 松山知樹, 吉川聡一, 河村直己, 東晃太朗, 中谷直輝, 山添誠司
「Lindqvist 型 [Ta₆O₁₉]⁸⁻ の CO₂ 吸着挙動の in situ HERFD-XAS 計測」
第25回XAFS討論会 (2021.8, 佐賀, 口頭)

21. Vorakit Chudatemiya, Soichi Kikkawa, Jun Hirayama, Ryo Takahata, Toshiharu Teranishi, Seiji Yamazoe
「Bifunctional Catalytic N-Formylation of Amine of Metal-Oxide-Cluster-Derived Catalyst Using CO₂」
ACS Fall 2022 (2022.8, Chicago, Oral)
22. 吉川聡一, 藤木裕宇, Chudatemiya Vorakit, 永仮広樹, 平山純, 中谷直輝, 山添誠司
「ニオブ酸化物クラスターの耐水性塩基触媒作用」
第130回触媒討論会 (2022.9, 富山, 口頭)
23. 福田正次, 吉川聡一, 高畑遼, 鈴木康介, 山口和也, 寺西利治, 山添誠司
「塩基性金属酸化物クラスターで修飾した担持金属触媒の合成と水素化触媒応用」
第130回触媒討論会 (2022.9, 富山, 口頭)
24. 永仮広樹, 吉川聡一, 中谷直輝, 山添誠司
「サイズの異なるニオブ酸化物クラスターの塩基触媒作用」
第130回触媒討論会 (2022.9, 富山, 口頭)
25. 松永優太郎, 吉川聡一, 山添誠司
「金属酸化物クラスター修飾による担持白金触媒の水素化能の制御」
第130回触媒討論会 (2022.9, 富山, 口頭)
26. 宇野太喜, 吉川聡一, 天野史章, 山添誠司
「低周波振動駆動型振動触媒による水からの水素生成」
第130回触媒討論会 (2022.9, 富山, ポスター)
27. 長田千朋, 吉川聡一, 新田清文, 山添誠司
「銅(I)を含む複合金属酸化物の水素化触媒への応用」
第130回触媒討論会 (2022.9, 富山, ポスター)
28. 大庭佑斗, 吉川聡一, 山添誠司
「PZT 圧電膜の作製と振動触媒反応への応用」
第130回触媒討論会 (2022.9, 富山, ポスター)
29. 松山知樹, 吉川聡一, 河村直己, 東晃太郎, 中谷直輝, 山添誠司
「タンタル酸化物クラスター[Ta₆O₁₉]⁸⁻上での CO₂ 活性化機構の解明」
第16回分子科学討論会 (2022.9, 横浜, 口頭)
30. 永仮広樹, 吉川聡一, 中谷直輝, 山添誠司
「サイズの異なるニオブ酸化物クラスターにおける塩基触媒特性」
第16回分子科学討論会 (2022.9, 横浜, ポスター)
31. 山添誠司, 藤木裕宇, V.Chudatemiya, 永仮広樹, 松山知樹, 中谷直輝, 吉川聡一
「ニオブ酸化物クラスターの特異な耐水性塩基触媒作用」
第16回分子科学討論会 (2022.9, 横浜, 口頭)
32. Seiji Yamazoe
「Group V metal oxide clusters: Application to base catalysts」
Graduate seminar in Thammasat University (2023.2, Thailand, Oral)
33. 山添誠司, 松山知樹,
「FDMNESを利用した高分解能XANESの解析と実習」
産業利用に役立つXAFSによる先端材料の局所状態解析2023 (2023.3, 京都, 口頭)
34. Seiji Yamazoe
「X-ray absorption fine structure study on ligand-protected metal clusters」
Seminar in Camerino University (2023.3, Italia, Oral)
35. 吉川聡一, 藤木裕宇, Chudatemiya Vorakit, 永仮広樹, 平山純, 中谷直輝, 山添誠

司

「V 族金属酸化物クラスターの耐水性塩基触媒作用」

第131回触媒討論会 (2023. 3, 横浜, 口頭)

36. Chudatemiya Vorakit, Tsukada Mio, Kikkawa Soichi, Yamazoe Seiji
「Tuning Product Selectivity for Base Catalytic Reactions over Ta-Nb Mixed Oxide Clusters」
第131回触媒討論会 (2023. 3, 横浜, 口頭)
37. 福田正次, 吉川聡一, 山添誠司
「担持 Ag ナノ粒子と金属酸化物クラスターの複合体の合成とその触媒応用」
第131回触媒討論会 (2023. 3, 横浜, ポスター)
38. 永仮広樹, 吉川聡一, 中谷直輝, 山添誠司
「ニオブ酸化物クラスターの塩基触媒活性に対するクラスターサイズの影響」
第131回触媒討論会 (2023. 3, 横浜, ポスター)
39. 松永優太郎, 吉川聡一, 山添誠司
「塩基性金属酸化物クラスターの修飾による担持白金触媒の反応性制御」
第131回触媒討論会 (2023. 3, 横浜, ポスター)
40. 石川遥斗, 吉川聡一, 松岡亮太, 草本哲郎, 山添誠司
「ニオブ酸化物クラスターの対カチオン交換による触媒反応場制御」
第131回触媒討論会 (2023. 3, 横浜, ポスター)
41. 吉川聡一, 片岡実織, 山添誠司
「低濃度 CO₂ 回収を志向した高密度アミン修飾シリカの合成」
日本化学会第103春季年会 (2023. 3, 野田, 口頭)
42. 松山知樹, 吉川聡一, 河村直己, 東晃太郎, 中谷直輝, 山添誠司
「X 線吸収分光法によるタンタル酸化物クラスターの二酸化炭素活性化機構の解明」
日本化学会第 103 春季年会 (2023. 3, 野田, 口頭)
43. Furong Cao, Soichi Kikkawa, Seiji Yamazoe
「Development of Highly Efficient Direct Air Capture System Using Liquid-Solid Phase Separation in Aqueous Solution」
日本化学会第 103 春季年会 (2023. 3, 野田, 口頭)
44. 大庭佑斗, 宇野太喜, 吉川聡一, 山添誠司
「低周波振動を利用した振動触媒圧電厚膜の作製とその応用」
日本化学会第103春季年会 (2023. 3, 野田, 口頭)
45. 高橋浩耀, 吉川聡一, 山添誠司
「金属酸化物クラスターと層状複水酸化物の複合化とその触媒応用」
日本化学会第103春季年会 (2023. 3, 野田, 口頭)
46. 八木原陸矢, 吉川聡一, 山添誠司
「固液相分離を用いた CO₂ 回収システムの検討」
日本化学会第103春季年会 (2023. 3, 野田, 口頭)
47. 山添誠司, 吉川聡一, 天本和志, 藤木裕宇, 平山純, 加藤玄, 三浦大樹, 宍戸哲也
「液-固相分離を利用したDirect Air Captureシステムの開発」
日本化学会第103春季年会 (2023 3, 野田, 口頭)
48. 山添誠司
「in-situ XAFS による金属酸化物クラスター触媒の解析」
日本化学会第 103 春季年会 (2023 3, 野田, 口頭).
49. 山添誠司

「液固相分離現象を利用した高効率 DAC 技術」
新化学技術推進協会 先端化学・材料技術部会 新素材分科会 講演会 (2023, 3, 東京, 口頭)

50. 幸林竜也, 吉川聡一, 山添誠司

「Cu 系複合酸化物電極による高選択的な二酸化炭素電解還元」
電気化学会第90回大会 (2023. 3, 仙台, 口頭)

51. 杉崎史都, 大浦泰嗣, 菊永英寿

「アルミニウムサンプルパンを使用したハロゲン元素の光量子放射化分析の検討」
ELPH シンポジウム 2023 (2023. 3, 仙台, ポスター[オンライン])

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 線結晶解析や電顕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いても、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 法はいつそ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. Sayeesh P.M., Ikeya, T., Sugasawa, H., Watanabe, R., Mishima, M., Inomata, K., & Ito, Y. “Insight into the C-terminal SH3 domain mediated binding of Drosophila Drk to Sos and Dos” *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 625, 87-93 (2022)
02. Tariq, M., Ikeya, T., Togashi, N., Fairall, L., Bueno-Alejo, C., Kamei, S., Romartinez-Alonso, B., Campillo, M.A.M., Hudson, A. J., Ito, Y., Schwabe, J.W.R., Dominguez, C. & Tanaka, K. “Structural and biochemical insights into heterotetramer formation of oncogenic K-Ras4BG12V and Rgl2, a RalA/B activator” *bioRxiv* doi: <https://doi.org/10.1101/2022.10.10.511529>.

II. 著書, 総説等

III. 学会発表, 講演等

01. 伊藤 隆「常磁性ランタノイド金属を用いた蛋白質の溶液 NMR および in-cell NMR 解析」第 1 回生命金属科学シンポジウム, 東京大学農学部弥生講堂, 2022 年 5 月 21~23 日 (招待講演)
02. Sayeesh, PM, T. Ikeya, H. Sugasawa, R. Watanabe and Y. Ito “NMR studies of a Drosophila adapter protein, Drk”, 第 1 回生命金属科学シンポジウム, 東京大学農学

部弥生講堂, 2022年5月21~23日(招待講演)

03. Sayeesh, PM, T. Ikeya, H. Sugasawa, R. Watanabe and Y. Ito “NMR studies of a *Drosophila* adapter protein, Drk”, 第22回日本蛋白質科学会年会, 茨城 つくば, 2022年6月7~9日
04. Y. Ito “Protein behaviours under intracellular crowding environments” Workshop on Protein NMR, 東京都立大学, 2022年9月27日(招待講演)
05. Y. Ito: “Protein structure determination by NMR: conformational multiplicity and the effects of macromolecular crowding” The 7th International Symposium on Drug Discovery and Design by NMR, Yokohama, 2022年10月28日(招待講演)
06. 八木 宏昌, 葛西 卓磨, Elisa Rioual, 池谷 鉄兵, 木川 隆則, 「NMR解析を用いた解糖系酵素 PGK による解糖流量調節機構の解明」第74回日本生物工学会大会, オンライン, 2022年10月17~20日
07. Y. Ito: “Solution NMR approaches to 3D structure determination of proteins in living cells” The Protein Society Webinar “Exploring Proteins in Living Cells”, 2022年11月3日(招待講演)
08. 二川 慶, 森岡 太一, 伊藤隆, 池谷 鉄兵, 降旗 一夫, 渡辺 裕之, 永田 宏次, 鈴木 道生, 「バイオミネラルタンパク質の low complexity region の構造・機能解析」メタルバイオサイエンス研究会 2022, 京都, 2022年11月19~20日
09. 屋部 祥大, 田岸 亮馬, 鴨志田 一, 美川 務, 猪股 晃介, 池谷 鉄兵, 伊藤 隆 「In-cell NMR による linear diubiquitin の in-situ 立体構造解析」第61回 NMR 討論会, 高知, 2022年11月8~10日
10. 豊田 芽生, 猪股 晃介, 末広 志織, 島 海翔, 池谷 鉄兵, 鈴木 隆史, 山本 雅之, 伊藤 隆 「In-cell NMR による Keap1/Nrf2 系の研究」第61回 NMR 討論会, 高知, 2022年11月8~10日
11. 大久保 里佳, 池谷 鉄兵, 渡邊 吏輝, 菱倉 直樹, 三島 正規, 猪股 晃介, 小手石 泰康, 澤井 仁美, 城 宣嗣, 伊藤 隆 「常磁性 NMR を用いた根粒菌マルチドメイン蛋白質 ixJ の立体構造解析」第61回 NMR 討論会, 高知, 2022年11月8~10日
12. 館野 桂太, 菅澤 はるか, 安藤 考史, 田端 真彩子, 美川 務, 猪股 晃介, 甲斐荘 正恒, 三島 正規, 杉田 有治, 池谷 鉄兵, 伊藤 隆 「マルチドメイン蛋白質 GRB2 と SOS1-PRM 領域の相互作用解析」第61回 NMR 討論会, 高知, 2022年11月8~10日

日

13. 安藤 考史, 菅澤 はるか, 館野 桂太, 田端 真彩子, 美川 務, 宮野入 洋平, 川端 庸平, Hisham Dokainish, Weitong Ren, 大出 真央, 寺内 勉, 猪股 晃介, 三島 正規, 甲斐荘 正恒, 杉田 有治, 池谷 鉄兵, 伊藤 隆「常磁性 NMR を用いたマルチドメイン蛋白質 GRB2 の立体構造解析」第 61 回 NMR 討論会, 高知, 2022 年 11 月 8~10 日 (優秀ポスター賞)
14. 富樫 直之, 宮田 裕貴, 亀井 駿, 菅澤 はるか, 美川 務, 猪股 晃介, 田仲 加代子, 伊藤 隆, 池谷 鉄兵「GMPPNP 結合型 K-RasG12V と Rgl2RBD の相互作用解析」第 61 回 NMR 討論会, 高知, 2022 年 11 月 8~10 日 (優秀ポスター賞)
15. 八木 宏昌, 葛西 卓磨, Elisa Rioual, 池谷 鉄兵, 木川 隆則, 「NMR 解析を用いた解糖系酵素 PGK の環境適応的活性制御による解糖系調節機構」第 61 回 NMR 討論会, 高知, 2022 年 11 月 8~10 日
16. 永江 峰幸, 飯塚 佑介, 青山 洋史, 宮ノ入 洋平, 神野 智司, 伊藤 隆, 広瀬 侑, 三島 正規「シアノバクテリアの光センサーにおける脱プロトン化した塩基性アミノ酸の観測」第 61 回 NMR 討論会, 高知, 2022 年 11 月 8~10 日
17. 二川 慶, 森岡 太一, 伊藤隆, 池谷 鉄兵, 降旗 一夫, 渡辺 裕之, 永田 宏次, 鈴木 道生, 「アコヤガイ貝殻内タンパク質の low complexity region の構造、機能解析」第 17 回バイオミネラルイノベーションワークショップ, 東京, 2022 年 11 月 10 日
18. 豊田 芽生, 猪股 晃介, 末広 志織, 島 海翔, 池谷 鉄兵, 鈴木 隆史, 山本 雅之, 伊藤 隆「An in-cell NMR study of the Keap1-Nrf2 system」バイオカンファレンス 2022, 東京, 2022 年 11 月 11 日
19. 大久保 里佳, 池谷 鉄兵, 渡邊 吏輝, 菱倉 直樹, 三島 正規, 猪股 晃介, 小手石 泰康, 澤井 仁美, 城 宣嗣, 伊藤 隆「A paramagnetic NMR study of a rhizobial multi-domain protein, FixJ」バイオカンファレンス 2022, 東京, 2022 年 11 月 11 日
20. 館野 桂太, 菅澤 はるか, 安藤 考史, 田端 真彩子, 美川 務, 猪股 晃介, 甲斐荘 正恒, 三島 正規, 杉田 有治, 池谷 鉄兵, 伊藤 隆「Solution NMR analysis reveals different binding modes on the interaction between a human multi-domain protein GRB2 and human SOS1-PRMs」バイオカンファレンス 2022, 東京, 2022 年 11 月 11 日
21. 安藤 考史, 菅澤 はるか, 館野 桂太, 田端 真彩子, 美川 務, 宮野入 洋平, 川端 庸平, Hisham Dokainish, Weitong Ren, 大出 真央, 寺内 勉, 猪股 晃介, 三島 正規,

甲斐荘 正恒, 杉田 有治, 池谷 鉄兵, 伊藤 隆 「Structure determination of a human multi-domain protein, GRB2, by paramagnetic NMR」 バイオカンファレンス 2022, 東京, 2022 年 11 月 11 日

22. 富樫 直之, 宮田 裕貴, 亀井 駿, 菅澤 はるか, 美川 務, 猪股 晃介, 田仲 加代子, 伊藤 隆, 池谷 鉄兵 「Interaction analysis of K-Ras4BG12V with Rgl2-RBD by solution NMR」 バイオカンファレンス 2022, 東京, 2022 年 11 月 11 日

23. 井口 真由美, Sayeesh, PM, 池谷 鉄兵, 伊藤 隆, 「NMR studies on the N-terminal SH3 domain-mediated binding of Drosophila Drk to Sos and Dos」 バイオカンファレンス 2022, 東京, 2022 年 11 月 11 日

24. Sayeesh P M, T. Ikeya, H. Sugasawa, R. Watanabe and Y. Ito "NMR studies of site-specific interaction of Drosophila adapter protein Drk with Sos and Dos". EMBO lecture course, IISER Berhampu インド, 2022 年 12 月 15 日

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、有機金属光触媒

I. 原著論文

(1) Z. Sun, K. Kobori, K. Nomura, M. Asano

“Star-shaped ROMP polymers coated with oligothiophenes that exhibit unique emission”
ACS Omega, 7, 13270-13279 (2022).

(2) P. Unruean, K. Nomura, B. Kitiyanan

“High conversion of CaO-catalyzed transesterification of vegetable oils with ethanol”
J. Oleo Sci., 71, 1051-1062 (2022).

(3) S. Mekcham, X. Hou, K. Nomura

“Effect of phosphine, B(C₆F₅)₃ in ring opening metathesis polymerization (ROMP) of cyclic olefins by (Arylimido)Vanadium(V)-Alkylidene Catalysts and the chain transfer ROMP of cycloheptene”
J. Jpn. Petrol. Inst. 65, 200-206 (2022). Special issue (invitation)

(4) R. Abe, N. Komine, K. Nomura, M. Hirano

“La(iii)-Catalysed degradation of polyesters to monomers via transesterifications”
Chem. Commun., 58, 8141-8144 (2022).

(5) S. Kitphaitun, T. Fujimoto, Y. Ochi, K. Nomura

“Effect of borate cocatalysts toward activity and comonomer incorporation in ethylene copolymerization by half-titanocene catalysts in methylcyclohexane”
ACS Org. Inorg. Au., 2, 386-391 (2022).

(6) S. Sudhakaran, S. M. A. H. Siddiki, B. Kitiyanan, K. Nomura

“CaO catalyzed transesterification of ethyl 10-undecenoate as a model reaction for efficient conversion of plant oils and their application to depolymerization of aliphatic polyesters”
ACS Sustainable Chem. Eng. 10, 12864-12872 (2022).

(7) K. Nomura, T. Aoki, Y. Ohki, S. Kikkawa, S. Yamazoe

“Transesterification of methyl-10-undecenoate and poly(ethylene adipate) catalyzed by (cyclopentadienyl)titanium trichlorides as model chemical conversions of plant oils and acid-, base-free chemical recycling of aliphatic polyesters”
ACS Sustainable Chem. Eng., 10, 12504-12509 (2022).

(8) M. Okabe, K. Nomura

“Propylene cyclic olefin copolymers with cyclopentene, cyclohexene, cyclooctene, tricyclo[6.2.1.0(2,7)]undeca-4-ene, and with tetracyclododecene: The synthesis and effect of cyclic structure on thermal properties”

Macromolecules, 56, 81-91 (2023).

(9) L. Guo, R. Makino, D. Shimoyama, J. Kadota, H. Hirano, K. Nomura

“Synthesis of ethylene/isoprene copolymers containing cyclopentane/cyclohexane units as unique elastomers by half-titanocene catalysts”

Macromolecules, 56, 899-914 (2023).

(10) X. Wang, W. Zhao, K. Nomura

“Synthesis of high molecular weight biobased aliphatic polyesters by acyclic diene metathesis polymerization in ionic liquids”

ACS Omega, 8, 7222-7233 (2023).

(11) Y. Ohki, Y. Ogiwara, K. Nomura

“Depolymerization of polyesters by transesterification with ethanol using (cyclopentadienyl)titanium trichlorides”

Catalysts, 13, 421 (2023).

II. 著書、総説等

(1) K. Nomura

“Development of half-titanocene catalysts for synthesis of cyclic olefin copolymers”
Polyolefin J., web released. Doi: 10.22063/POJ.2023.3308.1250

(2) K. Nomura, S. Kitphaitun

“Synthesis of new polyolefins by incorporation of new comonomers ”

Catalysis for a Sustainable Environment, Wiley invited

(3) K. Nomura, N. W. B. Awang

“Synthesis of bio-based aliphatic polyesters from plant oils by efficient molecular catalysis”

Catalysis for a Sustainable Environment, Wiley invited

(4) K. Nomura

“Polyethylenes”

Encyclopedia of Polymers, Polymeric Materials, and Polymer Technology, CRC Press, invited

(5) ”エチレンと長鎖 α -オレフィンとの共重合体の合成と特性解析”

(著書分担)「次世代ポリオレフィン総合研究」, 郷 茂夫, 寺野 稔(編), 15, 6-9 (2022).

(6) K. Nomura, S. Mekcham

“Organometallic complexes of vanadium and their reactions”

Adv. Organomet. Chem., 79, 1-39 (2023). Invited submission.

(7) 鷗木邑映

“My 研究室ライフ”

ペトロテック, 45, 460 (2022).

学会発表、講演等

(1) 松本佑一, 野村琴広

“植物油からの合成ポリエステルとセルロースナノファイバー複合化による機械特性評価”

第 71 回高分子学会年次大会 (オンライン, 5 月, 2022)

(2) Abdellatif Mohamed Mehawed, 野村琴広

“Synthesis of ABA-type block copolymers by combination of acyclic diene metathesis

(ADMET) polymerization with ring-opening polymerization (ROP)”

第 71 回高分子学会年次大会 (オンライン, 5 月, 2022)

(3) 野村琴広

“高性能オレフィン重合触媒が拓く新規ポリマーの創製”

高分子学会関東支部千葉地域活動講演会 (オンライン, 6 月, 2022) 招待講演

(4) Kotohiro Nomura

“Synthesis of bio-based aliphatic polyesters by olefin metathesis polymerizations and the chemical recycling”

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022 (PACCON 2022, Bangkok, June, 2022) 招待講演

(5) Kanchana Chatchaipaboon, Kotohiro Nomura

“Synthesis of niobium(V)-alkylidene complex catalysts for ring-opening metathesis polymerization (ROMP) of cyclic olefins”

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022 (PACCON 2022, Bangkok, June, 2022)

(6) Sirilak Mekcham, Kotohiro Nomura

“Synthesis of bottle-brush polymers by stereospecific ring opening metathesis polymerization using (arylimido)vanadium-alkylidene catalysts”

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022 (PACCON 2022, Bangkok, June, 2022)

(7) Jirapa Suthala, Kotohiro Nomura

“(Arylimido)vanadium-alkylidene complexes containing N-heterocyclic carbene ligands as efficient catalysts for ring opening metathesis polymerization of cyclic olefins”

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022 (PACCON 2022, Bangkok, June, 2022)

(8) Moe Unoki, Kotohiro Nomura

“Synthesis of NHC-coordinated vanadium(V)-alkylidene complexes and some reactions”

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022 (PACCON 2022, Bangkok, June, 2022)

(9) Kanoko Isami, Kotohiro Nomura

“Synthesis of bio-based aliphatic polyesters by acyclic diene metathesis polymerization and tandem hydrogenation”

Pure and Applied Chemistry International Conference 2022 (PACCON 2022, Bangkok, June, 2022)

(10) Wang Xiuxiu, 野村琴広

“Synthesis of biobased aliphatic polyesters by acyclic diene metathesis polymerization in ionic liquid”

高分子研究発表会神戸 (神戸, 7月, 2022)

(11) Guo Lijuan, 野村琴広

“Ethylene copolymerization with isoprene by half-titanocene catalysts”

高分子研究発表会神戸 (神戸, 7月, 2022)

(12) S. M. A. Hakim Siddiki, Kotohiro Nomura

“Catalytic transesterification of polyesters using Lewis acid promoted heterogeneous metal oxide catalysts”

12th International Conference on Environmental Catalysis (ICEC, Osaka, July ,2022)

(13) Swetha Sudhakaran, S. M. A. Hakim Siddiki, Kotohiro Nomura

“Efficient conversion of fatty acid esters and depolymerization of aliphatic polyesters by CaO catalyzed transesterification”

12th International Conference on Environmental Catalysis (ICEC, Osaka, July ,2022)

(14) Kotohiro Nomura

“(Imido)vanadium complex catalysts for efficient olefin metathesis and insertion reactions”

International Symposium on Homogeneous Catalysis (ISHC, Lisbon, 7月, 2022)
Plenary 講演

(15) Sirilak Mekcham, Kotohiro Nomura

“(Arylimido)vanadium(V)-alkylidene catalysts for synthesis of bottlebrush polymers via stereospecific ring opening metathesis polymerization”

International Symposium on Homogeneous Catalysis (ISHC, Lisbon, 7月, 2022)

(16) Kanchana Chatchaipaboon, Kotohiro Nomura

“Synthesis of arylimido(niobium) alkylidene complexes as catalysts for olefin metathesis polymerization”

International Symposium on Homogeneous Catalysis (ISHC, Lisbon, 7月, 2022)

(17) Jirapa Suthala, Yuta Kawamoto, Michael R. Buchmeiser, Kotohiro Nomura

“(Arylimido)vanadium(V)-alkylidene complexes containing N-heterocyclic carbene (NHC) ligands as efficient catalysts for ring-opening metathesis polymerization (ROMP) of cyclic olefins”

International Symposium on Homogeneous Catalysis (ISHC, Lisbon, 7月, 2022)

(18) 野村琴広

“ハーフチタノセン触媒によるオレフィン重合における最近の成果”

第16回ポリオレフィン研究会(オンライン, 8月, 2022)

(19) 岩瀬 龍祐, 伊澤 樹, 吉川 聡一, 山添誠司, 野村琴広

“ハーフチタノセン触媒によるシンジオ特異性重合の機構解析”

第68回有機金属化学討論会 (東工大, 9月, 2022)

(20) 牧野亮司, 野村琴広

“ハーフチタノセン触媒による水酸基含有ポリオレフィンの合成と特性解析”

第68回有機金属化学討論会 (東工大, 9月, 2022)

(21) Suthala Jirapa, 野村琴広

“環状オレフィンのシスシンジオ特異的開環メタセシス重合のための NHC 配位子を有する芳香族イミドバナジウム-アルキリデン触媒の開発”

第68回有機金属化学討論会 (東工大, 9月, 2022)

(22) Kotohiro Nomura

“Synthesis of bio-based polymers from plant oils for better chemical recycling”

12th Edition of Global Conference on Catalysis, Chemical Engineering & Technology (On Line, 9月, 2022) Keynote 講演

(23) Wang Xiuxiu, 野村琴広

“イオン性液体溶媒中での非環式ジエンメタセシス重合によるバイオベースポリエステル合成”

第 130 回触媒討論会 (富山, 9 月, 2022)

(24) 小嶋美華, 野村琴広

“モリブデン触媒を用いる非環式ジエンメタセシス重合による高分子量バイオベースポリエステルの合成”

第 130 回触媒討論会 (富山, 9 月, 2022)

(25) 渡部楓音, 小出晃士, 野村琴広

“単座グアニジン配位子を有するイミド配位有機ニオブ錯体の合成とその反応性”

第 130 回触媒討論会 (富山, 9 月, 2022)

(26) Swetha Sudhakaran, S. M. A. Hakim Siddiki, Kotohiro Nomura

“CaO catalyzed transesterification of unsaturated longchain aliphatic ester and depolymerization of aliphatic polyesters”

第 130 回触媒討論会 (富山, 9 月, 2022)

(27) 大木友理子, 青木智志, 荻原陽平, 野村琴広

“均一系チタン錯体触媒による植物油のトランスエステル化触媒の開発とポリエステル分解触媒への適用”

第 130 回触媒討論会 (富山, 9 月, 2022)

(28) Guo Lijuan, 野村琴広

“Ethylene copolymerization with isoprene by half-titanocene catalysts”

第 130 回触媒討論会 (富山, 9 月, 2022)

(29) J. Suthala, K. Nomura

“Stereospecific ring opening metathesis polymerization of cyclic olefins by vanadium-alkylidene catalysts containing N-heterocyclic carbene ligands”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(30) L. O’Hari P. Go, K. Nomura

“Synthesis of bio-based network polymers by acyclic diene metathesis polymerization”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(31) 勇 かのこ, 野村琴広

“非環式ジエンメタセシス重合による光学活性ジオール部位を有するバイオベース脂肪族ポリエステル^oの合成”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(32) 小嶋美華, 野村琴広

“モリブデン-アルキリデン錯体触媒を用いた非環式ジエンメタセシス (ADMET) 重合によるバイオベースポリエステル^oの合成”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(33) S.M.A. H.Siddiki, 野村琴広

“Sustainable catalytic transesterification of polyesters using heterogeneous TiO₂-supported MoO_x catalyst”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(34) 松本佑一, 野村琴広, GoL. O’Hari P

“植物原料からの直鎖および架橋ポリエステル^oの合成とセルロースナノファイバー複合化による機械特性評価”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(35) 大木友理子, 青木智志, 荻原陽平, 野村琴広

“均一系チタン錯体触媒による植物油のトランスエステル化触媒の開発とポリエステル^o分解触媒への適用”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(36) 岩瀬龍祐, 伊澤 樹, 吉川聡一, 山添誠司, 野村琴広

“溶液 XAFS 手法を用いたハーフチタノセン触媒によるシンジオ特異的スチレン重合の機構解析”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(37) Y. Jiang, Y. Ogiwara, K. Nomura

“Chemical recycling of aliphatic polyesters by transesterification using homogeneous Lewis acid catalysts”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(38) 藤岡泰河, Gao J., 野村琴広

“環状オレフィン共重合体の合成のための各種ハーフチタノセン錯体触媒の合

成”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(39) 渡邊十夢, 野村琴広

“非架橋型ハーフチタノセン触媒を用いるエチレンとカンフェンの共重合体の精密合成と特性解析”

第 52 回石油・石油化学討論会 (長野, 10 月, 2022)

(40) Kotohiro Nomura

“Synthesis of bio-based polymers from plant oils for better chemical recycling”

The 26th International Electronic Conference on Synthetic Organic Chemistry (Online, 10 月, 2022) Keynote 講演

(41) Kotohiro Nomura

“Synthesis of bio-based polymers from ethylene and plant oils by catalysis”

7th Universal Scientific Education and Research Network (USERN) Congress (Online, 11 月, 2022) 招待講演

(42) 野村琴広

“オレフィンメタセシス重合を利用したバイオベースポリマーの合成・特性解析とケミカルリサイクル”

第 6 回 精密ネットワークポリマー研究会・超分子研究会合同講座(東京, 11 月, 2022) 招待講演

(43) 田中麻斐, 大木友理子, 荻原陽平, 野村琴広

“Chemical recycling and upcycling of aliphatic polyesters by homogeneous titanium catalysts”

Osaka-Kansai International Symposium on Catalysis (OKCAT2022) (大阪, 11 月, 2022)

(44) 吉池大河, 野村琴広, 稲垣昭子

“Dehydrogenation of alcohols, amines and alkanes catalyzed by dinuclear iridium-hydride complexes”

Osaka-Kansai International Symposium on Catalysis (OKCAT2022) (大阪, 11 月, 2022)

(45) Kotohiro Nomura

“Importance of polyolefin: Commodity plastics”

Webinar on Polymer Chemistry: Advancements in Polymer Technology Sharing by Global Expert, Onine Global Classroom (OGC), Universiti Teknologi Malaysia (UTM), (November, 2022) 招待講演

(46) Kotohiro. Nomura

“Design of vanadium complex catalysts for olefin metathesis polymerization”

Materials Innovation Lecture Series, ITRI (Industrial Technology Research Institute), (Taiwan, November, 2022) 招待講演

(47) Kotohiro. Nomura

“Synthesis and chemical recycling of bio-based polymers from plant oil”

Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology (VISTEC), (Rayong, November, 2022) 招待講演

(48) Kotohiro Nomura

“Synthesis and chemical recycling of bio-based polymers from plant oil”

Thammasat University, (Pattaya, November, 2022) 招待講演

(49) Kotohiro Nomura

“Synthesis and chemical recycling of bio-based polymers from plant oil”

11th The International Symposium on Feedstock Recycling of Polymeric Materials (ISFR), (Pattaya, 11 月, 2022) Keynote 講演

(50) Lance O’Hari P. Go, Kotohiro Nomura

“Functional bio-based polymer network synthesis via ADMET polymerization”

11th The International Symposium on Feedstock Recycling of Polymeric Materials (ISFR), (Pattaya, November,2022)

(51) Yuichi Matsumoto, Lance O’Hari P. Go, Kotohiro Nomura

“Polymer composite of plant-based linear and cross-linked polyesters with cellulose nanofibers and their mechanical properties”

11th The International Symposium on Feedstock Recycling of Polymeric Materials (ISFR), (Pattaya, November,2022)

(52) Kotohiro Nomura

“Synthesis and chemical recycling of bio-based polymers from plant oil”

Symposium on Degradable Polymers and Film Composites 2022, (Quezon City, Philippines, December, 2022) Keynote 講演

(53) Mohamed Mehawed Abdellatif, Kotohiro Nomura

“Synthesis of long-chain polyesters by acyclic diene metathesis polymerization and their ABA-triblock copolymers via exclusive end modification and ring-opening polymerization”

The 17th Pacific Polymer Conference (Brisbane, December, 2022)

(54) Kotohiro Nomura

“High oxidation state arylimido-alkylidene complexes with vanadium and niobium complexes as catalysts for olefin metathesis polymerization”

7th International Conference on Catalysis and Chemical Engineering (Las Vegas, On Line, February, 2023).

(55) Kotohiro Nomura

“Nonbridged half-titanocenes as unique olefin copolymerization catalysts”

University of Perugia (Perugia, Italy, March, 2023).

(56) Kotohiro Nomura

“Nonbridged half-titanocenes as unique olefin copolymerization catalysts”

CNR – Istituto di Scienze e Tecnologie Chimiche – SCITEC “G. Natta” (Milan, Italy, March, 2023).

生物化学研究室

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。

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 複製ポリメラーゼ ϵ の校正エキソヌクレアーゼ活性による安全な複製停止機構の

解明

複製ポリメラーゼ 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の働きの解明のために、ヒトリンパ球 TK6 細胞から複製ポリメラーゼ ϵ の校正活性を変異で潰した *POLE^{exo-}*細胞細胞を作製した。複製中に複製フォークが DNA 損傷に遭遇すると損傷部分で鋳型鎖が再アニールして巻き戻った構造を形成して、安全に複製フォークを停止させることが知られているが、*POLE^{exo-}*細胞細胞ではこの停止反応が不良となっていることを発見した (Taniguchi *et al.* 投稿中)。ヒト複製ポリメラーゼ ϵ のホロ酵素を精製し、複製停止部分でこの酵素の校正エキソヌクレアーゼ活性に依存した末端の削り込み反応を行うことを示した (未発表)。さらに、この複製ポリメラーゼ ϵ の校正活性 (DNA 末端削除の活性) と共同して CTF18-クランプローダー蛋白質複合体が機能していることを発見している。また、Pol ϵ -CTF18 による末端削除活性により、ヌクレオシドアナログの 1 つ Ara-C への細胞耐性化に寄与することを発見した (Washif *et al.* 2023 DNA repair)。

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。この様な 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 (m1onRNA) 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.* 2008)。2022 年度中に、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.* 投稿中)。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 m1onRNA 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。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。コロナウィルス

感染症拡大による渡航制限のため、2022年度に予定していた4件の学生・教員派遣は全て中止した。

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。

(3) I. 原著論文

1. R. Asada, K. Hirota, Multi-Layered Regulations on the Chromatin Architectures: Establishing the Tight and Specific Responses of Fission Yeast *fbp1* Gene Transcription, *Biomolecules*, 12 (2022).
2. N.L. Hindul, A. Jhita, D.G. Oprea, T.A. Hussain, O. Gonchar, M.A.M. Campillo, L. O'Regan, M.T. Kanemaki, A.M. Fry, K. Hirota, K. Tanaka, Construction of a human hTERT RPE-1 cell line with inducible Cre for editing of endogenous genes, *Biol Open*, 11 (2022).
3. K. Hirota, Regulation Mechanisms of Meiotic Recombination Revealed from the Analysis of a Fission Yeast Recombination Hotspot *ade6-M26*, *Biomolecules*, 12 (2022).
4. K. Hirota, M. Ooka, N. Shimizu, K. Yamada, M. Tsuda, M.A. Ibrahim, S. Yamada, H. Sasanuma, M. Masutani, S. Takeda, XRCC1 counteracts poly(ADP ribose)polymerase (PARP) poisons, olaparib and talazoparib, and a clinical alkylating agent, temozolomide, by promoting the removal of trapped PARP1 from broken DNA, *Genes Cells*, 27 (2022) 331-344.
5. D. Ikemoto, T. Taniguchi, K. Hirota, K. Nishikawa, K. Okubo, T. Abe, Application of neural network-based image analysis to detect sister chromatid cohesion defects, *Sci Rep*, 13 (2023) 2133.
6. J. Li, A. Beiser, N.B. Dey, S. Takeda, L.K. Saha, K. Hirota, L.L. Parker, M. Carter, M.I. Arrieta, R.W. Sobol, A high-throughput 384-well CometChip platform reveals a role for 3-methyladenine in the cellular response to etoposide-induced DNA damage, *NAR Genom Bioinform*, 4 (2022) 1qac065.
7. T. Nakano, T. Moriwaki, M. Tsuda, M. Miyakawa, Y. Hanaichi, H. Sasanuma, K.

- Hirota, M. Kawanishi, H. Ide, K. Tano, T. Bessho, SPRN and TDP1/TDP2 Independently Suppress 5-Aza-2'-deoxycytidine-Induced Genomic Instability in Human TK6 Cell Line, *Chem Res Toxicol*, 35 (2022) 2059-2067.
8. M. Ooka, S. Yang, L. Zhang, K. Kojima, R. Huang, K. Hirota, S. Takeda, M. Xia, Lestaurtinib induces DNA damage that is related to estrogen receptor activation, *Curr Res Toxicol*, 4 (2023) 100102.
 9. M. Washif, T. Ahmad, M.B. Hosen, M.R. Rahman, T. Taniguchi, H. Okubo, K. Hirota, R. Kawasumi, CTF18-RFC contributes to cellular tolerance against chain-terminating nucleoside analogs (CTNAs) in cooperation with proofreading exonuclease activity of DNA polymerase ϵ , *DNA Repair (Amst)*, 127 (2023) 103503.
 10. Nakayama H, Nobe Y, Koike M, Taoka M. Liquid Chromatography-Mass Spectrometry-Based Qualitative Profiling of mRNA Therapeutic Reagents Using Stable Isotope-Labeled Standards Followed by the Automatic Quantitation Software Ariadne. *Anal Chem*. 2023;95(2):1366-1375.
 11. Hamaguchi H, Dohi K, Sakai T, Taoka M, Isobe T, Matsui TS, Deguchi S, Furuichi Y, Fujii NL, Manabe Y. PDGF-B secreted from skeletal muscle enhances myoblast proliferation and myotube maturation via activation of the PDGFR signaling cascade. *Biochem Biophys Res Commun*. 2023;639:169-175.
 12. Tozawa T, Matsunaga K, Izumi T, Shigehisa N, Uekita T, Taoka M, Ichimura T. Ubiquitination-coupled liquid phase separation regulates the accumulation of the TRIM family of ubiquitin ligases into cytoplasmic bodies. *PLoS One*. 2022;17(8):e0272700
 13. Cottilli P, Itoh Y, Nobe Y, Petrov AS, Lisón P, Taoka M, Amunts A. Cryo-EM structure and rRNA modification sites of a plant ribosome. *Plant Commun*. 2022;3(5):100342.

(4) II. 著書、総説等

なし

(5) III. 学会発表、講演等

1. 鶴田 悠介、廣田 耕志 「The relationship between metabolic-stress-induced long noncoding RNA and meiotic recombination」 バイオコンファレンス 2022年 11月 東京

2. 渡邊 未奈都、廣田 耕志 「ヒト細胞での損傷乗り越え合成における REV1 と Rad18 の関係性の解明」 バイオコンファレンス 2022 年 11 月 東京
3. 藤井 みのり、廣田 耕志 「Relationship between Y-family polymerases and Pol ζ in human TK6 cells」 バイオコンファレンス 2022 年 11 月 東京
4. 松野 晟弥、阿部 拓也 「The measurement of DSB inducing mini-chromosome loss」 バイオコンファレンス 2022 年 11 月 東京
5. 川澄 遼太郎、Ivan Psakhye、阿部拓也、廣田耕志、Dana Branzei 「複製とコヒージョン形成の連動によるゲノム安定性の維持」 第 45 回日本分子生物学会年会 (2022/11/30-12/2、幕張)
6. 阿部 拓也 「ミニ染色体の作製とそれを利用した染色体喪失の定量化」 オンライン DNA 損傷応答ワークショップ、2022 年 4 月 (オンライン)
7. 阿部 拓也 「条件欠損細胞を用いたトポイソメラーゼの解析」 第 9 回 DNA 損傷応答ワークショップ、2022 年 7 月 (唐津)
8. 阿部 拓也 「退化した性染色体に残された機能は性の消滅危機から生物を救うのか？」 学術変革領域研究 (B) 性染色体サイクル キックオフシンポジウム、2022 年 8 月 (八王子)
9. 阿部 拓也 「ミニ染色体の解析から予測する性染色体の未来」 学術変革領域研究 (B) 性染色体サイクル 領域会議、2023 年 2 月 (八王子)
10. 谷口 友哉、阿部 拓也、津田 雅貴、釣本 俊樹、柴田 武彦、武田 俊一、廣田 耕志 「複製ポリメラーゼ ϵ の校正活性は断裂した鋳型における安全なフォーク停止に寄与する」 2022, 12, 2 分子生物学会
11. 谷口 友哉、阿部 拓也、津田 雅貴、釣本 俊樹、柴田 武彦、武田 俊一、廣田 耕志 「複製ポリメラーゼ ϵ の校正活性は断裂した鋳型における安全なフォーク停止に寄与する」 日本遺伝学会 2022, 11, 5
12. 松原 佑記、小池 仁美、延 優子、土田 博子、横井 靖人、田岡 万悟、中山 洋 「核酸医薬に特有の低質量フラグメントを用いた定量ソフトウェア」 日本核酸医薬学会 第 7 回年会、2022 年 8 月
13. 小池 仁美、延 優子、田岡 万悟、中山 洋 「RNA 医薬品の液体クロマトグラフィー タンデム質量分析による特性解析のための鳥瞰的データ表現」 日本核酸医薬学会 第 7 回年会、2022 年 8 月

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ます。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. Yo Nagashima, Michitaka Fukumoto, Masato Tsuchii, Yuki Sugisawa, Daiichiro Sekiba, Tetsuya Hasegawa, and Yasushi Hirose
"Deep Ultraviolet Transparent Electrode: Ta-doped Rutile $\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{O}_2$ "
Chem. Mater. **34**, 10842-10848 (2022).
02. T Maruyama, Y Hirose, T Katayama, Y Sugisawa, D Sekiba, T Hasegawa
"Negative magnetoresistance in different nitrogen content $\text{EuNbO}_{3-x}\text{N}_x$ single-crystalline thin films"
J. Mater. Chem. C **10**, 14661-14667 (2022).

03. Shota Fukuma, Akira Chikamatsu, Tsukasa Katayama, Takahiro Maruyama, Keiichi Yanagisawa, Koji Kimoto, Miho Kitamura, Koji Horiba, Hiroshi Kumigashira, Yasushi Hirose, and Tetsuya Hasegawa
 "Modulation of crystal structure and electronic property of Ca_2RuO_4 thin films by topotactic fluorination"
Phys. Rev. Mater. **6**, 035002 (2022).
04. Michitaka Fukumoto, Yasushi Hirose, Benjamin A. D. Williamson, Shoichiro Nakao, Koji Kimura, Koichi Hayashi, Yuki Sugisawa, Daiichiro Sekiba, David O. Scanlon, and Tetsuya Hasegawa
 "Ligand Field-induced Exotic Dopant for Infrared Transparent Electrode: W in Rutile SnO_2 "
Adv. Funct. Matter. **32**, 2110832 (2022).
05. S. Sasaki, D. Oka, K. Kaminaga, D. Saito, T. Yamamoto, N. Abe, H. Shimizu, and T. Fukumura
 "A high-TC heavy rare earth monoxide semi-conductor TbO with a more than half-filled 4f orbital"
Dalt. Trans. **51**, 16648 (2022).

II. 著書、総説等
 該当なし

III. 学会発表、講演等

01. Akira Chikamatsu, Shota Fukuma, Tsukasa Katayama, Takahiro Maruyama, Keiichi Yanagisawa, Koji Kimoto, Miho Kitamura, Koji Horiba, Hiroshi Kumigashira, Yasushi Hirose, and Tetsuya Hasegawa
 "Crystal structure and electronic property modification of layered calcium ruthenium oxyfluoride thin films"
 The 22nd International Vacuum Congress (IVC-22) (2022. Sep. 11-16, Sapporo)
02. Tetsuya Hasegawa, Akira Chikamatsu, Tsukasa Katayama and Yasushi Hirose
 "Exploration of novel electronic functionalities in mixed anion compound thin films"
 The 22nd International Vacuum Congress (IVC-22) (2022. Sep. 11-16, Sapporo)
03. Tetsuya Hasegawa, Yo Nagashima, Michitaka Fukumoto, Masato Tsuchii, Yuki Sugisawa, Daiichiro Sekiba, and Yasushi Hirose
 "Epitaxial growth of deep UV-transparent and conductive $\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{O}_2$ thin films doped with Ta"
 The 22nd International Vacuum Congress (IVC-22) (2022. Sep. 11-16, Sapporo)
04. Yo Nagashima, Yasushi Hirose, Masato Tsuchii, Michitaka Fukumoto, Yuki Sugisawa, Daiichiro Sekiba, and Tetsuya Hasegawa
 "An ultrawide bandgap transparent conductor for deep ultraviolet: Ta-doped $\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{O}_2$ thin films"
 2022 MRS Spring Meeting (2022. May 8-13, Honolulu)
05. 長島 陽、廣瀬 靖、土井 雅人、福本 通孝、長谷川 哲也
 "AIN 基板上への酸化スズ系深紫外透明導電膜の作製"

第 69 回応用物理学会春季学術講演会 (2022 年 3 月 25 日, 青山学院大学相模原キャンパス)

06. 佐々木智視、岡大地、福村知昭

「新固相の強磁性体：重希土類単酸化物」

「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク (Spin-RNJ)」シンポジウム (2023.3、黄檗)

07. 長島陽、近松彰、廣瀬靖

"X 線光電子分光によるルチル型 $\text{Sn}_{1-x}\text{Ge}_x\text{O}_2$ 薄膜のバンド端エネルギー評価"

第 70 回応用物理学会春季学術講演会 (2023 年 3 月 15 日, 上智大学四谷キャンパス)

08. 佐野 瑞歩、上垣外 明子、若山 悠有佑、廣瀬 靖、近松 彰

"鉄酸ビスマスエピタキシャル薄膜のトポケミカルフッ化反応"

第 70 回応用物理学会春季学術講演会 (2023 年 03 月 16 日, 上智大学四谷キャンパス)

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。2022年度は、角度分解飛行時間型電子分析器を備えた高感度レーザーアシステッド電子散乱観測装置とデータ解析方法の開発の成果を論文発表するとともに、He原子を試料としたレーザーアシステッド(e, 2e)過程観測のための光学系開発と予備実験を実施した。さらに、時間分解電子回折法のためのポンプ-プローブ光学系の構築と数サイクルパルス発生のための中空ファイバー中の自己位相変調を利用したフェムト秒パルスの広帯域化を実施した。

(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解明を目指している。2022年度は、時間相関単一光子計数法用の信号取込ボードを利用した二次電子計測システムを備えた高感度走査電子顕微鏡を開発し、微弱な連続電子線を用いて電子顕微鏡像の取得に成功した。

(3) 捕捉イオン電子回折法による分子イオン・分子錯合体イオンの構造測定

イオントラップに捕捉された分子イオンや分子錯合体イオンに対する電子回折法を開発し、分子イオンや分子錯合体イオンの精密構造測定を目指している。2022年度は、 CCl_3^+ イオンを試料として分子イオンに対する捕捉イオン電子回折法に世界で初めて成功した成果を取りまとめて論文発表するとともに、 SF_5^+ イオンの電子回折像測定のための予備実験を進めた。

(4) ゼプト秒領域の散乱遅延時間計測

高速電子線と原子との衝突によって生じる散乱遅延時間をzeptosecond (10^{-21} s) の時間分解能で計測する実験手法の開発を目指している。この実験手法の実現のための準備として、2022年度は、円偏光レーザー場によるレーザーアシスト電子散乱過程観測のための予備実験を実施した。

(5) 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中の分子回転ダイナミクス研究のための速度マップイメージング装置の開発を進めている。2022年度は、光電子・光イオンの軌道シミュレーションを実施することによって、速度マップイメージング装置の最適な電極配置を検討し、速度マップイメージング装置の設計を実施した。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のレーザーアシスト電子散乱の研究を論文発表した。

(6) 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。2022年度は引き続き標的分子として液体試料を導入するためのガスラインの整備を行った。

(7) 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 (μ E-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。2022年度は蓄積した炭素クラスター負イオンの蓄積条件の最適化を行っている。

(8) 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。2022年度は、ミュオン原子が放出するミュオン特性 X 線の精密測定から、強電場下における量子電磁力学的効果検証の原理実証実験に成功し、論文として発表した。また、TES を用いた中性分子検出の原理実証に成功し、現在検出器の質量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装置改造を進めている。

I. 原著論文

01. T. Okumura, T. Azuma, D. A. Bennett, I. Chiu, W. B. Doriese, M. S. Durkin, J. W. Fowler, J. D. Gard, T. Hashimoto, R. Hayakawa, G. C. Hilton, Y. Ichinohe, P. Indelicato, T. Isobe, S. Kanda, M. Katsuragawa, N. Kawamura, Y. Kino, K. Mine, Y. Miyake, K. M. Morgan, K. Ninomiya, H. Noda, G. C. O'Neil, S. Okada,

- K. Okutsu, N. Paul, C. D. Reintsema, D. R. Schmidt, K. Shimomura, P. Strasser, H. Suda, D. S. Swetz, T. Takahashi, S. Takeda, S. Takeshita, M. Tampo, H. Tatsuno, Y. Ueno, J. N. Ullom, S. Watanabe, and S. Yamada,
 “Proof-of-Principle Experiment for Testing Strong-Field Quantum Electrodynamics with Exotic Atoms: High Precision X-Ray Spectroscopy of Muonic Neon” ,
 Phys. Rev. Lett., accepted.
02. W. Li, S. Yamada, T. Hashimoto, T. Okumura, R. Hayakawa, K. Nitta, O. Sekizawa, H. Suga, T. Uruga, Y. Ichinohe, T. Sato, Y. Toyama, H. Noda, T. Isobe, S. Takatori, T. Hiraki, H. Tatsuno, N. Kominato, M. Ito, Y. Sakai, H. Omamiuda, A. Yamaguchi, T. Yomogida, H. Miura, M. Nagasawa, S. Okada, and Y. Takahashi,
 “High-sensitive XANES analysis at Ce L2-edge for Ce in bauxites using transition-edge sensors: Implications for Ti-rich geological samples” ,
 Anal. Chim. Acta 1240, 340755 (2023).
03. X. M. Tong, D. Kato, T. Okumura, S. Okada, and T. Azuma,
 “Electronic K x rays emitted from muonic atoms: An application of relativistic density-functional theory” ,
 Phys. Rev. A 107, 012804 (2023).
04. W. Li, X. M. Liu, R. Nakada, Y. Takahashi, Y. Hu, M. Shakouri, Z. Zhang, T. Okumura, and S. Yamada,
 “The cerium isotope fingerprints of redox fluctuation in bauxites” ,
 Earth Planet. Sci. Lett. 602, 117962 (2023).
05. M. Ishikawa, K. Ishida, R. Kanya, K. Yamanouchi,
 “Angle-resolved time-of-flight electron spectrometer designed for femtosecond laser-assisted electron scattering and diffraction” ,
 Instruments 7, 4 (2023).
06. Y. Ichinohe, S. Yamada, R. Hayakawa, S. Okada, T. Hashimoto, H. Tatsuno, H. Suda, and T. Okumura,
 “Application of Deep Learning to the Evaluation of Goodness in the Waveform Processing of Transition-Edge Sensor Calorimeters” ,
 J. Low Temp. Phys. 209, 1008 (2022).
07. D. Yan, J. C. Weber, T. Guruswamy, K. M. Morgan, G. C. O’ Neil, A. L. Wessels, D. A. Bennett, C. G. Pappas, J. A. Mates, J. D. Gard, D. T. Becker, J. W. Fowler, D. S. Swetz, D. R. Schmidt, J. N. Ullom, T. Okumura, T. Isobe, T. Azuma, S. Okada, S. Yamada, T. Hashimoto, O. Quaranta, A. Miceli, L. M. Gades, U. M. Patel, N. Paul, G. Bian, and P. Indelicato,
 “Absolute Energy Measurements with Superconducting Transition-Edge Sensors for Muonic X-ray Spectroscopy at 44 keV” ,
 J. Low Temp. Phys. 209, 271 (2022).
08. L. Treiber, R. Kanya, M. Kitzler-Zeiler, M. Koch,

“Dynamics of above-threshold ionization and laser-assisted electron scattering inside helium nanodroplets”,
J. Phys. Chem. A 126, 8380–8387 (2022).

09. T. Suzuki, K. Kato, H. Tanaka, K. Isoyama, R. Kanya, K. Yamanouchi,
“Determination of geometrical structure of CCl_3^+ by trapped-ion electron diffraction”,
Chem. Phys. Lett. 802, 139753–1–5 (2022).

II. 総説等

III. 学会発表

01. 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, G. C. Hilton, 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, 大豆生田創, 大澤崇人, N. Paul, C. D. Reintsema, 佐藤寿紀, D. R. Schmidt, 下村浩一郎, P. Strasser, 須田博貴, 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,
“ミュオニック Ar 多価イオンの形成ダイナミクス”,
日本物理学会 2023 年春季大会 (2023. 3., オンライン)
02. 北中道大, 石川源基, 歸家令果, 山内 薫,
“Ar 原子による THz 波アシステッド電子散乱の観測”,
日本物理学会 2023 年春季大会 (2023. 3., オンライン)
03. 松本 淳, 岩崎裕希人, 城丸春夫, G. Veshapidze,
“多価イオン衝突により生じた多価アセチレンイオンの電子ダイナミクス”,
日本物理学会 2023 年春季大会 (2023. 3., オンライン)
04. 松尾航輔, 大嶋 卓, 小瀬洋一, 伊藤直人, 山内 薫, 歸家 令果,
“単一光子計数法を用いた高感度走査電子顕微鏡の開発”,
原子衝突学会第 47 回年会 (2022. 9., 宮崎大)
05. 晴佐久 隼, 北中道大, 山内 薫, 歸家令果,
“任意楕円偏光レーザー場によるレーザーアシステッド電子散乱計測システムの開発”,
原子衝突学会第 47 回年会 (2022. 9., 宮崎大)

06. 芋生郁也, 鈴木貴裕, 山内 薫, 歸家令果,
“捕捉イオン電子回折測定を目指した SF_5^+ の質量選択的捕捉”,
原子衝突学会第 47 回年会 (2022. 9., 宮崎大)
07. 安達大貴, 大澤萌香, 奥村拓馬, 松本 淳, 寺本高啓, 久間晋, 歸家令果, 東 俊行,
“ヘリウムナノ液滴に捕捉された分子の量子波束の観測: 運動量画像観測装置の開発”,
原子衝突学会第 47 回年会 (2022. 9., 宮崎大)
08. 相原真由, 数藤柊平, 北中道大, 山内 薫, 歸家令果,
“レーザーアシステッド電子回折用高電圧電子銃の開発”,
原子衝突学会第 47 回年会 (2022. 9., 宮崎大)
09. 北中道大, 石川源基, 歸家令果, 山内 薫,
“Ar 原子による THz 波アシステッド電子散乱の観測”,
原子衝突学会第 47 回年会 (2022. 9., 宮崎大)
10. 奥村拓馬, 東俊行, D. A. Bennett, K. Chartkunchand, W. B. Dorièse, J. W. Fowler, 橋本直, 早川亮大, J. Hays-Wehle, G. C. Hilton, 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, C. D. Reintsema, D. R. Schmidt, 志岐成友, 須田博貴, D. S. Swetz, 竜野秀行, J. N. Ullom, 山田真也,
“宇宙環境下における分子イオン反応の観測を目指して: 超伝導検出器による質量分析 IV”,
日本物理学会 2022 年秋季大会 (2022. 9., 東工大)
11. 奥村拓馬, 東俊行, D. A. Bennett, W. B. Dorièse, M. S. Durkin, J. W. Fowler, J. D. Gard, 橋本直, 早川亮大, G. C. Hilton, 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, 大豆生田創, 大澤崇人, N. Paul, C. D. Reintsema, 佐藤寿紀, D. R. Schmidt, 下村浩一郎, P. Strasser, 須田博貴, 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,
“H, He, Li 様ミュオニック Ar 原子の形成”,
日本物理学会 2022 年秋季大会 (2022. 9., 東工大)
12. T. Okumura, T. Azuma, D. A. Bennett, W. B. Dorièse, M. S. Durkin, J. W. Fowler, J. D. Gard, T. Hashimoto, R. Hayakawa, G. C. Hilton, 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, H. Oomamiuda, T. Osawa, N. Paul, C. D. Reintsema, T. Sato, D. R. Schmidt, K. Shimomura, P. Strasser, H. Suda, D. S. Swetz, T. Takahashi, S. Takeda, S. Takeshita, M. Tampo, H. Tatsuno, X. M. Tong, Y. Toyama, Y. Ueno, J. N. Ullom, S. Watanabe, S. Yamada, and T. Yamashita, "High-resolution spectroscopy of electronic K x rays from muonic atoms", 20th International Conference on the Physics of Highly Charged Ions (HCI 2022) (2022.8-9, 松江)
13. J. Matsumoto, Y. Iwasaki, G. Veshapidze, and H. Shiromaru, "Charge-sharing dynamics of dissociating highly charged acetylene ions after electron-capture by highly charged ions", 20th International Conference on the Physics of Highly Charged Ions (HCI 2022) (2022.8-9, 松江)
14. R. Kanya, "Observation of THz-wave-assisted electron scattering by Ar atoms", International Workshop on Theory for Attosecond Quantum Dynamics 25 (2022.8, 電通大)
15. M. Kitanaka, M. Ishikawa, R. Kanya, K. Yamanouchi, "Observation of Terahertz-Wave Assisted Electron Scattering by Ar", International Conference on Ultrafast Phenomena 2022 (2022.7, オンライン)
16. 芋生郁也, 鈴木貴裕, 山内 薫, 歸家令果, "捕捉イオン電子回折を目指した SF_5^+ の質量選択的捕捉", 第18回AMO討論会 (2022.6, 東大)

有機合成化学研究室

近代有機化学は、従来の炭素中心の化学から、典型元素や遷移金属などの特性を巧みに利用した新たな物質化学へと発展し、飛躍的な反応性向上および機能性開発が成し遂げられている。特に周期表で第3周期以降の典型元素を利用する化学（高周期典型元素の化学）は著しい発展を遂げ、今までの有機化学では成しえなかった結合様式および反応性の発掘により、新たな有機化合物が多種生み出されつつある。当研究室では、有機合成化学、構造有機化学および物理有機化学を基盤として、新規な高周期典型元素化合物、主に周期表第16族に属するカルコゲン元素（硫黄、セレン、テルル）を中心とした化合物の合成、構造と性質に関する研究を行っている。今年度の主な研究内容は以下の通りである。

- (1) <フラン環上にスルホニウム部位を有する化合物の合成> フラン環上に複数のスルホニウム部位を持つ化合物の合成を検討した。その結果、フラン環の2位、3位、2,3位、2,5位にスルホニウム部位を持つ化合物を合成することができた。得られたスルホニウム塩のUVスペクトルを測定し、スルホニウム部位の置換基数による吸収波長の変化を調べたところ、一置換体よりも二置換体の方が長波長側に吸収が観測された。また、置換位置で比較すると、一置換体の場合には、3位より2位にスルホニウム部位を持つ化合物の方が、二置換体の場合には2,3位にスルホニウム部位を持つ化合物の方が長波長側に吸収が観測された。これらの長波長側の吸収は、理論計算によりフラン環上の π 軌道からスルホニウム部位により安定化された π^* 軌道への遷移に由来することがわかった。
- (2) <複数のスルホニウム部位を有するピレン誘導体の合成> ピレン環の1,3,6,8位に1~4つの臭素を持つ化合物を出発物質として用い、1~4つのスルホニウム部位を持つピレン誘導体の合成を試みた。ブチルリチウムを用いて臭素をリチオ化し、ジメチルジスルフィドとの反応を行うことで1位および1,6位にメチルチオ基を持つ化合物を得た。その後、メチルトリフラートとの反応を行うことにより1~2つのスルホニウム部位を持つ化合物を合成することができた。1,3,6位にスルホニウム部位を持つ化合物の合成を試みたところ、反応混合物は有機溶媒に難溶であり精製を行えなかったが、ESI-MSにより目的化合物が生成していることを確認した。一方、4つのスルホニウム部位を持つ化合物の合成は、その前駆体である4つのメチルチオ基を持つ化合物の合成において、反応混合物が難溶であり単離には至らず、スルホニウム塩の合成も行うことができなかった。合成単離できたスルホニウム塩のUVおよびCVスペクトルを測定した結果、スルホニウム部位を2つ持つ化合物の方が、より長波長側に吸収をもつこと、還元されやすいことがわかった。

I. 原著論文

01. Hirabayashi, K.; Nakashizuka, M.; Shimizu, T.

“Synthesis, Structure, and Properties of Unsaturated Thiacyclopentene Ethers

Possessing Sulfonium Groups”

Chem. Asian J. **2022**, *17*, e202101329.

02. Islam, R. Md; Nishinaga, T.; Hirabayashi, K.; Shimizu, T.; Sugiura, K.
“Oxidative Intramolecular C–C Bond Formation Reactions of 1,2-Diarylbenzenes:
Syntheses of Highly Conjugated Double-Bridged Polycyclic Aromatic
Hydrocarbons”
Synthesis **2022**, *54*, 383–392.
03. Honda, R.; Takasugi, M.; Hirabayashi, K.; Nishinaga, T.; Shimizu, T.; Sugiura,
K.
“Remote Steric Effect Propagation through Naphthalene Hydrogens and/or
Molecular Skeleton: Structural Determination of Brominated Product of
Dinaphtho[2,1-b:1',2'-d]furan”
Asian J. Org. Chem. **2022**, *11*, e202100643.

II. 著書、総説等

01. Shimizu, T.
“2.18 Four-Membered Rings with Two or More Heteroatoms Including Selenium or
Tellurium”
Comprehensive Heterocyclic Chemistry IV Katritzky, A. R.; Ramsden, C. A.;
Scriven, E. F. V.; Taylor, R. J. K., Eds., Elsevier, Oxford, **2022**, vol.2,
569–582.

III. 学会発表、講演等

01. 杉浦 健一, 西長 亨, 永野 光太, Md. Wahidul Islam, 平林 一徳, 清水 敏夫
「電子求引性置換基が分子構造に与える効果に関する自然結合軌道考察」
日本化学会第102春季年会 (2022, 3, online)
02. 平林 一徳, 高橋 蓮, 北村 尚也, 清水 敏夫
「複数のスルホニオ基を有するベンゼン及びナフタレン誘導体の合成と性質」
第49回有機典型元素化学討論会 (2022, 12, 富山)

理論・計算化学研究室

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きており、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) 遷移金属元素の XANES スペクトルに関する理論的研究
- (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

I 原著論文

1. Density Functional Study on the Photopolymerization of Styrene using Dinuclear Ru–Pd and Ir–Pd Complexes with Naphthyl-Substituted Ligands.
Salmahaminati, Akiko Inagaki, Masahiko Hada, Minori Abe, *J. Phys. Chem.*, 127(12), 2810-2818 (2023).
DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpca.3c01299>
2. Characterization and Reactivity of an Incredibly Reactive Intermediate in the Protonation Reaction of Dioxo-Manganese(V) Porphyrin with Acid.
Yuri Katogi, Ayano Okamoto, Masahiko Hada, and Hiroshi Fujii, *ACS Catal.*, 13(7), 4842–4852 (2023).
DOI: <https://doi.org/10.1021/acscatal.2c06122>
3. Theoretical Study on the Vapochromic Ni(II)–Quinonoid Complex: One-Dimensional Stacking Structure-Based Color Switching.
Kaito Nomiya, Naoki Nakatani, Naofumi Nakayama, Hitoshi Goto, Masayuki Nakagaki, Shigeyoshi Sakaki, Masaki Yoshida, Masako Kato, and Masahiko Hada, *J. Phys. Chem. A*, 126(42), 7687-7694 (2022).
DOI: <https://doi.org/10.1021/acs.jpca.2c06079>

4. Reduced density matrix functional theory from an ab initio seniority-zero wave function: Exact and approximate formulations along adiabatic connection paths.
Bruno Senjean, Saad Yalouz, Naoki Nakatani, and Emmanuel Fromager, *Phys. Rev. A*, 106, 032203 (2022).
DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.106.032203>

II 著書、総説等

1. Introduction to Computational Chemistry Third Edition
「計算化学 第3版」(翻訳)
フランク・ジェンセン (著)
後藤仁志、立川仁典、長嶋雲兵 (監訳)
五十幡康弘、内田希、神谷浩二、北幸海、小林正人、佐藤啓文、重田育照、砂賀彩光、武次徹也、常田貴夫、長谷川淳也、波田雅彦、森聖治
2023年3月24日、森北出版
2. Chiral Ice Crystals in Space, in *Crystal Growth and Chirality – Technologies and Applications*
Akira Kouchi, Takashi Shimonishi, Tomoya Yamazaki, Masashi Tsuge, Naoki Nakatani, Kenji Furuya, Hiromasa Niinomi, Yasuhiro Oba, Tetsuya Hama, Hiroyasu Katsuno, Naoki Watanabe, and Yuki Kimura
Riadh Marzouki and Takashiro Akitsu Eds., IntechOpen (2022).
DOI: <https://doi.org/10.5772/intechopen.106708>

III 学会発表、講演等

【国内】

1. 野宮海音、中山尚史、後藤仁志、加藤昌子、中谷直輝、波田雅彦
「Ni(II)キノイド錯体のベイポクロミズムに関する理論的研究」
第24回理論化学討論会、2022年5月17日-20日、金沢商工会議所
2. 大谷優太郎、中谷直輝、波田雅彦
「DOCI-DMRG-PT2法の開発」
第24回理論化学討論会、2022年5月17日-20日、金沢商工会議所(オンライン)
3. 吉田玲、波田雅彦、中谷直輝、阿部穰里
「厳密2成分相対論法に基づく密度行列繰り込み群の新規プログラム開発」
日本放射化学会第66回討論会、2022年9月15日-17日、東京大学本郷キャンパス
4. 中谷直輝
「星間塵表面における化学進化に関する理論的研究」(招待)
シンポジウム「化学反応経路探索のニューフロンティア 2022」、2022年9月18日、慶応大学矢上キャンパス
5. 岩室寿美果、波田雅彦、阿部穰里
「DIRACプログラムを基盤とした相対論的CASPT2プログラムの開発」

第 16 回分子科学討論会、2022 年 9 月 19 日-22 日、慶應大学矢上キャンパス

6. Nan He, Naoki Nakatani, Masahiko Hada

「DFT and CASPT2 study of the Cu-catalyzed coupling reactions」

第 16 回分子科学討論会、2022 年 9 月 19 日-22 日、慶應大学矢上キャンパス

7. 大谷優太郎、中谷直輝、波田雅彦

「DMRG-DOCI-PT2 法の開発」

第 16 回分子科学討論会、2022 年 9 月 19 日-22 日、慶應大学矢上キャンパス

8. 野宮海音、中山尚史、後藤仁志、加藤昌子、中谷直輝、波田雅彦

「Ni(II)キノイド錯体のベイポクロミズムに関する理論的研究」

錯体化学会第 72 回討論会、2022 年 9 月 26 日-28 日、九州大学伊都キャンパス、福岡国際会議場

9. 川崎愛理、中谷直輝

「強相関電子系に対する低ランクジェミナル理論の開発」

日本コンピュータ化学会秋季年会、2022 年 11 月 25 日-27 日、信州大学長野(工学)キャンパス

10. 中谷直輝

「電子相関と post-HF 法」

第 12 回量子化学スクール、2022 年 12 月 6 日-8 日、分子科学研究所・計算科学研究センター

11. 波田雅彦

「相対論的電子状態理論の開発と NMR 化学シフトの計算」

スーパーコンピュータワークショップ 2022「複雑電子状態の理論・計算化学」

2023 年 1 月 16 日-17 日、分子科学研究所・計算科学研究センター

12. 佐藤有汰留、阿部穰里、波田雅彦

「平衡系のウラン同位体分別における電子相関および配位環境に関する理論的研究」

第 20 回同位体科学研究会、2023 年 3 月 10 日、東京工業大学大岡山キャンパス

13. 佐藤有汰留

「相対論的量子化学計算に基づくウラン同位体分別に関する理論的研究」

2022 重元素化学研究会、2023 年 3 月 20 日-21 日、あわら市商工会芦原支所

【国際学会】

1. Masahiko Hada

Department of Chemistry, Graduate School of Science, Tokyo Metropolitan University.

“Comprehensive Analysis on Multi-nuclear NMR Chemical Shifts of Various Metal Complexes”, Pure And Applied Chemistry International Conference 2022 (PACCON 2022), KMITL Convention Hall, Bangkok, Thailand, June.30-July.1.

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) 核医学的応用を目指した水溶性金属内包フラーレンの合成

I. 原著論文

1. A. S. Ali, I. Khan, B. Zhang, A. Ibrahim, K. Sinkó, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, L. Pavić, A. Santić, S. Kubuki, New Photo-Fenton type catalyst of soda-lime aluminosilicate glass prepared by recycling waste slag - A review -, *J. Am. Ceram. Soc.*, submitted
2. S. Watanabea, A. Ibrahim, L. Pavić, A. Santić, M. Y. Hassaan, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Structural and electrochemical properties of $\text{Na}_2\text{O-V}_2\text{O}_5$ ceramics with $\text{Na}_{0.33}\text{V}_2\text{O}_5$ precipitation as an active cathode material for Na-ion battery with a high capacity, *J. Electrochem.*, submitted.
3. A. Ibrahim Y. Arita, A. S. Ali, I. Khan, B. Zhang, L. Pavić, A. Santić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, M. Y. Hassaan, J. Wang, S. Kubuki, Impact of adding Fe ions on the local structure and electrochemical performances of $\text{P}_2\text{O}_5\text{-V}_2\text{O}_5$ glass and glass ceramics used as a cathode in LIBs, *J. Phys. Chem. Solids*, under revision.
4. A. Ibrahim, K. Kubo, S. Watanabe, S. Shiba, I. Khan, B. Zhang, Z. Homonnay, E. Kuzmann, L. Pavić, A. Santić, A. S. Ali, M. Y. Hassaan, S. Kubuki, Enhancement of electrical conductivity and thermal stability of Iron- or Tin- substituted vanadate glass and glass-ceramics nanocomposite to be applied as a high-performance cathode active material in sodium-ion batteries, *J. Alloys. Compds.*, 930, 167366 (Jan. 2023).
5. L. Zhang, Z. Bofan, Yu. Liu, Z. Wang, J. Shah, R. Ge, W. Zhou, S. Kubuki, J. Wang, Modulation of reaction pathway of Prussian blue analogues derived Zn-Fe double oxides towards organic pollutants oxidation, *Chem. Eng. J.*, 454(2), 140103 (Jan. 2023).
6. B. Zhang, X. Li, P. A. Bingham, K. Akiyama, S. Kubuki, Carbon matrix with atomic dispersion of binary cobalt/iron-N sites as efficient peroxy monosulfate activator for organic pollutant oxidation, *Chem. Eng. J.*, 451, 138574 (Jan. 2023).
7. E. Mária, K. D. Buzetzky, M. Soha, T. Fodor, P. Kónya, S. Stichleitner, S. Kubuki, E. Kuzmann, J. Kónya, N. M. Nagy, Preparation and structure analyses of Sn-bentonite for pertechnetate removal, *Process Saf. Environ. Prot.*, 168, 133-141 (Dec. 2022).
8. Cs Várhelyi, Z. Homonnay, R. Szalay, Gy Pokol, I. M. Szilágyi, P. Huszthy, S. Kubuki, F. Goga, R. Tötös, M. Simon-Várhelyi, E. Kuzmann, Mössbauer study of some novel iron-bis-glyoxime and iron-tris-glyoxime complexes, *Hyperfine Interact.*, 243(1), 6 (Dec. 2022).
9. E. Tóthová, R. Tarasenko, V. Tkáč, M. Orendáč, M. Baláž, M. Senna, S. Kubuki,

- M. Takahashi, P. Švec, P. Švec sr, V. Girman, Improved mechanically induced synthesis of nanocrystalline gadolinium oxymolybdate, *J. Solid State Chem.*, 315, 123500 (Nov. 2022).
10. E. Kuzmann, K. Nomura, S. Stichleitner, A. Nakanishi, J. Machala, L. Machala, Z. Homonnay, R. Vondrasek, V. A. Skuratov, L. Krupa, O. Malina, T. Ingr, S. Kubuki, Swift heavy ion irradiation-induced amorphous iron and Fe-Si oxide phases in metallic Fe-57 layer vacuum deposited on surface of SiO₂/Si, *J. Mater. Res.*, 287, DOI: 10.1557/s43578-022-00767-z (Oct. 2022).
 11. B. Zhang, I. Khan, Y. Nagase, A. S. Ali, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, S. Kubuki, Highly covalent Fe^{III}-O bonding in photo-Fenton active Sn-doped goethite nanoparticles, *Mater. Chem. Phys.*, 287, 126247-126247 (Aug. 2022).
 12. I. Khan, B. Zhang, K. Matsuda, P. A. Bingham, A. Kitajou, A. Inoishi, S. Okada, S. Yoshioka, T. Nishida, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Development of electrically conductive ZrO₂-CaO-Fe₂O₃-V₂O₅ glass and glass-ceramics as a new cathode active material for Na-ion batteries with high performance, *J. Alloys. Compnds.*, 899, 163309 (Apr. 2022).
 13. E. Tóthová, A. Düvel, R. Witte, R. A. Brand, A. Sarkar, R. Kruk, M. Senna, K. L. Da Silva, D. Menzel, V. Girman, M. Hegedüs, M. Baláž, P. Makreski, S. Kubuki, M. Kaňuchová, J. Valíček, H. Hahn, V. Šepelák, A Unique Mechanochemical Redox Reaction Yielding Nanostructured Double Perovskite Sr₂FeMoO₆ With an Extraordinarily High Degree of Anti-Site Disorder, *Front. in Chem.*, 10, 846910 (Mar. 2022).
 14. A. Bafti, S. Kubuki, H. Ertap, M. Yüsek, M. Karabulut, A. M.-Milanković, L. Pavić, Electrical Transport in Iron Phosphate-Based Glass-(Ceramics): Insights into the Role of B₂O₃ and HfO₂ from Model-Free Scaling Procedures, *Nanomaterials*, 12(4) 639-639 (Feb. 2022).
 15. L. Zhang, B. Zhang, L. Wang, R. Ge, W. Zhou, S. Kubuki, R. Wu, J. Wang, Self-assembly of MoS₂ nanosheet adhered on Fe-MOF heterocrystals for peroxymonosulfate activation via interfacial interaction, *J. Interface Sci.*, 608, 3098-3110 (Feb. 2022).
 16. B. Zhang, Li, XQ, K. Akiyama, P. A. Bingham, S. Kubuki, Elucidating the Mechanistic Origin of a Spin State-Dependent Fe_Nx-C Catalyst toward Organic Contaminant Oxidation via Peroxymonosulfate Activation, *Environ. Sci. Tech.*, 56(2), 1321-1330 (Jan. 2022).

II. 著書、総説等

なし

III. 学会発表、講演等

<国際学会>

1. Zoltán Homonnay, K. Beres, E. Kuzmann, L. Kotai, L. Machala, P. Novak, S. Kubuki, Binding of hexaurea Iron(iii) in various chemical environments: a challenge in Mössbauer spectroscopy characterization, TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
2. S. Krehula, N. Popov, M. Ristić, S. Musić, K. Zadro, M. Bošković, M. Perović, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Synthesis, properties and applications of doped hematite (α -Fe₂O₃) nanoparticles, TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
3. P. Cheng, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Structural analysis and photo catalytic Ni, Zn, and Cu containing iron silicate glasses prepared by sol-gel method, TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
4. K. Tani, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, The Relationship between structure and photocatalytic ability of municipal waste slag treated by nitric and hydrothermal reaction, TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
5. S. Mikan, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Properties of nickel-containing goethite nanoparticles: Photocatalytic activity and cathode performance for sodium-ion Batteries TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
6. R. Tsuchigauchi, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, The relationship between photocatalytic activity and structure of vanadium-doped goethite nanoparticles, TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
7. H. Kanae, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Structural analysis of tin-doped goethite nanoparticles and its Application as a cathode materials for sodium-ion batteries, TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
8. A. Ibrahim, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Structural and electrochemical characterization of vanadium Oxide ceramics for application to a sodium-ion battery cathode Material, TMU International

Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).

9. K. Kubo, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, The development of phospho-vanadate and silica-vanadate glasses Prepared by sol-gel method for the application as a cathode Material for Na-ion batteries, TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
10. Y. Arita, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Structural analysis of $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_5\text{-P}_2\text{O}_5$ glass and glass-ceramics as a cathode material for secondary batteries, TMU International Symposium on the Materials Science and the Characterization by Radiochemical Methods (Mar. 2023).
11. B. Zhang, I. Khan, A. A. Ali, S. Krehula, M. Ristić, S. Musić, Z. Homonnay, E. Kuzmann, S. Kubuki, Highly covalent $\text{Fe}^{\text{III}}\text{-O}$ bond confined from Mossbauer spectra of domestic waste molten slag simulated soda-lime iron silicate, *International Symposium on the Industrial Application of the Mössbauer Effect (ISIAME2022)*, Olomouc (Czech Republic) (Sep. 2022).
12. E. Kuzmann, S. Stichleutner, J. Pechousek, L. Kouril, D. Smrcka, L. Machala, R. Vondrasek, V. Skuratov, A. Nakanishi, K. Nomura, S. Kubuki, Zoltan Homonnay, Fabrication of Amorphous Fe by swift heavy ion irradiation, *International Symposium on the Industrial Application of the Mössbauer Effect (ISIAME2022)*, Olomouc (Czech Republic) (Sep. 2022).

<国内学会>

1. 程培澄, 佐竹誠悟, 張 博凡, カーン イルファン, 秋山和彦, 久富木志郎, ゼルゲル法で作成した Ni, Zn あるいは Cu を含むケイ酸鉄ガラスの構造と光触媒効果の相関, 第21回メスバウアー分光研究会 (Zoom 開催) (May, 2022).
2. 白石美葉, Zhang Bofan, Khan Irfan, 秋山和彦, 久富木志郎, Ni を含むゲーサイトナノ粒子の構造と光触媒効果の相関, 第21回メスバウアー分光研究会 (Zoom 開催) (May, 2022).
3. B. Zhang, L. Zhang, K. Akiyama, P. A. Bingham, S. Kubuki, Elucidating Mechanistic Mechanism of FeNx-C Catalyst towards Organic Contaminants Oxidation via Peroxymonosulfate Activation, 第21回メスバウアー分光研究会 (Zoom 開催) (May, 2022).
4. 黒田拓真, 西村峻, 雨倉啓, 秋山和彦, 羽場宏光, 高宮幸一, 久富木志郎, ランタノイド内包フラーレン ($\text{Ln}^{3+}@\text{C}_{82}^{3-}$) における HPLC 溶出挙動の熱力学的解析, 第66回放射化学討論会 (東京大学) (Sep., 2022).
5. 秋山和彦, 諏訪智也, 羽場宏光, 菊永英寿, 久富木志郎, Pm を内包した二金属内包フ

ラーレンの安定性に関する研究, 第 66 回放射化学討論会 (東京大学) (Sep., 2022) .

6. 秋山和彦, 斎藤涼太, 菊永英寿, 久富木志郎, 焼却方法の異なる家庭ごみ焼却灰から製造された熔融スラグに含まれる磁性成分の分析, 第 66 回放射化学討論会 (東京大学) (Sep., 2022) .