

令和 6 年度
広島大学理学部・
大学院理学系プログラム（専攻）
教育研究成果報告書

広島大学理学部評価委員会
広島大学大学院理学研究科評価委員会

目 次

I 数学プログラム・数学専攻・数学科

1 数学プログラム・数学専攻	I-1
1-1 プログラム・専攻の理念と目標	I-1
1-2 プログラム・専攻の組織と運営	I-1
1-3 プログラム・専攻の大学院教育	I-2
1-4 プログラム・専攻の研究活動	I-4
1-5 その他特記事項	I-40
2 数学科	I-41
2-1 学科の理念と目標	I-41
2-2 学科の組織	I-41
2-3 学科の学士課程教育	I-42
2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供	I-42
2-5 その他特記事項	I-42

II 物理学プログラム・物理科学専攻・物理学科

1 物理学プログラム・物理科学専攻	II-1
1-1 プログラム・専攻の理念と目標	II-1
1-2 プログラム・専攻の組織と運営	II-1
1-3 プログラム・専攻の大学院教育	II-3
1-4 プログラム・専攻の研究活動	II-19
2 物理学科	II-122
2-1 学科の理念と目標	II-122
2-2 学科の組織	II-122
2-3 学科の学士課程教育	II-123
2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供	II-133
2-5 その他特記事項	II-133

III 地球惑星システム学プログラム・地球惑星システム学専攻・地球惑星システム学科

1 地球惑星システム学プログラム・地球惑星システム学専攻	III-1
1-1 プログラム・専攻の理念と目標	III-1
1-2 プログラム・専攻の組織と運営	III-1
1-3 プログラム・専攻の大学院教育	III-2
1-4 プログラム・専攻の研究活動	III-5
1-5 その他特記事項	III-33
2 地球惑星システム学科	III-34
2-1 学科の理念と目標	III-34
2-2 学科の組織	III-34
2-3 学科の学士課程教育	III-34

※研究活動の記載について

発表論文、講演等のうち、理学系プログラムの教員にはアンダーラインを付しています。また、プログラム内で複数の教員があがっている場合には◎印を、複数のプログラムにまたがっている場合は○印を、タイトル等の前に付しています。

IV 化学プログラム・化学専攻・化学科

1 化学プログラム・化学専攻	IV-1
1-1 プログラム・専攻の理念と目標	IV-1
1-2 プログラム・専攻の組織と運営	IV-1
1-3 プログラム・専攻の大学院教育	IV-6
1-4 プログラム・専攻の研究活動	IV-18
2 化学科	IV-75
2-1 学科の理念と目標	IV-75
2-2 学科の組織	IV-75
2-3 学科の学士課程教育	IV-77
2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供	IV-91
2-5 その他特記事項	IV-91

V 基礎生物学プログラム・生物科学科

1 基礎生物学プログラム	V-1
1-1 プログラムの理念と目標	V-1
1-2 プログラムの組織と運営	V-1
1-3 プログラムの大学院教育	V-5
1-4 プログラムの研究活動	V-12
1-5 その他特記事項	V-97
2 生物科学科	V-98
2-1 学科の理念と目標	V-98
2-2 学科の組織	V-98
2-3 学科の学士課程教育	V-101
2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供	V-105
2-5 その他特記事項	V-105

VI 数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻

1 数理生命科学プログラム・数理分子生命理学専攻	VI-1
1-1 プログラム・専攻の理念と目標	VI-1
1-2 プログラム・専攻の組織と運営	VI-1
1-3 プログラム・専攻の大学院教育	VI-5
1-4 プログラム・専攻の研究活動	VI-14
1-5 その他特記事項	VI-54

VII 生命医科学プログラム

1 生命医科学プログラム	VII-1
1-1 プログラムの理念と目標	VII-1
1-2 プログラムの組織と運営	VII-1
1-3 プログラムの大学院教育	VII-3
1-4 プログラムの研究活動	VII-13
1-5 その他特記事項	VII-18

I 数学プログラム

- ・ 数学専攻
- ・ 数学科

1 数学プログラム・数学専攻

1-1 プログラム・専攻の理念と目標

理学の目的は自然の真理を探究することであり、数学の目的は数学的真理を探究することにある。数学は数千年にわたる伝統を持ち、論理性と普遍性を基軸とした人類文化を代表する学問であり、自然科学・工学の基礎として近代科学文明の発展を支えてきた。近年は数理科学的手法が社会・人文科学へも応用され、コンピュータによる情報社会化の進展も相まって、数学の利用はますます広範かつ高度なものとなってきた。

広島大学大学院理学研究科数学専攻・先進理工系科学研究科数学プログラムでは、自然界に働く普遍的な法則や基本原理の解明に向けて、純粋科学の教育研究を推進し、未来を切り開く新たな知を創造・発展させ、これを継承し、また、教育研究成果を通じて社会に貢献するという広島大学大学院理学研究科・先進理工系科学研究科数学プログラムの理念に則り、高度な専門的研究活動に参加することによって、将来の数学の発展を担う研究者を養成することを目標とし、同時に現代数学の本質とその学問的・社会的位置づけを理解した教育者、情報化社会のニーズに応える高度な数学的思考能力・創造性を持った人材を養成することを目指す。各分野における専門研究を深化し、国際学術研究の中心的役割を果たすことを希求している。

1-2 プログラム・専攻の組織と運営

数学専攻・プログラムは、代数数理、多様幾何、数理解析、確率統計、総合数理の5講座で構成されている。さらに代数数理講座には代数数理グループ、多様幾何講座には幾何学グループと位相数学グループ、数理解析講座には数理解析グループ、確率統計講座には確率論グループと数理統計学グループ、総合数理講座には総合数理グループというように、必要に応じて外部の人材も入れて研究グループをつくり研究・教育活動を行っている。運営は数学専攻・プログラム共通で行われている。

1-2-1 教職員

令和6年度

代数数理	教 授	木村俊一 島田伊知朗 高橋宣能 (R6.6.1 昇任)
	特任助教	是枝由統 助永真之
多様幾何	教 授	石原 海 藤森祥一
	准 教 授	奥田隆幸
	特任助教	Luis Pedro Castellanos Moscoso
数理解析	教 授	川下美潮 内藤雄基
	准 教 授	滝本和広 平田賢太郎
	講 師	神本晋吾
確率統計	教 授	井上昭彦 柳原宏和 若木宏文
	准 教 授	伊森晋平
	特任准教授	山村麻理子
	助 教	小田凌也
総合数理	教 授	水町 徹
	准 教 授	小鳥居祐香 澁谷一博 橋本真太郎

事務室 桂川信子 下森雅美

1-2-2 教職員の異動

空きポストが生じると、将来計画等を勘案して、採用分野を決定した。

令和 6 年度

採用	令和 6 年 4 月 1 日	石原 海 教授
	令和 6 年 4 月 1 日	山村麻理子 特任准教授
	令和 6 年 4 月 1 日	助永真之 特任助教
	令和 6 年 4 月 1 日	Luis Pedro Castellanos Moscoso 特任助教
昇任	令和 6 年 6 月 1 日	高橋宣能 教授
退職	令和 6 年 9 月 30 日	神本晋吾 講師
	令和 7 年 3 月 31 日	井上昭彦 教授
	令和 7 年 3 月 31 日	柳原宏和 教授
	令和 7 年 3 月 31 日	山村麻理子 特任准教授
	令和 7 年 3 月 31 日	是枝由統 特任助教
	令和 7 年 3 月 31 日	Luis Pedro Castellanos Moscoso 特任助教

1-3 プログラム・専攻の大学院教育

1-3-1 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

数学的真理に対する強い探究心にあふれ、数学の専門的研究活動に、目的意識と積極性を持ち自発的に参加する学生の入学を期待している。

1-3-2 大学院教育の成果とその検証

令和 6 年度

博士課程前期：(入学時) 学生数 21 名，定員（目安）20 名，充足率 105.0%

博士課程後期：(入学時) 学生数 2 名，定員（目安）7 名，充足率 28.6%

学位（博士）取得：4 件

1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

令和 6 年度 … 38 件（博士課程前期 10 件，博士課程後期 28 件，前期・後期共 0 件）

1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

令和 6 年度 … 8 件（博士課程前期 3 件，博士課程後期 5 件，前期・後期共 0 件）

1-3-5 修士論文発表実績

令和 6 年度 … 15 件

田川 雄大：ソリトン方程式とベックルンド変換

加納 和季：順序カテゴリカルデータに対するスパース主成分回帰分析

森脇 悠斗：制限ニムの mory 数列についてのいくつかの結果，特に Conway の Folklore Theorem の証明 (Results on Mory sequences of Restricted Nim, including the proof of Conway's Folklore Theorem)

宮地 宗人：射影空間の K-theory について

中尾 匠平：平面曲線とソリトン方程式
 内藤 啓介：累積リンクモデルにおけるリンク関数の選択について
 濱松 寛地：非圧縮性粘性流体と球体の連成運動における安定性
 清水 康平：ファイナンスにおける HJM モデル
 小材 拓夢：Baxter の不等式
 藤本 駿：ファイナンスにおけるニューメレールの変更
 小林 彦蔵：左不変統計構造のモジュライ空間 (Moduli spaces of left-invariant statistical structures)
 土本 朱莉：日本における社会経済指標別生命表
 WU JIAJUN：Improvement of second order boundary estimate of boundary blowup solutions to k-Hessian equation
 三木 彩叶：局所回帰に基づく高精度予測モデルの開発
 秋吉駿太郎：Variance changepoint detection using stochastic volatility models with dynamic shrinkage processes (動的縮小過程に基づく確率的ボラティリティモデルを用いた分散の変化点検出)

1-3-6 博士学位

令和 6 年度先進理工系科学研究科数学プログラムにおける申請基準は以下のとおり。

- (1) 数学または関連する分野における高度な学力を保持していること。
- (2) 数学または関連する分野の発展に寄与する研究能力を有すること。
- (3) 上記(1), (2)を示す博士学位請求論文を提出し、数学プログラムにおける予備審査に合格し、先進理工系科学研究科教授会において受理されること。博士の学位論文もしくは、その主要な部分が査読付き公刊論文として掲載されているか、または掲載が決定されていること。
- (4) 博士学位請求論文発表会および最終試験において、上記(1), (2)に関して主査を含む 3 名以上の教員による審査委員会の審査に合格すること。

令和 6 年度学位授与実績（課程博士 4 件，論文博士 0 件）

鬼塚 貴広（広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程後期）

令和 6 年 9 月 20 日

題目：Locally Adaptive Bayesian Smoothing using Shrinkage Priors
 （縮小事前分布を用いた局所適合的なベイズ平滑化）

川又 将大（広島大学大学院理学研究科博士課程後期）

令和 7 年 3 月 6 日

題目：Second-order generalized Monge-Ampère equations on a plane and its geometric singular solutions
 （2 階 2 変数の一般化された Monge-Ampère 方程式とその幾何学的特異解）

古谷 凌雅（広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程後期）

令和 7 年 3 月 23 日

題目：Singularities of Maps and Geometric Structures of Links
 （写像の特異点論と絡み目の幾何構造）

小川 健翔 (広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程後期)

令和7年3月23日

題目: A construction method of projective system of non-Schurian association schemes and proper actions on homogeneous spaces

(非シュアア的アソシエーションスキームからなる射影系の構成法と等質空間上の固有な作用)

1-3-7 TAの実績

令和6年度	前期	…	修士	10件
			博士	2件
	後期	…	修士	9件
			博士	2件

1-3-8 大学院教育の国際化

数学専攻・プログラムにおいては以下のような取り組みを行っている。

- ・大学院生の研究指導においては、外国語の文献の講読をほぼ全員が行っている。また、英語での論文の執筆を推奨し、博士課程後期の大学院生はほぼ全員が実施している。
- ・外国人を招待した場合には、セミナーや談話会などに大学院生を積極的に参加させ、さらに大学院生にも英語での講演をさせるようにしている。
- ・外国人留学生を積極的に受け入れている。

1-4 プログラム・専攻の研究活動

1-4-1 研究活動の概要

講演会・セミナー等の開催実績

令和6年度 … 58件

数学教室談話会

第1回

日時: 2024年5月21日(火) 13:00-14:00

場所: 理学部 E211

講師: 渡部拓也 氏(立命館大学)

題目: 2準位擬交差における量子ダイナミクスの準古典解析

第2回

日時: 2024年10月15日(火) 13:00-14:00

場所: 理学部 E209

講師: 末續鴻輝 氏(早稲田大学)

題目: Sprague-Grundy数の理論とその拡張

第3回

日時: 2024年10月22日(火) 13:00-14:00

場所: 先端研 402N

講師： 小林俊行 氏（東京大学）

題目： 群作用をもつ多様体上の大域解析における基本問題

第4回

日時： 2025 年 1 月 14 日（火）14:35-15:35

場所： 理学部 E208

講師： 廣瀬慧 氏（九州大学）

題目： 計算機代数による因子分析の最尤推定

数学プログラム構成員主催の研究集会等

○広島幾何学研究集会〔国内〕

日程：2024 年 10 月 10 日～10 月 11 日

場所：広島大学 大学院先端物質科学研究科 401N

参加人数：41 名

世話人：阿賀岡芳夫（広島大学），田丸博士（大阪公立大学），藤森祥一（広島大学），
澁谷一博（広島大学），奥田隆幸（広島大学），久保 亮（広島工業大学），
Castellanos Luis Pedro（広島大学）

○広島微分方程式研究会〔国内〕

日程：2024 年 10 月 11 日～10 月 12 日

場所：広島大学理学部 E002

参加人数：35 名

世話人：川下美潮（広島大学），佐野めぐみ（広島大学），柴田徹太郎（広島大学），
滝本和広（広島大学），内藤雄基（広島大学），水町 徹（広島大学），
若杉勇太（広島大学）

○Topology and Geometry of Low-dimensional Manifolds 2024〔国際〕

日程：2024 年 10 月 30 日～11 月 2 日

場所：奈良女子大学

参加人数：42 名

世話人：大鹿健一（学習院大学），北野晃朗（創価大学），小鳥居祐香（広島大学），
張娟姫（奈良女子大学），野崎雄太（横浜国立大学），村井紘子（奈良女子大学），
森藤孝之（慶應大学），山下 靖（中央大学）

○日本数学会中国・四国支部例会〔国内〕

日程：2025 年 1 月 26 日

場所：広島大学理学部 E102

参加人数：18 名

世話人：水町 徹（広島大学）

○HMA セミナー・冬の研究会 2025〔国内〕

日程：2025 年 1 月 31 日

場所：広島大学理学部 E102

参加人数：25 名

世話人：佐野めぐみ（広島大学），滝本和広（広島大学），内藤雄基（広島大学），
若杉勇太（広島大学）

○科研費シンポジウム「ベイズ統計学の実践」〔国内〕

日程：2025 年 3 月 7 日

場所：明治大学駿河台キャンパス

参加人数：200 名

世話人：菅澤翔之助（慶應義塾大学），入江 薫（東京大学），橋本真太郎（広島大学），
小林弦矢（明治大学），中川智之（明星大学）

○RIMS 共同研究（グループ型 A）による研究会「統計モデルとその有効性」〔国内〕

日程：2025 年 3 月 10 日～3 月 12 日

場所：京都大学数理解析研究所

参加人数：25 名

世話人：小池健一（日本大学），橋本真太郎（広島大学）

○Takamatsu Workshop on Differential Equations and Related Topics〔国内〕

日程：2025 年 3 月 13 日～3 月 14 日

場所：対面（香川大学教育学部幸町北 6 号館 611 講義室）及び Zoom によるハイブリッド開催

参加人数：26 名

世話人：宮崎隼人（香川大学），滝本和広（広島大学），川本昌紀（愛媛大学），
瓜屋航太（岡山理科大学），大石健太（香川高専）

○第 10 回広島岡山代数＋ゲームシンポジウム〔国内〕

日程：2025 年 3 月 15 日～3 月 16 日

場所：広島大学理学部 E104

参加人数：50 名

世話人：鈴木武史（岡山大学），木村俊一（広島大学），渡辺 業（広島大学），
稲津大貴（広島大学），山下貴央（広島大学）

数学プログラム各研究グループにより開催されたセミナー

○代数学セミナー

第 1 回

日時：2024 年 6 月 26 日

場所：広島大学

講師：山内 卓也 氏（東北大学）

題目：代数体 K 上定義された代数多様体 X/K の中間次数の法 p エタールコホモロジー
 $H^d(X/\bar{K}, \mathbf{Z}/p\mathbf{Z})$, $d = \dim X$ に付随するガロア表現について: $\text{Aut}_K(X)$ が豊富な場合.

第 2 回

日時：2024 年 7 月 3 日

場所：広島大学

講師：De-Qi Zhang 氏 (National University of Singapore)

題目：Algebraic and Arithmetic Dynamics via Equivariant Minimal Model Program

第3回

日時：2024年7月11日

場所：広島大学

講師：Ivan Cheltsov 氏 (University of Edinburgh)

題目：K-stability of pointless del Pezzo surfaces and pointless Fano threefolds

第4回

日時：2024年7月12日

場所：広島大学

講師：内海 和樹 氏 (立命館大学)

題目：The Mordell-Weil lattices of an Inose surface arising from isogenous elliptic curves

第5回

日時：2024年10月9日

場所：広島大学

講師：荻沼 弘実 氏, 篠田 正人 氏 (奈良女子大学)

題目：新たなゲーム LinkStones の提案と基本的な性質

第6回

日時：2024年11月13日

場所：広島大学

講師：井上 博裕 氏 (広島大学)

題目：Ending Partizan Subtraction Nim について

第7回

日時：2024年11月20日

場所：広島大学

講師：山下 貴央 氏 (広島大学)

題目：Triangular Nim の Wythoff バリエーションとその拡張

第8回

日時：2024年12月11日

場所：広島大学

講師：佐藤 宏平 氏 (小山高専)

題目：足利連分数と藤木・岡の特異点解消

第9回

日時：2024年12月18日

場所：広島大学

講師：渡辺 業 氏 (広島大学)

題目：Wythoff Nim の変種の P-position に現れるフラクタル構造について

第 10 回

日時：2025 年 1 月 8 日

場所：広島大学

講師：渡辺 業 氏（広島大学）

題目：Collatz 予想に現れる自己再帰的な波

第 11 回

日時：2025 年 1 月 15 日

場所：広島大学

講師：稲津 大貴 氏（広島大学）

題目：Ending Partizan Quotient について

第 12 回

日時：2025 年 2 月 5 日

場所：広島大学

講師：助永 真之 氏（広島大学）

題目：トロピカル有理関数の最小体積表示

○広島大学トポロジー・幾何セミナー

第 1 回

日時：2024 年 4 月 23 日（火），15:00-16:30

場所：理学部 A201 号室

講師：石原 海 氏（広島大学）

題目：結び目と絡み目における局所変形とその応用

第 2 回

日時：2024 年 5 月 7 日（火），15:00-16:30

場所：理学部 A201 号室

講師：Victor Pérez-Valdés 氏（龍谷大学）

題目：Construction and classification of vector-valued differential symmetry breaking operators from S_3 to S_2

第 3 回

日時：2024 年 5 月 28 日（火），15:00-16:30

場所：理学部 A201 号室

講師：Thomas Raujouan 氏（神戸大学）

題目：The Loop Weierstrass Representation

第 4 回

日時：2024 年 6 月 4 日（火），15:00-16:30

場所：理学部 A201 号室

講師：Luis Pedro Castellanos 氏（広島大学）

題目：Classification of symplectic Structures on Almost Abelian Lie algebras

第 5 回

日時：2024 年 7 月 9 日（火），15:00-16:30

場所：理学部 A201 号室

講師：村尾 智 氏（高知大学）

題目：ハンドル体結び目の彩色不変量と constituent ハンドル体絡み目

第 6 回

日時：2024 年 7 月 18 日（木），14:15-15:45

場所：理学部 E209 号室

講師：Olivia Dumitrescu 氏（University of North Carolina, Chapel Hill）

題目：Interplay between opers, Higgs bundles and quantum curves

第 7 回

日時：2024 年 7 月 18 日（木），16:00-17:30

場所：理学部 E209 号室

講師：Motohico Mulase 氏（University of California, Davis）

題目：From Enumeration to Moduli Spaces: Another Story of Categorification

第 8 回

日時：2024 年 11 月 22 日（金），15:00-16:00

場所：理学部 A210 号室

講師：陳 浩 氏（上海科技大学）

題目：Gluing construction of maxfaces

第 9 回

日時：2024 年 12 月 17 日（火），15:00-16:30

場所：理学部 A201 号室

講師：久保 利久 氏（龍谷大学）

題目：On the projectively covariant differential operators from a line bundle to a vector bundle over a real projective space

第 10 回

日時：2025 年 1 月 28 日（火），15:00-16:30

場所：理学部 A201 号室

講師：阿賀岡 芳夫 氏（広島大学）

題目：左不変計量のリッチ曲率と不変式 -3 次元の場合を中心に

○広島数理解析セミナー

第 275 回

日時：2024 年 4 月 26 日（金） 15:10 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

15:10 – 16:10

講師：張 彥瀟 氏（広島大学）

題目：Higher order estimate near the boundary of a large solution to semilinear Poisson equation with double-power like nonlinearity

16:30 – 17:30

講師：田代 紀一 氏（東京工業大学）

題目：フェーズフィールド法による適切な一般化平均曲率流の構成とその応用

第 276 回

日時：2024 年 5 月 17 日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：柘植 直樹 氏（広島大学）

題目：ノズル内の等エントロピー流を表す方程式に対する古典解の時間大域的存在について

第 277 回

日時：2024 年 5 月 31 日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：熊谷 健太 氏（東京工業大学）

題目：臨界次元における重み付き半線形楕円型方程式の分岐図の分類

第 278 回

日時：2024 年 6 月 14 日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：鈴木 政尋 氏（名古屋工業大学）

題目：Ionized Gas in an Annular Region

第 279 回（第 1 回広島複素解析セミナーとの共催）

日時：2024 年 7 月 5 日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：樋口 健太 氏（愛媛大学）

題目：行列シュレディンガー作用素における古典軌道の接触交差と量子共鳴の半古典漸近分布について

第 280 回

日時：2024 年 7 月 19 日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：草場 竜之介 氏（早稲田大学）

題目：Asymptotic expansions with optimal convergent rates for the convection-diffusion equation in the Fujita-subcritical case

第 281 回

日時：2024 年 8 月 2 日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：Ruy Coimbra Charão 氏（Federal University of Santa Catarina）

題目：Existence and asymptotic properties for a generalized semilinear dissipative equation

第 282 回

日時：2024 年 11 月 8 日（金） 16:30 – 17:30

場所：Microsoft Teams を用いたオンライン開催

講師：Wei Lian 氏（Lund 大学）

題目：Transverse instability of line periodic waves to the KP-I equation

第 283 回

日時：2024 年 12 月 6 日（金） 16:30 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：大石 健太 氏（香川高専）

題目：Global solvability of the two-phase problem of inhomogeneous incompressible viscous fluids

第 284 回

日時：2025 年 1 月 10 日（金） 15:00 – 17:30

場所：広島大学理学部 A201

15:00 – 16:00

講師：佐藤 和暉 氏（大阪公立大学）

題目：非局所項付き 1 次元境界爆発問題

16:30 – 17:30

講師：木下 真也 氏（東京科学大学）

題目：Well-posedness of dispersion generalized KP-I equations

○複素解析セミナー

第 1 回（数理解析セミナーとの共催）

日時：2024 年 7 月 5 日 16:30-17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：樋口 健太 氏（愛媛大学）

題目：行列シュレディンガー作用素における古典軌道の接触交差と量子共鳴の半古典漸近分布について

第 2 回

日時：2024 年 7 月 26 日 16:30-17:30

場所：広島大学理学部 A201

講師：廣瀬 三平 氏（芝浦工業大学）

題目：振動積分の満たす微分方程式の WKB 解について

○広島統計グループ金曜セミナー

第1回

日時：2024年4月26日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：橋本 真太郎 氏（広島大）

題目：Robust Bayesian inference for accelerated failure time models

第2回

日時：2024年5月17日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：入江 薫 氏（東京大）

題目：ゼロ過剰ボラティリティモデルによる消費者物価指数の分析

第3回

日時：2024年5月31日 15:00 ～ 16:30

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：小野 真彦 氏（広島大）

題目：成長関数推定におけるパラメータ探索範囲の縮小

第4回

日時：2024年6月14日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：柳原 宏和 氏（広島大）

題目：MCp 規準の拡張可能性

第5回

日時：2024年6月28日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：伊森 晋平 氏（広島大）

題目：高次元線形回帰モデルにおける収束レートに関する研究

第6回

日時：2024年7月26日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：山田 宏 氏（広島大）

題目：Seasonal Autocorrelation and Spectral Graph Theory

第7回

日時：2024年10月18日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：小田 凌也 氏（広島大）

題目：サンプル外予測のための変数選択

第 8 回

日時：2024 年 11 月 1 日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：門田 麗 氏（広島大）

題目：Three-mode GMANOVA における推定法の提案

第 9 回

日時：2024 年 11 月 15 日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：岩重 文也 氏（広島大）

題目：正規化逆ガウス分布を用いた有限混合モデルの混合数のベイズ推測

第 10 回

日時：2024 年 11 月 22 日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：服部 聡 氏（大阪大）

題目：癌臨床第二相バスケット試験に対する頻度論流解析

第 11 回

日時：2024 年 12 月 6 日 15:00 ～ 16:00

場所：対面（理学部 A202）＋オンライン（Microsoft Teams）

講師：Sarah Pirene 氏（Katholieke Universiteit Leuven）

題目：Selective inference for randomized group lasso for a general class of models

○数理情報科学セミナー

第 1 回

日時：2024 年 9 月 4 日 16:30 ～ 17:30

場所：対面（総合科学部 C808）

講師：石川 雅浩 氏（近畿大）

題目：病理組織診断におけるコンピュータ診断支援

学術団体等からの受賞実績

令和 6 年度 … 1 件

学生の受賞実績

令和 6 年度 … 7 件

- ・ 小林彦蔵, 令和 6 年度「先進理工系科学研究科 学術奨励賞」受賞, 広島大学, 2024 年 10 月
- ・ 長屋拓暁, 「HU SPRING 3QUESTIONS 2024 事業統括賞」受賞, 広島大学, 2024 年 10 月
- ・ 小林彦蔵, 令和 6 年度先進理工系科学研究科学生表彰, 広島大学, 2025 年 3 月
- ・ 長屋拓暁, 「HU SPRING Award 2024」受賞, 広島大学, 2025 年 3 月
- ・ 岩重文也, 優秀賞, 岡山統計研究会 第 183 回研究会, 2025 年 3 月
- ・ 関野 匠, プレゼン賞, 岡山統計研究会 第 183 回研究会, 2025 年 3 月
- ・ 中田彬文, 広島大学令和 6 年度学生表彰, 広島大学, 2025 年 4 月

産学官連携実績

令和6年度 … 5件

国際交流実績

- ・ 井上昭彦：研究者招聘, Junho Yang (Institute of Statistical Science, Academia Sinica, 台湾), 2024 年 5 月 22 日～31 日
- ・ 小鳥居祐香：研究者招聘, Toky Andriamanalina (ポツダム大学, ドイツ), 2024 年 11 月～12 月
- ・ 小鳥居祐香：研究者招聘, Elsabetta Matsumoto (ジョージアテック, アメリカ), 2024 年 7 月
- ・ 小鳥居祐香：外国からの招聘, オランダ, 2024 年 12 月, 2025 年 1 月 (2 回)
- ・ 水町 徹：外国からの招聘, カーネギーメロン大学 (アメリカ), 2024 年 4 月 30 日～5 月 7 日
- ・ 水町 徹：外国からの招聘, ボン大学 (ドイツ), 2025 年 3 月 23 日～3 月 31 日
- ・ 島田伊知朗：外国からの招聘, シンガポール, 2024 年 9 月 4 日～11 日
- ・ 島田伊知朗：外国からの招聘, ベトナム, 2025 年 3 月 9 日～15 日
- ・ 藤森祥一：研究者招聘, Motohico Mulase (UC Davis, アメリカ), 2024 年 7 月
- ・ 藤森祥一：研究者招聘, Olivia Dumitrescu (University of North Carolina, アメリカ), 2024 年 7 月
- ・ 藤森祥一：研究者招聘, 陳 浩 (上海科技大学, 中国), 2024 年 11 月
- ・ 藤森祥一：外国からの招聘, Korea University (韓国), 2024 年 6 月
- ・ 藤森祥一：外国からの招聘, ICTS-TIFR (インド), 2024 年 9 月
- ・ 藤森祥一：外国からの招聘, Indiana University South Bend (アメリカ), 2025 年 1 月

国際共同研究・国際会議開催実績

令和6年度 … 国際会議開催 1 件 (「数学プログラム構成員主催の研究集会等」に[国際]と記載)
国際共同研究 7 件

- ・ 伊森晋平 (国際共同研究) : Ching-Kang Ing (National Tsing Hua University, 台湾)
- ・ 伊森晋平 (国際共同研究) : Hiroko Kato Solvang (Institute of Marine Research, Bergen, Norway)
- ・ 井上昭彦 (国際共同研究) : Junho Yang (Institute of Statistical Science, Academia Sinica, 台湾)
- ・ 小鳥居祐香 (国際共同研究) : Senia Barthel (自由大学, オランダ)
- ・ 小鳥居祐香 (国際共同研究) : Elsabetta Matsumoto (ジョージアテック, アメリカ)
- ・ 藤森祥一 (国際共同研究) : Peter Connor (Indiana University South Bend, アメリカ)
- ・ 藤森祥一 (国際共同研究) : Seong-Deog Yang (Korea University, 韓国)

1-4-2 研究グループ別（プログラムによっては個人）の研究活動の概要，発表論文，講演等

代数数理講座

木村俊一（教授）

○研究概要

組合せゲームの研究を進め，次のような新知見を得た。

- (1) Ending Partizan Nim の発見し，その必勝法を記述する Ending Partizan Quotient を定義し，いくつかの重要なケースについて計算を行った。
- (2) Wythoff Nim の Yama-Nim variation および Triangular Nim variation について研究を進め，
(2-i) Yama variation では後手必勝となる局面全体が Fractal 構造を持つことを証明し，記述した。
(2-ii) Triangular variation では必勝法が数列による記述を持つことを証明し，多角形数（二次関数），指数関数，メルセンヌ数など様々な数列を実現する Wythoff 条件を発見した。
- (3) Transfinite Grundy 数があらわれる不偏ゲームの例を調べ，Specker's Nim, Crushcar Nim, Lex Nim, Goedel Nim などの例を発見した。特に Crushcar Nim の超限グランディ数記述には ω^2 進法という不思議な記述が自然にあらわれる，という現象を発見した。
- (4) 1 山 Subtraction Nim に Enforce Operator および Entailing Option を組み合わせて考えると，良形の周期として理論上最長のものが実現できることを証明した。

○論文

- ・ Tomoaki Abuku, Shun-ichi Kimura, Hironori Kiya, Urban Larsson, Indrajit Saha, Koki Suetsugu, Takahiro Yamashita, Enforce and selective operators of combinatorial games. International Journal of Game Theory 53 (2024), 1249-1273.

○国際会議での講演

- ・（一般講演）木村俊一, Subtraction Nim with Enforce operation and/or Carry on Option. The 26th Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games: JCDCGGG2024, 2024 年 9 月 12 日，東京理科大学
- ・（一般講演）Shun-ichi Kimura, Kosaku Watanabe, Takahiro Yamashita, Winning strategies of normal and misère (a,b,c)-Nim. The 26th Japan Conference on Discrete and Computational Geometry, Graphs, and Games: JCDCGGG2024, 2024 年 9 月 12 日，東京理科大学
- ・（一般講演）Shun-ichi Kimura, How to count infinity, from Cantor and Euler to Conway. Recreational Mathematics Colloquium 8 Gathering for Gardner Europe, 2025 年 1 月 29 日，Lisbon Portugal (Pavilhao do Conhecimento)
- ・（一般講演）Shun-ichi Kimura, Transfinite Nim values of Specker's Nim. Combinatorial Game Theory Colloquium 5, 2025 年 2 月 1 日，Faculty of Science and Technology, New University of Lisbon

○国内学会での講演

- ・（招待講演）木村俊一, A Very Short History of Ending Partizan Games after Hiroyuki Inoue. 第 10 回広島岡山代数＋ゲームシンポジウム, 2025 年 3 月 15 日～16 日，広島大学
- ・（招待講演）木村俊一, 川上滉太, ゲームの超限グランディ数. 10 回広島岡山代数＋ゲームシ

ンポジウム, 2025 年 3 月 15 日～16 日, 広島大学

- ・ (招待講演) 木村俊一, Conway の Rational Tangle と連分数. 10 回広島岡山代数+ゲームシンポジウム, 2025 年 3 月 15 日～16 日, 広島大学
- ・ (一般講演) 木村俊一, 両プレイヤーの着手が同じ Partizan Subtraction Nim について. 第 8 回日本組合せゲーム理論研究集会, 2024 年 8 月 24 日, 名古屋大学
- ・ (一般講演) 森脇悠斗, 木村俊一, 無制限 Nim について mory 数列を用いた考察. 第 8 回日本組合せゲーム理論研究集会, 2024 年 8 月 24 日, 名古屋大学
- ・ (一般講演) 山下貴央, 木村俊一, Wythoff Nim の変種とその逆形. 第 8 回日本組合せゲーム理論研究集会, 2024 年 8 月 24 日, 名古屋大学

島田伊知朗 (教授)

○研究概要

Apéry-Fermi K3 曲面の自己同型群を計算した。

○論文

- ・ Ichiro Shimada, Mordell--Weil groups and automorphism groups of elliptic K3 surfaces. Rev. Mat. Iberoam. 40 (2024), no.4, 1469–1503.

○国際会議での講演

- ・ (招待講演) Ichiro Shimada, Conway Theory and K3 Surfaces. Algebraic Geometry and Related Topics, 2025 年 3 月 14 日, Hanoi University of Science
- ・ (招待講演) Ichiro Shimada, The automorphism group of an Apéry–Fermi K3 surface. Seminars: Topology & Geometry, 2024 年 9 月 9 日, National University of Singapore

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) Ichiro Shimada, The automorphism group of an Apéry–Fermi K3 surface. 射影多様体の幾何とその周辺, 2024 年 10 月 13 日, 高知大学

高橋宣能 (准教授: 5 月まで, 教授: 6 月から)

○研究概要

1. Lie-Yamaguti 代数の表現に関する研究を行った。

Lie-Yamaguti 代数 T に対して, その包絡 Lie 代数 $L(T)$ とその直和分解が定まる。 $L(T)$ の表現は Lie 環としての表現 M であって $L(T)$ の直和分解 compatible な直和分解の与えられたものとして定義され, $L(T)$ の表現から Lie-Yamaguti 代数 T の表現が定まることがわかる。今年度の研究では, $L(T)$ が半単純 Lie 環, V が T の有限次元表現であるとして, $[T, T, T] = T$ が成り立つ場合, および T が無限小 s 多様体であって V が無限小 s 多様体としての表現から得られている場合について, V が $L(T)$ の表現から得られることを証明し, 論文として発表した。

2. 対数的曲面上の一次元層のモジュライ空間の特異点について研究を行った。

考慮している一次元層のモジュライ空間はある曲線族の相対コンパクト化 Jacobian 多様体と

見ることができ、さらにその特異点は曲線族の相対 Hilbert 概形の特異点と対応付けられる。今年度の研究では、境界の曲線と一定の局所交点数 w を持つような曲線の局所的な族に対して、その相対 Hilbert 概形から A_{w-1} 型の曲面特異点の Hilbert 概形への写像が定まるという現象を発見した。また、この写像が smooth であるための、ある種の非退化性の条件について研究を行った。この条件のもとで、考えているモジュライ多様体はシンプレクティック特異点を持ち、そのシンプレクティック特異点解消が存在することがわかる。

○論文

- Nobuyoshi Takahashi, Representations of Lie-Yamaguti algebras with semisimple enveloping Lie algebras. Journal of Algebra, 664, (2025), 452-483.

○国際会議での講演

- (招待講演) Nobuyoshi Takahashi, Curves and 1-dimensional sheaves on log Calabi-Yau surfaces. Workshop on Tropical Geometry, Singularity theory, and Algebraic Geometry, 2024 年 9 月 12 日, 東京都立大学
- (招待講演) Nobuyoshi Takahashi, One dimensional sheaves on log Calabi-Yau surfaces. Kinoshita Algebraic Geometry Symposium 2024 (at Kyoto), 2024 年 10 月 23 日, 京都大学

是枝由統 (特任助教)

○研究概要

ジェットスキームの情報から、代数多様体上の特異点、特に有理 2 重点の場合に特異点解消グラフを復元することができるかという問題の研究を進めた。有理 2 重点の内、 D_n 型と呼ばれる特異点について特異点解消グラフを復元できるかという問題は任意標数で未解決である。そこで、標数 2 の場合にこの問題に取り組んだ。標数 2 の D_n 型特異点を持つ曲面はいくつか存在するが、その中でも定義多項式が重み付斉次な物について n が 2 冪の場合に特異点解消グラフを復元できることを示した。この結果についていくつかの研究集会で発表し、また論文としてまとめている。

また、特に D_4 型と呼ばれる有理 2 重点については、標数 2 で二種類の曲面が存在するが、2 種類ともにについて、特異点解消グラフを復元することができることを示し、それについてまとめた論文が Journal of Singularities より出版された。

○論文

- Y. Koreeda, Jet schemes of singular surfaces of types D_4^0 and D_4^1 in characteristic 2. Journal of Singularities, 27, (2024), 167-192.

○国内学会での講演

- (一般講演) 是枝由統, Jet scheme of singular surfaces of rational double points. 杉本代数セミナー, 2024 年 4 月, 大阪
- (一般講演) 是枝由統, 標数 2 の $D_{2^l}^0$ 型特異曲面のジェットスキームの特異点上のファイバー. 第 29 回代数学若手研究会, 2025 年 3 月, 大阪
- (一般講演) 是枝由統, 標数 2 の $D_{2^l}^0$ 型特異曲面のジェットスキームの特異点上のファイ

バー. 第 10 回広島岡山代数+ゲームシンポジウム, 2025 年 3 月, 広島

- ・ (一般講演) 是枝由統, 標数 2 の $D_{\{2^l\}}$ 型特異曲面のジェットスキームの特異点上のファイバーの既約成分. 日本数学会 2025 年度年会, 2025 年 3 月, 東京

助永真之 (特任助教)

○研究概要

トロピカル幾何学について, 以下のように研究を行った。

- (i) \mathbb{R}^n 上のトロピカル多項式に関する双対定理の拡張として \mathbb{R}^n 上のトロピカル有理関数に関する双対定理を示した。また, この結果を用いてトロピカル多項式の組に対して体積を定義し, その性質を調べた。
- (ii) \mathbb{R}^n 上のトロピカル有理関数をトロピカル多項式の組 (F, G) で表したときに, 上で定義した体積が最小になるような組の一意性を $n=1$ のときに示した。また, $n=2$ のときには最小体積表示が一意に定まらないようなトロピカル有理関数の例を構成した。
- (iii) \mathbb{R}^2 上のトロピカル有理関数が与えられたとき, その最小体積表示を与えるようなトロピカル多項式の組を見つけるアルゴリズムが構成できるか研究した。

○論文

- ・ Masayuki Sukenaga, Tropical lifting problem for the intersection of plane curves. Beiträge zur Algebra und Geometrie, 65, (2024), 537-571.

○国内学会での講演

- ・ (招待講演) 助永真之, Tropical lifting problems for the intersection of plane curves. 杉本代数セミナー, 2024 年 6 月 7 日, 大阪公立大学
- ・ (招待講演) 助永真之, トロピカル平面曲線の交わりに関する実現問題. 千歳幾何学研究集会, 2024 年 8 月 7 日, 公立千歳科学技術大学
- ・ (招待講演) 助永真之, トロピカル平面曲線の交わりに関する実現問題. 第 22 回代数曲線論シンポジウム, 2024 年 12 月 14 日, 東京都立大学
- ・ (招待講演) 助永真之, トロピカル幾何学とその応用, III. トロピカル幾何学とその応用, 2025 年 3 月 5 日, 東京理科大学
- ・ (一般講演) 助永真之, トロピカル有理関数の最小体積表示. 広島大学代数学セミナー, 2025 年 2 月 5 日, 広島大学
- ・ (一般講演) 助永真之, トロピカル有理関数の最小体積表示. 第 21 回数学総合若手研究集会, 2025 年 3 月 3 日, 北海道大学
- ・ (一般講演) 助永真之, トロピカル有理関数の最小体積表示. 日本数学会年会, 2025 年 3 月 18 日, 早稲田大学

多様幾何講座

石原 海（教授）

○研究概要

高分子のモデル化として、格子絡み目と呼ばれる単純立方格子に配置された絡み目を考えることができる。これまでの研究で、高さと幅に制限を与えたチューブ内に埋め込まれる格子絡み目のクラスについて完全な特徴づけを与えている。特に 2×1 チューブに埋め込まれる格子絡み目は 2 橋絡み目や幾つかの 2 橋絡み目の連結和に分離される。このような格子絡み目の個数の指数増大度が絡み目型によらないことを、2 橋絡み目のプラット表示におけるブレイドの挿入の議論を用いて示した。本年度はこの成果を専門誌 *J. Phys. A* から発表することができた。また、絡み目ではなく空間グラフについてチューブに制限された単純立方格子に配置された空間グラフを考え、絡み目に関して得られているものと同様の特徴づけについて考えてきた。その結果、空間グラフの中でも θ グラフや手錠グラフに関しては特徴づけを与えることができた。この成果についてはカナダ数学会（CMS）において口頭発表を行った。この特徴づけを、より一般の空間グラフに拡張することが今後の課題である。DNA トポロジーへの応用として、ある絡み目をバンド手術の列によって自明な絡み目を得る過程で経由する絡み目の列を、絡み目解消経路といい、不変量を用いて調べる研究を行ってきた。(2,c)型のトーラス絡み目の絡み目解消経路では、非自明な絡み目の符号数 s の絶対値が交点数 c 未満であるという関係が大きな役割を果たした。特に、 $s=1-c$ を満たす絡み目が(2,c)型のトーラス絡み目だけであるという事実から、交点を減少させる絡み目解消経路の唯一性が導かれる。この研究の続きとして、 $s=2-c$ を満たす絡み目を決定した。この成果については、ニュージーランドにおける学会で口頭発表を行い、専門誌に投稿中である。

○論文

- N.R. Beaton, K. Ishihara, M. Atapour, J.W. Eng, M. Vazquez, K. Shimokawa, C. Soteros, A first proof of knot localization for polymers in a nanochannel. *Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical*, 57, (2024), 38LT01(1-14).

○国際会議での講演

- （依頼講演）Kai Ishihara, Spatial graphs confined to tubes in the simple cubic lattice. The Canadian Mathematical Society (CMS), 2024 年 6 月, サスカチューン大学（カナダ）
- （依頼講演）Kai Ishihara, On characterizations of unlinking pathways. 2024 NZMS, AMS, AustMS Joint Conference, 2024 年 12 月 9 日-13 日, オークランド大学（ニュージーランド）

藤森祥一（教授）

○研究概要

ワイエルシュトラス型表現公式をもつ曲面の族の構成方法や特異点の振る舞い、ならびにある種の特異点から生じる曲面の解析的拡張性を、主に微分幾何学的手法を用いて解析した。また、ガウス曲率が回転不変となる曲面の特徴付けについても研究した。

○論文

- Shoichi Fujimori, Yu Kawakami, Masatoshi Kokubu, Surfaces with concentric or parallel K-contours. Journal of Geometry, 115 (2024), Paper No. 20, 12 pp.

○国際会議での講演

- (招待講演) Shoichi Fujimori, Zero mean curvature surfaces in Lorentz Minkowski spaces I, II, III (3回講演). Discussion meeting on zero mean curvature surfaces, 2024 年 9 月, ICTS-TIFR (インド)
- (招待講演) Shoichi Fujimori, Deformations of minimal surfaces and their limits. SGU Special Lectures “Integrabilities in Differential Geometry, and their Applications”, 2024 年 9 月, 早稲田大学

○国内学会での講演

- (一般講演) 藤森祥一, 川上 裕, 國分雅敏, 同心円状または平行直線状の等 K 線をもつ曲面について. 日本数学会秋季総合分科会, 2024 年 9 月, 大阪大学

奥田隆幸 (准教授)

○研究概要

当該年度においては等質空間上の不連続群論に対して、粗幾何学および符号理論の視点を導入することを目的とした研究を行った。不連続群の研究において、群作用の固有性 (properness) は重要な概念である。距離空間においては、等長変換群の閉部分群による作用の固有性が自動的に成り立つことが知られており、この場合、不連続群の研究は等長変換群の離散部分群の研究とほぼ同義となる。しかし、位相空間に距離を仮定しない場合、作用の固有性は非自明な条件となり、研究が困難になる。小林俊行氏は、1980-90 年代に、イソトロピーが非コンパクトな簡約型等質空間 (不変リーマン計量が一般には存在しない) 上の不連続群論および群作用の固有性に関する研究を行い、「小林固有性判定定理」を得た。この定理は、固有作用および不連続群の具体例を体系的に構築するための重要なツールであり、非リーマン等質空間上の不連続群論の発展に寄与している。近年の報告者らの研究により、「小林固有性判定定理」は粗幾何学の枠組みで捉えることが自然であることが分かってきた。また等質空間上の群作用の固有性を符号理論 (エラー訂正符号や接吻数問題, 球充填問題などを含む幾何学理論) と粗幾何学を融合した設定で再定式化できることも分かってきた。本研究はこれらを整備し、不連続群および群作用の固有性の研究に、符号理論および粗幾何学の知見を新たに提供することを目標とする。このアプローチにより、等質空間上の不連続群の研究に新たな視点を提供し、またこの分野への参入障壁を取り払うことが期待できる。当該年度の研究においては、粗符号理論の整備が大きく進展し、「粗同値写像が粗符号理論を保つ」という基本的かつ重要になる定理が得られ、この枠組みで「小林固有性判定定理」が再現できることが分かった。

○論文

- Kazuki Kannaka, Takayuki Okuda, Koichi Tojo, Zariski dense discontinuous surface groups for reductive symmetric spaces. Progress in Mathematics, Symmetry in Geometry and Analysis, 1, (2025), 321-354.
- Kento Ogawa, Takayuki Okuda, A proof of Kobayashi's properness criterion from a viewpoint of metric geometry. Progress in Mathematics, Symmetry in Geometry and Analysis, 1, (2025), 377-406.

○国際会議での講演

- ・（招待講演）Takayuki Okuda, Coarse coding theory. International Workshop on Sets, Designs, and Graphs, 2024 年 7 月 21 日, Shimane University
- ・（招待講演）Takayuki Okuda, Coarse coding theory and discontinuous groups on homogeneous spaces. The 8th workshop “Complex Geometry and Lie groups”, 2025 年 3 月 13 日, Osaka University

○国内学会での講演

- ・（招待講演）奥田隆幸, 等質空間上の符号理論と不連続群論. 千歳幾何学研究集会, 2024 年 8 月 5 日, 千歳科学技術大学
- ・（招待講演）奥田隆幸, 粗符号理論と不連続群. エクスパンダーグラフの新しい構成手法の確立とその応用 3, 2024 年 9 月 10 日, 九州大学
- ・（招待講演）Takayuki Okuda, Designs for convex operators. QJM workshop, 2024 年 9 月 27 日, Hiroshima University
- ・（招待講演）奥田隆幸, Coarse coding theory and discontinuous groups for homogeneous spaces. 九州大学幾何学セミナー, 2024 年 11 月 29 日, 九州大学
- ・（招待講演）Takayuki Okuda, Coarse coding theory and proper actions on homogeneous spaces. RIMS 共同研究（グループ型 A）「作用素環と関係する群論とその関係」, 2025 年 1 月 22 日, 京都大学数理解析研究所

Castellanos Moscoso Luis Pedro（特任助教）

○研究概要

My research has focused on the problem of determining conditions for the existence and classification of left-invariant structures on Lie groups. A symplectic Lie group is a Lie group G endowed with a left-invariant symplectic form ω (that is, a nondegenerate closed 2-form). The study of symplectic Lie groups reduces to the study of symplectic Lie algebras (\mathfrak{g}, ω) , that is Lie algebras \mathfrak{g} endowed with nondegenerate closed 2-forms.

We have been studying a particular family of Lie algebras: almost abelian Lie algebras. During previous years we obtained classification results for some particular examples of this family.

This year we finally obtained a complete classification of symplectic structures on all almost abelian Lie algebras (paper still in preparation). This result generalizes our previous results. We also showed the following.

1. For each almost abelian Lie algebra the corresponding moduli space of closed 2-forms is finite, moreover it has a simple description.
2. We stated sufficient and necessary conditions for the existence of a symplectic structure in a given almost abelian Lie algebra.

○国際会議での講演

- ・（一般講演）Castellanos Moscoso Luis Pedro, Symplectic structures on almost abelian Lie algebras. Geometry day, 2025 年 2 月 18 日, Santiago de Compostela, Spain
- ・（一般講演）Castellanos Moscoso Luis Pedro, Symplectic structures on almost abelian Lie algebras.

○国内学会での講演

- ・ (一般講演) Castellanos Moscoso Luis Pedro, Symplectic structures on almost abelian Lie algebras.
第 71 回幾何学シンポジウム, 2024 年 9 月 10 日, 関西大学千里山キャンパス
- ・ (招待講演) Castellanos Moscoso Luis Pedro, Symplectic structures on almost abelian Lie algebras.
広島幾何学研究集会 2024, 2024 年 10 月 10 日, 広島大学

数理解析講座

川下美潮 (教授)

○研究概要

時間依存型微分方程式に対する逆問題の囲い込み法による考察時に必要な近似解に対する指数減衰型の誤差評価方法の開発が近年の研究課題である。数学的な逆問題の扱いでは、構成した近似解と真の解との間の誤差評価が重要である。対象の逆問題では、観測データを与え・採取する場所と推定したい構造物との間の距離 (2 点間の最小値) がスペクトルパラメータについて指数関数型の減衰項として現れる。そのため、誤差はそれよりも小さいことを示す必要がある。これまでの微分方程式論における研究では、一般に、指数関数型誤差評価の導出は厳しいことが知られている。空洞の場合に限っては、ポテンシャル論により解を構成することを通じてこの問題を克服したが、その方法は空洞推定問題以外では機能しない。介在物推定問題などの他の場合にも適用可能な誤差評価方法が必要であり、この開発が大きな問題になっている。

本年度は昨年度に得られた成果を元に研究を進めた。昨年度は空洞のみの場合に限定し、さらに空洞の境界の微分可能性が 4 回微分可能の場合に近似解と真の解との間の誤差評価を完遂することが出来た。この結論により本研究についての基本的な方針が固まった。この結果については論文投稿を行い、掲載受理された。これに続く課題として、例えば、空洞以外の場合についての考察があるが、それ以前に空洞のみに限っても、境界が 4 回微分可能という仮定は想像以上に強い。そのため、この仮定を弱めることについて主に取り組んだ。近似解を修正するという議論を導入することにより 2 回微分可能で導関数にヘルダー連続性を持つ場合も扱えるようになった。この修正された近似解は恐らく本研究で初めて導入されたのではと思う。現在、この研究成果を公表する準備を行っているところである。この修正方法は汎用性があると思われる。今後、他の状況設定下でもその有効性を確認することを検討している。

○論文

- ・ Mishio Kawashita and Wakako Kawashita, Inverse problems of the wave equation for media with mixed but separated heterogeneous parts. *Mathematical Methods in the Applied Sciences*, 48, (2024), 4144-4172.
- ・ Mishio Kawashita and Wakako Kawashita, Asymptotic behavior of the indicator function in the inverse problem of the wave equation for media with multiple types of cavities. *Physica Scripta*, 99(2024) 115251.

○国際会議での講演

- ・（招待講演）Mishio Kawashita, On active sonar-type wave scattering inverse problems for different types of cavities. Inverse Problem Seminar from Theory to Applications -Finland-Japan Seminar for Inverse Problem-, 2025 年 1 月 27 日, Josa University

○国内学会での講演

- ・（招待講演）川下美潮, 複数種の穴に対する波動散乱型逆問題について. 2024 年 7 月 6 日, 静岡大学静岡キャンパス理学部 C 棟 313 室

内藤雄基（教授）

○研究概要

スケール則をもたない一般の非線形項をもつ楕円型偏微分方程式に対する非線形固有値問題の分岐構造について考察を行った。非線形項が指数関数およびべき乗関数の場合には、Joseph-Lundgren (1972) により、それらの分岐構造が詳細に解明されているが、それ以外の非線形項に対しては、彼らの手法は適用することができず部分的な結果しか得られていなかった。ここでは、一般化スケール則を導入することにより、分岐曲線が無限回振動するための条件および単調であるための条件を導くことができた。さらに、それらの条件は特定の非線形項を持つ場合には、最良であることを示すことができた。また、優指数増大度の非線形項をもつ非線形固有値問題に対して、それらの分岐曲線の性質は、古典的な Gelfand 問題の分岐曲線と、臨界次元である 10 次元を除いて、同一の定性的性質をもつことを示すことができた。

○論文

- ・ Yasuhito Miyamoto and Yuki Naito, A bifurcation diagram of solutions to semilinear elliptic equations with general supercritical growth. J. Differential Equations 406 (2024), 318-337.

○国内学会での講演

- ・（招待講演）内藤雄基, 非線形楕円型方程式の解の安定性. 楕円型・放物型偏微分方程式の非線形解析, 2024 年 11 月 29 日, 大阪公立大学 I-site なんば
- ・（招待講演）内藤雄基, 一般化スケール則と安定解の存在. 第 20 回非線形の諸問題, 2024 年 9 月 19 日, 宮崎県婦人会館
- ・（依頼講演）内藤雄基, Asymptotically self-similar global solutions for semilinear heat equations with general growth. 第 19 回浜松偏微分方程式研究集会, 2024 年 12 月 23 日, 静岡大学浜松キャンパス
- ・（依頼講演）内藤雄基, Existence of stable solutions for semilinear elliptic equations. 大阪電気通信大学における微分方程式セミナー, 2024 年 9 月 12 日, 大阪電気通信大学
- ・（依頼講演）内藤雄基, Sobolev 優臨界楕円型方程式の球対称解の構造. 「応用解析」研究会（第 838 回）, 2024 年 9 月 28 日, 早稲田大学
- ・（特別講演）内藤雄基, 非線形楕円型方程式の球対称解の構造. 2024 年度（第 23 回）日本数学会解析学賞受賞特別講演, 2024 年 3 月 19 日, 早稲田大学
- ・（一般講演）内藤雄基, 宮本安人, A bifurcation diagram of solutions to semilinear elliptic equations with general supercritical growth. 日本数学会一般講演, 2024 年 9 月 3 日, 大阪大学

○学術団体等からの受賞実績

- ・ 第 23 回 (2024 年度) 日本数学会解析学賞, 業績題目: 球対称解をコアとする非線形楕円型・放物型方程式の精密解析

滝本和広 (准教授)

○研究概要

完全非線形の楕円型・放物型偏微分方程式に対し, その境界値問題の可解性および解の性質についての研究を主に行っている。本年度行った研究は以下の通りである。

(1) 半線形 Poisson 方程式 $\Delta u = f(u)$ (これは k -Hessian 方程式において $k=1$ という特別な場合に対応する) の境界爆発問題において, $f(u) = u^p + \alpha u^q$ のときの解 $u(x)$ の境界付近における漸近挙動の高次項に関する研究結果をまとめた論文は, *Acta Mathematica Scientia* 誌に掲載された (張或瀟氏 (広島大学) との共同研究)。

(2) 一昨年度に行った, (1) の問題で解の境界付近における漸近挙動の第 3 項を得た状況において, 第 4 項以降がどのようなものであるかについて考察し, 研究結果をまとめた論文を執筆した。本論文は *Analysis* 誌への掲載が決定した (張或瀟氏 (広島大学) との共同研究)。

(3) $h \geq 1$ を定数とするとき, h 次同次無限大ラプラス方程式に対する強最大値原理が成り立つための条件について考察し, 研究結果をまとめた論文を執筆し, 現在投稿中である (児玉真氏 (広島大学) との共同研究)。

(4) k -Hessian 方程式の境界爆発問題の解の境界付近における漸近挙動の第 2 項に関する既存の結果 (*Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 2021) を改良することに成功した。今後研究結果をまとめて論文を執筆し学術誌に投稿する予定である (武家駿氏 (広島大学) との共同研究)。

○論文

- ・ Kazuhiro Takimoto and Yuxiao Zhang, Asymptotic behavior near the boundary of a large solution to semilinear Poisson equation with double-power nonlinearity. *Acta Mathematica Scientia*, 44 (2024), 2083-2098.

平田賢太郎 (准教授)

○研究概要

N 次元単位球において, Lane-Emden 方程式やより一般に非線形項にポテンシャル関数が付いた半線形楕円型方程式の正值解の境界付近での挙動 (増大度) を詳細に考察することを 1 つの目的として, 研究を行なった。球対称性の仮定もなく, 境界値も指定していないため, 様々な挙動 (増大度) をもつ正值解が存在する。実際, 空間次元 N に対して, 非線形指数が $(N+1)/(N-1)$ より小さい場合は正值調和関数と同様の挙動をもつ正值解が存在する。従って, この場合に, ポテンシャル論の観点から, 正值解の挙動を明らかにしていくことに興味があり, 第一の研究課題としている。2021 年の論文では, 通常の N 次元単位球において, 1 より大きく

$(N+1)/(N-1)$ より小さい非線形指数の場合に、非線形不等式を満たす正值優調和関数が、境界付近で与えられたオーダーより早く増大するような境界点全体の集合の Hausdorff 次元の上界を明らかにした。この上界は、次元と増大度のオーダーで定まる。議論の一部において、非線形指数が 1 より小さい場合を同時に扱うことができなかった。2024 年度は、双曲計量が入った実 N 次元単位球および Bergman 計量が入った複素 N 次元単位球において、非線形指数が正かつ 1 未満の場合に、非線形不等式を満たす正值優調和関数が境界付近で与えられたオーダーより早く増大するような境界点全体の集合の Hausdorff 次元の上界を明らかにした。実の場合と複素の場合とでは計量が異なり、それゆえに空間構造や Laplace-Beltrami 作用素も異なるため、結果（上界の値）にも差異が現れる。境界点集合の分割による Hausdorff 測度の評価の証明方法のアイデアは先行研究に類似するが、境界増大評価の証明方法の違いに加え、Harnack 不等式を用いない議論を展開したり、正值調和関数に対して得られた評価の最良性を与えた点は先行研究との大きな違いである。

○論文

- K. Hirata, Sublinear elliptic equations with unbounded coefficients in Lipschitz domains. RESULTS IN MATHEMATICS, 79 巻, 5 号, (2024), Paper No. 215.
- K. Hirata, Positive solutions of superlinear elliptic equations with respect to the Schrödinger operator. SPRINGER PROCEEDINGS IN MATHEMATICS AND STATISTIC, 451 巻, (2024), 1-34.

○国際学会での講演

- （一般講演）K. Hirata, Boundary growth rates of superharmonic functions satisfying sublinear inequalities in the unit ball of \mathbb{C}^N . 30th International Conference on Finite or Infinite Dimensional Complex Analysis and Applications, 2024 年 8 月 20 日, 東北大学

神本晋吾（講師）

○研究概要

- 1) WKB 解のリサージェンス性について昨年度に、D. Sauzin 氏（パリ天文台）との共同研究により、多項式ポテンシャルを持つシュレディンガー方程式が、単純変わり点のみを持ち、退化する Stokes 曲線が同時に 2 本以上現れないという条件を満たすときに、WKB 解のリサージェンス性に関する結果が得られていたが、今年度はこの結果に関する論文の執筆に取り組んだ。原稿は概ね書き上がったため、来年度中の公開を目指したい。
- 2) 一般の Gevrey order を持つ形式べき級数解のリサージェンス性について今年度は、広島大学院生の荒木千聖氏との共同研究により、解析的な非線形常微分方程式で、線形項が零固有値を持たないような特異点における形式べき級数解のリサージェンス性に関する結果が得られた。形式解の Gevrey order が 1 になる場合には 2022 年に結果が得られていたが、ここで用いられた iterated convolution product に関する評価を、原点に分数べき程度の可積分な特異性をもつ endlessly continuable function に一般化した。そして、この評価を用いて形式解の Gevrey order が $1/k$ (k は正整数)となるような特異点での形式べき級数解の Borel 変換像の特異性に関する記述を与え、これが endlessly continuable であることを示した。この結果について、既にアナウンスメントは投稿済みであるが、来年度中に本論文の執筆も行い公開したい。

○国際学会での講演

- ・（招待講演）Shingo Kamimoto, Resurgence of WKB solutions. RIMS 共同研究（公開型）「Prospects in microlocal analysis and asymptotic analysis」, 2024 年 10 月 8 日, 京都大学数理解析研究所
- ・（招待講演）Shingo Kamimoto, Resurgence of WKB solutions. 偏微分方程式姫路研究集会, 2025 年 3 月 4 日, イーグレ姫路

○国内学会での講演

- ・（招待講演）神本晋吾, WKB 解のリサージェンシ性について. 北大代数解析セミナー, 2024 年 6 月 26 日, 北海道大学
- ・（招待講演）神本晋吾, Mould 展開を用いた Resurgence 構造の解析. RIMS 共同研究（公開型）「可積分分数理の新展開」, 2024 年 9 月 4 日, 京都大学数理解析研究所
- ・（招待講演）神本晋吾, WKB 解のリサージェンシ性について. Geometry and Mathematical Physics, 2024 年 11 月 21 日, 東京大学大学院数理科学研究科
- ・（依頼講演）神本晋吾, WKB 解のリサージェンシ性について. 漸近解析とその周辺, 2024 年 12 月 2 日, 芝浦工業大学

確率統計講座

井上昭彦（教授）

○研究概要

(1) 私の主要な研究テーマである確率過程等に対する「有限予測における表現定理」を示すためには、対象となる確率過程等に対し、過去と未来の交差性をまず示す必要がある。単変量の連続時間定常増分過程のあるクラスに対する過去と未来の交差性は、2005 年の私と共著者達による論文で示されているが、その証明は非常に長く、また汎用性に欠けるという欠点を持っていた。特に現在作成中の多変量定常増分過程のあるクラスに対する「有限予測における表現定理」とその応用に関する論文では、新しく簡明な証明法が望まれていた。このような中で、私は、多変量連続時間定常増分過程のあるクラスに対して、新しい手法により、過去と未来の交差性を簡単に示す道筋をつけた。この成果は、準備中の私の論文で利用される予定である。

(2) 単変量の非自明かつ最も簡単な連続時間 ARMA 型定常増分過程に付随する新生過程に対しては、私と共著者による 2006 年の論文により、代数方程式の解を用いることのない閉形式の表現定理が示されている。この形の表現定理は、数値解析を含む応用の際には、大変都合がよい。同様の結果を多変量に拡張しようとする、対となる外部関数の表現に関する多変量独特の難しさが表れる。私は、2 変量の場合のいくつかの場合に、この対となる外部関数の表現を導いた。

(3) 私と大学院生の小材氏は、確率場に対する「有限予測における表現定理」の研究を前年度に引き続いて行い、いくつかの部分的な結果を得た。これらの結果は、最終的な論文に取り込まれる予定である。

柳原宏和（教授）

○研究概要

情報量規準最小化に基づくモデル選択法において、どの規準量を使用すれば良いかという問題は重要かつ深刻な問題である。情報量規準の良さの基準の一つに、漸近的に真のモデルを選ぶ確率が1となるような性質である一貫性がある。この性質は標本数だけを無限大とする大標本漸近理論により得られたものであるが、パラメータ数が標本数に比べ比較的多い場合、この漸近理論による漸近近似の精度が悪くなることが知られている。観測値の次元数が大きいような高次元データにおいて、パラメータ数は次元数の2乗のオーダーの大きさなので、やはり大標本漸近理論では、漸近近似が悪くなる。そこで、一貫性の評価に標本数だけでなく次元数も無限大とする大標本高次元漸近理論を用いて再評価を行い、そのような漸近枠組みにおいて、常に一貫性を持つ情報量規準を提案した。

○論文

- ©Fukutani T., Yoshioka Y., Imori S., Yanagihara H., Sumi K., Myoken Y., Fujita Y., & Yanamoto S., Efficacy of Episil® in patients with hematologic malignancies: A comparative study. BMC Oral Health, 24, 2024, 522.
- Shibayama S., Kirishima K., & Yanagihara H., Modified C_p criterion for models with predicted responses as multiplication of a hat matrix. Procedia Computer Science, 226, 2024, 1944-1953.
- ©Itamiya H., Oda R., Yanagihara H., Kasamatsu M., & Tsuge K., Forensic discrimination of fiber microspectrophotometry data by resampling and repeating two-sample hypothesis testing. Microchemical Journal, 206, 2024, 111440.
- ©Ohishi M., Okamura K., Itoh Y., Wakaki H., & Yanagihara H., Coordinate descent algorithm for generalized group fused Lasso. Behaviormetrika, 52, 2025, 105-137.
- Yanagihara H., & Shibayama S., Non-parametric bias-reduction estimation of residual variance in varying coefficient regression model. Smart Innovation, Systems and Technologies, 411, 2025, 285-295.
- Monden R., Horikawa K., Nagai I., & Yanagihara H., Coordinate descent algorithm of the group Lasso for selecting between-individual explanatory variables in the three-mode GMANOVA model. Smart Innovation, Systems and Technologies, 411, 2025, 297-307.
- ©Yamamura M., Ohishi M., & Yanagihara H., Poisson regression with categorical explanatory variables via Lasso using the median as a baseline. Smart Innovation, Systems and Technologies, 411, 2025, 309-319.
- ©Oda R., Yanagihara H., & Fujikoshi Y., On model selection consistency using a kick-one-out method for selecting response variables in high-dimensional multivariate linear regression. Communications in Statistics Theory and Methods, 54, 2025, 2451-2465.
- 加茂憲一, 柳原宏和, 全国がん罹患数推計値の登録完全性に関する補正モデル. 日本統計学会誌, 53, 2025, 163-175.

○国際会議での講演

- （招待講演）Yanagihara H., & Shibayama S., Non-parametric bias-reduction estimation of residual variance in varying coefficient regression model. The 16th International KES Conference, IDT-24, 2024年6月19日～21日, Santa Cruz, PORTUGAL
- （招待講演）Monden R., Horikawa K., Nagai I., & Yanagihara H., Coordinate descent algorithm of the

group Lasso for selecting between-individual explanatory variables in the three-mode GMANOVA model. The 16th International KES Conference, IDT-24, 2024 年 6 月 19 日～21 日, Santa Cruz, PORTUGAL

- ◎（招待講演）Yamamura M., Ohishi M., & Yanagihara H., Poisson regression with categorical explanatory variables via Lasso using the median as a baseline. The 16th International KES Conference, IDT-24, 2024 年 6 月 19 日～21 日, Santa Cruz, PORTUGAL
- ◎（招待講演）Yamamura M., Ohishi M., & Yanagihara H., On Lasso Poisson regression for categorical variables. The 26th International Conference on Computational Statistics (CompStat 2024), 2024 年 8 月 27 日～30 日, Giessen, Germany
- （招待講演）Shibayama S., Kirishima K., & Yanagihara H., Modified C_p criterion for models with predicted responses as multiplication of a hat matrix. 28th International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems, 2024 年 9 月 11 日～13 日, Sevilla, SPAIN
- （一般講演）Monden R., Nagai I., & Yanagihara H., Estimation methods for three-mode GMANOVA model with unobserved design matrices. The Interim Conference of the Asian Regional Section of the International Association for Statistical Computing (IASC-ARS) Jointly with the Annual Meeting of the Chinese Statistical Association (Taiwan) (CSAT), 2024 年 12 月 13 日～14 日, Taipei, TAIWAN

○国内学会での講演

- ◎（一般講演）柳原宏和, 若木宏文, KL ダイバージェンスに基づくリスク関数の完全不偏推定量. 2024 年度統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月 2 日～5 日, 東京
- ◎（一般講演）小野真彦, 柳原宏和, 小田凌也, 大石峰暉, Comparison of generalized ridge regression with non-negative ridge parameters and allowance of negative ridge parameters. 2024 年度統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月 2 日～5 日, 東京
- （一般講演）二宮嘉行, 柳原宏和, 二重降下現象の下での情報量規準について. 2024 年度統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月 2 日～5 日, 東京
- （一般講演）大石峰暉, 柳原宏和, 欠損データに対する fused Lasso の最適化について. 2024 年度統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月 2 日～5 日, 東京
- ◎（一般講演）桐島功希, 大石峰暉, 小田凌也, 柳原宏和, Network Lasso のための最適化法の比較. 2024 年度統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月 2 日～5 日, 東京
- （一般講演）門田 麗, 永井 勇, 柳原宏和, Variable selections for three-mode GMANOVA model. 2024 年度統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月 2 日～5 日, 東京
- ◎（一般講演）若木宏文, 柳原宏和, Complete bias modification of the risk function of the model based on KL divergence. 日本数学会 2024 年度秋季総合分科会, 2024 年 9 月 3 日～6 日, 大阪
- ◎（一般講演）板宮裕実, 小田凌也, 柳原宏和, 笠松正昭, 柘浩一郎, 統計的仮説検定法による異同識別のためのデータ収集法の検討. 日本法科学技術学会第 30 回学術集会, 2024 年 11 月 13 日～14 日, 東京

若木宏文（教授）

○研究概要

AIC は正規線形モデルのカルバックライブラー擬距離に基づくリスクの推定量として、候補のモデルが必要な説明変数をすべて含む *over-specified* モデルに対する漸近不偏推定量であるが、必要な説明変数が不足している *under-specified* モデルに対しては定数オーダーのバイアスを持つ。AICc 基準は、*over-specified* モデルに対する完全な不偏推定量であるが、AIC と同様に *under-specified* モデルに対しては定数オーダーのバイアスを持つ。MAIC は *under-specified* モデルに対してリスクの漸近不偏推定量であるが、その代わりに *over-specified* モデルに対しては漸近不偏推定量であるものの、完全な不偏推定量にはなっていない。目的変数の次元が 1 次元である正規線形回帰モデルに対して、*under-specified* モデル、*over-specified* モデルのどちらであっても完全な不偏推定量となる MAICc の構築に成功し、その一般化として多変量線形回帰モデルの AIC の補正の研究に取り組んだ。

○論文

- Wakaki H. and Ulyanov V.V., Laplace Expansion for Bartlett–Nanda–Pillai Test Statistic and Its Error Bound. *Theory of Probability & Its Applications*, 68 (4), (2024), 570-581.

○国内学会での講演

- （一般講演）若木宏文, Complete bias modification of the risk of the model based on KL divergence. 2024 日本数学会 秋季総合分科会, 2024 年 9 月 6 日, 大阪大学豊中キャンパス

伊森晋平（准教授）

○研究概要

共変量シフト下での変数選択問題に関する研究を行った。共変量シフトは統計解析や機械学習の分野で考えられる枠組みの一つであり、訓練データとテストデータの従う分布が等しいという従来の仮定を緩和している。より具体的には、回帰分析において、訓練データとテストデータで回帰関数は共通であることを仮定するが、説明変数の従う分布は異なることを許容している。説明変数の数が多い状況（高次元データ）では、モデルの予測性能や解釈の観点から変数選択が重要であり、高次元データにおいて共変量シフト下でも理論的妥当性のある変数選択手法が必要とされる。これに関して研究を行い、論文執筆等を進めた。

○論文

- ○◎Fukutani T., Yoshioka Y., Imori S., Yanagihara H., Sumi K., Myoken Y., Fujita Y. & Yanamoto S., Efficacy of Episil® in patients with hematologic malignancies: a comparative study. *BMC Oral Health*, 24, (2024), 522.
- Solvang H.K., Imori S., Biuw M., Lindstrøm U. & Haug T., Categorical data analysis using discretization of continuous variables to investigate associations in marine ecosystems. *Environmetrics*, 35, (2024), e2867.

山村麻理子（特任准教授）

○研究概要

本研究では時空間統計解析の理論的な研究を行った。広島や長崎の原爆被爆者の寿命調査データへの応用を視野に入れ、放射線被曝による疾病罹患や死亡リスクに関する時空間の影響を明らかにする推定方法を提案した。放射線被曝に対するリスクの定量化として、過剰相対リスクと過剰絶対リスクの分析モデルが提案されており、広く利用されている。本研究ではこれらのモデルを時空間統計解析モデルに拡張し、さらに、被爆放射線の影響を従来のモデルよりも多角的に捉えることを目指した。本研究の結果から、被爆放射線の影響を時空間的に地図上で捉えることが可能になる他、多角的な影響をデータに沿った具体的な視覚化で示すことが可能となった。

○論文

- ・ ◎Yamamura M., Ohishi M. & Yanagihara H., Poisson Regression with Categorical Explanatory Variables via Lasso Using the Median as a Baseline. Smart Innov. Syst. Tec., Vol. 411, (2025), 309-319.

○国際会議での講演

- ・ ◎（招待講演）Yamamura M., Ohishi M., Yanagihara H., Poisson Regression with Categorical Explanatory Variables via Lasso using the Median as a Baseline. The 16th International KES Conference on Intelligent Decision Technologies, 2024 年 6 月, Santa Cruz, PORTUGAL
- ・ ◎（招待講演）Yamamura M., Ohishi M., Yanagihara H., On Lasso Poisson regression for categorical variables. The 26th International Conference on COMPUTATIONAL STATISTICS, 2024 年 8 月, Giessen, GERMANY

小田凌也（助教）

○研究概要

目的変数が複数個ある場合の重回帰モデルである多変量線形回帰モデルにおいて、有効な説明変数を選ぶための変数選択問題を扱った。そのような変数選択における代表例として C_p 規準などの変数選択規準を用いることが挙げられ、これはモデルの良さの指標の 1 つである基準化予測二乗誤差の推定量として導出される。一般に予測の観点においてはサンプル内予測とサンプル外予測の 2 つが挙げられるが、今年度は 2 つの予測における基準化予測二乗誤差の関係性を調べた。特に、サンプル外予測における基準化予測二乗誤差のほうがサンプル内予測における基準化予測二乗誤差よりも大きな値をとることを示した。また、サンプル外予測の観点から基準化予測二乗誤差の正確な不偏推定量である C_p 規準を構築し、さらに有限下ではクロスバリデーション規準はバイアスをもつことを示した。

○論文

- ・ ◎Itamiya H., Oda R., Yanagihara H., Kasamatsu M. & Tsuge K., Forensic discrimination of fiber microspectrophotometry data by resampling and repeating two-sample hypothesis testing. Microchemical Journal, 206, (2024), 1-14.
- ・ Sadahide A., Ohara H., Oda R. & Harada Y., Ciliochoroidal detachment after intrascleral lens fixation using the Yamane technique. Cureus, 16, (2024), 1-7.
- ・ ○Sadahide A., Itoh H., Moritou K., Kameyama H., Oda R., Tabuchi H. & Kiuchi Y., A clinical trial

evaluating the efficacy of deep learning-based facial recognition for patient identification in diverse hospital settings. *Bioengineering*, 11, (2024), 1-11.

- ◎Oda R., Yanagihara H. & Fujikoshi Y., On model selection consistency using a kick-one-out method for selecting response variables in high-dimensional multivariate linear regression. *Communications in Statistics - Theory and Methods*, 54, (2025), 2451-2465.

○国際会議での講演

- ◎（一般講演）Tsuchimoto A., Fukui K., Kataoka A., Ito Y., Nakaya T., Oda R., Wakaki H., Lifetables by area-based socioeconomic position to estimate inequalities in net survival of cancer in Japan. 15th International Conference on Health Policy Statistics, 2025 年 1 月, San Diego

○国内学会での講演

- ◎（一般講演）桐島功希, 大石峰暉, 小田凌也, 柳原宏和, Network Lasso のための最適化法の比較. 統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月, 東京
- ◎（一般講演）小野真彦, 柳原宏和, 小田凌也, 大石峰暉, Comparison of generalized ridge regression with non-negative ridge parameters and allowance of negative ridge parameters. 統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月, 東京
- （一般講演）小田凌也, 多変量線形回帰モデルにおける out-of-sample に対する C_p 規準. 統計関連学会連合大会, 2024 年 9 月, 東京
- （一般講演）伊藤 優, 小田凌也, 小学校家庭科担当教員の授業場面における危険回避意識の検討. 第 70 回日本家政学会中国・四国支部大会, 2024 年 9 月, 香川
- ◎（一般講演）板宮裕実, 小田凌也, 柳原宏和, 笠松正昭, 柘浩一郎, 統計的仮説検定法による異同識別のためのデータ収集法の検討. 日本法科学技術学会第 30 回学術集会, 2024 年 11 月, 東京
- （一般講演）小田凌也, 多変量線形回帰モデルにおけるサンプル外予測に対する予測平均 2 乗誤差の不偏推定量. 日本応用数理学会 第 21 回研究部会連合発表会, 2025 年 3 月, 岡山
- （招待講演）小田凌也, 大標本高次元における多変量線形回帰モデルでの KOO 法に基づく変数選択の一致性. 日本数学会 2025 年度年会, 2025 年 3 月, 東京

総合数理講座

水町 徹（教授）

○研究概要

KP-II 方程式の逆 Y 字型の共鳴線ソリトン（以後 Y-ソリトンと呼ぶ）の線形安定性を主に研究した。Y-ソリトンは 2 本の線ソリトンが 1 本の線ソリトンに合流する形状の進行波解である。可積分性を利用し、Y-ソリトンの周りでの線形化作用素の連続固有関数を具体的に求めると、(1) 空間無限遠方で自明解の周りでの線形化方程式の解と同じような振る舞うもの、(2) 線ソリトンから離れる方向には減衰するがソリトンの尾根に沿う方向には減衰しないもの、という二つのタイプが得られる。前者は線ソリトンの現れる位置の後方に速やかに遠ざかる。後者については、その群速度を調べると線ソリトンに加えた擾乱が、3 つの線ソリトンの尾根に沿って伝播する様子が推測できる。分散関係式から見る限り、Y-ソリトンに加えた擾乱は線ソリトンの

前方に伝わるような挙動はしない。線ソリトンの現れる領域の後方に擾乱が伝播する様子を捉えることができるように、指数関数の組み合わせを重み関数とする重みつき関数空間において線形化作用素のスペクトルを調べた結果、(1)に相当するスペクトルは安定半平面内の虚軸から十分離れた位置にあること、(2)に相当する連続固有値は安定半平面内の原点を通過する2つの曲線であり、2曲線の端点は(1)のスペクトルの境界上にあることを示し、さらに(2)のスペクトルのうち、2曲線の端点以外の連続固有値に対応する連続固有空間をダルブー変換を用いて決定した。

その他には、2次元戸田格子方程式1-線ソリトンのダルブー変換の性質を調べ、1-線ソリトンの線形安定性を証明した。

○国際会議での講演

- ・（特別講演）水町 徹, Linear stability of elastic 2-line solitons for the KP-II equation. Workshop in Nonlinear PDE, 2024 年 8 月, IMPA, リオデジャネイロ
- ・（招待講演）水町 徹, On linear stability of traveling line solitary waves of the KP-II equation. Workshop on nonlinear partial differential equations related to fluid dynamics, 2024 年 11 月, 東京科学大学

小鳥居祐香（准教授）

○研究概要

本年度に実施した研究の成果は、研究協力者の水澤敦彦氏との共同研究により行った、2つの絡み目が絡み目ホモトピックであるかどうかを判定する Habegger-Lin 判定アルゴリズムについてである。2つの絡み目が絡み目ホモトピックであるとは、それらが互いに自己交差交換とアンビエントアイソトピーによって移り合うことである。本研究では、4, 5 成分絡み目に対する判定アルゴリズムの計算を可能とし、その例を与えた。本成果をまとめた論文「Clasper presentations of Habegger-Lin's action on string links」は 2024 年 10 月にオンライン出版された。

○論文

- ・ Yuka Kotorii and Atsuhiko Mizusawa, Clasper presentations of Habegger-Lin's action on string links. Experimental Mathematics, Published online: 2024.10.9.

○国際会議での講演

- ・（招待講演）Yuka Kotorii, Atsuhiko Mizusawa, On classification and distinction of link-homotopy classes of links. the Applied Algebraic Topology Research Network (AATRN) online seminar, 2025.3, online

○国内学会での講演

- ・（招待講演）小鳥居祐香, ネマチック液晶と結び目理論. ACT-X サイトビジット, 2025 年 1 月, 富山大学
- ・（招待講演）小鳥居祐香, 結び目理論とその応用. 武蔵野大学数理工学シンポジウム, 2024 年 11 月, 武蔵野大学
- ・（一般講演）小鳥居祐香, 水澤篤彦, 短い Milnor 不変量が消えている場合の link-homotopy 類の分類. 日本数学会 2024 年度年会プログラム, 2025 年 3 月, 早稲田大学

澁谷一博（准教授）

○研究概要

微分幾何学における微分式系、外微分式系の理論を用いて、微分方程式の幾何学的研究を行った。外微分式系（多様体上の微分形式全体の成す代数内で外微分による作用で閉じたイデアル）の理論は多様体上の接空間の部分空間（微分式系）の研究に端を発する理論であり、微分方程式、特に非線形偏微分方程式を統一的に扱う理論として優れている。この理論を数学的のみならず応用上も重要であるモンジュアンペール方程式、研究代表者らによって導入された一般化されたモンジュアンペール方程式（古典的な2階2独立変数1未知関数のモンジュアンペール方程式の外微分式系を用いた定式化に対して、接触変換の視点から幾何学的に高階化、多未知関数化、連立化された偏微分方程式のクラス）に応用する研究を行った。

特に、互いに異なる一般化されたモンジュアンペール方程式のクラスの間関係性の研究を行った。

2階2独立変数1未知関数連立型の一般化されたモンジュアンペール方程式のあるクラス（ α 型方程式）から古典的モンジュアンペール方程式の標準的な形が復元される現象を発見し、それに対し一般的に異なるクラスのモンジュアンペール方程式のクラス間に微分式系の観点から幾何学的な解釈を与えた。また、この現象の逆を考えることにより、微分方程式の分解とも呼ぶべき操作のモデルを構築した。これは非線形なモンジュアンペール方程式を各々が線形な連立型の一般化されたモンジュアンペールへ変換する操作で有り、分解した方程式の一部の解から元の方程式の解の必要条件が得られる構造になっている。この操作は幾何学的にも微分式系の構造方程式による説明が付き、ポアンカレの補題、第一積分、完全微分方程式、シンプレクティック構造などとも関りがある興味深い対象となっている。

○国際会議での講演

- ・（招待講演）[Kazuhiro Shibuya](#), Toward a classification of rank 4 differential systems. The Mini-Workshop on "Cartan Geometry and CR Manifolds", 2025.1.12, Osaka University, Osaka, Japan

橋本真太郎（准教授）

○研究概要

有限混合モデルは、データのクラスタリングや密度推定に対して有用な統計モデルである。例えば、二つの正規分布の確率密度の凸結合では表される混合正規分布は最も基本的な有限混合モデルの一つである。しかし、一般には混合数は事前にわからないためデータから推定する必要がある。この問題は古くから難しい問題として扱われてきており、本研究ではそれをベイズ統計学の枠組みで解決するにあたり重要な混合重みに関する事前分布に関する研究を行った。混合重みの分布は単体上の確率分布となるが、従来よく使われてきたディリクレ分布はそのパラメータの設定により混合数を過剰に推定してしまうという問題があった。本研究では、ディリクレ分布の代わりに、正規化された逆ガウス分布を用いることでパラメータの値によらずに安定して混合数の推定を行うことができることがわかった。その理由として、ガンマ分布と逆ガウス分布のラプラス変換の形が重要であることもわかった。

○論文

- ・ Yasuyuki Hamura, Takahiro Onizuka, [Shintaro Hashimoto](#) and Shonosuke Sugawara, Sparse Bayesian

inference on gamma-distributed observations using shape-scale inverse-gamma mixtures. Bayesian Analysis, 19(1), 77-97, 2024.

○総説・解説

- ・ 鬼塚貴広, 橋本真太郎, ガウシアングラフィカルモデルに対するロバストなベイズ推定法について. 京都大学数理解析研究所講究録, 2284, 22-28, 2024.

○国内学会での講演

- ・ (依頼講演) 橋本真太郎, ガンマ・ダイバージェンスに基づく共分散行列の逆行列のロバストなベイズ推定. 2024 年度ベイズ統計サマーシンポジウム, 2024 年 9 月 13 日, 北海道大学
- ・ (一般講演) 岩重文也, 橋本真太郎, 正規化逆ガウス事前分布を用いた混合モデルのベイズ推定. 第 19 回日本統計学会春季集会, 2025 年 3 月 8 日, 筑波大学東京キャンパス文京校舎 (ポスター発表)
- ・ (依頼講演) 岩重文也, 橋本真太郎, 正規化逆ガウス事前分布を用いた混合モデルのベイズ推定. RIMS 共同研究 (グループ型 A) による研究会「統計モデルとその有効性」, 2025 年 3 月 11 日, 京都大学

1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受入状況

研究員

令和6年度 … 5名（科研費等による雇用）

- ・研究員（科研費等雇用）

飯島 優（運営費交付金）雇用期間：2024/04/01-2025/03/31

原田 哲夫（運営費交付金）雇用期間：2024/04/01-2025/03/31

本間 大幹（運営費交付金）雇用期間：2024/08/01-2025/03/31

桐島 功希（共同研究）雇用期間：2024/04/01-2025/03/31

打越 さおり（寄附金）雇用期間：2024/04/01-2025/03/31

留学生

令和6年度 … 2名（博士課程後期）, 2名（博士課程前期）

1-4-4 研究助成金の受入状況

[1] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：有限予測における明示公式と双対過程

代表者：井上昭彦

金 額：1,950 千円

[2] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：等質空間上の符号理論と不連続群論との粗幾何学を通じた関係性

代表者：奥田隆幸

金 額：1,170 千円

[3] 科学研究費助成事業 若手研究

課題名：非正則回帰モデルのベイズ推測理論とその応用

代表者：橋本真太郎

金 額：1,170 千円

[4] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：空間の対に関する代数的研究

代表者：高橋宣能

金 額：1,040 千円

[5] COMMON プロジェクト（行政課題解決型共同研究）

課題名：現在の需要分布に合わせた消防車両と隊員の最適配備～サステナブルな消防力 50 年計画を目指して～

代表者：小田凌也

金 額：3,000 千円

- [6] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：非線形分散型方程式の線形化作用素に現れるレゾナンスの役割の解明
代表者：水町 徹
金 額：910 千円
- [7] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：結び目の配置と局所変形の研究
代表者：石原 海
金 額：520 千円
- [8] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：逆問題における近似解に対する指数減衰型誤差評価法の開発
代表者：川下美潮
金 額：1,170 千円
- [9] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：k-Hessian 方程式および k-曲率方程式の解の定量的な性質と特異性の探究
代表者：滝本和広
金 額：910 千円
- [10] 科学研究費助成事業 基盤研究(B)
課題名：代数幾何学の計算機による研究の新展開
代表者：島田伊知朗
金 額：2,210 千円
- [11] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：ワイエルシュトラス型表現公式をもつ曲面の微分幾何学的研究
代表者：藤森祥一
金 額：1,040 千円
- [12] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：非線形楕円型偏微分方程式の解の特異性と解構造
代表者：内藤雄基
金 額：1,560 千円
- [13] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)
課題名：非線形問題解明に向けたポテンシャル論研究
代表者：平田賢太郎
金 額：1,300 千円

[14] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：Conway Motivic Zeta の有理性,代数性と Conservativity

代表者：木村俊一

金 額：1,560 千円

[15] 科学研究費助成事業 基盤研究(C)

課題名：外微分式系による一般化されたモンジュアンペール方程式の研究とその応用

代表者：澁谷一博

金 額：130 千円

[16] 科学研究費助成事業 基盤研究(B)

課題名：Fused-lasso による広島・長崎の被爆に関する時空間リスク推定モデルの開発

代表者：山村麻理子

金 額：3,120 千円

1-4-5 学界ならびに社会での活動

○研究成果の社会への還元実績

- ・ 木村俊一：高知県追手前高校にて開催された追手前ゼミナールで,2 回にわたって連分数に関する体験勉強講座を行った (2024 年 6 月 22 日)
- ・ 木村俊一：広島大学附属高校にて高 1 フロンティアサイエンス講義を行った (2024 年 10 月 31 日)
- ・ Luis Pedro Castellanos Moscoso：広島大学の次世代科学技術チャレンジプログラム(STELLA プログラム), 数学の講演者・ポスターセッション審査員
- ・ 小島居祐香：数理情報系女子学部生サマーキャンプ, 運営委員
- ・ 小島居祐香：数理情報系女子学部生サマーキャンプフォローアップイベント (2025 年 3 月)
- ・ 小島居祐香：「みらいぶっく～学問研究紹介」執筆, 河合塾 (2024 年 6 月)
- ・ 小島居祐香：研究者との個別面談, 広島大学 in 関西, 広島大学 (2024 年 6 月)
- ・ 小島居祐香：研究者紹介ポスター, 広島大学 (2024 年 9 月)
- ・ 小島居祐香：高校アウトリーチでのパネルディスカッション, 福山高校 (2024 年 10 月)
- ・ 小島居祐香：「位相幾何学入門」執筆, 現代数学 (2024 年 11 月)
- ・ 小島居祐香：SKCM2 の紹介, 第 12 回 WPI サイエンスシンポジウム, 京都大学 (2024 年 11 月)
- ・ 小島居祐香：先進理工系科学研究科ウェブサイト「広島大学研究セレクション」, 広島大学 (2025 年 1 月)
- ・ 小島居祐香：「液晶の構造と結び目理論」執筆, 数学セミナー (2025 年 3 月)
- ・ 小島居祐香：「LOOK HIROSHIMA UNIVERSITY」2024 年度版, 広島大学
- ・ 小島居祐香：「光り輝き入試「女子枠」」への受験生への広報用チラシ, 受験生へ向けてのメッセージ, 広島大学

○産学官連携実績

- ・ 藤森祥一：株式会社産業数理研究所 Calc, 2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日, 共同研究契約「生産管理における微分幾何学の応用技術開発」

- ・ 柳原宏和：(株)東京カンテイ, 2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日, 統計解析に関する技術指導・共同研究
- ・ 柳原宏和：(株)エネコム, 2024 年 11 月 16 日, 統計解析法に関する技術指導
- ・ 小田凌也：東広島市, 2024 年 4 月 1 日～2025 年 2 月 28 日, 「現在の需要分布に合わせた消防車両と隊員の最適配備 ～サステナブルな消防力 50 年計画を目指して～」に関する共同事業
- ・ 小田凌也：学校法人池田学園池田中学・高等学校, 2024 年 6 月 1 日～2025 年 3 月 31 日, 統計分析アドバイザー

○公開講座

- ・ 公開講座を平成 4 年より実施していたが, 令和 2 年度から諸般の事情により中止している。代わりに, 平成 30 年度よりオープンキャンパスの一環として, 模擬授業を開催している。令和 6 年度は 8 月 8 日に広島大学理学部 E 棟 0 階 E002 講義室において開催した。

○学会役員

- ・ 木村俊一：日本数学会代数学分科会, 運営委員
- ・ 島田伊知朗：日本数学会代数学分科会, 運営委員
- ・ 藤森祥一：日本数学会幾何学分科会拡大幹事会委員
- ・ 川下美潮：日本数学会関数方程式論分科会委員会委員
- ・ 内藤雄基：第 16 回 (2024 年度) 日本数学会福原賞選考委員会委員長
- ・ 山村麻理子：16th International KES Intelligent Decision Technologies 2024, International Program Committee
- ・ 水町 徹：日本数学会 2024 年度中国・四国支部評議員
- ・ 橋本真太郎：日本数学会 統計数学分科会, 運営委員

○学術誌編集委員等

- ・ 島田伊知朗：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員長
- ・ 高橋宣能：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員 (6月から)
- ・ 石原 海：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 藤森祥一：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 藤森祥一：雑誌 Mathematical Journal of Okayama University, 編集委員
- ・ 川下美潮：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 内藤雄基：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 内藤雄基：雑誌 Differential Equation and Application, 編集委員
- ・ 平田賢太郎：アメリカ数学会出版「Mathematical Reviews」評者
- ・ 平田賢太郎：ヨーロッパ数学会出版「zbMATH」評者
- ・ 井上昭彦：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 柳原宏和：雑誌 日本統計学会誌和文誌, 編集委員
- ・ 柳原宏和：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 柳原宏和：雑誌 Behaviormetrika, 編集委員
- ・ 若木宏文：雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 伊森晋平：Japanese Journal of Statistics and Data Science, 編集委員
- ・ 山村麻理子：雑誌 日本統計学会誌和文誌, 編集委員

- ・ 水町 徹 : 雑誌 Hiroshima Mathematical Journal, 編集委員
- ・ 橋本真太郎 : 雑誌 日本統計学会誌和文誌, 編集委員

○講師

- ・ 木村俊一 : 県立広島高校にて中学生・高校生向けに出張講義を行った(2024年5月22日, 7月10日, 7月24日, 11月27日, 2025年3月12日)。うち, 7月24日のものは三次高校の学生もバスで県立広島高校へやってきて参加する大規模なものであった。
- ・ 木村俊一 : 夢ナビにて全国の高校生対象にオンラインで講義を行った(2024年10月26日)
- ・ 木村俊一 : 広島県高等学校数学会数学コンクール講評会にて講師をつとめた(2024年11月9日)
- ・ 木村俊一 : ノーベル賞解説講演会にて司会をつとめた(2024年12月7日)
- ・ 木村俊一 : 広島大学附属高校 SSH の日課題研究発表会にてコメント委員をつとめた(2025年2月21日)
- ・ 木村俊一 : 第10回広島岡山代数+ゲームシンポジウムの2日目の午前, 高校生の時間として, 高校生 2 グループからの研究発表および高校生向けの講演を企画し, 広島大学の学生 2 名および教員が講演を行って, 最後に参加した高校生に表彰を行った(2025年3月16日)
- ・ 藤森祥一 : 出張授業, 兵庫県立相生高等学校(2024年12月16日)
- ・ 小田凌也 : 学校法人池田学園池田中学・高等学校の SSH 事業に関して, 統計分析アドバイザーとして統計的データ分析に関する指導及び助言を行った(2024年6月1日~2025年3月31日)
- ・ 小鳥居祐香 : 教員・社会人による研究経験・キャリアについての講演, 数理情報系女子学部生サマーキャンプ(2024年9月)
- ・ 小鳥居祐香 : “トポロジーの世界”, オープンキャンパス模擬授業, 広島大学(2024年8月)
- ・ 小鳥居祐香 : “結び目の数学”, 出張講義, 東京理科大学(2024年8月)
- ・ 小鳥居祐香 : “トポロジーの世界と紐の形について”, 出張講義, ノートルダム清心中・高等学校(2024年6月)

○各種委員

- ・ 小鳥居祐香 : 広島大学 持続可能性に寄与するキラルノット超物質国際研究所(WPI-SKCM2) 副所長兼主任研究者(PI)
- ・ 小鳥居祐香 : 理化学研究所 数理創造プログラム(iTHEMS) 客員研究員
- ・ 橋本真太郎 : 国際ベイズ分析学会世界大会 2026 (International Society of Bayesian Analysis World Meeting 2026) の大会実行委員

1-5 その他特記事項

○Hiroshima Mathematical Journal

数学プログラムは統合生命科学研究科数理生命科学プログラム数理系と共に国際数学雑誌 Hiroshima Mathematical Journal を発行している。1930 年発刊の理学部紀要に始まり、1961 年に数学部門が独立し、その後 1971 年より現在の名称となった。1 巻は 3 号よりなり、令和 6 年度は 54 巻である。この雑誌は Science Citation Index Expanded (SCIE)にも収録されており、国際的に学術的な信頼性と影響力を持っている。平成 18 年 4 月から Euclid プロジェクトにも参加し、1961 年以降の全雑誌の電子ジャーナル版をオープンアクセス雑誌として公開している。

54 巻より冊子体の発行を中止し、電子ジャーナルに完全移行した。

○数学図書室

数学図書室には、5 万冊以上の蔵書があり、雑誌だけでも約 900 種が所蔵されている。これらは、数学科および数学専攻・プログラムの学生、教員の教育・研究に役立つばかりでなく、学内にも公開され利用されている。

○統計相談

数理統計グループの教員を中心に、本学の学生あるいは、教職員を対象に下記のように統計相談を行った。

1. 柳原・門田, 医系科学研究科, 2024.4.4
2. 柳原・山村, 広島大学病院, 2024.4.18
3. 柳原・小田, 博士課程後期, 2024.6.13
4. 伊森・若木・橋本, 博士課程前期, 2024.7.1
5. 小田・柳原, 先進理工系科学研究科, 2024.7.18
6. 柳原・門田, 博士課程後期, 2024.7.25
7. 門田・山村, 医系科学研究科, 2024.9.26
8. 門田・柳原・山村, 医系科学研究科, 2024.10.29
9. 若木・小田, 博士課程後期, 2024.10.30
10. 打越, 人間社会科学研究科, 2024.12.23
11. 柳原, 医系科学研究科, 2025.2.20
12. 若木・門田, 博士課程後期, 2025.3.4
13. 柳原・打越, 財務・総務室, 2025.3.4

また、広島大学 数理統計グループ統計相談（データ分析 | 統計コンサル | 広島大学数理統計グループ統計相談 (hu-math.wixsite.com)) において、柳原宏和教授が広島大学学術指導を 5 件、山村麻理子特任准教授が 1 件、小田凌也助教が 3 件行った。

2 数学科

2-1 学科の理念と目標

理学の目的は自然の真理を探究することであり、数学の目的は数学的真理を探究することにある。数学は数千年にわたる伝統を持ち、論理性と普遍性を基軸とした人類文化を代表する学問であり、自然科学・工学の基礎として近代科学文明の発展を支えてきた。近年は数理科学的手法が社会・人文科学へも応用され、コンピュータによる情報社会化の進展も相まって、数学の利用はますます広範かつ高度なものとなってきた。

広島大学理学部数学科では、創造性豊かな教育を重視し、現代数学の基礎をしっかりと身につけ、数学的センスと幅広い教養に根ざした総合的判断力を持った人材を養成することを目指す。

2-2 学科の組織

教職員

令和6年度

代数数理	教 授	：	木村俊一	島田伊知朗	高橋宣能 (R6.6.1 昇任)
	特任助教	：	是枝由統	助永真之	
多様幾何	教 授	：	石原 海	藤森祥一	
	准 教 授	：	奥田隆幸		
	特任助教	：	Luis Pedro Castellanos Moscoso		
数理解析	教 授	：	川下美潮	内藤雄基	
	准 教 授	：	滝本和広	平田賢太郎	
	講 師	：	神本晋吾		
確率統計	教 授	：	井上昭彦	柳原宏和	若木宏文
	准 教 授	：	伊森晋平		
	特任准教授	：	山村麻理子		
	助 教	：	小田凌也		
数理計算理学	教 授	：	藤本仰一	本田直樹	
	准 教 授	：	栗津暁紀	大西 勇	齋藤 稔
	助 教	：	藤井雅史		
事務室			桂川信子	下森雅美	

教員の異動

空きポストが生じると、将来計画等を勘案して、採用分野を決定した。

令和6年度

採用	令和6年4月1日	石原 海 教授
	令和6年4月1日	山村麻理子 特任准教授
	令和6年4月1日	助永真之 特任助教
	令和6年4月1日	Luis Pedro Castellanos Moscoso 特任助教
昇任	令和6年6月1日	高橋宣能 教授
退職	令和6年9月30日	本田直樹 教授
	令和6年9月30日	神本晋吾 講師

令和 7 年 3 月 31 日	井上昭彦	教授
令和 7 年 3 月 31 日	柳原宏和	教授
令和 7 年 3 月 31 日	山村麻理子	特任准教授
令和 7 年 3 月 31 日	是枝由統	特任助教
令和 7 年 3 月 31 日	Luis Pedro Castellanos Moscoso	特任助教

2-3 学科の学士課程教育

2-3-1 アドミッション・ポリシーとその目標

数学科においては、創造性豊かな教育を重視し、現代数学の基礎をしっかりと身につけ、数学的センスと幅広い教養に根ざした総合的判断力をもった人材を養成することを目指している。この目標に応える資質を備えた以下の 3 タイプの学生の確保に努力する。

- ・将来の数学の発展を担う研究者を目指す学生。
- ・現代数学の本質と、その学問的位置づけを理解した上で、教育職を目指したい学生。
- ・情報化社会のニーズに応える高度な数学的思考能力・想像力を身につけるための資質を備えた、将来性豊かな意欲ある学生。

2-3-2 学士課程教育の理念と達成のための具体策

創造性豊かな教育を重視し、現代数学の基礎をしっかりと身につけ、数学的センスと幅広い教養に根ざした総合的判断力を持った人材を養成することを目指す。

数学科では、高校から大学、大学から大学院への教育課程の結びつきを配慮した、基礎から専門への段階的かつ系統的な教育課程を持ち、自主的学習の奨励と数学的な自己表現力の涵養、自主的な動機による 4 年間の総まとめとしての卒業論文執筆を指導している。

3 年次までの専門基礎科目および専門科目のほとんどに演習科目を付け、各演習科目に配置する TA を充実させて、学生の指導体制の強化を図っている。

2-3-3 学士課程教育の成果とその検証

教育課程が段階的であるので、各年度の教育成果は次年度の授業で反映され、検証される。最終年度は卒業論文の執筆により検証される。

2-3-4 卒業論文発表実績

令和 6 年度 … 51 件

2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供

該当無し

2-5 その他特記事項

○留学生

1 名の留学生が在学している。

○公開講座

- ・公開講座を平成 4 年より実施していたが、令和 2 年度から諸般の事情により中止している。代わりに、平成 30 年度よりオープンキャンパスの一環として、模擬授業を開催している。令和 6 年度は 8 月 8 日に広島大学理学部 E 棟 0 階 E002 講義室において開催した。内容は「ゲー

ムから見える現代数学」(担当者：木村俊一教授)

II 物理学プログラム

- ・ 物理科学専攻
- ・ 物理学科

1 物理学プログラム・物理科学専攻

1-1 プログラム・専攻の理念と目標

物理科学専攻・物理学プログラムでは、物質と時空・宇宙に関する物理現象とそれを支配している基礎法則の研究を行う。純粋科学の研究活動を基盤とした高度専門教育を通じて、優れた人材を産業・教育の分野に送り出す。そのために、学内の共同利用施設である放射光科学研究センターや宇宙科学センターとの連携も強化する。

1-2 プログラム・専攻の組織と運営

2020年度より、物理学プログラムとして新体制が始まったが、過渡期なので旧の物理科学専攻と合同運営を行っている。その物理科学専攻・物理学プログラムは、宇宙・素粒子科学講座、物性科学講座および、放射光科学研究センター所属の放射光科学講座からなる。それぞれの講座には数人で構成された、より専門化された研究グループがある。日常的な研究や教育などは主として研究グループ単位で行われている。人事や入試などの大きな問題には講座や専攻単位で運営が行われている。物理科学専攻・物理学プログラムの教育資格は、基本的に教授と准教授は教育資格1（博士課程前期後期学生の主・副指導教員になることができる）、助教は教育資格2（博士課程後期学生の副指導教員、博士課程前期学生の主・副指導教員になることができる）あるいは教育資格3（博士課程前期後期学生の副指導教員になることができる）、あるいは教育資格4（授業のみ担当）である。助教の教育資格の変更は、物理科学専攻・物理学プログラム内規に定めた基準を満たした場合に可能となる。

1-2-1 教職員（2023年4月時点での講座の教職員を以下に示す。）

宇宙・素粒子科学講座

素粒子論（理論）

稲垣知宏（教授）※	両角卓也（准教授）	坂井あづみ（特任助教）
野中千穂（教授）	石川健一（准教授）	Benoit Nicholas James （特任助教）

※：情報メディア教育研究センター所属

宇宙物理学（理論）

岡部信広（准教授）	
西澤篤志（准教授）	木坂将大（助教）

クォーク物理学

志垣賢太（教授）	山口頼人（准教授）	三好隆博（助教）
	本間謙輔（准教授）	<理学研究科LAN担当>
		八野 哲（助教）

高エネルギー宇宙

深澤泰司（教授）

高橋弘充（准教授）

須田祐介（助教）

Norbert Werner（特任教授）

可視赤外線天文学

川端弘治*（教授）

植村 誠*（准教授）

稲見華恵*（助教）

水野恒史*（准教授）

*：宇宙科学センター協力教員

物性科学講座

構造物性

黒岩芳弘（教授）

Kim Sangwook（助教）

森吉千佳子（教授）

電子物性

中島伸夫（准教授）

石松直樹（助教）

光物性

木村昭夫（教授）

黒田健太（准教授）

武田崇仁（助教）

分子光科学

関谷徹司（准教授）

吉田啓晃（助教）

和田真一（准教授）

放射光科学講座（放射光科学研究所所属）

放射光物性

生天目博文（教授）

佐藤 仁（准教授）

Mohamed Ibrahim（助教）

島田賢也（教授）

澤田正博（准教授）

藤澤唯太（助教）

奥田太一（教授）

松尾光一（准教授）

宮本幸治（准教授）

出田真一郎（准教授）

放射光物理

加藤政博（特任教授）

プログラム事務

真野麻紀

平賀 薫

秦 真貴子

1-2-2 教員の異動

ここ数年、定年退職や転出が毎年ある。比較的若手層の採用があったが、将来的な人事構想が不透明で、教育及び研究活動への影響が心配される。さらなる人事計画を進めたい。

2024 年 4 月 1 日	採用	Benoit Nicholas James (素粒子ハドロン理論 特任助教)
	採用	八野 哲 (クォーク物理学 助教)
	採用	武田崇仁 (光物性 助教)
	採用	藤澤唯太 (放射光物性 助教)
2024 年 4 月 31 日	転出	石松直樹 (電子物性 助教)
2024 年 5 月 31 日	任期満了	Norbert Werner (高エネルギー宇宙 特任教授)
2024 年 7 月 1 日	採用	Breuer Jean-Paul (高エネルギー宇宙 特任助教)
2025 年 3 月 31 日	転出	坂井あづみ (素粒子ハドロン理論 特任助教)
	転出	武田崇仁 (光物性 助教)

1-3 プログラム・専攻の大学院教育

理学研究科のアドミッション・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、ディプロマ・ポリシーに則り専攻・プログラムのポリシーを以下のように設定し、教育を行っている。

1-3-1 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

[1] アドミッション・ポリシー

博士の学位を取り、物理関連分野の教育職、研究職、高度技術職を目指す人、及び現代物理の基礎を修め修士の学位を取り、その物理的知見を基に産業・教育の分野で活躍したい人を求めています。また社会人や留学生も積極的に受け入れます。

[2] カリキュラム・ポリシー

- (1) 理学の基盤学問としての物理学の専門的知識を習得し、高度職業人及び研究者を養成する。
- (2) 真理を探究する手法を習得すること及び国際的に協力し、又は競争できる能力を実践的学習を通じて習得させることを目的とする。

[3] ディプロマ・ポリシー

博士課程前期

自然界に働く普遍的な法則や基本原理の解明を目指した専門的教育研究活動を通して、課題探求能力及び問題解決能力を高め、真理探究への感性及び総合的判断力を培い、以下の能力のいずれかを身につけること。

- (1) 基礎科学のフロンティアを切り開く力を持った研究者としての能力。
- (2) 専門的知識、技能及び応用力を身につけた技術者としての能力。
- (3) 専門的知識及び識見を有しリーダーシップを発揮できる力量のある教育者としての能力。

博士課程後期

自然界に働く普遍的な法則や基本原理の解明を目指した専門的教育研究活動を通して、課題探求能力及び問題解決能力を高め、真理探究への感性及び総合的判断力を培い、以下の能力のいずれかを身につけること。

- (1) 基礎科学のフロンティアを切り開いて国際的に活躍できる研究者としての能力。

- (2) 高度の専門的知識，技能及び幅広い応用力を持ち国際的に通用する先進的な科学技術を創造できる技術者としての能力。
- (3) 高度の専門的知識及び識見を有しリーダーシップを発揮できる力量のある教育者としての能力。

大学院授業担当

2024 年度【前期】物理学プログラム 授業時間割表				
曜日	時限	科目	教員	教室
月	1.2 3.4	素粒子物理学	稲垣	E208
	5.6 7.8	電子物性物理学	中島	E208
	9.10			
火	1.2 3.4	相対論的宇宙論	岡部	オンライン
	5.6			
	7.8			
	9.10			
水	1.2 3.4	量子場の理論	両角	B305
	5.6 7.8	熱場の量子論	石川	B305
	9.10			
木	1.2			
	3.4	X 線ガンマ線宇宙観測	深澤, 水野, 高橋弘	オンライン
		光赤外線宇宙観測	川端, 植村	オンライン, E211
	5.6	放射光科学特論A	生天目他7名	オンライン, E104
	7.8	X 線ガンマ線宇宙観測	深澤, 水野, 高橋弘	オンライン
		光赤外線宇宙観測	川端, 植村	オンライン, E211
		放射光科学特論 B	生天目他 7 名	経 B157
	9.10			
金	1.2			
	3.4	クォーク物理学	志垣	C224
		高エネルギー物理学	高橋	オンライン, 先 405N
	5.6	高エネルギー物理学	高橋	オンライン, 先 405N
	7.8	クォーク物理学	志垣	C224
	9.10			
集 中		物理学エクスターンシップ (森吉), 物理学演習I (各教員), 物理学特別演習 A (各教員), 物理学特別研究 (各教員), 物理学特別講義 A (井上), 物理学特別講義 D (寺尾)		

2024 年度【後期】物理学プログラム 授業時間割表				
曜日	時 限	科 目	教 員	教 室
月	1.2			
	3.4			
	5.6 7.8	構造物性物理学	黒岩	B301
	9.10	Introductory course to advanced physics	島田	B301
火	1.2			
	3.4			
	5.6			
	7.8			
	9.10			
水	1.2 3.4	格子量子色力学	石川	E211
	5.6 7.8	光物性論	黒田	先401N
	9.10			
木	1.2			
	3.4			
	5.6 7.8	表面物理学	奥田	
	9.10			
金	1.2			
	3.4			
	5.6			
	7.8			
	9.10	Introductory course to advanced physics	島田	B301
集 中		物理学エクスターンシップ（森吉），物理学演習Ⅱ（各教員）， 物理学特別演習 B（各教員），物理学特別研究（各教員）， 放射光科学院生実験（黒岩），物理学特別講義 B（延與）， 物理学特別講義 C（彦坂）		

1-3-2 大学院教育の成果とその検証

博士課程前期では、研究する上で必要な内容を講義およびセミナー等で修得できしており、特別な場合を除き、2年間で修士の学位を取得し、就職または進学している。博士課程後期では、研究室単位でより密着して指導が行われている。

博士課程前期の入学定員（目安）28名に対し、38名（内部生31名，他大学から7名）が入学している。

博士課程後期の入学定員（目安）12名に対しては、11名（内部生11名，他大学から0名）が進学している。

1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数	98 件
○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数	48 件
○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数	19 件
コロナ禍前に比し大幅減少	

1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数	55 件
○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数	33 件
○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数	29 件
コロナ禍前に比し大幅減少	

外国人留学生の受入状況

○ 博士課程前期在籍者	4 名
○ 博士課程後期在籍者	7 名

1-3-5 修士論文発表実績

2024年度（33名）

	氏名	論 文 題 目	指導教員	主査	副査	副査
1	福永隆太	経路積分量子化法とハイブリッドモンテカルロ法を用いた量子力学の非調和振動子の数値シミュレーションの研究	石川	石川	山口	田中
2	國友香里	垂直磁気異方性を示す FeCo(001)薄膜の表面修飾、基板および温度変化に伴う磁気異方性相転移とスピン電子状態 (Spin-polarized electronic states and perpendicular magnetic anisotropy of FeCo(001) thin films : Effects of surface termination, substrates, and temperature variations)	奥田	奥田	和田	石井

3	田中索和花	脂質分子の物理特性に依存した膜相互作用 Magainin2ペプチドの構造と機能に関する研究	松尾	松尾	黒田	鬼丸
4	比嘉凱亜	オービフォールド上での局在磁束とフェルミオンゼロモード (Localized flux and fermion zero modes on magnetized orbifolds)	稲垣	稲垣	志垣	檜垣
5	白川皓介	チタン酸バリウム八面体メソクリスタルのマルチスケール構造解析	黒岩	黒岩	加藤	水田
6	高佐永遠	レーザーSpin-ARPESを用いたトポロジカル電子状態からの光電子放出に関する研究	黒田	黒田	関谷	野原
7	永田祐万	熱処理履歴の異なるリラクサー強誘電体の構造乱れと相転移	黒岩	黒岩	木村	嶋原
8	有賀資起	ビスマス系ペロブスカイト型酸化物の誘電特性を支配するビスマスイオンオフセンター	黒岩	黒岩	生天目	水田
9	梶山理玖	クォーク物質の解明に向けた相対論的電磁流体の GPU コードの開発	野中	野中	三好	伊藤
10	山田蓮斗	次世代高輝度重イオン衝突実験のためのシリコンストリップ検出器の開発と性能評価 (Development and performance evaluation of silicon strip detector for next generation high luminosity heavy-ion collision experiments)	山口	山口	石川	岡本
11	杉本光昌	X線発光分光による負の熱膨張物質 $\text{SrCu}_3\text{Fe}_4\text{O}_{12}$ のサイト間電荷移動の観測	佐藤	佐藤	関谷	梅尾
12	深田 静	特異な星周物質分布の特徴を示すII型超新星SN 2021uktの観測的研究	川端	川端	岡部	薮田
13	大西祐輝	角度分解光電子分光および逆光電子分光により観測する量子電荷揺らぎにより創発される一層系銅酸化物高温超伝導体の電子構造の研究	出田	出田	黒田	野原
14	山田実桜	負の熱膨張を示す $\text{Fe}_{72}\text{Pt}_{28}$ 合金の元素選択的な局所構造解析	中島	中島	佐藤	田中

15	上村直樹	最小ユニバーサルシーソー模型の第2世代クォークの量子補正による質量生成	両角	両角	須田	栗木
16	牧島滉平	Ni-Al系層状複水酸化物の加熱破壊過程と構造復元機構	森吉	森吉	奥田	樋口
17	SHEN ZILI	低速電子線回析を用いた Co/h-BN/Ni(111)の構造の研究	澤田	澤田	Kim	多田
18	林 高輔	真空紫外円二色性による乾燥保護G3LEAペプチドの膜相互作用研究	松尾	松尾	和田	志村
19	吉岡郭斗	内殻共鳴励起によるビフェニル単分子膜－基板間の電子移動ダイナミクスと π 共役のねじれの相関性	和田	和田	澤田	八木
20	伊達義将	4f希土類-3d遷移金属化合物の高濃度水素化による新奇磁気構造の研究	中島	中島	松尾	鬼丸
21	上條 快	二吸収端同時解析によるチタン酸ストロンチウムの構造相転移の研究	中島	中島	宮本	嶋原
22	芳賀達樹	アルギン酸の構造解析～円二色性を用いた液体状態・固体状態におけるゾルゲル転移と二次構造の解明～	松尾	松尾	木村	多田
23	本山 建	レーザー spin-ARPES による反強磁性体 NdBi のスピン分裂した表面電子状態の観測 (Observation of spin-split surface electronic states of antiferromagnetic NdBi by laser spin-ARPES)	黒田	黒田	島田	志村
24	栗田峻輔	ALICE 実験 $\sqrt{s}=13.6$ TeV 陽子陽子衝突における重フレーバー測定に向けた電子-ミュー粒子方位角相関解析 (Azimuthal correlation analysis of electron-muon pairs for heavy-flavor measurements in proton-proton collisions at $\sqrt{s}=13.6$ TeV with ALICE)	志垣	志垣	西澤	Liptak
25	佐伯聖真	回転駆動型パルサーからのシンクロトロン放射の偏光の系統的研究	木坂	木坂	深澤	岡本

26	老田将大	ALICE 実験 $\sqrt{s}=13.6\text{TeV}$ pp 衝突における前方ミュー粒子対を用いた ω, Φ 中間子生成の測定 (Measurement of ω and Φ meson production via dimuons at forward rapidity in pp collisions at $\sqrt{s}=13.6\text{ TeV}$ with ALICE)	志垣	志垣	野中	栗木
27	児玉愛梨	準平行系レーザー衝突によるアクション様粒子探索高感度化へ向けた背景光除去系と極短パルス誘導光源の実装	本間	本間	稲垣	飯沼
28	田原智治	場の量子論におけるニュートリノ振動確率	両角	両角	本間	高橋 (徹)
29	宮丸嵩史	X-band パルス集光衝突による暗黒物質候補粒子探索用プロトタイプ実験の設計	本間	本間	両角	Liptak
30	浦田 岬	XRISM 衛星「Xtend」による Centaurus Cluster の高温ガスバルク速度構造測定	深澤	深澤	木坂	薮田
31	浅井佑哉	単一電子からの放射光の特性に関する研究	加藤	加藤	中島	伊藤
32	村岡俊一郎	EIC-ePIC実験における円筒型飛行時間検出器が外側検出器の性能に与える影響 (Effects of Barrel Time of Flight detector on outer detectors' performance at the EIC-ePIC experiment)	志垣	志垣	両角	飯沼
33	ISLAM MD MINHAZU L	Development of Detector onboard Satellite to detect the Gamma/-X-ray and Particles	高橋 (弘)	高橋 (弘)	深澤	檜垣

1-3-6 博士学位

2024年度（課程博士10名）

- [1] ALBERTUS HARIWANGSA PANULUH 2024年9月20日授与（課程博士）
A Study of the Third Family Quark Mass Hierarchy and Flavor-Changing Neutral Current in the Universal Seesaw Model
（ユニバーサルシーソー模型における第三世代のクォーク質量階層性とフレーバーを変える中性カレントの研究）
主査：両角卓也
副査：高橋 徹，川端弘治，稲垣知宏
- [2] 平本尚三 2025年3月3日授与（課程博士）
Study on nanostructure formation and magnetic properties of high magnetization soft magnetic materials
（高磁化軟磁性材料のナノ構造形成と磁気特性に関する研究）
主査：黒岩芳弘
副査：鬼丸孝博，戸田昭彦
- [3] 宮井雄大 2025年3月23日授与（課程博士）
Evaluation of the self-energy of overdoped Bi2201 by angle-resolved photoemission spectroscopy
（角度分解光電子分光を用いた過剰ドーピング Bi2201 における自己エネルギーの評価）
主査：島田賢也
副査：木村昭夫，生天目博文，鬼丸孝博
- [4] 今浦稜太 2025年3月23日授与（課程博士）
Structure and function studies of Parkinson's disease-causing protein using synchrotron radiation circular dichroism spectroscopy
（放射光円二色性分光法によるパーキンソン病原因蛋白質の構造機能研究）
主査：松尾光一
副査：島田賢也，加藤政博，根平達夫
- [5] 廣森慧太 2025年3月23日授与（課程博士）
Photocatalytic Activity of Titanium Dioxide Studied by Micro-Spectroscopy
（顕微分光法による二酸化チタンの光触媒活性）
主査：中島伸夫
副査：黒岩芳弘，木村昭夫，奥田太一，小澤健一
- [6] 武井玄徳 2025年3月23日授与（課程博士）
Study of Reduced Matrix Models in Perturbation Theory with Numerical Stochastic Perturbation Theory
（数値確率過程摂動論を用いた縮約行列模型の摂動理論の研究）
主査：石川健一
副査：志垣賢太，深澤泰司，黒木伸一郎

- [7] 木村健斗 2025 年 3 月 23 日授与（課程博士）
Measurability of virtual photon polarization due to intense magnetic field generated in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.36$ TeV
（核子対あたり重心系エネルギー 5.36 TeV 鉛鉛原子核衝突における強磁場起因仮想光子偏光の測定可能性）
主査：志垣賢太
副査：稲垣知宏，川端弘治，高橋 徹
- [8] YOGENDRA KUMAR 2025 年 3 月 23 日授与（課程博士）
Investigation of Superconductivity and Topological Surface States of the Type-II Dirac Semimetal 1T-PdSeTe, and Band Structure Modification of Bi₂Se₃ by Strain Application
（II 型ディラック半金属 1T-PdSeTe の超伝導とトポロジカル表面状態、および Bi₂Se₃ のひずみ印加によるバンド構造変化の研究）
主査：島田賢也
副査：黒岩芳弘，奥田太一，松村 武
- [9] 今澤 遼 2025 年 3 月 23 日授与（課程博士）
Study of the Emission Mechanism of Blazar BL Lacertae in the Historical Gamma-ray Outburst Period with Multi-Wavelength Observations
（ブレイザーBL Lacertae の歴史的ガンマ線増光期における多波長観測に基づいた研究）
主査：深澤泰司
副査：志垣賢太，川端弘治，岡本宏己，須田祐介
- [10] 天道尚吾 2025 年 3 月 6 日授与（課程博士）
Dynamics of Ultrafast Electron Transfer and Ion Desorption by Core Electron Excitations of Methyl Ester-Substituted Aromatic Monolayers on Flat and Nanoparticle Surfaces
（平面およびナノ粒子表面上のメチルエステル置換芳香鎖分子膜における超高速電子移動とイオン脱離の内殻励起反応ダイナミクス）
主査：和田真一
副査：黒岩芳弘，木村昭夫，島田賢也

1-3-7 TA の実績

2024年度は、博士課程前期の学生を22名、博士課程後期の学生を2名（通年：2名、前期：11名、後期：11名）採用した。主たる業務は学部の実験及び演習を補助することであるが、大学院生が科目内容の再確認と教授法の技能の修得に役立った。

1-3-8 大学院教育の国際化

博士課程後期の定員充足は喫緊の課題である。2013年度中から検討してきた外国人留学生特別選抜を活用して、中国トップレベルの大学（中国科学院や復旦大学等）との連携の下で優秀な学生を見出す独自の取組みを継続している。しかし、本来、博士課程後期の定員充足は日本人学生の受入れで達成されるべきである。そのためには経済的支援の充実と海外派遣等を含む国際的な研究交流の活性化が不可欠と考えられる。2017年度から外国人教員による授業や研究指導を開始した。さらに、外国人を招待した研究室セミナーや共同研究（実験）などに院生を積極的に参加させている。例えば、物性科学講座の研究室では学内の放射科学研究センター（HiSOR）や高輝度光科学研究センター（SPring-8）などで国際共同実験に参画させている。大学院生には自身の研究の位置づけを確認させるとともに、外国人を含む本学以外の研究者や学生と交流させ、様々な研究方法や共同研究のあり方を実践的に習得させている。

1-3-9 大学院学生の定員充足への工夫

博士課程前期の入学定員の充足は現在十分に満たしているが、博士課程後期の入学定員の更なる充実をも目指し、2023年度からオンラインでの外部学生に向けたプログラムの説明会を開始している。初年度の2023年度は4月22日（土）に行った。この説明会に出席した学生のうち、博士課程前期への入学者が存在した。

物理学プログラム（博士課程前期）

科目 区分		授業科目の名称	配当 年次 (注)	単位数		要修得単 位数	
				必修	選択 必修		
大学院共通科目	持続可能な発展科目	Hiroshimaから世界平和を考える	1・2		1	1 単位 以上	2 単位 以上
		原爆文学、芸術を通して「平和」を考える-被爆者の経験記をもとに-	1・2		1		
		Japanese Experience of Social Development-Economy,Infrastructure,and peace	1・2		1		
		Japanese Experience of Human Development-Culture,Education,and Health	1・2		1		
		SDGsへの学問的アプローチA	1・2		1		
		SDGsへの学問的アプローチB	1・2		1		
		SDGsへの実践的アプローチ	1・2		1		
		ダイバーシティの理解	1・2		1		
		Climate Change Adaptation and Mitigation	1・2		1		
	キャリア開発・データリテラシー科目	データリテラシー	1・2		1	1 単位 以上	
		医療情報リテラシー	1・2		1		
		キャリアマネジメント特論	1・2		2		
		ストレスマネジメント	1・2		2		
		情報セキュリティ	1・2		1		
		MOT入門	1・2		1		
		アントレプレナーシップ概論	1・2		1		
		情報科学概論Ⅰ	1・2		1		
		情報科学概論Ⅱ	1・2		1		
		理系基礎研究者養成概論	1・2		1		
研究科共通科目	国際性	アカデミック・ライティングⅠ	1		1	1 単位 以上	3 単位 以上
		海外学術活動演習A	1・2		1		
		海外学術活動演習B	1・2		2		
	社会性	MOTとベンチャービジネス論	1・2		1	2 単位 以上	
		技術戦略論	1・2		1		
		知的財産及び財務・会計論	1・2		1		
		技術移転論	1・2		1		
		技術移転演習	1・2		1		
		ルール形成のための国際標準化	1・2		1		
		理工系のための経営組織論	2		1		
		起業案作成演習	1・2		1		
		事業創造演習	1・2		1		
		フィールドワークの技法	1・2		1		

		インターンシップ	1・2		1				
		データビジュアライゼーションA	1・2		1				
		データビジュアライゼーションB	1・2		1				
		環境原論A	1・2		1				
		環境原論B	1・2		1				
		キラルノット特別セミナーI	1・2		2				
プログラム専門科目	Introductory course to advanced physics	物理学特別演習A	1	2		10単位			
		物理学特別演習B	1	2					
		物理学特別研究	1～2	4					
	量子場の理論	素粒子物理学	1		2	8単位以上	25単位以上		
		格子量子色力学	1		2				
		熱場の量子論	1		2				
		宇宙物理学	1		2				
		相対論的宇宙論	1		2				
		クォーク物理学	1		2				
		高エネルギー物理学	1		2				
		X線ガンマ線宇宙観測	1		2				
		光赤外線宇宙観測	1		2				
		放射光科学特論A	1		1				
		放射光科学特論B	1		1				
		構造物性物理学	1		2				
		電子物性物理学	1		2				
		光物性論	1		2				
		表面物理学	1		2				
		放射光科学院生実験	1		1				
		物理学特別講義A	1・2		1				
		物理学特別講義B	1・2		1				
		物理学特別講義C	1・2		1				
		物理学特別講義D	1・2		1				
		物理学エクスターンシップ	1・2		2				
		物理学演習I	1		2				
		物理学演習II	1		2				
		他プログラム専門科目						2単位以上	

【履修方法及び修了要件】

修了に必要な単位数を 30 単位以上とし、以下のとおり単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で、修士論文の審査及び最終試験又は博士論文研究基礎力審査に合格すること。

修了要件単位数：30 単位以上

(1) 大学院共通科目：2 単位以上

- ・持続可能な発展科目：1 単位以上
- ・キャリア開発・データリテラシー科目：1 単位以上

(2) 研究科共通科目：3 単位以上

- ・国際性科目：1 単位以上
- ・社会性科目：2 単位以上

(3) プログラム専門科目：25 単位以上

- ・物理学プログラム専門科目：18 単位以上（必修科目 10 単位及び選択必修科目 8 単位以上）

なお、物理学特別講義 A、物理学特別講義 B、物理学特別講義 C 及び物理学特別講義 D は、同じ科目の単位を修得しても、修了要件単位数に含めることを可とする。

- ・他プログラム専門科目：2 単位以上

なお、指導教員の許可を得て他専攻・他研究科等の専門科目の単位を修得した場合には、「他プログラム専門科目」に含むことができる。

（注）配当年次

1：1 年次に履修，2：2 年次に履修，1～2：1 年次から 2 年次で履修，1・2：履修年次を問わない

物理学プログラム（博士課程後期）

科目 区分	授業科目の名称	配当年次 (注)	単位数		要修得 単位数	
			必修	選択 必修		
大学院共通科目	持続可能な発展科目	スペシャリスト型SDGsアイディアメイニング学生セミナー SDGsの観点から見た地域開発セミナー 普遍的平和を目指して 原爆文学、戦争文学と平和-被爆者と強制収容所囚人の経験記をもとに-	1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3	1 1 1 1	1 1 1 1	2 2 2 2
	キャリア開発・データリテラシー	データサイエンス パターン認識と機械学習 データサイエンティスト養成 医療情報リテラシー活用 リーダーシップ手法 キャリアマネジメントセミナー 事業創造概論 イノベーション演習 長期インターンシップ	1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3	2 2 1 1 1 1 1 1 2 2	1 1 1 1 1 1 1 1 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
	国際性	アカデミック・ライティングⅡ 海外学術研究	1・2・3 1・2・3	1 2	1 2	2 2
	社会性	経営とアントレプレナーシップ Technology Strategy and R&D Management 技術応用マネジメント概論 自然科学系長期インターンシップ キラルノット特別セミナーⅡ	1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3 1・2・3	1 1 1 2 2	1 1 1 2 2	2 2 2 2 2
プログラム 専門科目	物理学特別研究	1～3	12		12単位	

【履修方法及び修了要件】

修了に必要な単位数を 16 単位以上とし、以下のとおり単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

修了要件単位数：16 単位以上

- (1) 大学院共通科目：2 単位以上
 - ・持続可能な発展科目：1 単位以上
 - ・キャリア開発・データリテラシー科目：1 単位以上
- (2) 研究科共通科目：2 単位以上
 - ・国際性科目：1 単位以上
 - ・社会性科目：1 単位以上
- (3) プログラム専門科目：12 単位

(注) 配当年次

1～3：1年次から3年次で履修，1・2・3：履修年次を問わない

就職情報

博士課程前期

進学：博士課程後期進学 9名，東北大学 1名

企業：三菱重工業（株）1名，（株）堀場製作所 1名，レゾナック（株）1名，
（株）出雲村田製作所 1名，キャノン電子（株）1名，日産自動車（株）1名，
日本特殊陶業工業（株）1名，（株）SOLIZE Engineering 1名，
ピラス（株）1名，（株）塩野義製薬（株） 1名，（株）ディスコ 1名，
本田技研工業（株） 1名，（株）LIXIL 1名，九州電力（株） 1名，
GEヘルスケア・ジャパン（株）1名，日立建機日本（株）1名
（株）KSK 1名，パナソニック（株）1名，（株）オプロ 1名，
アンリツ（株）1名，（株）エーアイネット・テクノロジー 1名，
（株）サンテック 1名

その他：国立高等専門学校機構 高知高等専門学校 1名，沖縄県立那覇国際高等学校 1名

学生の表彰

広島大学 エクセレント・スチューデント・スカラシップ 成績優秀学生表彰者：6名

広島大学 学生表彰者（学術研究活動（大学院生））：1名

広島大学 大学院先進理工系科学研究科学生表彰者：1名

1-4 プログラム・専攻の研究活動

1-4-1 研究活動の概要

物理科学専攻・物理学プログラムの教員が主導する研究拠点の活動

物理科学専攻・物理学プログラムの教員が主導する研究拠点として、
広島大学自立型研究拠点 極限宇宙研究拠点 (Core-U : Core Research for Energetic Universe)
があるが、詳しい活動内容は拠点の報告書を参照されたい。

講演会・セミナー等の開催実績

令和6年度 … 26件

学術団体等からの受賞実績

黒田健太：科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞

学生の受賞実績

今澤 遼：広島大学学生表彰（学術研究活動（大学院生））

上條 快：広島大学先進理工系科学研究科学生表彰

エクセレントスチューデントスカラシップ表彰

宮丸嵩史：エクセレントスチューデントスカラシップ表彰

廣森慧太：エクセレントスチューデントスカラシップ表彰

榎木大修：エクセレントスチューデントスカラシップ表彰

羽佐田拓海：エクセレントスチューデントスカラシップ表彰

浅井佑哉：エクセレントスチューデントスカラシップ表彰

日本物理学会学生優秀発表賞

橋本 聡：Chirality 2024 Poster Presentation Award

未来博士3分間コンペティション2024日本語部門 優秀賞

牧島滉平：日本粘土学会 優秀講演賞

中西楓恋：2024年度日本磁気学会 学生講演賞（桜井講演賞）

今浦稜太：第97回日本生化学会大会 若手優秀発表賞

阪口佳代子：The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity (JKC-FE14) Excellent Poster
Presentation Award（最優秀ポスター賞）

田中索和花：第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム 学生発表賞

山口 広：第29回広島放射光国際シンポジウム (HiSORシンポジウム2025) Best Student Poster
Award

宮井雄大：PF-UA学生論文賞

産学官連携実績

令和6年度 … 2件

国際共同研究・国際会議開催実績

令和6年度 … 105件

1-4-2 研究グループの研究活動

物理科学専攻・物理学プログラムの研究活動を研究グループごとに以下の項目でまとめる。

- 研究活動概要（発表論文，講演等を含む）
- 学生の国際・国内学会等での活動状況
- 学会ならびに社会での活動
- 研究助成金の受入状況，学術団体等からの受賞実績
- その他

宇宙・素粒子科学講座

○素粒子ハドロン理論グループ

研究活動の概要

素粒子ハドロン理論グループは野中千穂教授，稲垣知宏教授（情報メディア教育研究センター），両角卓也准教授，石川健一准教授，坂井あづみ選抜助教，Benoit J. Nocholas 選抜助教の5人の教員から構成されている。当研究グループは重力の理論，素粒子の現象論，格子量子色力学（格子QCD）を用いた強い相互作用の研究，ハドロン物理学の多岐にわたる研究を展開している。以下にそれぞれの研究について詳しく述べる。

(I) ハドロン物理学（野中，坂井，Benoit）

(i) 量子色力学における相転移現象と超高温QCD物質の研究

素粒子，原子核物理において，クォーク・グルーオンプラズマ（QGP）相とハドロン相の相転移，QCD相転移現象・量子色力学（QCD）相図の解明は重要な課題である。2000年に稼働したRelativistic Heavy Ion Collider（RHIC）におけるQGP生成の成功という大きな到達点を経て，QGP研究は，今や，「QGPの性質の解明」へとシフトしている。ここではQGP物性とは何か，そして，QGP物性の根底にある普遍的な物理とは何かの2つの問いから本研究を遂行している。現在，実験の高統計，高精度化，実験理解のための現象論的モデルの成熟，そして計算機の向上の条件の全てが整った状態にある。そのため，これまでは困難であると考えられていた高エネルギー重イオン衝突実験の定量的な解析という王道というべき手段で，今まさにQCD相図，相転移現象の解明，熱力学性質を明らかにすることが可能になってきたと言える。それと同時に，これまでの高エネルギー原子核衝突実験の研究の中で新たに提示されてきた謎の理解を目指すことで，周辺物理との共通性を探り背景にある普遍的な物理を明らかにすることも目標にしている。特に，衝突後短時間での流体化・熱平衡化のプロセス，流体揺らぎに関連して非平衡物理，磁場やカラー磁場に関連してプラズマ物理・宇宙物理学との連携を探っている。

1) 媒質中のハドロンの性質から探る高温クォーク物質の研究（野中，坂井）

高エネルギー原子核衝突実験においてレプトン対は重要な電磁プローブとして注目されている。レプトン対は強い相互作用をせず，高エネルギー原子核衝突直後から放出されるため，QGPからハドロンの詳細な情報を直接調べることができる。特に媒質中のハドロンから放出するレプトン対はQCD相転移と関連が深いカイラル対称性の回復の痕跡を探ることができると期待されている。最近になって従来のRHICだけでなく，LHCからも興味深い実験結果も報告された。これに対し，カイラル対称性の回復に起因するベクトル中間子と擬ベクトル中間子の間のカイラル混合に注目し，その痕跡が実験で観測できるかどうかの理論計算を行った。この結果，レプトン対の不変質量分布からその痕跡を十分に観測可能であることを示した（原著論文[3]）。

2) 流体ゆらぎの混合高調波キュムランへの影響（野中，坂井）

高エネルギー原子核衝突実験の現象論的な解析では相対論的粘性流体模型が用いられている。ここでは粘性とも関連がある「流体ゆらぎ」を取り入れた相対論的流体模型の解析を行い、混合高調波キュムランとへの影響を解析した。その結果、QGPの粘性の決定に重要であることがわかった（国内学会一般講演[1]）。

3) 相対論的抵抗性磁場流体を用いた高エネルギー原子核衝突実験の解析（野中，Benoit）

衝突後に存在すると考えられている磁場の効果を取り入れた相対論的抵抗性電磁流体の模型の構築を行った。抵抗性まで取り入れた解析は世界で初めての研究であり、高エネルギー原子核衝突実験結果の磁場の影響を詳細に明らかにできる可能性が出てきた。現在コード開発は終了し、実際の実験を視野に入れた解析を行った。粒子の生成量、集団運動と行った実験結果との比較と検討を行うことで、磁場の存在を明らかにできる手がかりを得た。特にCu+Auといった非対称の衝突系の直接フローに影響が現れることを明らかにした。この研究はさらにカラー磁場への拡張など大きな発展が期待できる。これらの成果はプラズマ物理・宇宙物理学の研究者との連携で可能になった（原著論文[1], [2]）。

4) パートンカスケード模型の開発（野中）

高エネルギー原子核衝突実験で現在注目されている話題の一つに衝突直後の短時間での熱平衡化と流体化の過程のプロセスの解明がある。これらを明らかにするべくパートンカスケード模型をハドロンベースに構築されたSMASHの模型の枠組みを使用して開発を行っている。これにより現在では現象論的に与えている流体模型の初期条件の物理的背景を明らかにすることができる。現在のところ基礎的な枠組みの構築を終え、衝突後の熱化、流体化、重いクォークのジェットエネルギー損失、大きい系と小さい系の熱化の振る舞いの比較、新しい熱化のメカニズムといった現象論的解析を遂行している。

(ii) 格子ゲージ理論を用いた量子色力学相図の研究（野中）

1) 低温高密度領域の相構造については、有効模型を用いた解析により様々な相の可能性が挙げられている。その一つとして非一様なカイラル凝縮相がある。非一様なカイラル凝縮とは、カイラル対称性の秩序変数が空間依存していることを意味する。カイラル凝縮の関数形を決定する一般的な手法はまだ確立されておらず、振動解や空間依存しない一様な解を仮定することが多い。一方で、低温高密度領域では符号問題により第一原理計算である格子QCD計算はモンテカルロ積分が正しく実行できない。しかし、QCDに似た性質を持つ 1+1 次元GN模型は符号問題がなく、格子計算が可能である。ここでは 1+1 次元GN模型の相図の解析を格子計算で行う。格子計算を用いる利点は二つある。一つ目は特定のカイラル凝縮の関数形を仮定することなく計算することができる点、二つ目は有限のフレーバー数においても非一様相が存在するか調べることができる点である。真空の格子QCDの計算プログラムをもとに有限温度有限密度GN模型の格子計算プログラムを開発した。それにより解を仮定することなく振動する非一様なカイラル凝縮相を見出すことに成功した。

(II) 素粒子と重力の理論（稲垣）

(i) 高次元ゲージ理論

素粒子の標準模型では電磁気力、弱い力、強い力を繰り込み可能なゲージ理論として記述できるが、重力を統一的に扱うことができない。ゲージ相互作用と重力を統一して扱うことのできる

究極の理論として超弦理論がある。超弦理論を定義するには10次元時空が必要になり、余分な6つの次元は小さなサイズにコンパクト化していると考えられている。コンパクト化した余剰次元はそのトポロジーと物質場の境界条件によって特徴づけられる。一方で、物質場の境界条件を決定する原理は未解明である。ゲージ場に関しては、ゲージ対称性によって結びつく境界条件は、同一の物理を記述する同値類を成すことが分かっている。

我々は、2023年度の研究で、同値類を成す境界条件の集合を分類するために、トレース則を提案した。2024年度の研究では、余剰次元のトポロジーが2次元オービフォールド T^2/Z_m で記述される場合に、 $SU(N)$ および $SO(N)$ ゲージ理論について、トレース則に基づいて同値類を分類し、異なる物理を記述する同値類の個数を確定した。本成果により、2次元オービフォールドで記述される余剰次元モデルから導かれる低エネルギー有効理論の系統的な解析が可能になり、今後の展開に期待している（原著論文[1], [6], 国内学会一般講演[4], [13]）。

(ii) 修正重力理論

平坦性問題、地平線問題、モノポール問題といった宇宙論の諸問題と、現在の宇宙膨張速度に関する観測から、我々の宇宙は、熱的ビッグバン以前と現在の少なくとも2回、加速膨張期を経験している。加速膨張を引き起こすエネルギー源としては、宇宙定数および素粒子のポテンシャルエネルギーがその候補となる。素粒子のポテンシャルエネルギーが減少を始めることで、宇宙初期の加速膨張は終了すると考えることができるが、既知の粒子をその候補と考えるにはとてつもなく大きな曲率相互作用が必要になる。他方、一般相対性理論と量子論の整合性から、プランクスケールでは重力理論に修正が必要になると考えられている。巨大なエネルギーをもつ初期宇宙では、時空の幾何学が修正される可能性があり、様々な修正重力理論が提案されている。多くの理論は、一般相対性理論で記述される観測結果と矛盾することから否定されるが、生き残る理論も無数にある。

2024年度の研究では、修正重力理論が宇宙初期から宇宙の終焉までを記述とした場合に、宇宙初期の加速膨張から現在の加速膨張までを少ないパラメータで記述するログ型カルタン修正重力理論の提案と、この理論での将来の宇宙の姿を明らかにした（原著論文[8]）。修正重力理論ではフェルミ粒子が非自明な運動項を持つことが指摘されている。非自明な運動項が鏡映対称性を破ることから、パリティの破れたフェルミ粒子生成が予想される。我々は、宇宙初期の加速膨張後の熱化のプロセスにおけるフェルミ粒子生成について数値解析を行い、生成粒子数密度がスピン状態に依存する可能性を明らかにした（原著論文[7], 国内学会一般講演[5]）。また、非軽量幾何学に基づく修正重力理論での中性子星の構造を数値解析で求め、中性子星内部でのハドロン状態方程式の不定性と重力理論の検証可能性について明らかにした（原著論文[6]）。

(iii) ヒッグス系での非線形現象

4次のポテンシャルを持つスカラー場の運動方程式の一般解は、ヤコビの楕円関数で記述される非線形波動となる。2024年度の研究では、ヒッグス・ポテンシャルにおける古典的スカラー場の非線形解を再検討し、非線形性から生じる質量と粒子生成の仕組みを明らかにした。初期宇宙でヒッグス系がわずかに励起された状態にあると仮定し、その状態を非線形解で記述することで、量子場の揺らぎを通じてベクトルボソンや重いフェルミオンに質量が生成される。この非線形解は真空からベクトルボソンやフェルミオンの対生成を可能にする。スカラー場が基底状態に到達することで生成確率は消失する。初期状態を基底状態以外に取ることによって生成確率は有限の値を持ち、その初期値依存性を導出した。さらに、古典解に現れる3つの振動モードに対する生成確率の挙動と粒子生成の関係を明らかにした（原著論文[5]）。

(iv) 極限状態にあるフェルミオン系

強い相互作用するフェルミオンの振る舞いは量子色力学で記述されるが、非摂動効果が重要になる極限状態を明らかにするには、有効理論である南部-Jona-Lasinio模型の解析が有用な示唆を与える場合が少なくない。右巻きのフェルミオンと左巻きのフェルミオンが独立に変換するというカイラル対称性の温度・密度相構造は、強い外部磁場を加えると興味深い挙動を示すことが知られている。磁場の増加により、高温・低密度領域では対称性が破れやすくなる一方、低温・高密度領域では逆に対称性が回復しやすくなる。特に後者の現象については、その詳細なメカニズムはいまだ解明されていない。2024年度の研究では有限クォーク質量を導入した南部-Jona-Lasinio模型を採用し、低温・高密度領域に強い磁場を印加することで、磁化、量子振動、比熱などの観点から、この領域に新たな物性が現れることを明らかにした（国内学会一般講演[12]）。

(III) 格子量子色力学（格子QCD）を用いた強い相互作用の研究（石川）

(i) ラージN極限におけるツイストされた時空縮約モデルの研究

SU(N)格子ゲージ（ヤン・ミルズ）理論は、Nを無限に持っていった極限で時空の自由度を内部空間に吸収できてしまう可能性がある。通常格子ゲージ理論は4次元格子上で定義されるが、江口・川合は格子点が1点しかない理論（江口・川合模型）を考えた。これはNが無限大のときにSU(N)格子ゲージ理論と等価になると予想されたが、弱結合相および中間結合相ではZ(N)対称性が自発的に破れ2つの理論は同等ではないことがわかっている。この困難を回避するために、大川とゴンザレス・アロヨは理論にtwisted境界条件を課するtwisted江口・川合模型を提案し、大きなNの極限でSU(N)格子ゲージ理論と同じ理論になることが確かめられている。 $\mathcal{N} = 1$ 超対称性を持つヤン・ミルズ模型はQCDを含む通常のヤン・ミルズ模型と同様に、漸近自由性やカイラル対称性の破れ、閉じ込め現象を呈する模型である。超対称性により理論的性質がよいためQCDの非摂動現象の理論的解明のために研究が進められている。特にゲージ群SU(N)のNが無限大の極限はこれらの非摂動現象の理論的解明につながると期待されている。twisted江口・川合模型に随伴表現のマヨラナフェルミオンを一つ含む模型はこの $\mathcal{N} = 1$ 超対称性を持つヤン・ミルズ模型のNが無限大の極限を効率よく探求できる格子上の模型である。一方有限個のゲージ群基本表現のフェルミオンを含むSU(N)ゲージ理論は量子色力学のラージN極限に該当する。

2024年度はこれまでに行ってきたtwisted江口・川合模型のラージN極限でのゲージ群基本表現フェルミオンからなる中間子質量スペクトルの高精度化に向けて $N=529, 841$ の計算を終わらせ論文にまとめる作業を開始した。また関連する数値計算プログラムの改良も引き続き行った。これらは量子色力学のラージN極限を精密化する研究である（国内学会一般講演[15],[19],[21]）。また、2023年度に行ったゲージ群基本表現フェルミオンのカイラル対称性の自発的破れの秩序パラメータ（カイラル凝縮 Σ ）のラージN極限での値を求めた手法を用いて、 $\mathcal{N} = 1$ 超対称性を持つヤン・ミルズ模型のN無限大極限でのグルイーノ（随伴表現マヨラナフェルミオン）のカイラル凝縮の計算を行い論文にまとめた。 $\mathcal{N} = 1$ 超対称性を持つヤン・ミルズ模型のN無限大極限でのグルイーノ凝縮 Σ_{RGI} の値の数理論的な予言として強結合インスタントン法（SC法）と弱結合インスタントン法（WC法）による二つの予言 $\Sigma_{\text{RGI}} = 2e \Lambda_{\text{RGI}}^3/N$ （SC法）、 $= \Lambda_{\text{RGI}}^3$ （WC法）があり互いに異なる予言を与えていた。我々の非摂動的数値計算では弱結合インスタントン法と矛盾しない値 $\Sigma_{\text{RGI}} = 1.77(65) \times \Lambda_{\text{RGI}}^3$ を得た（原著論文[10],[11]、国際会議一般講演[7]、国内学会一般講演[14]）。 $\mathcal{N} = 1$ 超対称性を持つヤン・ミルズ模型の粒子質量スペクトルの解析から超対称性の有無を調べることができる。 $\mathcal{N} = 1$ 超対称性を持つヤン・ミルズ模型のラージN極限での粒子質量スペクトルの計算のうち時空縮約モデルで計算可能なグルイーノ-グルーオン束縛状態の質量を求めた。既存のN =

2と3のゲージ群の格子非摂動計算の結果に対して $1/N^2$ でスケールした結果と矛盾しないことが分かった（原著論文[12]）。

一方、非摂動的計算において、その妥当性や繰り込みを考える際に摂動計算の結果は一つの指針や検証となる。格子ゲージ理論の摂動計算には通常、準解析的なファインマン則を用いた評価方法が用いられるが、格子正則化によるファインマン則の複雑化のために2ループ以上の計算は困難であり、3ループの計算は限られたものが行われているのみである。摂動計算を数値的に自動的に行う手法として確率過程数値摂動論の方法が提唱されている。我々はこの確率過程数値摂動論が時空縮約モデルを通じたラージNゲージ理論の摂動計算に有効であることを確かめてきた。2024年度はこの手法を勾配流処方¹の結合定数の3ループ計算に適用しベータ関数を評価した。1ループベータ関数は既知の値を再現し2ループベータ関数は既知の値と矛盾しない値を得た。統計精度の制約により3ループベータ関数の値については意味のある値を得られなかったが、3ループ以上の摂動計算を行うのに必要な統計量をラージN因子化を用いた解析により評価した（原著論文[13],[14]、国際会議一般講演[3]、国内学会一般講演[20]）。

(ii) 格子QCDに関する計算

1) 大体積、格子QCDによる物理点でのハドロン行列要素の研究

格子QCDを用いた第一原理計算による核子や軽い原子核、ストレンジネスを持つハドロンの性質の導出が世界的に進められてきている。これらの性質を理論的に精密に決定することは素粒子標準模型のクォークセクターに関わる構造の精密実験との比較のために必要不可欠である。物理的クォーク質量における計算ではクォーク質量が軽いため核子の持つ仮想パイ中間子の放出吸収に伴う核子や原子核の有効体積²の³が広がる。格子QCD計算における有限体積効果による系統誤差の増加を抑えるために、非常に大きな物理体積での計算が精密計算に必要になってきている。2017年度から筑波大学、東北大学、理研の共同研究者とともに（PACS Collaboration）、物理クォーク質量での核子1つが有限体積効果を受けないような大きな体積としておよそ $(10\text{fm})^4$ の大きさの体積の物理点格子QCD計算を行っている（国内学会一般講演[16]）。

2024年度はK中間子の K_{l3} 崩壊の形状因子や核子の形状因子・構造関数についての計算を続けている。K中間子の K_{l3} 崩壊とは $K \rightarrow \pi l \nu$ の3体崩壊であり、この崩壊の形状因子はカビボ-小林-益川行列の成分の一つである $|V_{us}|$ を実験値から引き出すために必要な理論部品である。2024年度は2023年度に行った計算のうち最も格子間隔の小さい点の統計精度を上げる計算を行い、形状因子の精度を向上させた（原著論文[15]、国際会議一般講演[5]、国内学会一般講演[17]）。また核子構造に関しては、素粒子模型の検証のためのニュートリノ混合実験の結果の説明に必要な核子-ニュートリノ散乱に関する結合定数や形状因子の精密決定がある。2024年度は核子-ニュートリノ散乱の説明に必要な軸性ベクトル結合定数、誘導擬スカラー結合定数、パイ中間子-核子結合定数を3つの格子間隔で求め予備的結果を得た。最も小さい格子間隔の計算を引き続き連続極限を取ることを目指している（原著論文[16]、国際会議一般講演[4],[6]、国内学会一般講演[18]）。

2) 素粒子原子核分野アプリケーションプログラム調査

2022年度より、文部科学省科学技術試験研究委託事業が始まり、スーパーコンピュータ「富岳」の次の世代の計算機の調査研究が始まった。牧野淳一郎（神戸大学）を代表とする「次世代計算機に係る調査研究」（システム調査研究）に、石川は素粒子原子核分野アプリケーションプログラムの将来の性能調査担当として参加した。本調査研究ではアクセラレータ型の将来の計算機での素粒子原子核分野アプリケーションプログラムの性能の調査をしている。

(IV) 素粒子の現象論 (両角)

(i) 場の量子論に基づくマヨラナニュートリノの振動確率の研究 (両角)

田原智治 (修士2年) との共同研究で、マヨラナニュートリノの場合に、異なる時間で定義されたレプトン数が決まった状態間のS行列を求める方法を場の量子論の枠組みで示した。

1種類のマヨラナニュートリノに対するHamiltonianはレプトンが決まった状態を生成または消滅する演算子を用いてかける。この生成消滅演算子を用いるとレプトン数は対角化されているがHamiltonianは対角化されず、特にハミルトニアンのマヨラナ質量項はニュートリノ対、反ニュートリノ対を作るペア演算子でかける。

(反)ニュートリノ消滅演算子をかけると消える状態を“真空”と呼ぶことにする。この“真空”はHamiltonianの基底状態ではなく時刻ごとに変化する。時間が経過すると“真空”は元の真空にとどまらず、マヨラナ質量項によって“真空”に運動量が逆向きのニュートリノ、反ニュートリノ対を生成したペア状態が混ざってくる。(ニュートリノ対または反ニュートリノ対からなる2粒子状態、ニュートリノ対と反ニュートリノ対を含む4粒子状態) 特に始状態がレプトン数1のニュートリノの1粒子状態は時間が経過すると反ニュートリノの対が加わった3粒子状態へゼロでない遷移振幅が生じる。レプトン数でいうとレプトン数1から-1への遷移がおこることになる。このように場の量子論に基づいて、ニュートリノの生成時と検出時の間でレプトン数の固有状態間のS行列要素を計算することができた。以前の研究で、非相対論的なニュートリノに対して、レプトン数ハイゼンベルクオペレーターのニュートリノの1粒子状態での期待値が正負(± 1)の間を振動する現象を発見した。今回の研究で、レプトン数が負(-1)の状態は反ニュートリノの1粒子状態ではなくニュートリノの1粒子状態に反ニュートリノの対が加わった3粒子状態であることが明らかになった。この現象は、1種類のマヨラナ粒子の場合でも起こり、粒子数が1から3に変わる点でもニュートリノ振動やニュートリノ-反ニュートリノ振動とは異なる現象である。

(ii) レプトン数の時間発展を用いたマヨラナ型位相とニュートリノ質量の決定 (両角, Nicholas James Benoit)

山本 恵 (岩手大学) 清水勇介 (新潟開志専門職大学) 濱田早紀 (在学研究時 修士2年) 河村優太 (北上市) との共同研究でマヨラナニュートリノのレプトン数の期待値の時間発展を用いてマヨラナ型位相と最も軽いニュートリノ質量を理論上決めることができることを示した。レプトン数の期待値の時間変化は相対論的なニュートリノ振動とは異なり、その時間依存性が角振動数という決まった質量をもつニュートリノ ($i, j = 1 \sim 3$) のエネルギーの差 $E_i - E_j$ だけでなくエネルギーの和 $E_i + E_j$ でかける項が現れる。このような項はニュートリノの質量とエネルギーの比に比例しており、相対論的なニュートリノに対しては無視できるが、非相対論な場合には無視できない。さらにこの項の寄与はレプトン混合行列PMNS行列要素の双線型な組み合わせ $U_{\alpha j}^* U_{\alpha i}$ ($\alpha = e, \mu, \tau$) に依存しその位相はマヨラナ型位相と呼ばれている。このマヨラナ型位相はマヨラナニュートリノに特徴的なCPの破れ“マヨラナ位相”に関係している。

本研究では2世代のToy模型の場合にレプトン数の時間変化 (初期時間を $t=0$ として初期時間での時間に関する2階微分) を使ってマヨラナ位相や最も軽いニュートリノの質量を表した。次に2世代のToy模型において、軽いニュートリノのマヨラナ質量行列が与えられたとき、質量固有値、混合角、マヨラナ位相を質量行列の要素を使って与える公式を導いた。最後に2世代の軽いニュートリノと2世代の重い右巻きニュートリノをもつシーソー模型においてシーソー模型のパラメーターを用いて質量行列の要素を表し、すでに求めておいた質量固有値、混合角、マヨラナ位相を質

量行列の要素で表す公式を用いてシーソー模型のパラメーターと軽いニュートリノの質量固有値、混合角、マヨラナ位相の関係を明らかにした。このToy模型の範囲で重い右巻きニュートリノの崩壊のCP非対称性を生成するレプトジェネシスのCPの破れの位相と低エネルギーのマヨラナ位相がどのように関係するかを有効質量行列要素への2つの重い右巻きニュートリノ寄与を複素平面上で表すことで示した（国際会議（招待講演）[17]，（一般講演）[1]）。

(ii) ユニバーサルシーソー模型に基づく第3世代クォークの質量階層性の研究（両角）

博士課程3年のアルバトスバナルと共同して、特に第3世代のトップとボトムクォークの質量の違いを2種類のベクターライククォークを含むユニバーサルシーソー模型で説明することを試みた。特に2種類のアップ型ダウン型のクォークの質量行列を厳密に対角化することで質量に対する厳密な表式を導出し、Lagrangianの全体を書き下した（原著論文[1]，国内会議（招待講演）[1]）。またLHCの新粒子（WRゲージボゾン）の質量の下限を使ってトップクォークと対になるアップタイプクォークパートナー粒子の質量に対する下限を求めた（原著論文[18]）。

さらに、修士2年の上村直樹や山本恵（岩手大学）アルバトスバナルと同じ模型を使って第2世代のストレンジクォークの質量を2ループのダイアグラムを計算することで求めた。準備的な計算では実際の質量に比べ5桁小さい質量しか生成できなかった（国内会議（一般講演）[17]）。

原著論文

- [1]©Kento Kimura, [Nicholas J. Benoit](#), [Ken-Ichi Ishikawa](#), [Chiho Nonaka](#), [Kenta Shigaki](#), “Estimate of virtual photon polarization due to the intense magnetic field in Pb-Pb collisions at the LHC energies”, Phys.Lett.B 862 (2025) 139327.
- [2]©Kouki Nakamura, [Takahiro Miyoshi](#), [Chiho Nonaka](#), [Hiroyuki Takahashi](#), “Charge-dependent anisotropic flow in relativistic resistive magneto-hydrodynamic expansion”, EPJ Web Conf. 296 (2024) 13016.
- [3]©[Azumi Sakai](#), Masayasu Harada, [Chiho Nonaka](#), [Chihiro Sasaki](#), [Kenta Shigaki](#), [Satoshi Yano](#), “Fate of the $\rho - a_1$ mixing in dilepton production”, EPJ Web Conf. 296 (2024) 07008.
- [4] K. Takeuchi and [T. Inagaki](#), “Trace Conservation Laws in T2/Zm Orbifold Gauge Theories”, PTEP 2024, no.6, 063B04 (2024) doi:10.1093/ptep/ptae082
- [5] Y. Kitadono and [T. Inagaki](#), “Mass generation via nonlinear massive solution in Higgs potential and particle creations”, Phys. Lett. B 854, 138741 (2024) doi:10.1016/j.physletb.2024.138741
- [6] M.A. Alwan, [T. Inagaki](#), B. Mishra and S.A. Narawade, “Neutron star in covariant f(Q) gravity”, JCAP 09, 011 (2024) doi:10.1088/1475-7516/2024/09/011
- [7] [T. Inagaki](#) and N. Yoshioka, “Nonthermal particle production in Einstein-Cartan gravity with modified Holst term and nonminimal couplings”, Phys. Rev. D 110, no.10, 103537 (2024) doi:10.1103/PhysRevD.110.103537
- [8] [T. Inagaki](#) and M. Taniguchi, “Quintessential inflation in logarithmic Cartan F(R) gravity”, Int. J. Mod. Phys. D 34, no.03, 2550005 (2025) doi:10.1142/S0218271825500051
- [9] K. Takeuchi and [T. Inagaki](#), “Classification of T2/Zm orbifold boundary conditions in $SO(N)$ gauge theories”, PTEP 2025, no.4, 043B03 (2025) doi:10.1093/ptep/ptaf043
- [10] Claudio Bonanno, Pietro Butti, Margarita García Pérez, Antonio González-Arroyo, [Ken-Ichi Ishikawa](#), Masanori Okawa, “Nonperturbative determination of the N=1 supersymmetric Yang-Mills gluino condensate at large N”, Phys.Rev.D 110 (2024) 7, 074507.

- [11] Claudio Bonanno, Pietro Butti, Margarita García Pérez, Antonio González-Arroyo, Ken-Ichi Ishikawa, Masanori Okawa, “The gluino condensate of large-N SUSY Yang-Mills”, PoS LATTICE2024 (2025) 392.
- [12] Claudio Bonanno, Margarita García Pérez, Antonio González-Arroyo, Ken-Ichi Ishikawa, Masanori Okawa, “The mass of the gluino-gluon bound state in large-N $\mathcal{N}=1$ Supersymmetric Yang-Mills theory”, JHEP 03 (2025) 174.
- [13] Ken-Ichi Ishikawa, Masanori Okawa, Hironori Takei, “Perturbative gradient flow coupling of the twisted Eguchi-Kawai model with the numerical stochastic perturbation theory”, Int. J. Mod. Phys. A 40 (2025) 6, 2550013.
- [14] H. Takei, K.I. Ishikawa and M. Okawa, “The perturbative computation of the gradient flow coupling for the twisted Eguchi-Kawai model with the numerical stochastic perturbation theory”, PoS LATTICE2024 (2025) 362.
- [15] Takeshi Yamazaki, Ken-ichi Ishikawa, Naruhito Ishizuka, Yoshinobu Kuramashi, Yusuke Namekawa, Yusuke Taniguchi, Naoya Ukita for PACS Collaboration, “Update of kaon semileptonic form factor using $N_f=2+1$ PACS10 configurations”, PoS LATTICE2024 (2025) 227.
- [16] Ryutaro Tsuji, Yasumichi Aoki, Ken-Ichi Ishikawa, Yoshinobu Kuramashi, Shoichi Sasaki, Kohei Sato, Eigo Shintani, Hiromasa Watanabe, Takeshi Yamazaki, “Studies of nucleon isovector structure with the PACS10 superfine lattice”, PoS LATTICE2024 (2025) 318.
- [17] Takuya Morozumi and Albertus Hariwangsa Panuluh, “The Third Family Quark Mass Hierarchy and FCNC in the Universal Seesaw Model”, PTEP (2024), no.9, 093B02, p1-p43.
- [18] Takuya Morozumi and Albertus Hariwangsa Panuluh, “Heavy top quark mass in the minimal universal seesaw mode”, EPJ Web Conf. 315(2024) 01022.

国際会議

(招待講演)

- [1] Chiho Nonaka, “Hydrodynamics & Bayesian Analysis”, Exploring nuclear physics across energy scales 2024, 北京, 中国, [2024年4月23日発表]
- [2] Chiho Nonaka, “Electric Conductivity of QCD Matter in High-Energy Heavy-Ion Collisions”, West Lake Workshop, 杭州, 中国, [2024年10月16日発表]
- [3] Chiho Nonaka, “Relativistic Resistive Magnetohydrodynamic Framework to Study Heavy-Ion Collisions”, ATHIC2025, インド, [2025年1月13日発表]
- [4] Takuya Morozumi, “Lepton family numbers of neutrinos at low energies and leptogenesis”, Planck 2024- The 26th International Conference From the Planck Scale to the Electroweak Scale, Lisbon, Portugal, [2024年9月4日発表]

(一般講演)

- [1] Y. Murakami, T. Inagaki, “Exploring the Impact of AI Anxiety on First-Year University Students' Data Science Education”, 10th annual IAFOR International Conference on Education in Hawaii (IICE2025), Hawaii, USA, [2025年1月4日発表]
- [2] T. Inagaki, Y. Murakami, T. Takahashi, Y. Tsuchimoto, “Virtual International Education Facilitated by Generative AI”, 10th annual IAFOR International Conference on Education in Hawaii (IICE2025), Hawaii, USA, [2025年1月4日発表]

- [3] Hironori Takei, Ken-Ichi Ishikawa, Masanori Okawa, “The perturbative computation of the gradient flow coupling for the twisted Eguchi--Kawai model with the numerical stochastic perturbation theory”, Lattice 2024, the 41st Lattice Conference (2024.7.28–8.3), the University of Liverpool, United Kingdom, [2024 年 7 月 30 日 発表]
- [4] Shoichi Sasaki, Yasumichi Aoki, Ken-Ichi Ishikawa, Yoshinobu Kuramashi, Kohei Sato, Eigo Shintani, Ryutaro Tsuji, Hiromasa Watanabe, Takeshi Yamazaki, “A proposal for removing πN -state contamination from the nucleon induced pseudoscalar form factor in lattice QCD”, Lattice 2024, the 41st Lattice Conference (2024.7.28–8.3), the University of Liverpool, United Kingdom, [2024 年 7 月 29 日 発表]
- [5] Takeshi Yamazaki, Ken-Ichi Ishikawa, Naruhito Ishizuka, Yoshinobu Kuramashi, Yusuke Namekawa, Yusuke Taniguchi, Naoya Ukita, “Update of kaon semileptonic form factor using $N_f = 2+1$ PACS10 Configurations”, Lattice 2024, the 41st Lattice Conference (2024.7.28–8.3), the University of Liverpool, United Kingdom, [2024 年 8 月 2 日 発表]
- [6] Ryutaro Tsuji, Eigo Shintani, Hiromasa Watanabe, Ken-Ichi Ishikawa, Kohei Sato, Shoichi Sasaki, Takeshi Yamazaki, Yasumichi Aoki, Yoshinobu Kuramashi, “Studies of nucleon isovector structures with the PACS10 superfine lattice”, Lattice 2024, the 41st Lattice Conference (2024.7.28–8.3), the University of Liverpool, United Kingdom, [2024 年 8 月 2 日 発表]
- [7] Claudio Bonanno, Pietro Butti, Margarita Garcia Perez, Antonio Gonzalez-Arroyo, Ken-Ichi Ishikawa, Masanori Okawa, “The gluino condensate of large- N SUSY Yang–Mills”, Lattice 2024, the 41st Lattice Conference (2024.7.28–8.3), the University of Liverpool, United Kingdom, [2024 年 7 月 29 日 発表]
- [8] Takuya Morozumi, “The time evolution of lepton numbers, Majorana (type) phases & the connection to CP violation for lepto-genesis”, KEKPH2025winter, 高エネルギー加速器研究機構 (KEK), [2025 年 2 月 20 日 発表]
- [9] Benoit, J. Nicholas, “A discussion on the effects of QGP's electric conductivity on observables in high-energy heavy-ion collisions”, YITP workshop Topology and Dynamics of Magneto-Vortical Matter, 京都大学基礎物理学研究所, [2025 年 1 月 20 日 発表]
- [10] Benoit J. Nicholas, “Insight into the electrical conductivity of quark gluon plasma through photon production”, Jet Modification and Hard-Soft Correlations (Soft Jet 2024), University of Tokyo, [2024 年 9 月 28 日 発表]
- [11] Muhammad Azzam Alwan, “Neutron Star in Covariant $f(Q)$ Gravity”, Metric-Affine Frameworks for Gravity 2024, Estonia, [2024年6月17日 発表]
- [12] Muhammad Azzam Alwan, “Neutron Star in Covariant $f(Q)$ Gravity”, The 10th International Conference of Compact Stars in the QCD Phase Diagram (CSQCD2024), 京都大学基礎物理学研究所, [2024年10月9日 発表]
- [13] Muhammad Azzam Alwan, “Constraining $f(Q)$ Gravity under I—C Universal Relation”, The 33rd Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, Kindai University, [2024年12月5日 発表]
- [14] Albertus Hariwangsa Panuluh and Takuya Morozumi, “Third family quark mass hierarchy and FCNC in the universal seesaw model”, International Workshop on Future Linear Colliders (LCWS2024), Date: 2024.7.8 - 11, University of Tokyo, [2024年7月9日 発表]
- [15] 田原智治, “The probability for chiral oscillation of Majorana neutrino in Quantum Field Theory”, KEK-PH2025winter, KEK, [2025年2月20日 発表]
- [16] 竹下昌之介, “QCD axion from chiral gauge theories”, KEK Theory Meeting on Particle Physics Phenomenology (KEK-PH2025winter), KEK, [2025年2月25日 発表]

国内学会

(招待講演)

- [1] 野中千穂, 「Quark—Gluon Plasma」, 核融合とその境界領域勉強会, 理化学研究所, [2024年5月14日発表]
- [2] 野中千穂, 「Exotic Hadrons in High-Energy Heavy-Ion Collisions」, Workshop on Frontiers of Quark-Hadron Physics with Symmetries and Effective Models, 名古屋大学, [2024年9月7日発表]
- [3] 野中千穂, 「相対論的電磁流体とその周辺」, Go-Forward 研究会, 長崎, [2025年3月1日発表]
- [4] 稲垣知宏, 「モデルカリキュラムの改定と生成AIに関する教育」, 数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム中国ブロック第1回シンポジウム ～高校, 大学での数理・データサイエンス・AI教育強化の取り組み～, オンライン, [2024年7月12日発表]
- [5] 田崎丈晴, 稲垣知宏, 須藤祥代, 湯澤 一, 「ICT を活用した文理横断的・探究的な学びに向けて」, 高校教科「情報」シンポジウム2024 秋 (ジョーシン2024 秋), 東京通信大学新宿駅前キャンパス, パネル講演, [2024年10月27日発表]
- [6] 稲垣知宏, 井上智生, 平田篤史, 山崎美香, 橋倉彰宏, 「高校情報科と大学情報入試」, 第23回情報科学技術フォーラムFIT2024, 広島工業大学五日市キャンパス, パネル講演, [2024年9月6日発表]
- [7] 両角卓也, 「クォークセクターの物理」, Flavor Physics WorkShop 2024 (FPWS2024), ホテル明山荘, 蒲郡, [2024年12月4日発表]
- [8] 竹内康太, 「高次元ゲージ理論におけるオービフォールド境界条件の包括的分類とその意義」, 信州大学 物質基礎科学セミナー, [2025年2月28日発表]

(一般講演)

- [1] 村上祐子, 稲垣知宏, 高橋 徹, 槌本裕二, 「生成AIを用いたグループ学習支援ツールHiGPTの開発と実践」, 情報処理学会 コンピュータと教育研究会175回研究発表会, 埼玉工業大学, [2024年6月1日発表]
- [2] 村上祐子, 稲垣知宏, 「大学初年次生のAI不安とデータサイエンス教育への影響」, 情報処理学会 情報教育シンポジウムSSS2024, ライトキューブ宇都宮, [2024年8月12日発表]
- [3] 槌本裕二, 稲垣知宏, 高橋 徹, 村上祐子, 「HiGPTの開発: 国際グループディスカッションを補助するAI」, 第23回情報科学技術フォーラムFIT2024, 広島工業大学五日市キャンパス, [2024年9月6日発表]
- [4] 竹内康太, 稲垣知宏, 「6次元U(N)ゲージ理論におけるT2/Zmオービフォールド境界条件のトレース保存則による完全な分類」, 日本物理学会第79回年次大会, 北海道大学札幌キャンパス, [2024年9月16日発表]
- [5] 吉岡直樹, 稲垣知宏, 「Holst項を修正したEinstein-Cartan重力理論での非熱的な粒子生成」, 日本物理学会第79回年次大会, 北海道大学札幌キャンパス, [2024年9月17日発表]
- [6] 村上祐子, 稲垣知宏, 「大学新入生が抱くAIイメージから見る教育課題」, 情報処理学会コンピュータと教育研究会176回研究発表会, 尾道市立大学, [2024年10月5日発表]
- [7] 村上祐子, 稲垣知宏, 「大学初年次教育におけるグループワークを支援する生成AI活用の実践」, 情報処理学会 教育学習支援情報システム研究会第44回研究発表会, 広島大学東広島キャンパス, [2024年11月8日発表]
- [8] 村上祐子, 稲垣知宏, 「生成AIを用いたオンライン国際グループワーク —AI時代の未来を拓く

- 日米グローバル人材育成プログラム」,情報処理学会教育学習支援情報システム研究会第44回研究発表会, 広島大学東広島キャンパス, [2024年11月8日発表]
- [9] 匹田 篤, 稲垣知宏, 長澤江美, 「SNSリテラシー教育における学習者の態度形成～認識と行動の変化」, 大学ICT推進協議会2024年度年次大会, 奈良コンベンションセンター, [2024年12月10日発表]
- [10] 村上祐子, 稲垣知宏, 高橋 徹, 槌本裕二, 「生成AIを活用した多言語間国際協働教育の実践」, 大学ICT推進協議会2024年度年次大会, 奈良コンベンションセンター, [2024年12月12日発表]
- [11] 稲垣知宏, 「情報教育カリキュラム標準とその展望」, 情報処理学会第87回全国大会イベント企画「情報教育カリキュラム標準J27に向けて」, 立命館大学大阪いばらきキャンパス, [2025年3月13日発表]
- [12] 木村大自, 稲垣知宏, 「強磁場で探るNJL模型の高密度領域の物性」, 日本物理学会2025年春季大会, オンライン, [2025年3月19日発表]
- [13] 竹内康太, 稲垣知宏, 「SO(N)ゲージ群をもつT2/Zmオービフォールド模型における境界条件の完全な分類」, 日本物理学会2025年春季大会, オンライン, [2025年3月21日発表]
- [14] 石川健一, Claudio Bonanno, Pietro Butti, Margarita Garcia Perez, Antonio Gonzalez-Arroyo, 大川正典, “Nonperturbative determination of the $N=1$ supersymmetric Yang-Mills gluino condensate at large N ”, 「富岳成果創出加速プログラム」基礎科学合同シンポジウム 2024 (2025年1月8日～10日), アーバンネット神田カンファレンス, 東京都, [2025年1月9日発表]
- [15] 石川健一, 大川正典, 「行列模型を用いたラーゼンゲージ理論の数値的研究」, 第11回「富岳」を中核とするHPCIシステム利用研究課題 成果報告会 (2024年10月24日～25日), THE GRAND HALL, 東京都, [2024年10月25日ポスター発表]
- [16] 浮田尚哉, 石川健一, 石塚成人, 蔵増嘉伸, 中村宜文, 滑川裕介, 佐藤航平, 谷口裕介, 渡辺展正, 山崎 剛 for PACS Collaboration, 「 $N_f=2+1$, $2+1+1$ PACS10配位生成と基本物理量測定」, 日本物理学会 第79回年次大会 (2024年) (2024年9月16日～19日), 北海道大学札幌キャンパス, [2024年9月16日発表]
- [17] 山崎 剛, 石川健一, 石塚成人, 蔵増嘉伸, 滑川裕介, 谷口裕介, 浮田尚哉 for PACS Collaboration, 「 $N_f=2+1$ PACS10配位を用いたK中間子セミレプトニック崩壊形状因子計算」, 日本物理学会 第79回年次大会 (2024年) (2024年9月16日～19日), 北海道大学札幌キャンパス, [2024年9月16日発表]
- [18] 辻 竜太郎, 青木保道, 石川健一, 蔵増嘉伸, 佐々木勝一, 佐藤航平, 新谷栄吾, 渡辺展正, 山崎 剛, 「物理点における核子構造の高精細格子QCD計算」, 日本物理学会 第79回年次大会 (2024年) (2024年9月16日～19日), 北海道大学札幌キャンパス, [2024年9月16日発表]
- [19] Claudio Bonanno, Pietro Butti, Margarita Garcia Perez, 石川健一, 大川正典, 「ツイストされた時空縮約 SU(N) 行列模型のためのGPU用いたフェルミオン伝搬関数計算プログラムの実装」, 日本物理学会 第79回年次大会 (2024年) (2024年9月16日～19日), 北海道大学札幌キャンパス, [2024年9月17日発表]
- [20] 武井玄徳, 石川健一, 大川正典, 「数値確率過程摂動論を用いた時空縮約行列模型の勾配流結合定数の摂動計算」, 日本物理学会 第79回年次大会 (2024年) (2024年9月16日～19日), 北海道大学札幌キャンパス, [2024年9月17日発表]
- [21] 石川健一, Claudio Bonanno, Pietro Butti, Margarita Garcia Perez, 大川正典, 「ツイストされた時空縮約 SU(N) 行列模型のためのGPU用いたフェルミオン伝搬関数計算プログラムの実装」, 令和6年度瀬戸内サマーインスティテュート (SSI2024) (2024年8月28日～30日), 広島大学東広島

キャンパス, [2024年8月28日発表]

- [22] 両角卓也, Albertus Hariwangsa Panuluh, 上村直樹, 山本 恵, 「最小ユニバーサルシーソー模型における第2世代クォークの質量生成機構」, 日本物理学会2025年春季大会, オンライン, [2025年3月20日発表]
- [23] Benoit J. Nicholas, “Quark production from the spacetime evolution of boost invariant Glasma”, Go-Forward研究会, 長崎, [2025年3月1日発表]
- [24] Benoit J. Nicholas, “The role of conductivity for quark-gluon plasma in a relativistic magnetohydrodynamic model”, 日本物理学会 第79回年次大会 (2024年) (2024年9月16日～19日), 北海道大学札幌キャンパス, [2024年9月17日発表]
- [25] Benoit J. Nicholas, “Estimating a scalar conductivity for quark-gluon plasma in a relativistic magnetohydrodynamic model”, 熱場の量子論とその応用, 京都大学基礎物理学研究所, [2024年9月11日発表]
- [26] Benoit J. Nicholas, “The role of conductivity for quark-gluon plasma in a relativistic magnetohydrodynamic model”, Setouchi Summer Institute 2024 (SSI2024), [2024年8月29日発表]
- [27] Muhammad Azzam Alwan, “Role of Non-Metricity in Neutron Star Structure”, 瀬戸内サマーインスティテュートSSI2024, 広島大学, [2024年8月24日発表]
- [28] 竹内康太, 「トレース保存則を用いたオービフォールド高次元ゲージ理論における境界条件の完全な分類」, 基研研究会 素粒子物理学の進展2024, 京都大学基礎物理学研究所, [2024年8月23日発表]
- [29] 竹内康太, 「高次元ゲージ理論におけるトレース保存則とオービフォールド境界条件の分類」, 原子核三者若手 夏の学校2024, 国立オリンピック記念青少年総合センター, [2024年8月24日発表]
- [30] 竹内康太, 「高次元ゲージ理論におけるトレース保存則とオービフォールド境界条件の分類」, 瀬戸内サマーインスティテュートSSI2024, 広島大学, [2024年8月29日発表]
- [31] 竹内康太, “Trace Conservation Laws and boundary conditions in orbifolded gauge theories”, 中部夏の学校2024, 東海大学, [2024年9月8日発表]
- [32] 竹内康太, 「6次元U(N)ゲージ理論における T^2/Z_m オービフォールド境界条件のトレース保存則による完全な分類」, 日本物理学会 第79回年次大会 (2024年), 北海道大学, [2024年9月16日発表]
- [33] 竹内康太, “Trace conservation laws and orbifold boundary conditions in higher-dimensional gauge theories”, KEK-NAOJ Student Workshop 2024, オンライン, [2024年11月9日発表]
- [34] 竹内康太, 「グローバーの量子アルゴリズムについて」, 計算物理春の学校2025, 沖縄県市町村自治会館, [2025年3月12日発表]
- [35] 竹内康太, 「SO(N)ゲージ群をもつ T^2/Z_m オービフォールド模型における境界条件の完全な分類」, 日本物理学会2024年春季大会, オンライン, [2025年3月21日発表]
- [36] Albertus Hariwangsa Panuluh and Takuya Morozumi, “The third family quark mass hierarchy and FCNC in the universal seesaw model”, JPS 79th Annual Meeting (2024), Date:2024.9.16-19, Hokkaido University, [2024年9月26日発表]
- [37] 三好絵梨, 「ベイズ推定を用いた高エネルギー原子核衝突実験における運動学的凍結での物理量の推定」, 瀬戸内サマーインスティテュートSSI2024, 広島大学[2024年8月28日発表]
- [38] 三好絵梨, 「高エネルギー原子核衝突の初期条件から探る原子核形状の研究」, 日本物理学会2025年春季大会, オンライン, [2025年3月18日発表]

- [39] 吉岡直樹, 稲垣知宏, 「Holst項を修正したEinstein-Cartan重力理論での非熱的な粒子生成」, 日本物理学会秋季大会2024, 北海道大学, [2024年9月17日発表]
- [40] 田原智治, 「場の量子論におけるマヨラナニュートリノのカイラル振動確率」, 2024年度第70回原子核三者若手夏の学校, 東京都国立オリンピック記念青少年総合センター, [2024年8月23日発表]
- [41] 田原智治, 「場の量子論におけるマヨラナニュートリノのカイラル振動」, 瀬戸内サマーインスティテュート2024, 広島大学, [2024年8月29日発表]
- [42] 田原智治, 「場の量子論に基づくマヨラナニュートリノのカイラル振動確率」, 日本物理学会第79回年次大会, 北海道大学, [2024年9月18日発表]
- [43] 田原智治, 「場の量子論に基づくマヨラナニュートリノの振動確率」, Flavor Physics Workshop 2024, 愛知県蒲郡市名山荘, [2024年12月4日発表]
- [44] 竹下昌之介, 「Metric-Affine重力理論におけるU(1)クォリティ問題の解決」, 2024年度第70回原子核三者若手夏の学校, 東京都国立オリンピック記念青少年総合センター, [2024年8月23日発表]
- [45] 比嘉凱亜, 「磁場のあるオービフォールド上における局在磁束とフェルミオン零モード」, 2024年度第70回原子核三者若手夏の学校, 東京都国立オリンピック記念青少年総合センター, [2024年8月24日発表]
- [46] 比嘉凱亜, 「磁場のあるオービフォールド上における局在磁束とフェルミオン零モード」, 瀬戸内サマーインスティテュート2024, 広島大学, [2024年8月29日発表]
- [47] 椋山理玖, 「CUDAプログラミング」, 瀬戸内サマーインスティテュート2024, 広島大学, [2024年8月28日発表]

学生の学会発表実績

(国際会議)

- | | |
|-----------------------------|-----|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 3 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 3 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 0 件 |

(国内会議)

- | | |
|-----------------------------|------|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 8 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 13 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 0 件 |

○各種研究員と外国人留学生の受入状況

外国人留学生 (博士後期課程 2021年10月入学) 2名

Abdi Cendikia

Albertus Hariwangsa Panuluh

外国人留学生 (博士前期課程 2023年10月入学) 1名

Muhammad Azzam Alwan

外国人留学生 (博士前期課程 2024年10月入学) 1名

Wang Zefeng

○ SSH セミナー 高等学校による大学訪問

- [1] 野中千穂：「宇宙はしずくから始まった」、夢ナビ講義, 2024 年 10 月 20 日
- [2] 稲垣知宏, 匹田 篤, 滑川祐介, 村上祐子：DXハイスクール採択校生徒向けワークショップ, 瀬戸内高校ITクリエイターコース, 2024年7月23日（火）14:00-17:00
- [3] 稲垣知宏：データサイエンスを活用した問題解決, 広島県立尾道北高等学校, 2024年10月18日（金）14:20-15:10
- [4] 稲垣知宏：データサイエンスを活用した問題解決, 広島県立皆実高等学校, 2025年2月18日（火）13:25-14:15

○ セミナー・講演会開催実績

- [1] 野中千穂：「第 40 回 Heavy Ion Pub 研究会」, 阪大豊中キャンパス, 2024 年 6 月 19 日
- [2] 野中千穂：「第 41 回 Heavy Ion Pub 研究会」, 奈良女子大学, 2024 年 10 月 4 日
- [3] 野中千穂：「第 42 回 Heavy Ion Pub 研究会」, 京都大学基礎物理学研究所, 2025 年 3 月 26 日
- [4] 野中千穂：基研研究会「熱場の量子論とその応用」, 2024 年 9 月 9 日-11 日, 138 名, 京都大学基礎物理学研究所, パナソニックホール, 世話人
- [5] 稲垣知宏, 匹田 篤, 滑川祐介：DX ハイスクール採択校教員向け研修会, 教員研修会, 2024 年 8 月 20 日（火）9:30-11:30, 広島大学
マツダ工業見学会, 2025 年 2 月 11 日（火）13:00-16:00, マツダ本社
- [6] 石川健一：「高性能計算物理勉強会 (HPC-Phys)」アドバイザー
第 22 回勉強会, 2024 年 8 月 28 日（水）13:30-16:30, オンライン
第 23 回勉強会, 2024 年 12 月 7 日（土）13:00-17:30, 明治学院大学（白金キャンパス）
第 24 回勉強会, 2025 年 3 月 7 日（金）15:00-17:00, オンライン
- [7] 両角卓也：第101回2024年度第17回広島大学極限宇宙研究拠点セミナー
高田 浩行 氏
フーリエ変換の拡張－実空間とフォック空間をつなぐ
2025年3月3日（月）13:00-14:30 理学部E209教室
- [8] 両角卓也, 竹下昌之介：第98回2024年度第14回広島大学極限宇宙研究拠点セミナー
津村 浩二氏（九州大学）
擬南部ゴールドストーンボソン暗黒物質の起源
2024年11月26日（火）10:30-12:00 理学部E209教室
- [9] 野中千穂：第100回2024年度第16回広島大学極限宇宙研究拠点セミナー
村上 耕太郎氏（東京科学大学）
Lattice QCD study on Lambda (1405) in the flavor SU(3) limit
2024年12月19日（木）12:50-14:20 理学部E208教室
- [10] 野中千穂, 稲垣知宏, 石川健一, 両角卓也：中国の大学院生との交流会, 2024年2月6日 12:00-16:00, 理学部E210教室

○ 国際共同研究・国際会議開催実績

- [1] 国際共同研究 野中千穂
Phenomenological analysis on high-energy heavy-ion collisions: Duke University
共同研究者 Steffen A. Bass

[2] 国際共同研究 野中千穂

Construction of parton cascade model Base on SMASH: Frankfurt Univeristy

共同研究者 Hannah Elfner

[3] 国際共同研究 稲垣知宏

Phenomenological Imprecation of Modified Theory of Gravity: BITS-Pilani (India)

共同研究者 Bivudutta Mishura

[4] 国際共同研究 石川健一

Study on large N gauge theory using lattice field theory

共同研究者 Margarita Garcia Perez

[5] 国際共同研究 両角卓也

Time variation of lepton number and cosmological neutrinos background : BRIN

(国立研究革新庁, インドネシア)

共同研究者 Apriadi Salim Adam

社会活動・学外委員

○ 学協会委員

[1] 野中千穂：日本物理学会男女共同参画推進委員会委員 オブザーバー

[2] 野中千穂：日本物理学会研究費配分に関する教育研究環境検討委員会オブザーバー

[3] 野中千穂：日物応物男女共同参画連絡会メンバー，代表

[4] 野中千穂：日本物理学会代議員

[5] 野中千穂：名古屋大学素粒子宇宙起源研究所客員研究員

[6] 野中千穂：QCD Matter Open Forum (QCDMOF) 世話人

[7] 野中千穂：一般財団法人高度情報科学技術研究機構 神戸センター，課題審査のためのレビューアー

[8] 野中千穂：核理論委員会委員，会計幹事

[9] 野中千穂：日本物理学会学生優秀発表賞審査委員

[10] 稲垣知宏：情報処理学会情報処理教育委員会委員長

[11] 稲垣知宏：情報処理学会一般情報教育委員会委員

[12] 稲垣知宏：情報処理学会ア krediyteshon委員会委員

[13] 稲垣知宏：情報処理学会情報科教員・研修委員会委員

[14] 稲垣知宏：日本パグウォッシュ会議運営委員会委員長

[15] 石川健一：今後の HPCI を使った計算科学発展のための検討会委員

[16] 両角卓也：令和 5 年度（2023 年度）日本学術振興会 特別研究員等審査会専門委員卓越研究員候補者選考委員会書面審査員及び国際事業委員会書面審査員・書面評価員

○ 講習会・セミナー講師

[1] 野中千穂：“Relativistic Resistive Magneto-Hydrodynamics in High-Energy Heavy-Ion Collisions”，名古屋大学，2024 年 4 月 12 日

[2] 野中千穂：“Exploring Chirality and Knot in Quantum Chromodynamics”，Winter school WPI-SKCM2，広島大学，2024 年 12 月 11 日

[3] 石川健一：“クォークソルバーについて”，格子上の場の理論 夏の学校 2024，筑波大学東京キャンパス，2024 年 9 月 12 日

- [4] 石川健一：「格子 QCD を用いた QCD の非摂動シミュレーションの現状について」，第 15 回 プラズマ量子プロセスユニットセミナー，核融合科学研究所，土岐市，2025 年 3 月 6 日
- [5] Benoit J. Nicholas： “Insight into the strong fields created at relativistic heavy ion collisions using relativistic resistive magneto hydrodynamics”，Invited seminar at Univ. of Mass. Dartmouth | Umass Dartmouth (online), 2024 年 10 月 11 日
- [6] Benoit J. Nicholas： “Functional matching of a conformal model for the type-one seesaw on to the Standard Model Higgs potential”，Invited seminar at Tokyo Science University | Tokyo Science University, 2024 年 10 月 1 日
- [7] 竹内康太：「高次元ゲージ理論におけるオービフォールド境界条件の包括的分類とその意義」，信州大学 物質基礎科学セミナー，2025 年 2 月 28 日
- [8] 竹下昌之介：「Axion quality problem in Metric-Affine gravity」，大阪大学素粒子論研究室セミナー，2024 年 12 月 26 日
- [9] 竹下昌之介：「カイラルゲージ理論に基づくアクシオン模型とその現象論」，東京都立大学素粒子論研究室セミナー，2025 年 3 月 14 日

研究助成金の受入状況

- [1] 野中千穂：科学研究費補助金基盤研究(A)，高エネルギー原子核衝突実験の理解に基づく超高温 QCD 物質・QCD 相転移現象の解明（2020 年度～2024 年度，研究代表者，2024 年度 5,000 千円）
- [2] 野中千穂：科学研究費補助金基盤研究(A)，物理学・情報科学に共通する大規模行列関数の総合的数値計算法の創成（2020 年度～2024 年度，研究分担者，2024 年度 600 千円）
- [3] 稲垣知宏：科学研究費補助金基盤研究(B)，一般情報教育のデジタルトランスフォーメーション（DX）（2023 年度～2026 年度，研究分担者，2023 年度 2,000 千円）
- [4] 稲垣知宏：科学研究費補助金基盤研究(C)，SNS メディアリテラシー教育における評価指標としての信頼度とシェア行動の検討（2023 年度～2026 年度，研究分担者，2023 年度 120 千円）
- [5] 石川健一：令和 5 年度科学技術試験委託事業「次世代計算基盤に係る調査研究」（システム調査研究）（令和 5 年度・委託機関：神戸大学，再委託機関：広島大学，2024 年度分担：1,834 千円）
- [6] 石川健一：科学研究費補助金基盤研究(C)，行列模型を用いたラージ N 質量スペクトルの研究（2021 年度～2024 年度，研究分担者，2024 年度 100 千円）

○その他

- [1] 竹内康太：第79回年次大会（2024年）日本物理学会学生優秀発表賞（Student Presentation Award of the Physical Society of Japan）受賞「6次元U(N)ゲージ理論におけるT2/Zmオービフォールド境界条件のトレース保存則による完全な分類」

○宇宙物理学グループ

研究活動の概要（岡部信広）

銀河団の弱い重力レンズ解析を中心とする多波長観測の研究を行った。銀河団は宇宙で最大の天体であり、その質量の約85%が暗黒物質で占められ、目で見ることができる通常の物質（バリオン）のうち高温ガスが約10%、銀河が約5%占められる。高温ガスはX線衛星やスニャエフ・ゼルドビッチ(SZ)効果を観測する電波望遠鏡で、銀河は光学望遠鏡を通して観測される。これらの観測から銀河団の質量分布を測定するためには様々な仮定が必要となる。一方、背景銀河に対する弱い重力レンズ効果は銀河団の力学状態によらず、銀河団の質量分布を測定する唯一の観測手法である。また、各構成要素を直接観測する複数の手法を組み合わせる研究を多波長研究と呼ぶ。

すばる望遠鏡HSC-SSP領域にある銀河団に関する論文やeROSITAで発見された銀河団を使った宇宙論パラメータの制限に関する論文を発表した。

研究活動の概要（西澤篤志）

地球磁場観測データを用いたアクシオン暗黒物質探査を行った。我々の宇宙に存在するほとんどの物質は未知の暗黒物質であり、アクシオンはその候補の1つとして考えられてきた。天の川銀河ハローにも複数のアクシオン雲が存在していると考えられており、アクシオン雲は地球を通り過ぎる時に地球磁場と相互作用し、アクシオン特有の単一周波数の磁場信号を生成する。我々は地球磁場観測データ中のアクシオン信号を探査し、数百個のアクシオン信号候補を検出し、信号が見つからなかった周波数（アクシオン質量）において電磁相互作用の大きさに新たな上限を課した。本成果は2つの国際研究会と日本物理学会において発表された。

他に、強重力場中での一般相対性理論の検証に関する研究を行った。一般相対性理論の正しさを様々な側面からより高精度で検証することは我々の重力に対する理解を深める上で重要である。重力波観測を用いた重力理論の検証法の1つとして、重力波の偏極モードがある。偏極モードの数は各重力理論に特有であり、重力理論が持つ自由度の数を反映しているため、偏極モードの数を観測データから調べることで正しい重力理論を絞り込むことができる。我々は一般相対性理論における通常の偏極モードに加え、スカラー偏極モードが存在する場合の重力波形を用いて重力波検出器の観測データを探査した。その結果、一般相対性理論の偏極モードと矛盾するような兆候は無く、一般相対性理論の正しさを支持する結果を得た。それとは別の検証方法として、一般相対性理論で予言される重力波波形からのずれを直接探査する方法がある。感度の高い探査を実行するために、我々は一般相対性理論の重力波波形に複数の物理的パラメータを加えた修正波形を構築した。

また、科研費「原始重力波観測へ向けた前景放射除去のための統計データ解析法の開発」の研究については、原始重力波を検出する上で天体起源の重力波は前景放射となるため適切に取り除く必要があるが、我々は前景放射の非等方成分に着目し、等方成分を分離する統計的手法を開発し、その性能評価を行った。現在、論文執筆中である。

個人的な研究とは別に、重力波観測国際コラボレーションである LIGO-Virgo-KAGRA に参加しており、コラボレーションとして8編の観測成果と観測技術に関する論文を発表した。

研究活動の概要（木坂将大）

強磁場を持ち高速で自転するブラックホールや中性子星は、その周囲にプラズマで満たされた磁気圏を形成する。この磁気圏から放出されるジェットなどの相対論的プラズマ流の形成過程の解明は宇宙物理学における重要な課題の一つである。これを解明するためには、磁気圏の電磁場構造とそこで起こる粒子加速、電磁波放射、粒子生成を含む電磁カスケードを考慮したプラズマ

のダイナミクスを明らかにする必要がある。

ブラックホール近傍での電磁カスケード現象に対して、これまで空間1次元での一般相対論的プラズマ粒子シミュレーションを用いた研究を行ってきた。しかし、この場合は局所的な領域の解析しかできないが、実際には多次元の大域的な効果も重要となる。そこで、空間2次元に拡張したプラズマ粒子シミュレーションを用いて解析を行った。得られた結果から、高エネルギーガンマ線の放射領域は1次元の場合と同様に形成するものの、多次元の効果によってその位置と大きさに違いが生じることがわかった。これが観測されるガンマ線放射にどのように反映されるかを明らかにした。これにより効率的な検出方法や期待される検出数が評価でき、将来の観測的な検証に非常に役立つと期待できる。

このほか、高密度星である白色矮星が形成する磁気圏を利用して、暗黒物質粒子の検出可能性を調べた。暗黒物質が電子陽電子に崩壊する場合、それが白色矮星近傍で起きるとその環境の強い磁場によって電子陽電子からのシンクロトロン放射が起こると考えられる。そこで、この放射の明るさを計算し、検出可能性を明らかにした。

原著論文

- [1] Y. Toba, A. Hashiguchi, N. Ota, M. Oguri, N. Okabe, and 15 others, “Active Galactic Nucleus Properties of ~ 1 Million Member Galaxies of Galaxy Groups and Clusters at $z < 1.4$ Based on the Subaru Hyper Suprime-Cam Survey”, *ApJ*, 967, 65 (2024)
- [2] J. Kim et al. (N. Okabe is the 22th of 26 others), “CHEX-MATE: CLUster Multi-Probes in Three Dimensions (CLUMP-3D). I. Gas analysis method using X-ray and Sunyaev-Zel'dovich effect data”, *A&A*, 686, A97 (2024)
- [3] S. Grandis et al. (N. Okabe is the 58th of 122 others), “The SRG/eROSITA All-Sky Survey: Dark Energy Survey year 3 weak gravitational lensing by eRASS1 selected galaxy clusters”, *A&A*, 687, A178 (2024)
- [4] Y. Omiya et al. (N. Okabe is the 6th of 16 others), “Indications of an offset merger in Abell 3667”, *A&A*, 689, A173 (2024)
- [5] V. Ghirardini et al. (N. Okabe is the 18th of 49 others), “The SRG/eROSITA all-sky survey: Cosmology constraints from cluster abundances in the western Galactic hemisphere”, *A&A*, 689, A298 (2024)
- [6] E. Artis et al. (N. Okabe is the 23th of 31 others), “The SRG/eROSITA All-Sky Survey: Constraints on $f(R)$ gravity from cluster abundances”, *A&A*, 691, A301 (2024)
- [7] T. Chen et al. (N. Okabe is the 6th of 16 others), “A Systematic Search of Distant Superclusters with the Subaru Hyper Suprime-Cam Survey”, *ApJ*, 975, 200 (2024)
- [8] J. Ding et al. (N. Okabe is the 6th of 10 others), “Miscentring of optical galaxy clusters based on Sunyaev-Zeldovich counterparts”, *MNRAS*, 536, 572-591 (2025)
- [9] F. Kleinebreil et al. (N. Okabe is the 23th of 24 others), “The SRG/eROSITA All-Sky Survey: Weak lensing of eRASS1 galaxy clusters in KiDS-1000 and consistency checks with DES Y3 and HSC-Y3”, *A&A*, 695, A216 (2025)
- [10] Y. Kawasaki, S. Iwaguchi, T. Ishikawa, A. Nishizawa, M. Kitaguchi, Y. Yamagata, Y. Chen, B. Wu, R. Shimizu, K. Umemura, K. Tsuji, H. Shimizu, Y. Michimura, K. Kobayashi, T. Onishi, and S. Kawamura, “Sagnac-type neutron displacement-noise-free interferometric gravitational-wave detector”, *Classical and Quantum Gravity* 41, 117002 (2024).
- [11] H. Takeda, S. Tsujikawa, A. Nishizawa, “Gravitational-wave constraints on scalar-tensor gravity from a neutron star and black-hole binary GW200115”, *Physical Review D* 109, 104072 (2024).

- [12] D. Watarai, A. Nishizawa, and K. Cannon, “Physically consistent gravitational waveform for capturing beyond general relativity effects in the compact object merger phase”, *Physical Review D* 109, 084058 (2024).
- [13] A.G. Abac et al. (LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration, A. Nishizawa), “Swift-BAT GUANO Follow-up of Gravitational-wave Triggers in the Third LIGO-Virgo-KAGRA Observing Run”, *The Astrophysical Journal*, 980, 207 (2025).
- [14] A.G. Abac et al. (LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration, A. Nishizawa), “A Search Using GEO600 for Gravitational Waves Coincident with Fast Radio Bursts from SGR 1935+2154”, *The Astrophysical Journal*, 977, 255 (2024).
- [15] A.G. Abac et al. (LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration, A. Nishizawa), “Search for Eccentric Black Hole Coalescences during the Third Observing Run of LIGO and Virgo”, *The Astrophysical Journal*, 973, 132 (2024).
- [16] A.G. Abac et al. (LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration, A. Nishizawa), “Ultralight vector dark matter search using data from the KAGRA O3GK run”, *Physical Review D* 110, 042001 (2024).
- [17] A.G. Abac et al. (LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration, A. Nishizawa), “Search for Gravitational-lensing Signatures in the Full Third Observing Run of the LIGO–Virgo Network”, *The Astrophysical Journal*, 970, 191 (2024).
- [18] A.G. Abac et al. (LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration, A. Nishizawa), “Observation of Gravitational Waves from the Coalescence of a $2.5\text{--}4.5M_{\odot}$ Compact Object and a Neutron Star”, *The Astrophysical Journal Letters*, 970, L34 (2024).
- [19] A.G. Abac et al. (LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration, A. Nishizawa), “Search for Gravitational-wave Transients Associated with Magnetar Bursts in Advanced LIGO and Advanced Virgo Data from the Third Observing Run”, *The Astrophysical Journal*, 966, 137 (2024).
- [20] A.G. Abac et al. (LIGO Scientific Collaboration, Virgo Collaboration, and KAGRA Collaboration, A. Nishizawa), “A Joint Fermi-GBM and Swift-BAT Analysis of Gravitational-wave Candidates from the Third Gravitational-wave Observing Run”, *The Astrophysical Journal*, 964, 149 (2024).
- [21] A. Bamba, Y. Terada, K. Kashiya, S. Kisaka, T. Minami, T. Takahashi, “On the X-ray efficiency of the white dwarf pulsar candidate ZTF J190132.9+145808.7”, *PASJ*, 76 (2024) 702
- [22] K. Kadota, S. Kisaka, “SKA Sensitivity to Sub-GeV Dark Matter Decay: Synchrotron Radio Emissions in White Dwarf Magnetospheres”, *PRD*, 109 (2024) 083533
- [23] S. Shibata, S. Kisaka, “The centrifugal acceleration and the Y-point of the Pulsar Magnetosphere”, *ApJ*, 972 (2024) 98

著書，総説

- [1] 川島朋尚, 木坂将大, 当真賢二, “ブラックホール降着円盤とパルサーの X 線偏光：IXPE 衛星の成果と将来展望” *天文月報*, 117 (2024) 348

著作

該当無し

国際会議

(招待講演)

- [1] S. Kisaka, “Magnetic evolution of neutron stars”, Breaking New Ground in Supernova Physics 2025, 福岡大学, 2025年2月26日-28日, 参加者約40名

(一般講演)

- [1] N. Okabe, “The SRG/eROSITA All-Sky Survey : Subaru/HSC-SSP weak-lensing mass measurements for the eRASS1 Galaxy Clusters”, First Results from the SRG/eROSITA All-Sky Survey: From Stars to Cosmology, Garching, 2024 年 9 月 15 日-20 日
- [2] A. Nishizawa, A. Taruya, Y. Himemoto, “Axion dark matter search from the terrestrial magnetic fields”, JGRG 33, Kindai Univ., Osaka, Japan, 2024 年 12 月 2 日-6 日
- [3] A. Nishizawa, A. Taruya, Y. Himemoto, “Searching for axion dark matter from ultralow frequency EM waves”, New Physics from Gravitational Waves, Kyoto Univ., Kyoto, Japan, 2024 年 8 月 5 日-7 日
- [4] S. Kisaka, “Global Particle Simulation of Black Hole Magnetospheres”, Chinese - Japanese Workshop on Extreme Field and Plasma in Universe, 華中科技大学, 2025 年 3 月 22 日, 参加者約 20 名

国内学会

(招待講演)

- [1] 岡部信広, 「2030 年代の銀河団物理」, 高宇連 2025, 大阪大学, 2025 年 3 月 5 日-7 日

(一般講演)

- [1] 西澤篤志, 樽家篤史, 姫本宣朗, 「超低周波電磁波から探る超軽量アクシオンダークマター: 観測的制限」, 日本物理学会年次大会, 北海道大学, 2024 年 9 月 16 日-19 日
- [2] 木坂将大, “Analysis of magnetospheric gaps around Kerr black holes using 2D GRPIC simulations”, High-Energy Astro-Plasma Physics Workshop, 東北大学, 2024 年 6 月 24 日-25 日, 参加者約 20 名
- [3] 木坂将大, “Magnetospheric gaps around Kerr black holes in 2D GRPIC simulations”, 高エネルギー宇宙物理学研究会 2024, 東北大学, 2024 年 10 月 21 日-23 日, 参加者約 50 名

学生の学会発表実績

(国際会議)

- | | |
|-----------------------------|-----|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 1 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 0 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 0 件 |

(国内学会)

- | | |
|-----------------------------|-----|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 2 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 0 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 0 件 |

社会活動・学外委員

○学協会委員

- [1] N. Okabe, HSC-eROSITA collaboration, cluster working group coordinator

[2] 岡部信広, 日本学術振興会 特別研究員等審査会審査委員及び国際事業委員会書面審査員・書面評価員査

[3] 岡部信広, 観測提案（非公開）審査委員

[4] 西澤篤志, Workshop on General Relativity and Gravitation in Japan, 科学組織委員会メンバー

○講習会・セミナー講師

[1] Nishizawa, “Nonlinear tests of gravity with gravitational waves, Intercontinental Seminars on Gravity and Cosmology”, online.

○SSHセミナー, 講演会開催実績, 講習会

[1] 岡部信広: 「暗黒物質と暗黒エネルギーが作る宇宙」大学学部研究会, 2024年8月-9月, 東進

[2] 木坂将大: 高大連携公開講座 極端な性質をもつ天体: 中性子星の最新観測の紹介, 「パルサー」, 2024年7月26日, 広島大学

[3] 木坂将大: 令和6年度 河内生涯学習支援センターサテライトキャンパス講座, 「小学生にもわかるアインシュタインの相対性理論」, 2024年10月5日, 河内地域センター

○国内研究会開催

[1] 西澤篤志: 2025 年 3 月, 国内研究会 “Gravitational waves Related workshop in Western Japan”, 香川県琴平町琴参閣, 参加者数 約 30 名.

[2] 西澤篤志: 2024 年 10 月, 国内研究会 “素粒子・宇宙・重力と量子センシング 第2回「多波長重力波観測と暗黒物質探索」”, 山口大学吉田キャンパス, 参加者数 約 30 名.

○国際共同研究・国際会議開催実績

[1] 西澤篤志: 国際会議 “KAGRA Instrument Science White Paper Writing Workshop 2024”, 2024 年 10 月, 広島大学東広島キャンパス, 参加者数 約 20 名.

[2] 西澤篤志: 国際会議 “New Physics from Gravitational Waves”, 2024 年 8 月, 京都大学北部キャンパス, 参加者数 約 50 名.

[3] 木坂将大: “Chinese - Japanese Workshop on Extreme Field and Plasma in Universe”, 2025 年 3 月 22 日, 参加者数 約 20 名, 主催

○研究助成金の受入状況

[1] 岡部信広: 科学研究費補助金 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B)）「HSC-SSP 光学サーベイと eROSTIA X 線サーベイによる精密宇宙論」（2019 年度～2024 年度, 代表, 2024 年度 900 千円）

[2] 西澤篤志: 学術変革領域研究（A）研究分担者: 「重力波が届けるマルチメッセンジャー観測の号砲」（2023-2028 年度, 2024 年度 500 千円）

[3] 西澤篤志: 基盤（A）研究分担者: 「重力波によるスカラー新粒子の探索」（2023-2028 年度, 2024 年度 400 千円）

[4] 西澤篤志: 基盤（C）研究代表者: 「原始重力波観測へ向けた前景放射除去のための統計データ解析法の開発」（2023 年度～2027 年度, 2024 年度 900 千円）

[5] 木坂将大: 科学研究費補助金, 基盤研究（B）（2022-2025 年度, 代表, 2024 年度 25 千円）「中性子星の磁気圏物理から迫る Repeating FRB の解明」

- [6] 木坂将大：東北大学惑星プラズマ・大気研究センター共同利用研究（2024年度、代表、2024年度 100 千円）「かにパルサーと FRB 20201124A 多周波観測で迫る Fast Radio Burst の起源解明」
- [7] 木坂将大：科学研究費補助金、基盤研究（B）（2021-2024 年度、分担、2024 年度 800 千円）「強磁場高密度天体で探るアクシオン暗黒物質」
- [8] 木坂将大：科学研究費補助金、基盤研究（C）（2022-2025 年度、分担、2024 年度 400 千円）「中性子星磁気圏のグローバル数値シミュレーション」

○その他特記すべき事項
該当無し

○クォーク物理学グループ

研究活動の概要

宇宙創成のシナリオ完成を目指し、欧州CERN研究所LHC加速器における国際共同実験研究ALICEを軸に、高エネルギー原子核衝突により生成する超高温クォーク物質の究明を進めている。ALICE実験において前方領域のミュオン粒子を用いた新測定や高精度測定を実現する前方ミュオン粒子飛跡検出器MFTをフランスなどの研究機関およびCERN研究所と連携して開発建設導入し、2022年からLHC加速器第3期運転を開始した。併せて同第2期運転で収集済の衝突実験データの物理解析にも注力し、ALICE国際共同実験共著として査読学術論文44編を公表した。ALICE実験以前から継続してきた米国BNL研究所RHIC加速器における国際共同実験研究PHENIXはデータ収集完了済であるが、継続的な物理解析に基づき国際共同実験共著として査読学術論文5編を公表した。国内においては固定標的を用いるJ-PARC E16実験を並行して進め、試験的データを取得した。また次期計画として、BNL研究所で2030年台前半開始を予定するEIC加速器ePIC実験、CERN研究所で2035年開始を予定するALICE 3実験に向けた検出器開発を進めた。並行して、宇宙暗黒成分源となり得る未知素粒子の探索に取組み、欧州連合内超高強度レーザーおよび国内の中規模レーザーを用いた探索実験、およびマイクロ波を用いる探索へ向けた超伝導検出器開発を進めた。さらに、広く宇宙プラズマ物理学と太陽物理学の理論的研究を進め、プラズマ物理学と高エネルギー原子核物理学の学際領域の新規開拓をも推進した。

2024年度の人事や受賞などを纏める。八野哲助教が2024年4月に本学WPI持続可能性に寄与するキラルノット超物質拠点（WPI-SKCM²）特任助教から転籍着任した。木村健斗（大学院博士課程後期3年）が2025年3月に博士（理学）の学位を取得した。宮丸嵩史（大学院博士課程前期2年）が日本物理学会第79回年次大会学生優秀発表賞を、山田蓮斗（同）がJ-PARCハドロンホールユーザー会（HUA）修士論文賞を、栗田峻輔（同）が本学先進理工系科学研究科学術奨励賞を、各々受賞した。栗田俊輔（前出）、村岡俊一郎（大学院博士課程前期2年）が本学理学部から博士課程後期進学奨励金を授与表彰された。児玉愛梨（同）が本学女性科学技術フェローシップ制度「理工系女性M2奨学生」に、栗田俊輔（前出）、松谷奏（大学院博士課程前期1年）が本学WPI-SKCM²研究員に、各々採用された。

志垣賢太教授は、ALICE実験第3期運転の物理データ解析を継続し、新規導入したMFT検出器を

用いて、カイラル対称性回復現象の探索や原子核偏心衝突で生成する宇宙最高強度磁場の直接検出に向け、多面的な検討と解析作業を推進した。また、次期計画ePIC実験に向け、日本グループ共同研究機関総会副座長に選任され、併せて日本が主導する新規半導体検出素子を用いる飛行時間測定器TOFの開発環境整備を進めた。日本国内では、J-PARC（茨城県）において、量子色力学相図の有限密度領域で物質質量起源に迫る点でALICEおよびPHENIX実験と相補的な共同実験研究E16を継続し、試験的データを取得した。また、複数の理論研究者との共同研究を進め、カイラル対称性回復現象の実験的検出や関連する新奇現象の探索などに向けて査読学術論文3編を公表した。科研費基盤研究（A）の代表者、日仏素粒子物理学ネットワークの日本側代表者として研究を展開しつつ、日本物理学会代議員、核物理委員などを務めた。学内では、物理学・地球科学専門領域副領域長、WPI研究拠点SKCM²の主任研究者を兼担している。教育面では、大学院博士課程後期学生4名、同前期学生5名、学部卒業研究生1名を指導し、博士（理学）1名、修士（理学）3名、学士（理学）1名を輩出した。

山口頼人准教授は、ALICE実験第3期運転でのMFT検出器制御系運用責任者を引き続き務め、また、2024年7月までMFT検出器全体運用責任者として物理データ取得に向けた検出器運用を指揮した。ALICE実験データ解析ではMFT検出器データを用いたミュー粒子対による重クォーク測定、未知のハドロン束縛状態探索に向けた陽子- Ω 粒子相関測定を進めている。J-PARC加速器・E16実験の共同研究者と協力し、FAIR加速器・CBM実験シリコン飛跡検出器STSの磁場中での動作検証およびE16実験の物理データ取得を行っている。また、LHC加速器次期実験計画であるALICE 3実験に参画する日本グループの取りまとめ役を務め、センサーと読出部が一体化した最先端シリコン検出器であるMAPS検出器の次世代核心技术開発を進めている。同じくALICE3実験に参加するフランス・韓国の研究者との研究協力体制を構築し、2024年12月、2025年3月にKEK・PF-ARテストビームを用いたプロトタイプMAPS性能評価試験を行った。以上の研究は大学院博士課程後期学生2名、同前期学生3名、学部卒業研究生1名と共に行った。

本間謙輔准教授は、宇宙の暗黒成分の源となり得る光と弱く結合するeVおよびsub-eV質量領域にある未知素粒子を、誘導共鳴光子散乱（=真空内四光波混合）過程を介して探索することを目指し、欧州連合の超高強度レーザーを用いるExtreme Light Infrastructureプロジェクト（ELI）の原子核部門（ELI-NP）、および、京都大学化学研究所において中規模のレーザーを用いた探索実験を、科研費基盤研究（A）、京都大学化学研究所課題提案型共同研究の助成、2024年度から新たに獲得した国際共同研究加速基金（海外連携研究）の下で推進した。並行して、マイクロ波ビームによるmeVおよび μ eVの質量域探索のための準備研究を推進し、レーザーとマイクロ波の互いに関連し合う研究成果を、複数の国際/国内会議にて指導大学院生らと共に報告した。特にmeVの暗黒物質候補を探索するアイデアについて定量化し論文として公表した。これまで推進してきた暗黒物質候補を実験室で光から直接作り出し、誘導崩壊させる宇宙論や宇宙観測に全く依存しない独自の手法に加えて、2024年度は、地球などの惑星の重力を利用して遠方暗黒物質源を映し出して観測する将来計画「惑星重力レンズDM望遠鏡構想」を実現するための、宇宙空間を伝播する電磁波により、遠方の軽い暗黒物質候補を光へと強制的に崩壊させ、その反射光を手元で捉える「遠方誘導崩壊反射法」を提案し、論文として公表の上、本学から報道発表した。

三好隆博助教は、宇宙プラズマ物理学に関する理論・シミュレーション研究およびプラズマ流体モデルに対する先進的数値解法の研究開発を広く推進するとともに、プラズマ物理学と高エネルギー原子核物理学との新たな学際領域の開拓を目指している。太陽大気中のプラズマ爆発現象

の解明と予測には太陽大気磁場の解析が不可欠であるが、太陽大気磁場の直接観測は困難である。そこで太陽大気磁場の構造を推定するため、米国ニュージャージー工科大の井上助教、名大ISEEの草野教授、JAXA/ISASの鳥海准教授、山崎大輝特任助教と共同で、太陽表面ベクトル磁場から太陽大気中の磁気静水圧平衡磁場を外挿する磁気流体力学緩和法の開発を進めた。併せて、先進的な太陽大気磁場モデリング研究開発を推進する国際共同研究チーム「Magnetohydrostatic Modeling of the Solar Atmosphere with New Datasets」(PI: Zhu Xiaoshuai & Chifu Lulia, スイス国際宇宙科学研究所／スイス国際宇宙科学研究所北京支部)の第2回目の全体会合を開催し、共同論文執筆計画について議論した。また、井上助教の率いるニュージャージー工科大のチームと共同で、太陽表面磁場観測データを用いた太陽コロナ噴出現象に関する磁気流体力学シミュレーションを実施し、太陽大気磁場のトーラス不安定性と磁気リコネクションの新たなフィードバックモデルについて検討を開始した。さらに、高エネルギー原子核物理学、高エネルギー宇宙物理学、およびプラズマ物理学にまたがる学際領域の創生を目指し、本学物理学プログラム素粒子ハドロン理論グループの野中教授、Benoit特任助教、駒澤大高橋准教授らと議論を深めた。

八野哲助教は、陽子の質量やスピンの起源、クォークの閉じ込め機構の解明を目指し、ePIC実験およびALICE実験を推進した。ePIC実験では、2023年に選任された主要粒子識別検出器TOFの副責任者として、検出器開発全体の指揮を執った。日本国内では、ePIC TOF日本グループの責任者として国内の研究協力体制を構築し、日本によるePIC実験への一層の貢献を推進した。ALICE実験では、第3期運転から導入されたMFTを用いたミュー粒子飛跡再構成手法の開発部会の副責任者を務め、技術開発を主導した。

原著論文

- [1] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Multiplicity dependence of Υ production at forward rapidity in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, 10.1016/j.nuclphysb.2024.116786, Nucl.Phys.B, 1011, 116786, 2025.
- [2] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Search for the Chiral Magnetic Effect with charge-dependent azimuthal correlations in Xe–Xe collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.44$ TeV”, 10.1016/j.physletb.2024.138862, Phys.Lett.B, 856, 138862, 2024.
- [3] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “The ALICE experiment: a journey through QCD”, 10.1140/epjc/s10052-024-12935-y, Eur.Phys.J.C, 84, 813, 2024.
- [4] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Azimuthal anisotropy of jet particles in p-Pb and Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1007/JHEP01(2024)056, JHEP, 01, 199, 2024.
- [5] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of the fraction of jet longitudinal momentum carried by Λ_c^+ baryons in pp collisions”, 10.1103/PhysRevD.109.072005, Phys.Rev.D, 109, 072005, 2024.
- [6] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “ALICE upgrades during the LHC Long Shutdown 2”, 10.1088/1748-0221/19/05/P05062, JINST, 19, P05062, 2024.
- [7] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “First Measurement of the $|t|$ Dependence of Incoherent J/ψ Photonuclear Production”, 10.1103/PhysRevLett.132.162302, Phys.Rev.Lett., 132, 162302, 2024.
- [8] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of inclusive charged-particle jet production in pp and p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1007/JHEP05(2024)041, JHEP, 05, 041, 2024.
- [9] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Search for jet quenching effects in high-multiplicity pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV via di-jet acoplanarity”, 10.1007/JHEP05(2024)229, JHEP, 05,

229, 2024.

- [10] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Observation of Medium-Induced Yield Enhancement and Acoplanarity Broadening of Low-pT Jets from Measurements in pp and Central Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1103/PhysRevLett.133.022301, Phys.Rev.Lett., 133, 022301, 2024.
- [11] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurements of jet quenching using semi-inclusive hadron+jet distributions in pp and central Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1103/PhysRevC.110.014906, Phys.Rev.C, 110, 014906, 2024.
- [12] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Multiplicity-dependent production of $\Sigma(1385)^\pm$ and $\Xi(1530)^0$ in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, 10.1007/JHEP05(2024)317, JHEP, 05, 317, 2024.
- [13] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “ $K^*(892)^\pm$ resonance production in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1103/PhysRevC.109.044902, Phys.Rev.C, 109, 044902, 2024.
- [14] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Exploring the Strong Interaction of Three-Body Systems at the LHC”, 10.1103/PhysRevX.14.031051, Phys.Rev.X, 14, 031051, 2024.
- [15] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Studying strangeness and baryon production mechanisms through angular correlations between charged Ξ baryons and identified hadrons in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, 10.1007/JHEP09(2024)102, JHEP, 09, 102, 2024.
- [16] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Light-flavor particle production in high-multiplicity pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV as a function of transverse sphericity”, 10.1007/JHEP05(2024)184, JHEP, 05, 184, 2024.
- [17] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Photoproduction of K^+K^- Pairs in Ultraperipheral Collisions”, 10.1103/PhysRevLett.132.222303, Phys.Rev.Lett., 132, 222303, 2024.
- [18] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Observation of abnormal suppression of $f_0(980)$ production in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1016/j.physletb.2024.138665, Phys.Lett.B, 853, 138665, 2024.
- [19] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of (anti)alpha production in central Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1016/j.physletb.2024.138943, Phys.Lett.B, 858, 138943, 2024.
- [20] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Multiplicity dependence of charged-particle intra-jet properties in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, 10.1140/epjc/s10052-024-13228-0, Eur.Phys.J.C, 84, 1079, 2024.
- [21] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurements of Chemical Potentials in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1103/PhysRevLett.133.092301, Phys.Rev.Lett., 133, 092301, 2024.
- [22] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Common femtoscopic hadron-emission source in pp collisions at the LHC”, 10.1140/epjc/s10052-025-13793-y, Eur.Phys.J.C, 85, 198, 2025.
- [23] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Emergence of Long-Range Angular Correlations in Low-Multiplicity Proton-Proton Collisions”, 10.1103/PhysRevLett.132.172302, Phys.Rev.Lett., 132, 172302, 2024.
- [24] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Investigating the composition of the $K_0^*(700)$ state with $\pi \pm K_S^0$ correlations at the LHC”, 10.1016/j.physletb.2024.138915, Phys.Lett.B, 856, 138915, 2024.
- [25] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Studying the interaction between charm and light-flavor mesons”, 10.1103/PhysRevD.110.032004, Phys.Rev.D, 110, 032004, 2024.
- [26] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of beauty-quark production in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV via non-prompt D mesons”, 10.1007/JHEP10(2024)110, JHEP, 10, 110, 2024.
- [27] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Systematic study of flow vector fluctuations in $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV Pb-Pb collisions”, 10.1103/PhysRevC.109.065202, Phys.Rev.C, 109, 065202, 2024.
- [28] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of Ω_c^0 baryon production and

- branching-fraction ratio $BR(\Omega_c^0 \rightarrow \Omega^- e^+ \nu_e)/BR(\Omega_c^0 \rightarrow \Omega^- \pi^+)$ in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, 10.1103/PhysRevD.110.032014, Phys.Rev.D, 110, 032014, 2024.
- [29] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Investigating strangeness enhancement in jet and medium via $\phi(1020)$ production in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1103/PhysRevC.110.064912, Phys.Rev.C, 110, 064912, 2024.
- [30] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Investigating strangeness enhancement with multiplicity in pp collisions using angular correlations”, 10.1007/JHEP09(2024)204, JHEP, 09, 204, 2024.
- [31] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of the production cross section of prompt Ξ_c^0 baryons in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1140/epjc/s10052-024-13531-w, Eur.Phys.J.C, 85, 86, 2025.
- [32] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Charm fragmentation fractions and $c\bar{c}$ cross section in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1140/epjc/s10052-024-13394-1, Eur.Phys.J.C, 84, 1286, 2024.
- [33] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of the impact-parameter dependent azimuthal anisotropy in coherent ρ^0 photoproduction in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1016/j.physletb.2024.139017, Phys.Lett.B, 858, 139017, 2024.
- [34] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Investigating Λ baryon production in p-Pb collisions in jets and the underlying event using angular correlations”, 10.1103/PhysRevC.111.015201, Phys.Rev.C, 111, 015201, 2025.
- [35] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Probing Strangeness Hadronization with Event-by-Event Production of Multistrange Hadrons”, 10.1103/PhysRevLett.134.022303, Phys.Rev.Lett., 134, 022303, 2025.
- [36] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of the production and elliptic flow of (anti)nuclei in Xe-Xe collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.44$ TeV”, 10.1103/PhysRevC.110.064901, Phys.Rev.Lett., 133, 022301, 2024.
- [37] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of ${}^3_\Lambda H$ production in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1016/j.physletb.2024.139066, Phys.Lett.B, 860, 139066, 2025.
- [38] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of the inclusive isolated-photon production cross section in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, 10.1140/epjc/s10052-024-13506-x, Eur.Phys.J.C, 85, 98, 2025.
- [39] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Measurement of beauty production via non-prompt charm hadrons in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1007/JHEP11(2024)148, JHEP, 11, 148, 2024.
- [40] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Rapidity dependence of antideuteron coalescence in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV with ALICE”, 10.1016/j.physletb.2024.139191, Phys.Lett.B, 860, 139191, 2025.
- [41] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Particle production as a function of charged-particle flatnecity in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, 10.1103/PhysRevD.111.012010, Phys.Rev.D, 111, 012010, 2025.
- [42] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Multiplicity-dependent jet modification from di-hadron correlations in pp collisions at $\sqrt{s} = 13$ TeV”, 10.1007/JHEP03(2025)194, JHEP, 03, 194, 2025.
- [43] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “First observation of strange baryon enhancement with effective energy in pp collisions at the LHC”, 10.1007/JHEP03(2025)029, JHEP, 03, 029, 2025.
- [44] ©S. Acharya, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, S. Yano, *et al.*, “Medium-induced modification of groomed and ungroomed jet mass and angularities in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV”, 10.1016/j.physletb.2025.139409, Phys.Lett.B, 864, 139409, 2025.
- [45] ©N.J. Abdulameer, K. Homma, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, *et al.*, “Nonprompt direct-photon production in Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV”, 10.1103/PhysRevC.109.044912, Phys. Rev. C **109**, 044912, 2024.
- [46] ©N.J. Abdulameer, K. Homma, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, *et al.*, “Charm- and bottom-quark production in

- Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV”, 10.1103/PhysRevC.109.044907, *Phys. Rev. C* **109**, 044907, 2024.
- [47] ©N.J. Abdulameer, K. Homma, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, *et al.*, “Identified charged-hadron production in p + Al, ^3He + Au, and Cu + Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV and in U+U collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 193$ GeV”, 10.1103/PhysRevC.109.054910, *Phys. Rev. C* **109**, 054910, 2024.
- [48] ©N.J. Abdulameer, K. Homma, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, *et al.*, “Jet modification via π^0 -hadron correlations in Au + Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV”, 10.1103/PhysRevC.110.044901, *Phys. Rev. C* **110**, 044901, 2024.
- [49] ©N.J. Abdulameer, K. Homma, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, *et al.*, “Centrality dependence of Lévy-stable two-pion Bose-Einstein correlations in $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV Au+Au collisions”, 10.1103/PhysRevC.110.064909, *Phys. Rev. C* **110**, 064909, 2024.
- [50] ©K. Fukushima, Y. Hidaka, K. Inoue, K. Shigaki, and Y. Yamaguchi, “Hanbury-Brown–Twiss signature for clustered substructures probing primordial inhomogeneity in hot and dense QCD matter”, 10.1103/PhysRevC.109.L051903, *Phys. Rev. C* **109**, L051903, 2024.
- [51] ©K. Kimura, N. Benoit, K.-I. Ishikawa, C. Nonaka, K. Shigaki, “Estimate of virtual photon polarization due to the intense magnetic field in Pb-Pb collisions at the LHC energies”, 10.1016/j.physletb.2025.139327, *Phys. Lett. B*, 862, 139327, 2025.
- [52] ©A. Sakai, M. Harada, C. Nonaka, C. Sakai, K. Shigaki, and S. Yano, “Fate of the ρ - a_1 mixing in dilepton production”, 10.1051/epjconf/202429607008, *EPJ. Web Conf.* **296**, 07008, 2024.
- [53] K. Homma, “Remote sensing of backward reflection from stimulated axion decay”, 10.1007/JHEP09(2024)034, *Journal of High Energy Physics* volume 2024, article number 34, (2024).
- [54] K. Homma, Y. Kirita, T. Miyamaru, T. Hasada, and A. Kodama, “Opening a meV mass window for Axion-like particles with a microwave-laser-mixed stimulated resonant photon collider”, 10.1103/PhysRevD.110.092017, *Phys. Rev. D* **110**, 092017, 2024.
- [55] S. A. Cucoanes, M. Cuciuc, Y. Arai, K. Homma, Y. Nakamiya, and O. Tesileanu, “GPE - a Compact Gamma-Ray Polarimeter with Energy Reconstruction Capability”, 10.59277/RomJPhys.2024.69.401, *Romanian Journal of Physics* **69** (3-4), 401, 2024.
- [56] ©K. Nakamura, T. Miyoshi, C. Nonaka, and H.R. Takahashi, “Charge-dependent anisotropic flow in relativistic resistive magneto-hydrodynamic expansion”, 10.1051/epjconf/202429613016, *EPJ. Web Conf.* **296**, 13016, 2024.

著書

- [1] 三好隆博, 松本洋介, 深沢圭一郎, “MHD 解法の基礎”, 計算科学講座第8巻 プラズマの計算科学 (監修: 金田行雄, 笹井理生, 編集: 梅田隆行), p.81-108, 共立出版, 2024年11月30日初版第1刷発行

国際会議

(招待講演)

- [1] K. Shigaki, “Experimental High Energy Nuclear Physics, Chirality in Quantum Chromo-Dynamics, and Origin of Our Mass”, SKCM² Summer School and Joint Research Symposium (2024.7.10-19, Hokkaido University and Hiroshima University, Japan)
- [2] K. Homma, “Four-Wave-Mixing in the vacuum - toward search for something dark in the Universe -”, 21st International Symposium on Ultrafast Intense Laser Science (2024.9.30, Jeju, Korea)
- [3] K. Homma, “Can we detect an ALP hair-root in space?”, QUP week (2024.8.2, KEK, Tsukuba, Japan)
- [4] S. Yano, “Physics Opportunity at EIC”, 10th Asian Triangle Heavy-Ion Conference (2025.1.13-16, Odisha, India)

(依頼講演)

- [1] Y. Yamaguchi, “ALICE3 related activities in Japan”, AAF Workshop (2024.7.13-15, Lyon, France)

- [2] K. Homma, “Opening a meV mass window for Axion-like particles with a microwave-laser-mixed stimulated resonant photon collider”, QUPosium 2024 (2024.12.10, KEK, Tsukuba, Japan)
- [3] S. Yano, “Overview of BTOF”, ePIC Collaboration Meeting 2025 (2025.1.20-24, Frascati, Italy)
- [4] S. Yano, “Contribution to BTOF from Japan”, ePIC Collaboration Meeting 2025 (2025.1.20-24, Frascati, Italy)
- [5] S. Yano, “TOF - R&D for future upgrades”, ePIC Collaboration Meeting 2025 (2025.1.20-24, Frascati, Italy)
- [6] S. Yano, “Update of AC-LGAD TOF”, Summer 2024 Joint EICUG/ePIC Collaboration Meeting (2024.7.22-27, Bethlehem, U.S.A)
- [7] S. Yano, “Update of Barrel TOF”, Summer 2024 Joint EICUG/ePIC Collaboration Meeting (2024.7.22-27, Bethlehem, U.S.A)
- [8] S. Yano, “AC-LGAD Detector Workfest Report”, Summer 2024 Joint EICUG/ePIC Collaboration Meeting (2024.7.22-27, Bethlehem, U.S.A)
- [9] S. Yano, “ePIC AC-LGAD TOF”, The 4th EIC-Asia Workshop (2024.7.1-5, Shanghai, China)

(一般講演)

- [1] K. Shigaki, “New Proposal: FJPPN-D_RD_33 AC-LGAD Detector with Continuous Readout for 4-Dimensional High-Resolution Measurement at EIC ePIC”, 2024 Joint Workshop of FKPPN and TYL/FJPPN (2024.5.22-24, KISTI, Daejeon, South Korea)
- [2] ◎○K. Fukushima, Y. Hidaka, K. Inoue, K. Shigaki, Y. Yamaguchi, and W. Yamauchi, “Hanbury-Brown-Twiss signature for clustered substructures probing primordial inhomogeneity in hot and dense QCD matter”, The 12th International Conference on Hard and Electromagnetic Probes of High-Energy Nuclear Collisions (2024.9.22-27, Dejima Messe Nagasaki, Japan)
- [3] T. Miyoshi, “Computation of magnetohydrostatic fields using a robust divergence-free magnetohydrodynamic relaxation method”, Second meeting of the ISSI-ISSI Beijing international team “Magnetohydrostatic Modeling of the Solar Atmosphere with New Datasets” (2024.8.26-30, International Space Science Institute, Bern, Switzerland)
- [4] M. Oya for the ALICE Collaboration, “Dimuon measurements in the low and intermediate mass region at $\sqrt{s} = 13.6$ TeV in pp collisions with ALICE”, The 12th International Conference on Hard and Electromagnetic Probes of High-Energy Nuclear Collisions (2024.9.22-27, Dejima Messe Nagasaki, Japan)
- [5] ◎K. Kimura, N.J. Benoit, K.-I. Ishikawa, C. Nonaka, and K. Shigaki, “Investigating virtual photon polarization via $\gamma \rightarrow \mu\mu$ in Pb-Pb at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV by numerical calculation”, The 12th International Conference on Hard and Electromagnetic Probes of High-Energy Nuclear Collisions (2024.9.22-27, Dejima Messe Nagasaki, Japan)
- [6] R. Tokumoto, “Recent results of femtoscopy@LHC energy & omega reconstruction in Pb-Pb collisions for p-omega correlation measurements”, The 2nd Workshop on Highly Baryonic Matter at RHIC-BES and Future Facilities - beyond the Critical Point towards Neutron Stars - (WHBM2025) (2025.3.8-9, Tsukuba University, Japan)
- [7] R. Ejima, P. Gubler, C. Sasaki, and K. Shigaki, “Mass degeneracy of chiral partners at finite density and its discovery potential at present facilities”, Quark Matter 2024 (2024.6.3-7, Strasbourg, France)
- [8] R. Ejima, “Chiral Mixing in E16”, E16 workshop in Taiwan (2024.9.9-10, Academia Sinica, Taiwan)

- [9] M. Oida and K. Shigaki, “Measurement of ω and ϕ meson production via dimuons at forward rapidity in pp collisions at $\sqrt{s} = 13.6$ TeV with ALICE”, SKCM² Spring Symposium (2025.3.4-5, International Conference Center Hiroshima, Japan)
- [10] M. Oida and K. Shigaki, “Search for chiral symmetry restoration via di-muon measurement at high energy nucleus-nucleus collision experiment ALICE at CERN-LHC”, WPI-SKCM² Summer School (2024.7.10-19, Hokkaido University and Hiroshima University, Japan)
- [11] S. Kurita and K. Shigaki, “Study of azimuthal correlation analysis for heavy-flavor physics toward researching chiral symmetry restoration”, SKCM² Spring Symposium (2025.3.4-5, International Conference Center Hiroshima, Japan)
- [12] S. Kurita for the ALICE Collaboration, “First study for azimuthal correlations of electron-muon pairs from heavy flavor decays in proton-proton collisions with ALICE”, The 12th International Conference on Hard and Electromagnetic Probes of High-Energy Nuclear Collisions (2024.9.22-27, Dejima Messe Nagasaki, Japan)
- [13] A. Kodama on behalf of the SAPHIRES collaboration, “Generation of Ultrashort Laser Pulse using Optical Parametric Amplification toward ALP Searches via Stimulated Resonant Photon-Photon Scattering”, Kashiwa-no-ha Dark Matter and Cosmology Symposium (2024.10.28-11.1, Kavli IPMU, The University of Tokyo, Japan)
- [14] T. Miyamaru, T. Hasada, K. Homma, and T. Abe, “Estimation of blackbody radiation background in a pilot search for ALPs in the μeV mass range with an X-band dual-frequency focusing collider”, CMB B-mode-NEXT (2025.1.27-29, KEK, Japan)
- [15] T. Miyamaru, T. Hasada, K. Homma, and T. Abe, “Estimation of background in a pilot search for ALPs in the μeV mass range with an X-band pairwise-circular-polarized dual-frequency focusing collider”, QUPosium 2024 (2024.12.9-11, Epochal Tsukuba International Congress Center, Japan)
- [16] T. Miyamaru, T. Hasada, K. Homma, and T. Abe, “Estimation of propagation efficiency in X-band circular-polarized dual-frequency focusing system toward μeV wide-mass range ALPs search”, Kashiwa-no-ha Dark Matter and Cosmology Symposium (2024.10.28-11.1, Kavli IPMU, The University of Tokyo, Japan)
- [17] S. Muraoka for ePIC-Japan, “Performance evaluation of particle identification detector in EIC-ePIC experiment”, WPI-SKCM² Summer School (2024.7.10-19, Hokkaido University and Hiroshima University, Japan)
- [18] R. Yamada, K. Aoki, Y. Yamaguchi, K. Ozawa, T. Takahashi, for the J-PARC E16 collaboration, “Current status and performance evaluation of silicon strip detector for the J-PARC E16 experiment”, The 4th J-PARC Symposium 2024 (2024.10.14-18, Mito City Civic Center, Japan)
- [19] R. Yamada, “Current status and performance evaluation of silicon strip detector for the J-PARC E16 experiment”, E16 workshop @Taiwan (2024.9.9-10, Academia Sinica, Taiwan)

国内学会

(招待講演)

- [1] 志垣賢太, 「LHC/ALICE におけるレプトン測定とハドロン質量起源解明への挑戦」, 日本物理学会第79回年次大会シンポジウム (2024.9.17, 北海道大学)
- [2] 本間謙輔, 「多波長高強度電磁場の組み合わせによるアクシオン様粒子探索の展望」, 日本物理学会第79回年次大会シンポジウム (2024.9.17, 北海道大学)

- [3] 本間謙輔, 「近・中赤外レーザー・マイクロ波混合による 広質量域ダークマター探索」, レーザー学会第4回中赤外レーザー技術専門委員会 (2025.3.3, 福岡)
- [4] 八野 哲, 「EIC で明らかにするハドロン物理と質量起源」, 日本物理学会第79回年次大会シンポジウム (2024.9.18, 北海道大学)

(依頼講演)

- [1] 八野 哲, 「ePIC AC-LGAD TOF 検出器開発」, 測定器開発プラットフォーム・シリコン検出器班の第8回研究会 (2024.9.5-6, KEK)

(一般講演)

- [1] 三好隆博, 井上 諭, 山崎大輝, 鳥海 森, 草野完也, 「磁気静水圧平衡磁場モデリングのための divergence-free かつ well-balanced な磁気流体力学緩和法の開発」, 日本天文学会 2024 年秋季年会 (2024.9.11-13, 関西学院大学)
- [2] 三好隆博, 井上 諭, 山崎大輝, 鳥海 森, 草野完也, 「ロバストな磁気流体力学緩和法を用いた太陽大気磁場モデリング」, STE シミュレーション研究会 (2024.12.23-25, 東北大学)
- [3] 三好隆博, 「宇宙情報科学・計算技法」, 宇宙情報科学・計算技法ワークショップ (2025.3.10-13, 福岡大学)
- [4] 大矢元海, “Dimuon Mass Spectrum Measurement and Separation of Dimuon Sources in $\sqrt{s} = 13.6$ TeV pp Collisions”, ALICE-J workshop (2024.12.26-27, 奈良女子大学)
- [5] 大矢元海, 「ALICE 実験陽子陽子衝突におけるミュー粒子対質量分布解析の現状」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [6] ◎木村健斗, 石川健一, 志垣賢太, 野中千穂, Nicholas J. Benoit, 「高エネルギー原子核衝突における μ 粒子対を用いた強磁場起因仮想光子偏光の測定可能性」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [7] 徳本涼香 for the ALICE collaboration, 「ALICE 実験鉛鉛衝突における機械学習を用いた Ω 粒子同定と p - Ω 相関関数測定」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [8] 徳本涼香, “Current status of p-omega correlation function measurements with Pb-Pb collisions”, ALICE-J workshop (2024.12.26-27, 奈良女子大学)
- [9] 徳本涼香, “Current status of p-omega correlation measurement with LHC energy”, 第 2 回 J-PARC と重イオン衝突実験の交差点 (2025.3.6-7, KEK 東海キャンパス)
- [10] 江島 廉, Philipp Gubler, 佐々木千尋, 志垣謙太, 「有限密度でのベクトル-軸性ベクトル混合を用いたカイラル対称性回復の測定可能性」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [11] 羽佐田拓海, 本間謙輔, 桐田勇利, 升野振一郎, 時田茂樹, 橋田昌樹, 「入射角可変な 3 ビーム誘導共鳴光子衝突器による eV 質量域 ALP の初点探索」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (2025.3.18-21, オンライン)
- [12] 老田将大 for the ALICE Collaboration, 「ALICE 実験新規前方シリコンピクセル検出器を用いた $pp \rightarrow \omega, \phi \rightarrow \mu\mu$ 解析」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (2025.3.18-21, オンライン)
- [13] 老田将大, 「ALICE 実験 $\sqrt{s} = 13.6$ TeV pp 衝突における前方ミュー粒子対を用いた ω, ϕ 中間子生成の測定」, ALICE-J workshop (2024.12.26-27, 奈良女子大学)
- [14] 老田将大 for the ALICE Collaboration, 「ALICE 実験 $\sqrt{s}=13.6$ TeV pp 衝突における前方ミューオン対測定を用いた軽いベクトル中間子の収量解析」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)

- [15] 老田将大, 「ALICE 実験 $\sqrt{s} = 13.6$ TeV pp 衝突における前方ミュオン対を用いた軽いベクトル中間子解析」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [16] 栗田峻輔 for the ALICE Collaboration, 「ALICE 実験 $\sqrt{s} = 13.6$ TeV 陽子陽子衝突における重フレーバー測定に向けた電子-ミュオン粒子方位角相関解析」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (2025.3.18-21, オンライン)
- [17] 栗田峻輔, 「ALICE 実験 $\sqrt{s} = 13.6$ TeV 陽子陽子衝突における重フレーバー測定に向けた電子-ミュオン粒子方位角相関解析」, ALICE-J workshop (2024.12.26-27, 奈良女子大学)
- [18] 栗田峻輔 for the ALICE Collaboration, “First study for azimuthal correlations of electron-muon pairs from heavy flavor decays in proton-proton collisions with ALICE”, 第 41 回 Heavy Ion Pub 研究会 (2024.10.4, 奈良女子大学)
- [19] 栗田峻輔 for the ALICE Collaboration, 「ALICE 実験陽子陽子衝突における重フレーバー崩壊由来の電子-ミュオン粒子方位角相関に向けた基礎解析」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [20] 栗田峻輔, 「ALICE 実験陽子陽子衝突における重フレーバー崩壊由来の電子-ミュオン粒子方位角相関」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [21] 児玉愛梨, 他 SAPPHIRES コラボレーション: 羽佐田拓海, 橋田昌樹, 本間謙輔, 桐田勇利, 升野振一郎, 中宮義英, Liviu Neagu, Madalin-Mihai Rosu, 阪部周二, Ovidiu Tesileanu, 時田茂樹, 「準平行系レーザー誘導共鳴散乱による sub-eV ALP 探索に向けた光パラメトリック増幅を用いた誘導用極短レーザーパルスの実装」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (2025.3.18-21, オンライン)
- [22] 宮丸嵩史, 本間謙輔, 阿部哲郎, 「 μ eV 広質量域 ALP 探索へ向けた X-band 集光系の製作」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (2025.3.18-21, オンライン)
- [23] 宮丸嵩史, 羽佐田拓海, 本間謙輔, 阿部哲郎, 「X-band 円偏光二周波集光衝突による μ eV 広質量域 ALP パイロット探索実験の設計」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [24] 村岡俊一郎 for ePIC-Japan, 「EIC-ePIC 実験の新型半導体 AC-LGAD を用いた粒子識別検出器の性能評価」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [25] 村岡俊一郎 for ePIC-Japan, 「EIC-ePIC 実験の新型半導体 AC-LGAD を用いた粒子識別検出器の性能評価」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [26] 山田蓮斗, 青木和也, 山口頼人, 小沢恭一郎, 高橋智則, for the J-PARC E16 collaboration, 「J-PARC E16 実験におけるシリコンストリップ検出器の性能評価」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [27] 山田蓮斗, 青木和也, 山口頼人, 小沢恭一郎, 高橋智則, for the J-PARC E16 collaboration, 「次世代高輝度重イオン衝突実験のためのシリコン飛跡検出器の性能評価及び開発」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [28] 勝野永遠, 山口頼人, 「ALICE 検出器アップグレードに向けた次世代 MAPS のセンサー応答シミュレーション」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [29] 勝野永遠, 山口頼人, 「ALICE 3 実験に向けた新型 MAPS のセンサー応答シミュレーション」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [30] 勝野永遠, 「ALICE 3 実験に向けた高位置分解能 MAPS の Allpix Squared シミュレーション」,

ALICE-J workshop (2024.12.26-27, 奈良女子大学)

- [31] 勝野永遠, “Test beam results for MAPS for ALICE 3 and EIC”, Platform B 研究会 (2025.1.9-10, 京都大学)
- [32] 中村太陽, 本間謙輔, 西崎晴彦, 「誘導崩壊反射法による宇宙空間 ALP 探索に向けた暗黒物質集束構造の内部密度分布計算」, スクール型研究会: 宇宙における暗黒物質とその探査 (2024.11.5-8, 横浜国立大学)
- [33] 中村太陽, 本間謙輔, 西崎晴彦, 「誘導崩壊反射法による暗黒物質高密度構造の探索に向けた惑星重力レンズ焦点領域内部構造の数値計算」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (2025.3.18-21, オンライン)
- [34] ◎松谷 奏, 志垣賢太, 八野 哲, 「EIC 加速器 ePIC 実験における高時空間分解能測定に向けた AC-LGAD 検出器性能評価」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [35] ◎松谷 奏, 志垣賢太, 八野 哲, 「EIC ePIC 実験における高時空間分解能測定に向けた AC-LGAD 検出器性能評価」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [36] 松谷 奏 for ePIC-J, 「EIC 加速器 ePIC 実験における粒子識別検出器の高時空間分解能測定に向けた AC-LGAD 系の開発研究」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (2025.3.18-21, オンライン)
- [37] ◎○山内 航, 井上克也, 志垣賢太, 日高義将, 福嶋健二, 山口頼人, 「HBT 干渉を用いた QCD 非一様相の観測に向けた模擬計算解析」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [38] ◎○山内 航, 井上克也, 志垣賢太, 日高義将, 福嶋健二, 山口頼人, 「HBT 干渉を用いた QCD の非一様状態の観測に向けた解析」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [39] 山内 航, 「HBT 干渉を用いた QCD 特異状態の観測に向けた解析」, ALICE-J workshop (2024.12.26-27, 奈良女子大学)
- [40] 和田滯太, 「ALICE 3 実験 Outer Tracker に向けた MAPS プロトタイプの特性評価」, 高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会 (2024.8.6-8, 大阪大学)
- [41] 和田滯太 for ALICE 3-J + KoALICE teams, 「ALICE 3 実験のための MAPS 試作機の電子ビームを用いた性能評価」, 日本物理学会 第 79 回年次大会 (2024.9.16-19, 北海道大学)
- [42] 和田滯太, “Evaluation of the performance of a new silicon track detector for ALICE 3”, ALICE-J workshop (2024.12.26-27, 奈良女子大学)
- [43] 和田滯太 for ALICE 3-J team, 「ALICE 3 実験主飛跡検出器開発に向けた次世代シリコンピクセルセンサーの性能評価」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (2025.3.18-21, オンライン)

学生の学会発表実績

(国際会議)

- | | |
|-----------------------------|-----|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 8 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 5 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 3 件 |

(国内学会)

- | | |
|-----------------------------|------|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 32 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 8 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 2 件 |

セミナー・講演会開催実績

- [1] 志垣賢太：第40回 Heavy Ion Pub 研究会（2024年6月19日，大阪大学）世話人
- [2] 志垣賢太：第41回 Heavy Ion Pub 研究会（2024年10月4日，奈良女子大学）世話人
- [3] 志垣賢太：第42回 Heavy Ion Pub 研究会（2025年3月26日，京都大学）世話人
- [4] 山口頼人：高エネルギー重イオン衝突の物理 チュートリアル研究会（2024年8月6日-8日，大阪大学）世話人
- [5] 三好隆博：研究集会「シミュレーションと計算科学の学際展開：宇宙・地球・社会」（2025年3月4日，名古屋大学）世話人代表

社会活動・学外委員

(学協会委員)

- [1] 志垣賢太：日本物理学会代議員
- [2] 志垣賢太：核物理委員会委員
- [3] 志垣賢太：Progress of Theoretical and Experimental Physics (PTEP) 編集委員
- [4] 志垣賢太：高温高密度QCD物質オープンフォーラム 世話人
- [5] 志垣賢太：日本の核物理の将来ワーキンググループ 第4分野委員
- [6] 志垣賢太：日本学術振興会 特別研究員等審査会審査委員
- [7] 志垣賢太：日本学術振興会 国際事業委員会書面審査員・書面評価員
- [8] 志垣賢太：日本学術振興会 卓越研究員候補者委員会書面審査員・候補者選考審査員
- [9] 山口頼人：日本物理学会原子核実験領域 運営委員
- [10] 山口頼人：高温高密度QCD物質オープンフォーラム 代表幹事
- [11] 本間謙輔：レーザー学会広島開催組織委員
- [12] 三好隆博：地球電磁気・地球惑星圏学会（SGEPSS）太陽地球惑星系科学シミュレーション分科会 代表幹事（会長）

(講習会・セミナー講師)

該当無し

(客員など)

- [1] 志垣賢太：長崎総合科学大学客員教授
- [2] 志垣賢太：理化学研究所客員研究員
- [3] 志垣賢太：筑波大学連携教員
- [4] 本間謙輔：高エネルギー加速器研究機構連携研究員

国際共同研究・国際会議開催実績

(国際共同研究)

- [1] 志垣賢太, 山口頼人, 本間謙輔：国際共同研究PHENIX実験（米国BNL研究所）
- [2] 志垣賢太, 山口頼人, 八野 哲：国際共同研究ALICE実験（欧州CERN研究所）

- [3] 志垣賢太, 八野 哲 : 国際共同研究ePIC実験 (米国BNL研究所)
- [4] 山口頼人 : 国際共同研究CBM実験 (ドイツGSI研究所)
- [5] 本間謙輔 : 国際共同研究Extreme Light Infrastructure Nuclear Physics (ELI-NP) プロジェクト (ルーマニアIFIN-HH研究所)
- [6] 本間謙輔 : 高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 量子場計測システム国際拠点 (WPI-QUP) 連携研究
- [7] 三好隆博 : 磁気静水圧平衡モデリングに関する国際研究チーム (スイス国際宇宙科学研究所 / スイス国際宇宙科学研究所北京支部)
- [8] 三好隆博 : 観測データ駆動シミュレーションによる太陽フレア発現機構の調査 (米国ニュージャージー工科大学)

(国際会議開催)

- [1] 志垣賢太, 山口頼人 : 12th International Conference on Hard and Electromagnetic Probes of High-Energy Nuclear Collisions (Hard Probes 2024) 組織委員 (2024.9.22-27, 日本・長崎)
- [2] 志垣賢太 : 滞在型国際研究会 Hadrons and Hadron Interaction in QCD 2024 組織委員 (2024.10.14-11.15, 日本・京都大学)
- [3] 三好隆博 : 8th ISEE Symposium “Frontier of Space-Earth Environmental Research as Predictive Science” 共同組織委員長 (2025.3.5-7, 日本・名古屋)

高大連携事業への参加状況

- [1] 本間謙輔 : 物理学科へようこそ “宇宙線を測ろう” (2024.7.9, 国泰寺高校大学訪問)

研究助成金の受入状況 (科学研究費補助金は直接経費金額)

- [1] 志垣賢太 : 科学研究費補助金, 基盤研究 (A) (2024年度, 7,400千円) 「至高エネルギー原子核衝突におけるミュー粒子測定: 運動学領域と測定技術の新たな邂逅」代表
- [2] 志垣賢太 : 日仏素粒子物理学ネットワーク (2024年度, 400千円) “AC-LGAD Detector with Continuous Readout for 4-Dimensional High-Resolution Measurement at EIC ePIC” 日本側代表
- [3] 山口頼人 : 科学研究費補助金, 基盤研究 (B) (2024年度, 3,600千円) 「次世代高エネルギー重イオン衝突実験に向けた先進的シリコン検出器開発」代表
- [4] 本間謙輔 : 科学研究費補助金, 基盤研究 (A) (2024年度, 4,290千円) 「レーザー誘導共鳴散乱によるXENON1T超過事象のアクシオンの解釈の検証」代表
- [5] 本間謙輔 : 京都大学化学研究所課題提案型共同研究 (2024年度, 1,300千円) 「真空内四光波混合の探索」代表
- [6] 本間謙輔 : 国際共同研究加速基金 (海外連携研究) (2024年度, 4,680千円) 「誘導共鳴レーザー散乱によるsub-eVアクシオン様粒子探索の国際展開」代表
- [7] 三好隆博 : 科学研究費補助金, 基盤研究 (C) (2024年度, 1,400千円) 「太陽面爆発現象の解明と定量的予測に向けた観測データ駆動型太陽大気磁場モデルの開発」代表
- [8] 三好隆博 : 科学研究費補助金, 基盤研究 (A) (2024年度, 100千円) 「高エネルギー原子核衝突実験の理解に基づく超高温QCD物質・QCD相転移現象の解明」分担

○高エネルギー宇宙・可視赤外線天文学グループ

研究活動の概要

令和6年度はフェルミガンマ線衛星とかなた望遠鏡他を用いた観測を軸に、TeVガンマ線望遠鏡、X線分光衛星XRAISM、X線偏光観測IXPE衛星、次期X線ガンマ線観測衛星計画、かなた望遠鏡次期検出器の開発、重力波対応天体探査用チベット望遠鏡HinOTORIの開発、赤外線衛星による観測などを柱として活動を行った。学位論文としては、博士論文（今澤）、修士論文2編（浦田、深田）、卒業論文6編（胡田、奥田、越智、野澤、前川、水野）を発表した。

[フェルミ衛星、CTAO/MAGIC望遠鏡によるガンマ線観測を基軸とした研究]

フェルミ衛星は、打ち上げから16年目を迎えたが、特に故障もなく全天ガンマ線サーベイを続けている。本グループも、活動銀河核、宇宙線現象の解析、かなた望遠鏡との多波長観測を進めた。また、重力波・ニュートリノ・潮汐力突発現象対応ガンマ線天体の探査にさらに関わった。さらに、データプロセス管理とデータプロセスのモニター当番に、スタッフと学生が参加した。ジェット天体では、CTAO/MAGICでの観測天体を中心に解析を進めた（今澤、橋爪、深沢）。また、Cen Aのkocジェットのガンマ線放射について、詳細な解析を進めた（大庭）。

HI 21cm線のラインプロファイルをガンマ線解析に用いて天の川銀河の宇宙線・星間ガス分布を測定する研究を推し進め、複数の近傍分子雲を系統的に解析した。電波輝線でトレースできないdark gasの主成分が「CO-dark H₂」であること、分子雲がコンパクトなほどdark gasの割合が高いこと、銀河中心からの距離に応じた宇宙線強度の変化率を定量化することなどの成果を得て、論文としてとりまとめている（水野）。この研究成果の一部は越智卒論としてまとめた。また活動銀河核ジェットを持たず、天の川銀河と同様のプロセスで主にガンマ線放射をする星形成銀河・スターバースト銀河・セイファート銀河の系統的解析を行うプロジェクトを立ち上げた。

CTAO/MAGIC望遠鏡を用いたTeVガンマ線観測では、観測シフトに入るとともに、望遠鏡の建設にも関わっている。須田はMAGICの突発現象グループの3人いるコンビーナーのうちのひとりとして活動した。CTAOの大口径望遠鏡LSTアレイの建設が進んでおり、LSTの光学系チームに参入し、LST2号基の1.5m分割鏡を主鏡に取り付ける作業に従事し建設に貢献した（橋爪）。ブレーザー天体1ES 1218+304のLST初号基およびMAGIC望遠鏡の望遠鏡の観測データを用い、多波長モデリングを行うことでブレーザーにおけるガンマ線放射機構の研究を進めた（ラウイ）。ブレーザーBL Lacにおいて、2021年フレアのMAGICデータ、2022年のMAGIC、LST-1の同時観測データの解析を進め、数分スケールの非常に速い時間変動を捉えることに成功した（今澤）。また、CTAOによる系内宇宙線起源の解明に向け、LSTアレイを用いたTeV宇宙線鉄原子核のモンテカルロシミュレーション研究に取り組み、鉄事象を背景事象から分離するために必要な特徴量の評価や様々な観測条件における鉄の検出効率の評価を行った（水野卒論）。

[IXPE衛星、Swift衛星、XMM-Newton衛星などのX線データ解析]

初のX線偏光観測衛星IXPEが2021年12月に無事打ち上げられ、1ヶ月のコミッショニング（性能検証）を経て22年1月から観測を開始した。広島大学からは水野がScience Collaboratorとして参加している。代表的なエネルギー天体である「かに星雲・カニパルサー」の解析に中心メンバーとして参加し、第二著者としてチーム論文を出版した。大学院生（呉屋）もパルサーの解析で貢献し共著者として参加した。この研究を通じジェットおよびWest Bayと呼ばれる構造が特徴的な偏光を持つことを見出し、呉屋が中心となって国内外の研究者と協力しつつ解析を進めている。ま

た代表的なブラックホール連星「はくちょう座X-1」の解析に取り組み、NICER、NuSTAR衛星のデータも用いて、天体の時間変動に着目した解析を進めた（Zhang）。エネルギースペクトルの時間変動解析からX線放射を主に担うコロナが2温度であることを見出し、国内の理論研究者の協力も得て偏光シミュレーションを行ってコロナの幾何学構造に制限をつけ、論文としてまとめている。これまで可視光と電波で偏光観測されてきたブレーザー天体について、X線で偏光が初めて取得できることから、IXPEとかなた望遠鏡によるブレーザーのX線可視光同時偏光観測キャンペーンに参加した（今澤，栃原）。

次期X線観測衛星XRISMが2023年9月に打ち上げられた。本年度も順調に観測が続けられている。特に精密分光器Resolveによる科学成果が多数出され、各種天体において元素ごとの配置と速度が明らかになった。深沢を中心として電波銀河Cen AのPV観測がなされ、蛍光鉄輝線が2種類の幅を持つことや電離物質に関する情報を初めて得た（榎木，深沢）。また、銀河団Cen clusterについて、Resolveの狭い視野の周囲での高温ガス速度をCCD検出器Xtendを用いて測定する手法を開発しつつあり、浦田修論としてまとめた。また、X線連星GX340+9について、電離鉄輝線の兆候を見つけ解析を進めた（前川卒論）。また、関連して、衝突銀河団に関するXMM-Newtonのデータ解析も進めている（楊）。水野はXRISMによる超新星残骸Tycho観測チームのサブリーダーも務めおり、9月のXRISMコラボレーション会議では外国のメンバーも交えて密に打合せをして解析結果の共有と論文の方針を議論し、現在チームで論文をまとめている。

[将来X線ガンマ線観測装置開発]

XRISMに広島大学からプロジェクトメンバーとして参加してきた。具体的には深沢がサイエンス検討、水野と高橋が準備チームのサブグループリーダーを務めており、入念な観測計画と科学運用の準備に取り組み、打ち上げ後は各々が天体観測（一つ前のセクション参照）と運用・軌道上較正に取り組んでいる。水野はXRISMの軌道上バックグラウンド校正グループのリーダーを務めており、Resolve、Xtend両検出器のバックグラウンドデータベースの構築をとりまとめた。XRISMチーム内に先行公開してフィードバックをもらった上で、コミュニティに対して公開した。

日米瑞の国際協力で進めている硬X線集光偏光計X(L)-Calibur気球実験では、高橋が日本側代表として参画している。日本製の大型FFAST望遠鏡を搭載して2024年7月9-14日に北極圏でのフライトを実施した。2024年フライトで実測した「かに星雲」の観測について、投稿論文にまとめた。その他のデータ解析も進行中である。次回のフライトを南極で2027年に実施すべく、SPRING-8および宇宙科学研究所において再較正を実施した（高橋，呉屋，横田）。

重力波源の探査を目的として、ガンマ線バーストの到来方向を超小型衛星群を用い（到来時間差を測定する）、精度よく決めるプロジェクトCAMELOTをチェコ・ハンガリーとの国際協力で推進している（深沢，高橋，水野）。GRB-alpha、VZLUSAT-2を運用しガンマ線バーストを継続的に検出し、3号機（GRB beta）の製作も進めている。将来のより高感度な観測に向け、MPPC光検出器の放射線耐性を、若狭湾エネルギー研究センターの陽子線を用いて測定した（浦田）。シンチレータ信号の読み出しのため、ASICを利用した実験を開始した（浦田，竹岡，前川）。データ解析で飛鳥な検出器応答関数を構築する枠組みを、新たにMEGALibを用いたモンテカルロシミュレーションを開発を進め、将来衛星に備える活動を始めた（横田，Breuer）。

フェルミ衛星に続いて全天ガンマ線モニタを行うものとし、アメリカを中心に構想されているMeVガンマ線観測衛星計画AMEGO-Xを中型ミッションカテゴリ（MIDEX）計画について、HV-CMOSセンサ開発、検出器シミュレーションやサイエンス検討に加わり議論に関わっている（深

沢, 須田)。AMEGO-Xで使用が検討されている新しいタイプのHV-CMOSセンサであるAstroPixの国際開発チームに参加している(深沢, 須田, ラーイ, 仲野)。本年度は, 週1回のonline打ち合わせを続け, version 3センサの実験結果報告, 新たに試作するセンサについての設計を進めた。新しく試作されたAstroPix ver.4の基礎特性試験を進め, パラメータ設定, ガンマ線スペクトル, リニアリティ, ゲインのばらつき, 空乏層厚などを調べ, 国際会議などで発表した。ver.2及びver.3チップについて, ガンマ線源を用いた性能評価を行い論文化した。米国NASA/GSFCに3週間滞在し, 1枚のチップにver.3チップを2x2で並べたQuad-chipの測定ノウハウを習得し, 大学での性能評価も始めた。また, ドイツのカーlsruhe工科大のAstroPix設計者を訪ね, AstroPixの今後の開発について議論を交わした。では捉えられないコンプトン散乱反跳電子の方向を測定できるSOPIXセンサについて, CsIと組み合わせてコンプトン散乱イベントの測定を行い, 開発した電子飛跡の方向決定のアルゴリズムを用いて, 入射ガンマ線の方向決定ができることを確認した内容を論文化した(橋爪)。* *同じく将来MeVガンマ線観測プロジェクトであるGRAMS計画で想定している液体アルゴンTPCについて, その光をMPPCで読み出すためのガスチェンバーを立ち上げ, 光の検出に成功した。

[かなた望遠鏡等を用いた可視赤外線観測]

年間200晩程度にわたり, 東広島天文台(東広島市西条町下三永)の口径1.5mかなた望遠鏡を用いた活動銀河核や超新星, ガンマ線バースト, X線連星, 前主系列星, 重力波対応天体等の観測を実施し, そのデータに基づいた研究を行っている。常設されている観測装置は当グループが主導して開発したものであり, その運用も担当している。観測を実施するのは, 主に大学院生とポストドクである。2017年8月以降, ほぼすべての観測を主として東広島キャンパス内からリモートで実施しており, 車で通っていた頃に比べると格段に安全性・利便性が高まっている。これは, 2018年7月の豪雨災害による東広島天文台へのアクセス道の被害や, 2020-22年の新型コロナウイルス禍に対しても有効に働き, ほぼ途切れない観測が実施できている。観測データの利用率や論文生産率は, この10年にわたり, 国内の他の同クラス望遠鏡と比較して高めを維持している。これには, 可視光と近赤外線の同時観測が可能な汎用型の可視赤外線同時カメラHONIRと, 一回の露出で直線偏光パラメータの取得が可能な一露出型可視広視野偏光撮像器HOWPolといった, 世界的にもユニークな機能を持つ観測装置が常時装着され, 機動性の高い望遠鏡と共に日常的にメンテナンスがなされていることも貢献している。2024年度は望遠鏡や観測装置には年間を通じて大きなトラブルはなかった。例年, 国立天文台・岡山分室において行っている望遠鏡の主鏡面のアルミ膜再蒸着作業は, 188cm鏡ドームスリットが故障したままであったことから見送られたが, 2025年春にその改修工事が完了したため, 2025年度には実施できる見込みとなっている。

かなた望遠鏡で行われた観測のうち1割程は, 国内外の研究者との共同研究者により, 他機関の研究者がPIとなって実施した観測である。これは, 天文学コミュニティの中でかなた望遠鏡が一つの観測研究拠点となっている表れでもある。2024年度にかなた望遠鏡で実施ないし公表した主な研究テーマとして, 活動銀河核やX線連星, 超新星, 矮新星, 星間偏光, ガンマ線バーストが挙げられる。

活動銀河核やX線連星に関しては, Mrk 421, Mrk 501, OP 313をはじめとする複数のブレーザー天体の可視近赤外偏光モニターを実施し, ガンマ線やX線のフレアに同期した可視近赤外線光の特徴からブラックホールから噴き出るジェットとその磁場の幾何構造やその活動機構を見出す研究が引き続き行われた(今澤, 榎木, 橋爪, 赤井, 栃原)。そのうちいくつかは, 2021年に打ち上

げられたX線天文衛星IXPEとの同時観測キャンペーンの一部として実施された。

超新星に関しては、京都大学3.8mせいめい望遠鏡やインド2.0m HCTとの共同観測により、近傍の銀河に現れた明るい超新星を、なるべくその初期段階から後期まで多バンドで密に観測することで、その爆発機構を探ることを目的とした観測が多数実施され、SNe 2021foa, 2023ixf, 2021gmjに関しては査読論文として公表されたほか、いくつか投稿準備中の論文がある（中岡、川端、濱田ほか）。また、減光の速いIIn型超新星SN 2021uktの観測成果を修士論文として（深田）、光度曲線にショック・クーリング由来の初期ピークを有するIIb型超新星SN 2024issの観測成果を卒業論文として（奥田）、それぞれ提出した。

かなた望遠鏡ではこれ以外にも、重力波アラートやIceCubeニュートリノアラートに応じた対応天体搜索観測のほか、ガンマ線バーストの早期可視残光の偏光観測、各種変光星、ブラックホール連星等の多波長・多モード観測、天の川銀河内の星間偏光サーベイによる銀河磁場構造の観測が行われている。また、そのためのデータ解析パイプラインの開発や、自動観測システムの整備、観測装置の開発・保守も行われている。2024年度は、HONIRにおける偏光撮像サーベイの結果に基づいた銀河磁場や星間ダストの研究がより重点的に行われ、星無し分子雲コアの磁場の整列度合いからコアが収縮しない原因を論じた研究（堀）、OB型星アソシエーション内の若い星団中の磁場分布やダストサイズを論じた研究（丸田）に進展が見られた。また、何らかの突発天体が現れた際にそのタイプを自動的に判別して即時に観測開始するためのSmart-Kanataシステムの定常運用が進み（植村）、WZ Sge型矮新星の初期アウトバースト時の観測に成功し、観測結果から降着円盤をトモグラフィー再構成する研究が進んだ（佐崎、植村）。またIW And型矮新星で赤いフレアを捉えることに成功し、フレアの成因について考察した。IceCubeによる高エネルギーニュートリノイベントのアラートや、重力波のアラートに応じた追跡観測も引き続き行われた（今澤、橋爪、中岡）。

光・赤外線天文学大学間連携（以下、OISTER。2011年度～）の参加大学として、OISTERの枠組みを通じた共同観測も引き続き実施した（中岡、川端、植村）。2024年度は計5件のべ113夜の観測を実施した。この観測の中には、太陽系内天体、太陽系外惑星など、広島大学のメンバーではカバーしきれていない観測も行われており、研究テーマの多様性を生んでいる。また、本連携事業では大学院生の連携教育にも力を入れており、天文画像データ解析ツールIRAFの合同オンライン講習会を企画し実施するなどしているが、2024年度も宇宙科学センターの研究員がその世話人と講師を務めた（中岡）。

観測装置開発に関しては大きな進展は無いものの、かなた望遠鏡の主力装置であるHONIRとHOWPolの安定運用に努めた。また、2025年1月には山形大を中心としたチーム（PI：中森氏）による高速読み出しが可能な2次元センサーを搭載したIMONYの持ち込み装置の試験観測が成功裡に行われた。また、千葉工業大のチーム（PI：諸隈氏、秋田谷氏）が2025年度にかなた第2ナスマス焦点へ導入を予定している近紫外線カメラ向けの準備として、高度軸エンコーダー部のウィンドウを外す改修と、高速分光器の前置光学系の改修を実施した。

[その他の可視光赤外線グループの活動]

宇宙科学センターのスタッフがCo-PIとして参画している、宇宙初期の銀河を調査するアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計(ALMA)の大型プロジェクトREBELSについて、フォローアップ観

測を継続して行っている。個別の銀河を詳細に調査する複数の査読論文が出版され、またプレスリリースやメディア取材につながる成果も創出した（稲見，Algera）。

宇宙科学センターのスタッフがco-Iとして参加しているジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡を用いた近傍宇宙の赤外線銀河の調査を継続して実施している。ガスとダストの性質やダストに隠された星団を調査した複数の論文を出版した（稲見，Bohn）。

NASAの次世代赤外線宇宙望遠鏡候補の1つであるPRIMA計画への参画を目指し、宇宙科学センターのスタッフが日本側PIを務めている。自然科学研究機構 Open Mix Lab (OML) の枠組みで、国立天文台・先端技術センターと協力し自由曲面鏡を用いた冷却光学系の技術検討を実施しており、本枠組みで技術検討の一部を担う学生による研究成果が国内外の研究会で発表された（稲見）。

世界的な天文観測の好サイトとして期待されている中国・チベット地区に口径50cmのパイロット望遠鏡を設置するHinOTORIプロジェクトが、2012年以来、中国科学院国家天文台、紫金山天文台と共同で進められているが、2024年度も現地入りしてのハードウェアの修理・整備は叶わず、進展はみられなかった。

将来計画の一部として、遠方のガンマ線バーストを探索する将来衛星HiZ-GUNDAMの開発メンバーとして参加しており、2024年度は同衛星の赤外線望遠鏡MONSTERにおいて1つの検出器で4バンドの撮像観測を可能にするケスタープリズムのホルダーの設計と構造解析シミュレーションを実施し、製作に踏み切った。ホルダーは2025年6月に納入予定である（川端，堀）。

原著論文

- [1] ©“GRB 221009A: The B.O.A.T. Burst that Shines in Gamma Rays”, Axelsson M., Fukazawa Y. (41番目), Hashizume M. (59番目), Kayanoki T. (63番目), Mizuno T. (87番目), Morishima H. (90番目), Niwa R. (94番目) et al. (158 persons), 2025, ApJS 277, 24
- [2] ©“Periodic Gamma-Ray Modulation of the Blazar PG 1553+113 Confirmed by Fermi-LAT and Multiwavelength Observations”, Abdollahi S., Fukazawa Y. (29番目), Mizuno T. (62番目) et al. (101 persons), 2024, ApJ 976, 203
- [3] ©“Broadband multi-wavelength properties of M87 during the 2018 EHT campaign including a very high energy flaring episode”, Algaba J.C., Fukazawa Y., Mizuno T., Kayanoki T. et al. (761 persons), 2024, A&A 692, 140
- [4] “Examining a hadronic γ -ray scenario for the radiative shell and molecular clouds of the old GeV supernova remnant G298.6-0.0”, Yeung Paul K.H., Lee S.-H., Mizuno T., and Bamba A., 2024, PASJ 76..490
- [5] “IXPE observation of the low-synchrotron peaked blazar S4 0954+65 during an optical-X-ray flare”, Kouch Pouya M., Mizuno T. (98番目) et al. (138 persons), 2025, A&A 695, 99
- [6] “Evidence for a shock-compressed magnetic field in the northwestern rim of Vela Jr. from X-ray polarimetry”, Prokhorov Dmitry A., Mizuno T. (19番目) et al. (100 persons), 2024, A&A 692, 59
- [7] “Probing the polarized emission from SMC X-1: The brightest X-ray pulsar observed by IXPE”, Forsblom S.V., Mizuno T. (67番目) et al. (104 persons), 2024, A&A 691, 216
- [8] “Studying geometry of the ultraluminous X-ray pulsar Swift J0243.6+6124 using X-ray and optical polarimetry”, Poutanen J., Mizuno T. (75番目) et al. (111 persons), 2024, A&A 691, 123
- [9] ©“X-Ray and Multiwavelength Polarization of Mrk 501 from 2022 to 2023”, Chen C.-T.J., Mizuno T.

- (15番目), Imazawa R. (55番目), Fukazawa Y. (57番目), Kawabata K. (58番目), Uemura M. (59番目), Nakaoka T. (60番目) et al. (146 persons), 2024, ApJ 974, 50
- [10] “Analysis of Crab X-Ray Polarization Using Deeper Imaging X-Ray Polarimetry Explorer Observations”, Wong J., Mizuno T., Kazuho G. (8番目) et al. (101 persons), 2024, ApJ 973, 172
- [11] ©“Observations of Low and Intermediate Spectral Peak Blazars with the Imaging X-Ray Polarimetry Explorer”, Marshall H.L., Imazawa R. (58番目), Fukazawa Y. (60番目), Kawabata K. (61番目), Uemura M. (62番目), Mizuno T. (63番目), Nakaoka T. (64番目) et al. (165 persons), 2024, ApJ 972, 74
- [12] “X-ray polarization measurement of the gold standard of radio-quiet active galactic nuclei: NGC 1068”, Marin F., Mizuno T. (69番目) et al. (106 person), 2024, A&A 689, 238
- [13] ©“IXPE observation of PKS 2155–304 reveals the most highly polarized blazar”, Kouch P.M., Imazawa R. (19番目), Fukazawa Y. (21番目), Kawabata K. (22番目), Mizuno T. (23番目), Nakaoka T. (24番目) et al. (136 persons), 2024, A&A 689, 119
- [14] “Complex rotational dynamics of the neutron star in Hercules X-1 revealed by X-ray polarization”, Heyl J., Mizuno T. (65番目) et al. (103 persons), 2024, Nature Astronomy 8, 1047
- [15] “Cygnus X-3 revealed as a Galactic ultraluminous X-ray source by IXPE”, Veledina A., Mizuno T. (98番目) et al. (130 persons), 2024, Nature Astronomy 8, 1031
- [16] “Discovery of a strong rotation of the X-ray polarization angle in the galactic burster GX 13+1”, Bobrikova A., Mizuno T. (72番目) et al. (109 persons), 2024, A&A 688, 170
- [17] “An IXPE-led X-Ray Spectropolarimetric Campaign on the Soft State of Cygnus X-1: X-Ray Polarimetric Evidence for Strong Gravitational Lensing”, Steiner J.F., Mizuno T. (55番目), Zhang S. (72番目) et al. (137 persons), 2024, ApJL 969, 30
- [18] “Tracking the X-Ray Polarization of the Black Hole Transient Swift J1727.8–1613 during a State Transition”, Ingram A., Mizuno T. (91番目) et al. (124 persons), 2024, ApJ 968, 76
- [19] “Discovery of a Shock-compressed Magnetic Field in the Northwestern Rim of the Young Supernova Remnant RX J1713.7–3946 with X-Ray Polarimetry”, Ferrazzoli R., Mizuno T. (65番目) et al. (102 persons), 2024, ApJL 967, 38
- [20] “Pulsar-wind-nebula-powered Galactic center X-ray filament G0.13-0.11. Proof of the synchrotron nature by IXPE”, Churazov E., Mizuno T. (70番目) et al. (106 persons), 2024, A&A 686, 14
- [21] ©“Insights into the broadband emission of the TeV blazar Mrk 501 during the first X-ray polarization measurements”, Abe S., Fukazawa Y. (70番目), Imazawa R. (92番目), Suda Y. (188番目), Kawabata T. (236番目), Mizuno T. (249番目), Nakaoka T. (251番目) et al. (persons), 2024, A&A 685, 117
- [22] “Discovery of a variable energy-dependent X-ray polarization in the accreting neutron star GX 5–1”, Fabiani S., Mizuno T. (84番目) et al. (119 persons), 2024, A&A 684, 137
- [23] ©“First characterization of the emission behavior of Mrk 421 from radio to very high-energy gamma rays with simultaneous X-ray polarization measurements”, Abe S., Fukazawa Y. (70), Imazawa R. (92), Suda Y. (197番目), Fukazawa Y. (240番目), Kawabata K. (241番目), Uemura M. (242番目), Mizuno T. (243番目) et al. (254 persons), 2024, A&A 684, 127
- [24] “IXPE observation confirms a high spin in the accreting black hole 4U 1957+115”, Marra L., Mizuno T. (83番目) et al. (116 persons), 2024, A&A 684, 95
- [25] ©“Constraints on axion-like particles with the Perseus Galaxy Cluster with MAGIC”, Abe H., Fukazawa Y. (70番目), Imazawa R. (90番目), Suda Y. (190番目) et al. (213 persons), 2024, Physics of the Dark Universe 44, 101425

- [26] ©“Dark matter line searches with the Cherenkov Telescope Array”, Abe S., [Fukazawa Y.](#) (183番目), [Mizuno T.](#) (332番目), [Suda Y.](#) (487番目) et al. (565 persons), 2024, JCAP 7, 47
- [27] ©“Constraints on Lorentz invariance violation from the extraordinary Mrk 421 flare of 2014 using a novel analysis method”, Abe S., [Fukazawa Y.](#) (75番目), Imazawa R. (97番目), Kayanoki T. (101番目), [Suda Y.](#) (195番目) et al. (218 persons), 2024, JCAP 7, 44
- [28] ©“Prospects for γ -ray observations of the Perseus galaxy cluster with the Cherenkov Telescope Array”, Abe K., [Fukazawa Y.](#) (181番目), [Mizuno T.](#) (326番目), [Suda Y.](#) (491番目) et al. (565 persons), 2024, JCAP 10, 4
- [29] ©“Prospects for a survey of the galactic plane with the Cherenkov Telescope Array”, Abe S., [Fukazawa Y.](#) (193番目), [Mizuno T.](#) (357番目), [Suda Y.](#) (520番目) et al. (594 persons), 2024, JCAP 10, 81
- [30] ©“A detailed study of the very high-energy Crab pulsar emission with the LST-1”, Abe K., [Fukazawa Y.](#) (90番目), Imazawa R. (122番目), [Mizuno T.](#) (177番目), [Suda Y.](#) (252番目), [Takahashi H.](#) (254番目) et al. (213 persons), 2024, A&A 690, A167
- [31] ©“A new method of reconstructing images of gamma-ray telescopes applied to the LST-1 of CTAO”, Abe K., [Fukazawa Y.](#) (95番目), Imazawa R. (127番目), [Mizuno T.](#) (187番目), [Suda Y.](#) (263番目), [Takahashi H.](#) (265番目) et al. (307 persons), 2024, A&A 691, A328
- [32] ©“Standardised formats and open-source analysis tools for the MAGIC telescopes data”, Abe S., [Fukazawa Y.](#) (71番目), Imazawa R. (92番目), Kayanoki T. (96番目), [Suda Y.](#) (186番目) et al. (211 persons), 2024, JHEAP 44, 266
- [33] ©“Broadband multi-wavelength properties of M87 during the 2018 EHT campaign including a very high energy flaring episode”, Alabama J.C., [Fukazawa Y.](#) (343番目), [Suda Y.](#) (728番目) et al. (845 persons), A&A 692, A140
- [34] ©“Constraints on VHE gamma-ray emission of flat spectrum radio quasars with the MAGIC telescopes”, Abe S., [Fukazawa Y.](#) (76番目), Imazawa R. (98番目), Kayanoki T. (102番目), [Suda Y.](#) (197番目) et al. (223 persons), 2024, MNRAS 535, 2
- [35] ©“Cosmic-ray acceleration and escape from supernova remnant W44 as probed by Fermi-LAT and MAGIC”, Abe S., [Fukazawa Y.](#) (73番目), Imazawa R. (94番目), Kayanoki T. (98番目), [Suda Y.](#) (194番目) et al. (221 persons), 2025, A&A 693, A255
- [36] ©“Time-dependent modelling of short-term variability in the TeV-blazar VER J0521+211 during the major flare in 2020”, Abe S., [Fukazawa Y.](#) (73番目), Imazawa R. (93番目), Kayanoki T. (98番目), [Suda Y.](#) (190番目) et al. (229 persons), 2025, A&A 694, A308
- [37] ©“Characterization of Markarian 421 during its most violent year: Multiwavelength variability and correlations”, Abe K., [Fukazawa Y.](#) (73番目), Imazawa R. (94番目), Kayanoki T. (99番目), [Suda Y.](#) (181番目) et al. (219 persons), 2025, A&A 694, A195
- [38] ©“Detection of RS Oph with LST-1 and modelling of its HE/VHE gamma-ray emission”, Abe K., [Fukazawa Y.](#) (96番目), Imazawa R. (127番目), [Mizuno T.](#) (190番目), [Suda Y.](#) (270番目), [Takahashi H.](#) (273番目) et al. (318 persons), 2025, A&A 695, A152
- [39] ©“Insights from the first flaring activity of a high synchrotron peaked blazar with X-ray polarization and VHE gamma rays”, Abe K., [Fukazawa Y.](#) (72番目), Imazawa R. (93番目), [Suda Y.](#) (188番目), [Mizuno T.](#) (250番目) et al. (258 persons), 2025, A&A 695, A217
- [40] ©“Combined search in dwarf spheroidal galaxies for branon dark matter annihilation signatures with the MAGIC telescopes”, Abe S., [Fukazawa Y.](#) (68番目), Imazawa R. (88番目), [Suda Y.](#) (176番目) et al.

- (200 persons), 2025, JCAP 3, 20
- [41] ©“Multiwavelength study of OT 081: broadband modelling of a transitional blazar”, Abe H., Fukazawa Y. (66番目), Imazawa R. (82番目), Suda Y. (166番目) et al. (269 persons)
 - [42] ©“AstroPix4 — a novel HV-CMOS sensor developed for space based experiments”, Striebig N., Suda Y. (6番目), Fukazawa Y. (7番目) et al. (13 persons), 2024, JINST 19, C04010
 - [43] ©“Performance evaluation of the high-voltage CMOS active pixel sensor AstroPix for gamma-ray space telescopes”, Suda Y., Fukazawa Y. (6番目), Hashizume M. (7番目), Nakano N. (17番目) et al. (17 persons), 2024, NIMA 1068, 169762
 - [44] ©“Performance evaluation of an Event-Driven Silicon-on-Insulator pixel detector “XRPIX8.5” for cosmic MeV gamma-ray observation”, Hashizume M., Suda Y., Fukazawa Y. et al. (5 persons), 2024, NIMA 1069, 169911
 - [45] ©“XRISM Spectroscopy of the Fe K α Emission Line in the Seyfert Active Galactic Nucleus NGC 4151 Reveals the Disk, Broad-line Region, and Torus”, XRISM collaboration, Fukazawa Y. (29番目), Mizuno T. (82番目), Takahashi H. (118番目) et al. (159 persons), 2024 ApJ Letters, 937, L25
 - [46] ©“The XRISM/Resolve View of the Fe K Region of Cyg X-3”, XRISM collaboration, Fukazawa Y. (29番目), Mizuno T. (82番目), Takahashi H. (118番目) et al. (159 persons), 2024 ApJ Letters, 977, L34
 - [47] ©“The XRISM first-light observation: Velocity structure and thermal properties of the supernova remnant N 132D”, XRISM collaboration, Fukazawa Y. (29番目), Mizuno T. (82番目), Takahashi H. (118番目) et al. (159 persons), 2024 PASJ 76, 1186-1201
 - [48] ©“Overionized plasma in the supernova remnant Sagittarius A East anchored by XRISM observations”, XRISM collaboration, Fukazawa Y. (29番目), Mizuno T. (82番目), Takahashi H. (118番目) et al. (159 persons), 2024 PASJ 77, L1-L8
 - [49] ©“XRISM Reveals Low Nonthermal Pressure in the Core of the Hot, Relaxed Galaxy Cluster A2029”, XRISM collaboration, Fukazawa Y. (29番目), Mizuno T. (82番目), Takahashi H. (118番目) et al. (159 persons), 2025 ApJ Letters 982, L5
 - [50] “Systematic effects on a Compton polarimeter at the focus of an X-ray mirror”, Aoyagi M., Takahashi H. (22番目), et al. (29 persons), 2024, Astroparticle Physics, 158, 102944
 - [51] “XL-Calibur measurements of polarized hard X-ray emission from the Crab”, Awaki H., Takahashi H. (41番目), et al. (49 persons), 2025, MNRAS 540, L34-L40
 - [52] “Multi-column Compton camera of stacked Si pixel sensors for sub-degree angular resolution”, Y. Fukazawa, 2025, NIM-A 1072, id.170222
 - [53] “The Disk Wind Contribution to the Gamma-Ray Emission from the Nearby Seyfert Galaxy GRS 1734-292”, Sakai N., Yamada T., Inoue Y., Owen E.R., Michiyama T., Tomaru R., Fukazawa Y., 2025, ApJ 980, id.131, 8 pp.
 - [54] “First Operation of a Liquid Argon Time Projection Chamber (LArTPC) in the Stratosphere as an Engineering Gamma-Ray and AntiMatter Survey (GRAMS) Balloon Flight (eGRAMS)”, Nakajima R., Fukazawa Y. (19番目), 他62名, 2024, Progress of Theoretical and Experimental Physics, 2024, id.123F01, 19 pp.
 - [55] “MeerKAT discovery of GHz radio emission extending from Abell 3017 toward Abell 3016”, Dan Hu, Jean-Paul Breuer (5番目), 他19名, 2025, A&A 694, A320, 19 pp
 - [56] “The Arp 240 Galaxy Merger: A Detailed Look at the Molecular Kennicutt-Schmidt Star Formation Law

- on Subkiloparsec Scales”, Saravia A., Rodas-Quito E., Barcos-Muñoz L., Evans A.S., Kunneriath D., Privon G., Song Y., Yoon I., Emig K., Sánchez-García M., Linden S., Green K., Johnstone M., Nagarajan-Swenson J., Meza G., Momjian E., Armus L., Charmandaris V., Diaz-Santos T., Eibensteiner C., Howell J., Inami H., Kader J., Ricci C., Treister E., U V., Bohn T., Sanders D.B., 2025, *ApJ*, 979, 217
- [57] “The ALPINE-ALMA [CII] Survey: Unveiling the baryon evolution in the interstellar medium of $z \sim 5$ star-forming galaxies”, Sawant P., Nanni A., Romano M., Donevski D., Bruzual G., Ysard N., Lemaux B.C., Inami H., Calura F., Pozzi F., Małek K., Junais, Boquien M., Faisst A.L., Hamed M., Ginolfi M., Zamorani G., Lorenzon G., Molina J., Bardelli S., Ibar E., Vergani D., Di Cesare C., Béthermin M., Burgarella D., Cassata P., Dessauges-Zavadsky M., D’Onghia E., Dubois Y., Magdis G.E., Mendez-Hernandez H., 2025, *A&A*, 694, A82
- [58] “A hidden active galactic nucleus powering bright [O III] nebulae in a protocluster at $z = 4.5$ revealed by JWST”, Solimano M., González-López J., Aravena M., Alcalde Pampliega B., Assef R.J., Béthermin M., Boquien M., Bovino S., Casey C.M., Cassata P., da Cunha E., Davies R.L., De Looze I., Ding X., Díaz-Santos T., Faisst A.L., Ferrara A., Fisher D.B., Förster-Schreiber N.M., Fujimoto S., Ginolfi M., Gruppioni C., Guaita L., Hathi N., Herrera-Camus R., Ibar E., Inami H., Jones G.C., Koekemoer A.M., Lee L., Li J., Liu D., Liu Z., Molina J., Ogle P., Posses A.C., Pozzi F., Relaño M., Riechers D.A., Romano M., Spilker J., Sulzenauer N., Telikova K., Vallini L., Vasan K.G.C., Veilleux S., Vergani D., Villanueva V., Wang W., Yan L., Zamorani G., 2025, *A&A*, 693, A70
- [59] “REBELS-25: discovery of a dynamically cold disc galaxy at $z = 7.31$ ”, Rowland L.E., Hodge J., Bouwens R., Mancera Piña P., Hygate A., Algera H., Aravena M., Bowler R., da Cunha E., Dayal P., Ferrara A., Herard-Demanche T., Inami H., van Leeuwen I., de Looze I., Oesch P., Pallottini A., Phillips S., Rybak M., Schouws S., Smit R., Sommovigo L., Stefanon M., van der Werf P., 2024, *MNRAS*, 535, 2068
- [60] “GOALS-JWST: The Warm Molecular Outflows of the Merging Starburst Galaxy NGC 3256”, Bohn T., Inami H., Togi A., Armus L., Lai T.S.-Y., Barcos-Munoz L., Song Y., Linden S.T., Surace J., Bianchin M., U V., Evans A.S., Böker T., Malkan M.A., Larson K.L., Stierwalt S., Buiten V.A., Charmandaris V., Diaz-Santos T., Howell J.H., Privon G.C., Ricci C., van der Werf P.P., Aalto S., Hayward C.C., Kader J.A., Mazzarella J.M., Muller-Sanchez F., Sanders D.B., 2024, *ApJ*, 977, 36
- [61] “Characterising the contribution of dust-obscured star formation at $z \gtrsim 5$ using 18 serendipitously identified [C II] emitters”, van Leeuwen I.F., Bouwens R.J., van der Werf P.P., Hodge J.A., Schouws S., Stefanon M., Algera H.S.B., Aravena M., Boogaard L.A., Bowler R.A.A., da Cunha E., Dayal P., Decarli R., Gonzalez V., Inami H., de Looze I., Sommovigo L., Venemans B.P., Walter F., Barrufet L., Ferrara A., Graziani L., Hygate A.P.S., Oesch P., Palla M., Rowland L., Schneider R., 2024, *MNRAS*, 534, 2062
- [62] “GOALS-JWST: Constraining the Emergence Timescale for Massive Star Clusters in NGC 3256”, Linden S.T., Lai T., Evans A.S., Armus L., Larson K.L., Rich J.A., U V., Privon G.C., Inami H., Song Y., Bianchin M., Bohn T., Buiten V.A., Sanchez-Garcia M., Kader J., Lenkic L., Medling A.M., Boeker T., Diaz-Santos T., Charmandaris V., Barcos-Munoz L., van der Werf P., Stierwalt S., Aalto S., Appleton P., Hayward C.C., Howell J.H., Malkan M.A., Mazzarella J.M., Murphy E.J., Surace J., 2024, *ApJL*, 974, L27
- [63] “Accurate simultaneous constraints on the dust mass, temperature, and emissivity index of a galaxy at

- redshift 7.31”, Algera H., Inami H., De Looze I., Ferrara A., Hirashita H., Aravena M., Bakx T., Bouwens R., Bowler R., Da Cunha E., Dayal P., Fudamoto Y., Hodge J., Hygate A., van Leeuwen I., Nanayakkara T., Palla M., Pallottini A., Rowland L., Smit R., Sommovigo L., Stefanon M., Vijayan A., van der Werf P., 2024, MNRAS, 533, 3098
- [64] “GOALS-JWST: Mid-infrared Molecular Gas Excitation Probes the Local Conditions of Nuclear Star Clusters and the Active Galactic Nucleus in the LIRG VV 114”, Buiten V.A., van der Werf P.P., Viti S., Armus L., Barr A.G., Barcos-Muñoz L., Evans A.S., Inami H., Linden S.T., Privon G.C., Song Y., Rich J.A., Aalto S., Appleton P.N., Böker T., Charmandaris V., Diaz-Santos T., Hayward C.C., Lai T.S.-Y., Medling A.M., Ricci C., U V., 2024, ApJ, 966, 166
- [65] “SN 2021foa: the bridge between SN IIn and Ibn”, Gangopadhyay Anjasha, Dukiya Naveen, Moriya Takashi J., Tanaka Masaomi, Maeda Keiichi, Howell D. Andrew, Singh Mridweeka, Singh Avinash, Sollerman Jesper, Kawabata Koji S., Brennan Seán J., Pellegrino Craig, Dastidar Raya, Nakaoka Tatsuya, Kawabata Miho, Misra Kuntal, Schulze Steve, Chandra Poonam, Taguchi Kenta, Sahu Devendra K., McCully Curtis, Bostroem K. Azalee, Gonzalez Estefania Padilla, Newsome Megan, Hiramatsu Daichi, Takei Yuki, Yamanaka Masayuki, Tajitsu Akito, Isogai Keisuke, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 537, Issue 3, pp.2898-2917, March 2025
- [66] “MASTER OT J030227.28+191754.5: An unprecedentedly energetic dwarf nova outburst”, Tampo Yusuke, Kato Taichi, Isogai Keisuke, Kimura Mariko, Kojiguchi Naoto, Kawabata Koji S. (63人中61番目), Nakaoka Tatsuya (63人中62番目), Imazawa Ryo (63人中63番目), Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 76, Issue 6, pp.1228-1245, December 2024
- [67] “A Tale of Three: Magnetic Fields along the Orion Integral-shaped Filament as Revealed by the JCMT BISTRO Survey”, Wu Jintai, Qiu Keping, Poidevin Frédérick, Bastien Pierre, Liu Junhao, Ching Tao-Chung, Bourke Tyler L., Ward-Thompson Derek, Pattle Kate, Johnstone Doug, Koch Patrick M., Arzoumanian Doris, Lee Chang Won, Fanciullo Lapo, Onaka Takashi, Hwang Jihye, Le Gouellec Valentin J. M., Soam Archana, Tamura Motohide, Tahani Mehrnoosh, Koji Kawabata (155人中73番目), et al., The Astrophysical Journal Letters, Volume 977, Issue 2, id.L31, 14 pp., December 2024
- [68] “The JCMT BISTRO Survey: The Magnetic Fields of the IC 348 Star-forming Region”, Choi Youngwoo, Kwon Woojin, Pattle Kate, Arzoumanian Doris, Bourke Tyler L., Hoang Thiem, Hwang Jihye, Koch Patrick M., Sadavoy Sarah, Bastien Pierre, Furuya Ray, Lai Shih-Ping, Qiu Keping, Ward-Thompson Derek, Berry David, Byun Do-Young, Chen Huei-Ru Vivien, Chen Wen Ping, Chen Mike, Chen Zhiwei, Koji Kawabata (156人中62番目), et al., The Astrophysical Journal, Volume 977, Issue 1, id.32, 17 pp., December 2024
- [69] “Unravelling the Asphericities in the Explosion and Multifaceted Circumstellar Matter of SN 2023ixf”, Singh Avinash, Teja Rishabh Singh, Moriya Takashi J., Maeda Keiichi, Kawabata Koji S., Tanaka Masaomi, Imazawa Ryo, Nakaoka Tatsuya, Gangopadhyay Anjasha, Yamanaka Masayuki, Swain Vishwajeet, Sahu D.K., Anupama G.C., Kumar Brajesh, Anche Ramya M., Sano Yasuo, Raj A., Agnihotri V.K., Bhalariao Varun, Bisht D., Bisht M.S., Belwal K., Chakrabarti S.K., Fujii Mitsugu, Nagayama Takahiro, Matsumoto Katsura, Hamada Taisei, Kawabata Miho, Kumar Amit, Kumar Ravi, Malkan Brian K., Smith Paul, Sakagami Yuta, Taguchi Kenta, Tominaga Nozomu, Watanabe Arata, The Astrophysical Journal, Volume 975, Issue 1, id.132, 24 pp., November 2024
- [70] “New evidence supporting past dust ejections from active asteroid (4015) Wilson–Harrington”, Jin

Sunho, Ishiguro Masateru, Geem Jooyeon, Naito Hiroyuki, Takahashi Jun, Akitaya Hiroshi, Kuroda Daisuke, Urakawa Seitaro, Takagi Seiko, Oono Tatsuharu, Sekiguchi Tomohiko, Perna Davide, Ieva Simone, Bach Yoonsoo P., Imazawa Ryo, Kawabata Koji S., Watanabe Makoto, Jo Hangbin, *Astronomy & Astrophysics*, Volume 690, id.A193, 12 pp., October 2024

- [71] “Interstellar Polarization Survey. IV. Characterizing the Magnetic Field Strength and Turbulent Dispersion Using Optical Starlight Polarization in the Diffuse Interstellar Medium”, Angarita Y., Versteeg M.J.F., Haverkorn M., Marchal A., Rodrigues C.V., Magalhães A.M., Santos-Lima R., Kawabata Koji S., *The Astronomical Journal*, Volume 168, Issue 1, id.47, 19 pp., July 2024
- [72] “Evidence for bipolar explosions in Type IIP supernovae”, Nagao T., Maeda K., Mattila S., Kuncarayakti H., Kawabata M., Taguchi K., Nakaoka T., Cikota A., Bulla M., Vasylyev S.S., Gutiérrez C.P., Yamanaka M., Isogai K., Uno K., Ogawa M., Inutsuka S., Tsurumi M., Imazawa R., Kawabata K.S., *Astronomy & Astrophysics*, Volume 687, id.L17, 15 pp., July 2024
- [73] “Magnetic Fields in the Southern Coalsack and Beyond”, Versteeg M.J.F., Angarita Y., Magalhães A.M., Haverkorn M., Rodrigues C.V., Santos-Lima R., Kawabata Koji S., *The Astronomical Journal*, Volume 167, Issue 4, id.177, 14 pp., April 2024
- [74] “Smart Kanata: A framework for autonomous decision-making in rapid follow-up observations of cataclysmic variables”, Uemura M., Koga Y., Sazaki R., Yukino T., Nakaoka T., Imazawa R., Kato T., Nogami D., Isogai K., Kojiguchi N., Taguchi K., Tampo Y., Maehara H., Ikeda S., *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 77, 219, 2025
- [75] “Evidence of Jet Activity from the Secondary Black Hole in the OJ 287 Binary System”, Valtonen M.J., Zola S., Gupta A.C., Kishore S., Gopakumar A., Jorstad S.G., Wiita P.J., Gu M., Nilsson K., Marscher A.P., Zhang Z., Hudec R., Matsumoto K., Drozd M., Ogloza W., Berdyugin A.V., Reichart D.E., Mugrauer M., Dey L., Pursimo T., Lehto H.J., Ciprini S., Nakaoka T., Uemura M., Imazawa R., Zejmo M., Kouprianov V.V., Davidson J.W., Sadun A., Štrobl J., Weaver Z.R., Jelínek M., *The Astrophysical Journal*, 968, L17, 2024

総説

該当無し

国際会議

(招待講演)

- [1] H. Inami & D. Calzetti, “Dusty galaxies: discussion” (Invited Panelist), *Cosmic Odysseys 2024: The Interstellar Medium of Galaxies and AGN since Cosmic Dawn*, Crete, Greece, 2024.6.10-14
- [2] H. Inami, “ALMA Large Program REBELS Survey: Dust-Obscured Galaxies at Redshift 7”, *COSPAR-20 24-E1.11: Coevolution between high-redshift quasars and galaxies in the era of JWST*, Busan, South Korea, 2024.7.13-21 [cancelled]
- [3] H. Inami, “Dusty Universe”, *JPL-ISAS Joint Workshop*, Pasadena, USA, 2024.10.29-31

(一般講演)

- [1] Tsunefumi Mizuno, “Study of Local Clouds using HI Line Profile”, *11th Fermi Symposium 2024*, College Park, MD, USA, 300 people, 2024.9.9-13
- [2] Sixuan Zhang, “Spectrum and Polarimetric Analysis on the Disk and Corona Geometry of Cyg X-1 Based

- on IXPE”, COSPAR 2024, Busan, South Korea, 2024.7.19
- [3] Hiromitsu Takahashi, “XL-Calibur, hard X-ray polarimetry mission”, International X-ray Polarimetry Symposium (IXPO), Huntsville, USA, 2024.9.19
 - [4] Yusuke Suda, “Development of a novel HV-CMOS active pixel sensor AstroPix for gamma-ray space telescopes”, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation 2024, 横浜, 2024.6.19
 - [5] Yusuke Suda, “Status of AMEGO-X, the All-sky Medium Energy Gamma-Ray Observatory eXplorer”, 45th COSPAR Scientific Assembly 2024, Buson, South Korea, 2024.7.16
 - [6] Yusuke Suda, “Evaluation of gamma-ray response of the AstroPix4 HV-CMOS active pixel sensor”, The 17th Vienna Conference on Instrumentation (VCI2025), Vienna, Austria, 2025.2.19
 - [7] Abhradeep Roy, “LST-1 observations and multiwavelength study of blazar 1ES 1218+304”, High Energy Astrophysics and Cosmology in the era of all-sky surveys, Yerevan, Armenia, 2024.10.8
 - [8] Yasushi Fukazawa, “Jet power of gamma-ray emitting radio galaxies and relation with accretion power”, COSPAR 2024, Buson, 500 people, 2024.7.16
 - [9] Taisu Kayanoki, “Ionized x-ray wind in radio loud AGN Mrk 6”, COSPAR 2024, Buson Buson, 500 people, 2024.7.16
 - [10] Misaki Urata, “Relationship between jet and plasma gas temperature in NGC5128”, COSPAR 2024, Buson Buson, 500 people, 2024.7.16
 - [11] Taisu Kayanoki, “Ionized X-ray wind in Centaurus A”, XRISM Science Team Meeting #6, Tokyo Metropolitan University, 200 people, 2024.9.24-26
 - [12] Yasushi Fukazawa, “Jet power of gamma-ray emitting radio galaxies and relation with accretion power”, 11th Fermi Symposium 2024, College Park, MD, USA, 300 people, 2024.9.9-13
 - [13] Misaki Urata, “Accuracy of energy determination of Xtend using Centaurus cluster observation data by XRISM”, XRISM Science Workshop of Young Researchers 2024, Tokyo Metropolitan University, 100 people, 2024.9.27
 - [14] Taisu Kayanoki, “Ionized X-ray wind in Centaurus A”, XRISM science meeting 7, University of Arizona, 200 people, 2025.2.24-27
 - [15] Hanae Inami, “PRIMA and Potential Japanese Participation”, PRIMA Japanese Workshop, ISAS, Sagamihara, Japan, 2024.6.24-25
 - [16] Hanae Inami, “Synergies with PRIMA”, PRIMA General Observer Science Book Volume 2 Webinar, Online, 2025.2.25
 - [17] Kawabata Koji, “Design and fabrication of the double Koester prism for NIR telescope of HiZ-GUNDAM satellite”, SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation, AS24-AS101-17, パシフィコ横浜, 2024.6.17-21

国内会議

(招待講演, 依頼講演)

- [1] 深沢泰司, 「AMEGO-Xの現状」, CRC将来検討タウンミーティング, 宇宙線研究所, 50名, 2025年3月10日-11日
- [2] 水野恒史, 「X線偏光観測衛星 IXPEによるブラックホール天体の観測成果」, ブラックホールジェット研究会2025, 名古屋市立大学, 2025年3月6日
- [3] 水野恒史, “CAMELOT and IXPE: All-Sky Monitoring and Polarimetry for Multimessenger Astrophysics (2)”, マルチメッセンジャー宇宙物理研究会, 群馬, 2024年11月18日

- [4] 高橋弘充, 「宇宙観測で利用される放射線検出器」, 結晶工学分科会研究会, 東北大学, 2024年4月23日
- [5] Roy Abhradeep, “Extragalactic Objects at Very High Energies”, Multimessenger Summer School at Shinshu University, 2024.8.20, 信州大学
- [6] 稲見華恵, 他, 「総合討論 ジェンダーバランス・多様性」(招待パネリスト), 光学赤外線天文連絡会シンポジウム, 国立天文台, 2024年9月17日-19日
- [7] 川端弘治, 「10-20年後のすばるによる偏光観測で目指すもの」, すばる3研究会, 国立天文台 三鷹キャンパス, 2024年8月29日-30日

(一般講演)

- [1] 呉屋和保, 水野恒史, “Simultaneous spectral and polarization analysis of “West Bay” and Jet of Crab PSR/PWN”, マルチメッセンジャー宇宙物理研究会, 群馬, 2024年11月18日-20日
- [2] 高橋弘充, 大気球シンポジウム, 宇宙科学研究所, 2024年10月21日-22日
- [3] 須田祐介, “Current status of Very High-Energy gamma-ray observations”, マルチメッセンジャー宇宙物理研究会, 群馬, 2024年11月18日-20日
- [4] 須田祐介, “AMEGO-X”, マルチメッセンジャー宇宙物理研究会, 群馬, 2024年11月18日-20日
- [5] Roy Abhradeep, “Recent Highlights of Extragalactic Observations by LST-1”, The extreme universe viewed in very-high-energy gamma rays 2024, University of Tokyo, 2025年1月8日
- [6] Roy Abhradeep, “Recent Highlights of Extragalactic Observations by LST-1”, マルチメッセンジャー宇宙物理研究会, 群馬, 2024年11月18日-20日
- [7] 今澤 遼, “長期多波長観測に基づくブレーザーBL Lacertaeの2024年ガンマ線増光期における放射メカニズムの研究”, 第15回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ, 姫路・西はりま地域産業センター, 2024年12月10日-12日
- [8] 今澤 遼, “MWL observation of BL Lacertae in the current flaring period”, マルチメッセンジャー宇宙物理研究会, 2024年11月18日-20日, 群馬
- [9] 榎木大修, “Disk wind study of Centaurus A from XRISM observation”, ブラックホールジェット・降着円盤・円盤風研究会 2025, 名古屋大学, 100名, 2025年3月5日-7日
- [10] 浦田 岬, 「Centaurus AにおけるISM温度構造とジェットの相関」, ALMAワークショップ 2024AGN Feeding and Feedback in Massive Galaxies at the Centers of Galaxy Clusters, 鹿児島大学, 70名, 2024年11月11-13日
- [11] 稲見華恵, 他, 「NASA FIR-Probe 候補 PRIMA の系外銀河サイエンス」, 日本天文学会 秋季年会, 関西学院大学, 2024年9月11日-13日
- [12] 稲見華恵, 他, “NASA FIR-Probe候補PRIMAへの日本からの参加”, 光学赤外線天文連絡会シンポジウム, 2024年9月17日-19日
- [13] H. Inami et al., “Developing Far-Infrared Astronomy with PRIMA” (英語での発表), 国立天文台将来シンポジウム, 2024年12月3日-6日
- [14] H. Inami, “Synergies of GREX-PLUS & PRIMA”, タウンミーティング: 光赤天連の最優先プロジェクトは何か?, 国立天文台+オンライン, 2024年12月27日
- [15] H. Inami, “Synergies of HWO & GREX-PLUS & PRIMA”, Subaru Users Meeting FY2024, 国立天文台+オンライン, 2025年1月28日-30日
- [16] 川端弘治, “Design and fabrication of the double Koester prism for NIR telescope of HiZ-GUNDAM satellite”, SPIEにおけるTMT装置開発コミュニティミーティング, パシフィコ横浜, 2024年6月15

日

- [17] 川端弘治,「広島大学かなた望遠鏡の運用状況」, 2024年度せいめい望遠鏡ユーザーズミーティング, 倉敷芸文館, 2024年9月9日-10日
- [18] 川端弘治,「可視近赤外偏光サーベイSGMAPといて座腕を貫く磁場構造」, JASMINE Consortium Meeting 2024, 国立天文台 三鷹キャンパス, 2024年8月5日-6日
- [19] 川端弘治,「海外の観測網への「適度な」参画の可能性: GRANDMAとか」, 第15回光赤外線天文学大学間連携(OISTER)ワークショップ, 西はりま地場産業センター, 2024年12月10日-12日
- [20] 高橋弘充,「硬X線集光偏光計XL-Calibur気球実験の2024年フライトと今後」, 日本物理学会2025年春季大会, オンライン開催, 2025年3月18日-21日
- [21] 植村 誠,「鏡筒長の測定値を用いた望遠鏡の自動焦点合わせ機構の性能評価」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [22] 水野恒史,「GeVガンマ線・21cm輝線・ダスト放射による近傍分子雲領域の宇宙線・星間ガスの研究」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [23] 稲見華恵,「The Current Status and Japanese Contributions to NASA FIR-Probe PRIMA」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [24] 須田祐介,「全天MeVガンマ線衛星計画AMEGO-Xの現状」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [25] Roy Abhradeep,「Very High Energy observations and multiwavelength study of blazar 1ES1218+304」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [26] 橋爪大樹,「ガンマ線で増光を示したブレーザーOP 313のかなた望遠鏡による偏光撮像観測」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [27] 大槻真優,「近傍LIRG IIZw096 の近赤外線域水素再結合線を用いたダスト減光分布」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [28] 呉屋和保,「かに星雲・パルサー」のWest Bayとジェットにおける偏光スペクトル同時解析」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [29] 大庭伊織,「電波銀河CenAのガンマ線ジェットの研究」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [30] 野澤大河,「ALMAを用いた高赤方偏移のダストに隠された銀河の探索」, 日本天文学会2025年春季年会, 水戸市民会館, 2025年3月17日-20日
- [31] 水野恒史,「X線偏光撮像衛星IXPEの現状」, 日本物理学会第79回年次大会, 北海道大学キャンパス, 2024年9月16日-19日
- [32] 須田祐介,「全天MeVガンマ線衛星用HV-CMOSピクセルセンサAstroPixの開発(3)」, 日本物理学会第79回年次大会, 北海道大学キャンパス, 2024年9月16日-19日
- [33] 川端弘治,「HiZ-GUNDAM可視光・近赤外線望遠鏡用ケスタープリズムの試作」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [34] 植村 誠,「Smart Kanata による新星 V4370 Oph 極大前の自動分光観測」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [35] 高橋弘充,「硬X線集光偏光計XL-Calibur気球実験の2025年フライトの準備状況」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [36] 稲見華恵,「NASA FIR-Probe候補PRIMAの系外銀河サイエンス」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [37] 榎木大修,「CMOSイメージセンサIU233N5-Zによるシンチレーション光の読み出し」, 日本天

- 文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [38] 堀 友哉,「かなた望遠鏡可視偏光サーベイ:MBM 37の星無しコア周縁部の磁場構造」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [39] 浦田 岬,「超小型衛星群CAMELOTによるガンマ線バースト観測」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [40] 石川あゆみ,「Computer-Generated Hologramを用いた軸外し放物面の鏡面精度測定」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [41] 笠井理香子,「多色撮像観測によるIW And型矮新星 KIC 9406652の研究」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [42] 呉屋和保,「IXPE 衛星による「かに星雲・パルサー」の長時間観測とその偏光解析」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [43] 仲野悟帆,「MeVガンマ線衛星AMEGO-Xに向けたピクセルセンサAstroPix3の基礎特性評価」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [44] 丸田哲温,「かなた望遠鏡可視偏光サーベイ: 若い星団NGC 6910内の磁場構造とダストサイズ」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日
- [45] 横田雅人,「ガンマ線バースト観測超小型衛星群CAMELOTのガンマ線応答関数の構築」, 日本天文学会2024年秋季年会, 関西学院大学三田キャンパス, 2024年9月11日-13日

学生の学会発表実績

(国際会議)

○博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数	2件
○博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数	6件
○博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数	2件

(国内会議)

○博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数	15件
○博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数	8件
○博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数	2件

セミナー・講演会開催実績

- [1] 広島大学公開講座2024年度前期「観測で迫る宇宙磁場とブラックホール」, 広島大学, 2024年6月29日, 7月6日, 13日, 100名, 講師: 川端, 水野, 植村
- [2] 広島大学宇宙科学センター設立20周年, 広島大学創立75+75周年記念講演会「宇宙をめざせー 有人宇宙活動ー」「1000本の動画を撮ってみた」・パネルディスカッション「宇宙の平和利用を考える」, 広島大学サタケメモリアルホール, 2024年10月27日, 340名, 講師・パネリスト: 土井隆雄氏, ヨビノリたくみ氏, 観山正見氏, 稲見
- [3] 宇宙わくわくクエストイベント共催, ひろまラボ, 2025年3月2日, 来場者総数 296名 (小中高生156名, 大人131名, 未就学児9名), 講師: 川端, 赤井, 栃原, 堀, 橋爪, 吉田(地球惑星システム学専攻)
- [4] かなた望遠鏡特別観望会, 宇宙科学センター附属東広島天文台, 2024年12月6日, 7日, 2025年3月7日, 8日, 来場者総数322名

高大連携事業への参加状況

- [1] 高大連携公開講座「最新宇宙観測衛星」, 広島大学, 2025年7月25日, 50名, 講師: 深沢, 高橋, 川端, 稲見, 須田, 水野

国内研究会開催

- [1] 稲見華恵: 可視赤外線観測装置技術ワークショップ 2024, 東京大学 天文学教育研究センター, 2024年11月25日-26日

国際会議, 国際研究会開催

- [1] 稲見華恵: PRIMA Japanese Workshop, NAOJ, 2024年6月24日-25日
[2] 稲見華恵: International Astronomical Union Symposium “IAU S391: The first chapters of our cosmic history with JWST”, Cape Town, South Africa, 2024年8月6日-15日
[3] 稲見華恵: Evolution of Dust and Gas throughout Cosmic Time, Hiroshima, Japan, 2024年12月9日-13日

社会活動, 学会委員

- [1] 深沢泰司: ガンマ線観測衛星フェルミ衛星国際チームシニアサイエンスアドバイザー
[2] 深沢泰司: 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 MeVガンマ線観測衛星検討リサーチグループ代表者
[3] 深沢泰司: XRISM衛星 Participating Scientist
[4] 深沢泰司: XRISM衛星 AO-1 Proposal 審査委員
[5] 川端弘治: 日本天文学会 欧文研究報告編集委員会 委員
[6] 川端弘治: 日本天文学会 天体発見賞選考委員会 委員長
[7] 川端弘治: 国立天文台 すばる望遠鏡科学諮問委員会 委員
[8] 川端弘治: 国立天文台 TMT科学諮問委員会 委員
[9] 川端弘治: 国立天文台 光・赤外線天文学研究教育大学間連携協議会委員
[10] 川端弘治: 兵庫県立大学天文科学センター運営委員会 外部委員
[11] 川端弘治: 東京大学TAO科学諮問委員会 外部委員
[12] 川端弘治: マツダ財団科学わくわくプロジェクト実行委員会 委員
[13] 川端弘治: 放送大学広島学習センター非常勤講師
[14] 植村 誠: TMT International Science Development Teams 委員
[15] 植村 誠: 日本学術会議総合工学委員会科学的知見の創出に資する可視化分科会可視化の新パラダイム策定小委員会 委員
[16] 植村 誠: 国立天文台すばる共同利用時間割り当て委員会 委員
[17] 稲見華恵: TMT International Science Development Teams 委員
[18] 稲見華恵: 光学赤外線天文連絡会運営委員会 委員
[19] 高橋弘充: 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 大気球委員会 委員
[20] 高橋弘充: 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 小規模計画「XL-Calibur気球実験」: 研究代表者
[21] 高橋弘充: XRISM衛星 AO-1 Proposal 審査委員
[22] 稲見華恵: すばる科学諮問委員会 委員

- [23] 稲見華恵：国立天文台 研究交流委員会 委員
- [24] 稲見華恵：日本天文学会 代議員
- [25] 川端弘治：日本天文学会 代議員
- [26] 水野恒史：日本天文学会 早川幸男基金 選考委員
- [27] 高橋弘充：日本天文学会 欧文研究報告（XRISM特集号）編集委員
- [28] 須田祐介：宇宙線研究者会議CRC 将来計画検討小委員会 委員

外部評価委員

- [1] 深沢泰司：金沢大学先進宇宙理工学研究センター 外部評価委員
- [2] 川端弘治：国立天文台 プロジェクト評価委員会 副委員長
- [3] 川端弘治：京都大学大学院理学研究科附属天文台 外部評価委員会委員

各種研究員と外国人留学生の受入状況

研究員4名（科研費3件，大学間連携1件）

留学生（D：2名，M：1名，研究員：1名）

国際共同研究

- [1] 深沢泰司，水野恒史，高橋弘充，須田祐介，Fermi LAT collaboration（主にアメリカ，イタリア，フランスの450名），約10の国内研究機関，宇宙ガンマ線観測衛星フェルミによる高エネルギー宇宙観測の研究
- [2] 深沢泰司，水野恒史，高橋弘充，XRISM（主にアメリカ，オランダ，イギリスの100名），ISAS/JAXA，約20の国内研究機関，X線観測衛星XRISMによる高エネルギー宇宙観測の研究
- [3] 深沢泰司，須田祐介，MeVガンマ線衛星計画AMEGO-X，主にアメリカ，次期MeVガンマ線衛星計画AMEGO-Xに関する共同研究
- [4] 深沢泰司，高橋弘充，須田祐介，MeVガンマ線観測計画GRAMS，主にコロンビア大学，東京大学，早稲田大学，大阪大学，理研，MeVガンマ線気球観測計画GRAMSに関する共同研究
- [5] 高橋弘充，水野恒史，深沢泰司，Prof. Mark Piece，（スウェーデン，スウェーデン王立工科大学），名大など，“超小型衛星CUBES，GRBガンマ線偏光小型衛星SPHiNX計画”
- [6] 水野恒史，深沢泰司，高橋弘充，IXPE衛星（主にイタリア，アメリカ），理研，名大，阪大，山形大，X線偏光観測衛星IXPE
- [7] 深沢泰司，水野恒史，高橋弘充，須田祐介，CTAO collaboration（主にヨーロッパ，アメリカの約1500名），東大宇宙線研など約20の国内研究機関，次世代TeVガンマ線望遠鏡の開発
- [8] 深沢泰司，須田祐介，MAGIC collaboration（主にヨーロッパの約200名），TeVガンマ線天体の研究
- [9] 深沢泰司，水野恒史，高橋弘充，Masaryk 大学，Conkoly 天文台，Eotvos 大学，名大，京大，立教大，重力波対応SGRB観測超小型衛星群Camelot計画
- [10] 高橋弘充，水野恒史，深沢泰司，Prof. Henric Krawczynski（アメリカ，ワシントン大学），阪大，名大など，硬X線偏光気球実験XL-Calibur
- [11] 深沢泰司，水野恒史，IceCube collaboration（主にアメリカ，他にヨーロッパなど），高エネルギーニュートリノ対応天体の研究
- [12] 高橋弘充，Dr.濱口健二，Dr. Michael Corcoran，アメリカ・NASA/GSFC，大質量連星Eta Carinaeの国際共同研究

- [13] 高橋弘充, Dr. Randoll Smith (アメリカ, CfA) など, 低質量 X 線連星 GX 340+0 の国際共同研究
- [14] 水野恒史, Jessica Metzger (Chicago Univ. USA), Andrew Strong (MPE, German), Elena Orlando (Stanford Univ., USA), Igor Moskalenko (Stanford University), 星間空間宇宙線スペクトルの研究
- [15] 川端弘治, 植村 誠, LIGO-Virgo Collaboration (California Institute of Technology, European Gravitational Wave Observatory 他), 笹田真人・東工大, 内海洋輔・米国・Stanford University, 重力波の電磁波対応現象の探索
- [16] 川端弘治, 中岡竜也, Anjasha Gangopadhyay, Avinash Singh, 前田啓一・京都大, 山中雅之・鹿児島大, D. Sahu, G.C. Anupama (India, Indian Institute of Astrophysics), Shashi B. Pandey (India, Aryabhata Research Institute of Observational-Sciences), 近傍超新星の多バンドモニター観測研究
- [17] 川端弘治, 植村 誠, 笹田真人, Yao Yongqiang (Chinese Academy of Science, National Astronomical Observatory of China), 西チベット阿里観測所における HinOTIRI プロジェクトの推進
- [18] 川端弘治, 中岡竜也, IceCube collaboration (University of Alberta, Stanford University, 他多数), 笹田真人・東工大, 秋田谷 洋・千葉工大, 内海洋輔・米国・Stanford University, IceCube 高エネルギーニュートリノ対応天体の研究
- [19] 川端弘治, Antonio Mario Magalhaes (Universidade de Sao Paulo, Brazil), Claudia V Rodrigues (INPE/Brazil), Marijke Haverkorn (Radboud Univ/Netherlands), 土井靖生 (東京大), 秋田谷 洋 (千葉工大), 可視偏光サーベイによる銀河磁場・星間物質・突発天体の研究
- [20] 稲見華恵, Lee Armus (California Institute of Technology, USA), Vassilis Charmandaris (University of Crete, Greece) 他, 近傍宇宙の高光度赤外線銀河の研究
- [21] 稲見華恵, Fabian Walter (Max Planck Institute for Astronomy) 他, ミリ波サブミリ波を用いた深宇宙探査
- [22] 稲見華恵, Mark Dickinson (National Optical Astronomy Observatory, USA) 他, 遠方宇宙の高光度赤外線銀河の研究
- [23] 稲見華恵, MUSE Consortium (France, Netherlands, Germany, Switzerland, Portugal), 超広視野可視光線面分光装置 MUSE を用いた深宇宙探査
- [25] 稲見華恵, Rychard Bouwens 他 (Leiden University オランダ, 英国, 米国, スイス 他), ALMA 大型プロジェクト REBELS
- [26] 稲見華恵, Desika Narayanan (フロリダ大学), ダスト吸収曲線の研究
- [27] 稲見華恵, Jason Glenn (NASA), Matt Bradford (JPL) 他, FIR-Probe候補PRIMA

研究助成金の受け入れ状況

- [1a] 深沢泰司：科学研究費助成事業 国際共同研究加速基金（国際共同研究強化(B)）, 2019-2024年「日本・ハンガリー・チェコ共同によるガンマ線バースト観測超小型衛星団の開発」2024年度直接経費 2,200千円
- [1b] 深沢泰司：科学研究費助成事業 学術変革領域(A)計画研究「多粒子宇宙観測技術の開発による新たな「眼」の獲得」, 2023-2027年, 2021年度直接経費 6,900千円, 研究分担者
- [2a] 水野恒史：科研費 基盤(B)代表「X線偏光撮像とGeVガンマ線観測で探るパルサー風星雲における粒子加速と伝搬」, 2023-2025年度, 2024年度直接経費 1,500千円
- [2b] 水野恒史：科研費 国際共同（研究強化B）分担, 「日本・ハンガリー・チェコ共同によるガンマ線バースト観測超小型衛星団の開発」, 2021-2026年度, 2024年度直接経費 865千円

- [2c] 水野恒史：科研費 学術変革領域(A)計画研究分担,「X線が届ける突発天体の目覚め」, 2023-2027年度, 2024年度直接経費 200千円
- [3a] 高橋弘充：宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 小規模計画「XL-Calibur気球実験」研究代表者, 2019-2024年度, 2024年度直接経費 0千円
- [3b] 高橋弘充：宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 2024年度「衛星搭載シンチレータの読み出し用MPPCの冷却機能付きアセンブリ」研究分担者, 2024年度直接経費 1,100千円
- [3c] 高橋弘充：科学研究費補助金基盤研究(A) 2023-2026年度「超巨大ブラックホールのスピン測定と磁場を介した回転エネルギー抽出機構の検証」研究代表, 2024年度直接経費 10,000千円
- [4a] 川端弘治：科学研究費助成事業 学術変革領域(A)計画研究分担,「光赤外線・電波が届ける宇宙の物質生成の証」, 2023-2027年度, 2024年度直接経費 500千円
- [4b] 川端弘治：さくら招へいプログラム・A.科学技術体験コース「半導体技術や宇宙観測技術における日本の先端科学について学ぶ体験交流」, JST, 実施主担当者, 2024年9月1日-6日, 2,160千円
- [5a] 稲見華恵：国立天文台 客員研究員 研究費, 2024年度, 1,000千円（国立天文台に配分）
- [5b] 稲見華恵：2024年度 国立天文台 研究集会, 代表者, 2024年3月, 950千円
- [5c] 稲見華恵：井上科学振興財団, 2024年度 国際研究集会開催経費, 代表者, 2024年5月, 750千円
- [5d] 稲見華恵：第45回宇宙研究委員会(COSPAR)科学会議, 旅費支援, 2024年7月, 1千ユーロ
[渡航キャンセル]
- [5e] 稲見華恵：天文学振興財団, 2024年度 第1回国際研究支援事業（国際研究集会開催）, 代表者, 2024年7月, 500千円
- [5f] 稲見華恵：宇宙科学振興会, 2024年度 国際学会開催支援, 代表者, 2024年9月, 250千円
- [6a] 須田祐介：科学研究費助成事業 国際共同（研究強化B）分担,「日本・ハンガリー・チェコ共同によるガンマ線バースト観測超小型衛星団の開発」, 2021-2026年度, 2024年度直接経費 300千円
- [6b] 須田祐介：科学研究費助成事業 若手研究 2023-2024年度「ガンマ線バーストにおけるTeVガンマ線放射機構の解明」研究代表者, 2024年度直接経費 1,300千円
- [6c] 須田祐介：科学研究費助成事業 学術変革領域(A)計画研究分担,「ガンマ線が届けるブラックホールの産声」, 2023-2027年度, 2024年度直接経費 6,000千円

その他, 報道, 特記事項

- [1] 稲見華恵：広島大学プレスリリース「【研究紹介】最も遠い回転円盤銀河の発見」（2024.10.8）
- [2] 稲見華恵：NHK「フロンティア 宇宙の夜明け 何がおきていたのか?」（2025.2.27初回放映）
番組出演
- [3] 植村 誠：詳しいことがわからない状況で次にやるべきことを自分で考えて実行する自律式天体観測システム「スマートかなた」を開発（2025.2.17）複数のメディアで紹介

物性科学講座

○構造物性グループ

研究活動の概要

構造物性グループは、黒岩芳弘教授、森吉千佳子教授、Kim Sangwook助教の3人の教員で構成されている。我々の研究グループでは、SPring-8で計測した放射光X線回折データを精密に解析することで、誘電分極や電気伝導などの物質機能、また電荷移動や熱振動などの相転移の起源に関わる構造情報を結晶構造の上に可視化することで、固体の構造物性について議論してきた。現在、様々な研究グループとSPring-8での実験を核とした共同研究を行っている。

黒岩教授は、SPring-8の多種多様なビームラインでの計測技術の高度化に協力すると同時に、主として酸化物強誘電体の構造物性について共同研究を行っている。

2018年度より開始された広島大学（学長）と量子科学技術研究開発機構（量子ビーム科学部門長）との間の共同研究契約「コヒーレントX線を利用した強誘電体一粒子計測」および2022年度からの「放射光X線回折を用いた構造解析技術の開発」において、黒岩教授が全体統括として共同研究を推進した。従来のX線回折を用いた結晶構造解析では、ミクロな原子位置や電子密度分布だけを問題にして結晶構造解析を行ってきた。今後はこれに加えてBragg Coherent Diffraction Imaging (Bragg-CDI) 法により、マクロな結晶外形やメゾスケールの結晶内部のドメイン構造やひずみ分布なども構造解析することで、X線回折の技術だけでマルチスケールで結晶構造解析する手法の開発を目指している。研究は、SPring-8のBL22XUビームラインで行われ、令和5年度に、透過能の高い25keVの高エネルギーX線によるBragg-CDI法の開発に成功した。Bragg-CDI実験ができるのは、国内ではSPring-8のBL22XUだけであり、我々のグループがこの分野をリードしている。この計測技術により、電場印加下でセラミックス試料内部の強誘電ドメイン構造やひずみ構造を3次元的にイメージすることが可能になった。また、コアシェル構造をもつ強誘電体ナノ粒子ひと粒の内部構造をBragg-CDI法で可視化することにも成功した。同じ化学式の強誘電体は、同じ温度・圧力では同じ物性を示すはずであるが、内部のドメイン構造やひずみ分布の違いで誘電物性が大きく異なる。ドメイン構造と誘電物性との相関がBragg-CDI法で明らかになりつつある。一方、我々Bragg-CDIチームの今までの技術開発に係る業績が高く評価され、文部科学省が推進する「マテリアル先端リサーチインフラ」のARIM Japanプロジェクトから支援を得ることができ、令和6年度からSPring-8のBL11XUにBragg-CDI専用のビームラインが建設され、令和7年度から運用が開始されることが決定された。今まで以上に、多くの研究成果が得られると期待している。

SPring-8のBL13XU粉末構造解析ビームラインでは、科学研究費助成事業の支援を受けて、山梨大学およびJASRIと、鉛を使わない圧電材料を開発するという元素戦略プロジェクトの一つとして、 BaTiO_3 と BiFeO_3 の固溶体をベースとした新奇非鉛圧電セラミック材料を用いてAC電場印加下での時分割X線回折実験に係る技術開発を行っている。一部の成果を国内での学術講演会で招待講演や依頼公演により紹介したことで、産業界などの応用分野からも多くの反応が届いている。

国際共同研究として、中国科学院上海セラミックス研究所（中国）および釜山大学物理（韓国）と、ダブルペロブスカイト型反強誘電体の結晶構造とエネルギー貯蔵特性について共同研究を行っている。また、北京大学、清華大学の協力を得て近年開校された山東省の重点大学である煙台大学の研究者とも共同研究を行っており、リチウムイオン電池における酸化還元反応について研究成果をまとめつつある。一方、学術変革領域研究（A）「1000テスラ超強磁場による化学的カタストロフィー：非摂動磁場による化学結合の科学」に対して、アドバイザーとして総括班および

A01班「1000T結晶格子の探索と解明」と共同研究を行っている。

黒岩教授は、日本の誘電体研究者のプラットフォームになることを目指して令和元年12月2日に設立された一般社団法人日本誘電体学会の理事に設立当初から就任し、2022年6月から2024年6月の期間に代表理事会長を努めた後、2024年6月より再び理事として学会運営を主導しながら強誘電体会議FMAを京都で主催してきた。また、アジア強誘電体協会AFAの日本代表の委員として2016年からアジアの誘電体研究の発展に貢献してきたことが評価され、2023年11月よりAFAの会長に就任することとなり、2025年にシンガポールで開催予定のアジア強誘電体会議AMF主催の準備をしている。

森吉教授は、SPring-8のBL02B2粉末構造解析ビームラインの重点研究課題（パートナーユーザー、2015-2021年）代表としての活動期間に、BL02B2に導入された新しい検出器を活用した「その場」測定システムの構築を行うとともに、これを利用した研究の推進と新規利用者の開拓および利用者のサポートを行ってきた。パートナーユーザー期間が終了した後も引き続きサポート研究グループとの共同研究を推進するとともに、SPring-8の新規利用者と利用研究の拡大に寄与している。

SPring-8の粉末構造解析ビームラインで構築された物質合成中や化学反応中の物質構造変化をリアルタイムで検出するシステムとその利用研究は拡大の一途をたどっている。北海道大学やSPring-8等と行った大規模計算とその場測定を組み合わせた物質探索の共同研究や、固相反応の学理を構築する研究については共同プレスリリースを行い、大きな反響を得た。さらに、現在は、島根大学、JASRI、立命館大学、千葉大学、信州大学との共同研究として層状複水酸化物のイオン交換機構の解明やその応用研究を進めている。

森吉教授は、2017年より日本学術会議の連携会員として複数の分科会に所属し、広く科学の普及や発展に努めている。連携会員に就任した当初から結晶学分科会およびIUCr分科会委員として活動するとともに、日本結晶学会の評議員や会誌編集委員、国際結晶学連合(International Union of Crystallography, IUCr)のCommission on Powder Diffractionのメンバー、アジア結晶学会(Asian Crystallographic Association, AsCA)の評議員を務め、日本国内のみならず国際的に結晶学の発展を支えている。また、学外の研究者や学生への結晶構造解析指導、企業への放射光実験および解析方法の助言を行うなど、日本における結晶学および結晶構造解析の普及にも努めており、結晶学分野における貢献度は極めて高いと言える。さらに、2024年からは物性物理学・一般物理学分科会委員としても活動を開始し、物性物理学の普及にも努めている。

Kim助教は、鉛フリー酸化物圧電体に関する材料開発および構造物性解明の研究を行っており、特に強誘電性・圧電性の発現メカニズムに焦点を当てた多角的なアプローチを展開している。2025年には、BiFeO₃系非鉛圧電材料における構造的無秩序(structural disorder)が強誘電性および圧電性に及ぼす影響についての研究成果をまとめ、これを基に国際会議での招待講演を複数行った。具体的には、2025年8月に滋賀で開催された「The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity」および、同年9月に台湾・台北で開催された「IEEE UFFC Joint Symposium 2024」にて、BiFeO₃系材料における構造無秩序の役割とそれが圧電性に及ぼす影響について講演し、学術的な注目を集めた。

また、セラミックスの表面に形成される熱処理損傷層(damage layer)の回復プロセスに関する構造変化と材料特性の改善に関する共同研究を韓国・Soongsil Universityと開始した。2025年には韓国・Soongsil Universityとの共同研究により、セラミックスの表面に形成される熱処理損傷層(damage layer)の回復プロセスが結晶構造と材料特性に与える影響について明らかにした。具体的には、表面損傷層の存在が電気的特性を劣化させること、そして適切な熱処理条件によりその層が回復し、

結晶構造の整合性と圧電性が顕著に改善されることを実証した。現在、結晶構造解析と電子密度分布の比較解析を通じて、メカニズムの詳細な解明が進められており、国際誌への投稿も準備中である。さらに、2025年より、圧電材料において外部電場を用いたポーリング処理を施さずとも自発的に圧電性を示す“セルフポーリング”現象の起源を解明することを目的とした新たな国際共同研究を、韓国のUNIST研究チームと開始した。特にこの研究では、従来の強誘電・圧電メカニズムとは異なる格子せん断やイオン配列の秩序化が自発的分極に寄与している可能性に着目しており、放射光X線回折、電子密度解析、そしてフェーズフィールドシミュレーションなどを組み合わせた複合的解析によって、セルフポーリングの物理的起源の体系的理解を目指している。

これら一連の研究活動を通じて、Kim助教は鉛フリー圧電材料の次世代高性能化と、その応用展開に資する基礎科学の確立に貢献しており、今後の展開が大いに期待される。

原著論文

- [1] S. Kim, H. Nam, J. Ur Rahman, and P. Sapkota, “Gravity-induced structural deformation for enhanced ferroelectric performance in lead-free piezoelectric ceramics”, *scr. Mater.* **244** (2024) 116021/1-5.
- [2] ©K. Sakaguchi, S. Kim, H. Ohwa, K. Ohwada, N. Oshime, S. Tsukada, and Y. Kuroiwa, “Two types of cubic components coexisting in the paraelectric phase of relaxor ferroelectric $\text{Pb}(\text{Mg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})\text{O}_3$ revealed by synchrotron radiation X-ray diffraction”, *Jpn. J. Appl. Phys.* **63** (2024) 08SP14/1-5
- [3] D. Urushihara, C. Ando, M. Komabuchi, K. Fukuda, Y. Nakahira, C. Moriyoshi, S. Kitou, N. Abe, T. Arima, and T. Asaka, “Structural phase transition and spin state in the perovskite cobalt oxides $\text{La}_{1-x}\text{Pr}_x\text{CoO}_3$ ($x = 0.30, 0.34$)”, *Phys. Rev. B* **109**, 024115 (2024).
- [4] A. Miura, K. Muraoka, K. Maki, S. Kawaguchi, K. Hikima, H. Muto, A. Matsuda, I. Yamene, T. Shimada, H. Ito, Y. Mizuguchi, C. Moriyoshi, H. Nakajima, S. Mori, H. Oike, A. Nakayama, W. Sun, N. Rosero-Navarro, and K. Tadanaga, “Stress-Induced Martensitic Transformation in Na_3Cl_6 ”, *J. Am. Chem. Soc.* **109**, 024115 (2024). [プレスリリース]
- [5] Y. Cheng, Y. Fujii, Y. Nomata, N. Rosero-Navarro, A. Yamashita, Y. Mizuguchi, C. Moriyoshi, T. Mitsudome, T. Ina, K. Nitta, K. Tadanaga, A. Miura, and C. J. Bartel, “Synthesis, electronic structure, and redox chemistry of $\text{Li}_2\text{MnP}_2\text{S}_6$, a candidate high-voltage cathode material”, *Chem. Mater.* **36**, 9947-9958 (2024).
- [6] A. Miura, M. Aykol, S. Kozaki, C. Moriyoshi, S. Kobayashi, S. Kawaguchi, C. Lee, Y. Wang, A. Merchant, S. Batzner, H. Kageyama, K. Tadanaga, P. Koli, and E. D. Cubuk, “Efficient Exploratory Synthesis of Quaternary Cesium Chlorides Guided by In Silico Predictions” *J. Am. Chem. Soc.* **146**, 29367-29644 (2024). [プレスリリース]
- [7] ©A. Seshita, A. Yamashita, T. Fujita, T. Katase, A. Miura, Y. Nakahira, C. Moriyoshi, Y. Kuroiwa, and Y. Mizuguchi, “Stabilization and high thermoelectric performance of high-entropy-type cubic $\text{AgBi}(\text{S}, \text{Se}, \text{Te})_2$ ”, *J. Alloys Compounds* **1004**, 175679 (2024).
- [8] M. Demura, K. Ono, M. Nagao, T. Yamamoto, C. Lee, A. Yamashita, C. Moriyoshi, S. Tada, Y. Masubuchi, Y. Fujii, K. Tadanaga, and A. Miura, “Rapid In Situ Investigation of Nitride Synthesis: Ambient-spheric Nitridation of 3d Metal Oxides Using Dicyandiamide”, *Chem. Mater.* **36**, 11490-11498 (2024).
- [9] A. Kızılaslan, M. Çelik, Y. Fujii, Z. Huang, C. Moriyoshi, S. Kawaguchi, S. Hiroi, K. Ohara, M. Ando, K. Tadanaga, S. Ohno, and A. Miura, “The Detail Matters: Unveiling Overlooked Parameters in the Mechanochemical Synthesis of Solid Electrolytes”, *ACS Energy Lett.* **10**, 156-160 (2024).

- [10] T. Hara, M. Kono, T. Fujimura, R. Sasai, C. Moriyoshi, S. Kawaguchi, and N. Ichikuni, “Ammoxidation of Benzaldehyde Under Atmospheric Molecular Oxygen by Use of Mn-Al Mixed Oxide Catalyst Derived from Nitrate-Intercalated Mn^{2+} - Al^{3+} Layered Double Hydroxide”, *Sol. Extra. Ion Exchange* **43**, 94-107 (2024).
- [11] H. Tanaka, K. Shin-noki, and Y. Kuroiwa, “A method Evaluating Spontaneous Polarization from X-ray Diffraction Data ~ A Classical Analogue to the Method Using Berry Phase”, *J. Phys. Soc. Jpn.* **93**, 083704/1-4 (2024).

著書など

該当無し

総説など

- [1] ◎Sangwook Kim, 黒岩芳弘, 「鉛を含まない圧電材料の新展開：構造乱れをもつ擬立方晶セラミックスが示す優れた強誘電性と圧電性」, 一般社団法人日本ファインセラミックス協会 *Fine Ceramics Report* **42**, 56-61 (2024).
- [2] 押目典宏, 大和田謙二, 町田晃彦, 菅原健人, 島田 歩, 綿貫 徹, 黒岩芳弘, 「Bragg コヒーレント X 線回折イメージングによる強誘電体単一ドメインの観察」, 日本結晶成長学会誌 **51**, 51-1-02/1-8 (2024).
- [3] ◎瀬下亜里, 山下愛智, 藤田武志, 三浦 章, 片瀬貴義, 森吉千佳子, 黒岩芳弘, 中平夕貴, 水口佳一, 「ハイエントロピー型熱電材料 $\text{AgBiSe}_{2-2x}\text{S}_x\text{Te}_x$ の熱電特性」, 日本材料科学会誌「材料の科学と工学」 **61**, 108-112 (2024).

研究報告など

- [1] 黒岩芳弘, 福島風世, 白川皓介, 塚田真也, 押目典宏, 大和田謙二, 「電場印加下における電子デバイス内部のナノ粒子非破壊 3 次元的位置特定技術および構造可視化手法の開発」, マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書 2024.7.25, 23QS0021/1-2 (2024).
- [2] 黒岩芳弘, 白川皓介, 古川 令, 塚田真也, 押目典宏, 大和田謙二, 「ナノ粒子非破壊 3 次元構造可視化による故障解析技術の開発：電場印加による電子デバイス内部の誘電体材料の疲労の起源解明」, マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書 2024.7.25, 23QS0122/1-2 (2024).
- [3] 黒岩芳弘, 「積層セラミックコンデンサにおける強誘電性ドメイン形成過程の解明」, *Research Data Express (RDE)*, 材料データプラットフォーム「DICE」, JPMXP1224QS0122 データセット (2024).
- [4] 黒岩芳弘, 「MLCC を構成するセラミックグレインひと粒内の強誘電ドメイン構造の DC 電場依存可視化」, *Research Data Express (RDE)*, 材料データプラットフォーム「DICE」, JPMXP1224QS0023 データセット (2024).

国際会議

(招待講演)

- [1] Sangwook Kim, “Role of structural disorder on ferroelectricity in lead-free BiFeO_3 -based piezoelectric materials”, The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity, (2024.8.29-9.1, Shiga, Japan, Hybrid)
- [2] Sangwook Kim, “Insights into the role of structural disorder on ferroelectricity and piezoelectricity in lead-free BiFeO_3 -based piezoelectric materials”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control

Joint Symposium (IEEE UFFC-JS2024), (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)

(一般講演)

- [1] Yuto Watanabe, Akira Miura, Chikako Moriyoshi, Aichi Yamashita, and Yoshigazu Mizuguchi, “New η -carbide-type oxide superconductor $\text{Zr}_4\text{Pd}_2\text{O}$ and large upper critical field violating the Pauli-Clogston limit”, “Superstripes 2024”, Quantum Complex Matter, (2024.6.24-29, Ischia (Naples) Italy)
- [2] ©N. Oshime, K. Ohwada, A. Machida, N. Fukushima, K. Shirakawa, R. Furukawa, S. Ueno, I. Fujii, S. Wada, K. Sugawara, A. Shimada, T. Ueno, T. Watanuki, K. Ishii, H. Toyokawa, K. Momma, S. Kim, S. Tsukada, Y. Kuroiwa, “Bragg Coherent X-ray diffraction imaging for visualization of the ferroelectric domain structure in a nanocrystalline grain”, The 16th Japan-China symposium on ferroelectric materials and their applications, (2024.7.19-22, Matsue TERRSA, Matsue, Japan)
- [3] ©Motoki Aruga, Sangwook Kim, Hyunwook Nam, Shota Nakagawa, Ichiro Fujii, Shintaro Ueno, Satoshi Wada, and Yoshihiro Kuroiwa, “Structural evidence of the origin of excellent ferroelectricity and piezoelectricity in $\text{Bi}(\text{Mg}_{0.5}\text{Ti}_{0.5})\text{O}_3$ -modified BaTiO_3 - BiFeO_3 pseudocubic ceramics”, The 16th Japan-China symposium on ferroelectric materials and their applications, (2024.7.19-22, Matsue TERRSA, Matsue, Japan)
- [4] K. Ohwada, N. Oshime, K. Sugawara, A. Shimada, M. Shao, A. Machida, T. Watanuki, and Y. Kuroiwa, “Apparatus for Bragg Coherent X-ray Diffraction Imaging at QST/SPring-8”, The 16th Japan-China symposium on ferroelectric materials and their applications, (2024.7.19-22, Matsue TERRSA, Matsue, Japan)
- [5] ©Kosuke Shirakawa, Nagise Fukushima, Sangwook Kim, Hyunwook Nam, Ichiro Fujii, Shintaro Ueno, Satoshi Wada, and Yoshihiro Kuroiwa, “Effect of Ti-O bonding in BaTiO_3 octahedral-shaped crystal on ferroelectric phase transitions”, The 16th Japan-China symposium on ferroelectric materials and their applications, (2024.7.19-22, Matsue TERRSA, Matsue, Japan)
- [6] ©S. Mingyang, S. Kim, I. Fujii, S. Ueno, S. Wada, and Y. Kuroiwa, “Temperature-dependent Crystal Structure of Heteroepitaxial BaTiO_3 - KNbO_3 Core-shell Composite Particles Studied by Synchrotron Radiation X-ray Diffraction”, The 16th Japan-China symposium on ferroelectric materials and their applications, (2024.7.19-22, Matsue TERRSA, Matsue, Japan)
- [7] N. Oshime, K. Ohwada, A. Machida, K. Sugawara, A. Shimada, T. Ueno, T. Watanuki, K. Ishii, H. Toyokawa, and Y. Kuroiwa, “Development of Nondestructive 3D Imaging for nm- μm Scale Hierarchical Structures Inside a Crystalline Grain in Ceramic Polycrystals using Coherent X-ray Diffraction”, The 7th QST International Symposium, (2024.7.24-25, Takasaki, Gunma, Japan)
- [8] ©K. Sakaguchi, S. Kim, H. Ohwa, K. Ohwada, N. Oshime, S. Tsukada, and Y. Kuroiwa, “Structural Inhomogeneity of Relaxor Ferroelectric PMN in the Paraelectric Phase Revealed by Synchrotron Radiation X-ray Diffraction”, The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity (JKC-FE14), (2024.8.29-9.1, Ritsumeikan University, Kusatsu, Shiga, Japan)
- [9] K. Ohwada, N. Oshime, K. Sugawara, A. Shimada, M. Shao, A. Machida, T. Watanuki, and Y. Kuroiwa, “Apparatus for Bragg Coherent Diffraction Imaging at QST/Spring-8”, The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity (JKC-FE14), (2024.8.29-9.1, Ritsumeikan University, Kusatsu, Shiga, Japan)
- [10] ©K. Sakaguchi, S. Kim, H. Ohwa, K. Ohwada, N. Oshime, S. Tsukada, and Y. Kuroiwa, “Two Types of Cubic Structures Coexisting in the Paraelectric Phase of PMN Relaxor Ferroelectric”, IEEE Ultrason,

Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (IEEE UFFC-JS2024), (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)

- [11] ©Hyunwook Nam, Sangwook Kim, Ichiro Fujii, Motoki Aruga, Shintaro Ueno, Keisuke Nozoe, Hajime Nagata, Yoshihiro Kuroiwa, Satoshi Wada, “Role of the third component in ternary BiFeO₃-BaTiO₃-based piezoelectric ceramics”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (IEEE UFFC-JS2024), (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [12] ©Mingyang Shao, Sangwook Kim, Hiroshi Tanaka, Yoshihiro Kuroiwa, “Ferroelectric lattice instability in cubic structures of ABO₃ perovskite-type oxides revealed by valence electron density distribution visualization experiments”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (IEEE UFFC-JS2024), (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [13] ©Shota Nakagawa, Ichiro Fujii, Nam Hyunwook, Shintaro Ueno, Kim Sangwook, Yoshihiro Kuroiwa, Satoshi Wada, “Low-temperature synthesis of BaTiO₃-Bi(Mg_{0.5}Ti_{0.5})O₃-BiFeO₃ using citrate method”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (IEEE UFFC-JS2024), (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [14] ©Ryo Furukawa, Sangwook Kim, Mingyang Shao, Ichiro Fujii, Shintaro Ueno, Satoshi Wada, Yoshihiro Kuroiwa, “Interface Gradient: Structure Characteristics of BaTiO₃-KNbO₃ Core-Shell Nano-Composite Particles”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (IEEE UFFC-JS2024), (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [15] ©Motoki Aruga, Sangwook Kim, Hyunwook Nam, Shota Nakagawa, Ichiro Fujii, Shintaro Ueno, Satoshi Wada, Yoshihiro Kuroiwa, “Influence of Bi(Mg_{0.5}Ti_{0.5})O₃ Concentration on Local Structure in BaTiO₃-Bi(Mg_{0.5}Ti_{0.5})O₃-BiFeO₃ Revealed by Visualization of Electron Density Distribution”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (IEEE UFFC-JS2024), (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [16] N. Oshime, K. Ohwada, A. Machida, K. Sugawara, A. Shimada, T. Watanuki, and Y. Kuroiwa, “3D Visualization of Ferroelectric Domains in a Nanocrystal Using Bragg Coherent X-ray Diffraction Imaging”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (IEEE UFFC-JS2024), (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [17] Kohei Makishima, Kensuke Sakura, Takuya Fujimura, Shogo Kawaguchi, Ryo Sasai, and Chikako Moriyoshi, “In-situ Observation of Crystal Structure Destruction Process during Heat Treatment in Ni²⁺-Al³⁺ Layered Double Hydroxides”, The 18th Conference of the Asian Crystallographic Association (AsCa2024), (2024.12.4, Kuala Lumpur Convention Center, Malaysia)
- [18] K. Ohwada, N. Oshime, M. Shao, T. Watanuki, T. Shibahara, Y. Tanaka, and Y. Kuroiwa, “Three-dimensional Non-destructive Imaging of Polarization Domains in a Single Particle within Sintered Ceramics using the Bragg-CDI Technique under an Applied Electric Field”, Joint International Workshop of WFF&WFSM, The 10th Workshop on New Frontiers in Ferroelectrics 2025 & The 8th Workshop on Functional and Smart Materials 2025, (2025.3.7-9, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

国内学会

(招待講演)

- [1] 黒岩芳弘, 「放射光 X 線回折による強誘電体材料の結晶構造分析・評価技術の進展」, 第 29 回 圧電 MEMS 研究会, (2024 年 10 月 25 日, KOBE Co CREATION CENTER, 神戸市中央区三宮町)

(依頼講演)

- [1] 黒岩芳弘,「放射光 X 線回折による結晶構造解析の進展」, 日本電子材料技術協会第 4 回先進コーティングビジネス研究会&日本セラミックス協会 2024 年度第 1 回セラミックコーティング研究会, (2024 年 9 月 27 日-28 日, 前島・牛窓研修センター カリヨンハウス, 岡山県瀬戸内市)
- [2] 黒岩芳弘,「第 3 回領域会議講評」, 学術変革領域研究(A) 1000 テスラ超強磁場による化学カタストロフィー: 非摂動磁場による化学結合の科学 第 3 回領域会議, (2024 年 4 月 19 日-21 日, 京都大学桂キャンパス, 京都市左京区)
- [3] 黒岩芳弘,「BaTiO₃ 多面体解説」, BCDI 第 4 回研究会, (2024 年 5 月 17 日-18 日, 島根大学教育学部, 松江)
- [4] 黒岩芳弘,「鉛やビスマスを含むペロブスカイト型強誘電体の放射光結晶構造解析の進展」, 第 30 回山梨エレクトロセラミックスセミナー, (2024 年 10 月 24 日, 山梨大学, 甲府)
- [5] 黒岩芳弘,「放射光 X 線回折によるセラミック粉体の化学結合の可視化」, 堺化学工業株式会社講演会, (2024 年 11 月 28 日, 堺化学工業株式会社小名浜事業所, 福島県いわき市)
- [6] 黒岩芳弘,「孤立電子対をもつイオンを A サイトに含むペロブスカイト型強誘電体の構造物性」, 中部・関西誘電体セミナー, (2024 年 12 月 14 日, 名古屋市立大学桜山キャンパス)
- [7] 黒岩芳弘,「第 4 回領域会議講評」, 学術変革領域研究(A) 1000 テスラ超強磁場による化学カタストロフィー: 非摂動磁場による化学結合の科学 第 4 回領域会議, (2024 年 4 月 19 日-21 日, 伊豆山研修センター, 熱海市)

(一般講演)

- [1] 中西康太, 森吉千佳子,「CO₃-NiAl(x)-LDH と NO₃-NiAl(x)-LDH の電子密度解析」, LDH 研究会, (2024 年 5 月 17 日, 愛媛大学, 松山市)
- [2] 牧島滉平, 森吉千佳子,「層状複水酸化物の再構築過程の解明ー加熱による構造変化と PDF 解析の現状」, LDH 研究会, (2024 年 5 月 17 日, 愛媛大学, 松山市)
- [3] 阪口佳代子, 黒岩芳弘,「BT14 面体, BTcube まとめ」, BCDI 第 4 回研究会, (2024 年 5 月 17 日-18 日, 島根大学教育学部, 松江)
- [4] 黒岩芳弘,「SPRING-8 放射光実験報告」, 外部資金合同研究会, (2024 年 5 月 17 日-18 日, 島根大学教育学部, 松江)
- [5] ©Mingyang Shao, Sangwook Kim, Hiroshi Tanaka, Yoshihiro Kuroiwa,「Ferroelectric lattice instability found in cubic structure of ABO₃ perovskite-type oxides」, 第 41 回強誘電体応用会議(FMA-41), (2024 年 6 月 12 日-25 日, 京都産業会館ホール 北室, 京都)
- [6] ©塚田真也, 押目典宏, 大和田謙二, 菅原健人, 島田 歩, 町田晃彦, 綿貫 徹, Sangwook Kim, 黒岩芳弘,「ラマン分光法による BaTiO₃ 微粒子の構造と誘電応答 II」, 第 41 回強誘電体応用会議(FMA-41), (2024 年 6 月 12 日-25 日, 京都産業会館ホール 北室, 京都)
- [7] ©阪口佳代子, Sangwook Kim, 大和英弘, 大和田謙二, 押目典宏, 塚田真也, 黒岩芳弘,「リラクサー強誘電体 PMN の高温相で見出した構造みだれと相転移」, 第 41 回強誘電体応用会議(FMA-41), (2024 年 6 月 12 日-25 日, 京都産業会館ホール 北室, 京都)
- [8] ©押目典宏, 大和田謙二, 町田晃彦, 福島風世, 白川皓介, 古川 令, 上野慎太郎, 藤井一郎, 和田智志, 菅原健人, 島田 歩, 上野哲朗, 綿貫 徹, 石井賢司, 豊川秀訓, 門馬綱一, Sangwook Kim, 塚田真也, 黒岩芳弘,「コヒーレント X 線回折を利用したヘテロ構造をもつ微結晶の 3 次元イメージング」, 第 41 回強誘電体応用会議(FMA-41), (2024 年 6 月 12 日-25 日, 京都産業会館ホール 北室, 京都)

- [9] 牧島滉平, 中西康太, 森吉千佳子, 河口彰吾, 笹井 亮, 「放射光その場観測による NiAl 層状複水酸化物の加熱過程構造の解明」, 粘土学会若手の会 第 15 回若手研究者研究発表会, (2024 年 9 月 3 日, 九州工業大学戸畑キャンパス, 北九州市)
- [10] 中西康太, 牧島滉平, 森吉千佳子, 河口彰吾, 笹井 亮, 「放射光全散乱データを用いた層状複水酸化物の構造解析の試み」, 粘土学会若手の会 第 15 回若手研究者研究発表会, (2024 年 9 月 3 日, 九州工業大学戸畑キャンパス, 北九州市)
- [11] 牧島滉平, 櫻 賢侑, 藤村卓也, 河口彰吾, 笹井 亮, 森吉千佳子, 「NiAl 系層状複水酸化物の加熱破壊による構造変化の放射光その場観測」, 第 67 回粘土科学討論会, (2024 年 9 月 4 日-5 日, 九州工業大学戸畑キャンパス, 北九州市) [優秀ポスター賞受賞]
- [12] 櫻 賢侑, 藤村卓也, 牧島滉平, 森吉千佳子, 河口彰吾, 笹井 亮, 「NiAl 系層状複水酸化物の再構築現象への焼成および再構築条件の影響」, 第 67 回粘土科学討論会, (2024 年 9 月 4 日-5 日, 九州工業大学戸畑キャンパス, 北九州市)
- [13] ©Nam Hyunwook, Nozoe Keisuke, Kim Sangwook, Fujii Ichiro, Aruga Motoki, Takagi Yuka, Ueno Shintaro, Kuroiwa Yoshihiro, Wada Satoshi, Nagata Hajime, “Small-signal piezoelectric characteristics on BiFeO₃-based piezoelectric ceramics”, 日本セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム (2024 年 9 月 10 日-12 日, 名古屋大学東山キャンパス, 名古屋)
- [14] 出村萌々香, 三浦 章, 長尾雅則, 小野圭吾, 李 哲虎, 山下愛智, 森吉千佳子, 満留敬人, 藤井雄太, 忠永清治, 「3d 遷移金属酸化物の大気下窒化」, セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム, (2024 年 9 月 10 日-12 日, 名古屋大学東山キャンパス, 名古屋市)
- [15] 三浦 章, Muratahan Aykol, 小崎舜真, 森吉千佳子, 小林慎太郎, 河口彰吾, 李 哲虎, Merchant Amil, Batzner Simon, 陰山 洋, 忠永清治, Kohli Pushmeet, Cubuk Dogus Ekin, 「DFT データベースとその場 XRD を用いた四元系セシウム塩化物の探索」, セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム, (2024 年 9 月 10 日-12 日, 名古屋大学東山キャンパス, 名古屋市)
- [16] 草田琴子, 漆原大典, 浅香 透, 福田功一郎, 中平夕貴, 中村真一, 勝藤拓郎, 森吉千佳子, 「トポクテック化学反応によるダブルペロブスカイト GdBaFe₂O_{5+δ} の酸素量に伴う結晶構造変化」, セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム, (2024 年 9 月 10 日-12 日, 名古屋大学東山キャンパス, 名古屋市)
- [17] 押目典宏, 大和田謙二, 町田晃彦, 菅原健人, 島田 歩, 綿貫 徹, 黒岩芳弘, 「ナノ結晶を 3 次元可視化するためのコヒーレント X 線回折イメージング技術」, 日本セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム, (2024 年 9 月 10 日-12 日, 名古屋大学東山キャンパス, 名古屋)
- [18] ©押目典宏, 大和田謙二, 町田晃彦, 福島風世, 白川皓介, 古川 令, 上野慎太郎, 藤井一郎, 和田智志, 菅原健人, 島田 歩, 上野哲朗, 綿貫 徹, 石井賢司, 豊川秀訓, 門馬綱一, Kim Sangwook, 塚田真也, 黒岩芳弘, 「コアシェル微粒子におけるシェルの構造相転移がコアのひずみ分布へ与える影響」, 日本物理学会 2024 年第 79 回年次大会, (2024 年 9 月 16 日-19 日, 北海道大学札幌キャンパス, 札幌)
- [19] ©永田祐万, 阪口佳代子, Kim Sangwook, 大和田謙二, 塚田真也, 押目典宏, 大和英弘, 黒岩芳弘, 「熱処理履歴の異なる Pb(In_{1/2}Nb_{1/2})O₃ 結晶の放射光 X 線回折を用いた結晶構造解析」, 日本物理学会 2024 年第 79 回年次大会, (2024 年 9 月 16 日-19 日, 北海道大学札幌キャンパス, 札幌)
- [20] ©白川皓介, 福島風世, Kim Sangwook, Nam Hyunwook, 藤井一郎, 上野慎太郎, 和田智志, 佐藤幸生, 島田 歩, 押目典宏, 菅原健人, 大和田謙二, 町田晃彦, 綿貫 徹, 黒岩芳弘, 「BaTiO₃ メソクリスタルの構造相転移」, 日本物理学会 2024 年第 79 回年次大会, (2024 年 9 月 16 日-19 日, 北海道大学札幌キャンパス, 札幌)

- [21] ◎瀬下亜里, 山下愛智, 片瀬貴義, 藤田武志, 三浦 章, 森吉千佳子, 黒岩芳弘, 中平夕貴, 水口佳一, 「AgBiSe₂ におけるハイエントロピー化に伴う熱電特性の向上」, 第 21 回日本熱電学会学術講演会, (2024 年 9 月 24 日-26 日, 産業技術総合研究所つくば中央事業所, つくば市)
- [22] 原 孝佳, 河野百香, 藤村卓也, 笹井 亮, 森吉千佳子, 河口彰吾, 一國伸之, 「層状 Mn-Al 複水酸化物の焼成処理による酸化マンガン触媒の設計: 1 気圧酸素雰囲気下でのベンズアルデヒドのアンモ酸化反応への応用」, 第 37 回イオン交換研究発表会, (2024 年 10 月 31 日-11 月 1 日, 水戸市民会館, 水戸市)
- [23] 町田晃彦, 押目典宏, 大和田謙二, 菅原健人, 綿貫 徹, 佐藤良太, 寺西利治, 山内美穂, 黒岩芳弘, 「ブラッグコヒーレント X 線回折イメージング法によるナノ結晶粒子の 3 次元可視化と水素関係材料への適用」, 日本顕微鏡学会第 67 回シンポジウム, (2024 年 11 月 2 日-3 日, 北海道大学, 札幌)
- [24] ◎黒岩芳弘, Kim Sangwook, 阪口佳代子, 「SPring-8 BL13XU での強誘電体材料温度スイープ実験」, SPring-8 放射光実験研究報告会, (2024 年 11 月 5 日, 広島大学東広島キャンパス)
- [25] 大和田謙二, 押目典宏, 菅原健人, 島田 歩, 町田晃彦, 綿貫 徹, 黒岩芳弘, 「ブラッグコヒーレント X 線回折イメージング法を用いたナノ結晶非破壊 3 次元イメージング」, Optics & Photonics Japan 2024 (日本光学会主催年次学術講演会), シンポジウム「X 線・EUV 結像光学の展望」, (2024 年 11 月 29 日-12 月 1 日, 電気通信大学, 調布市)
- [26] ◎有賀資起, Kim Sangwook, 古川 令, 黒岩芳弘, 「擬立方晶非鉛圧電体 BT-BMT-BF の圧電性メカニズム電場印加下構造解析」, 学術変革領域研究(A) 1000 テスラ超強磁場による化学カタストロフィー: 非摂動磁場による化学結合の科学 第 4 回領域会議, (2024 年 12 月 6 日-8 日, 伊豆山研修センター, 熱海市)
- [27] ◎古川 令, 有賀資起, Kim Sangwook, 河口彰吾, 小林慎太郎, 黒岩芳弘, 「強誘電体セラミックスにおける電場印加下 in-situ SXRD の実際と展望」, 学術変革領域研究(A) 1000 テスラ超強磁場による化学カタストロフィー: 非摂動磁場による化学結合の科学 第 4 回領域会議, (2024 年 12 月 6 日-8 日, 伊豆山研修センター, 熱海市)
- [28] 押目典宏, 大和田謙二, 町田晃彦, 菅原健人, 島田 歩, 綿貫 徹, 黒岩芳弘, 「多結晶セラミックスをなす 400 nm サイズ BaTiO₃ 結晶ひと粒の 3 次元ドメイン・ひずみ解析」, 中部・関西誘電体セミナー, (2024 年 12 月 14 日, 名古屋市立大学桜山キャンパス)
- [29] 牧島滉平, 中西康太, 櫻 賢佑, 藤村卓也, 河口彰吾, 笹井 亮, 森吉千佳子, 「NiAl 系層状複水酸化物の加熱破壊過程の放射光その場観測と加熱は解体の構造解析」, 第 63 回セラミックス基礎科学討論会, (2025 年 1 月 8 日-9 日, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター, 新潟市)
- [30] 久末竜駆, 三浦 章, 藤井雄太, 山下愛智, 森吉千佳子, 忠永清治, 「その場測定を用いた Li₄PS₄I 合成反応の解析」, 第 63 回セラミックス基礎科学討論会, (2025 年 1 月 8 日-9 日, 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター, 新潟市)
- [31] ◎押目典宏, 大和田謙二, 町田晃彦, Shao Mingyang, 福島風世, 白川皓介, 古川 令, 上野慎太郎, 藤井一郎, 和田智志, 菅原健人, 島田 歩, 上野哲朗, 綿貫 徹, 石井賢司, 豊川秀訓, 門馬綱一, Kim Sangwook, 塚田真也, 黒岩芳弘, 「コアシェル構造をもつ 400 nm サイズ一粒子の構造相転移におけるひずみ分布変化」, 第 38 回日本放射光学会年会放射光科学合同シンポジウム, (2025 年 1 月 10 日-12 日, つくば国際会議場, つくば)
- [32] Sangwook Kim, “Relaxation of surface damage layers by mechanical stress via heat treatment in lead-free piezoelectric ceramics”, 在日韓国科学技術者協会「第 16 回合同分科会」, (2025 年 3 月 8 日, 韓国中央会館, 東京)

- [33] ◎溝口叶人, Kim Sangwook, 王 壮鋈, 上野慎太郎, 藤井一郎, 押目典宏, 大和田謙二, 和田智志, 黒岩芳弘, 「BNT-BT 系非鉛圧電バルクセラミックスとその粉碎粉体での相転移挙動の相違」, 第 72 回応用物理学会春季学術講演会, (2025 年 3 月 14 日-17 日, 東京理科大学野田キャンパス, 野田市)
- [34] ◎有賀資起, 古川 令, 中川翔太, Kim Sangwook, Nam Hyunwook, 上野慎太郎, 藤井一郎, 河口彰吾, 小林慎太郎, 和田智志, 黒岩芳弘, 「光 X 線回折実験 X 線回折実験」, 第 72 回応用物理学会春季学術講演会, (2025 年 3 月 14 日-17 日, 東京理科大学野田キャンパス, 野田市)

実績

(国際会議)

- | | |
|-----------------------------|-----|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 8 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 0 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 0 件 |

(国内学会)

- | | |
|-----------------------------|------|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 20 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 0 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 0 件 |

セミナー・講演会開催実績

○ 国内学会講演会等

- [1] 第41回強誘電体会議 (FMA-41, 日本誘電体学会年会), (2024年6月12日-25日, 京都産業会館ホール 北室, 京都) 黒岩芳弘 (日本誘電体学会理事, 運営委員, 論文委員), 参加者 210名
- [2] セラミックコーティング研究会 2024年度・第1回研究会, (2024年9月27日-28日, 前島・牛窓研修センター カリヨンハウス, 岡山県瀬戸内市) 黒岩芳弘, 参加者 60名

○ セミナー・講習会等

該当無し

社会活動・学外委員

○ 学協会委員

- [1] 黒岩芳弘: (一社)日本誘電体学会 (DESJ) 理事
- [2] 黒岩芳弘: (公社)日本セラミックス協会 (CerSJ) セラミックコーティング研究体 世話人
- [3] 黒岩芳弘: 強誘電体会議 (FMA) 運営委員会 委員
- [4] 黒岩芳弘: 強誘電体会議 (FMA) 論文委員会 委員
- [5] 黒岩芳弘: Japanese Journal of Applied Physics (応用物理学会欧文誌) ゲストエディター
- [6] 黒岩芳弘: 強誘電体会議 (FMA) 優秀発表賞選考委員会 委員
- [7] 黒岩芳弘: Asian Ferroelectric Association (AFA), Chair (会長), Executive Board (執行役員会 日本代表)
- [8] 黒岩芳弘: International Meeting of Ferroelectrics (IMF), International Committee, 日本代表
- [9] 黒岩芳弘: Japan-China Symposium on Ferroelectric Materials and Their Applications (JCFMA), Academic Committee
- [10] 黒岩芳弘: Japan-Korea Conference on Ferroelectricity (JKC-FE), International Advisory Committee

- [11] 黒岩芳弘 : Journal of Advanced Dielectrics (JAD), Editorial Board (編集委員会委員)
- [12] 黒岩芳弘 : The Dielectrics and Electrical Insulation Society of IEEE (IEEE-DEIS), Technical Committee of Functional Dielectrics (機能性誘電体部会 委員)
- [13] 森吉千佳子 : 日本学術会議 連携会員 (物性物理学一般物理学分科会委員, IUCr 分科会委員・結晶学分科会委員)
- [14] 森吉千佳子 : International Union of Crystallography (IUCr), Member of Commission on Powder Diffraction (CPD)
- [15] 森吉千佳子 : Asian Crystallographic Association (AsCA), Councillor
- [16] 森吉千佳子 : 日本結晶学会 評議員
- [17] 森吉千佳子 : 日本結晶学会 会誌編集委員
- [18] 森吉千佳子 : 日本物理学会 JPSJ 編集委員
- [19] 森吉千佳子 : 広島県物理教育研究推進会事務局 幹事
- [20] Sangwook Kim : Materials, Section Editor for Advanced and Functional Ceramics and Glasses
- [21] Sangwook Kim : Materials, Editorial Board member
- [22] Sangwook Kim : International Association of Advanced Materials (IAAM) Associate Fellow

○ 外部評価委員等

- [1] 黒岩芳弘 : 量子科学技術研究開発機構 委員会委員 (2 委員会)
- [2] 黒岩芳弘 : 日本原子力研究開発機構 委員会委員
- [3] 森吉千佳子 : 高輝度光科学研究センター 委員会委員 (複数)

○ 学内委員等

- [1] 黒岩芳弘 : 理学部 学部長
- [2] 黒岩芳弘 : 大学院理学研究科 研究科長
- [3] 黒岩芳弘 : 大学院先進理工系科学研究科 副研究科長 (研究担当)
- [4] 黒岩芳弘 : 大学院先進理工系科学研究科 研究活性化委員会 委員長
- [5] 森吉千佳子 : 大学院先進理工系科学研究科 研究科長補佐 (企画室)

○ 客員教授, 研究員等

該当無し

○ 講習会・セミナー講師

(集中講義)

該当無し

(セミナー講師)

該当無し

国際共同研究・国際会議開催実績

○ 国際共同研究

- [1] 黒岩芳弘 : ダブルペロブスカイト型反強誘電体の構造物性 (2024 年),
参加国 : 日本, 中国, 韓国
- [2] 黒岩芳弘 : Spring-8 BL02B2 粉末構造解析ビームライン, 電池正極材量の構造物性 (2024 年),
参加国 : 日本, 中国

○ 国際会議開催実績

- [1] Yoshihiro Kuroiwa : The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity, (2024.8.29-9.1, Shiga, Japan, Hybrid), International Advisory Committee, 参加者 100名
- [2] Yoshihiro Kuroiwa : The 16th Japan-China Symposium on Ferroelectric Materials and Their Applications (JCFMA-16), (2024.7.19-22, Matsue TERRSA Hall, Matsue, Shimane, Japan), Advisory Committee, Academic Committee, Local Committee, 参加者 154名
- [3] Chikako Moriyoshi : The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity, (2024.8.29-9.1, Shiga, Japan, Hybrid), Organization Committee, Program Committee, 参加者 100名
- [4] Sangwook Kim : The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity, (2024.8.29-9.1, Shiga, Japan, Hybrid), Local Committee, 参加者 100名

高大連携事業への参加状況

○ 模擬授業

該当無し

各種研究員と外国人留学生の受入状況

○ 外国人留学生

該当無し

○ 各種研究員

該当無し

研究助成金の受入状況

- [1] 黒岩芳弘 (代表) : 科学研究費補助金基盤研究 (B) (一般)「フラクチャード強誘電体セラミックスの電場応答機構解明のための時分割構造解析法開発」(2024 年度, 2,600 千円)
- [2] 黒岩芳弘 (分担) : 科学研究費補助金基盤研究 (B) (一般)「デバイス深部に実装された結晶性ナノ粒子の特性解明に資する構造可視化技術の開発」(2024 年度, 450 千円)
- [3] 黒岩芳弘 (代表) : 量子科学技術研究開発機構他共同研究「放射光 X 線回折を用いた構造解析技術の開発」(2024 年度, 3,000 千円)
- [4] Sangwook Kim (分担) : 科学研究費補助金基盤研究 (B) (一般)「フラクチャード強誘電体セラミックスの電場応答機構解明のための時分割構造解析法開発」(2024 年度, 900 千円)

その他特記すべき事項

○ 学術団体等からの受賞実績

- [1] 阪口佳代子(M1) : 学生最優秀発表賞 (1名) , 第41回強誘電体会議(FMA-41), (2024年6月12日-15日, 京都産業会館ホール 北室, 京都)
- [2] 阪口佳代子(M1) : Excellent Poster Presentation Award (最優秀ポスター発表賞 1名) , The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity (JKC-FE14), (2024年8月29日-9月1日, Shiga, Japan, Hybrid)
- [3] 牧島滉平(M2) : Excellent Poster Presentation Award, 第67回粘土科学討論会, (2024年9月4日-6日, 九州工業大学戸畑キャンパス 北九州市, 福岡)
- [4] Sangwook Kim : 学術優秀賞,在日韓国科学技術者協会「第 16 回合同分科会」, (2025 年 3 月 8 日, 韓国中央会館, 東京)

[5] 溝口叶人(B4)：第25回（2025年春季）応用物理学会Poster Award（応用物性分科1名/28件），第72回応用物理学会春季学術講演会，（2025年3月14日-17日，東京理科大学野田キャンパス，野田）

○ 学内表彰・受賞
該当無し

○電子物性グループ

研究活動の概要

放射光X線を用いた分光学的手法と計算機を用いたモデルシミュレーションによる物性研究の展開を図っている。特に，放射光の元素感受性や軌道選択性を活かした実験手法を通して，誘電体・合金・磁性体における物性発現の決め手となる電子状態の探究を推進している。さらに，放射光X線のもつ偏光特性やパルス特性も活かしながら，空間及び時間に関する反転対称性に注目することで，構造相転移や磁気相転移に伴う電子状態の変化を捉えた研究を行っている。

本研究グループでは，高エネルギー加速器研究機構放射光実験施設（KEK-PF）や高輝度光科学研究センター（SPring-8）において，さまざまな外場（圧力・電場・磁場・温度・紫外線）を試料に印加した状態でX線回折（XRD），X線吸収分光（XAS），X線発光分光（XES）および光電子分光（PES）による結晶構造と電子状態のその場測定（*in situ*測定）を実施している。高圧力印加による磁性体の構造及び磁気相転移に関する従来の研究から，さらに空間・時間反転対称性の破れに伴う局所構造と電子状態の変化に注目した研究を行っている。また，パルス電場印加下のXAS及びXESの時間分解測定による誘電体中の電気分極の外場応答に関する研究を実施しており，外場印加による電子励起状態に関するX線分光学的研究の新展開を目指している。

近年は，実験データの理論的な解釈にも力を入れている。XASのシミュレーションソフトは汎用的なものがいくつか提供されているが，それぞれに一長一短があるため，必要に応じてシミュレーション結果の再検討を重ねる必要がある。さらに，物質中の複雑な乱れも考慮するために，逆モンテカルロ法に基づくモデル計算や一電子近似の枠組みを超えて電子相関を取り込んだバンド計算とそれに基づくスペクトル計算なども始めている。

（1）X線発光分光による誘電体の研究

XESは局所歪みに由来する固体内の低エネルギー励起（電荷移動励起・バンド内励起，マグノン励起）の検出に適している。また，電子検出法ではないことから，電場や圧力をはじめとする様々な外場を動的に加えることができる。これはXESを誘電体研究に用いる大きな利点である。この利点を活用して，チタン酸化物の構造変化を反映する電荷移動励起（ $\sim 10\text{ eV}$ ）に着目し，単位格子内における誘電分極のゆらぎを電子状態の立場から研究している点が，本研究グループの取り組みの独創的な点である。励起光のエネルギーを連続的に変化させながら各エネルギーで得られる発光スペクトルを連続的に測定する自動測定プログラムを導入し，X線吸収分光法の新たな手法である高エネルギー分解蛍光X線検出分光法（HERFD-XAFS）を実現した。これまでも進めてきたOperando-XES測定（電子デバイスなどの作動条件下でのXES測定）と，この自動測定技術の組み合わせによって，新物質や低次元系の示す新奇誘電性を見つけ出していくことが究極の目標である。

チタン酸ストロンチウムの新規強誘電性の探求

チタン酸ストロンチウム (SrTiO_3) は、量子ゆらぎによって強誘電相の発現が抑制されて常誘電相に留まる量子常誘電体である。このゆらぎに打ち勝つ外場（電場・元素置換・応力）を加えることで、環境負荷の小さい SrTiO_3 を強誘電体に転用する試みが進められている。特に、応力は物質に簡単に加えることができるため、近年NatureやScienceなどの速報性の高い雑誌でもたびたび議論されている。しかし、誘電性の直接証拠であるヒステリシス測定は報告されておらず、応力による SrTiO_3 の強誘電性出現については未だ結論が出ていない。これまでに、一軸応力下および曲げ応力下で SrTiO_3 単結晶を用いたX線分光測定および誘電率測定を進めてきたが、単結晶中に生じるひび割れが要因となってどちらの応力条件下においても期待された強誘電性の出現は観測されなかった。

そこで、蒸着基板を圧縮応力と引張応力の異なる歪みが生み出されるものを選び、放射光の偏光特性と元素選択性を活かしたX線分光測定を行った。その結果、応力の違いによって SrTiO_3 薄膜に誘起される双極子モーメントの向きが面直（圧縮）あるいは面内（引張）へと変化することが分かった。現在、電子相関を考慮した電子状態の計算や後述の時間分解分光測定を活用した研究を進めており、測定結果と理論的な解釈との整合性を検証している。分極を配向制御することで、実用的な大きさの分極をもつ強誘電体に転換する方法を探求している。

さらに、薄膜における分極発生を結晶構造から結論するために、表面構造に極めて敏感な全反射高速陽電子回折実験を行っている。解析の初期段階ではあるが、基板方向に選択配向した分極を証拠づける構造モデルが得られている。

チタン酸ストロンチウム薄膜のパルス電場印加下の時分割分光測定

本研究グループでは、これまでチタン酸バリウム (BaTiO_3) に電場を印加した時の誘電分極の時間応答を電子状態の視点から観測してきた。その成果は、材料学で権威のある雑誌 (Acta Materialia) に掲載し、同時に大学広報グループを通じて、関係機関とともに報道発表（プレスリリース）している。ここで開発した手法をもとに、チタン酸ストロンチウム薄膜に生じている誘電分極の電場応答を調べるため、新たにチタン酸ストロンチウム薄膜を用いた時間分解X線吸収分光測定を行った。膜厚が薄くなるにつれて、交番電場に対する応答がより非対称になることが見いだされた。具体的には、正電場ではチタン酸バリウムと同じように電場に追従する分極の増加が見られたが、負電場では分極が減少するか、あるいはほとんど電場に応答しない奇妙な振る舞いが観測された。もともと常誘電体のチタン酸ストロンチウムを薄膜にすることで基板応力による歪みによる対称性の低下が薄膜中における分極形成の要因である。これは、撓電性として知られる物理現象であると結論できる。撓電性は液晶では一般的な性質であるが、酸化物セラミックスでは通常はその寄与は無視できるほど小さい。今回、蒸着薄膜を用いることで、適当な基板上でその性質が発現することが明らかになった。

(2) 光電子分光法を活用した電子状態測定の新展開

X線光電子顕微鏡による光触媒物質の研究

本研究グループでは、二酸化チタン (TiO_2) ナノ粒子を用いた触媒活性評価と表面バンド折れ曲がりの研究を行ってきた。未だ十分に解決に至っていない TiO_2 の触媒活性のメカニズムとして、活性の場が物質表面だけであるのか、なぜ幾つかある構造異性体の中でアナターゼ構造の活性が高いのか、結晶サイズと活性の違いはなぜ起こるのかなど、枚挙に暇がない。共同研究者と協力のもと、単結晶試料の異なる面方位の触媒活性を丁寧に調べるのが重要であるとの理解に至っ

た。そこで、光電子分光測定装置に放射光X線と紫外線レーザーの焦点を合わせて入射し、有機分子を吸着させたTiO₂表面における脱離速度の違いを測定した。面方位による違いなど、これまで十分に議論されてこなかった情報について現在解析を進めた。その結果、アナターゼ構造とルチル構造の界面で、光触媒活性が向上することを突き止めた。これからの成果はJournal of Physical Chemistry Cに掲載された。また、その成果を分かりやすく図示したものが、雑誌の表紙を飾るなどの注目を集めている。

アナターゼ／ルチル界面における活性向上を決定づけるために、X線光電子顕微鏡(XPEEM)を用いた表面電子状態の研究も行っている。前述の雑誌に、SPRING-8での研究成果を一部掲載している。これに加え、米国ブルックヘブン国立研究所の放射光施設(NSLS-II)でもより詳細な実験を行った。現在、研究成果の解析と成果発信のためのまとめを行っている。

(3) 高圧下での物性研究

元素選択的な弾性特性からみるインバー効果の起源

インバー効果として知られるFe₆₅Ni₃₅合金の小さな熱膨張率は、大きな磁気体積効果が熱膨張を相殺する現象である。しかし、原子間結合のポテンシャルがどのように磁気構造の影響を受けるか？というミクロな視点でみると、インバー効果の起源は詳細に分かっていない。本研究ではこの疑問に対する実験的な検証として、吸収元素周りの局所構造を取り出すことができる広域X線吸収微細構造(EXAFS)を高圧下で測定することで、元素選択的な体積弾性率の異常を探索している。Fe₆₅Ni₃₅インバー合金において逆モンテカルロ法による構造解析手法を導入し、Fe-Fe、Fe-Ni、Ni-Ni原子対を分離した合金構造の可視化を試みたところ、強磁性相においてFe-Fe原子対の長さが他の原子対と比べて長いことを見出した。このことが磁気体積効果およびインバー効果の原子レベルの起源であることを示した。さらに本研究ではこの試みを典型的な金属的熱膨張を示すFe₅₅Ni₄₅についても測定を行ったところ、強磁性相においてFe-Fe原子対の長さが他の原子対と比べて長いことを見出した。このため強磁性相でのFe-Fe原子対の伸長はFe合金では共通してみられ、インバー効果は組成に依存するFe-Fe対の数と磁気転移温度の高低のバランスで決定されるのではないかと考えられる。本研究では従来のEXAFSの手法に加えてX線全散乱の導入や、負の熱膨張を示すFe-Pt合金への他の試料系への展開を進めている。

合金および金属間化合物における水素化効果の研究

水素を圧力媒体としてフェリ磁性体のラーベス相化合物GdFe₂を加圧すると、水素との直接反応によって常磁性転移を起し、さらに加圧すると常圧とは異なる強磁性相が生じることが放射光メスバウアー分光法とX線磁気円二色性測定(XMCD)で観測されている。これまでの実験は重希土類のGdが含まれる磁性化合物が多かったが、強的な磁気カップリングを示す軽希土類の磁性化合物は水素の効果を調べた。具体的には永久磁石材料の一つであるSmCo₅に着目し、高圧下で水素化した場合のXMCDとXRDを測定した。SmCo₅では水素化前の強磁性相からフェリ磁性に磁気転移をXMCDで見出した。また水素量をXRDで求めた格子体積から正確に導出し、これらの水素がSmとCoで構成される四面体サイトを占有すると予測した。このサイトに水素が多く入ると、SmとCoの磁気カップリングを反転できることをWien2kによる電子状態解析から見出した。本研究では、全磁気モーメントに対する軌道磁気モーメントが多いHoとDyを含むDy₂TM₁₇とHo₂TM₁₇も研究室のアーケ炉を用いて作製した。これらのXMCDについても水素を圧媒体として高圧下で測定し、フェリ磁性から強磁性相への反転を見出すことができた。

高圧下でのX線分光測定技術の開発

新しい試みとして希ガスクリプトンのX線吸収測定と高圧下X線ホログラフィーの技術開発を実施した。希ガスクリプトンはガス充填装置を用いて圧力セルに導入でき、液相と固相のEXAFSプロファイルを明瞭に測定できた。高圧X線ホログラフィーについては、圧力セルのアンビルやガスケット材料からの散乱/回折X線が微量試料のシグナルを打ち消すバックグラウンドとなるため、これらの除去方法を検討している。

共同研究

学外との教育研究機関との共同研究として、以下の研究を推進している。

- ・ ESRF との 2 段式アンビルを用いた超高压下での XRD/XAS 測定技術開発
- ・ 愛媛大学 GRC との共同研究、ナノ多結晶ダイヤモンドアンビルの提供と高圧発生技術の共同研究
- ・ 産総研からの純良希土類化合物試料の提供
- ・ 東京理科大学、RMC 法を用いた XAFS 解析技術の共同研究
- ・ 名古屋工業大学、広島市立大学、高圧 X 線ホログラフィーの技術開発
- ・ ラトビア大学固体物理学研究所との新規スペクトル解析に基づくチタン酸ストロンチウムおよびチタン酸バリウムの局所分極
- ・ ビルラ工科大学（インド）とのマルチフェロイック物質に関する分光研究と情報交換
- ・ ブルックヘブン国立研究所ナノ機能物質研究所と共同でNLSL-II（放射光）を利用した高空間分解および高時間分解能な表面光電子顕微鏡実験による光触媒活性研究
- ・ 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所と天然チタン酸化物単結晶を用いた光触媒研究
- ・ 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所と軟 X 線吸収分光測定法の共同開発
- ・ 東京工業大学フロンティア材料研究所から酸化物薄膜の試料提供
- ・ 静岡大学工学部から元素置換型ペロブスカイトチタン酸化物の試料提供と技術相談
- ・ 弘前大学理工学研究科と放射光X線発光分光（硬X線および軟X線）の共同研究

原著論文

- [1] ©Keita Hiromori, Nobuo Nakajima, Takumi Hasegawa, Shin-ichi Wada, Osamu Takahashi, Takuo Ohkochi, Kazuhiko Mase, and Ozawa Kenichi, “Electronic Origin of Enhanced Photocatalytic Activity at the Anatase/Rutile Boundary: A Case of Acetic Acid on the TiO₂ Surface”, J. Phys. Chem. C, **128**, 21767-21775 (2024); <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.4c05630>

国際会議

（一般講演）

- [1] K. Kamijo, N. Nakajima, D. Fan, A. Anspoks, “A-site contribution to cubic-tetragonal phase transition in SrTiO₃ studied by reverse Monte Carlo simulation”, International Workshop on Recent Advances and Future Trends in EXAFS Spectroscopy (2024.6.13-14, ISSP, Univ. Latvia, Latvia)
- [2] Nobuo Nakajima, “Dielectric response of SrTiO₃ thin films under AC field proved by μ -second time-resolved X-ray absorption spectroscopy”, The 14th Japan-Korea Conference on Ferroelectricity (2024.8.29-9.1, Biwako-Kusatsu Campus, Ritsumeikan Univ., Shiga, Japan)

- [3] Nobuo Nakajima, Kai Kamijo, Jun-ichi Adachi, Yasuhiro Niwa, Sou Yasuhara, and Shintaro Yasui, “Dielectric Response of SrTiO₃ Thin Films Under AC Field”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [4] Kai Kamijo, Nobuo Nakajima, Fan Dongxiao, Andris Anspoks, “Contribution of A-Site Sr Cation to Cubic-Tetragonal Phase Transition in SrTiO₃ by Reverse Monte Carlo Simulation”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [5] Shintaro Noda, Kai Kamijo, Nobuo Nakajima, “Synthesis and Characterization of SnTiO₃: Lead-Free Ferroelectric Alternative”, IEEE Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Joint Symposium (2024.9.22-26, Taipei Nangang Exhibition Center, Taipei, Taiwan)
- [6] © Keita Hiromori, Nobuo Nakajima, Shin-ichi Wada, Osamu Takahashi, Kazuhiko Mase, Takuo Ohkouchi, Abdullah Al-Mahboob, Jerzy Sadowski, and Kenichi Ozawa, “Enhancement of Photocatalytic Activity at the Anatase/Rutile Boundary Studied by X-ray Photoelectron Emission Microscopy”, The 10th International Symposium on Surface Science (ISSS-10) (2024.10.20-24, Kita-kyushu, Japan)

国内学会

(一般講演)

- [1] ©新見直紀, 石松直樹, 中島伸夫, 北村尚斗, 加藤和男, 片山真祥, 「Fe₆₅Ni₃₅インバー合金のEXAFSとRMC法による局所構造解析」, 第27回XAFS討論会 (2024年9月2日-4日, 台風のためオンライン開催)
- [2] ©山田実桜, 石松直樹, 中島伸夫, 北村尚斗, 加藤和男, 片山真祥, 「EXAFS・RMC法・ボロノイ多面体解析によるFe₇₂Pt₂₈不規則合金の局所構造解析」, 第27回XAFS討論会 (2024年9月2日-4日, 台風のためオンライン開催)
- [3] ©ZHAN Xinhui, 石松直樹, 木村耕治, 八方直久, SEKHAR Halubai, 佐藤友子, 中島伸夫, 河村直己, 東 晃太郎, 江口律子, 久保園芳博, 田尻寛男, 細川伸也, 松下智裕, 新名 亨, 入船徹男, 林 好一, “X-ray Fluorescence Holography under High Pressure: Structural Changes of SrTiO₃”, 第65回 高圧討論会 (2024年11月13日-15日, いわて県民情報センターアイーナ)
- [4] ©伊達義将, 石松直樹, 中島伸夫, 河村直己, 河口沙織, 榊 浩司, 中村優美子, 「R₂Fe₁₇(R=Dy, Ho)の高濃度水素化に伴う磁気構造・結晶構造の圧力変化」, 第65回 高圧討論会 (2024年11月13日-15日, いわて県民情報センターアイーナ)
- [5] ©伊達義将, 石松直樹, 中島伸夫, 河村直己, 河口沙織, 榊 浩司, 中村優美子, 「高圧下での高濃度水素化に伴うR₂Fe₁₇(R=Dy, Ho)の磁気構造と結晶構造の研究」, 第2回「水素が関わる材料科学の課題共有研究会」(2024年11月20日-21日, あいち産業科学技術総合センター)
- [6] ©廣森慧太, 中島伸夫, 和田真一, Al-Mahboob Abdullah, Sadowski Jerzy, 小澤健一, 「X線光電子顕微鏡測定による二酸化チタン表面の光触媒活性の可視化」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2025年1月10日-12日, つくば国際会議場)
- [7] Zhan Xinhui, 石松直樹, 木村耕治, 八方直久, Halubai Sekhar, 佐藤友子, 中島伸夫, 河村直己, 東 晃太郎, 関澤央輝, 江口律子, 久保園芳博, 田尻寛男, 細川伸也, 松下智裕, 新名 亨, 入船徹男, 林 好一, “X-ray Fluorescence Holography of SrTiO₃ under High Pressure”, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2025年1月10日-12日, つくば国際会議場)
- [8] 上條 快, 中島伸夫, 樊 東曉, Andris Anspoks, 「二吸収端EXAFS同時解析によるSrTiO₃相転移におけるSr寄与の研究」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2025年1

月10日-12日, つくば国際会議場)

- [9] 中島伸夫, 瀧上友希奈, 上條 快, 野田眞太郎, 浜田裕大, 安井伸太郎, 望月出海, 「 SrTiO_3 単結晶の全反射高速陽電子回折実験の試み」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2025年1月10日-12日, つくば国際会議場)
- [10] 小澤健一, Yonchai Chutarat, 下山絢女, 廣森慧太, 間瀬一彦, 中島伸夫, 「顕微光電子分光による合金表面への分子吸着の研究」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2025年1月10日-12日, つくば国際会議場)
- [11] 中島伸夫, 瀧上友希奈, 安井伸太郎, 望月出海, 「 SrTiO_3 の全反射高速陽電子回折実験の試み」, 2024年度量子ビームサイエンスフェスタ (2025年3月12日-14日, つくば国際会議場 (エポカルつくば))

学生の学会発表実績

(国際会議)

- | | |
|----------------------------|-----|
| ○博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 4 件 |
| ○博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 1 件 |
| ○博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 0 件 |

(国内学会)

- | | |
|----------------------------|-----|
| ○博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 9 件 |
| ○博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 1 件 |
| ○博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 1 件 |

社会活動・学外委員

○学協会委員

- [1] 中島伸夫 : 日本学術振興会 特別研究員等審査委員

○外部評価委員等

- [1] 中島伸夫 : NanoTerasu 利用研究課題審査委員会委員

高大連携事業への参加状況

該当無し

国際交流

- [1] 中島伸夫 : ラトビア大学物性物理学研究所所長と週1~2回の頻度でのオンラインミーティングを研究室学生も参加して継続的に実施
- [2] 中島伸夫 : ブルックヘブン国立研究所ナノ機能物質研究所と共同でNLSL-IIにおける放射光実験 (2024年4月実施)
- [3] 中島伸夫 : ビルラ工科大学のB. Harihara Venkataraman教授とAurivillius構造をもつ酸化物について共同研究

各種研究員と外国人留学生の受入状況

○外国人留学生

[1] 大学院先進理工系科学研究科博士課程後期, 2022年10月入学生, 1名 (中国)

研究助成金の受入状況

該当無し

その他特記すべき事項

○学術団体等からの受賞実績

[1] 廣森慧太(D3) : 学生発表賞 : 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム

[2] 上條 快(M2) : 学生発表賞 : 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム

[3] 廣森慧太(D3) : 論文がThe Journal of Physical Chemistry: Cの表紙アートとして採用

○学内表彰・受賞

[1] 浜田裕大(B4) : 令和6年度物理学科卒業論文発表優秀賞2025年3月23日

○光物性グループ

研究活動の概要

機能性材料のもつ電氣的, 磁氣的, 熱的な性質はそのバンド構造に支配されていると言っても過言ではない。そのため, 材料固有のバンド構造を理解することは, 基礎的, 応用的な観点からとても重要である。角度分解光電子分光(Angle- resolved photoelectron spectroscopy = ARPES)は, 固体の占有バンド構造を直接観測する有用な実験手法と捉えられる。例えば, エネルギーギャップの存在は, 金属か半導体(絶縁体)であるかどうかを決め, バンド分散の傾きや曲率が電子の速度や有効質量を決める。また高温超伝導体については電子クーパー対における「のり」の役割を担う相互作用の起源に迫るべく, これまでARPESは重要な役割を果たしてきた。光物性研究室では, 放射光やレーザーを用いて, 磁性体, 超伝導体, トポロジカル絶縁体・半金属, 熱電変換材料などの機能性物質の詳細な電子構造や結晶構造を実験的に観測し電氣的, 磁氣的, 熱的性質の起源を解明することを目的として研究を行っている。

(1) 複合アニオン超伝導体における線ノード型ディラック電子の直接観測

最近, ノンシンモルフィック空間群に属する超伝導体ZrPSeにて, P正方格子を映進面としたディラック線ノード(Dirac Line Node = DLN)が $E-E_F = -1.2$ eVで形成されている様子が観測された。一方, 映進面がSiのディラック半金属ZrSiSeは超伝導を示さず, DLNはフェルミ準位付近にある。つまり, SiからPへの置換によって超伝導の発現及び電子構造の変化が起こる。そこで, SiとPの割合を変化させた混晶系 $\text{ZrP}_{1-y}\text{Si}_y\text{Se}$ の置換量による電子構造の発達過程を観測することで, ZrPSeの超伝導発現機構の解明に繋がると期待される。本研究は電子構造を直接観測するために, $\text{ZrP}_{1-y}\text{Si}_y\text{Se}$ ($y = 0, 0.25, 0.5, 0.75$) の単結晶試料について放射光角度分解光電子分光(ARPES)を行った。その結果, $y = 0.25$ について, Γ 点とX点電子ポケットと, 2枚の大きなフェルミ面(α 面, β 面)が観測された。エネルギーがフェルミエネルギーから離れるにつれ α 面と β 面が近づき, -1.15 eVで菱形のDLNを形成していた。一方, $y = 0.75$ のフェルミ面は電子ポケットが消失し, α 面と β 面が近づき,

-0.2 eVでDLNを形成しており、置換量の変化に伴ってDLNのエネルギーが連続的に変化している様子が観測された。これは、SiからPへの置換で導入された電子が、主に正方格子由来のDLNに入ることを示している。

(2) 放射光ARPESによるRh₂MnGa薄膜のバンド構造の直接観測

現在、化石燃料による一次エネルギーの約七割は熱エネルギーとして廃棄されている。その問題を解決する一つとして、熱勾配と磁化方向に対して垂直な方向に熱起電力が生じる異常ネルンスト効果(ANE)と呼ばれる現象が注目されている。最近、ホイスラー型化合物Co₂MnGaにおいて最高値となる6~8μV/Kもの熱起電力を伴う大きなANEが観測された。これは物質内部のトポロジカルなバンド構造に起因する内因性機構によるものと考えられており、実際に放射光Spin-ARPESによって、そのバンド構造が明らかにされている。一方で、実用化のためにはさらに大きなANEを生じる物質が必要とされており、最近、第一原理計算により同じホイスラー型化合物Rh₂MnGaがCo₂MnGaの約2倍のANEを示すことが予言された。そこで本研究では、Rh₂MnGa薄膜を作製し、放射光ARPESを用いてバンド構造の実験的解明を行った。薄膜試料は、マグネトロンスパッタ法を用いて作製し、スーツケースを用いて超高真空を保持したまま放射光施設HiSOR BL-9Bに輸送し、ARPES実験を行った。その結果、フェルミ準位(E_F)近傍において、ブリルアンゾーンの Γ -Kライン方向に開くようなV字型の構造が観測され、 E_F から離れると、V字の開く向きが逆転した。これはエネルギー依存した線ノードの存在を示している。

(3) 放射光角度分解光電子分光を用いた希土類元素を含む反強磁性体の電子状態の研究

反強磁性体を舞台とするスピントロニクスが現在大きな注目を集めている。反強磁性体ではマクロな磁化が消失しているため、外場による物性制御が困難であると一般的には考えられているが、その背後に潜む磁気多極子の自由度によって電気・磁氣的応答が複合した交差相関物性現象などが誘起される。近年では、このような磁気多極子の自由度を持つ反強磁性秩序を利用したスピントロニクス技術も提案され大きな注目を集めている。本研究で注目するRMnSi (R=La, Ce)は、その結晶構造が非共型の空間群P4/nmmに属し、ネール温度 $T_N \sim 294$ Kの反強磁性体である。また、結晶構造中に図1(b)で示すようなバックリング層を有する。この場合、常磁性状態では結晶構造全体として空間反転対称性を保つ一方で、各原子サイトに視点を移すと局所的に反転対称性を欠いている。そのため空間反転対称操作でつながった副格子を有する。ここに反強磁性秩序が現れると、副格子が非等価になり、大域的な空間反転対称性が自発的に破れる。これは丁度、磁気多極子の出現の必要条件になっており、バンド構造にラシュバ型のスピン分裂や波数方向にシフトした非対称バンドが生じ、特異な外場応答を引き起こす可能性がある。実際に、結晶構造に同様のバックリング層を含む反強磁性体BaMn₂As₂やEuMnBi₂で磁気圧電効果が観測されており、これらが磁気多極子に由来すると考えられている。しかしながらこれまで外場応答に関する情報のみが調べられ、その応答テンソルの起源となる電子構造に関する報告例はない。RMnSiでは、 T_N で電気抵抗に異常が報告されており、反強磁性転移に伴う電子構造の変化が推察される。特筆すべきは、RMnSiは反強磁性磁気構造単位格子の大きさを変えずに、磁気モーメントが $q=0$ の配列をとり、通常の反強磁性体とは一線を画すことである。そのため、磁気秩序が電子構造に与える影響を調べる上で格好の舞台となる。しかしながら、LaMnSiおよびCeMnSiの電子構造に関する実験的報告はなく、さらに磁気構造による対称性を反映した電子構造をしているのかについては未解明である。

そこで本研究では、RMnSi (R = La, Ce)における反強磁性秩序の対称性が電子状態に与える影響を明らかにするため、SPring-8 BL25SU およびHiSOR BL-1, BL-9Aにて、それぞれ軟X線(SX)および真空紫外線(VUV)領域の放射光を用いた角度分解光電子分光(ARPES)を行った。まずは

SX-ARPES を用いて、励起光エネルギー可変である放射光の利点を活かし、 k_z 方向のバンド分散関係まで含めて3次元的な電子構造を観測した。また、ブリルアンゾーンの高対称 $\Gamma-X$ 波数線を横切る k_x-k_y 面におけるフェルミ面を T_N 以下の $T=50$ K で観測した。次に $\Gamma-X$ 波数線に沿ったエネルギー分散関係では、ブリルアンゾーン境界 X 点においては下に凸の放物線バンドが ARPES から明瞭に観測され、 Γ 点においては下に凸と上に凸なバンドが交差する様子が観測された。同様のバンドは p 偏光VUV 放射光を用いたARPES 測定でも観測された。またCeMnSi についても50 K ($< T_N$) で測定を行い、同様の分散を観測した。これらの実験結果は、ともにLaMnSi の反強磁性秩序を考慮した第一原理計算の方が、常磁性相を考慮したものと比較してより良く再現することがわかった。また、これらのバンドは主にMn 3d 軌道成分が優勢であることから、反強磁性を担うMn 3d 電子状態が遍歴的な特徴を有していることを意味している。このように、本研究でRMnSi (R=La, Ce) の $q=0$ の反強磁性秩序に対応した電子状態を初めて実験的に明らかにした。

(4) スピン・角度分解光電子分光による反強磁性体NdBiにおけるスピン分裂の直接観測

希土類モノブニクナイト化合物RX (R: 希土類, X: N, P, As, Sb, Bi)は、局在4f 電子間の強相関効果への興味から長年研究されてきた。NdBiは $T_N = 24$ KでType-Iの反強磁性秩序を示す。一方、反強磁性秩序状態においてのみ、フェルミエネルギー付近に表面状態に起因したバンド分裂が出現することから、フェルミアークとよばれるトポロジカルな電子構造の可能性が示唆され、再注目を集めている。本研究では、NdBiの分裂バンドのスピン構造を調べるため、広島大学放射光科学研究所(HiSOR)にて6.4 eVのレーザーを光源としたスピン・角度光電子分光実験(laser-SARPES)を行った。

空間的に混在する複数の磁気ドメインを分離しながらARPES実験を行ったところ、波数空間に対して異方的な電子構造を3種類観測した。反強磁性状態における分裂バンドは、それぞれ反対方向にスピン偏極していることを明らかにした。さらに、観測したスピン偏極度は波数空間に対して反対称であることため、スピン縮退の解消は主に表面における空間反転対称性の破れに起因すると結論した。これらの結果は、single- q の磁気構造を仮定した密度汎関数理論によってよく再現され、スピン分裂が反強磁性秩序と協奏した空間反転対称性の破れによって決定されることを示唆する。

原著論文

- [1] Keita Ito, Nobukiyo Kobayashi, Kenji Ikeda, Takumi Ichimura, Mitsuhiro Matsuki, Takahide Kubota, Kenta Amemiya, Akio Kimura, Koki Takanashi, “Enhanced orbital magnetic moment in an FeCo-BaF₂ granular film revealed by x-ray magnetic circular dichroism”, J. Mag. Mag. Mater. **606**, 172361/ 1-5 (2024).
- [2] ©Hideaki Iwasawa, Tetsuro Ueno, Takuma Iwata, Kenta Kuroda, Konstantin A. Kokh, Oleg E. Tereschenko, Koji Miyamoto, Akio Kimura, and Taichi Okuda, “Efficiency improvement of spin-resolved ARPES experiments using Gaussian process regression”, Sci. Rep. **14**, 20970/ 1-10 (2024).
- [3] ©Jadupati Nag, Bishal Das, Sayantika Bhowal, Yukimi Nishioka, Barnabha Bandyopadhyay, Saugata Sarker, Shiv Kumar, Kenta Kuroda, Venkatraman Gopalan, Akio Kimura, K.G. Suresh, and Aftab Alam, “GdAlSi: An antiferromagnetic topological Weyl semimetal with nonrelativistic spin splitting”, Phys. Rev. B **110**, 224436/ 1-13 (2024).
- [4] ©Kazuki Sumida, Masaaki Kakoki, Yuya Sakuraba, Keisuke Masuda, Kazuki Goto, Takashi Kono, Koji

Miyamoto, Yoshio Miura, Kazuhiro Hono, Taichi Okuda, and Akio Kimura, “Surface-specific thermal spin-depolarization on the half-metallic ferromagnet thin-film Co_2MnSi ”, *Commun. Phys.* **8**, 12/ 1-7 (2025).

- [5] ©Yusei Morita, K. Nakanishi, T. Iwata, K. Ohwada, Y. Nishioka, T. Kousa, M. Nurmatamat, K. Yamagami, A. Kimura, T. Yamada, H. Tanida, and Kenta Kuroda, “Zone-selection effect of photoelectron intensity distributions in the nonsymmorphic system RAlSi ($R=\text{Ce}$ or Nd)”, *Phys. Rev. B* **111**, L081116/ 1-6 (2025).

国際会議

(招待講演)

- [1] A. Kimura, “Unveiling Electronic Structure of Heusler-type Mn and Co Based Metamagnetic Shape Memory Alloys”, 9th International Conference on Superconductivity and Magnetism (ICSM 2024) (2024.4.27-5.4, Liberty Lykia Hotel, Fethiye-Oludeniz, Turkey)
- [2] A. Kimura, “Integrating Chiral Charges into Topological Materials for Enhancing Thermoelectric Performance”, WPI-SKCM² and WPI-ICNER Joint Research Symposium (2024.12.17, ICNER Hall, Ito Campus, Kyushu University, Japan)
- [3] A. Kimura, “Exploring Topological Band Structure and Relevant Properties by ARPES”, 130th CEMS Colloquium (2025.1.29, RIKEN, Wako, Japan)

国内学会

(招待講演)

- [1] 木村昭夫, 上野哲朗, 「NanoTerasu 共同利用に向けて「X 線吸収・磁気円二色性」, 第 7 回特定放射光施設 BLs アップグレード検討ワークショップ (2025 年 3 月 1 日-2 日, UDX ギャラリーネクスト秋葉原)
- [2] 木村昭夫, 「スピン分解 ARPES による磁性体の波数空間スピントクスチャーの可視化」, 学術変革領域研究(A)「アシンメトリが彩る量子物質の可視化・設計・創出」トピカルミーティング「量子ビームでプローブする新しい磁性状態の可視化：手法開発と物性」(2024 年 12 月 27 日-28 日, 高エネルギー加速器研究機構(KEK)つくばキャンパス 4 号館)
- [3] 木村昭夫, 「アシンメトリ反強磁性体の波数空間スピントクスチャー」, 学術変革領域研究(A)「アシンメトリが彩る量子物質の可視化・設計・創出」令和 6 年度 領域全体会議・公募研究キックオフ会議 (2024 年 5 月 29 日-31 日, 東広島芸術文化ホール(くらら))

国際学会

(一般講演)

- [1] ©K. Sumida, K. Kunitomo, M. Kakoki, K. A. Kokh, O. E. Tereshchenko, J. Reimann, J. GÜdde, U. Höfer, K. Miyamoto, T. Okuda, A. Kimura, “Ultrafast Spin-Dependent Dynamics in a Carrier-Tuned Topological Insulator”, The 28th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Poster, 2025.3.14-15, Higashi-hiroshima, Japan)
- [2] ©T. Kousa, T. Iwata, S. Kumar, A. Kimura, K. Miyamoto, T. Okuda, K. Kuroda, “Demonstration of phase-resolved spin-ARPES on topological surface states in Bi_2Te_3 ”, The 28th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Poster, 2025.3.14-15, Higashi-hiroshima, Japan)
- [3] ©T. Iwata, T. Kousa, Y. Nishioka, K. Ohwada, K. Sumida, E. Annese, M. Kakoki, K. Kuroda, H. Iwasawa, M. Arita, S. Kumar, A. Kimura, K. Miyamoto, T. Okuda, “Performance of laser-based SARPES

with micrometer spatial and vector spin resolution at HiSOR”, The 28th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Poster, 2025.3.14-15, Higashi-hiroshima, Japan)

- [4] ©R. Yamamoto, T. Motoyama, T. Iwata, T. Kosa, Y. Nishioka, K. Ideura, M. Arita, S. Ideta, K. Shimada, K. Miyamoto, T. Okuda, A. Kimura, T. Onimaru, K. Kuroda, “Direct Observation of Spin-split Electronic Structures in Antiferromagnet NdBi by Laser-based SARPES”, The 28th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Poster, 2025.3.14-15, Higashi-hiroshima, Japan)

国内学会

(一般講演)

- [1] ©出浦主雅, 西岡幸美, 黒田健太, 井野明洋, 宮井雄大, 出田真一郎, 島田賢也, 鬼頭 聖, 長谷 泉, 石田茂之, 藤久裕司, 後藤義人, 吉田良行, 伊豫 彰, 荻野 拓, 永崎 洋, 川島健司, 山神光平, 木村昭夫, 「ディラック線ノード超伝導体 $\text{ZrSi}_{1-x}\text{P}_x\text{Se}$ の放射光角度分解光電子分光」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2025年1月10日-12日, つくば国際会議場)
- [2] ©出浦主雅, 西岡幸美, 黒田健太, 井野明洋, 宮井雄大, 出田真一郎, 島田賢也, 鬼頭 聖, 長谷 泉, 石田茂之, 藤久裕司, 後藤義人, 吉田良行, 伊豫 彰, 荻野 拓, 永崎 洋, 川島健司, 木村昭夫, 「ディラック線ノード超伝導体 $\text{ZrP}_{1-y}\text{Si}_y\text{Se}$ における電子数制御」, 日本物理学会第79回年次大会 (2024年9月16日-19日, 北海道大学川内キャンパス)
- [3] ©岩田拓万, 白石海人, Munisa Nurmamat, 中西楓恋, Shiv Kumar, 島田賢也, 有田将司, 小谷佳範, 山神光平, 三本啓輔, 谷田博司, 木村昭夫, 黒田健太, 「反転対称性の破れた反強磁性体 RMnSi ($\text{R}=\text{La}, \text{Ce}$) の電子構造の研究」, 日本物理学会第79回年次大会 (2024年9月16日-19日, 北海道大学川内キャンパス)
- [4] ©渡邊 翔, 岩田拓万, 本山 建, 木村昭夫, 黒田健太, 「極限環境下における高精度走査型レーザー偏光顕微鏡の開発」, 日本物理学会第79回年次大会 (2024年9月16日-19日, 北海道大学川内キャンパス)
- [5] ©本山 建, 山本理香子, 岩田拓万, 高佐永遠, 渡邊 翔, 木村昭夫, 鬼丸孝博, 黒田健太, 「希土類モノプニクタイトにおける異方的な電子構造の研究」, 日本物理学会第79回年次大会 (2024年9月16日-19日, 北海道大学川内キャンパス)
- [6] ©角田一樹, Johannes Reimann, 國友香里, 鹿子木将明, 宮本幸治, Konstantin A. Kokh, Oleg E. Tereshchenko, Jens Gdde, Ulrich Hfer, 奥田太一, 木村昭夫, 「キャリア制御したトポロジカル絶縁体のスピン依存超高速ダイナミクス」, 日本物理学会第79回年次大会 (2024年9月16日-19日, 北海道大学川内キャンパス)
- [7] ©山本理香子, 本山 建, 岩田拓万, 高佐永遠, 西岡幸美, 出浦主雅, 有田将司, 出田真一郎, 島田賢也, 宮本幸治, 奥田太一, 木村昭夫, 鬼丸孝博, 黒田健太, 山田武見, 柳 有起, 「スピン・角度分解光電子分光による反強磁性体NdBiにおけるスピン分裂の直接観測」, 日本物理学会第79回年次大会 (2024年9月16日-19日, 北海道大学川内キャンパス)
- [8] ©鹿子木将明, 角田一樹, 桜庭裕弥, 河野 嵩, 後藤一樹, 宮本幸治, 宝野和博, 奥田太一, 木村昭夫, 「Si をドーピングしたワイル磁性体 Co_2MnAl 薄膜のスピン偏極バンド構造の観測」, 日本物理学会第79回年次大会 (2024年9月16日-19日, 北海道大学川内キャンパス)
- [9] ©富田達也, 中西楓恋, 黒田健太, 宮本幸治, 奥田太一, Benugopal Bairagya, Sanjay Singh, 増田啓介, 桜庭裕弥, 木村昭夫, 「放射光ARPESによる Rh_2MnGa 薄膜のバンド構造の直接観測」, 日本物理学会第79回年次大会 (2024年9月16日-19日, 北海道大学川内キャンパス)

- [10] 岩田拓万, 「多極子秩序に由来するスピン分裂バンドの直接観測に向けた顕微手法の開発」, 学術変革領域研究(A)「アシンメトリが彩る量子物質の可視化・設計・創出」令和6年度 領域全体会議・公募研究キックオフ会議 (2024年5月29日-31日, 東広島芸術文化ホール)
- [11] 高佐永遠, 「 Bi_2Te_3 のトポロジカル表面状態における位相分解スピンARPESの検証」, 学術変革領域研究(A)「アシンメトリが彩る量子物質の可視化・設計・創出」令和6年度 領域全体会議・公募研究キックオフ会議 (2024年5月29日-31日, 東広島芸術文化ホール)
- [12] ◎本山 建, 山本理香子, 岩田拓万, 高佐永遠, 渡邊 翔, 木村昭夫, 鬼丸孝博, 黒田健太, 「マイクロ集光レーザーSARPESによる反強磁性体NdBiのスピンテクスチャの直接観測」, 学術変革領域研究(A)「アシンメトリが彩る量子物質の可視化・設計・創出」令和6年度 領域全体会議・公募研究キックオフ会議 (2024年5月29日-31日, 東広島芸術文化ホール)
- [13] ◎渡邊 翔, 岩田拓万, 本山 建, 木村昭夫, 黒田健太, 「極低温用の走査型レーザー偏光顕微鏡の開発」, 学術変革領域研究(A)「アシンメトリが彩る量子物質の可視化・設計・創出」令和6年度 領域全体会議・公募研究キックオフ会議 (2024年5月29日-31日, 東広島芸術文化ホール)

学生の学会発表実績

(国際会議)

- | | |
|-----------------------------|-----|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 3 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 4 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 3 件 |

(国内学会)

- | | |
|-----------------------------|------|
| ○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数 | 11 件 |
| ○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数 | 10 件 |
| ○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数 | 9 件 |

セミナー・講演会開催実績

該当無し

社会活動・学外委員

○ 学協会委員

[1] 木村昭夫 : Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena (Elsevier 社), Editorial Board Member

[2] 木村昭夫 : 日本放射光学会評議委員会・委員 (2024 年 10 月-2026 年 9 月)

○ 外部評価委員等

[1] 木村昭夫 : 次世代放射光施設利用研究検討委員会 (量子科学技術研究開発機構)・委員長

[2] 木村昭夫 : 東京大学物性研究所共同利用施設専門委員会・委員

[3] 木村昭夫 : 東京大学物性研究所外来研究員等委員会・委員

[4] 木村昭夫 : SPring-8 選定委員会・委員

[5] 木村昭夫 : 日本物理学会 領域 5 審査委員会・委員

○ 国際共同研究・国際会議開催実績

[1] 木村昭夫：国際共同研究実施件数 10 件

○ 研究助成金の受入状況

[1] 木村昭夫：科学研究費補助金 学術変革領域(A) (2024-2025 年度) (代表)「顕微スピン ARPES でプローブする反強磁性秩序の実空間・波数空間相関」 2,100 千円 (2024 年度直接経費)

[2]木村昭夫：科学研究費補助金 基盤研究(C) (2024-2025年度) (代表)「リンの正方格子に基づくディラック線ノード超伝導体の電子構造の最適化」 290千円 (2024年度直接経費)

○分子光科学グループ

研究活動の概要

本研究グループは、光と物質との相互作用を扱う物理学を基軸に、化学や生物学との融合科学の構築を目指している。放射光、自由電子レーザー、超短パルスレーザーなどの様々な先端光源を活用し、ナノマテリアルやバイオ関連分子の機能や物性、反応機構を原子レベルで解明し、その応用に取り組んでいる。特に近年は、自己組織化有機単分子膜や機能性有機ナノマテリアル、金属ナノ粒子、脂質膜、包接化合物といった分子系に着目した研究を進めている。

☆自己組織化有機単分子膜を利用した分子物性研究 (和田)

分子間相互作用によって金属表面上に分子が規則正しく配向して吸着する自己組織化有機単分子膜(SAM)は、末端官能基の特性を生かした機能性表面としての利用や、分子鎖の特性を生かした分子デバイスとしての利用など、工学、生物学、医学など様々な分野への応用が期待される有機超薄膜である。2024年度は、立体障害によって分子鎖の共役性を制御した芳香鎖SAMと、ナノ活性材料のためのSAM被覆金ナノ粒子での分子内電荷移動ダイナミクス研究を実施した。

分子-基板界面の電荷移動過程の理解は有機エレクトロニクスにおいて不可欠である。基板上分子の電荷移動度の非接触な評価法として、内殻共鳴励起によるコアホール・クロック(CHC)法がある。内殻電子を共鳴励起すると共鳴オージェ電子が観測されるが、励起電子が内殻正孔の失活より速く金属基板に移動するとノーマルオージェ電子が観測される。CHC法では、この共鳴オージェとノーマルオージェの比率から、分子から基板への電荷移動速度を、数フェムト(10^{-15})秒の内殻寿命を基準として評価することができる。そこで本年度は、2つのベンゼン環の間のねじれ角を変化させることで π 共役性を系統的に変化させたビフェニル鎖SAMについて、CHC法による電荷移動ダイナミクスの観測を行った。この実験では、金基板上に作製した、分子末端にメチルエステル基を持つビフェニルチオールSAMを対象とした。CHC法による電荷移動速度の観測結果では、ねじれ角に依存した顕著な変化が見いだされた。

一方、内殻励起によるイオン脱離反応では最表面に配向したSAMの末端官能基で選択的な脱離が観測されるが、この反応過程も表面官能基から基板への電荷移動が深く関与する。このイオン脱離の場合は分子振動緩和を経由するため、サブピコ(10^{-12})秒より遅い電荷移動が反映されると考えられる。内殻励起による脱離イオン収量の励起エネルギー依存性を計測することで、末端のメチルエステル基における選択的イオン脱離が観測されるとともに、ビフェニル分子鎖のねじれに依存して、脱離イオンの断片化パターンが顕著に変化することが分かった。この断片化の違いは結合解離時の余剰エネルギーの大きさに関係しており、すなわち分子と基板の間の電荷移動の

程度を反映していると考えられる。以上のように、軟X線放射光を用いた非接触かつ広いダイナミックレンジでの新奇分子導電性評価法の確立に向けた研究を展開している。

金ナノ粒子はもっとも古くから研究されているナノ粒子であるが、ナノ粒子の大きさや形状・表面の化学的特性や凝集状態を変化させることで粒子の光学的・電子的特性を調整することができるとともに、触媒活性も発現することから、基礎研究・材料開発の両面で注目される粒子である。特にその表面を官能基をもつSAMで修飾もしくは接合することによって、新たな機能を付加したナノ粒子やナノ構造体を構成することが期待できる。我々は液中パルスレーザーアブレーション法を採用することで、従来の化学的な合成法では不可能な直径10nmの被膜のない金ナノ粒子の合成に成功した。有機修飾したナノ粒子やその巨大球状凝集体、ナノ粒子接合ワイヤーのコントロール合成を進めている。また分子導電性評価のプラットフォームとしても活用し、金属ナノ粒子系での分子伝導物性評価を進めている。

このナノ粒子を基盤としたデバイス開発においては、被覆分子膜を含めた電子輸送機構の理解が不可欠である。そこで、金ナノ粒子(Au NP)表面に修飾した芳香族分子を対象に、CHC解析から超高速電子輸送過程を調査した。Au NPを高密度に堆積させた膜および平坦基板上に形成した単分子膜を調製し、X線光電子分光ならびに吸収分光測定により、いずれの試料においても分子配向が保持されていることを確認した。イオン収量スペクトルの解析では、二次過程を除去することで、Au NP膜においても共鳴励起に起因するメチルエステル基の部位選択的脱離が観測された。さらに、非弾性散乱成分を差し引くことにより、エステル基から芳香環を経由し金属表面に至る電子輸送時間を定量的に決定した。その結果、芳香族分子の鎖長が電子輸送時間に及ぼす影響は平坦膜での傾向と一致し、分子間あるいは粒子間相互作用に依存しない結合経路を介した電子輸送モデルが支持された。加えて、Au NP膜特有の背景スペクトル成分を分離・除去する手法を確立し、超高速過程の精密解析を可能とした。本研究の成果は、平坦単分子膜で得られた知見を実際のNP-分子界面に適用可能であることを示すとともに、NPデバイスの分子設計に対して有益な指針を提供するものとして、イギリスの王立化学会が発行するPhysical Chemistry Chemical Physics誌に論文が掲載された。

☆自由電子レーザーや光学レーザーを利用した超高速反応ダイナミクス研究（和田）

X線自由電子レーザー(XFEL)はこれまでのX線を遙かに凌駕する全く新しいパルスX線発生源である。高輝度・高コヒーレント・超短パルスという特性を持つこの新しいX線を用いることで、有機ナノ結晶や非結晶化タンパク質のような、従来の手法では計測できなかった微小試料単体での三次元構造解析や構造変化の高速時分割測定が可能となってきた。我々は、日本のXFEL施設SACLAの性能を生かして、光励起反応中の機能性ナノ結晶の原子の動きを捉えるダイナミックイメージングを目指した研究を展開している。また、このような高強度X線集光パルスと物質との相互作用は未知の領域でもあり、引き起こされる反応素過程・反応ダイナミクスの解明もまたSACLAを用いて初めて可能となる新しい研究分野である。

2024年度は、SACLAより供給されるフェムト秒軟X線パルスと同期光学フェムト秒レーザーを用いて、重原子含有有機分子における光誘起反応ダイナミクスの時分割分子イメージング研究を推進した。本研究は日本国内およびアメリカ、イギリス、カナダ、フィンランドなどの欧米各国との国際共同研究で実施しており、本研究成果は、アメリカ化学会やイギリスの物理学会、王立化学会が発行する論文誌にそれぞれ掲載された。

☆軟X線分光による基板担持リン脂質膜の分子秩序の解明（和田）

脂質膜を表面に担持することによる擬似生体膜の形成は、バイオセンサーや分子エレクトロニ

クスデバイスなどナノテクノロジー応用への基礎過程として近年注目されている。我々は、膜タンパク質をnativeな状態で配向・集積させるための生態環境場の構築を目指して、金属表面への分子固定化技術を基盤とした人工生体膜の作成や、SAM上ハイブリッド脂質分子膜を構築する研究を展開している。中でも、親水性基板上に大気下で脂質溶液を滴下する簡便な方法で作製した基板担持リン脂質膜が、多層膜を形成していても高い配向性を維持することを見いだした。この配向情報や脂質秩序を調べるために、DPPCとDOPCの2種類のリン脂質膜の軟X線吸収を測定した。これら2種類の脂質は、特に炭素鎖の二重結合の有無により相転移温度が異なっており、室温ではそれぞれゲル相／液晶相と呼ばれる流動性が低い／高い二分子膜を形成する。原子選択性を特徴とする軟X線吸収スペクトルの偏光依存性を解析することにより、秩序良く配向した炭素鎖とランダムに配向した炭素鎖の2つの成分を定量的に評価することに成功した。本研究で開発した解析手法は、膜の配向角決定に留まらず、秩序状態まで評価し得る新たな手法として今後の活用が期待される。

☆光子計数領域におけるアンジュレータ放射光渦のヤングの二重スリット実験（和田）

近年、円偏光アンジュレータから放射される高調波の位相構造が螺旋状であり、いわゆる光渦となっていることが理論的・実験的に示された。UVSORのBL1Uは円偏光アンジュレータの高調波を可視・紫外領域で発生し、これを光学素子を介することなく大気中に取り出せることから、これまでアンジュレータ放射光渦の先導的な実験が実施されてきた。中でもダブルスリットを通過した光渦は、螺旋波面構造に由来する特異な断裂構造をもった回折模様を形成することが実証された。そこで本研究では単一光子レベルでもこのような光渦の特徴を有するのかを実証する目的で、単一光子カウンティングによるYoungのダブルスリット回折実験を実施した。UVSORの低カレントモードをさらに減光させることにより、2光子の同時検出が極めて少ない計測条件を構築し、ゲートICCDカメラを用いることでダブルスリット通過後の光子をカウンティング検出した。二次光の光スポットが、光渦に特徴的な中心が抜けたドーナツ状であることを確認し、光子計数積算とともに中央部が湾曲断裂した回折干渉縞が形成される様子を明らかにした。すなわち、単一光子であっても光渦の性質を持つことが示された。本研究は本学放射光科学研究所の加藤教授と、名古屋大学、分子科学研究所との共同研究で実施し、Nature姉妹紙のScientific Reportsに掲載された。また、その日本語解説記事「古典的なヤングの干渉実験で、新しい光の性質『光子の渦巻き』を明らかに！」がIsotope News (No.796, 31-34 (2024))に掲載された。

☆有機薄膜太陽電池の物性研究（関谷）

近年の再生可能なエネルギー源の需要の高まりとともに、低コストかつ軽量でフレキシブルな有機薄膜太陽電池が注目されている。太陽電池をはじめとする有機電子デバイスの多くは、電子供与体（ドナー）、電子受容体（アクセプター）のブレンドから構成されているが、中でも電子ドナーとアクセプターが相互に浸透するネットワークを構成するバルクヘテロ接合(BHJ)構造は、広い界面エリアを有し有効なエキシトン解離が起こることなどより広く用いられている。デバイスの特性には、構成される分子の化学的性質や電子構造、分子の秩序の程度、膜の形態などが深く結びついており、BHJにおいては、BHJ内の分子の秩序や配向が、エキシトン拡散や電荷キャリア輸送などに影響を与える。その中でも、最近、アクセプター分子に非フラーレン誘導体であるY6、ドナーにポリマーであるPM6を活性層に用いた有機薄膜太陽電池は、20%近くのエネルギー変換効率を示し、非常に注目されている。2024年度は、活性層にアクセプター分子としてY6、ドナー分子としてPM6を用いたBHJブレンド膜の電子状態や分子配向状態についての研究を実施した。ドナーやアクセプターのみの膜、およびブレンド膜についての軟X線吸収スペクトルの偏光依

存性により，純粋な膜での配向とブレンドが膜の配向に及ぼす効果についての知見が得られた。

☆アスコルビン酸とリポ酸のシクロデキストリンへの共包接化の研究（吉田）

オリゴ糖の一種であるシクロデキストリン(CD)は，その内部空洞に脂溶性物質を選択的に取り込む性質“包接”により，取り込まれた物質の水溶解性や熱安定性を増強させる効果を持つ。細胞内で強力な抗酸化作用を持つ α -リポ酸(LA)は，必須栄養素ビタミンCであるアスコルビン酸(AA)に対して酸化抑制と再活性化効果を持つ。空洞径の比較的大きな γ -CDを用いてAAとLAの共包接体を作製し，反応場が制御された“分子サイズ抗酸化サイクル”の構築を目指して研究を進めている。

実験は広島大学自然科学研究支援開発センターに設置されているBruker社製AVANCE700MHzデジタルNMR装置を用いて行った。 γ -CD+LA+AAの3試料混合溶液を作成し ^1H -NMRおよび2D-ROESYの測定を行った。プロトン周囲の電子密度変化の情報が得られる ^1H -NMRスペクトルと分子間プロトン同士の距離情報が得られる2D-ROESYスペクトルのデータ解析から，LAが3試料混合溶液中で γ -CDに包接されていることが明らかになった。

☆共同研究

上記研究に加えて，以下に記す共同研究も推進している。

- SACLA 超短パルスX線利用研究：Oxford大学，SLAC，NRC Canada，Turku大学，Kansas州立大学，京都大学，東京農工大学，東北大学，兵庫県立大学，名古屋大学，高輝度光科学研究センター，理化学研究所
- KEK PF パルス放射光利用研究：物質構造科学研究所
- UVSOR 円偏光光電子分光研究：広島大学，北海道医療大学，富山大学，九州シンクロトロン光研究センター，分子科学研究所
- UVSOR コヒーレント制御研究：富山大学，九州シンクロトロン光研究センター，分子科学研究所，名古屋大学
- HiSOR 生体分子の放射線損傷研究：量子科学技術研究開発機構，日本原子力研究開発機構，茨城大学
- HiSOR 生体細胞内の軟X線イメージング研究：量子科学技術研究開発機構，東北大学

原著論文

- [1] W.O. Razmus, F. Allum, J. Harries, Y. Kumagai, K. Nagaya, S. Bhattacharyya, M. Britton, M. Brouard, P.H. Bucksbaum, K. Cheung, S.W. Crane, M. Fushitani, I. Gabalski, T. Gejo, A. Ghrist, D. Heathcote, Y. Hikosaka, A. Hishikawa, P. Hockett, E. Jones, E. Kukk, H. Iwayama, H.V.S. Lam, J.W. McManus, D. Milesevic, J. Mikosch, S. Minemoto, A. Niozu, A.J. Orr-Ewing, S. Owada, D. Rolles, A. Rudenko, D. Townsend, K. Ueda, J. Unwin, C. Vallance, A. Venkatachalam, S. Wada, T. Walmsley, E.M. Warne, J.L. Woodhouse, M. Burt, M.N.R. Ashfold, R.S. Minns, and R. Forbes, “Exploring the ultrafast and isomer-dependent photodissociation of iodothiophenes via site-selective ionization”, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **26**, 12725-12737 (2024).
- [2] J. Unwin, W.O. Razmus, F. Allum, J.R. Harries, Y. Kumagai, K. Nagaya, M. Britton, M. Brouard, P. Bucksbaum, M. Fushitani, I. Gabalski, T. Gejo, P. Hockett, A.J. Howard, H. Iwayama, E. Kukk, C.-S. Lam, J. McManus, R.S. Minns, A. Niozu, S. Nishimuro, J. Niskanen, S. Owada, J.D. Pickering, D. Rolles, J. Somper, K. Ueda, S. Wada, T. Walmsley, J. Woodhouse, R. Forbes, M. Burt, and E.M. Warne, “Time-

resolved probing of the iodobenzene C-band using XUV-induced electron transfer dynamics”, *ACS Phys. Chem. Au* **4**, 620-631 (2024).

- [3] T. Walmsley, F. Allum, J.R. Harries, Y. Kumagai, S. Lim, J. McManus, K. Nagaya, M. Britton, M. Brouard, P. Bucksbaum, M. Fushitani, I. Gabalski, T. Gejo, P. Hockett, A.J. Howard, H. Iwayama, E. Kukk, C-s. Lam, R.S. Minns, A. Niozu, S. Nishimuro, J. Niskanen, S. Owada, W.O. Razmus, D. Rolles, J. Somper, K. Ueda, J. Unwin, S. Wada, J.L. Woodhouse, R. Forbes, M. Burt, and E.M. Warne, “Distinguishing the XUV-induced Coulomb explosion dynamics of iodobenzene using covariance analysis”, *J. Phys. B* **57**, 235101(1-16) (2024).
- [4] A. Niozu, H. Fukuzawa, T. Hagiya, A. Yamamoto, D. You, S. Saito, Y. Ishimura, T. Togashi, S. Owada, K. Tono, M. Yabashi, S. Wada, K. Matsuda, K. Ueda, and K. Nagaya, “Nanoplasma formation and expansion ignited by an intense FEL: a study using pump-probe electron spectroscopy”, *J. Phys. B* **57**, 235604(1-7) (2024).
- [5] ©K. Hiromori, N. Nakajima, T. Hasegawa, S. Wada, O. Takahashi, T. Ohkouchi, K. Mase, and K. Ozawa, “Electronic origin of enhanced photocatalytic activity at the anatase/rutile boundary: A case of acetic acid on the TiO₂ surface”, *J. Phys. Chem. C* **128**, 21767–21775 (2024).
- [6] S. Tendo, A. Niozu, K. Yoshiok, M. Tabuse, J. Adachi, H. Tanaka, and S. Wada, “Comparative study of electron transport through aromatic molecules on gold nanoparticles: Insights from soft X-ray spectroscopy of condensed nanoparticle films versus flat monolayer films”, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **27**, 388-396 (2025).

著書

該当無し

総説

該当無し

国際会議

(招待講演)

- [1] S. Wada, “Electronic transport properties of aromatic molecules probed by localized core-electron excitations - Approach by electron spectroscopy”, International workshop on theory for attosecond quantum dynamics (IWTAQD) 29 (2025.2.3-4, Toyama, Japan)

(一般講演)

- [1] ©T. Kaneyasu, Y. Hikosaka, S. Wada, H. Ota, H. Iwayama, K. Shimizu, M. Fujimoto, and M. Katoh, “Attosecond interferometry experiments at the tandem undulator beamline BL1U of UVSOR-III synchrotron”, 15th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2024), (2024.8.26-30, Hamburg, Germany)
- [2] S. Tendo, A. Niozu, K. Yoshioka, J. Adachi, H. Tanaka, and S. Wada, “Investigation of ultrafast charge transfer dynamics in aromatic molecule films on gold nanoparticles by static X-ray spectroscopy”, The 10th International Symposium on Surface Science (ISSS-10), (2024.10.20-24, Kitakyushu, Japan)
- [3] ©K. Hiromori, N. Nakajima, S. Wada, O. Takahashi, K. Mase, T. Ohkouchi, A. Al-Mahboob, J. Sadowski, and K. Ozawa, “Enhancement of photocatalytic activity at the anatase/rutile boundary studied

by X-ray photoelectron emission microscopy”, The 10th International Symposium on Surface Science (ISSS-10), (2024.10.20-24, Kitakyushu, Japan)

- [4] S. Tendo, K. Yoshioka, A. Niozu, S. Asakura, Y. Ohura, and S. Wada, “Determination of organic molecular film thickness on gold substrates using soft X-ray photoelectron spectroscopy”, The 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation, (2025.3.6-7, Higashi-Hiroshima, Japan)
- [5] S. Asakura, H. Genki, Y. Ohura, S. Tendo, K. Yoshioka, A. Niozu, and S. Wada, “DFT calculations for NEXAFS analysis measured for organic molecules”, The 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation, (2025.3.6-7, Higashi-Hiroshima, Japan)
- [6] H. Inoue, K. Yoshioka, S. Asakura, Y. Ohura, S. Tendo, A. Niozu, and S. Wada, “Fluorine substitution dependence of ultrafast electron transport in biphenyl monolayers induced by resonant core-excitations”, The 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation, (2025.3.6-7, Higashi-Hiroshima, Japan)

国内学会

(招待講演)

- [1] 和田真一, 「局所内殻励起で探る有機分子膜特性 - 反応ダイナミクスから膜評価まで -」, 第2回原子分子科学交流会, (2025年2月5日, 富山)

(一般講演)

- [1] ◎◎金安達夫, 彦坂泰正, 和田真一, 高口博志, 藤本将輝, 太田紘志, 岩山洋士, 保坂将人, 加藤政博, 「ゼーマン量子ビートによる極紫外偏光測定」, 原子衝突学会第49回年会, (2024年8月7日-9日, 奈良)
- [2] ◎金安達夫, 彦坂泰正, 和田真一, 藤本将輝, 太田紘志, 岩山洋士, 加藤政博, 「極紫外光のアト秒位相制御による内殻光電子波束の干渉」, 日本物理学会第79回年次大会, (2024年9月16日-19日, 札幌)
- [3] 仁王頭明伸, 福澤宏宣, 萩谷 透, 山本明史, D. You, 齋藤 周, 石村優大, 富樫 格, 大和田成起, 登野健介, 矢橋牧名, 和田真一, 松田和博, 上田潔, 永谷清信, 「高強度極紫外FELによるナノプラズマ生成・膨張過程の時分割電子分光」, 日本物理学会第79回年次大会, (2024年9月16日-19日, 札幌)
- [4] 天道尚吾, 仁王頭明伸, 吉岡郭斗, 足立純一, 田中宏和, 朝倉祥平, 大浦結人, 和田真一, 「スティックな放射光分光による芳香族分子/金ナノ粒子界面における超高速電荷移動ダイナミクスの研究」, 第18回分子科学討論会2024, (2024年9月18日-21日, 京都)
- [5] 吉岡郭斗, 仁王頭明伸, 天道尚吾, 大浦結人, 朝倉祥平, 足立純一, 田中宏和, 和田真一, 「内殻共鳴励起反応ダイナミクスの観測による π 共役構造が異なるビフェニル単分子膜の電子輸送効率評価」, 第18回分子科学討論会2024, (2024年9月18日-21日, 京都)
- [6] 大浦結人, 田伏真隆, 吉岡郭斗, 天道尚吾, 和田真一, 「直線偏光軟X線吸収分光による基板支持リン脂質積層膜の相状態」, 第18回分子科学討論会2024, (2024年9月18日-21日, 京都)
- [7] 朝倉祥平, 熊谷嘉晃, 永谷清信, J.R. Harries, 下條竜夫, 吉岡郭斗, 久間 晋, G. Rossi, A. Finardi, C. Miron, 大和田成起, 本村幸治, 亀島 敬, 城地保昌, 富樫 格, 片山哲夫, 登野健介, 矢橋牧名, 松田和博, C. Bostedt, 上田 潔, 和田真一, 仁王頭明伸, 「XFELシングルショット回折による単一Krナノ粒子の構造解析」, 第18回分子科学討論会2024, (2024年9月18日-21日, 京都)
- [8] 仁王頭明伸, 福澤宏宣, 萩谷 透, 山本明史, ユ デヒョン, 齋藤 周, 石村優大, 富樫 格,

大和田成起, 登野健介, 矢橋牧名, 和田真一, 松田和博, 上田 潔, 永谷清信, 「時分割電子分光による極紫外FEL誘起ナノプラズマ生成・膨張ダイナミクスの観測」, 第18回分子科学討論会 2024, (2024年9月18日-21日, 京都)

- [9] ◎○高口博志, 金安達夫, 彦坂泰正, 和田真一, 加藤政博, 太田紘志, 鈴木喜一, 「光電子円二色性による電子的キラリティの探索」, 第18回分子科学討論会2024, (2024年9月18日-21日, 京都)
- [10] ◎○金安達夫, 彦坂泰正, 和田真一, 高口博志, 藤本將輝, 太田紘志, 岩山洋士, 保坂将人, 加藤政博, 「ヘリウム原子のゼーマン量子ビートによる極紫外偏光測定」, UVSORシンポジウム 2024, (2024年11月5日-6日, 岡崎)
- [11] ◎○高口博志, 金安達夫, 彦坂泰正, 和田真一, 加藤政博, 太田紘志, 鈴木喜一, 「光電子円二色性による電子キラリティの研究」, UVSORシンポジウム2024, (2024年11月5日-6日, 岡崎)
- [12] 和田真一, 天道尚吾, 吉岡郭斗, 大浦結人, 朝倉祥平, 小川 舞, 古賀亮介, 仁王頭明伸, 「局所内殻励起で探る芳香分子の電子輸送特性 —電子分光によるアプローチ—」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, (2025年1月10日-12日, つくば)
- [13] 和田真一, 天道尚吾, 吉岡郭斗, 大浦結人, 朝倉祥平, 小川 舞, 古賀亮介, 足立純一, 田中宏和, 仁王頭明伸, 「局所内殻励起で探る芳香分子の電子輸送特性 —脱離イオン計測からのアプローチ—」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, (2025年1月10日-12日, つくば)
- [14] 仁王頭明伸, 福澤宏宣, 萩谷 透, 山本明史, D. You, 齋藤 周, 石村優大, 富樫 格, 大和田成起, 登野健介, 矢橋牧名, 和田真一, 松田和博, 上田 潔, 永谷清信, 「時分割電子分光による極紫外FEL誘起ナノプラズマ生成・膨張過程の実時間観測」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, (2025年1月10日-12日, つくば)
- [15] 朝倉祥平, 熊谷嘉晃, 永谷清信, J.R. Harries, 下條竜夫, 吉岡郭斗, 久間 晋, G. Rossi, A. Finardi, C. Miron, 大和田成起, 本村幸治, 亀島 敬, 城地保昌, 富樫 格, 片山哲夫, 登野健介, 矢橋牧名, 松田和博, C. Bostedt, 上田 潔, 和田真一, 仁王頭明伸, 「単一粒子構造解析によるクリプトンナノ粒子における積層不整構造の観測」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, (2025年1月10日-12日, つくば)
- [16] ◎廣森慧太, 中島伸夫, 和田真一, A. Al-Mahboob, J. Sadowski, 小澤健一, 「X線光電子顕微鏡測定による二酸化チタン表面の光触媒活性の可視化」, 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, (2025年1月10日-12日, つくば)

学生の学会発表実績

(国際会議)

○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数	4 件
○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数	4 件
○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数	4 件

(国内学会)

○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数	7 件
○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数	5 件
○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数	5 件

セミナー・講演会開催実績

該当無し

社会活動・学外委員

○ 学協会委員

- [1] 和田真一：レーザー学会学術講演会第 45 回年次大会 現地実行委員
- [2] 和田真一：第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム 学生発表賞審査委員
- [3] 吉田啓晃：第 67 回放射線化学討論会 運営委員会・実行委員会・プログラム委員会

高大連携事業への参加状況

該当無し

国際共同研究・国際会議開催実績

○ 国際共同研究

- [1] 和田真一：SACLA利用国際共同研究, 参加国 アメリカ, イギリス, カナダ, フィンランド

各種研究員と外国人留学生の受入状況

○ 各種研究員

該当無し

○ 外国人留学生

該当無し

研究助成金の受入状況

- [1] 和田真一：科学研究費補助金 基盤研究(B) (分担)「放射光軟X線イメージングによる腫瘍細胞内での低分子薬物の動態追跡」1,400千円
- [2] 和田真一：科学研究費補助金 基盤研究(B) (分担)「軟X線超高速光電子分光法による内殻電子ダイナミクスの実時間観測」250千円

○放射光物性・放射光物理グループ

研究活動の概要

(1) 重点研究の推進

放射光科学研究センター（本センター）は、共同利用・共同研究拠点に認定されており、センター教員は下記の重点研究の中核を担っている。

- ・放射光を用いた高分解能角度分解光電子分光による固体の微細電子構造の研究
- ・放射光を用いたスピン角度分解光電子分光による量子スピン物性の研究
- ・軟 X 線磁気円二色性分光によるナノ構造体の磁性に関する研究
- ・真空紫外円二色性分光による生体物質の立体構造に関する研究
- ・高輝度放射光源の研究開発

（２）2024年度の特色ある研究成果

- ・ 交替磁性体として知られる非従来反強磁性体 **Altermagnet** の新たな物質として層状の室温反強磁性体材料である $\text{Rb}_{1.8}\text{V}_2\text{Te}_2\text{O}$ について、スピン電子構造を直接観測することで、スピンバレーロッキングに基づく電子構造を明らかにしただけでなく、走査型トンネル顕微鏡 (STM) を利用した干渉パターン測定からバレー間の散乱が抑制されていることも明らかにした。
- ・ 銅酸化物高温超伝導体の **Bi2201** において、角度分解光電子分光をおこない、電子構造の自己エネルギーを算出した。その結果、超伝導転移温度に近づくと、電子に働く力が強くなることが明らかとなった。この振る舞いは、原子の振動をもとに超伝導を考える従来の理論では説明できず、高温超伝導を発現させる未知のメカニズムがあることを示している。奇妙な金属状態が示す様々な性質は、ミクロな粒子の集団に特有な量子現象であり、本研究成果は高温超伝導の起源の解明に貢献する。
- ・ 放射光を利用した真空紫外円二色性分光法および直線二色性分光法による実験と、分子動力学シミュレーションによる理論計算を組み合わせることで、 α シヌクレインが、神経細胞内の小胞膜上で“アミロイド線維（凝集体）”に変化する直前に形成す分子構造を明らかにすることに成功した。アミロイド線維の蓄積が原因と考えられるパーキンソン病などの神経変性疾患の抑制や治療への応用が期待できる。
- ・ ハーフメタル強磁性体として知られる Co_2MnSi 薄膜の表面におけるスピン偏極率の温度依存性をスピン・角度分解光電子分光によって調べた。その結果、温度上昇に伴ってフェルミ準位近傍のスピン偏極率が大幅に低下することが明らかとなった。本研究成果は磁気抵抗素子の室温における性能低下問題の解決の糸口となることが期待される。
- ・ Yb 化合物では局在 $4f$ 電子と伝導電子の間の軌道混成 ($c-f$ 混成) が諸物性を支配している。本研究では、 $\text{YbCu}_x\text{Ga}_{2-x}$ の電子状態を光電子分光、吸収分光により調べ、Yb の混成の相手が Ga から Cu に切り替わる $x = 1-1.5$ 付近で最も $c-f$ 混成が小さくなり、フェルミ準位上の伝導電子状態密度と密接に関わっていることを明らかにした。

（３）2024年度の共同研究の状況

- ・ 共同研究の国際公募を行い、111課題を採択した。
- ・ 受入人数155人（実人数）のうち、学内者79人（50.96%）、学外者76人（49.03%）である。共同研究機関は32機関で、内訳では、国立大学が11機関、公私立大学が3機関、公的研究機関が3機関、民間機関が1機関、海外機関が14機関であった。

（４）共同研究契約にもとづく学外研究機関との連携

- ・ 高エネルギー加速器研究機構（KEK）

KEKとは、クロスアポイントメントの活用によりKEKの加速器専門家を特任准教授・特任教授として雇用し、将来計画のための高性能小型放射光源の設計・検討を継続的に進めた。また、KEKの加速器科学総合育成事業に本学と呉工業高専、広島商船高専が共同で提案した「大学・高専連携による加速器分野での人材育成・技術開発・分野融合の加速」が継続して採択され、本学学生や高専生らがKEKの加速器運転データを用いて機械学習の応用に関する研究を進めた。

（５）研究設備高度化への取組

- ・ BL-1及びBL-9Aで測定的高速化、高効率化を実現するために、令和4年度に導入した新型アナライザーとビームラインの整備を進め、高エネルギー分解能4-5 meVを実現した。
- ・ 整備していたレーザースピン分解光電子分光装置の立ち上げが完了し、5 μm の空間分解能、8

meVの高エネルギー分解能でのスピン電子状態計測を実現した。

- ・令和6年度共通政策課題分（共同利用・共同研究支援分）「放射光先端計測の高度化・DX化による量子物質科学研究プロジェクト」に掲げた年次計画を達成するため、時間分解スピン分解光電子分光測定に向けたフェムト秒レーザー設備とBL-9Bの微小集光光学系を活かすためのディフレックター付きアナライザーの整備について令和6年度概算要求（基盤的設備等整備分）を行い、学内1位で要求が行われ採択された。
- ・スピン検出効率を1,000倍以上高めるマルチチャンネルスピン検出器の開発を推進し、効率の向上に向けたアナライザーの更新を検討した。
- ・ビームラインBL-9Bの2つのビームラインスリットおよび回折格子の変更機構をマニュアルからPC制御へ変更し、ビームライン制御プログラムも一新した。その結果、ユーザーの励起光エネルギー変更プロセスが簡易化され、測定の簡便性が向上した。また、リモート測定などDX技術への展開が可能な状況になっている。
- ・マイクロビームを光源とした垂直型円二色性装置の試料回りの整備を進め、生体試料の位置に依存した円二色性計測から、顕微測定も可能にした。また、マイクロ流路技術を用いた時間分解測定を実用させ、生体分子の動的構造観測が可能になった。
- ・偏光電磁石からの放射光を用いた角度分解光電子分光の測定効率を向上させるため令和4年度に導入した、取り込み角度を14°から30°に更新した光電子分析器の運用を開始した（BL-7）。
- ・既存の薄膜試料の作製環境に加えて、ビームライン横断型の研究を視野に入れた可搬式試料作製装置の開発を開始した。

（6）第29回広島放射光国際シンポジウム

「真空紫外・軟X線放射光による物質科学：HiSOR-II将来計画に向けて」と題して、29回目となる国際シンポジウムを開催した。今回も例年通り日本放射光学会からの協賛を受け、HiSORが重点的に推進している微細電子構造の研究、量子スピン物性の研究、ナノサイエンスの研究、生体物質立体構造の研究、高輝度放射光源のR&Dの5つの研究分野に関連して第一線で活躍する研究者を、海外から4名（オランダ、エジプト、韓国、中国）、国内から4名招聘し、最新の研究成果の発表やHiSOR-II計画に向けた期待などについて講演が行われ、活発な研究討論が行われた。ポスターセッションでは、2024年度の共同利用・共同研究の成果を中心に37件（うち学生発表26件）の発表があった。ポスターセッションではFlash Poster Sessionとして、ポスター発表をする学生が1分程度の英語による口頭発表も実施した。広島大学大学院大学の学生が参加し、英語による口頭発表に意欲的に取り組み、続くポスターセッションでは活発な研究討論が行われた。学生による口頭・ポスター発表を、招聘研究者を含む参加者全員（学生以外）が評価し、優れた発表4件（筑波大学1名、広島大学3名）に学生ポスター賞を授与した。本シンポジウムの参加者総数は77名（学内58名、学外19名（うち海外外4名））であった。

（7）放射光科学院生実験の実施：大学院教育への貢献

岡山大学大学院自然科学研究科との部局間協定のもとで両大学の教員が協力し、放射光ビームラインを活用した「放射光科学院生実験」（本学先進理工系科学研究科のカリキュラム）を実施した（受講生：広島大学5名、岡山大学3名）。

原著論文

- [1] M. Zeng, M.-Y. Zhu, Y.-P. Zhu, X.-R. Liu, X.-M. Ma, Y.-J. Hao, P. Liu, G. Qu, Y. Yang, Z. Jiang, K. Yamagami, M. Arita, X. Zhang, T.-H. Shao, Y. Dai, K. Shimada, Z. Liu, M. Ye, Y. Huang, Q. Liu, C. Liu, “Observation of spin splitting in room-temperature metallic antiferromagnet CrSb”, *Adv. Sci.* **11**, 2406529 (8p)(2024).
- [2] S. Hashimoto, K. Matsuo, “Dynamic observation of the membrane interaction processes of β -lactoglobulin by time-resolved vacuum-ultraviolet circular dichroism”, *Anal. Chem.* **96**, 10524-10533 (2024).
- [3] B.K. Saika, S. Yoshida, M. Pardo-Almanza, N. Mitsuishi, M. Sakano, Y. Fujisawa, Y. Wang, Y. Iwasa, H. Matsuoka, H. Takahashi, S. Ishiwata, Y. Okada, M. Nakano, K. Ishizaka, “Dimensionality-driven power-law gap in the bilayer TaTe₂ grown by molecular-beam epitaxy”, *APL Mater.* **12**, 071105 (7p)(2024).
- [4] Y. Matoba, K. Oda, M. Wataeda, H. Kanemori, K. Matsuo, “pH-dependent regulation of an acidophilic O-acetylhomoserine sulphydrylase from *Lactobacillus plantarum*”, *Appl. Environ. Microbiol.* **90**, e00118-24 (2024).
- [5] K. Matsumoto, R. Tanaka, K. Miki, A. Konishi, H. Kurata, T. Kubo, G. Pescitelli, K. Matsuo, T. Nehira, “Synthesis, chiroptical properties, and absolute configuration determination of phenyl-4-pyridyl-2,5-dipyrimidinylmethane”, *Asian J. Org. Chem.* **14**, e202400577 (2024).
- [6] S. Wibowo, S.K. Wardhani, L. Hidayati, N. Wijayanti, K. Matsuo, J. Costa, Y. Nugraha, J.E. Siregar, T.R. Nuringtyas, “Investigation of α -glucosidase and α -amylase inhibition for antidiabetic potential of agarwood (*Aquilaria malaccensis*) leaves extract”, *Biocatal. Agl. Biotech.* **58**, 103152 (17p)(2024).
- [7] N. Shima, Y. Harada, O. Takahashi, “Structural analysis of nano-water droplets: a molecular dynamics study”, *Chem. Phys. Lett.* **852**, 141521 (5p)(2024).
- [8] M. Katoh, M. Fujimoto, E. Salehi, M. Hosaka, H. Kawaguchi, “Chirality in electromagnetic radiation from relativistic electrons”, *Chirality* **36**, e23677 (7p)(2024).
- [9] S. Kumamoto, A. Yamamoto, Y. Shiratsuchi, K. Matsuo, A. Higashiura, D. Hira, “Structural investigations of cargo molecules inside icosahedrally symmetric encapsulin by VUVCD spectroscopic measurements”, *Chirality* **36**, e23700 (8p)(2024).
- [10] K. Fujii, Y. Izumi, N. Maita, K. Matsuo, M. Kato, “Observation of the liquid-liquid phase separation of FUS-LC using vacuum-ultraviolet circular dichroism spectroscopy”, *Chirality* **36**, e23707 (4p)(2024).
- [11] ©M.I.A. Ibrahim, M.E. Esmael, T.R. Elmashi, T. Haga, R.A. Bayoumi, M.M. Eldanasoury, M.R. Sofy, K. Matsuo, A.M. Khattab, “Structure assessment and impacts of lipids' chemistry on the structuration of polyhydroxyalkanoate biosynthesized by *Bacillus licheniformis* AZU-A5”, *Chirality* **36**, e23722 (18p)(2024).
- [12] ©M. Kobayashi, J.-i. Takahashi, H. Ota, K. Matsuo, M.I.A. Ibrahim, T. Minato, G. Fujimori, M. Katoh, K. Kobayashi, Y. Kebukawa, H. Nakamura, “Emergence of optical activity and surface morphology changes in racemic amino acid films under circularly polarized Lyman- α light irradiation”, *Chirality* **36**, e70004 (8p)(2024).
- [13] T. Yilmaz, X. Tong, Z. Dai, J.T. Sadowski, G. Gu, K. Shimada, S. Hwang, K. Kisslinger, E. Vescovo, B. Sinkovic, “Surface electronic structure of Cr doped Bi₂Se₃ single crystals”, *Crystals* **14**, 812 (9p)(2024).
- [14] M.I.A. Ibrahim, I.S.M. Abozamil, M.A. Abdel-Kawi, M. Soliman, S.K. Hamdona, “Cost-effective seawater desalination by photothermal membranes composed of biopolymers-doped graphene oxide using direct solar steam generation strategy”, *Desalination* **579**, 117481 (10p)(2024).

- [15] S. Hosokawa, H. Sato, Y. Tezuka, J.I. Adachi, K. Kimura, K. Hayashi, S. Kohara, H. Tajiri, K. Kobayashi, A. Koura, F. Shimojo, “Atomic and electronic structures on a mordenite zeolite”, *e-J. Surf. Sci. Nanotech.* **22**, 25-31 (2024).
- [16] I. Kuroiwa, Y. Maki, K. Matsuo, M. Annaka, “Protein preferential solvation in (sucralose + water) mixtures”, *J. Phys. Chem. B* **128**, 676-683 (2024).
- [17] ©R. Itaya, Y. Higuchi, T. Nishioka, M. Tomita, K. Kuroda, J. Fujii, H. Sato, K. Sakamoto, “Substrate dependent physical properties at the interface of manganese(II) phthalocyanine and topological insulators”, *J. Phys. Chem. C* **128**, 2705-2712 (2024).
- [18] ©K. Hiromori, N. Nakajima, T. Hasegawa, S.-i. Wada, O. Takahashi, T. Ohkochi, K. Mase, K. Ozawa, “Electronic origin of enhanced photocatalytic activity at the anatase/rutile boundary: a case of acetic acid on the TiO₂ surface”, *J. Phys. Chem. C* **128**, 21767-21775 (2024).
- [19] H. Yamaoka, H. Tanida, E.F. Schwier, S. Kumar, Y. Yamamoto, M. Nakatake, M. Arita, F. Tajima, R. Onodera, T. Nishioka, K. Shimada, J. Mizuki, “Spectroscopy studies on antiferromagnetic Kondo semiconductor: anisotropy of the hybridization in CeRu₂Al₁₀, (Ce_{0.9}La_{0.1})Ru₂Al₁₀, and CeFe₂Al₁₀”, *J. Phys. Soc. Jpn.* **93**, 124703 (7p)(2024).
- [20] R. Imaura, Y. Kawata, K. Matsuo, “Salt-induced hydrophobic C-terminal region of α -synuclein triggers its fibrillation under the mimic physiologic condition”, *Langmuir* **40**, 20537-20549 (2024).
- [21] I.I. Klimovskikh, S.V. Ereemeev, D.A. Estyunin, S.O. Filnov, K. Shimada, V.A. Golyashov, N. Yu. Solovova, O.E. Tereshchenko, K.A. Kokh, A.S. Frolov, A.I. Sergeev, V.S. Stolyarov, V. Mikšić Trontl, L. Petaccia, G. Di Santo, M. Tallarida, J. Dai, S. Blanco-Canosa, T. Valla, A.M. Shikin, E.V. Chulkov, “Interfacing two-dimensional and magnetic topological insulators: Bi bilayer on MnBiTe-family materials”, *Mater. Today Adv.* **23**, 100511 (9p)(2024).
- [22] ©Z. Cai, H. Cao, H. Sheng, X. Hu, Z. Sun, Q. Zhao, J. Gao, S. Ideta, K. Shimada, J. Huang, P. Cheng, L. Chen, Y. Yao, S. Meng, K. Wu, Z. Wang, B. Feng, “Evidence for two-dimensional Weyl fermions in air-stable monolayer PtTe_{1.75}”, *Nano Lett.* **24**, 10237-10243 (2024).
- [23] ©A.N. Mihalyuk, L.V. Bondarenko, A.Y. Tupchay, D.V. Gruznev, N. Yu. Solovov, V.A. Golyashov, O.E. Tereshchenko, T. Okuda, A. Kimura, S.V. Ereemeev, A.V. Zotov, A.A. Saranin, “Emergence of quasi-1D spin-polarized states in ultrathin Bi films on InAs(111)A for spintronics applications”, *Nanoscale* **16**, 1272-1281 (2024).
- [24] Y.-P. Zhu, X. Chen, X.-R. Liu, Y. Liu, P. Liu, H. Zha, G. Qu, C. Hong, J. Li, Z. Jiang, X.-M. Ma, Y.-J. Hao, M.-Y. Zhu, W. Liu, M. Zeng, S. Jayaram, M. Lenger, J. Ding, S. Mo, K. Tanaka, M. Arita, Z. Liu, M. Ye, D. Shen, J. Wrachtrup, Y. Huang, R.-H. He, S. Qiao, Q. Liu, C. Liu, “Observation of plaid-like spin splitting in a noncoplanar antiferromagnet”, *Nature* **626**, 523-528 (2024).
- [25] T. Matsuo, S. Yamamoto, K. Matsuo, “Phospholipid-induced secondary structural changes of lysozyme polymorphic amyloid fibrils studied using vacuum-ultraviolet circular dichroism”, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **26**, 18943-18952 (2024).
- [26] ©H. Yamaoka, A. Ohmura, N. Tsujii, H. Ishii, N. Hiraoka, H. Sato, M. Sawada, “Pressure-induced large valence transitions in Yb-Cu binary intermetallic systems”, *Phys. Rev. B* **109**, 155147 (10p)(2024).
- [27] H. Tanaka, S. Okazaki, Y. Fukushima, K. Kawaguchi, A. Harasawa, T. Iimori, F. Komori, M. Arita, R. Mori, K. Kuroda, T. Sasagawa, T. Kondo, “Photoemission angular distribution beyond the single wavevector description of photoelectron final states”, *Phys. Rev. B* **109**, L241114 (6p)(2024).
- [28] ©H. Yamaoka, Y. Michiue, Y. Yamamoto, N. Tsujii, M. Arita, H. Sato, M. Sawada, H. Ishii, N. Hiraoka,

- J. Mizuki, “Valence instability and crystal structures in $\text{YbCu}_x\text{Ga}_{2-x}$ studied by x-ray absorption spectroscopy and x-ray diffraction”, *Phys. Rev. B* **110**, 205129 (13p)(2024).
- [29] R. Fukushima, V.N. Antonov, M.M. Otrokov, T.T. Sasaki, R. Akiyama, K. Sumida, K. Ishihara, S. Ichinokura, K. Tanaka, Y. Takeda, D.P. Salinas, S.V. Ereemeev, E.V. Chulkov, A. Ernst, T. Hirahara, “Direct evidence of induced magnetic moment in Se and the role of misplaced Mn in MnBi_2Se_4 -based intrinsic magnetic topological insulator heterostructures”, *Phys. Rev. Mater.* **8**, 084202 (9p)(2024).
- [30] B.R.M. Smith, Y. Fujisawa, S. Kuniyoshi, N. Tomoda, D. Ueta, R. Kobayashi, R. Okuma, K. Arai, K. Kenta, C.-H. Hsu, G. Chang, F.-C. Chuang, C.Yi, S. Lin, T. Kondo, Y. Okada, “Uncovering hidden Fermi surface instabilities through visualizing unconventional quasiparticle interference in CeTe_3 ”, *Phys. Rev. Mater.* **8**, 104004 (7p)(2024).
- [31] M.I.A. Ibrahim, I.M. Abdelmonem, L.A. Mohamed, M.A. Gizawy, E. Metwally, “Synthesis and characterization of alginate-polyacrylic acid/multiwalled carbon nanotubes composite with efficient removal for nigrosine dye”, *Polym.-Plast. Technol. Mater.* **63**, 1277-1293 (2024).
- [32] ©T. Iwata, T. Kousa, Y. Nishioka, K. Ohwada, K. Sumida, E. Annese, M. Kakoki, K. Kuroda, H. Iwasawa, M. Arita, S. Kumar, A. Kimura, K. Miyamoto, T. Okuda, “Laser-based angle-resolved photoemission spectroscopy with micrometer spatial resolution and detection of three-dimensional spin vector”, *Sci. Rep.* **14**, 127 (8p)(2024).
- [33] ©H. Iwasawa, T. Ueno, T. Iwata, K. Kuroda, K.A. Kokh, O.E. Tereshchenko, K. Miyamoto, A. Kimura, T. Okuda, “Efficiency improvement of spin-resolved ARPES experiments using Gaussian process regression”, *Sci. Rep.* **14**, 20970 (10p)(2024).
- [34] Y. Miyai, S. Ishida, K. Ozawa, Y. Yoshida, H. Eisaki, K. Shimada, H. Iwasawa, “Visualization of spatial inhomogeneity in the superconducting gap using micro-ARPES”, *Sci. Technol. Adv. Mater.* **25**, 2379238 (10p)(2024).

国際会議

(招待講演)

- [1] K. Sumida, “Development of high-efficiency spin-resolved ARPES towards micrometer spatial resolution at HiSOR”, 15th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2024) (Hamburg, Germany, 2024.8.26-30)

(一般講演)

- [1] ©M. Kobayashi, J.-i. Takahashi, H. Ota, K. Matsuo, M.I.A. Ibrahim, T. Minato, G. Fujimori, M. Katoh, K. Kobayashi, Y. Kebukawa, H. Nakamura, “Chirality emergence of organic molecules induced by circularly polarized Lyman- α light irradiation and magnetic field application”, Optics and Photonics International Congress 2024 (OPIE'24) (Yokohama, Japan, 2024.4.22-26)
- [2] S. Hashimoto, K. Matsuo, “Dynamic observation of the membrane interaction process of α 1-acidic-glycoprotein by time-resolved vacuum-ultraviolet circular dichroism”, OIST-JST-AIMR Joint International Symposium: Interaction Between Various Chiral Fields and Chiral Materials (Okinawa, Japan, 2024.6.5-8)
- [3] Y. Higuchi, R. Itaya, H. Saito, Y. Toichi, T. Kobayashi, M. Tomita, K. Kuroda, F. Matsui S. Suga, H. Sato, K. Suzuki, K. Sato, K. Sakamoto, “Investigation of the valence band maximum of Bi_2Se_3 ”, 17th European Vacuum Conference (EVC-17) 37th European Conference on Surface Science (ECOSS-37) (Harrogate,

UK, 2024.6.17-21)

- [4] ©K. Maeda, H. Sato, R. Kamimori, Y. Tanimoto, M. Arita, S. Kumar, K. Shimada, K. Matsumoto, K. Hiraoka, “Evolution of c-f hybridization in valence transition compound YbInCu₄ observed by ARPES”, International Conference on Magnetism 2024 (ICM2024) (Bologna, Italy, 2024.6.30-7.5)
- [5] ©Y. Tanimoto, M. Sugimoto, R. Kamimori, H. Sato, M. Arita, K. Shimada, S. Kumar, S. Ohara, S. Nakamura, “Electronic structure of chiral helimagnet Yb(Ni_{1-x}Cu_x)₃Al₉ studied by ARPES”, International Conference on Magnetism 2024 (ICM2024) (Bologna, Italy, 2024.6.30-7.5)
- [6] O. Takahashi, “Strange story about liquid water using soft x-ray spectroscopy”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [7] M. Katoh, “From HiSOR to HiSOR-2”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [8] K. Sumida, “Present status and future prospect of spin-resolved ARPES at HiSOR”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [9] ©K. Ideura, Y. Nishioka, K. Kuroda, A. Ino, Y. Miyai, S. Ideta, K. Shimada, H. Kito, I. Hase, S. Ishida, H. Fujihisa, Y. Gotoh, Y. Yoshida, A. Iyo, H. Ogino, H. Eisaki, K. Kawashima, A. Kimura, “Angle-resolved photoemission spectroscopy of Dirac nodal-line superconductor ZrSi_{1-x}P_xSe”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [10] ©©Y. Kumar, S. Kumar, Y. Venkateswara, R. Oishi, J. Nayak, R.P. Singh, T. Onimaru, Y. Shimura, C. Chen, S. Ideta, K. Shimada, “Electronic states in superconducting type-II Dirac semimetal: 1T-PdSeTe”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [11] S. Ideta, “Developments of ARPES studies at HiSOR BL-1: towards HiSOR-II projects II”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [12] ©K. Kimura, Y. Nakashima, Y. Tanimoto, H. Sato, M. Arita, Y. Miyai, S. Ideta, K. Shimada, T. Bizen, M. Miyata, M. Koyano, “ARPES study of Fe_xTiS₂ (x = 0 ≤ x ≤ 0.33)”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [13] ©Y. Miyai, S. Ideta, M. Arita, K. Tanaka, M. Oda, T. Kurosawa, K. Shimada, “Temperature dependence of the coupling parameter in the strange metal state of heavily overdoped cuprate superconductor”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [14] ©K.G. Martuza, Y. Kumar, S. Kumar, S. Ideta, K. Shimada, “Unraveling the electronic structure of altermagnetic MnTe via photoemission spectroscopy”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [15] ©H. Yamaguchi, Y. Onishi, Y. Miyai, M. Atira, H. Sato, D. Song, K. Tanaka, K. Shimada, S. Ideta, “Comprehensive study of electronic states induced by quantum charge fluctuations in electron-doped high-T_c cuprate superconductors”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [16] R. Nishikawa, K. Mimura, Y. Tanimoto, H. Sato, S. Islam, T. Miyanaga, H. Ikemoto, “Photoelectron spectroscopy and local structure of the Se chain confined in single carbon nanotube”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [17] ©Y. Tanimoto, Y. Nakashima, H. Sato, M. Arita, Y. Miyai, K. Shimada, K. Tanaka, S. Nakamura, S. Ohara, “Observation of electronic structure of chiral magnet GdNi₃Ga₉ by ARPES”, 29th Hiroshima

International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)

- [18] ©K. Kawamoto, H. Yamaguchi, Y. Miyai, Y. Onishi, M. Arita, K. Shimada, S. Ideta, “Effects for the electronic structure by oxygen deficiency on the double-layer cuprate high-Tc superconductor, Bi2212”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [19] ©Y. Onishi, Y. Miyai, Y. Tsubota, K. Tanaka, S. Ishida, H. Eisaki, H. Sato, M. Arita, K. Shimada, S. Ideta, “ARPES and IPES studies for the electronic structure derived by quantum charge fluctuations on the single-layer cuprate superconductor”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [20] ©K. Kunitomo, K. Sumida, K. Miyamoto, T. Okuda, “Oxygen-termination effect of the spin-dependent electronic states in FeCo/Rh(001) thin film”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [21] ©R. Yamamoto, Y. Fujisawa, K. Sumida, H. Sato, K. Miyamoto, T. Okuda, “Anisotropic topological surface states induced by one-dimensional structure and their thickness dependence”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [22] ©T. Asano, K. Sumida, T. Okuda, K. Miyamoto, “The observation of electronic structures on Pt/Fe/MgO and the design of operand sample holder”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [23] ©Y. Ikee, K. Miyamoto, T. Okuda, “Improving the accuracy of spin detection using lock-in techniques”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [24] S. Hashimoto, K. Matsuo, “Structural dynamics of α 1-acid glycoprotein in the membrane interaction revealed by time-resolved vacuum-ultraviolet circular dichroism”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [25] S. Hashimoto, K. Matsuo, “Structural dynamics of b-lactoglobulin in the Interaction processes with sodium dodecyl sulfate micelles observed by time-resolved vacuum-ultraviolet circular dichroism”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [26] ©K. Aoyama, R. Imaura, S. Hashimoto, T. Haga, M.I.A. Ibrahim, K. Matsuo, “Development of a vertical circular dichroism apparatus for measuring aggregated biomolecules”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [27] ©○T. Haga, M. Yoshida, T. Haino, K. Matsuo, M.I.A. Ibrahim, “Monitoring the self-assembly of alginate induced by calcium ions using circular dichroism”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [28] ©G. Fujimori, M. Kobayashi, J.-i. Takahashi, H.i Ota, K. Matsuo, Y. Taira, M. Katoh, K. Kobayashi, Y. Kebukawa, H. Nakamura, “Optical activity emergence of amino-acid films under circularly polarized Lyman- α light irradiation”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [29] S. Zili, M. Sawada, “Structural analysis of Co/h-BN/Ni(111) using low-energy electron diffraction”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [30] H. Sato, Y. Fujisawa, “Magnetic and transport properties of thin films of MnTe altermagnet candidate”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-

7)

- [31] Y. Asai, M. Shimada, H. Miyauchi, M. Katoh, “Experimental study on single electron storage in 2024”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [32] R. Sakurai, M. Shimada, H. Miyauchi, T. Obina, M. Katoh, “Application of machine learning to accelerator beam transport systems”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [33] A. Sato, N. Shima, O. Takahashi, “Hydration structure of inorganic salt solutions at various concentrations: a molecular dynamics approach”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [34] K. Ozeki, O. Takahashi, “Concentration dependence of mixtures of water and 3-methylpyridine using MD simulations”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [35] R. Okada, R. Yamamura, O. Takahashi, “Structure of maleic and succinic acid in aqueous solution by soft X-ray absorption spectroscopy”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [36] H. Sato, O. Takahashi, “Theoretical calculations of resonant inelastic soft X-ray scattering based on semi-classical approximation - Application to methanol -”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)
- [37] Y. Watari, O. Takahashi, “Improvement of the calculation method for X-ray Emission Spectroscopy based on Slater’s transition state theory”, 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (Higashi-Hiroshima, Japan, 2025.3.6-7)

国内学会

(招待講演)

- [1] 角田一樹, 「Co 基ホイスラー合金薄膜のスピン分解 ARPES」, 第 27 回界面スピン軌道研究会 (つくば, 2024 年 8 月 10 日-11 日)
- [2] 奥田太一, 「高効率光電子スピン検出器の開発とその世界的普及」, 第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (つくば, 2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [3] 角田一樹, 「スピン・角度分解光電子分光を用いたワイル磁性体薄膜の電子構造の解明」, 第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (つくば, 2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [4] 奥田太一, 「高分解能スピン分解光電子分光による次世代スピントロニクス材料研究」, 広島大学/静岡大学 合同ワークショップ 研究交流会 (浜松, 2025 年 1 月 29 日)

(一般講演)

- [1] 林 高輔, 今浦稜太, 松尾光一, 「乾燥タンパク質の真空紫外円二色性測定と膜相互作用研究」, 日本蛋白質科学会 2024 (札幌, 2024 年 6 月 11 日-14 日)
- [2] 今浦稜太, 松尾光一, 「真空紫外円二色性と分子動力学シミュレーションによる α シヌクレイン NAC 領域の生体膜相互作用機構の解析」, 日本蛋白質科学会 2024 (札幌, 2024 年 6 月 11 日-14 日)
- [3] 林 高輔, 今浦稜太, 松尾光一, 「乾燥タンパク質の真空紫外円二色性測定と膜相互作用研究」, 日本蛋白質科学会 2024 (札幌, 2024 年 6 月 11 日-14 日)

- [4] 古坂道弘, 広田克也, 池松克昌, 池田 進, 福田将史, 設楽哲夫, 岩下芳久, 山本昌志, 城野哲, 加美山隆, 平賀富士夫, 長倉宏樹, 矢野博明, 笹 公和, 大和良広, 吉田哲郎, O'Rourke Brian E., 加藤政博, 林 憲志, 清水康平, 太田紘志, 田中慎一郎, 「メタバース加速器博物館による人材育成と広報」, 第 21 回日本加速器学会年会 (山形, 2024 年 7 月 31 日-8 月 4 日)
- [5] 川口秀樹, 加藤政博, 「シンクロトロン用蛇腹構造ビームダクトの渦電流抑制効果の数値的評価」, 第 21 回日本加速器学会年会 (山形, 2024 年 7 月 31 日-8 月 4 日)
- [6] Lu Yao, 島田美帆, 宮内洋司, 帯名 崇, 原田健太郎, 高嶋圭史, 加藤政博, 「電気/永久型ハイブリッド磁石の研究開発」, 第 21 回日本加速器学会年会 (山形, 2024 年 7 月 31 日-8 月 4 日)
- [7] Lu Yao, 加藤政博, 島田美帆, 宮内洋司, 「小型リングの性能を評価するためのトラッキングコードの開発」, 第 21 回日本加速器学会年会 (山形, 2024 年 7 月 31 日-8 月 4 日)
- [8] 浅井佑哉, 島田美帆, 宮内洋司, 加藤政博, 「UVSOR-III における単一電子蓄積実験の現状」, 第 21 回日本加速器学会年会 (山形, 2024 年 7 月 31 日-8 月 4 日)
- [9] 加藤政博, Lu Yao, 島田美帆, 宮内洋司, 後藤公德, 「広島大学放射光科学研究所光源加速器の現状」, 第 21 回日本加速器学会年会 (山形, 2024 年 7 月 31 日-8 月 4 日)
- [10] 浅井佑哉, 島田美帆, 宮内洋司, 加藤政博, 「単一電子からのアンジュレータ放射の光子統計」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (札幌, 2024 年 9 月 16 日-19 日)
- [11] ©C. Zhang, 角田一樹, 國友香里, 宮本幸治, 山本拓郎, 高阪勇輔, C. Bigi, F. Bertran, 松下智裕, 戸川欣彦, 奥田太一, 「スパイラル状光電子分布を示すキラル結晶 NbSi₂ の SX-ARPES」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (札幌, 2024 年 9 月 16 日-19 日)
- [12] ©角田一樹, J. Reimann, 國友香里, 鹿子木将明, 宮本幸治, K.A. Kokh, O.E. Tereshchenko, J. Guedde, U. Hofer, 奥田太一, 木村昭夫, 「キャリア制御したトポロジカル絶縁体のスピン依存超高速ダイナミクス」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (札幌, 2024 年 9 月 16 日-19 日)
- [13] S. Ideta, S. Ishida, H. Eisaki, K. Tanaka, 「角度分解光電子分光から探る銅酸化物高温超伝導体のスペクトル重みのホール濃度依存性」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (札幌, 2024 年 9 月 16 日-19 日)
- [14] ©山口 広, 大西祐輝, 宮井雄大, 有田将司, 田中清尚, D.Song, 佐藤 仁, 島田賢也, 出田真一郎, 「電子ドーピング型銅酸化物高温超伝導体 NCCO における角度分解光電子分光及び逆光電子分光による量子電荷揺らぎにより創発される電子構造の観測」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (札幌, 2024 年 9 月 16 日-19 日)
- [15] 谷元優希美, 杉本光昌, 佐藤 仁, 山神光平, 中村翔太, 大原繁男, 「カイラル結晶構造をもつ Yb(Ni_{1-x}Cu_x)₃Al₉ の軟 X 線角度分解光電子分光」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (札幌, 2024 年 9 月 16 日-19 日)
- [16] 東谷篤志, 山崎篤志, S. Muhammady, Yudi Darma's, 佐藤 仁, 高瀬浩一, 入澤明典, 今田 真, 「層状オキシカルコゲナイド LaOCuSe(Te) の Cu 価数の調査」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (札幌, 2024 年 9 月 16 日-19 日)
- [17] 入澤明典, 今田 真, 高瀬浩一, 東谷篤志, 山崎篤志, S. Muhammady, Yudi Darma's, 佐藤 仁, 「XAFS による層状オキシカルコゲナイド LaOCuSe(Te) の化学状態評価」, 日本物理学会第 79 回年次大会 (札幌, 2024 年 9 月 16 日-19 日)
- [18] Ryota Imaura, Koichi Matsuo, “Spectroscopic and theoretical characterizations of salt effect on the membrane interaction of alpha-synuclein NAC region”, 第 97 回日本生化学会大会 (横浜, 2024 年 11 月 6 日-8 日)

- [19] 角田一樹,「超高速時間分解 ARPES」,第 28 回界面スピン軌道研究会(仙台,2024 年 11 月 17 日-18 日)
- [20] 岡田梨紗,山村涼介,高橋 修,「軟 X 線吸収分光による水溶液中におけるマレイン酸とコハク酸の構造」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [21] 亘 唯花,高橋 修,「スレーターの遷移状態理論に基づく X 線吸収・発光分光法計算手法の開発」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [22] 小林政弘,吉村信次,太田紘志,清水康平,金安達夫,千村大樹,加藤政博,高橋淳一,小林憲正,平 義隆,「UVSOR-III における真空紫外光を用いた光電離プラズマ生成実験」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [23] 浅井佑哉,島田美帆,宮内洋司,加藤政博,「単一電子蓄積下におけるアンジュレータ放射の光子統計」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [24] 櫻井 伶,島田美帆,宮内洋司,帯名 崇,加藤政博,「機械学習による電子ビーム輸送系の最適化」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [25] ◎山本涼平,角田一樹,藤澤唯太,佐藤 仁,宮本幸治,奥田太一,「微斜面基板によるトポロジカル表面状態の異方性制御」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [26] 入澤明典,今田 真,高瀬浩一,東谷篤志,山崎篤志, S. Muhammady, Yudi Darma's, 佐藤 仁,「層状オキシカルコゲナイド(La,Bi)OCu(Se,Te)の XAFS による化学状態評価」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [27] ◎岩澤英明,上野哲朗,岩田拓万,黒田健太, K.A. Kokh, O.E. Tereshchenko, 宮本幸治, 木村昭夫, 奥田太一,「ガウス過程回帰によるスピン分解光電子分光の高効率化」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [28] 岩澤英明,北村未歩,保井 晃,井波暢人,今園孝志,奥田太一,堀場弘司,「NanoTerasu BL06U におけるマイクロ ARPES 装置の開発」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [29] ◎山口 広,大西祐輝,宮井雄大,有田将司,佐藤 仁,田中清尚, D. Song, 島田賢也, 出田真一郎,「電子ドーピング型銅酸化物高温超伝導体 NCCO における角度分解光電子分光及び逆光電子分光による量子電荷揺らぎにより創発される電子構造の観測」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [30] 林 高輔,今浦稜太,松尾光一,「真空紫外円二色性による乾燥 G3LEA の膜相互作用研究」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [31] 田中索和花,辻 怜河,熊代宗弘,今浦稜太,松尾光一,「脂質分子の物理特性に依存した膜相互作用 Magainin2 ペプチドの構造と機能に関する研究」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [32] 橋本 聡,松尾光一,「温度可変できる時間分解真空紫外円二色性装置の開発 ―生体内温度でのタンパク質構造変化研究を目指して―」,第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(つくば,2025 年 1 月 10 日-12 日)

- [33] ◎青山空弥, 今浦凌太, 橋本 聡, 芳賀達樹, Mohamed Ibrahim, 松尾光一, 「垂直型放射光円二色性装置の開発と固体・半固体生体分子の位置分解測定への応用」, 第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (つくば, 2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [34] ◎○芳賀達樹, 吉田真也, 灰野岳晴, 松尾光一, Mohamed Ibrahim, 「紫外・真空紫外円二色性によるアルギン酸ハイドロゲルの構造解析」, 第 38 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (つくば, 2025 年 1 月 10 日-12 日)
- [35] 奥田太一, 戸川欣彦, 「スピン分解光電子分光による CISS 効果の観測」, 分子研研究会「キラリティが関連する動的現象」 (岡崎, 2025 年 3 月 10 日-12 日)
- [36] 浅井佑哉, 島田美帆, 宮内洋司, 加藤政博, 「UVSOR-IIIにおける単一電子からの放射光の特性に関する研究」, ビーム物理研究会・若手の会 (京都府相楽郡精華町, 2025 年 3 月 14 日)
- [37] ◎山口 広, 大西祐輝, 宮井雄大, 有田将司, 佐藤 仁, 田中清尚, D. Song, 島田賢也, 出田真一郎, 「電子ドーピング系銅酸化物高温超伝導体における量子電荷揺らぎが創発する電子状態の包括的研究」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (オンライン, 2025 年 3 月 19 日)
- [38] 茂木真帆, 横山優一, 出田真一郎, 佐藤 仁, 水牧仁一朗, 岡田真人, 「ARPES のベイズ計測」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (オンライン, 2025 年 3 月 19 日)
- [39] 山岡人志, 本多史憲, 辻井直人, 岡村英一, 谷川琉雨太, 谷田博司, 石井啓文, 平岡 望, 佐藤 仁, 辺土正人, 大貫惇睦, 「X 線吸収分光法による EuT_2X_2 ($\text{T} = \text{遷移金属}$, $\text{X} = \text{Si, Ge}$) および EuPt_3Al_5 の高圧下における電子状態の研究」, 日本物理学会 2025 年春季大会 (オンライン, 2025 年 3 月 19 日)

学生の学会発表実績

(国際会議)

○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数	7 件
○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数	9 件
○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数	7 件

(国内学会)

○ 博士課程前期の学生が共同発表者の発表件数	9 件
○ 博士課程後期の学生が共同発表者の発表件数	4 件
○ 博士課程前期・後期の学生が共に共同発表者の発表件数	10 件

シンポジウム・研究会開催実績

- [1] 澤田正博: The 29th Hiroshima International Symposium on Synchrotron Radiation (2025年3月6日-7日, 参加者総数77名)
- [2] 出田真一郎, 佐藤 仁: 第 27 回 HiSOR 研究会～物性研究とベイズ計測の協奏～ (2025 年 3 月 5 日, 参加者総数 24 名)

各種研究員と外国人留学生の受入状況

外国人客員研究員受入	3 件
外国人留学生受入 (研究指導)	2 件

社会活動・学外委員

(学外の見学・見学・研修受入)

- [1] 科学技術週間(小学生), 22 名(2024 年 5 月 8 日)
- [2] リコー, 3 名(2024 年 5 月 8 日)
- [3] ASEAN 事務局, 11 名(2024 年 5 月 21 日)
- [4] 学術変革領域アシンメトリ量子研究会に伴う見学会, 12 名(2024 年 5 月 31 日)
- [5] 文部科学省, 4 名(2024 年 6 月 11 日)
- [6] Basque Research and Technology Alliance (BRTA), 5 名(2024 年 6 月 18 日)
- [7] 広島大学附属高等学校, 40 名(2024 年 6 月 22 日)
- [8] 山口東京理科大学, 2 名(2024 年 6 月 27 日)
- [9] 広島県立広島国泰寺高等学校, 56 名(2024 年 7 月 9 日)
- [10] VR 先端科学セミナー(大東高等学校), 11 名(2024 年 7 月 11 日)
- [11] WPI サイトビジット, 4 名(2024 年 7 月 18 日)
- [12] 高エネルギー加速器研究機構, 3 名(2024 年 7 月 18 日)
- [13] WPI-SKCM2 サマースクール参加者, 13 名(2024 年 7 月 18 日)
- [14] 公開講座(社会人), 33 名(2024 年 7 月 22 日)
- [15] 夏休み子供見学デー(小学生), 59 名(2024 年 7 月 28 日)
- [16] 夏休み子供見学デー(中学生), 7 名(2024 年 7 月 29 日)
- [17] ニューヨーク州立大学ストーニーブルック校, 2 名(2024 年 8 月 1 日)
- [18] オープンキャンパス, 37 名(2024 年 8 月 8 日)
- [19] 山口県立萩高等学校, 22 名(2024 年 8 月 21 日)
- [20] 機器・分析技術研究会, 5 名(2024 年 9 月 4 日)
- [21] 公開講座(社会人), 24 名(2024 年 9 月 4 日)
- [22] 日本・アジア青少年サイエンス交流事業(さくらサイエンスプラン), 9 名(2024 年 9 月 6 日)
- [23] 放射線化学討論会, 11 名(2024 年 9 月 7 日)
- [24] 公開講座(高校生), 4 名(2024 年 9 月 7 日)
- [25] 科学技術・学術政策局, 6 名(2024 年 9 月 25 日)
- [26] 金属技研(株), 3 名(2024 年 10 月 3 日)
- [27] ひろしま産業振興機構, 2 名(2024 年 10 月 8 日)
- [28] 神戸大学分子フォトサイエンス研究センター, 8 名(2024 年 10 月 9 日)
- [29] 千葉県がんセンター, 2 名(2024 年 10 月 15 日)
- [30] 千葉県がんセンター, 2 名(2024 年 10 月 16 日)
- [31] 島根大学, 7 名(2024 年 10 月 22 日)
- [32] メリーランド大学, 2 名(2024 年 10 月 24 日)
- [33] 高エネルギー加速器研究機構, 2 名(2024 年 10 月 28 日)
- [34] ホームカミングデー, 11 名(2024 年 11 月 2 日)
- [35] 文部科学省, 3 名(2024 年 11 月 2 日)
- [36] 広島新庄高等学校, 48 名(2024 年 11 月 6 日)
- [37] 高等教育局 国立大学法人支援課国立大学戦略室, 3 名(2024 年 11 月 13 日)
- [38] 銀河学院中学校 3 年生, 80 名(2024 年 11 月 14 日)
- [39] 大阪大学, 2 名(2024 年 11 月 20 日)

- [40] 理化学研究所放射光科学研究センター, 10 名 (2024 年 11 月 29 日)
- [41] 島根県浜田市立旭中学 1 年生 VR 先端科学体験セミナー, 16 名 (2024 年 12 月 11 日)
- [42] 島根県浜田市立旭中学 2 年生 VR 先端科学体験セミナー, 26 名 (2024 年 12 月 12 日)
- [43] 島根県浜田市立旭中学 3 年生 VR 先端科学体験セミナー, 15 名 (2024 年 12 月 13 日)
- [44] 東京エレクトロン株式会社, 7 名 (2024 年 12 月 25 日)
- [45] 岡山県立岡山一宮高等学校, 42 名 (2024 年 12 月 26 日)
- [46] 米国 Colby 大学, 6 名 (2025 年 1 月 16 日)
- [47] OIST, 4 名 (2025 年 1 月 23 日)
- [48] マレーシアペナン州第 2 副首席大臣, 6 名 (2025 年 1 月 23 日)
- [49] 呉工業高等専門学校, 9 名 (2025 年 1 月 24 日)
- [50] 東京エレクトロン株式会社, 3 名 (2025 年 2 月 6 日)
- [51] 九州シンクロトロン光研究センター, 3 名 (2025 年 2 月 7 日)
- [52] インド工科大学インドール校, 9 名 (2025 年 2 月 12 日)
- [53] J-PEAKS 伴走チーム, 24 名 (2025 年 2 月 12 日)
- [54] 文部科学省科学技術・学術政策局科学技術・学術統括官, 5 名 (2025 年 2 月 27 日)
- [55] 株式会社ノバセル, 8 名 (2025 年 3 月 6 日)
- [56] 高輝度光科学研究センター, 1 名 (2025 年 3 月 7 日)
- [57] 中国科学技術大学, 1 名 (2025 年 3 月 7 日)
- [58] 産総研, 3 名 (2025 年 3 月 10 日)
- [59] 文部科学省大臣官房国際課統括官, 4 名 (2025 年 3 月 21 日)

(学内の見学・研修受入)

- [1] 財務・総務担当, 8 名 (2024 年 4 月 22 日)
- [2] 研究担当, 社会連携・基金・校友会担当, 4 名 (2024 年 5 月 17 日)
- [3] 未来創生科学人材育成センター, 26 名 (2024 年 5 月 17 日)
- [4] 先進理工系科学研究科 理, 22 名 (2024 年 5 月 28 日)
- [5] 大学広報誌 HU style の取材, 4 名 (2024 年 5 月 31 日)
- [6] 先進理工系科学研究科 理, 6 名 (2024 年 6 月 13 日)
- [7] 先進理工系科学研究科 理, 11 名 (2024 年 6 月 25 日)
- [8] 国際部留学交流グループ, 17 名 (2024 年 6 月 27 日)
- [9] 先進理工系科学研究科 理, 4 名 (2024 年 7 月 2 日)
- [10] 未来創生科学人材育成センター, 21 名 (2024 年 7 月 4 日)
- [11] 先進理工系科学研究科 先, 10 名 (2024 年 7 月 5 日)
- [12] 先進理工系科学研究科 理, 21 名 (2024 年 7 月 16 日)
- [13] WPI-SKCM2, 2 名 (2024 年 10 月 15 日)
- [14] 先進理工系科学研究科 理, 2 名 (2024 年 10 月 16 日)
- [15] WPI-SKCM2, 2 名 (2024 年 10 月 24 日)
- [16] 先進理工系科学研究科 理, 22 名 (2024 年 11 月 19 日)
- [17] 未来創生科学人材育成センター, 3 名 (2024 年 11 月 21 日)
- [18] 先進理工系科学研究科 理, 20 名 (2025 年 1 月 21 日)
- [19] 未来創生科学人材育成センター, 11 名 (2025 年 1 月 30 日)
- [20] 放射光科学研究所, 2 名 (2025 年 2 月 18 日)

[21] WPI-SKCM2 External Board Member, 3名 (2025年3月6日)

(学協会委員)

- [1] 島田賢也 : 日本放射光学会評議員
- [2] 島田賢也 : Member of international advisory board in “International workshop on strong correlations and angle-resolved photoemission spectroscopy (CORPES)”
- [3] 奥田太一 : 日本表面科学会関西支部幹事
- [4] 奥田太一 : 日本放射光学会評議員
- [5] 奥田太一 : VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会幹事
- [6] 加藤政博 : 日本加速器学会評議員
- [7] 加藤政博 : 日本放射光学会評議員
- [8] 出田真一郎 : 日本放射光学会編集委員
- [9] 出田真一郎 : 日本物理学会運営委員
- [10] 松尾光一 : 日本放射光学会編集委員
- [11] 松尾光一 : 日本放射光学会組織委員
- [12] 松尾光一 : Member of international advisory board in “International Conference on Chiroptical Spectroscopy”
- [13] 松尾光一 : Chirality 2024実行委員
- [14] 松尾光一 : Local Organizing Committee “9th International Conference on Vibrational Optical Activity”
- [15] 佐藤 仁 : 日本物理学会 Jr.セッション委員
- [16] 佐藤 仁 : 広島県物理教育研究推進会幹事長
- [17] 佐藤 仁 : リフレッシュ理科教室実行委員会委員
- [18] 佐藤 仁 : 教科書監修者 (第一学習社)

(外部評価委員等)

- [1] 島田賢也 : SPring-8専用施設審査委員会委員
- [2] 島田賢也 : 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所放射光共同利用実験審査委員会委員
- [3] 島田賢也 : 高エネルギー加速器研究機構フォトンファクトリー計画推進委員会
- [4] 奥田太一 : SPring-8 / SACLA 成果審査委員会査読者
- [5] 奥田太一 : 分子科学研究所・UVSOR 施設利用課題選定に係る審査委員
- [6] 奥田太一 : NanoTerasu 利用課題審査委員
- [7] 加藤政博 : 高エネルギー加速器研究機構加速器・共通基盤研究施設運営会議委員
- [8] 加藤政博 : 京都大学エネルギー理工学研究所ゼロミッションエネルギー研究拠点共同利用・共同研究計画委員
- [9] 佐藤 仁 : 原子力機構(JAEA)施設利用協議会光科学専門部会/量研(QST)施設共用課題審査委員会 専門委員

(産学官連携実績)

- [1] 奥田太一 : (株) 日立製作所 共同研究
- [2] 佐藤 仁 : 日本製鉄 (株) 共同研究

国際共同研究・国際会議開催実績

(学術国際交流協定)

- [1] 中国・中国科学院物理研究所超伝導国家重点実験室
- [2] ドイツ・ミュンスター大学物理学部
- [3] ロシア・ロシア科学アカデミーヨッフエ物理技術研究所
- [4] ロシア・サンクトペテルブルク大学
- [5] ドイツ・ユリウス・マクシミリアン大学ヴュルツブルク物理学・天文学部
- [6] 中国・南方科技大学
- [7] フランス・パリ・サクレ大学オルセー分子科学研究所

(国際共同研究)

- [1] 「Investigate the origin of charge density wave in a quasi-one-dimensional NbTe₄ by angle-resolved photoemission spectroscopy」 Chaoyu Chen (中国・南方科技大学)
- [2] 「Spin-resolved ARPES study on altermagnet candidate MnTe」 Chaoyu Chen (中国・南方科技大学)
- [3] 「The electronic structure study of the antiferromagnetic topological semimetal candidate Tb₂CoAl₄Ge₂」 Yongqing Cai (中国・大連理工大学)
- [4] 「ARPES study on the electronic structure and spin texture of ferromagnet RMn₂Ge₂」 Yongqing Cai (中国・大連理工大学)
- [5] 「ARPES study of a two-dimensional Kagome-like Sb lattice」 Baojie Feng (中国・中国科学院物理研究所)
- [6] 「Realization of topological electronic structure in a square Bi lattice by the Su-Schrieffer-Heeger model」 Baojie Feng (中国・中国科学院物理研究所)
- [7] 「Electronic structure study of topological materials Ge₂Bi₂Te₅ and Ge₃Bi₂Te₆」 Chang Liu (中国・南方科技大学)
- [8] 「Exploring a novel spin splitting effect in the altermagnet candidate MnTe through spin resolved ARPES」 Chang Liu (中国・南方科技大学)
- [9] 「Revealing the band structure of Chern-insulator phase in antiferromagnet Mn₃Sn and RbCr₄S₈」 Zhang Ke (中国・電子科技大学)
- [10] 「Observation of topological flat band in high symmetry point semi-metal NdRh₂As₂」 Zhang Ke (中国・電子科技大学)
- [11] 「Hidden spin polarization in inversion-symmetric multiphase superconductor CeRh₂As₂」 Zhang Ke (中国・電子科技大学)
- [12] 「Fully spin-polarized Weyl monoloop surface states in rutile-type metal LiV₂F₆」 Zhang Ke (中国・電子科技大学)
- [13] 「Measuring topological Dirac band in ultra-thin Kagome metal FeSn」 Mark Edmonds (オーストラリア・モナシュ大学)
- [14] 「Sublattice interference study of topological flat bands in kagome metals CoSn and RhPb」 Jimin Kim (韓国・マックスプランク浦項工科大学)
- [15] 「Dichroism of Fermi arcs in chiral topological semimetal CoSi in high-resolution ARPES」 Hendrik Bentmann (ノルウェー・ノルウェー科学技術大学)
- [16] 「Electronic structure of antiferromagnetic CuFeS₂ using high-resolution ARPES」 Hendrik Bentmann (ノルウェー・ノルウェー科学技術大学)

- [17] 「A study on the nature of topological superconductor SnAs by using spin-resolved ARPES」 Guodong Liu (中国・中国科学院物理研究所)
- [18] 「A study on the nature of broken Kramers' degeneracy in the altermagnetic candidate MnO₂ by using spin-resolved ARPES」 Guodong Liu (中国・中国科学院物理研究所)
- [19] 「The combination of focused ion beam cleaving (FIBC) with spin-ARPES: the first trial on altermagnetic RuO₂」 Shilong Wu (中国・松山湖材料実験室)
- [20] 「Spin-ARPES of potential topological superconductor」 Daniel Dessau (米国・コロラド大学)
- [21] 「Investigating distinct topological surface states in hexagonal ABC-type 3D Dirac semimetal」 Jimin Kim (韓国・マックスプランク 浦項工科大学)
- [22] 「Spin-polarized polarons in surface-doped tungsten disulfides」 Keun Su Kim (韓国・延世大学)
- [23] 「Explore tunable charge density waves in GdSb_xTe_{2-x}」 Haoxiang Li (中国・香港科技大学)
- [24] 「Unveiling non-relativistic spin-split band structure in a potential altermagnetic Weyl semimetal GdAlSi」 Jadupati Nag (米国・ペンシルベニア州立大学)
- [25] 「Revealing the non-relativistic spin-split band structure in the prospective altermagnetic Weyl semimetal GdAlSi using spin-ARPES」 Jadupati Nag (米国・ペンシルベニア州立大学)
- [26] 「Electron-boson coupling effect of novel antiferromagnets RuO₂」 MA Junzhang (中国・香港城市大学)
- [27] 「ARPES study on a tunable Dirac semimetal with antiferromagnetic order」 Ke Deng (中国・南方科技大学)
- [28] 「Structural and conformational analysis of surfactin-producing bacteria via synchrotron radiation circular dichroism」 Abdelrahman Mosaad Khat tab (エジプト・アル＝アズハル大学)
- [29] 「Exploring the conformational dynamics of peptide-based hydrogels and their influence on self-assembly」 Averant-Petii Marie Christine (仏国・ロレーヌ大学)
- [30] Synchrotron-radiation circular-dichroism spectroscopy: revealing how novel indole derivatives affect proteins and nucleic acids in cancer cells」 Mohamed Salem Labib (エジプト・タンタ大学)
- [31] 「Probing electronic structure of low dimensional magnetic materials by X-ray absorption spectroscopy」 Arakadeb Pal (オランダ・グローニンゲン大学)

研究助成金等の受入状況

- [1] 島田賢也：基盤研究(C) (研究代表者)「隠れたスピン偏極を持つ低次元電子系の量子多体相互作用の定量解析」総額4,290千円 2024年度 1,430千円
- [2] 加藤政博：挑戦的研究(萌芽) (研究代表者)「広帯域インコヒーレント放射光の可干渉性を利用する革新的光技術の探索」総額6,240千円 2024年度 1,300千円
- [3] 松尾光一：基盤研究(C) (研究代表者)「時間分解真空紫外円二色性法による生体膜と相互作用した蛋白質の構造研究」総額4,160千円 2024年度 780千円
- [4] 松尾光一：学術変革領域研究(A) (研究代表者)「光の螺旋性が拓くキラル物質科学の変革」総額7,410千円 2024年度 3,770千円
- [5] 角田一樹：若手研究 (研究代表者)「機能磁性材料ホイスラレンの創生と電子構造の解明」総額 4,680 千円 2024 年度 3,510 千円
- [6] 角田一樹：国際共同研究加速基金 (海外連携研究) (研究分担者)「光電子分光法による超高速伝道測定の実現」総額 3,640 千円 2024 年度 520 千円

- [7] 藤澤唯太：国際共同研究加速基金（海外連携研究）（研究分担者）「光電子分光法による超高速伝道測定の実現」総額 3,640 千円 2024 年度 520 千円
- [8] 藤澤唯太：若手研究（研究代表者）「トポロジカル磁性半金属薄膜における 2 つのベリー曲率に由来した新奇輸送現象の開拓」総額 4,680 千円 2024 年度 3,770 千円
- [9] 奥田太一：VG（株）「VLEED 型スピン検出器の性能向上のための研究」研究費 3,245 千円
- [10] 奥田太一：（株）日立製作所「磁区観察用超低速電子線回折型スピン検出器の開発」研究費 474 千円
- [11] 佐藤 仁：日本製鉄（株）「正逆光電子分光法を用いた半導体特性（バンド構造）評価技術の開発」研究費 800 千円

2 物理学科

2017年度より、学科名称を「物理科学科」から「物理学科」へ変更した。

2-1 学科の理念と目標

宇宙と物質に関する基本的な疑問を解明するための基礎的な知識と手法，論理的な思考など物理学に関する教育を行う。物理学科では，教育の理念を次のように定めている。

- 基本原理と普遍的法則の解明に向けた教育研究の推進
- 物理科学の新たな知の創造とその発展・継承
- 人類社会の進歩に貢献する人材の育成

学科の目標は，学士課程で修得すべき事項と学部修了時までには修得すべき事項とに分けて設定されている。

(1) 学士課程

学生の学習到達度や理解度に則した段階的な教育目標。

基礎知識から専門知識の習得を経て，応用・実践能力を培う。

(2) 学部修了時

学生の進路に応じて修得すべき目標。

物理学的素養や問題解決能力を養い，物理学的素養を応用する能力と研究活動を行うのに必要な物理科学の基礎知識と手法開発能力を培う。

2-2 学科の組織

物理学科の学部教育を担当する教員は，先進理工系科学研究科物理学プログラムの全教員（28名），先進理工系科学研究科量子物質科学プログラムの理学系教員（18名），および放射光科学研究所（11名），宇宙科学センター（4名），自然科学研究開発支援センター（1名）の教授，准教授，助教から構成される。学部教育を担当する教員数は現状で十分と考えられる。このように2プログラムと2センター，1研究所が学部教育を担当しており，教員の公募・採用と配置では学部教育に関する共通の基盤にたった配慮がなされるように「教員の理学部（物理学科）併任に関する申合せ」を作成し，人事選考の過程で物理学科教授懇談会の場で候補者の紹介が行われることが慣例となっている。

◎物理学科教員リスト（2024年4月時点）

・物理学プログラム

教授

野中千穂，志垣賢太，深澤泰司，黒岩芳弘，森吉千佳子，木村昭夫，Norbert Werner
(特任)

准教授

両角卓也，石川健一，岡部信広，西澤篤志，山口頼人，本間謙輔，高橋弘充，
中島伸夫，黒田健太，関谷徹司，和田真一

助教

木坂将大，三好隆博，八野 哲，須田祐介，Kim Sangwook，石松直樹，
武田崇仁，吉田啓晃，坂井あづみ（特任），Benoit Nicholas James（特任）

・放射光科学研究所（併任）

教授

生天目博文，島田賢也，奥田太一，加藤政博（特任）

准教授

佐藤 仁，澤田正博，松尾光一，宮本幸治，出田真一郎

助教

Mohamed Ibrahim，藤澤唯太

・宇宙科学センター（併任）

教授

川端弘治

准教授

植村 誠，水野恒史

助教

稲見華恵

・量子物質科学プログラム

教授

嶋原 浩，松村 武，鬼丸孝博，野原 実，岡本宏己，栗木雅夫

准教授

田中 新，樋口克彦，多田靖啓，青山拓哉，志村恭通，八木隆多，石井 勲，

高橋 徹，檜垣浩之

助教

飯沼昌隆，伊藤清一，Liptak Zachary John

・自然科学研究開発支援センター

准教授

梅尾和則

2-3 学科の学士課程教育

物理教育では、数学による解析的能力を養い、それを物理法則や基礎方程式に応用することが求められる。さらに広く物理学の概念を学び、基本的法則を通して物理現象を検証し理解する必要がある。したがって、学生には講義と演習と実験、結果の報告と発表を通じて、かなりの量の体系的かつ論理的な思考の展開が要求される。このような課程をスムーズに通過させ、入学時の期待と学習に対する熱意を持続させうる学士課程教育が必要となる。また、70%以上の学生が大学院博士課程前期（修士）に進学する現状をみると、学部での基礎教育から大学院での専門教育への接続、教育職免許などの資格取得意欲の持続など、到達目標型教育プログラムの推進と併せて教員の取り組みに検討すべき点が多い。

物理学科では物理学の修得に必須となる科目をコア科目と位置づけ、学科としてその科目の内容（モデルシラバス）を定めることにより、年度や担当教員の違いによるばらつきを少なくする実施体制をとっている。また、演習科目や実験科目を中心にティーチングアシスタント（TA）を配置することにより、きめ細かな指導の下で習熟度を高める効果が上がっている。選択必修の専門科目については、授業アンケートの結果や大学院での専門教育への接続を考慮したカリ

キュラムの軽微な変更を含む見直しを行っている。特に、物理学特別演習の枠組みで、年度ごとに設定可能な柔軟な授業内容を設定できるようにし、タイムリーな授業の試行ができるようにしている。そこから正規の授業への変更ルールも定めた。

学士教育の担当教員数は現状で十分と考えられるが、負担が集中する傾向も見られる。准教授がチューターを担当するケースが増えており、教授と准教授の役割分担は必ずしも明確ではない。また、非常勤の削減を補うTAの雇用が増加している。TAによる授業補助や学生へのケアなど教育効果は確かに上がっているが、TA学生自身の教育と評価などは未検討の課題である。

なお、理学部の方針により、学生が長期留学しやすいよう、履修条件の特別緩和措置を策定している。

理学部のアドミッション・ポリシー、カリキュラム・ポリシー、ディプロマ・ポリシーに則り、物理学科・物理学プログラムのポリシーを以下のように設定し教育を行っている。

1. アドミッションポリシー

本学科が編成している物理学プログラムのディプロマ・ポリシー及びカリキュラム・ポリシーを踏まえ、入学前に以下のような多様な能力を身につけてきた学生を求めています。

- (1) 知識・技能については、物理学の基礎を学ぶために必要な、高等学校段階の物理学、数学についての高い学力を持つ人
- (2) 思考力・判断力・表現力等の能力については、実験や計算などの課題に取り組むのに必要な、自らの知識・能力・技能を駆使して、論理的に考える能力を持つ人
- (3) 主体性をもって多様な人々と協働して学ぶ態度については、幅広い分野で活躍するために必要な、コミュニケーション能力、特に英語について高い能力を持つ人

なお、第1年次の入学前に学習しておくことが期待される内容は、以下のとおりです。

- ① 物理学の基礎を学ぶために必要な、高等学校段階の物理学について、理解を深めること
- ② 物理学の基礎を学ぶために必要な、高等学校段階の数学について、理解を深めること
- ③ 物理学を学ぶために必要な、外国語を習得しておくこと
- ④ 物理学を学ぶために必要な、日本語の必要な読解力・表現力・コミュニケーション能力を身につけておくこと

また、入学後には、階層化された科目群による物理学の知識・能力・技能の修得、理学一般に通用する基礎学力の習得に意欲的に取り組み、大学院におけるより専門的な教育・研究に必要な能力を身につけることのできる学生、またそれらの知識や経験を活かして、将来、国公立研究機関の研究者や企業の技術職として社会で活躍することを目指す学生を求めています。

2. カリキュラム・ポリシー

本プログラムでは、積み上げの学問である物理学の知識・能力・技能を習得するため、教養コア科目、基盤科目、専門基礎科目、専門科目に階層化されています。また、専門基礎科目までは物理学に閉じることなく理学一般に通用する基礎学力を習得できる編成となっています。専門基礎科目では講義科目に対応する演習科目を設け、物理学の理解と活用力を育成しています。

3. ディプロマ・ポリシー

本プログラムでは、以下の4項目に示す物理における基礎的、専門的な知識・能力・技能を有し、大学院におけるより専門的な教育・研究に必要な能力を身につけ、大学や国公立研究機関の研究者、あるいは企業の技術職や専門職等で活躍することのできる人材の育成のため、教育課程の定める基準となる単位数を修得した学生に「学士（理学）」の学位を授与します。

- ・物理学における基礎的、専門的な知識・能力・技能。
- ・実験や観測などの客観的事実やモデル計算の結果に対して、物理学の知識・能力・技能を駆使して自ら論理的に考えることができる能力。
- ・物理学に限らず、広い視野と倫理観を持って、科学研究、教育、実業の幅広い分野で活躍することができる素養。
- ・国際的な感覚を持ち、科学的な内容に関する報告や議論、プレゼンテーションなどを英語で行うことができる能力。

学科授業担当

2024年度前期授業担当		
1年次		
火	物理数学A	中島
	教養ゼミ	深澤, 生天目, 木村, 岡本, 志垣, 野原, 高橋 (弘)
水	物理数学A	中島
	力学A	野中
木	力学A	野中
金	物理学演習	水野, 本間, 栗木
	教養ゼミ	深澤, 生天目, 木村, 岡本, 志垣, 野原, 高橋 (弘)
2年次		
月	物理学特別講義 (Pythonプログラミング)	岡部
火	物理数学C	石川
	電磁気学I	栗木
水	熱力学	松村
	物理学英語	稲見, Liptak
木	解析力学	野原
	電磁気学演習	関谷, 黒田, 西澤
3年次		
火	物理学特別講義 (物理数学E (群論))	両角, 田中
	物理学実験I	和田 他
	相対性理論	深澤
水	統計力学I	嶋原
	応用電磁力学	岡本
	量子力学演習	佐藤, 宮本, 志村
木	固体の構造と物性	森吉
	原子核素粒子物理学	志垣
金	量子力学II	樋口
	物理学実験I	和田 他
	相対性理論	深澤
4年次		
木	固体物理学II	石井
金	相対論的量子力学	両角
	物理学特別講義 (一般相対性理論)	西澤

2024年度後期授業担当		
1年次		
水	物理数学B	多田
木	力学B	檜垣
	物理学序論	檜垣
金	力学演習	奥田, 山口, 木坂
	物理数学B	多田
2年次		
月	先端物理学	深澤 他
火	物理学特別講義 (エレクトロニクス)	飯沼
	先端物理学	深澤
	物理学数値計算法	三好
	物理数学D	岡部
水	電磁気学II	鬼丸
	電磁・量力演習	島田, 松尾, 出田
木	量子力学I	石川
金	物理学特別講義 (エレクトロニクス)	飯沼
	物理学実験法	梅尾
3年次		
火	分子物理学	関谷
	物理学実験II	和田 他
水	統計力学II	嶋原
	物理学特別講義 (粒子実験物理学)	山口, 高橋 (弘)
	宇宙天体物理学	深澤
木	統計力学演習	澤田, 田中, 八木
	固体物理学I	木村
	連続体力学	石井
金	量子力学III	田中
	物理学実験II	和田 他
4年次		
火	物理学特別講義 (ダークマター探索概説)	本間

学士課程教育の理念を達成するためには、教育および教育環境に関する支援が重要と考えられる。教育に関する支援では、履修指導が最も重要である。新入生および在学生に対するガイダンスや学生アンケート、成績交付時の個別面談などは恒例となっている。各年度に4名の教員がチューターとして16～17名の学生を担当するので、きめ細かい支援が実行されている。教育環境に関する支援では、施設・設備の充実とホームページの整備による履修と成績に関する情報開示が挙げられる。

教育環境に関する学生の要望を汲み上げる仕組みとして「物理学科ミニ懇談会」を開催している。近年、学生の出席者数が減少傾向にあったので授業中に紙でアンケートを実施している。支援体制に対する学生の評価は概ね良好と判断される。

2-3-3 学士課程教育の成果とその検証

学士課程教育の成果は卒業研究に集約され、その内容は卒業論文と卒業論文発表会で検証される。卒業研究は、3年間での早期卒業を目指す学生を除き、4年次に行うことを原則としており、100単位以上の卒業要件単位と物理学実験I、IIの修得を卒業研究着手の要件としている。

学士課程教育の総仕上げともいうべき卒業研究のための研究室配属は、学生への履修支援の観点から極めて重要である。物理科学科では、3年次後期の配属ガイダンスから卒業研究着手に至る過程に「研究室配属に関するルール」が定められている。各研究グループに配属する学生数は当該グループの教員数に応じて均等に成るように配慮されている。

学生は物理学科目を担当する研究グループに配属され、当該グループの教授あるいは准教授が指導教員となって前期・後期の通年で卒業研究を行う。卒業研究テーマは、いくつかのテーマからの選択あるいは学生の希望によって決定されるのが一般的である。卒業研究と同時に、各研究グループで前期に開講される物理学セミナーを受講し、卒業研究に関連した専門知識の修得も行う。

2-3-4 入学試験

入学試験について、これまでの入試区分と入学後の成績との相関から、光り輝き入試のAO-1区分をAO-2区分（大学共通テストの成績で最終決定）に変更し、令和5年度から実施した。また、編入学試験についても、受験生を増やすため、筆記試験から口頭試験に変更し、令和5年度から実施した。

2024年度入学生

	定 員	志願者	入学者
AOI型	10	2	1
前期日程	36	83	49
後期日程	20	107	17
計	66	192	67

チューター

入学年度	チューター			
2024	鬼丸	志垣	黒田	八木
2023	野中	岡部	多田	松村
2022	樋口	野原	本間	関谷
2021	栗木	石井	和田	森吉
2020	檜垣	深澤	鈴木	黒岩

2-3-5 卒業論文発表実績

卒業研究の成果は、卒業論文としてまとめられるとともに、卒業研究発表会において口頭での概要発表（2分間）とポスター発表（1時間30分）を併用して報告される。教育交流委員が世話人となって、要旨集の作成、プログラム編成、座長の指名、会場設営などを取り仕切る。2023年度の発表会では卒業生を3グループに分割し、3セッションで実施した。この卒業論文と発表に対する主査1名と副査1名による評価に基づき、学科教員会において卒業研究の単位を認定する。また卒業論文発表に関する優秀賞（6名）を全教員の投票によって選考している。受賞者は学科別卒業証書授与式で表彰され、受賞者の氏名は学科ホームページと次年度以降の卒業論文要旨集に記録される。過去5年間の卒業論文発表実績を下表に示す。

年度	発表者数	優秀賞受賞	卒業学生数	大学院進学
2024	54	6	51	44
2023	68	5	68	56
2022	66	5	67	56
2021	62	5	62	54
2020	74	5	71	47

2024年度の卒業論文発表会は、2025年2月12日（水）に3つのグループで時間帯を分け、ショートオーラル（E104）、ポスター発表（大会議室E203）にて開催した。

以下に、卒業論文発表題目を掲載する。

2024年度 理学部・物理学科 卒業論文発表会
2025年2月12日（水） 場所：E104 ショートオーラル
E203 ポスター発表

	氏 名	論 文 題 目	指導教員	主査	副査
1	落合大輔	イジングモデルについての厳密解と量子モンテカルロシミュレーション	田中	田中	石川
2	弘本隆朗	実光子弾性散乱実験のための測定器性能評価	高橋 (徹)	飯沼	本間
3	藤原文也	フォースフリー電流層における局所抵抗駆動高速磁気リコネクションの磁気流体力学シミュレーション	志垣	三好	野中
4	磯部海月	Cs,Te薄膜を蒸着したGaAsフォトカソードの活性化	栗木	Liptak	高橋 (弘)
5	延岡幸希	A study of the mass and redshift dependence of peak statistics in weak mass reconstruction	岡部	岡部	両角
6	松本拓磨	ALICE実験グリッド・コンピューティング広島拠点の高度化を伴う再構築	志垣	志垣	樋口
7	野澤大河	アルマ望遠鏡を用いたダストに隠された遠方銀河の探索とその性質の解析	深澤	稲見	岡部
8	佐々木虹侑	偏光顕微鏡を用いた CeSb の「悪魔の階段」における反強磁性磁区観察	黒田	黒田	志村
9	中村大誠	バレーバルブ素子開発に向けた試料作製方法の改善	八木	八木	吉田
10	三好絵梨	ベイズ解析を用いた高エネルギー原子核衝突実験における原子核形状の推定	野中	野中	志垣
11	西崎晴彦	真空中でのレーザー誘導崩壊反射法を用いた eV質量域の冷たい暗黒物質探索に向けた実験系の製作と検証	本間	本間	飯沼
12	尾崎大志	単一光子実験のための二光子発生源の改善	高橋 (徹)	飯沼	松尾
13	伍井直輝	3次元トポロジカル絶縁体の電磁応答の研究	多田	多田	黒田
14	水野隆星	時間反転対称性の破れた反強磁性体CuFePO ₅ における磁場誘起歪みの研究	青山	青山	中島
15	木村虎太郎	Fe _x TiS ₂ (0 ≤ x ≤ 0.33)の角度分解光電子分光	佐藤	佐藤	青山
16	水野優風	CTAO大口径望遠鏡を用いたTeV宇宙線計測手法の検討	深澤	須田	岡本
17	澤井匠太	線形ポールトラップに捕捉したイオンプラズマの温度測定	岡本	伊藤	水野
18	板橋啓太	大強度ハドロン加速器の安定動作領域の理論的評価	岡本	岡本	山口
19	佐々木遥大	ILC 電子ドライブ陽電子源のドライブ電子ビームおよび生成標的パラメータ特性の評価	栗木	栗木	生天目

20	清水啓貴	くりこみ群の方法	石川	石川	多田
21	福本雅史	ショートガンマ線バーストの散乱モデル	岡部	木坂	深澤
22	佐藤晏人	交代磁性体候補物質MnTe薄膜の磁気・輸送評価	澤田	澤田	八木
23	井上 颯	ビフェニル単分子膜における内殻励起高速電荷輸送のフッ素置換サイト依存性	和田	和田	石井
24	二川雄太	奇パリティ磁気多極子が秩序したTbPO ₄ における電気磁気効果の研究	青山	青山	木村
25	寺元 魁	ALICE 3実験に向けた読出一体型65nm-CMOSピクセルセンサー初期試作器の動作性能評価 Characterization of initial prototypes of monolithic silicon pixel sensors with 65nm-CMOS technology for the ALICE 3 experiment	山口	山口	須田
26	片山絢太郎	Mn-As 層を含む層状化合物LaOMnAsとBaMn ₂ As ₂ の電子密度分布	森吉	森吉	松村
27	廣瀬優斗	Altermagnetismの基本的性質の研究	多田	多田	関谷
28	岡田信慈	Ybノコギリ鎖をもつZnYb ₂ S ₄ における磁気フラストレーションと磁気転移	鬼丸	鬼丸	奥田
29	二宮大翔	交替磁性体 CrSb における超伝導の探索	野原	野原	佐藤
30	山田拓実	測定型量子計算を介した量子情報と量子測定・統計力学の関係	多田	多田	植村
31	吉浦 慧	一般相対性理論と重力波から垣間見る物理学～GW230529で合体した中性子星の半径に対する制限について～	石川	石川	西澤
32	胡田 蓮	XRISM衛星を用いた活動銀河核トラスのジオメトリの推定	深澤	深澤	木坂
33	來實大地	一軸応力下アニール法の開発とCeRhSnへの適用	志村	志村	澤田
34	加茂 葵	メタルリッチ化合物 Zr ₆ RuSb ₂ における超伝導探索	野原	野原	宮本
35	河本紘希	ARPESで観測する二層系銅酸化物高温超伝導体Bi ₂ 212の酸素欠損による電子構造の変化	出田	出田	野原
36	大富有歩子	重力波観測によるハッブル・ルメートル定数の測定誤差推定	岡部	西澤	稲見
37	溝口叶人	粉碎加工がビスマス系強誘電体セラミックスの結晶構造と相転移に与える影響	黒岩	黒岩	鬼丸
38	坂谷内 賢	γ-シクロデキストリンを用いた α-リポ酸およびアスコルビン酸との包接に関する研究	和田	吉田	出田
39	牧本 拳	比熱測定から見たジグザグ鎖をもつ磁性半導体YbCuS ₂ の相転移に対する圧力効果	梅尾	梅尾	Kim
40	越智日向子	全天電波、ダスト放射及びガンマ線強度マップの相関による天の川銀河の星間ガスの評価	深澤	水野	高橋 (徹)

41	山村唯人	サイクロイド磁気構造を持つGdRu ₂ Al ₁₀ の異常ホール効果	松村	松村	黒岩
42	大亀 善	DyPtBiにおける多極子秩序とトポロジカル絶縁体の形成機構	石井	石井	和田
43	浜田裕大	巨大圧電応答物質Sc置換GaNのX線吸収分光法による原子変位解析	中島	中島	田中
44	藤本天馬	クーロン結晶の安定的な生成に向けたイオントラップの改良	岡本	伊藤	八野
45	仙波大希	円二色性軟X線 ARPES を用いたワイル半金属 CeAlSi の軌道角運動量テクスチャの観測	黒田	黒田	嶋原
46	奥田虎太郎	IIb型超新星 SN2024issの可視光多バンド観測に基づく研究	深澤	川端	栗木
47	佐々木 秋	ビスマス系強誘電体におけるクエンチ処理の冷却条件が誘電特性に与える影響	黒岩	黒岩	島田
48	櫻井 伶	加速器ビーム輸送系への機械学習の応用	加藤	加藤	伊藤
49	池尾勇磨	ロックイン検出を活用したVLEEDスピン検出器の測定精度向上	奥田	奥田	梅尾
50	前川正貴	XRISMを用いたX線精密分光によるX線連星の中性子星と降着流の研究	深澤	高橋 (弘)	三好
51	鵜生滉平	開弦の性質と量子化	野中	野中	深澤
52	横山 心	60-fs 超短パルスレーザーを用いた Spin-ARPES における多光子励起の研究	黒田	黒田	檜垣
53	橋本元喜	DFT計算による脂質分子の軟X線吸収スペクトルの理解	和田	和田	川端
54	瀧上友希奈	全反射高速陽電子回折によるSrTiO ₃ 薄膜の最表面構造解析	中島	中島	Liptak

物理学科就職情報

進 学：広島大学大学院博士課程前期 38名，東京大学 1名，京都大学 1名，
大阪大学 1名，名古屋大学 1名，総合研究大学院大学 1名，
東京都立大学 1名

企 業：マイクロンメモリジャパン（株） 1名，LINEヤフー（株） 1名，
九州旅客鉄道（株） 1名，サン・エム・システム（株） 1名，
日鉄ソリューションズ九州（株） 1名，東京ソフトウェア 1名，
税理士法人 若宮&パートナーズ 1名

その他：広島県教育委員会 1名

学生の表彰

広島大学 理学部長表彰者：2名

2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供

該当無し

2-5 その他特記事項

該当無し

Ⅲ 地球惑星システム学プログラム

- ・ 地球惑星システム学専攻
- ・ 地球惑星システム学科

1 地球惑星システム学プログラム・地球惑星システム学専攻

1-1 プログラム・専攻の理念と目標

地球惑星システム学プログラム・地球惑星システム学専攻は、太陽系のシステムの中の地球、地球内部・地殻・水圏・大気圏の相互作用で進化してきた地球システム、などの着眼点から地球をとらえ、研究・教育活動を行う。具体的には、太陽系の進化、地球の誕生と進化、地球内部構造とダイナミクス、地球環境の変遷、物質循環、地下資源、自然災害、環境問題など、幅広い分野の課題について体系的な研究活動を遂行することを目指す。本プログラム・専攻で教育を受けた学生は、社会の広い分野で有用な貢献をなしうる人材として巣立っていくことを目標にする。

1-2 プログラム・専攻の組織と運営

本プログラム・専攻では、従来、地球惑星進化学、地球ダイナミクス、地球環境・資源学の3グループで教育・研究活動を進めてきたが、平成28年度末にこれを改め、新たに地球惑星物質学、地球惑星化学、地球惑星物理学の3グループに再編した。各々のグループは、独自の研究プロジェクトを遂行すると共に、分野横断的、学際的な研究活動も活発に行っている。本報告書においては、新たなグループ編成に基づいて整理する。

1-2-1. 教職員

各研究グループの構成員

地球惑星物質学	安東淳一（教授），片山郁夫（教授），Das Kaushik（教授），岡崎啓史（准教授），大川真紀雄（助教）
地球惑星化学	柴田知之（教授），藪田ひかる（教授），秋澤紀克（准教授），宮原正明（准教授），白石史人（准教授），小池みずほ（助教），芳川雅子（特任教授）
地球惑星物理学	井上 徹（教授），須田直樹（教授），川添貴章（准教授），中久喜伴益（助教）
事務職員	伊藤暁子，三好倫子，定光朱音

1-2-2. 教職員の異動

令和6年 4月 30日：事務職員 三好倫子 転出
令和6年 6月 3日：事務職員 定光朱音 着任
令和7年 1月 1日：秋澤紀克 准教授 着任

* 特任教員も含めて教員の採用は公募を基本としており、教育に偏りのない範囲で各分野を広く捉えた上で、人物重視の選考を進めている。特任教員については、2年間の任期を基本とし、任期後のポスト確保の見通しも採用時の評価に考慮している。

1-3 プログラム・専攻の大学院教育

1-3-1. 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

地球惑星科学に関する高度な専門知識と専門的手法の修得に関心のある意欲あふれる学生を幅広く求めている。

1-3-2. 大学院教育の成果とその検証

1-3-2-1. 教育内容

平成 19-21 年度にかけて行った組織的な大学院教育改革推進プログラム「世界レベルのジオエキスパートの養成」を学内予算の補助を受けて継続して進めている。この間、特に教育プログラムの充実のために、地球惑星科学の最前線を研究するための基礎となる知識を幅広く網羅することを前提とした必修科目を継続して開講している。

1-3-2-2. 充足率

令和 6 年度の博士課程前期および後期の在籍者数は以下の通りである。博士課程前期の 2 学年の平均定員充足率は 117% となっている。博士課程後期においては 3 学年の平均充足率は 122% である。尚、先進理工系科学研究科に移行してから、定員は研究科全体で決められており、各プログラムの定員はあくまで内部目安である。

	定 員	1 年	2 年	3 年
博士課程前期	9 名	9 名	12 名	-
博士課程後期	3 名	5 名	3 名	3 名

1-3-2-3. 就職進学状況

博士課程前期修了者 11 名の進路は以下の通りである。

マイクロンメモリジャパン株式会社、日鉄鉱業株式会社、住友金属鉱山株式会社、日本製鉄株式会社、福井コンピュータホールディングス株式会社、応用地質株式会社、太平洋セメント株式会社、UBE 三菱セメント株式会社、国立大学法人広島大学

博士課程後期修了者は 0 名である。

1-3-3. 大学院生の国内学会発表実績

片山 郁夫： 5 件（修士の発表 5 件、博士の発表 0 件、修士・博士共同発表 0 件）

白石 史人： 8 件（修士の発表 5 件、博士の発表 3 件、修士・博士共同発表 0 件）

安東 淳一： 7 件（修士の発表 4 件、博士の発表 3 件、修士・博士共同発表 0 件）

井上 徹： 2 件（修士の発表 1 件、博士の発表 1 件、修士・博士共同発表 0 件）

柴田 知之： 5 件（修士の発表 5 件、博士の発表 0 件、修士・博士共同発表 0 件）

藪田ひかる： 4 件（修士の発表 4 件、博士の発表 0 件、修士・博士共同発表 0 件）

須田 直樹： 3 件（修士の発表 1 件、博士の発表 2 件、修士・博士共同発表 0 件）

川添 貴章：4 件（修士の発表 0 件，博士の発表 4 件，修士・博士共同発表 0 件）
小池みずほ：3 件（修士の発表 2 件，博士の発表 1 件，修士・博士共同発表 0 件）
岡崎 啓史：2 件（修士の発表 2 件，博士の発表 0 件，修士・博士共同発表 0 件）

1-3-4. 大学院生の国際学会発表実績

宮原 正明：1 件（修士の発表 1 件，博士の発表 0 件，修士・博士共同発表 0 件）
薮田ひかる：1 件（修士の発表 1 件，博士の発表 0 件，修士・博士共同発表 0 件）

1-3-5. 修士論文発表実績

令和 6 年度 9 月修了（0 件）

令和 6 年度 3 月修了（11 件）

山田晃之亮：オリビンのビッカース硬度に及ぼす水の影響の解明

（The investigation of the effect of water on Vickers hardness of olivine）

豊嶋 響：ジャイアントインパクトの破片が引き起こした超高速衝突現象 — インパクトメル
トブレッチャから探る衝撃圧力と温度条件 —

（Hyper-velocity impact phenomenon caused by Giant Impact debris - Pressure and
temperature conditions proved by impact melt breccia）

小玉 泰聖：走査型 X 線顕微鏡と結像型 X 線顕微鏡の相補的利用による大面積隕石超薄切片の
多元素 XANES

（Multi-element-XANES of PFIB sections of carbonaceous chondrite by complementary
application of scanning transmission X-ray microscopy and full-field transmission X-ray
microscopy）

前田 大地：The role of aluminum in high pressure hydrous mineral, phase D and its implications for
water transport to the lower mantle

（高圧含水相 phase D への Al の重要性及び、下部マントルへの水の運搬）

FORERO FUENTES Valentina：Hydrothermal experiment of insoluble organic matter in primitive
carbonaceous chondrites

（炭素質コンドライト不溶性有機物の水熱実験で生じた水溶性有機分子の分布）

宗近 俊祐：斑晶角閃石からの大山火山のマグマの起源と供給系の解明

（The magma genesis and plumbing system of the Daisen volcanoes from amphibole
phenocrysts）

STENGEL Hannes Joerg：Elucidation of the origin and formation process of peloids in hot spring
microbial carbonates

（温泉成の微生物炭酸塩に見られるペロイドの起源と形成過程の解明）

坂本 玄弥：Fluid migration processes in oceanic plates based on vein mapping in the Oman Ophiolite

（オマーンオフィオライトでのベインマッピングに基づく海洋プレートでの流体移
動プロセス）

田中 秀明：球状シアノバクテリアによるペロイド形成過程の解明

(Elucidation of peloid formation process by coccoid cyanobacteria)

森田 旭：アミノ酸光学異性体比が前生物的デプシペプチドの立体構造に及ぼす影響

(Effects of amino acid optical isomer ratios on the synthesis of prebiotic depsipeptides)

米田 光玖：機械学習を用いた深部低周波微動の自動検出

(Automatic detection of deep low-frequency tremor using machine learning)

1-3-6. 博士学位

令和6年度 博士論文 (0 件)

1-3-7. TAの実績

令和6年度のTA：博士課程前期 11 名，博士課程後期 4 名

1-3-8. 大学院教育の国際化

本プログラム・専攻では，多くの研究プロジェクトにおいて，国際協力研究が活発に遂行されており，それらの研究協力で来日した研究者と院生が交流し，幅広い分野の研究を学ぶ機会を得ている。これらの研究協力では大学院生も積極的に参加し，本報告書に収録した研究論文・講演のリストにもあるように，大学院生も国際的な研究プロジェクトの重要な一端を担っている。

1-4 プログラム・専攻の研究活動

1-4-1. 研究活動の概要

(1) 学会・講演会・セミナー等の開催実績

月 日	内 容	氏名（所属機関名）	場 所
5月17日	HiPeR特別セミナー 海に学ぶ我々の未来 Lessons learned about our future from the Sea	倉本真一 氏（国立研究開発法人海洋研究開発機構・特任参事）	広島大学・理学部（ハイブリッド開催）
7月11日	HiPeR特別セミナー Applications of EBSD in disseminating Pb-Pb results	Dr. Ben G. Rider-Stokes (School of Physical Sciences (Planetary Science), The Open University, UK)	広島大学・理学部（オンライン開催）
7月30日	HiPeR特別セミナー 地球化学的ツールとしてのルビジウム安定同位体比の可能性 The potential of rubidium stable isotope ratios as a geochemical tool	平山剛大 氏（東京大学大学院理学系研究科・特任研究員）	広島大学・理学部
8月2日	HiPeR特別セミナー セリウム安定同位体比が明らかにする大酸化事変時の海洋酸化還元変動 Marine redox fluctuations during the Great Oxidation Event revealed by stable cerium isotope ratio	中田亮一 氏（国立研究開発法人海洋研究開発機構高知コア研究所・主任研究員）	広島大学・理学部
9月27日	HiPeR特別セミナー 下部マントル圧力までの金属とケイ酸塩メルト間の強親鉄元素の分配 Partitioning of highly siderophile elements between metal and silicate liquids up to lower mantle pressures	芳野 極 氏（岡山大学惑星物質研究所・教授）	広島大学・理学部
11月1日	HiPeR特別セミナー 炭酸塩堆積物の岩石化過程と表層環境 Lithification process of carbonate deposits and surface environment	松田博貴 氏（熊本大学大学院先端科学研究部・教授）	広島大学・理学部（ハイブリッド開催）
11月2日	第13回ホームカミングシンポジウム & 第11回 HiPeR シンポジウム『国際共同研究に基づいたテクトニクス研究の醍醐味』『誰も見たことのない試料を作りたい！～技術職員としての挑戦～』	川口健太 氏（広島大学大学院先進理工系科学研究科理工学融合プログラム・助教） 東郷徹宏 氏（広島大学技術センター・技術主任）	広島大学・理学部
11月11日	HiPeR特別セミナー Wadsleyiteの弾性特性から推定される地球深部410 km 付近の含水量 Water content estimated from the elastic properties of wadsleyite near 410 km depth in the Earth	野田昌道 氏（Delaware State University・博士研究員）	広島大学・理学部
11月18日～20日	日本質量分析学会同位体比部会2024	柴田知之	ホテルサンバリー・アネックス（別府市）

11月26日	第12回HiPeR国際シンポジウム 12th HiPeR International Symposium In collaboration with Department of Geological Sciences, Jadavpur University, India	井上 徹, DAS Kaushik, 岡崎啓史 (広島大学) Sadhana M. CHATTERJEE, Susanta K. SAMANTA, Nibir MANDAL, Pulak SENGUPTA, Dipak C. PAL (Jadavpur大学)	インド・ Jadavpur大 学 (ハイブ リッド開 催)
12月18日	HiPeR Special Symposium Fluid flow and fault slip evolutions in fault zones 断層帯中の流体移動と地震性断層す べり	澤山和貴 氏 (京都大学地球熱 学研究施設・助教), Prof. Yajing Liu (McGill University, Canada), 日高美 空, 伊藤隼人, 成瀬雄一朗, 八木寿々歌 (広島大学学部4年 /博士課程前期1年)	広島大学・ 理学部 (ハ イブリッド 開催)

(2) 学術団体等からの受賞実績

藪田ひかる (2024) 国際隕石学会フェロー

藪田ひかる (2024) 学長表彰

(3) 学生の受賞実績

シュテンゲル ハネス (2024) 日本地質学会第 131 年学術大会学生優秀発表賞：ペロイド形成にお
けるシアノバクテリアの影響—西南日本、郷の湯の現世温泉トラバーチンからの洞察。

パンディ アプヒシュク (2024) 日本地質学会第 131 年学術大会学生優秀発表賞：インド中原生
界, Vindhyan 超層群 Chitrakoot 層の堆積相と真核生物微化石。

鬼頭岳大 (2025) 日本地質学会西日本支部第 175 回例会優秀発表賞：上部ジュラ系～下部白亜系
鳥巢式石灰岩の形成要因。

吉朝 開 (2024) 日本地球惑星科学連合2024年大会学生優秀発表賞受賞：プレート境界断層に沿
う歪の解放に関する地質学的研究。

(4) 研究成果の社会への還元実績

月 日	内 容	発表者 (世話人)
2024年9月8日	日本経済新聞「地球の深部70キロ超、海洋マントルに 生物由来の炭素」	秋澤紀克
2024年12月7日	大阪市立科学館スペシャルナイト「はやぶさ2以前、 はやぶさ2以後」	藪田ひかる
2025年1月11日	武庫川女子大附属中学・高校講演会「私たちはどこか らきたか：小惑星リュウグウのサンプル分析からわか ったこと」	藪田ひかる

(5) 産学官連携実績

該当無し

(6) 国際交流実績・国際交流共同研究・国際会議開催実績

内 容	氏名（機関名,国名）	担当者
インド中原生界 Semri 層群中に見られる微生物岩の研究	P.P. Chakraborty 教授（デリー大学, インド）	白石史人
アンデス山脈に発達するトラバーチンの特徴と形成過程	A. Mors 研究員（アルゼンチン国立科学技術研究評議会）	白石史人
パムッカレおよびヒサラランに発達するトラバーチンの研究	M. Özkul 教授（パムッカレ大学, トルコ）	白石史人
イラン Baba gorgor に発達するトラバーチンの研究	K. Taheri 研究員（ケルマーンシャー地域水道局, イラン）	白石史人
ドイツに発達する水路型トッフアの研究	G. Arp 教授（ゲッティンゲン大学, ドイツ）	白石史人
インドの隕石に関する共同研究	S. Ghosh 博士（IIT, Kharagpur, インド）	宮原正明
はやぶさ 2 国際公募研究に関する STXM, nanoSIMS を用いた共同研究	R. Stroud, L. Nittler（アリゾナ州立大学, 米国）	藪田ひかる
はやぶさ 2 国際公募研究に関する固体 ^{13}C NMR を用いた共同研究	G. Cody（カーネギー研究所, 米国）	藪田ひかる
ヒマラヤ前縁地域に露出する大規模衝上断層のダイナミクスに関する研究	G. Ghosh 教授, S. Bose 教授（プレジデンシー大学, インド）	安東淳一 Das Kaushik
インド北部大陸地塊における構造地質学的研究	A. Chattopadhyay 教授（デリー大学, インド）	安東淳一 Das Kaushik
含水ワズレアイトの高温高压下での弾性波速度に関する研究	G. Gwanmesia 教授（デラウェア大学, アメリカ）	井上 徹
高压含水鉱物 superhydrous phase B 相の弾性波速度に対する Al の影響に関する研究	C. Xu 研究員（中国地震局, 中国）	井上 徹
インド東部 Precambrian 堆積岩とその Basin の進化に関する共同研究	P.P. Chakraborty 教授（デリー大学, インド）	Das Kaushik
インド北西部 South Delhi Fold Belt のテクトニクスの解明と年代測定に関する共同研究	A. Chattopadhyay 教授（デリー大学, インド）	Das Kaushik
インド東ガッツ超高温変成岩の変成作用その進化と年代測定に関する共同研究	S. Bose 教授, G. Ghosh 教授（プレジデンシー大学, インド）	Das Kaushik
インド東ガッツ造山帯における地殻流体と影響と希土類濃集に関する研究	P. Ganguly 助教（Kazi Najrul 大学）	Das Kaushik

南インド Dharwar Craton 中高压変成岩からテクトニクスの解明の研究	A. Chatterjee 助教 (Pondicherry 大学, インド)	Das Kaushik
インド北西部 Phulad Shear Zone のテクトニクスの解明と年代測定に関する共同研究	S.M. Chatterjee 准教授 (Jadavpur 大学, インド)	Das Kaushik
ウォズリアイト中の Fe^{3+} に関する研究	宮島延吉 研究員 (バイロイト大学, ドイツ)	川添貴章
リングウッドイトの転位分裂に関する研究	宮島延吉 研究員 (バイロイト大学, ドイツ)	川添貴章
インド、イースタン・ガーツ・ベルトの新原生代斑れい岩およびノーライトの地球化学的特性	P. Ganguly 助教 (Durgapur Govt. College, インド)	柴田知之 Das Kaushik
チリのタイタオオフィオライトカンラン岩を用いた海洋マントル進化解明	M.D. Schilling 博士 (Universidad Austral de Chile, チリ)	秋澤紀克
サモアのカンラン岩捕獲岩を用いた地球化学的研究	A. Fepuleai 博士 (BLAQSAND ENTERPRISE, サモア)	秋澤紀克
IODP Expedition402 のフェルシック岩を用いた地球化学的研究	E.M. Poulaki 博士 (Louisiana State University, アメリカ合衆国)	秋澤紀克
Petit-spot 産カンラン岩捕獲岩を用いた地球化学的研究	O. Alard 博士 (The Australian National University, オーストラリア)	秋澤紀克
隠岐島産カンラン岩捕獲岩を用いた地球化学的研究	A. Caracausi 博士 (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, イタリア)	秋澤紀克
IODP Expedition402 のカンラン岩を用いた地球化学的研究	A. Sanfilippo 博士 (University of Pavia, イタリア)	秋澤紀克
IODP Expedition402 のフェルシック岩を用いた地球化学的研究	A. Pandey 博士 (Indian Institute of Science Education and Research, インド)	秋澤紀克
ヌビア楯状地の斑レイ岩の地球化学的研究	M.Z. Khedr 教授 (Kafrelsheikh 大学, エジプト)	芳川雅子
含水鉱物の脱水弱化と脆性化についての研究	G. Hirth 教授 (ブラウン大学, アメリカ合衆国)	岡崎啓史
含水鉱物の脱水弱化と脆性化についての研究および高温高压下での岩石変形実験技術開発	E. Burdette 研究員 (アメリカ地質調査所, アメリカ合衆国)	岡崎啓史

沈み込み帯変成岩に残る多様な変形組織の研究	S. Papeschi 研究員 (Institute of Geosciences and Earth Resources, イタリア)	岡崎啓史
橄欖岩の炭酸塩化に関する研究	M. Godard 教授 (モンペリエ大学, フランス)	片山郁夫
HED 隕石の年代と衝撃組織に関する研究	B.G. Rider-Stokes 研究員 (オープン大学, イギリス)	小池みずほ

(7) 日本学術振興会特別研究員 (JSPS-DC, JSPD-PD) ・ポスドク・RA の採用実績

採用者名	職名・研究内容	担当者
Eranga Jayawickrama	外国人特別研究員・断層ダメージゾーンでの地震波速度の変化を検証するための摩擦実験	片山郁夫
西尾郁也	特別研究員 (雇用 PD) ・地球の水・炭素循環における大陸下マントルの重要性:カンラン岩捕獲岩からの制約	秋澤紀克
小澤一仁	研究員・アフリカ北東部の顕生代 6 億年間のリソスフェア―アセノスフェア境界の広域変動	秋澤紀克
八木寿々歌	研究員 (RA) ・泥質片岩のレオロジー, rDAC による超高温高压大歪変形実験	岡崎啓史

1-4-2. 研究グループ別の研究活動の概要、発表論文、講演等

地球惑星物質学グループ

地球表層には約 40 億年前から現在に至るまでの地球の歴史を記録した岩石鉱物や、400-670 km といった深さに至る地球内部からもたらされた岩石鉱物、また、人間生活に不可欠な金属を供給する岩石鉱物が露出している。地球惑星物質学グループでは、このような岩石鉱物を世界中から採取し、化学組成分析、年代測定、変形組織解析、構造解析などを行い、大陸や日本列島の形成史の解明、地球で生じているダイナミックな変動現象のメカニズムの解明、金属鉱床の形成過程の研究、鉱物の結晶学的特性の研究を進めている。

○原著論文

- Akamatsu Y., Suzuki T., Tada N., Sawayama K., Ichihara H., Katayama I., Sakamoto G., Yamamoto Y., Maeno F., Yoshida K. (2025) Variations in pore structure in subaerial lava flows at Nishinoshima, Japan, inferred from physical properties. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 458, 108262.
- Katayama I., Akamatsu Y. (2024) Seismic discontinuity in the Martian crust possibly caused by water-filled cracks. *Geology*, 52, 939-942.
- Tanimoto K., Hamada Y., Katayama I. (2024) Insight into drilling performance parameters for in-situ detection of lithological transition. *Scientific Reports*, 14, 29640.
- ◎Sarkar A., Chattopadhyay A., Sarkar D.P., Das K., Ando J. (2024) Fluid-assisted viscous deformation of pseudotachylyte veins near the frictional-viscous transition of the crust: Insights from the Gavilgarh-Tan Shear Zone, central India. *Journal of Earth System Science*, 133, 202.
- Sarkar A.K., Chakraborty S., Chatterjee S.M., Das K. (2024) Origin of K-feldspar megacrysts in Phulad granite, NW India and its tectonic implications. *Geosciences Research Journal (GSRJ)*, 2, 94-101.
- ◎Mavoungou L.N., Das K., Sarkar D. P., Kawaguchi K., Ando J., Hayasaka Y. (2024) How and when did Paleozoic Maizuru back-arc basin close? Its implications on the East Asian Continental margin tectonics. *Gondwana Research*, 135, 36–56.
- ◎Chakraborty P.P., Barkat R., Sharma A., Das K., Shibata T. (2024) Decoding regressive depositional history from the Neoproterozoic Panium Sandstone Formation, Kurnool Group using ‘Sequence’ analysis and detrital zircon geochronology. *Sedimentary Geology* 471, 106730.
- Hatui K., Chattopadhyay A., Sato H., Das K., Bhowmik S.K. (2024) Pulsating orogenesis and Neoproterozoic crustal architecture in the western part of Aravalli- Delhi Mobile belt, India: New evidence from structural, metamorphic, and U-Pb zircon geochronological data. *International Geology Review*, 67 (4), 411-439.
- Karmakar S., Bose S., Ghosh G., Das K., Sorcar N., Mukherjee S. (2025) Evidence of high-pressure metamorphism along the Mahanadi Shear Zone in the Eastern Ghats Province, eastern India: implications on tectonics and continental assembly involving India and East Antarctica. *Journal of Metamorphic Geology*, 43, 123-160.
- Sharma A., Chakraborty P.P., Pandey A.K., Das K. (2025) A tale of evolution of the Central Indian Tectonic Zone (CITZ) with glimpses on pre-suture plate margin depositional history. *Geological Journal*, 60, 404-430.

- Kimura K., Hayasaka Y., Das K. (2025) Petrogenesis and U-Pb zircon geochronology of alkali basalt in Akiyoshi Terrane, SW Japan and their origin. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 119, 1, 231222.
- Papeschi S., Kawaguchi K., Okazaki K., Hayasaka Y., Hirose T. (2025) Plate Interface Shear Zone in the Sanbagawa Metamorphic Belt, Constrained by RSCM Thermometry, U–Pb Zircon Dating and Phase Equilibria Modelling in the Sarutagawa Region, Central Shikoku, Japan. *Journal of Metamorphic Geology*, 43, 257-285.
- Azuma S., Okazaki K., Uesugi K., Yasutake M., Natsui B., Jayawickrama E., Ishimori K., Okuda Y., Park Y., Nomura R. (2024) Near-infrared focused heating method for the rotational diamond anvil cell. *Review of Scientific Instruments*, 95(7), 073907.
- Kawata N., Furuhashi R., Fujiwara K., Ohkawa M., Nakatsuka A. (2024) Single-crystal X-ray diffraction study of a largely Cs-exchanged natural Ca-chabazite: Crystal-chemical factors for its excellent Cs-exchange ability. *Microporous and Mesoporous Materials*, 379, 113262.
- Fujiwara K., Kawata N., Ohkawa M., Nakatsuka A. (2025) Cs⁺-exchange property of Na-bearing GTS-type titanosilicate and possible distribution of Cs⁺ ions in its Cs⁺-exchanged form. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 120, 1, 005.

○著書

片山郁夫 (2024) 水の惑星「地球」 講談社ブルーバックス p 214.

○総説・解説

該当無し

○特許・その他

該当無し

○国際会議での招待・依頼・特別講演

- Larissa N.M., Das K., Hayasaka Y., Kawaguchi K., Closure of a paleo-backarc basin during P-T boundary and its rock record. 12th HiPeR International Symposium, Kolkata, 2024.11.26.
- Katayama I., Possible present-day liquid water in the Martian crust from seismic structure and rock physical model. International Symposium MISASA VIII, Misasa, 2025.3.4-5.
- Katayama I., Role of mantle carbonation in the global carbon cycle and Horoman mantle drilling project. Hardrock Drilling Science Workshop, Nagoya, 2024.8.1-3.
- Okazaki K., Rock Deformation Experiment Under High Pressure, Temperature, and Pore Pressure Conditions of Seismogenic Zones or Beyond. Gordon Research Conference: Rock Deformation, Lewiston, 2024.8.4-9.

○国際会議での一般講演

Ganguly P., Banerjee A., Bose S., Sorcar N., Mukherjee S., Das K., Petrology and geochemistry of olivine-bearing metanorite and gabbro from the Angul domain: Insights to the mafic magmatism at the northern Eastern Ghats Belt, India. Goldschmidt 2024, Chicago, USA, 2024.8.18-23.

Sharma A., Chakraborty P.P., Das K., Sedimentation history and U-Pb detrital zircon age from Paleoproterozoic Mahakoshal back-rift basin developed during the evolution of Central Indian Tectonic Zone, India. IGC 2024, Busan, Korea, 2024.8.25-31.

Kawaguchi K., Nakano N., Jeong J.W., Das K., Muroi S., Kimura K., Zircon U-Pb ages and Lu-Hf isotopes of the Paleozoic Maizuru Granites, Southwest Japan: Implications for the tectonic correlation between the Proto-Japan and Northeast Asia. IGC 2024, Busan, Korea, 2024.8.25-31.

Das K., Mavoungou N.L., Kawaguchi K., Sarkar D.P., Structural, petrological and geochronological records of closure of Permian back-arc basin: Proto-Japan and its relation to NE Asian tectonics. DRT 2024, Barcelona, European Society for Deformation, Rheology and Tectonics meeting, University of Barcelona, 2024.7.8-11.

◎Das K., Tomioka N., Ganguly P., Ando J., Dislocation microstructures of garnet in pseudotachylyte: Implications on thermal effect, and recovery rates during seismic slip in shear zone. DRT 2024, Barcelona, European Society for Deformation, Rheology and Tectonics meeting, University of Barcelona, 2024.7.8-11.

Banerjee A., Ganguly P., Bose S., Socar N., Mukherjee S., Das K., Reaction textures in titanite-bearing mafic granulite: Constraints on the metamorphic evolution of Angul-Tikarpara domain of the Eastern Ghats Province, India. EGU 2024, Vienna, Austria and Online, 2024.4.14-19.

○国内学会での招待・依頼・特別講演

片山郁夫, 赤松祐哉, 火星地殻の地震波不連続面は水で満たされたクラックで説明できるかもしれない. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024 年 5 月 27 日

○国内学会での一般講演

◎片山郁夫, 岡崎啓史, 岡本 敦, アウターライズ断層での海水の浸透によるマントル炭酸塩化の可能性. 日本鉱物科学会, 名古屋大学, 2024 年 9 月 13 日.

伊藤禎宏, 片山郁夫, 道林克禎, 松山和樹, 片理の発達した蛇紋岩とかんらん岩の地震波速度と電気比抵抗の多成分測定. 日本鉱物科学会, 名古屋大学, 2024年9月13日.

伊藤禎宏, 片山郁夫, 蛇紋岩とかんらん岩の弾性波速度と電気比抵抗の測定から考察する沈み込み帯での流体移動. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月28日.

◎久保田慈苑, 片山郁夫, ジャヤウィクラマ エランガ, 岡崎啓史, オマーンのかんらん岩を用いた変形実験に基づく物性に対する炭酸塩化の影響. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024 年 5 月 28 日.

◎坂本玄弥, 片山郁夫, 岡崎啓史, 谷本和優, 赤松祐哉, オマーンオフィオライトでのベインマッピングに基づく海洋プレートでの流体移動プロセス. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024 年 5 月 29 日.

◎小原泰彦, 針金由美子, 藤井昌和, 秋澤紀克, バッシュ バレンティン, フェランド カルロッタ,

- 片山郁夫, 道林克禎, 小川晟人, 竹内 綾, 竹内 誠, 田村千織, 富川 光, 渡邊 俊, 山下浩之, KH-23-9 Onboard Students Preliminary report of KH-23-9 cruise: new datasets to understand the Southern Mariana region. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月29日.
- 谷本和優, 片山郁夫, 濱田洋平, 苦鉄質・超苦鉄質岩を用いた掘削実験:掘削パラメータを用いた岩相推定の考察. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月28日.
- 宮副真夢, 野田博之, 岡崎啓史, 石英多結晶体剪断実験の回収試料からの塑性変形割合の推定. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月27日.
- 石森慧也, 東 真太郎, 上杉健太郎, 安武正展, 岡崎啓史, 夏井文凜, Eranga Jayawickrama, rDACを用いた高温高压大歪変形実験から推察する下部マントルにおけるMgOの結晶選択配向. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月27日.
- 岡崎啓史, 東 真太郎, 安武正展, 夏井文凜, 上杉健太郎, 富岡尚敬, rDACによるカンラン石多結晶体の大歪変形実験の予察的結果. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月27日.
- 夏井文凜, 東 真太郎, 岡崎啓史, 上杉健太郎, 安武正展, 河口沙織, 野村龍一, 太田健二, 下部マントル圧力下大歪変形実験より検討する(Mg,Fe)O多結晶体の結晶選択配向特性. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月27日.
- 八木寿々歌, 岡崎啓史, Experimental study on rheological property of pelitic schists and its relationship to the Nankai Trough seismogenic zone. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月27日.
- 奥田花也, 谷川 亘, 濱田洋平, 岡崎啓史, Bedford John, 廣瀬丈洋, Abrupt host rock fragmentation induced by fluid phase transition during fault slip and its impact on earthquake energy partitioning. 地球惑星科学連合大会, 幕張, 2024年5月28日.
- 宮副真夢, 野田博之, 岡崎啓史, 石英多結晶体剪断実験の回収試料を用いた塑性変形割合の定量化. 日本地質学会第131年学術大会, 山形大学, 2024年9月8日.
- 夏井文凜, 東 真太郎, 岡崎啓史, 上杉健太郎, 安武正展, 河口沙織, 野村龍一, 太田健二, マントル圧力下大歪変形実験より検討する下部マントル構成鉱物の結晶選択配向特性. 第65回高压討論会, いわて県民情報センターアイーナ, 2024年11月14日.
- 石森慧也, 東 真太郎, 上杉健太郎, 安武正展, 岡崎啓史, 夏井文凜, Eranga Jayawickrama, 回転式DACを用いた変形実験から推察するMgOの結晶選択配向の温度圧力依存性. 第65回高压討論会, いわて県民情報センターアイーナ, 2024年11月14日.
- 東 真太郎, 岡崎啓史, 上杉健太郎, 安武正展, 夏井文凜, Steeve Greaux, 奥田善之, Eranga Jayawickrama, 太田健二, 回転式DACによる含水スティショバイトの超高压高温変形実験の予察的結果. 第65回高压討論会, いわて県民情報センターアイーナ, 2024年11月14日.
- ◎Dutta D., Imayama T., Sarkar D.P., Ando J., Das K., Microstructural attributes of (ultra-) high-pressure eclogite and retrograded amphibolite from the Tso Moriri Complex. Japan Geoscience Union Meeting 2024, 幕張メッセ, 2024. 5.26.
- ◎Sarkar D.P., Akizawa N., Ando J., Yoshikawa M., Olivine slip-systems of petit-spot peridotite xenoliths and insights on upper mantle deformation. Japan Geoscience Union Meeting 2024, 幕張メッセ, 2024.5.27.
- ◎Swarnaa M.A., Ando J., Iwasaki Y., Sarkar D.P., Das K., Uehara S., Exhumation process of rocks in the Sangun-Renge Belt exposed at Sasaguri, Fukuoka Prefecture. Japan Geoscience Union Meeting 2024, 幕張メッセ, 2024. 5.30.

- ◎吉朝 開, 安東淳一, Das Kaushik, Sarkar Dyuti Prakash, プレート境界断層に沿う歪の解放に関する地質学的研究. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 2024 年 5 月 27 日.
- ◎吉朝 開, 安東淳一, Das Kaushik, Sarkar Dyuti Prakash, 大陸プレート境界断層での歪の解放に伴う地質構造と組織の観察. 日本地質学会第 131 年学術大会 2024 山形大会, 2024 年 9 月 8 日.
- 安東淳一, 富岡尚敬, 前川寛和, “cleavable olivine”の成因. 日本鉱物科学会名古屋大学大会, 2024 年 9 月 13 日.
- ◎Sarkar D.P., Hirose T., Ando J., Das K., Ghosh G., Fault-rock mineralogy and weakening mechanisms at deep- to shallow-crustal depths of Main Himalayan Thrust, NW India. 日本鉱物科学会名古屋大学大会, 2024 年 9 月 12 日-14 日.
- ◎吉朝 開, 安東淳一, Das Kaushik, Sarkar Dyuti Prakash, 大陸プレート境界断層での歪の解放に伴う地質構造と岩石組織の観察. 日本鉱物科学会名古屋大学大会, 2024 年 9 月 12 日.
- ◎Annadurai M.S., Ando J., Iwasaki Y., Das K., Sarkar D., Uehara S., Mineralogical characterization of serpentinite varieties in Sangun-Renge Belt exposed at Sasaguri, Fukuoka Prefecture, and their geological implications. 日本本鉱物科学会名古屋大学大会, 2024 年 9 月 13 日.
- 安東淳一, 富岡尚敬, 前川寛和, cleavable olivine の形成過程とその重要性. 日本地質学会西日本支部会, 北九州市立自然史・歴史博物館, 2025 年 3 月 1 日.
- ◎Annadurai M.S., Ando J., Sarkar D.P., Das K., Uehara S., Origin, metamorphic history and classification of serpentinites in the Sangun-Renge Belt exposed at Sasaguri, Fukuoka Prefecture. 日本地質学会西日本支部会, 北九州市立自然史・歴史博物館, 2025 年 3 月 1 日.
- ◎吉朝 開, 安東淳一, Das Kaushik, Sarkar Dyuti Prakash, プレート境界断層に沿った歪の解放に関する構造地質学的研究. 日本地質学会西日本支部会, 北九州市立自然史・歴史博物館, 2025 年 3 月 1 日.
- ◎Sarkar A., Chattopadhyay A., Sarkar D.P., Das K., Ando J., Fluid-assisted viscous deformation of pseudotachylyte veins near the frictional-viscous transition of the crust: insights from the Gavilgarh-Tan Shear Zone, central India. Conference on Rock, Deformation and Structure (RDS-8), IISER, Bhopal, 2024.10.22-24.
- Das K., Ganguly P., Banerjee A., Bose S., Syenitic veining at the northern Eastern Ghats Belt, India: Formation mechanism, fluid-rock interaction and a review of its economic mineral potential. 日本鉱物科学会名古屋大学大会, 2024 年 9 月 12 日-14 日.
- Kawaguchi K., Nakano N., Adachi T., Jeong J.W., Wahyuandari F.A.C., Das K., Muroi S., Kimura K., Geochemistry, zircon U-Pb ages and Lu-Hf isotopes of the Paleozoic Maizuru Granites, Southwest Japan. 日本地質学会第 131 年学術大会 2024 山形大会, 2024 年 9 月 8 日-10 日.

地球惑星化学グループ

地球惑星化学研究グループでは、地球外物質（隕石、宇宙塵、小惑星帰還サンプル）の分析宇宙化学、マグマダイナミクスの地球化学、生命前駆物質の化学進化室内実験、化石・堆積岩・微生物の実験古生物学を総合し、約46億年間の太陽系、地球、生命の誕生と進化を研究している。研究手法には、表面電離型質量分析計（TIMS）、誘導結合プラズマ質量分析計（ICP-MS）、熱分解ガスクロマトグラフ質量分析計（pyrolysis-GCMS）、電子顕微鏡（SEM, TEM, EBSD）、放射光分析（STXM等）など多様な分析技術を駆使している。

○原著論文

- ©Akizawa N., Ishimura T., Yoshikawa M., Kogiso T., Ishikawa A., Mimura K. (2024) Stable carbon and oxygen isotope signatures of mantle-derived calcite in Aitutaki lherzolite xenolith: Implications for organic carbon cycle in the oceanic mantle. *Marine Geology*, 475, 107363.
- Akizawa N., Ito K., Niki S., Hirata T., Okino K., Ohara Y. (2024) Late dry back-arc magmatism recorded as dolerite dike intrusion in the Mado Megamullion, Shikoku Basin. *Geochemical Journal*, 58, 194-203.
- Akizawa N., Ozawa K., Kogiso T., Ishikawa A., Miyake A., Igami Y., Wallis S.R., Nagaya T., Ohshima C., Fujita R., Kawamoto T., Tamura A., Morishita T., Arai S., Yasumoto A. (2024) Evidence for suboceanic small-scale convection from a “garnet”-bearing lherzolite xenolith from Aitutaki Island, Cook Islands. *Progress in Earth and Planetary Science*, 11, 38.
- ©Chakraborty P.P., Barkat R., Sharma A., Das K., Shibata T. (2024) Decoding regressive depositional history from the Neoproterozoic Panium Sandstone Formation, Kurnool Group using ‘Sequence’ analysis and detrital zircon geochronology. *Sedimentary Geology* 471, 106730.
- ©Dey B., Shibata T., Yoshikawa M. (2024) LOMU type alkali basalts in East Asia sourced from subduction recycling of multiple ancient crustal components. *Journal of Petrology*, 65, ega104.
- Handini E., Hasenaka T., Barber N.B., Shibata T., Mori Y., Harijoko A. (2024) Systematics of slab-derived components in Central Java, Sunda Arc: Evidence for differential material transfer across the Southeast Asian convergent margin. *Tectonophysics*, 873, 230229.
- Mikuni K., Hirano N., Machida S., Akizawa N., Yoneda S., Tamura A., Mizukami T., Kato Y., Morishita T. (2025) Intact Pacific oceanic crust captured as mafic xenoliths in a petit-spot volcano. *Marine Geology*, 483, 107497.
- ©Miyahara M., Noguchi T., Matsumoto T., Tomioka N., Miyake A., Igami Y., Seto Y., Haruta M., Saito H., Hata S., Ishii H.A., Bradley J.P., Ohtaki K.K., Dobrică E., Leroux H., Le Guillou C., Jacob D., de la Peña F., Laforet S., Mouloud B.-E., Marinova M., Langenhorst F., Harries D., Beck P., Phan T.H.V., Rebois R., Abreu N.M., Gray J., Zega T., Zanetta P.-M., Thompson M.S., Stroud R., Burgess K., Cymes B.A., Bridges J.C., Hicks L., Lee M.R., Daly L., Bland P.A., Zolensky M.E., Frank D.R., Martinez J., Tsuchiyama A., Yasutake M., Matsuno J., Okumura S., Mitsukawa I., Uesugi K., Uesugi M., Takeuchi A., Sun M., Enju S., Takigawa A., Michikami T., Nakamura T., Matsumoto M., Nakauchi Y., Abe M., Nakazawa S., Okada T., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Yoshikawa M., Miyazaki A., Nakato A., Nishimura M., Usui T., Yada T., Yurimoto H., Nagashima K., Kawasaki N., Sakamoto N., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Tachibana S., Watanabe S., Tsuda Y. (2024) Microscopic slickenside as a record of weak shock metamorphism in the surface layer of asteroid Ryugu. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 3181–3192.

- ©Mouloud B.-e., Jacob D., de la Peña F., Marinova M., Le Guillou C., Viennet J.-C., Laforet S., Leroux H., Teurtre A., Noguchi T., Matsumoto T., Miyake A., Igami Y., Haruta M., Saito H., Hata S., Seto Y., Miyahara M., Tomioka N., Ishii H.A., Bradley J.P., Ohtaki K.K., Dobrica E., Langenhorst F., Harries D., Beck P., Phan T.H.V., Rebois R., Abreu N.M., Gray J., Zega T., Zanetta P.-M., Thompson M.S., Stroud R., Burgess K., Cymes B. A., Bridges J.C., Hicks L., Lee M.R., Daly L., Bland P.A., Zolensky M.E., Frank D.R., Martinez J., Tsuchiyama A., Yasutake M., Matsuno J., Okumura S., Mitsukawa I., Uesugi K., Uesugi M., Takeuchi A., Sun M., Enju S., Takigawa A., Michikami T., Nakamura T., Matsumoto M., Nakauchi Y., Abe M., Nakazawa S., Okada T., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Yoshikawa M., Miyazaki A., Nakato A., Nishimura M., Usui T., Yada T., Yurimoto H., Nagashima K., Kawasaki N., Sakamotoa N., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Tachibana S., Watanabe S.-i., Tsuda Y. (2024) Four-dimensional-STEM analysis of the phyllosilicate-rich matrix of Ryugu samples. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 2002-2022.
- Nguyen T., Umino S., Ishizuka O., Kusano Y., Fudai T., Tamura A., Akizawa N. (2024) The magmatic conditions and hypersolidus deformation of lower crustal magma chamber below a fast-spreading ridge — Insight from the core analyses of the Oman ICDP drill holes GT1A & GT2A. *The Scientific Reports of Kanazawa University*, 67, 1-40.
- ©Phan V. T. H., Beck P., Rebois R., Quirico E., Noguchi T., Matsumoto T., Miyake A., Igami Y., Haruta M., Saito H., Hata S., Seto Y., Miyahara M., Tomioka N., Ishii H. A., Bradley J. P., Ohtaki K. K., Dobrică E., Leroux H., Le Guillou C., Jacob D., de la Peña F., Laforet S., Marinova M., Langenhorst F., Harries D., Abreu N. M., Gray J., Zega T., Zanetta P.-M., Thompson M.S., Stroud R., Mathurin J., Dazzi A., Dartois E., Engrand C., Burgess K., Cymes B.A., Bridges J.C., Hicks L., Lee M.R., Daly L., Bland P.A., Zolensky M.E., Frank D.R., Martinez J., Tsuchiyama A., Yasutake M., Matsuno J., Okumura S., Mitsukawa I., Uesugi K., Uesugi M., Takeuchi A., Sun M., Enju S., Takigawa A., Michikami T., Nakamura T., Matsumoto M., Nakauchi Y., Abe M., Nakazawa S., Okada T., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Yoshikawa M., Miyazaki A., Nakato A., Nishimura M., Usui T., Yada T., Yurimoto H., Nagashima K., Kawasaki N., Sakamotoa N., Hoppe P., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Tachibana S., Watanabe S.-i., Tsuda Y. (2024) In situ investigation of an organic micro-globule and its mineralogical context within a Ryugu “sand” grain. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 1983-2001.
- Sanfilippo A., Pandey A., Akizawa N., Poulaki E., Cunningham E., Bickert M., Lei C., Vannucchi P., Estes E.R., Malinverno A., Abe N., Stefano A.D., Filina I.Y., Fu Q., Gontharet S.B.L., Kearns L.E., Koorapati R.K., Loreto M.F., Magri L., Menapace W., Pavlovics V.L., Pezard P.A., Rodriguez-Pilco M.A., Shuck B.D., Zhao X., Garrido C., Brunelli D., Morishita T., Zitellini N. (2025) Heterogeneous Earth’s mantle drilled at an embryonic ocean. *Nature Communications*, 16, 2016.
- ©Stroud R.M., Barosch J., Bonal L., Burgess K., Cody G.D., De Gregorio B.T., Daly L., Dartois E., Dobrică, E., Duprat J., Engrand C., Harries D., Hashiguchi M., Ishii H., Kebukawa Y., Kilcoyne A.D., Langenhorst F., Lee M.R., Nittler L.R., Quirico E., Okumura T., Remusat L., Sandford S., Yabuta H., Abe M., Abreu N.M., Bagot P.A.J., Beck P., Bejach L., Bland P.A., Bridges J.C., Cymes B.A., Dazzi A., de la Peña F., Deniset-Besseau A., Enju S., Enokido Y., Frank D.R., Gray J., Haruta M., Hata S., Hicks L., Igami Y., Jacob D., Kamide K., Komatsu M., Laforet S., Leroux H., Le Guillou C., Martins Z., Marinova M., Martinez J., Mathurin J., Matsumoto M., Matsumoto T., Matsuno J., McFadzean S., Michikami T.,

- Mitsukawa I., Miyake A., Miyahara M., Miyazaki A., Montagnac G., Mostefaoui S., Nakamura T., Nakato A., Naraoka H., Nakauchi Y., Nakazawa S., Nishimura M., Noguchi T., Ohtaki K., Ohigashi T., Okada T., Okumura S., Okazaki R., Phan T.H.V., Rebois R., Sakamoto K., Saiki T., Saito H., Seto Y., Shigenaka M., Smith W., Suga H., Sun M., Tachibana S., Takahashi Y., Takeichi Y., Takeuchi A., Takigawa A., Tamenori Y., Tanaka S., Terui F., Thompson M.S., Tomioka N., Tsuchiyama A., Tsuda Y., Uesugi K., Uesugi M., Usui T., Verdier-Paoletti M., Wakabayashi D., Watanabe S.-i., Yada T., Yamashita S., Yasutake M., Yogata K., Yoshikawa M., Yurimoto H., Zanetta P.-M., Zega T., Zolensky M.E. (2024) Electron microscopy observations of the diversity of Ryugu organic matter and its relationship to minerals at the micro- to nano-scale. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 2023-2043.
- Yoshikawa M., Khedr M.Z., Tamura A., Arai S. (2024) Characterization of the Oman ophiolite peridotites using the relationship between clinopyroxene Nd isotopic ratios and spinel compositions. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, 119, 231025.
- Zitellini N., Malinverno A., Estes E.R., Abe N., Akizawa N., Bickert M., Cunningham E.H., Di Stefano A., Filina I.Y., Fu Q., Gontharet S., Kearns L.E., Koorapati R.K., Lei C., Loreto M.F., Magri L., Menapace W., Morishita T., Pandey A., Pavlovics V.L., Pezard P.A., Poulaki E.M., Rodriguez-Pilco M.A., Sanfilippo A., Shuck B.D., Vannucchi P., Zhao X. (2024) Proceedings of the International Ocean Discovery Program, Volume 402 Tyrrhenian Continent–Ocean Transition.
- Sano Y., Koyama Y., Takahata N., Matsuzaki T., Koike M., Haba M.K., Sakata S., Kuwahara H., Irifune T. (2024) Hf–W dating of zircon in mesosiderite with high-pressure sintered standard. *Journal of Analytical Science and Technology*, 15, 24.
- Dionnet Z., Djouadi Z., Delaye L., Caron L., Brunetto R., Aléon-Toppani A., Lantz C., Rubino S., Baklouti D., Nakamura T., Borondics F., Sandt C., Matsumoto M., Amano K., Morita T., Yurimoto H., Noguchi T., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Tachibana S., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S. Terui F., Nakazawa S., Watanabe S., Tsuda Y. (2024) the Hayabusa2-initial-analysis Stone team, Methylene-to-methyl ratio variability in Ryugu samples: Clues to a heterogeneous aqueous alteration. *Meteoritics & Planetary Science*, 60, 273-285.
- Schönbächler M., Fehr M.A., Yokoyama T., Gautam I., Nakanishi N., Abe Y., Aléon J., Alexander C., Amari S., Amelin Y., Bajo K., Bizzarro M., Bouvier A., Carlson R.W., Chaussidon M., Choi B.-G., Dauphas N., Davis A.M., Di Rocco T., Fujiya W., Fukai R., Haba M.K., Hibiya Y., Hidaka H., Homma H., Hoppe P., Huss G.R., Ichida K., Iizuka T., Ireland T., Ishikawa A., Itoh S., Kawasaki N., Kita N.T., Kitajima K., Kleine T., Komatani S., Krot A.N., Liu M.-C., Masuda Y., Morita M., Motomura K., Moynier F., Nakai I., Nagashima K., Nguyen A., Nittler L., Onos M.e, Pack A., Park C., Piani L., Qin L., Russell S., Sakamoto N., Tafla L., Tang H., Terada K., Terada Y., Usui T., Wada S., Wadhwa M., Walker R.J., Yamashita K., Yin Q.-Z., Yoneda S., Young E.D., Yui H., Zhang A.-C., Nakamura T., Naraoka H., Noguchi T., Okazaki R., Sakamoto K., Yabuta H., Abe M., Miyazaki A., Nakato A., Nishimura M., Okada T., Yada T., Yogata K., Nakazawa S., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Tsuda Y., Watanabe S., Yoshikawa M., Tachibana S., Yurimoto H. (2024) Zirconium isotope composition indicates s-process depletion in samples returned from asteroid Ryugu. *Meteoritics & Planetary Science*, 60, 3-16.
- Spitzer F., Kleine T., Burkhardt C., Hopp T., Yokoyama T., Y. Abe, Aléon J., O'D Alexander C.M., Amari S.,

- Amelin Y., Bajo K., Bizzarro M., Bouvier A., Carlson R.W., Chaussidon M., Choi B.-G., Dauphas N., Davis A.M., Di Rocco T., Fujiya W., Fukai R., Gautam I., Haba M.K., Hibiya Y., Hidaka H., Homma H., Hoppe P., Huss G.R., Ichida K., Iizuka T., Ireland T.R., Ishikawa A., Itoh S., Kawasaki N., Kita N.T., Kitajima K., Komatani S., Krot A.N., Liu M.-C., Masuda Y., Morita M., Moynier F., Motomura K., Nakai I., Nagashima K., Nguyen A., Nittler L., Onose M., Pack A., Park C., Piani L., Qin L., Russell S.S., Sakamoto N., Schönbächler M., Tafla L., Tang H., Terada K., Terada Y., Usui T., Wada S., Wadhwa M., Walker R.J., Yamashita K., Yin Q.-Z., Yoneda S., Young E.D., Yui H., Zhang A.-C., Nakamura T., Naraoka H., Noguchi T., Okazaki R., Sakamoto K., Yabuta H., Abe M., Miyazaki A., Nakato A., Nishimura M., Okada T., Yada T., Yogata K., Nakazawa S., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Tsuda Y., Watanabe S., Yoshikawa M., Tachibana S., Yurimoto H. (2024) The Ni isotopic composition of Ryugu reveals a common accretion region for carbonaceous chondrites. *Science Advances*, 10, eadp2426.
- Yoshimura T., Araoka D., Naraoka H., Sakai S., Ogawa N.O., Yurimoto H., Morita M., Onose M., Yokoyama T., Bizzarro M., Tanaka S., Ohkouchi N., Koga T., Dworkin J.P., Nakamura T., Noguchi T., Okazaki R., Yabuta H., Sakamoto K., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Watanabe S., Tsuda Y., Tachibana S., Takano Y. (2024) Breunnerite grain and magnesium isotope chemistry reveal cation partitioning during aqueous alteration of asteroid Ryugu. *Nature Communications*, 15, 6809.
- De Gregorio B., Cody G.D., Stroud R.M., Kilcoyne A.L.D., Sandford S., Le Guillou C., Nittler L.R., Barosch J., Yabuta H., Martins Z., Kebukawa Y., Okumura T., Hashiguchi M., Yamashita S., Takeichi Y., Takahashi Y., Wakabayashi D., Engrand C., Bejach L., Bonal L., Quirico E., Remusat L., Duprat J., Verdier-Paoletti M., Mostefaoui S., Komatsu M., Mathurin J., Dazzi A., Deniset-Besseau A., Dartois E., Tamenori Y., Suga H., Montagnac G., Kamide K., Shigenaka M., Matsumoto M., Enokido Y., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Usui T., Abe M., Okada T., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Yurimoto H., Nakamura T., Noguchi T., Okazaki R., Naraoka H., Sakamoto K., Tachibana S., Watanabe S., Tsuda Y. (2024) Variations of organic functional chemistry in carbonaceous matter from the asteroid 162173 Ryugu. *Nature Communications*, 15, 7488.
- Takano Y., Naraoka H., Dworkin J.P., Koga T., Sasaki K., Sato H., Oba Y., Ogawa N.O., Yoshimura T., Hamase K., Ohkouchi N., Parker E.T., Aponte J.C., Glavin D.P., Furukawa Y., Aoki J., Kano K., Nomura S.M., Orthous-Daunay F.-R., Schmitt-Kopplin P., Hayabusa2-initial-analysis SOM team, Yurimoto H., Nakamura T., Noguchi T., Okazaki R., Yabuta H., Sakamoto K., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Watanabe S., Tsuda Y., Tachibana S. (2024) Primordial aqueous alteration recorded in water-soluble organic molecules from the carbonaceous asteroid (162173) Ryugu. *Nature Communications*, 15, 5708.
- Yui H., Urashima S., Onose M., Morita M., Komatani S., Nakai I., Abe Y., Terada Y., Homma H., Motomura K., Ichida K., Yokoyama T., Nagashima K., Aléon J., O'D. Alexander C.M., Amari S., Amelin Y., Bajo K., Bizzarro M., Bouvier A., Carlson R.W., Chaussidon M., Choi B.-G., Dauphas N., Davis A.M., Fujiya W., Fukai R., Gautam I., Haba M.K., Hibiya Y., Hidaka H., Hoppe P., Huss G.R., Iizuka T., Ireland T.R., Ishikawa A., Itoh S., Kawasaki N., Kita N.T., Kitajima K., Kleine T., Krot S., Liu M.-C., Masuda Y., Moynier F., Nguyen A., Nittler L., Pack A., Park C., Piani L., Qin L., Di Rocco T., Russell S.S., Sakamoto N., Schönbächler M., Tafla L., Tang H., Terada K., Usui T., Wada S., Wadhwa M., Walker R.J., Yamashita

- K., Yin Q.-Z., Yoneda S., Young E.D., Zhang A.-C., Nakamura T., Naraoka H., Noguchi T., Okazaki R., Sakamoto K., Yabuta H., Abe M., Miyazaki A., Nakato A., Nishimura M., Okada T., Yada T., Yogata K., Nakazawa S., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Tsuda Y., Watanabe S., Yoshikawa M., Tachibana S., Yurimoto H. (2024) Pyrrhotites in asteroid 162173 Ryugu: Records of the initial changes on their surfaces with aqueous alteration. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 379, 172-183.
- Komatsu M., Yabuta H., Kebukawa Y., Bonal L., Quirico E., Fagan T.J., Cody G.D., Barosch J., Bejach L., Dartois E., Dazzi A., De Gregorio B., Deniset-Besseau A., Duprat J., Engrand C., Hashiguchi M., Martins Z., Mathurin J., Montagnac G., Mostefaoui S., Nittler L.R., Ohigashi T., Okumura T., Rémusat L., Sandford S., Stroud R., Suga H., Takahashi Y., Takeichi Y., Tamenori Y., Verdier-Paoletti M., Yamashita H., Yurimoto S., Nakamura T., Noguchi T., Okazaki R., Naraoka H., Sakamoto K., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Usui T., Abe M., Okada T., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Tachibana S., Watanabe S., Tsuda Y. (2024) Raman spectroscopy of Ryugu particles and their extracted residues: Fluorescence background characteristics and similarities to CI chondrites. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 2166-2185.
- Tsuchiyama A., Matsumoto M., Matsuno J., Yasutake M., Nakamura T., Noguchi T., Miyake A., Uesugi K., Takeuchi A., Okumura S., Fujioka Y., Sun M., Takigawa A., Matsumoto T., Enju S., Mitsukawa I., Enokido Y., Kawamoto T., Mikouchi T., Michikami T., Morita T., Kikuri M., Amano K., Kagawa E., Rubino S., Dionnet Z., Aléon-Toppani A., Brunetto R., Zolensky M.E., Nakano T., Nakano N., Yurimoto H., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Nakazawa S., Terui F., Tachibana S., Watanabe S., Tsuda Y., The Hayabusa2-Initial-Analysis Stone and Sand teams (2024) Three-dimensional textures of Ryugu samples and their implications for the evolution of aqueous alteration in the Ryugu parent body. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 375, 146-172.
- Furusho A., Ishii C., Akita T., Oyaide M., Mita M., Naraoka H., Takano Y., Dworkin J.P., Oba Y., Koga T., Fukushima K., Aoki D., Hashiguchi M., Mita H., Chikaraishi Y., Ohkouchi N., Ogawa N.O., Sakai S., Glavin D.P., Elsila J.E., Parker E.T., Aponte J.C., McLain H.L., Orthous-Daunay F.-R., Vuitton V., Thissen R., Wolters C., Schmitt-Kopplin P., Ruf A., Isa J., Hertkorn N., Eiler J.M., Yoshimura T., Sugahara H., Graham H.V., Furukawa Y., Araoka D., Tanaka S., Yoshikawa T., Kabashima F., Sasaki K., Sato H., Yamazaki T., Onose M., Morita M., Kimura Y., Kano K., Aoki J., Fujishima K., Nomura S., Tachibana S., Nakamura T., Noguchi T., Okazaki R., Yabuta H., Yurimoto H., Sakamoto K., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Okada T., Watanabe S., Tsuda Y., Hamase K. (2024) Enantioselective three-dimensional high-performance liquid chromatographic determination of amino acids in the Hayabusa2 returned samples from the asteroid Ryugu. *Journal of Chromatography Open*, 5, 100134-100134.
- ©Harries D., Matsumoto T., Langenhorst F., Noguchi T., Miyake A., Igami Y., Haruta M., Seto Y., Miyahara M., Tomioka N., Saito H., Hata S., Takigawa A., Nakauchi Y., Tachibana S., Nakamura T., Matsumoto M., Ishii H.A., Bradley J.P., Ohtaki K., Dobrică E., Leroux H., Le Guillou C., Jacob D., de la Peña F., Laforet S., Mouloud B.-e., Marinova M., Beck P., Phan V.T.H., Rebois R., Abreu N.M., Gray J., Zega T., Zanetta P.-M., Thompson M.S., Stroud R., Burgess K., Cymes B.A., Bridges J.C., Hicks L., Lee M.R., Daly L., Bland P.A., Zolensky M.E., Frank D.R., Martinez J., Tsuchiyama A., Yasutake M., Matsuno J., Okumura

- S., Mitsukawa I., Uesugi K., Uesugi M., Takeuchi A., Sun M., Enju S., Michikami T., Yurimoto H., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Watanabe S., Tsuda Y. (2024) Incipient space weathering on asteroid 162173 Ryugu recorded by pyrrhotite. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 2134-2148.
- Simolka J., Blanco R., Ingerl S., Kruger H., Sommer M., Srama R., Strack H., Wagner C., Arai T., Bauer M., Fröhlich P., Gläser J., Gräßlin M., Henselowsky C., Hillier J., Hirai T., Ito M., Kempf S., Khawaja N., Kimura H., Klinkner S., Kobayashi M., Lengowski M., Li Y., Mockler A., Moragas-Klostermeyer G., Postberg F., Rieth F., Sasaki S., Schmidt J., Sterken V., Sternovsky Z., Strub P., Szalay J., Tieloff M., Yabuta H. (2024) The DESTINY plus Dust Analyser - a dust telescope for analysing cosmic dust dynamics and composition. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 382, 2273.
- Tkalcec B.J., Tack P., De Pauw E., Bazi B., Vekemans B., Lindner M., Vincze L., Di Michiel M., Garrevoet J., Falkenberg G., Nakamura T., Morita T., Amano K., Nakashima D., Langenhorst F., Pollok K., Yurimoto H., Noguchi T., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Tachibana S., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Watanabe S., Tsuda Y., Brenker F.E. (2024) A comprehensive study of apatite grains in Ryugu rock fragments. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 2149-2165.
- Hashizume K., Ishida A., Chiba A., Okazaki R., Yogata K., Yada T., Kitajima F., Yurimoto H., Nakamura T., Noguchi T., Yabuta H., Naraoka H., Takano Y., Sakamoto K., Tachibana S., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Terui F., Tanaka S., Nakazawa S., Watanabe S., Tsuda Y., Broadley M.W., Busemann H., the Hayabusa2 Initial Analysis Volatile Team (2024) The Earth atmosphere-like bulk nitrogen isotope composition obtained by stepwise combustion analyses of Ryugu return samples. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 2117-2133.
- Kimura Y., Kato T., Anada S., Yoshida R., Yamamoto K., Tanigaki T., Akashi T., Kasai H., Kurosawa K., Nakamura T., Noguchi T., Sato M., Matsumoto T., Morita T., Kikuri M., Amano K., Kagawa E., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Yurimoto H., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Watanabe S., Tsuda Y., Tachibana S. (2024) Nonmagnetic framboid and associated iron nanoparticles with a space-weathered feature from asteroid Ryugu. *Nature Communications*, 15, 3493.
- Nittler L.R., Barosch J., Burgess K., Stroud R.M., Wang J., Yabuta H., Enokido Y., Matsumoto M., Nakamura T., Kebukawa Y., Yamashita S., Takahashi Y., Bejach L., Bonal L., Cody G.D., Dartois E., Dazzi A., De Gregorio B., Deniset-Besseau A., Duprat J., Engrand C., Hashiguchi M., Kilcoyne A.L.D., Komatsu M., Martins Z., Mathurin J., Montagnac G., Mostefaoui S., Okumura T., Quirico E., Remusat L., Sandford S., Shigenaka M., Suga H., Takeichi Y., Tamenori Y., Verdier-Paoletti M., Wakabayashi D., Abe M., Kamide K., Miyazaki A., Nakato A., Nakazawa S., Nishimura M., Okada T., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Usui T., Yada T., Yogata K., Yoshikawa M., Yurimoto H., Noguchi T., Okazaki R., Naraoka H., Sakamoto K., Tachibana S., Watanabe S., Tsuda Y. (2024) Microscale hydrogen, carbon, and nitrogen isotopic diversity of organic matter in asteroid Ryugu. *Earth and Planetary Science Letters*, 637, 118719.
- Mathurin J., Bejach L., Dartois E., Engrand C., Dazzi A., Deniset-Besseau A., Duprat J., Kebukawa Y.,

Yabuta H., Bonal L., Quirico E., Sandt C., Borondics F., Barosch J., Beck P., Cody G.D., De Gregorio B.T., Hashiguchi M., Kilcoyne D.A.L., Komatsu M., Martins Z., Matsumoto M., Montagnac G., Mostefaoui S., Nittler L.R., Ohigashi T., Okumura T., Phan V.T.H., Remusat L., Sandford S., Shigenaka M., Stroud R., Suga H., Takahashi Y., Takeichi Y., Tamenori Y., Verdier-Paoletti M., Yamashita S., Nakamura T., Morita T., Kikui M., Amano K., Kagawa E., Noguchi T., Naraoka H., Okazaki R., Sakamoto K., Yurimoto H., Abe M., Kamide K., Miyazaki A., Nakato A., Nakazawa S., Nishimura M., Okada T., Saiki T., Tachibana S., Tanaka S., Terui F., Tsuda Y., Usui T., Watanabe S., Yada T., Yogata K., Yoshikawa M. (2024) AFM-IR nanospectroscopy of nanoglobule-like particles in Ryugu samples returned by the Hayabusa2 mission. *Astronomy & Astrophysics*, 684, A198.

Gainsforth Z., Dominguez G., Amano K., Matsumoto M., Fujioka Y., Kagawa E., Nakamura T., Tachibana S., Morita T., Kikui M., Yurimoto H., Noguchi T., Okazaki R., Yabuta H., Naraoka H., Sakamoto K., Yada T., Nishimura M., Nakato A., Miyazaki A., Yogata K., Abe M., Okada T., Usui T., Yoshikawa M., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Nakazawa S., Watanabe S., Tsuda Y., Hayabusa2 Initial Analysis Stone Team (2024) Coevolution of phyllosilicate, carbon, sulfide, and apatite in Ryugu's parent body. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 2073-2096.

Kita N.T., Kitajima K., Nagashima K., Kawasaki N., Sakamoto N., Fujiya W., Abe Y., Aléon J., O'D. Alexander C.M., Amari S., Amelin Y., Bajo K., Bizzarro M., Bouvier A., Carlson R.W., Chaussidon M., Choi B.-G., Dauphas N., Davis A.M., Di Rocco T., Fukai R., Gautam I., Haba M.K., Hibiya Y., Hidaka H., Homma H., Hoppe P., Huss G.R., Ichida K., Iizuka T., Ireland T.R., Ishikawa A., Itoh S., Kleine T., Komatani S., Krot A.N., Liu M.-C., Masuda Y., McKeegan K.D., Morita M., Motomura K., Moynier F., Nakai I., Nguyen A., Nittler L., Onose M., Pack A., Park C., Piani L., Qin L., Russell S.S., Schönbächler M., Tafla L., Tang H., Terada K., Terada Y., Usui T., Wada S., Wadhwa M., Walker R.J., Yamashita K., Yin Q.-Z., Yokoyama T., Yoneda S., Young E.D., Yui H., Zhang A.-C., Nakamura T., Naraoka H., Noguchi T., Okazaki R., Sakamoto K., Yabuta H., Abe M., Miyazaki A., Nakato A., Nishimura M., Okada T., Yada T., Yogata K., Nakazawa S., Saiki T., Tanaka S., Terui F., Tsuda Y., Watanabe S., Yoshikawa M., Tachibana S., Yurimoto H. (2024) Disequilibrium oxygen isotope distribution among aqueously altered minerals in Ryugu asteroid returned samples. *Meteoritics & Planetary Science*, 59, 2097-2116.

○著書

生命の起原および進化学会（監修）／藪田ひかる・川村邦男・赤沼哲史・木賀大介・根本直人・古川善博・横堀伸一（編）（2024）「生命起源の事典」，朝倉書店
秋澤紀克（2024）「最新 地学事典」項目「蛇紋岩海山」「母島海山」，平凡社
藪田ひかる（2024）「最新 地学事典」項目「アストロバイオロジー」，平凡社

○総説・解説

該当無し

○特許・その他

該当無し

○国際会議での招待・依頼・特別講演

Yabuta H., Macromolecular organic matter in asteroid Ryugu: Updates and Questions. The International Symposium Next Generation Astrochemistry 2024: Reconstruction of the Science Based on Fundamental Molecular Processes, Tokyo, 2024.11.22.

Yabuta H. and Hayabusa2 Initial analysis Organic macromolecule team, Chemical evolution of organic matter in the asteroid Ryugu unveiled by multiple microscopic techniques and AFM-IR. 32nd International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM32), Sapporo, 2024.11.18.

○国際会議での一般講演

◎Chakraborti T.M., Okada I., Yoshikawa M., Ray A., Shibata T., Hayasaka Y., Unmixed glass inclusions in clinopyroxenes: A unique occurrence from the SCLM xenoliths of Deccan Traps, India. Goldschmidt 2024, Chicago, 2024.8.21.

Miyahara M., Noguchi T., Yamaguchi A., Nakahashi T., Takaki Y., Tomioka N., Matsumoto T., Miyake A., Igami Y., Seto Y., Alkaline-rich accessory minerals in Ryugu grain and Orgueil CI chondrite. The 15th Symposium on Polar Science, NIPR, Tachikawa, 2024.12.3-5.

Toyoshima H., Miyahara M., Yamaguchi A., Sakai T., Tomioka N., Hyper-velocity impact phenomena caused by Giant Impact debris-Pressure and temperature conditions probed by impact melt breccia. The 15th Symposium on Polar Science, NIPR, Tachikawa, 2024.12.3-5.

○国内学会での招待・依頼・特別講演

秋澤紀克, 小木曽 哲, 石川 晃, 海洋マントルにおける小スケール対流と有機炭素循環：クック諸島アイツタキ島産カンラン岩捕獲岩からのアプローチ. 日本地球化学会 2024 年年会, 金沢大学, 金沢市, 2024.9.19.

西尾郁也, 秋澤紀克, 上木賢太, 板野敬太, 田村明弘, 森下知晃, 拡大軸マントルかんらん岩の組成の多様性. 日本地球化学会 2024 年年会, 金沢大学, 金沢市, 2024.9.18.

◎小池みずほ, 中田亮一, 大西健斗, 黒川 愛, 住谷優太, 菅原春菜, 臼井寛裕, 窒素化学種分析による火星環境史の推定. 日本地球化学会 2024 年会, 金沢大学, 金沢市, 2024.9.19.

小池みずほ, 火星の石からひもとく惑星環境進化. 日本地球化学会ショートコース, 金沢大学, 金沢市, 2024.9.17.

藪田ひかる, はやぶさ 2 初期分析チーム, 小惑星リュウグウサンプルの初期分析で X 線分析が果たした功績. 第 27 回 XAFS 討論会, ハイブリッド（東京都立大学・オンライン）, 南大沢, 2024.9.2.

○国内学会での一般講演

白石史人, 秋元貴幸, 富岡尚敬, 甕 聡子, 高橋嘉夫, 現世ストロマトライト中のアラゴナイト球晶は, 非晶質炭酸カルシウム・カルサイト・細胞外高分子からなる核をもつ. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 2024.5.28.

シュテンゲル ハネス, 富岡尚敬, 高橋嘉夫, 白石史人, Microbial influence on peloid formation in modern hot spring carbonates, Satono-yu, southwestern Japan. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 2024.5.28.

狩野彰宏, 齊藤諒介, 古山精史朗, 白石史人, クライオジェニア紀間氷期の海洋循環と海綿動物の進化: バイオマーカーと炭素同位体比の記録. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 2024.5.29.

Pandey A., Chakraborty P., Nakada R., Shiraishi F., Depositional features and eukaryotic microfossils of Mesoproterozoic Chitrakoot Formation, Vindhyan Supergroup, the central India. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 2024.5.29.

鬼頭岳大, 中田亮一, 白石史人, 愛媛県西予市に分布する鳥巢式石灰岩の堆積環境と堆積年代. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ国際会議場, 2024.5.29.

村田 彬, 狩野彰宏, 加藤大和, 白石史人, 柏木健司, 三重県霧穴の完新世石筍に記録された気温と降水量情報. 日本地質学会第 131 年学術大会, 山形大学, 2024.9.9.

白石史人, 清水真音, 中田亮一, 石灰質構成要素から明らかにする備北層群“藻類石灰岩”の堆積環境. 日本地質学会第 131 年学術大会, 山形大学, 2024.9.9.

鬼頭岳大, 中田亮一, 白石史人, 上部ジュラ系～下部白亜系鳥巢式石灰岩の形成要因の解明. 日本地質学会第 131 年学術大会, 山形大学, 2024.9.9.

シュテンゲル ハネス, 富岡尚敬, 高橋嘉夫, 白石史人, ペロイド形成におけるシアノバクテリアの影響—西南日本, 郷の湯の現世温泉トラバーチンからの洞察. 日本地質学会第 131 年学術大会, 山形大学, 2024.9.9.

パンディ アブヒシェク, チャクラボルティ パルタ, 中田亮一, 白石史人, インド中生代, Vindhyan 超層群 Chitrakoot 層の堆積相と真核生物微化石. 日本地質学会第 131 年学術大会, 山形大学, 2024.9.9.

鬼頭岳大, 中田亮一, 狩野彰宏, 白石史人, 上部ジュラ系～下部白亜系鳥巢式石灰岩の形成要因. 日本地質学会西日本支部第 175 回例会, いのちのたび博物館, 北九州, 2025.3.1.

Pandey A.K., Chakraborty P.P., 中田亮一, 狩野彰宏, 白石史人, インド中生代, Vindhyan 超層群 Chitrakoot 層の堆積学的・地球化学的特徴. 日本地質学会西日本支部第 175 回例会, いのちのたび博物館, 北九州, 2025.3.1.

清原 愛, 狩野彰宏, 白石史人, 長野県白骨温泉に発達するトラバーチンの分布と特徴. 日本地質学会西日本支部第 175 回例会, いのちのたび博物館, 北九州, 2025.3.1.

佐藤久遠, パンディ アブヒシェク, チャクラボルティ パルタ, 白石史人, インド古生代 Jhamarkotra 層に見られるリン酸塩ストロマトライトの産状. 日本地質学会西日本支部第 175 回例会, いのちのたび博物館, 北九州, 2025.3.1.

富岡尚敬, 奥地拓生, Purejav Narangoo, 宮原正明, 地球深部における(Mg,Fe)₂SiO₄ 高压相ポワリエライトの存在可能性. 日本鉱物科学会 2024 年年会, 名古屋, 2024 年 9 月 12 日-14 日.

◎Dey B., Ishikawa T., Shibata T., Yoshikawa M., Nagaishi K., Mg Stable isotopic characteristics of the SW Japan Arc and Rear Arc volcanics. Annual meeting of the Geochemical Society of Japan, Kanazawa, 2024.9.18-20.

◎Dey B., Shibata T., Yoshikawa M., Das S.K., Gangopadhyay K., Influences of environmental factors in bioavailable Sr isotope ratios in archaeological cattle bones. JpGU, Chiba, 2024.5.26.

◎Dey B., Shibata T., Yoshikawa M., Ishikawa T., Nagaishi K., Ancient sediment derived LOMU component in the asthenospheric mantle. Mass Spectrometry Society of Japan: Isotope ratio subcommittee, Beppu, 2024.11.18-20.

- ◎Dey B., Yoshida T., Shibata T., Yoshikawa M., Geochemical characteristics of Unzen and Pre-Unzen volcanics. JpGU, Chiba, 2024.5.28.
- 丹羽佑果, 秋澤紀克, 石川 晃, The thickness of old oceanic lithosphere estimated from mantle xenoliths. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 27 日.
- 伊神洋平, 三宅 亮, 若林 凌, 秋澤紀克, ALCHEMI によるオリビンの微量元素のサイト選択性. 日本鉱物科学会 2024 年年会, 名古屋大学, 名古屋市, 2024 年 9 月 14 日.
- 佐藤 隆, 石川 晃, 横山哲也, 上野雄一, 秋澤紀克, 強親鉄性元素含有量から探る太古代後期のマントル進化. 日本地球化学会 2024 年年会, 金沢大学, 金沢市, 2024 年 9 月 20 日.
- 佐野 真, 平野直人, 奥村 聡, 秋澤紀克, 田村明弘, 森下知晃, プチスポット玄武岩から見る北西太平洋プレート下の揮発性成分. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 27 日.
- 佐野 真, 平野直人, 奥村 聡, 秋澤紀克, 田村明弘, 森下知晃, プチスポット玄武岩の揮発性成分・微量元素組成から見る北西太平洋プレート下のマントル不均質. 日本地球化学会 2024 年年会, 金沢大学, 金沢市, 2024 年 9 月 18 日.
- ◎宗近俊祐, 岡田郁生, 森下知晃, 田村明弘, 芳川雅子, 柴田知之, 斑晶角閃石を用いた大山直下のマグマ供給系の特徴の解明, 日本火山学会 2024 年度秋季大会, 札幌市, 2024 年 10 月 16 日-18 日.
- ◎宗近俊祐, 岡田郁生, 森下知晃, 田村明弘, 芳川雅子, 柴田知之, 斑晶角閃石を用いた大山直下のマグマ供給系の特徴の解明. 日本質量分析学会同位体比部会 2024, 別府市, 2024 年 11 月 18 日-20 日.
- ◎山中壮馬, 柴田知之, 藤原涼太郎, 折戸達紀, 幣島太一, 芳川雅子, 柴田智郎, 九重火山群火山岩類の Sr-Nd-Pb 同位体組成. 日本質量分析学会同位体比部会, 別府市, 2024 年 11 月 18 日-20 日.
- 山中壮馬, 柴田知之, 藤原涼太郎, 柴田智郎, 九重火山群火山岩類の岩石学的・地球化学的研究. 日本鉱物科学会, 名古屋大学, 名古屋市, 2024 年 9 月 14 日.
- 山中壮馬, 柴田知之, 藤原涼太郎, 柴田智郎, 九重火山群火山岩類の岩石学的研究. 日本火山学会 2024 年度秋季大会, 札幌市, 2024 年 10 月 16 日-18 日.
- 山岡璃音, 秋澤紀克, 市山祐司, 森下知晃, 田村明弘, 山下浩之, 針金由美子, 小原泰彦, 伊豆・小笠原・マリアナ前弧域のマントル加水作用とマグマ形成史. 日本鉱物科学会 2024 年年会, 名古屋大学, 名古屋市, 2024 年 9 月 12 日.
- 明田将治, 三宅 亮, 秋澤紀克, 松本 恵, 伊神洋平, Combined XnCT-TEM analysis of micro-inclusions in the “black-colored” olivine from SDW in the Horoman peridotite complex, Hokkaido. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 30 日.
- 明田将治, 三宅 亮, 秋澤紀克, 松本 恵, 伊神洋平, 三津川 到, カンラン石中に存在する微小包有物を用いた幌満カンラン岩体 SDW の起源推定. 日本鉱物科学会 2024 年年会, 名古屋大学, 名古屋市, 2024 年 9 月 13 日.
- 森 英寿, 石川 晃, 横山哲也, 小木曾 哲, 秋澤紀克, 北海道神居古潭帯超苦鉄質岩の全岩化学組成: Os-Ir 枯渇にみる沈み込み帯火成活動のシグナル. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 28 日.

海野 進, グエン ティン, 田村明弘, 草野有紀, 秋澤紀克, 石塚 治, 普代貴大, 宮下純夫, 足立佳子, 森下知晃, オマーンオフィオライト, 下部地殻ガブロの単斜輝石のセクターゾーニング: 過冷却度と冷却速度の指標. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 28 日.

深瀬英紅, 小木曾 哲, 石川 晃, 秋澤紀克, オーストラル諸島ツブアイ島産カンラン岩捕獲岩から見る南太平洋ポリネシア地域のマントル物質の特徴. 日本地球化学会 2024 年年会, 金沢大学, 金沢市, 2024 年 9 月 18 日.

田村達也, 横山哲也, 石川 晃, 秋澤紀克, 隠岐島後玄武岩の Mo 同位体組成. 日本地球化学会 2024 年年会, 金沢大学, 金沢市, 2024 年 9 月 19 日.

石井輝秋, 平野直人, 秋澤紀克, 金子 誠, 町田嗣樹, 地球深部探査船「ちきゅう」によるプチスポットパイプのライザーレス掘削で海洋マントル採取に挑もう. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 27 日.

秋澤紀克, 伊藤健吾, 仁木創太, 平田岳史, 沖野郷子, 小原泰彦, Late dry magmatism in back-arc basin recorded as dolerite dike intrusion in the Mado Megamullion, Shikoku Basin. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 28 日.

秋澤紀克, Emily Cunningham, Alessio Sanfilippo, Tomoaki Morishita, Ashutosh Pandey, Eirini M. Poulaki, Manon Bickert, Paola Vannucchi, Chao Lei, Swanne B.L. Gontharet, Nevio Zitellini, Alberto Malinverno, Emily R. Estes, Noriaki Abe, Agata Di Stefano, Irina Y. Filina, Qi Fu, Lorna E. Kearns, Ravi Kiran Koorapati, Maria Filomena Loreto, Luca Magri, Walter Menapace, Victoria L. Pavlovics, Philippe A. Pezard, Milena A. Rodriguez-Pilco, Brandon Shuck, Xiangyu Zhao, 背弧海盆マントルの化学的特徴: IODP Exp.402 で採取した地中海ティレニア海盆カンラン岩の例. 日本地球化学会 2024 年年会, 金沢大学, 金沢市, 2024 年 9 月 20 日.

◎芳川雅子, 秋澤紀克, 南太平洋クック諸島アイツタキ島に産するマントルかんらん岩捕獲岩の地球化学的特徴. 鉱物科学会 2024 年会, 名古屋大学, 2024 年 9 月 12 日-14 日.

鈴木明政, 秋澤紀克, 岡林識起, 山本大貴, 浅沼 尚, Compact Type A CAI 中の fassaite 結晶成長に伴う環境指標としての希土類元素の検討. 日本地球化学会 2024 年年会, 金沢大学, 金沢市, 2024 年 9 月 18 日.

住谷優太, 小池みずほ, 大西健斗, 黒川 愛, 金丸 礼, 高畑直人, 佐野有司, U-Pb dating of phosphate minerals in a brecciated eucrite Juvinas and a mesosiderite Tanezrouft 091. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 29 日.

酒井亮輔, 小池みずほ, 住谷優太, 笹木晃平, 高畑直人, 佐野有司, Northwest Africa 13679 隕石の岩石組織観察および U-Pb 年代測定によるウィノナイト母天体の熱進化史推定. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 29 日.

◎大西健斗, 小池みずほ, 中田亮一, 黒川 愛, 住谷優太, 菅原春菜, 臼井寛裕, 火星の表層環境史解明に向けた火星隕石の局所窒素化学種解析. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 29 日.

小玉泰聖, 薮田ひかる, Suzy Vitale, 菅 大暉, 山下翔平, 高橋嘉夫, 為則雄祐, 走査型 X 線顕微鏡と結像型 X 線顕微鏡の相補的利用による大面積隕石超薄切片の多元素 XANES. 日本地球惑星科学連合大会 2024, 幕張メッセ, 千葉市, 2024 年 5 月 30 日.

小玉泰聖, 藪田ひかる, Suzy Vitale, 菅 大暉, 山下翔平, 高橋嘉夫, 為則雄祐, 走査型 X 線顕微鏡と結像型 X 線顕微鏡の相補的利用による大面積隕石超薄切片の多元素 XANES. 日本地球化学会 2024 年度大会, 金沢大学, 金沢市, 2024 年 9 月 20 日.

森田 旭, 藪田ひかる, 網本智子, 松尾光一, デブシペプチドの前生物的合成に対するアミノ酸光学異性体比の影響. 日本地球化学会 2024 年度大会, 金沢大学, 金沢市, 2024 年 9 月 18 日.

森田 旭, 藪田ひかる, 網本智子, 松尾光一, アミノ酸光学異性体比が前生物的デブシペプチドの立体構造に及ぼす影響. 第 49 回生命の起原および進化学会学術講演会, JAMSTEC 横浜研究所, 横浜, 2025 年 3 月 27 日.

Valentina Forero Fuentes, Hikaru Yabuta, Tomoko Amimoto, Formation of diverse water-soluble molecules through experimental hydrothermal alteration of insoluble organic matter from carbonaceous chondrites. The International Symposium Next Generation Astrochemistry 2024: Reconstruction of the Science Based on Fundamental Molecular Processes, Tokyo, 2024.11.19.

地球惑星物理学グループ

数ミリ秒から数十億年，数ミクロンから数千キロ，数ミリジュールから 10^{23} 乗ジュール，地球は様々な時間・空間・エネルギースケールで絶えず変動している。地球惑星物理学グループでは，地震波計測・解析，数値シミュレーション，高圧実験に基づく手法を用いて，地震，断層，マントル対流，地球内部構造，などの諸現象の理解やそのメカニズムの解明に取り組んでいる。

○原著論文

Xu C., Gréaux S., Li Y., Sun F., Gao J., Qin F., Inoue T. (2024) Effect of Al-incorporation on the sound velocities of superhydrous phase B at high pressure and high temperature. *Geophysical Research Letters*, 51, 12, e2023GL107818.

Kawano K., Nishi M., Kuwahara H., Kakizawa S., Inoue T., Kondo T. (2024) Extensive iron–water exchange at Earth’s core–mantle boundary can explain seismic anomalies. *Nature communications*, 15, 8701.

○著書

該当無し

○総説・解説

該当無し

○特許・その他

該当無し

○国際会議での招待・依頼・特別講演

該当無し

○国際会議での一般講演

Inoue T., The importance of the transport of water and crustal materials to the Earth deep interior by subducting slabs. 12th HiPeR International Symposium, Jadavpur University, Kolkata, India, 2024.11.26.

Noda M., Gwanmesia G.D., Whitaker M., Chen H., Inoue T., Sakamoto N., Yurimoto H., Elasticity of β - Mg_2SiO_4 containing 1.19 wt.% of H_2O to 10 GPa and 600 K by Ultrasonic Interferometry with synchrotron X-radiation. Washington D.C., USA, AGU2024, 2024.12.9-13.

○国内学会での招待・依頼・特別講演

中久喜伴益, 亀山 典, マントル対流系における水の循環とその役割. 第 65 回高圧討論会, 盛岡市, 2024 年 11 月 13 日.

○国内学会での一般講演

- ◎Kazutaka Yamaguchi, Takaaki Kawazoe, Toru Inoue, Takeshi Sakai, Naotaka Tomioka, ウォズリアイトの熔融温度に及ぼす高酸素分圧と水の影響の解明と EELS による $\text{Fe}^{3+}/\Sigma\text{Fe}$ の測定. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会 (JpGU2024), 幕張メッセ, 2024.5.26-31.
- ◎井上 徹, 濱田雄士, 嘉屋華恵, 江木祐介, 前田大地, 山口和貴, 山田晃之亮, 川添貴章, Wadsleyite 及び ringwoodite 中の含水量の温度依存性. 2024 鉱物科学会, 名古屋大学, 2024.9.12-14.
- ◎山口和貴, 川添貴章, 井上 徹, 富岡尚敬, 電子エネルギー損失分光法 (EELS) を用いたウォズリアイトの $\text{Fe}^{3+}/\Sigma\text{Fe}$ 比の温度依存性の解明. 2024 鉱物科学会, 名古屋大学, 2024.9.12-14.
- 伊藤寛司, 永井隆哉, 新名 亨, 井上 徹, 入舩徹男, 高圧下における CaTiO_3 ペロブスカイトへの Al の固溶. 第 65 回高圧討論会, 盛岡市, いわて県民情報センターアイーナ, 2024.11.13-15.
- ◎江木祐介, 井上 徹, 奥村晃太, 川添貴章, 入舩徹男, 新名 亨, 地球深部におけるマグマの含水量の実験的検討. 第 65 回高圧討論会, 盛岡市, いわて県民情報センターアイーナ, 2024.11.13-15.
- ◎山口和貴, 川添貴章, 井上 徹, 富岡尚敬, ウォズリアイトの $\text{Fe}^{3+}/\Sigma\text{Fe}$ 比の温度依存性. 第 65 回高圧討論会, 盛岡市, いわて県民情報センターアイーナ, 2024.11.13-15.
- 西 真之, 河野克俊, 柿澤 翔, 井上 徹, 桑原秀治, 近藤 忠, 核-マントル境界における鉄と水の交換反応による地震波速度異常の解明. 第 65 回高圧討論会, 盛岡市, いわて県民情報センターアイーナ, 2024.11.13-15.
- ◎前田大地, 井上 徹, 山口和貴, 江木祐介, 嘉屋華恵, 肥後裕司, 柿澤 翔, 辻野典秀, 川添貴章, Thermal equation of state of Al-bearing phase D. 第 65 回高圧討論会, 盛岡市, いわて県民情報センターアイーナ, 2024.11.13-15.
- 石原祐太郎, 須田直樹, 相関法を用いた紀伊半島南東沖における浅部超低周波地震の震央決定. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024.5.26.
- 須田直樹, 浅部超低周波地震の相関法による震央決定. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024.5.28.
- 河上洋輝, 須田直樹, ハリケーンで強く励起された一次脈動の発生源. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会, 幕張メッセ, 千葉市, 2024.5.28.
- 須田直樹, 2024 年日向灘地震に続いて発生した浅部超低周波地震の大規模な活動. 日本地震学会 2024 年度秋季大会, 朱鷺メッセ, 新潟市, 2024.10.21.
- 栃谷修吾, 須田直樹, 相関法により求めた日向灘域における浅部超低周波地震の長期的活動. 日本地震学会 2024 年度秋季大会, 朱鷺メッセ, 新潟市, 2024.10.22.
- 河上洋輝, 須田直樹, レイリー波の極性を利用した一次脈動の発生源推定方法の改良. 日本地震学会 2024 年度秋季大会, 朱鷺メッセ, 新潟市, 2024.10.22.
- 中久喜伴益, スラブの滞留を伴う背弧海盆形成の力学. 日本地球惑星科学連合 2024 年大会 (JpGU2024), 千葉市, 2024.5.29.

1-4-3. 各種研究員と外国人留学生の受入状況

M2 STENGEL Hannes Joerg

M2 FORERO Fuentes Valentina

D1 MUNUSAMY ANNADURAI Swarnaa

D2 PANDEY Abhishek Kumar

1-4-4. 研究助成金の受入状況

競争的資金の取得実績

安東淳一（2 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2024-2026) (代表)：プレートの沈み込みによって蓄積される歪エネルギーの開放メカニズムの探究
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2024-2026) (分担)：オリビンは地球型惑星マントルの水貯蔵に貢献するか？

Das Kaushik（2 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) (2023-2025) (代表)：地殻物質の長期上昇速度とその支配要因の解明
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2024-2027) (分担)：プレートの沈み込みによって蓄積される歪エネルギーの開放メカニズムの探究

藪田ひかる（5 件）

- ・科学研究費補助金 学術変革領域研究(A) (2020-2024) (分担)：太陽系形成時の化学環境の解明
- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) (2024-2026) (代表)：原始惑星系円盤での物質移動を証拠づける、彗星に局在した液体の水と有機物の化学進化
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2022-2024) (分担)：水熱変成作用を受けた炭素質コンドライト隕石から探る C 型小惑星の熱進化
- ・科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽) (2021-2024) (代表)：従来型ガスクロマトグラフィーで分離不能な隕石中炭化水素混合物の分離と同定の試み
- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) (2019-2024) (分担)：原始惑星系円盤から太陽系へ：有機分子の化学進化

白石史人（3 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2023-2025) (代表)：球菌状シアノバクテリアによるペロイド形成過程の一般性評価
- ・科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽) (2024-2026) (代表)：局所観察・分析から明らかにする初期真核生物の進化史
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2023-2026) (分担)：水田土壌表層へのヒ素異常濃集を支配する複合要因の解明と自然模倣型土壌浄化への応用

宮原正明（1 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(A) (2023-2027) (分担)：マルチタイムスケール局所年代分析手法の開発：太陽系年代学の高度化を目指して

片山郁夫（1 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2024-2027) (分担)：岩石破碎実験中の稠密物性観測から導くマルチスケール亀裂内流体流動

岡崎啓史（5 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(A) (2021-2025) (代表)：超高压超大歪み変形実験による全マン
トル領域を網羅する地球内部レオロジー断面の決定
- ・科学研究費補助金 挑戦的研究(開拓) (2022-2024) (代表)：超巨大地震発生域の高温高岩圧
高間隙水圧環境を再現した岩石変形実験への挑戦
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2022-2025) (分担)：深部スロー地震の発生周期を支配する
蛇紋岩の破壊・溶解析出に関する実験的研究
- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) (2023-2025) (分担)：スロースリップとスラブ内地震の関係
モデルのさらなる高度化
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2024-2027) (分担)：回転式 DAC による超高压高温変形実
験から明らかにする深部スラブの変形特性

井上 徹（3 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2024-2027) (分担)：オリビン地球型惑星マントルの水貯
蔵に貢献するか？
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2024-2026) (分担)：プレートの沈み込みによって蓄積され
る歪エネルギーの開放メカニズムの探求
- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2021-2024) (分担)：超高压高温変形実験によるマントル遷
移層の粘性率に与える水の影響の解明

川添貴章（2 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2021-2024) (代表)：超高压高温変形実験によるマントル
遷移層の粘性率に与える水の影響の解明
- ・科学研究費補助金 基盤研究(A) (2023-2027) (分担)：高時間分解能の放射光その場観察変
形実験で探る深部断層形成と地震発生のメカニズム

須田直樹（1 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) (2023-2025) (代表)：常時地球自由振動と海洋波の振幅の長
期的時間相関の解明

中久喜伴益（2 件）

- ・科学研究費補助金 基盤研究(B) (2024-2026) (分担)：プレートの沈み込みによって蓄積され
る歪エネルギーの開放メカニズムの探究
- ・科学研究費補助金 基盤研究(C) (2023-2025) (分担)：地殻物質の長期上昇速度とその支配要
因の解明

その他の研究助成金取得実績

井上 徹 (1 件)

- ・広島大学自立型研究拠点 補助金

藪田ひかる (1 件)

- ・自然科学研究機構アストロバイオロジーセンタープロジェクト研究

全国共同利用実績

藪田ひかる：高エネルギー加速器研究機構，分子科学研究所

白石 史人：高エネルギー加速器研究機構

宮原 正明：愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター，物質・材料研究機構，分子科学研究所

井上 徹：愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター・SPring-8・J-PARC

岡崎 啓史：SPring-8 利用研究

Das Kaushik：国立極地研究所, SHRIMP

1-4-5. 学界ならびに社会での活動

安東 淳一：日本鉱物科学会理事，日本鉱物科学会庶務幹事，日本鉱物科学会渡邊萬次郎賞選考委員，地学オリンピック地区コーディネーター，広島県文化財保護審議委員，東広島市文化財保護審議委員

Das Kaushik：日本鉱物科学会理事，日本鉱物科学会国際誌 JMPS 編集委員会 委員, Member- India Japan Society for Science, Technology and Education (Chugoku-Shikoku Chapter), Member- India JSPS Alumni Association

柴田 知之：日本質量分析学会同位体比部会世話人

藪田ひかる：日本学術会議第 26 期会員，生命の起原および進化学会 会長, The International Society for the Study of the Origin of Life – The International Astrobiology Society (ISSOL) Vice president (副会長)，日本地球惑星科学連合宇宙惑星科学セクションボードメンバー・財務委員，自然科学研究機構アストロバイオロジーセンター運営委員, The Meteoritical Society Nomenclature Committee, 国際学術誌 Geochimica Cosmochimica Acta 編集委員, 国際学術誌 Meteoritics & Planetary Science 編集委員, 国際学術誌 New Space 編集委員, 国際学術誌 Astrobiology 編集委員

白石 史人：広島県職業能力開発協会技能検定委員，国際学術誌 Sedimentary Geology 編集委員，日本地球惑星科学連合大会「岩石生命相互作用とその応用」共同コンビーナ，日本地質学会学術大会「堆積地質学の最新研究」世話人，石油技術協会炭酸塩岩分科会委員

宮原 正明：一般社団法人日本鉱物科学会・岩石鉱物科学編集委員・論文賞選考委員, NIMS 客員研究者

片山 郁夫：日本地球惑星連合評議委員，日本地球惑星連合セクションボード（固体地球）副代表，日本鉱物科学会行事委員長，日本鉱物科学会理事, Progress of Earth and Planetary

Science 編集委員長（固体地球）, J-DESC マントル掘削ワーキング委員, 高校教科書監修「地学基礎」第一学習社

岡崎 啓史 : 日本地球掘削科学コンソーシアム ICDP 部会執行委員会 執行委員, 日本地球掘削科学コンソーシアム IODP 部会科学推進専門部会 執行委員, 海洋研究開発機構超先鋭研究開発部門高知コア研究所招聘主任研究員, 日本地質学会代議員

井上 徹 : 日本鉱物科学会 会長・理事, 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター客員教授, 愛媛大学先進超高压科学研究拠点運営委員会委員, 岡山大学惑星物質研究所共同利用・共同研究拠点運営委員会委員, 日本学術会議地球惑星科学委員会地球惑星科学国際連携分科会 IMA 小委員会委員, 日本学術振興会特別研究員等審査会審査委員及び国際事業委員会書面審査員・書面評価員, SPring-8 / SACLA 成果審査委員会「査読者」, J-PARC MLF 一般公募課題 書面審査委員, IMA Medal Committee member, Elements Executive Committee member

川添 貴章 : 日本地球惑星科学連合地球内部科学フォーカスグループ副委員長, 日本鉱物科学会研究奨励賞選考委員会委員, 日本鉱物科学会渉外委員, 日本鉱物科学会 2024 年年会「高压科学・地球深部」セッションコンビナー, 高圧力学会誌編集委員, SPring-8 利用研究課題審査委員会分科会レフェリー

須田 直樹 : 日本地震学会代議員

中久喜伴益 : 日本未来館, ジオ・スコープ展示に画像・情報提供,
<https://www.miraikan.jst.go.jp/exhibitions/tsunagari/geo-scope/>

1-5 その他特記事項

【報道】

片山 郁夫：「火星特番 大切なことは火星が教えてくれた」NHK, 2025年3月28日

片山 郁夫：朝日新聞「ののちゃんのDO科学 海の水はなくなるの?」, 2025年3月15日

片山 郁夫：書評「生命起源の事典 藪田ひかる他 編集」地球惑星連合ニュース, 2025年2月号

片山 郁夫：産経新聞「現在の火星に「原始的生命」存在か」, 2024年11月16日

片山 郁夫：中国新聞「火星地下深く 水存在か」, 2024年11月13日

片山 郁夫：朝日新聞「火星の地下に水?地震波で探る」, 2024年10月31日

須田 直樹：中国新聞, 広島ホームテレビ, 広島テレビ 豊後水道で発生したマグニチュード 6.4
の地震についての取材, 2024年4月18日, 19日

井上 徹：読売新聞「なるほど科学&医療：ヒスイ」への取材・コメント, 2024年11月1日

【研究会】

藪田ひかる・はやぶさ2初期分析チーム, はやぶさ2が持ち帰った小惑星リュウグウ試料の初期分
析レビュー（招待講演）, 第30回 機器・分析技術研究会2024, 2024年9月5日, 広島大学

【大学記念事業】

藪田ひかる, 宇宙に生命の起源を求めて～小惑星リュウグウの砂粒がおしえてくれたこと～
（招待講演）, 広島大学創立75+75周年記念事業, 2024年11月3日, 広島大学

【高大連携】

宮原 正明：広島県科学セミナーに係る指導助言者（2025年2月2日）, 「サイエンス入門」

岡崎 啓史：「サイエンス入門」（対面）（2024年8月20日）

岡崎 啓史：鳥取県立鳥取東高等学校 自然科学実験セミナー（2024年9月11日）

岡崎 啓史：広島県立舟入高等学校 出張講義（模擬授業）（対面）（2024年6月20日）

2 地球惑星システム学科

2-1 学科の理念と目標

地球惑星システム学科では、地球惑星進化素過程の解明と地球環境の将来像の予測を中心に、研究・教育活動を行う。具体的には、太陽系の進化、地球の生成と進化、地球内部構造とダイナミクス、地球環境の変遷、物質循環、地下資源、自然災害、環境問題など、幅広い分野の課題について学び、本学科で教育を受けた学生は、社会の広い分野で有用な貢献をなしうる人材として巣立っていくことを目標にする。

2-2 学科の組織

[教員]

(教授) 安東淳一, 井上 徹, 片山郁夫, 柴田知之, 須田直樹, 藪田ひかる,

DAS Kaushik, 芳川雅子 (特任教授)

(准教授) 岡崎啓史, 川添貴章, 佐藤友子, 白石史人, 宮原正明, 秋澤紀克

(助教) 大川真紀雄, 小池みずほ, 中久喜伴益

[事務職員]

伊藤暁子, 三好倫子, 定光朱音

[教職員の異動]

令和6年 4月 30日: 事務職員 三好倫子 転出

令和6年 6月 3日: 事務職員 定光朱音 着任

令和7年 1月 1日: 秋澤紀克 准教授 着任

2-3 学科の学士課程教育

2-3-1. アドミッション・ポリシーとその目標

地球惑星システム学科では、基礎学力があり、地球・惑星科学の諸分野に対して強い探究心と知的好奇心にあふれ、自然の摂理を探究しようとする目的意識と積極性を有する学生を求めている。1学年の定員は24名である。本学科では、(1) 自然現象に強い興味を抱き、目的意識を持って積極的に学ぶ意欲のある学生、(2) 広い視野を持ち、地球・惑星科学、環境科学、自然災害及び資源・エネルギー等の諸分野を通して国際社会において活躍・貢献する意欲のある学生を養成することを目標とする。

2-3-2. 学士課程教育の理念と達成のための具体策

地球惑星システム学科では、太陽系惑星の中でその誕生の歴史や内部構造がもっとも詳しく調べられている「地球」を中心に置き、地質・鉱物学、物理学、化学の分野で構築されてきた理論的・解析的・実験的手法を用い、幅広い教育研究に取り組んでいる。教育の質を向上させるために講義や演習の工夫をし、これらの学問分野の最も基礎になる課題やトピックスを学部1・2・3年次の授業で教授する。地球科学に関する素養のない学生でも、興味を持ち理解が深まるように

授業計画は工夫され、発展しつつある地球科学のフロンティアのトピックスの紹介まで試みる。一方で、地球科学の基礎を学ぶ上で必要な数学、物理学、化学を1・2年次のカリキュラムに沿って着実に履修することを促す。4年次には、学生が最も関心を持っている課題を研究しているグループを選び、卒業研究に取り組む。

2-3-3. 学士課程教育の成果とその検証

2-3-3-1. 教育内容

末尾の資料2および3に、学部生用の学部生履修要領および履修表を示した。履修表から分かる通り、地球惑星システム学科の教育課程は段階的であるので、1・2・3年次の各学年での教育成果は、次年度の授業で反映され、検証される。最終的な教育成果は4年次の卒業研究の遂行と卒業論文の執筆により検証される。

2-3-3-2. 進学・就職状況

令和6年度の卒業生22名のうち、進学等は17名であり、その内訳は本研究科先進理工系科学研究科（地球惑星システム学プログラム）進学者14名、他大学の大学院進学者3名となっている。就職は2名で、広島高等裁判所、JKホールディングス株式会社となっている。

2-3-4. 卒業論文発表実績

令和6年度9月卒業（0件）

令和6年度3月卒業（22件）

渡部 佑久：泥火山堆積物中のケロジェンの熱分解 GC-ToFMS 分析

(Pyrolysis/GC-ToFMS analysis of kerogen in mud volcano sediments)

成瀬雄一郎：破壊したかんらん岩の浸透率に基づくマントルへの水の浸透に関する考察

(Permeability of fractured peridotites and implication for water penetration into the mantle)

寺田桜弥子：イタリア、カラブリア-シチリア島弧系の南ティレニア背弧海盆から掘削されたかんらん岩の岩石学的特徴

(Petrology of the drilled peridotites from the Southern Tyrrhenian back-arc basin, the Calabria-Sicilia arc system, Italy)

美才治 誠：沈み込む堆積岩中での高圧含水相の安定性と固溶関係

(Stability and Solid solution relationships of high-pressure hydros phases in subducted sedimentary rocks)

川合 陵介：単斜輝石の高温高圧実験データの多変量解析による平衡メルトの物理化学情報推定法の評価

(Evaluation of estimation methods for physicochemical information of equilibrium melt by multivariate analysis of high-temperature and high-pressure experimental data of clinopyroxene)

古閑 祐哉：山口県熊野鉾山および岡山県柵原鉾山に産する磁鉄鉱の微細組織と化学組成—Si 置換と磁赤鉄鉱化による原子空孔の増加について—

(Microstructure and chemical composition of magnetite from the Kumano Mine, Yamaguchi)

- Prefecture and the Yanahara Mine, Okayama Prefecture: increase in atomic vacancies owing to Si-substitution or mathematization)
- 藤川 帆海 : ハイドログロシュラーの低温水熱合成とその煅焼により生成された Si 置換型マイエナイトの Si 含有量と包接される活性酸素種の研究
(Low-temperature hydrothermal synthesis of hydrogrossular, and Si content and encaged active oxygen species in Si-substituted mayenite produced by calcination of the solid solution)
- 高槻 将五 : 甲府盆地北縁周辺に分布する火山岩類の地球化学的特徴の時間変化と沈み込み帯の構造との関係
(Temporal variations of geochemical characteristics of volcanic rocks around the northern margin of the Kofu Basin, Central Japan, and their relationship to the structure of the subduction zone)
- 日高 美空 : 断層すべりに伴う摩擦発熱によるオリビンや花崗岩ガウジ試料の水-岩石反応の再現
(Fluid-rock reaction of olivine and granite gouges by frictional heating associated with fault slip)
- 室津 樹 : 相転移を組み込んだマンテル対流の基礎的シミュレーションプログラムの開発
(Development of numerical simulation programs of mantle convection incorporating phase transitions)
- 佐藤 久遠 : インド古原生界 Jhamarkotra 層に見られるリン酸塩ストロマトライトの産状
(Characteristics of phosphate stromatolites in the Paleoproterozoic Jhamarkotra Formation, India)
- 嘉屋 華恵 : Wadsleyite 中の含水量の共存相依存性
(The coexisting-phase dependence of water solubility in wadsleyite)
- 中川 嵩斗 : 幌満カンラン岩及び嶺岡蛇紋岩と CO₂流体の反応による物理特性の変化
(Change in physical properties due to chemical reactions between Horoman peridotite/ Mineoka serpentinite and CO₂-bearing fluid)
- 西脇 遥香 : 歴史地震分布と地球物理データの相関による山陰地方の地震発生場所の特性の検討
(Examination of the characteristics of the earthquake epicenters in San-in region by using correlation between distribution of historical earthquakes and geophysical data)
- 佐藤 伶奈 : Aguas Zarcas 炭素質コンドライト中の脂肪族炭化水素の GC-ToFMS 分析
(GC-ToFMS analysis of aliphatic hydrocarbons in the Aguas Zarcas carbonaceous chondrite)
- 高木 優斗 : CY コンドライトにおける衝撃変成組織と異なる起源をもつ鉱物
(Shock metamorphic textures and extrinsic minerals in CY chondrites)
- 栃谷 修吾 : 日向灘域で発生する浅部超低周波地震活動の長期にわたる時空間変化
(Long-term spatiotemporal variation of shallow very low frequency seismic activity in the Hyuganada region)
- 岡山 大樹 : 火星火山調査に向けたルートレステフラ試料の岩石観察および主要元素分析
(Textural observation and chemical measurements of rootless tephra samples for understanding Martian geology)

- 清原 愛 : 長野県白骨温泉に発達するトラバーチンの分布と特徴
(Distribution and characteristics of travertine developed in Shirahone hot spring, Nagano Prefecture)
- 隠塚 棕 : 粒子法を用いた Sticky Air 層を持つマントル対流モデルの開発
(Development of a mantle convection model with a sticky air layer using the particle method)
- 井藤 隼斗 : 東北沈み込み帯アウターライズ域から採取された堆積物試料の摩擦特性及び透水性への続成作用の影響に関する実験的研究
(Experimental investigation on effects of diagenesis on frictional and hydraulic properties of incoming sediments from Tohoku subduction zone)
- 渡辺 豊生 : かんらん石の最大含水量
(The maximum water content in olivine)

2-3-5. TAの実績

令和6年度のTA : 0名

資料1 令和6年度大学院生科目履修表

地球惑星システム学プログラム 博士課程前期

科目区分		授業科目の名称	配当年次 (注)	単位数		要修得単位数	
				必修	選択 必修		
大学院 共通科目	持続可能な 発展科目	Hiroshimaから世界平和を考える 原爆文学、芸術を通して「平和」を考える-被爆者の経験記をもとに- Japanese Experience of Social Development- Economy, Infrastructure, and Peace Japanese Experience of Human Development-Culture, Education, and Health SDGsへの学問的アプローチA SDGsへの学問的アプローチB SDGsへの実践的アプローチ ダイバーシティの理解	1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2		1 1 1 1 1 1 1	1 単位 以上	2 単位 以上
	キャリア開発・ シール科目	データリテラシー 医療情報リテラシー 人文社会系キャリアマネジメント 理工系キャリアマネジメント ストレスマネジメント 情報セキュリティ MOT入門 アントレプレナーシップ概論 情報科学概論I 情報科学概論II 理系基礎研究者養成概論	1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2		1 1 2 2 2 1 1 1 1 1 1	1 単位 以上	
研究科 共通科目	国際性	アカデミック・ライティング I 海外学術活動演習A 海外学術活動演習B	1 1・2 1・2		1 1 2	1 単位 以上	3 単位 以上
	社会性	MOTとベンチャービジネス論 技術戦略論 知的財産及び財務・会計論 技術移転論 技術移転演習 未来創造思考(基礎) ルール形成のための国際標準化 理工系のための経営組織論 起業案作成演習 事業創造演習 フィールドワークの技法 インターンシップ データビジュアライゼーションA データビジュアライゼーションB 環境原論A 環境原論B	1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 単位 以上	
プログラム 専門科目		地球惑星融合演習 地球惑星ミッドターム演習 地球惑星システム学特別演習A 地球惑星システム学特別演習B 地球惑星システム学特別研究	1 2 1 1 1~2	2 1 2 2 4		11 単位	25 単位 以上
		地球惑星システム学概説 太陽系進化論 地球史 地球ダイナミクス 断層と地震 地球内部物質学 地球惑星物質分析法 地球惑星システム学特別講義A 地球惑星システム学特別講義B 国際化演習 I 国際化演習 II 地球惑星エクスターンシップ	1 1・2 1 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2 1・2		2 2 2 2 2 2 2 1 2 1 1 1	7 単位 以上	
		他プログラム専門科目				2 単位 以上	

資料 1 (つづき)

【履修方法及び修了要件】

修了に必要な単位数を 30 単位以上とし、以下のとおり単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で、修士論文の審査及び最終試験又は博士論文研究基礎力審査に合格すること。

修了要件単位数：30 単位以上

(1) 大学院共通科目：2 単位以上

- ・持続可能な発展科目：1 単位以上
- ・キャリア開発・データーリテラシー科目：1 単位以上

(2) 研究科共通科目：3 単位以上

- ・国際性科目：1 単位以上
- ・社会性科目：2 単位以上

(3) プログラム専門科目：25 単位以上

- ・地球惑星システム学プログラム専門科目：18 単位以上(必修科目 11 単位及び選択必修科目 7 単位以上)

なお、地球惑星システム学特別講義 A、地球惑星システム学特別講義 B 及び地球惑星エクスターンシップは、同じ科目の単位を修得しても、修了要件単位数に含めることを可とする。

- ・他プログラム専門科目：2 単位以上

なお、指導教員の許可を得て他専攻・他研究科等の専門科目の単位を修得した場合には、「他プログラム専門科目」に含むことができる。

(注) 配当年次

1：1 年次に履修， 2：2 年次に履修， 1～2：1 年次から 2 年次で履修， 1・2：履修年次を問わない

資料 1 (つづき)

地球惑星システム学プログラム 博士課程後期

科目区分		授業科目の名称	配当年次 (注)	単位数		要修得単位数	
				必修	選択 必修		
大学院 共通科目	持続 可能 な 発 展 科 目	スペシャリスト型SDGsアイデアマイニング学生セミナー	1・2・3		1	1 単 位 以 上	2 単 位 以 上
		SDGsの観点から見た地域開発セミナー	1・2・3		1		
		普遍的平和を目指して	1・2・3		1		
		原爆文学、戦争文学と平和-被爆者と強制収容所囚人の経験記をもとに-	1・2・3		1		
	キ ャ リ ア 開 発 ・ デ ー タ リ テ ラ シー 科 目	データサイエンス	1・2・3		2	1 単 位 以 上	
		パターン認識と機械学習	1・2・3		2		
		データサイエンティスト養成	1・2・3		1		
		医療情報リテラシー活用	1・2・3		1		
		リーダーシップ手法	1・2・3		1		
		高度イノベーション人材のためのキャリアマネジメント	1・2・3		1		
		事業創造概論	1・2・3		1		
		イノベーション演習	1・2・3		2		
		長期インターンシップ	1・2・3		2		
研 究 科 共 通 科 目	国 際 性	アカデミック・ライティングⅡ	1・2・3		1	1 単 位 以 上	2 単 位 以 上
		海外学術研究	1・2・3		2		
	社 会 性	経営とアントレプレナーシップ	1・2・3		1	1 単 位 以 上	
		Technology Strategy and R&D Management	1・2・3		1		
		技術応用マネジメント概論	1・2・3		1		
		未来創造思考（応用）	1・2・3		1		
		自然科学系長期インターンシップ	1・2・3		2		
プログラム 専門科目	地球惑星システム学特別研究	1～3	12		12単位		

【履修方法及び修了要件】

修了に必要な単位数を 16 単位以上とし、以下のとおり単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

修了要件単位数：16 単位以上

(1) 大学院共通科目：2 単位以上

- ・持続可能な発展科目：1 単位以上
- ・キャリア開発・データリテラシー科目：1 単位以上

(2) 研究科共通科目：2 単位以上

- ・国際性科目：1 単位以上
- ・社会性科目：1 単位以上

(3) プログラム専門科目：12 単位

(注) 配当年次

1～3：1 年次から 3 年次で履修， 1・2・3：履修年次を問わない

地球惑星システム学プログラム履修要領

科目の履修に当たっては、次の諸点に注意すること。

- 1 学問の修得は、順序立てて、基礎から積み上げていくことによって、より効果的になされうるものである。従って、授業科目は履修表に定められた年次に修得すること。
- 2 「学生教育研究災害傷害保険」及び「学生教育研究賠償責任保険」等に参加している必要がある。（「学生教育研究災害傷害保険」のみ大学負担により4年分加入済）
- 3 教育職員免許関係科目のうち「教科に関する専門的事項」以外の科目は、卒業の要件として修得すべき単位（以下、卒業要件単位）に算入することができない。
- 4 卒業研究（7, 8セメスター）を履修するためには、卒業要件単位128単位のうち、「地球惑星システム学実習A」及び「地球惑星システム学実習B」を含めて108単位以上を修得していなければならない。
- 5 「専門基礎科目」及び「専門科目」要修得単位数84を充たすためには、必修科目52単位及び選択必修科目24単位を修得することに加えて、選択必修科目及び自由選択科目から8単位以上を修得することが必要である。
- 6 『専門科目』の「地球惑星システム学特別講義」は、一定期間（5セメスター以降）に集中形式で開講される。

付記 この履修要領は、令和6年度入学生から適用する。

資料3 令和6年度学部生科目履修表

地球惑星システム学プログラム履修表(令和6年度入学生用)

履修に関する条件は、地球惑星システム学プログラム履修要領に記載されているので注意すること。

この表に掲げる授業科目の他、他プログラム・他学部又は他大学等で開講される授業科目を履修することができ、地球惑星システム学プログラム担当教員会が認めるものについては、修得した単位を卒業要件の単位に算入することができる。

※ 本プログラムに加えて所定の単位(詳細は学生便覧を参照のこと)を修得すれば、中学校教諭一種免許状(理科)、高等学校教諭一種免許状(理科)、測量士補、学芸員となる資格の取得が可能である。

(教養教育)

区分	科目区分	要修得 単位数	授業科目等	単 位 数	履修区分	標準履修セメスター (下段の数字はセメスターを示す) (注1)							
						1年次		2年次		3年次		4年次	
						前	後	前	後	前	後	前	後
						1	2	3	4	5	6	7	8
教養教育科目	平和科目	2	「平和科目」から	各2	選択必修	○							
	大学教育入門	2	大学教育入門	2	必修	②							
	教養ゼミ	2	教養ゼミ	2	必修	②							
	展開ゼミ(注2)	(0)	展開ゼミ	1	自由選択	○	○						
	領域科目	8	「領域科目」から(注3)	1又は2	選択必修	○	○	○	○				
	外国語科目 (注5) (注4)	2	コミュニケーション基礎 I	1	必修	①							
			コミュニケーション基礎 II	1			①						
			コミュニケーション I A	1	必修	①							
			コミュニケーション I B	1		①							
		2	コミュニケーション II A	1	必修		①						
			コミュニケーション II B	1			①						
		2	ペーシック外国語 I	1	選択必修	○							
			ペーシック外国語 II	1		○							
		I 及び II は同一言語を選択すること											
	情報・データサイエンス科目	2	情報・データ科学入門	2	必修	②							
		2	ゼロからはじめるプログラミング	2	選択必修		○						
			データサイエンス基礎	2			○						
	健康スポーツ科目(注6)	(0)	「健康スポーツ科目」から	1又は2	自由選択	○	○						
	社会連携科目(注7)	(0)	「社会連携科目」から	1又は2	自由選択	○	○						
	基礎科目	4	微分積分学I	2	選択必修	○							
			微分積分学II	2			○						
			線形代数I	2		○							
			線形代数II	2			○						
		上記4科目から2科目4単位											
		4	物理学実験法・同実験 I	1	選択必修		○						
			物理学実験法・同実験 II	1			○						
			化学実験法・同実験 I	1				○					
			化学実験法・同実験 II	1				○					
			生物学実験法・同実験 I	1			○						
			生物学実験法・同実験 II	1			○						
			地学実験法・同実験 I	1		○							
			地学実験法・同実験 II	1		○							
		上記8科目から同一科目の I 及び II を計4単位											
	教養教育科目小計	34											

(注1) 記載しているセメスターは標準履修セメスターを表している。当該セメスター以降の同じ開設期(前期又は後期)に履修することも可能であるが、授業科目により開設期が異なる場合やヤム科目として開講する場合があるので、履修年度のシラバス等により確認すること。

(注2) 修得した「展開ゼミ」の単位については、「科目区分を問わない」に算入することができる。

(注3) 『人文社会科学系科目群』から4単位、『自然科学系科目群』から4単位修得する必要がある。教育職員免許状の取得を希望する場合は、『人文社会科学系科目群』の「日本国憲法」が必修であることに留意すること。
『人文社会科学系科目群』で必要な単位には、『外国語科目』の「Advanced English for Communication」、インテンシブ外国語及び「海外語学演習(ドイツ語、フランス語、スペイン語、ロシア語、中国語、韓国語)」の履修により修得した単位を算入することができる。

(注4) 自学自習による「オンライン英語演習(I・II・III)」の履修により修得した単位を「コミュニケーション I・II」の要修得単位として算入することができる。また、要修得単位数を超えて修得した領域科目及び社会連携科目のうち、使用言語が「英語」の授業科目の単位数は、英語の卒業要件単位に算入することができる。

(注5) 外国語技能検定試験による単位認定制度もある。詳細については、学生便覧に記載の教養教育の外国語に関する項及び「外国語技能検定試験等による単位認定の取扱いについて」を参照すること。

(注6) 修得した「健康スポーツ科目」の単位については、「科目区分を問わない」に算入することができる。

(注7) 修得した「社会連携科目」の単位については、「科目区分を問わない」に算入することができる。

※以下、次頁「専門教育」に関する注意事項

(注8) 「専門基礎科目」及び「専門科目」要修得単位数84を充たすためには、必修科目52単位及び選択必修科目24単位を修得することに加えて、選択必修科目及び自由選択科目から8単位以上を修得することが必要である。

(注9) 「卒業研究」を履修するためには、卒業要件単位128単位のうち、「地球惑星システム学実習A」及び「地球惑星システム学実習B」を含めて108単位以上を修得していなければならない。

(注10) 「測量学」は隔年に集中形式で開講される。

(注11) 「地球惑星システム学特別講義」は、一定期間(5セメスター以降)に集中形式で開講される。

(注12) 卒業要件単位数は128であるので、各科目区分の要修得単位数(教養教育科目34単位、専門教育科目84単位 合計118単位)に加えて、教養教育科目及び専門教育科目の科目区分を問わず、さらに10単位以上修得することが必要である。

ただし、以下の科目の単位は含まない。教育職員免許関係科目の詳細は、学生便覧に記載の「教育職員免許状の取得について」の修得必要単位一覧表を参照すること。

・8単位を超えて修得した「領域科目」

・教育職員免許関係科目のうち「教員に関する専門的事項」以外の科目

・「教員に関する専門的事項」のうち、「物理学実験A」、「化学実験A」、「生物学実験A」及び「地学実験A」

・他学部他プログラム等が開講する「専門基礎科目」及び「専門科目」(地球惑星システム学プログラム担当教員会が認めるものを除く)

資料3 (つづき)

(専門教育)

区分	科目区分	要修得 単位数	授 業 科 目 等	単 位 数	履修区分	標準履修シラバス（下段の数字はセメスターを示す）（注1）									
						1年次		2年次		3年次		4年次			
						前 1	後 2	前 3	後 4	前 5	後 6	前 7	後 8		
専 門 教 育 科 目	専門基礎科目	19	物理学概説A	2	必 修	②									
			化学概説A	2		②									
			生物科学概説A	2		②									
			地球惑星科学概説A	2		②									
			地球科学野外巡検A	1		①									
			地球テクニクス	2			②								
			地球惑星科学概説B	2			②								
			地球惑星物質学基礎	2				②							
			地質図学	2					②						
			地球惑星科学英語Ⅰ	2					②						
		2 以上	数学概説	2	選択必修	○									
			情報数理概説	2			○								
			物理学概説B	2			○								
			化学概説B	2			○								
			生物科学概説B	2			○								
		上記5科目から1科目2単位以上													
		専門科目	84 （注 8）	33	雑学・古生物学Ⅰ	2	必 修			②					
					地球惑星内部物理学Ⅰ	2				②					
					固体地球化学Ⅰ	2				②					
	結晶光学演習				1				①						
	地球惑星物質学基礎演習				1				①						
	地球惑星内部物理学Ⅱ				2					②					
	地球惑星物質学Ⅰ				2					②					
	岩石学				2					②					
	岩石学演習				1					①					
	地球惑星物質学演習Ⅰ				1					①					
	地球科学野外巡検B				1					①					
	地球惑星科学英語Ⅱ				2						②				
	地球惑星システム学実習A				4						④				
	地球惑星システム学実習B				2						②				
	卒業研究（注9）				各4								④	④	
	2 以上			先端数学	2	選択必修					○				
				先端物理学	2					○					
				先端化学	2							○			
				先端生物学	2						○				
				先端地球惑星科学	2							○			
				上記5科目の「先端理学科目」から1科目2単位以上											
	20 以上			アストロバイオロジー	2	選択必修						○			
				地球惑星物質学Ⅱ	2							○			
				雑学・古生物学Ⅱ	2							○			
				宇宙科学演習	1							○			
			地球惑星内部物理学A	2								○			
			固体地球化学Ⅱ	2								○			
			地球惑星物質学演習Ⅱ	1								○			
			太陽系物質進化化学	2								○			
			地球惑星内部物理学演習A	1								○			
			岩石変形学Ⅰ	2								○			
			地球惑星内部物理学B	2									○		
			宇宙地球化学	2									○		
			岩石変形学Ⅱ	2										○	
			地球惑星内部物理学演習B	1									○		
			「地球惑星システム学特別講義」（注11）								○	○	○	○	
			測量学（注10）	2									←	○	→
	地球惑星システム学インターンシップ		1							○					
	理学部他プログラムで開講される「専門基礎科目」及び「専門科目」の授業科目				自由選択	○	○	○	○	○	○	○	○		
科目区分を問わない			10	（注12）			○	○	○	○	○	○	○	○	
合計			128												

IV 化学プログラム

- ・化学専攻
- ・化学科

1 化学プログラム・化学専攻

1-1 プログラム・専攻の理念と目標

化学プログラム・化学専攻の理念・目標は、学部教育を土台として、さらに高度な専門的研究活動を推進することによって現代科学のフロンティアを切り拓く実力をもった研究者を養成し、社会の各方面で活躍できる人材を輩出することである。

1-2 プログラム・専攻の組織と運営

【1】化学プログラム・化学専攻の組織

化学プログラム・化学専攻では化学の柱である構造と反応、特にその基礎的研究・教育に重点を置き活動している。構造物理化学、固体物性化学、錯体化学、分析化学、構造有機化学、光機能化学、反応物理化学、反応有機化学、有機合成化学、量子化学、集積化学および放射線反応化学の12の研究室から構成され、お互いに連携を保ちつつ独自の研究を推進している。さらに、統合生命科学研究科の数理生命科学プログラムの生命理学講座は化学系として位置づけられ、化学プログラム・化学専攻の研究室とは学部教育だけでなく、大学院における研究・教育活動においても相補的に活動している。したがって、理学研究科・先進理工系科学研究科・統合生命科学研究科には14の化学系研究室が存在し、基礎科学としての化学研究・教育を総合的に行っている。

【2】化学プログラム・化学専攻の運営

化学プログラム・化学専攻の運営は、化学プログラム長・化学専攻長を中心にして行われている。化学プログラム長補佐・化学専攻長補佐がそれを補佐する。

令和6年度	化学プログラム長・化学専攻長	高口 博志
	化学副プログラム長・化学副専攻長	安倍 学
	化学プログラム長補佐・化学専攻長補佐	高橋 修

また、化学プログラム・化学専攻の円滑な運営のために各種委員会等が活動している。令和6年度の各種委員会の委員一覧を次にあげる。

・先進理工系科学研究科における各種委員会の化学プログラム委員

研究科代議員会	高口、安倍
入学試験委員会	井口
学務委員会	久米
広報委員会	村松
国際交流委員会	岡田
研究活性化委員会	石坂
地域連携委員会	西原
自己点検・評価委員会	高口
情報セキュリティ委員会	平尾
研究倫理審査委員会	吉田

・理学部／理学研究科における各種委員会の化学プログラム委員

評価委員会	井口，高口
広報委員会	村松
防災対策委員会	高口
入学試験委員会	西原，松原
大学院委員会	高口

・化学プログラム教員の先進理工系科学研究科での活動

副学部長／副研究科長（入試・学務担当）	西 原 禎 文	令和6年4月1日～
---------------------	---------	-----------

・化学プログラム教員の理学部・理学研究科での活動

学部長補佐／研究科長補佐（入試・改修担当）	西 原 禎 文	令和6年4月1日～
-----------------------	---------	-----------

化学プログラム教員の全学での活動

・会議メンバーや全学委員会等の委員等

教育本部入試委員会	水 田 勉	令和5年4月1日～
教育本部教育質保証委員会	水 田 勉	令和4年4月1日～
人材育成推進本部FD委員会	水 田 勉	令和4年4月1日～
アクセシビリティセンター会議	石 坂 昌 司	令和2年4月1日～
研究推進機構会議	安 倍 学	平成31年4月1日～
教務委員会	安 倍 学	平成30年4月1日～
環境連絡会議	安 倍 学	平成31年4月1日～
校友会常任理事	水 田 勉	平成31年2月27日～
研究設備サポート推進会議委員会	水 田 勉	令和元年5月1日～
機器共用・分析部門	水 田 勉	令和元年11月18日～
	吉 田 拓 人	令和元年11月18日～
研究設備サポート推進会議専門部会	灰 野 岳 晴	令和元年6月1日～
ひろしまアントレプレナー人材養成推進委員会 教育本部教務委員会	西 原 禎 文	平成26年11月13日～
	安 倍 学	平成28年9月1日～
情報セキュリティ委員会	安 倍 学	平成23年4月1日～
環境安全センター運営委員会	安 倍 学	平成22年4月1日～
理系女性研究者活躍推進プロジェクト会議	安 倍 学	平成31年4月1日～

化学基礎教育領域長	井 口 佳 哉	令和3年4月1日～
広島大学薬品管理システム専門委員会委員	灰 野 岳 晴	平成16年4月1日～
先進機能物質研究センター運営委員会	灰 野 岳 晴	平成25年4月1日～
自然科学研究支援開発センター研究員	西 原 禎 文	平成29年4月1日～
	井 上 克 也	平成29年4月1日～
	灰 野 岳 晴	平成29年4月1日～
自然科学研究支援開発センター運営委員会 先進機能物質部門会議	灰 野 岳 晴	平成29年4月1日～
	井 上 克 也	平成29年4月1日～

・全学組織やセンター等の責任者等

広島大学自立型研究拠点 “キラル国際研究拠点(CResCent)” 拠点長	井 上 克 也	平成27年～
広島大学インキュベーション研究拠点 “「光」ドラッグデリバリー研究拠点” 拠点長	安 倍 学	平成29年～

1-2-1 教職員

令和7年3月現在の化学プログラム・化学専攻の構成員は次のとおりである。

教授	安倍	学
教授	石坂	昌司
教授	井上	克也
教授	井口	佳哉
教授	高口	博志
教授	西原	禎文
教授	灰野	岳晴
教授	水田	勉
教授	吉田	拡人
教授	二宮	和彦（併任）
教授	齋藤	健一（併任）
特任教授	石谷	治
准教授	阿部	穰里
准教授	岡田	和正
准教授	久米	晶子
准教授	中本	真晃
准教授	平尾	岳大
准教授	松原	弘樹
准教授	LEONOV ANDREY	
助教	岡本	泰明
助教	久保	和幸
助教	高木	隆吉
助教	仲	一成
助教	久野	尚之
助教	村松	悟
助教	眞邊	潤
特任助教	CHOI	SUNGHAN
特任助教	対馬	拓海

化学プログラム事務室

契約一般職員 竹村 夕子、高橋 栄美、

令和6年度の非常勤講師

- 井辺 洋平（株式会社QunaSys ／量子情報エンジニア）
授業科目名：量子コンピュータによる量子化学計算の現状と展望
（化学特別講義A）
担当：量子化学研究室
- 山内 美穂（九州大学 先導物質化学研究所／教授）
授業科目名：ナノ粒子の表面化学（化学特別講義B）
担当：錯体化学研究室
- 平野 圭一（金沢大学医薬保健研究域薬学系／教授）
授業科目名：金属／半金属のアーロ錯体化とヘテロ元素導入反応
（化学特別講義C）
担当：有機合成化学研究室

1-2-2 教員の異動

令和 6年 4月 1日	二宮 和彦	(放射線反応化学研究室 教授) 採用
	平尾 岳大	(構造有機化学研究室 准教授) 昇任
	眞邊 潤	(集積化学研究室 助教) 採用
	中村 貴義	(集積化学研究室 特任教授) 採用
	CHOI SUNGHAN	(反応有機化学研究室 特任助教) 採用
令和 6年 5月 1日	関谷 亮	(構造有機化学研究室 准教授) 弘前大学理工学部・転出
令和 6年 10月 1日	対馬 拓海	(有機合成化学研究室 特任助教) 採用
令和 6年 12月31日	高橋 修	(構造物理化学研究室 准教授) 放射光科学研究所・異動
令和 7年 3月31日	阿部 穰里	(量子化学研究室 准教授) 東京農工大学・転出
	岡本 泰明	(分析化学研究室 助教) 定年退職

1-3 プログラム・専攻の大学院教育

1-3-1 大学院教育の目標とアドミッション・ポリシー

【1】教育目標

化学プログラム・化学専攻は，学部教育での化学を体系的に身に付けた人材とともに，他分野の教育基盤をもつ人材を新たに受け入れ，物質科学の中心を占める基幹学問としての化学とその関連分野における最先端の領域を切り開いていく研究者および高度な専門的知識を有する職業人を養成することを目的とする。現代科学の急速な学際化・国際化・情報化に対応して，以下の教育目標を設定する。

- (1) 化学の専門的知識を体系化して教えるとともに，他分野の基盤をもつ人材にも配慮した幅広い教育を行う。
- (2) 化学分野の学際的な研究領域の拡大に応じ，他分野の研究者と交流し最先端の研究にふれることのできる教育を行う。
- (3) 社会的要請に対応するために，化学とその関連分野における高度専門職業人を養成する教育を行う。
- (4) 社会の国際化・情報化に対応するために，英語教育・情報教育を併用した化学専門教育に積極的に取り組む。

【2】アドミッション・ポリシー

化学プログラム・化学専攻では，大学院で高度な化学の専門知識や技法を学ぶために必要な学力を有し，絶えず自己啓発努力を重ね，積極的に新しい分野を開拓していく意欲に富む学生を，学部教育を受けた分野にとらわれず広く受け入れる。

1-3-2 大学院教育の成果とその検証

・令和6年度在籍学生数

(令和6年5月1日現在)

入学年度	化学専攻博士課程前期	化学専攻博士課程後期
令和元年度		3 {2}
合 計		3 {2}

{ } 内は私費留学生数で内数

入学年度	(基礎)化学プログラム博士課程前期	(基礎)化学プログラム博士課程後期
令和6年度	38 (7) {1}	11 (1) {1}
令和5年度	36 (9) [1]	6 {3}
令和4年度	1 {1}	8 (3) {4}
令和3年度		7 (1) {2}
令和2年度		1
合 計	75 (19) [1] {2}	33 (5) {10}

() 内は女子で内数

[] 内は国費留学生数で内数

{ } 内は私費留学生数で内数

・チューター

各学年のチューターを次にあげる。

	博士課程前期	博士課程後期
令和6年度生	石坂・岡田	灰野
令和5年度生	井上・関谷	西原
令和4年度生	灰野・高橋	山崎
令和3年度生	西原	水田
令和2年度生	久米	灰野

・令和6年度化学プログラム授業科目履修表

化学プログラム 博士課程前期

科目区分		授業科目の名称	配当年次 (注)	単位数		要修得単位数	
				必修	選択 必修		
大学院 共通科目	持続 可能な 発展科目	Hiroshimaから世界平和を考える	1・2		1	1 単位 以上	2 単位 以上
		原爆文学、芸術を通して「平和」を考える-被爆者の経験記をもとに-	1・2		1		
		Japanese Experience of Social Development- Economy, Infrastructure, and Peace	1・2		1		
		Japanese Experience of Human Development-Culture, Education, and Health	1・2		1		
		SDGsへの学問的アプローチA	1・2		1		
		SDGsへの学問的アプローチB	1・2		1		
		SDGsへの実践的アプローチ	1・2		1		
		ダイバーシティの理解	1・2		1		
		Climate Change Adaptation and Mitigation	1・2		1		
	キャリア 開発・ データリ テ	データリテラシー	1・2		1	1 単位 以上	
		医療情報リテラシー	1・2		1		
		キャリアマネジメント特論	1・2		2		
		ストレスマネジメント	1・2		2		
		情報セキュリティ	1・2		1		
		MOT入門	1・2		1		
		アントレプレナーシップ概論	1・2		1		
		情報科学概論I	1・2		1		
		情報科学概論II	1・2		1		
		理系基礎研究者養成概論	1・2		1		
		研究科 共通科目	国際 性	アカデミック・ライティング I	1		
海外学術活動演習A	1・2				1		
海外学術活動演習B	1・2				2		
社会 性	MOTとベンチャービジネス論		1・2		1	2 単位 以上	
	技術戦略論		1・2		1		
	知的財産及び財務・会計論		1・2		1		
	技術移転論		1・2		1		
	技術移転演習		1・2		1		
	ルール形成のための国際標準化		1・2		1		
	理工系のための経営組織論		2		1		
	起業案作成演習		1・2		1		
	事業創造演習		1・2		1		
	フィールドワークの技法		1・2		1		
	インターンシップ		1・2		1		
	データビジュアライゼーションA		1・2		1		
	データビジュアライゼーションB		1・2		1		
	環境原論A		1・2		1		
	環境原論B		1・2		1		
	キラルノット特別セミナー I		1・2		2		
プログラム 専門科目	物理化学概論	1	2		14 単位	25 単位 以上	
	無機化学概論	1	2				
	有機化学概論	1	2				
	化学特別演習A	1	2				
	化学特別演習B	1	2				
	化学特別研究	1～2	4				
	構造物理化学	1・2		2	4 単位 以上		
	固体物性化学	1・2		2			
	錯体化学	1・2		2			
	分析化学	1・2		2			
	構造有機化学	1・2		2			
	光機能化学	1・2		2			
	放射線反応化学	1・2		2			
	量子化学	1・2		2			
	反応物理化学	1・2		2			
	反応有機化学	1・2		2			
	有機合成化学	1・2		2			
	Chiral Topological Solitons	1・2		1			
	化学特別講義A	1・2		1			
	化学特別講義B	1・2		1			
	化学特別講義C	1・2		1			
	他プログラム専門科目						2 単位 以上

【履修方法及び修了要件】

修了に必要な単位数を30単位以上とし、以下のとおり単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で、修士論文の審査及び最終試験又は博士論文研究基礎力審査に合格すること。

修了要件単位数:30単位以上

(1)大学院共通科目:2単位以上

- ・持続可能な発展科目:1単位以上
- ・キャリア開発・データリテラシー科目:1単位以上

(2)研究科共通科目:3単位以上

- ・国際性科目:1単位以上
- ・社会性科目:2単位以上

(3)プログラム専門科目:25単位以上

- ・化学プログラム専門科目:18単位以上(必修科目14単位及び選択必修科目4単位以上)

なお、化学特別講義A、化学特別講義B及び化学特別講義Cは、同一科目を含み合計4単位まで修了要件単位数に加えることを可とする。

- ・他プログラム専門科目:2単位以上

なお、指導教員の許可を得て他専攻・他研究科等の専門科目の単位を修得した場合には、「他プログラム専門科目」に含むことができる。

(注)配当年次

1:1年次に履修， 2:2年次に履修， 1～2:1年次から2年次で履修， 1・2:履修年次を問わない

化学プログラム 博士課程後期

科目区分		授業科目の名称	配当年次 (注)	単位数		要修得単位数	
				必修	選択 必修		
大学院 共通科目	持続 可能 な 発 展 科 目	スペシャリスト型SDGsアイデアマイニング学生セミナー	1・2・3		1	1 単 位 以 上	2 単 位 以 上
		SDGsの観点から見た地域開発セミナー	1・2・3		1		
		普遍的平和を目指して	1・2・3		1		
		原爆文学、戦争文学と平和-被爆者と強制収容所囚人の経験記をもとに-	1・2・3		1		
	キャリア 開発・ デー タリ テラ シー 科 目	データサイエンス	1・2・3		2	1 単 位 以 上	
		パターン認識と機械学習	1・2・3		2		
		データサイエンティスト養成	1・2・3		1		
		医療情報リテラシー活用	1・2・3		1		
		リーダーシップ手法	1・2・3		1		
		キャリアマネジメントセミナー	1・2・3		1		
		事業創造概論	1・2・3		1		
		イノベーション演習	1・2・3		2		
		長期インターンシップ	1・2・3		2		
研究科 共通科目	国際 性	アカデミック・ライティングⅡ	1・2・3		1	1 単 位 以 上	2 単 位 以 上
		海外学術研究	1・2・3		2		
	社会 性	経営とアントレプレナーシップ	1・2・3		1	1 単 位 以 上	
		Technology Strategy and R&D Management	1・2・3		1		
		技術応用マネジメント概論	1・2・3		1		
		自然科学系長期インターンシップ	1・2・3		2		
プログラム 専門科目	化学特別研究	1～3	12		12単位		

【履修方法及び修了要件】

修了に必要な単位数を16単位以上とし、以下のとおり単位を修得し、かつ必要な研究指導を受けた上で、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。

修了要件単位数:16単位以上

(1)大学院共通科目:2単位以上

・持続可能な発展科目:1単位以上

・キャリア開発・データリテラシー科目:1単位以上

(2)研究科共通科目:2単位以上

・国際性科目:1単位以上

・社会性科目:1単位以上

(3)プログラム専門科目:12単位

(注)配当年次

1～3:1年次から3年次で履修、 1・2・3:履修年次を問わない

・各研究室の在籍学生数

(令和6年5月現在)

研究室名	M1	M2	D1	D2	D3	D4
構造物理化学研究室	5	2	2			
固体物性化学研究室	6	4	3		1	1
集積化学研究室	4	4	2	2	2	
錯体化学研究室	5	3				
分析化学研究室	3	1		1	1	
構造有機化学研究室	3	6		1	2	
光機能化学研究室	2	3			1	
反応物理化学研究室	2	3				1
有機合成化学研究室	5	3	1		2	
反応有機化学研究室	2	6	3	1	3	2
量子化学研究室	1	1	3			
放射線反応化学研究室						
計	38	36	14	5	12	4

・2024年度博士課程修了者の進路

(令和7年5月現在)

	修了者総数	就 職 者							進学	研究生・補助員	ポスドク・研究員	その他
		一 般 職				教 職						
		製造業	公務員	その他	小計	高等学校教諭	大学教員	小計				
前期修了	36(9)	27(8)	1	0	28(8)	0	0	0	6(1)	0	1(0)	1(0)
後期修了*	11(2)	5(1)	0	0	5(1)	0	3(1)	3(1)	0	0	2(0)	1(0)

() 内は女子で内数

*単位取得退学者を含む。

1-3-3 大学院生の国内学会発表実績

	国内学会 件数
博士課程前期 ⁽¹⁾	80
博士課程後期 ⁽²⁾	26
博士課程前期・後期共 ⁽³⁾	13

(2024年度の発表について記載：2024年4月から2025年3月まで)

(¹)博士課程前期の学生が共同研究者の発表件数

(²)博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数

(³)博士課程前期・後期の学生が共に共同研究者の発表件数

1-3-4 大学院生の国際学会発表実績

	国際学会 件数
博士課程前期 ⁽¹⁾	20
博士課程後期 ⁽²⁾	12
博士課程前期・後期共 ⁽³⁾	1

(2024年度の発表について記載：2024年4月から2025年3月まで)

(¹)博士課程前期の学生が共同研究者の発表件数

(²)博士課程後期の学生が共同研究者の発表件数

(³)博士課程前期・後期の学生が共に共同研究者の発表件数

1-3-5 修士論文発表実績

芦田 翔	※学外秘	光機能化学
有田 龍祐	ホウ素安定化複素環ホスフィド配位子を有する遷移金属錯体の合成 (Development of Transition Metal Complexes with Boron-Stabilized Heterocyclic Phosphido Ligands)	錯体化学
有馬 將稀	※学外秘	集積化学
板坂 采佳	SOMO-HOMO 逆転を有するCPP骨格内に存在するニトロキシラジカルの設計と合成	反応有機化学
井上 翔一郎	エステル基およびシリル基で保護したトリスレゾルシンアレーン誘導体の合成と立体配座, フラーレンの分子認識	構造有機化学
小笠原 泰成	Cu ⁺ 及びAg ⁺ を含むアルキニルクラスターのAAC反応に対する触媒活性 (Catalytic activity of alkynyl clusters containing Cu ⁺ and Ag ⁺ for AAC reaction)	錯体化学
沖原 由依	ストレッチ効果を用いた π 単結合性化合物の安定化とその化学の解明 (Stabilization of π -single bonded Compounds using Stretch Effect by Macrocyclic Structures)	反応有機化学
加藤 結希	キラル三角格子反強磁性体と有機無機ハイブリッド化合物における物性評価	固体物性化学
兼平 佳穂	アラインの銅触媒新奇スタニル化反応によるスズ含有環状化合物合成	有機合成化学
亀田 涼太	4本のpNIPAAmを導入したキャビタンド分子の温度応答挙動	構造有機化学
狩野 紅葉	N,N-ジメチルホルムアミドの光解離ダイナミクスにおける非平面化の効果	反応物理化学
河辺 陽	ケイ素置換基の選択的変換を利用したシクロブタジエン二量体の合成検討	有機合成化学
木全 孟	ピンサー型カルボジホスホラン白金錯体(II)による協働的Si-H結合活性化反応および触媒反応への応用	錯体化学
小出 直生	アルキル金属分子の光解離および衝突素過程に関する研究	反応物理化学
児玉 知輝	積層型ポルフィリンの協同的分子認識による多元超分子構造の精密制御	構造有機化学
佐久田 太郎	イオン・分子反応における量子状態効果及び衝突エネルギー依存性のための飛行時間型質量分析装置開発	反応物理化学
重永 尊之	Harnessing Skyrmion Hall Effect and Unveiling the Internal Structure of Knotted 3D Hopfions in Chiral Magnets	固体物性化学
七里 明音	※学外秘	光機能化学
島 菜々美	分子動力学法によるナノ液滴の構造解析 (Structural analysis of nano-water droplets: A molecular dynamics study)	構造物理化学
GIANG TRUC MINH THANH	※学外秘	固体物性化学

角田 幸汰	※学外秘	光機能化学
田辺 航太	大環状マルチポルフィリンホスト分子が示す特異な分子認識とFigure-of-Eight [1]ロタキサン合成	構造有機化学
玉谷 陸翔	分子性スピラダー結晶の剥離と電気物性	集積化学
中名 直人	レーザー捕捉・顕微分光法を用いた α -ピネンの二次有機エアロゾル生成に関する研究	分析化学
戸田 智渚	核のシッフモーメントに対する電子状態項の高精度な計算手法の開発 (Development of a high-precision calculation method for the electronic terms in the nuclear Schiff moment)	量子化学
永田 翔	Na(dibenzo[18]crown-6)[Ni(dmit) ₂]塩の固相イオン交換機能と分子吸脱着による物性制御	集積化学
長友 里央菜	チャンネル構造を有する[Ni(dmit) ₂] ⁻ 結晶を用いたアミノ酸への固相カチオン交換と結晶内ペプチド形成	集積化学
中野 晃大	オキシアリルに及ぼすストレッチ効果	反応有機化学
七森 久美子	Ni ₆ Dy ₃ 単分子磁石の磁気特性とpHの影響	固体物性化学
林 竜英	励起三重項状態で反芳香族性を持つインドール型光脱離保護基の設計とその反応評価 (Design and Reaction Evaluation of Indole-type Photolabile Protecting Groups with Anti-aromaticity in the Excited Triplet State)	反応有機化学
平田 涼夏	スタニルカリウムを用いた光照射不要の塩化アリールのスタニル化反応	有機合成化学
堀尾 綾人	スピロ環を有する新規フォトクロミック分子の開発 (Development of novel photochromic molecule with spiro ring)	反応有機化学
政所 賢治	キノイド構造を有するスピンスイッチング分子の開発	反応有機化学
森口 遥日	※学外秘	構造有機化学

1-3-6 博士学位

授与年月日を〔 〕内に記す。

WANGCHINGCHAI PEERAPAT

〔令和6年4月18日〕(甲)

Experimental and Theoretical Studies of the N-H and N-C Pathways in the Ultraviolet Photodissociation of Amines

(アミンの光解離におけるN-HおよびN-C解離経路の実験的および理論的研究)

主査：高口博志 教授

副査：山崎勝義 名誉教授，井口佳哉 教授，和田真一 准教授 (物理学)

長森 啓悟

〔令和6年5月20日〕(甲)

Exploration of Elementary Processes in Sequential Photodissociation Reactions of Transition Metal Carbonyls Using Ion Imaging Methods

(イオンイメージング法を用いた遷移金属カルボニル錯体の逐次的光解離反応素過程の探索)

主査：高口博志 教授

副査：山崎勝義 教授，井口佳哉 教授，水田 勉 教授

NGUYEN TUAN PHONG

〔令和6年6月24日〕(甲)

Development of a Two-Photon Responsive Chromophore, 2-(p-Aminophenyl)-5,6-dimethoxy-1-(hydroxyinden-3-yl)methyl Derivative, as Photoremovable Protecting Group

(光除去可能な保護基としての二光子応答性発色団，2-(p-アミノフェニル)-5,6-ジメトキシ-1-(ヒドロキシインデン-3-イル)メチル誘導体の開発)

主査：安倍 学 教授

副査：灰野岳晴 教授，吉田拡人 教授

NGUYEN HAI DANG

〔令和6年9月18日〕(甲)

Sulfur Atom Effect on Photo-uncaging Reaction of (Coumarin-4-yl)methyl Derivatives

((クマリン-4-イル)メチル誘導体の光脱ケージング反応に対する硫黄原子の影響)

主査：安倍 学 教授

副査：灰野岳晴 教授，吉田拡人 教授

NGUYEN TRAN BAO LINH

〔令和6年9月18日〕(甲)

Development of a New Series of Chromophores with Nitrobiphenylamines for Application to Photoremovable Protecting Groups

(ニトロビフェニルアミン骨格をもつ新しい光アンテナ部位の開発とフォトケージへの応用)

主査：安倍 学 教授

副査：灰野岳晴 教授，吉田拡人 教授，森岡徳光 教授 (薬学部)

ZHANG FAN

〔令和6年9月18日〕(甲)

Development of Two-photon Responsive Photocatalysts and Their Application

(二光子応答性光触媒の開発とその応用)

主査：安倍 学 教授

副査：灰野岳晴 教授，吉田拡人 教授，尾坂 格 教授 (応用化学)

対馬 拓海

〔令和6年10月17日〕(甲)

Studies on the Elucidation of Factors Controlling Regioselectivity in Copper-Catalyzed Borylation of Terminal Alkynes

(末端アルキンの銅触媒ホウ素化反応における位置選択性制御因子の解明に関する研究)

主査：吉田拡人 教授

副査：安倍 学 教授，灰野岳晴 教授，田中 亮 准教授 (応用化学)

藤井 直香

〔令和7年1月16日〕(甲)

Synthesis of Supramolecular Helical Polymers directed by Bisporphyrin Dimerization and Calix[5]arene-C₆₀ Host-Guest Complexation

(ビスポルフィリンクレフト分子の二量化とカリックス[5]アレーン-C₆₀ のホスト-ゲスト相互作用を利用した超分子らせんポリマーの合成)

主査：灰野岳晴 教授

副査：安倍 学 教授, 吉田 弘人 教授, 木原伸一 准教授 (化学工学)

土屋 直人

〔令和7年3月23日〕(甲)

Synthesis and magnetic properties of two-dimensional organicinorganic perovskite materials with multiferroic order between ferroelasticity and magnetic ordering

(強弾性と磁気秩序の多重強秩序状態をもつ有機-無機二次元ペロブスカイト化合物の合成と磁気物性)

主査：井上克也 教授

副査：西原禎文 教授, 二宮和彦 教授, 萩原政幸 教授 (大阪大学)

平岡 勇太

〔令和7年3月23日〕(甲)

Studies on the generation and synthetic utilization of stannyl anionic species

(スタニルアニオン種の発生および合成利用に関する研究)

主査：吉田 弘人 教授

副査：安倍 学 教授, 灰野岳晴 教授, 田中 亮 准教授 (応用化学)

吉田 真也

〔令和7年3月23日〕(甲)

Studies on Self-Assembly and Optical Properties of Platinum (II) Complexes with Isoxazole Moiety

(イソオキサゾール骨格を導入した白金 (II) 錯体の自己集合と光機能に関する研究)

主査：灰野岳晴 教授

副査：安倍 学 教授, 高口博志 教授, 木原伸一 准教授 (化学工学)

岡本 和賢

〔令和7年3月23日〕(甲)

Impact of Substituent Effects on the Reaction Behavior of Triarylimidazolyl Radicals

(トリアリールイミダゾリルラジカルの反応挙動における置換基効果の影響)

主査：安倍 学 教授

副査：灰野岳晴 教授, 吉田 弘人 教授, 根平達夫 准教授 (生命環境総合科学)

TRAN THI THANH TAM

〔令和7年3月23日〕(甲)

ortho-Nitrobenzyl Photolabile Protecting Groups: Application to Two-photon Responsive Caged Compounds and Mechanistic New Insights

(ortho-ニトロベンジル型光解離性保護基の2光子応答性ケージド化合物への応用と光脱離機構に関する新たな知見)

主査：安倍 学 教授

副査：灰野岳晴 教授, 吉田 弘人 教授, 根平達夫 准教授 (生命環境総合科学)

伊藤 みづき

〔令和7年3月23日〕(甲)

Introduction of organic ammonium cations into molecular crystals with ion channels and mechanism elucidation

(イオンチャネルを有する分子性結晶への有機アンモニウムカチオンの導入)

主査：西原禎文 教授

副査：井上克也 教授, 水田 勉 教授, 中村貴義 教授 (北海道大学)

1-3-7 TAの実績

大学院博士課程前期・後期在学学生（留学生は除く）に、ティーチング・アシスタント（TA）のシステムを適用している。教員による教育的配慮の下に化学科3年次必修の化学実験の教育補助業務を行わせることによって、大学院生の教育能力や教育方法の向上を図り、指導者としてのトレーニングの機会を提供する。

令和6年度のTA

氏 名	所属研究室	学年	氏 名	所属研究室	学年
東 睦良	構造有機化学	D2	中名直人	分析化学	M2
石川大輔	集積化学	D2	鶴田みなみ	集積化学	M1
稲荷泰平	有機合成化学	M1	戸田智渚	量子化学	M2
江本鈴花	分析化学	M1	友田和希	有機合成化学	D1
大西風雅	集積化学	M1	長友里央菜	集積化学	M2
大林泰雅	有機合成化学	M1	中村祐稀	構造物理化学	M1
岡田梨紗	構造物理化学	M1	中村悠真	構造有機化学	M1
奥寺洸介	構造物理化学	D1	西原優作	有機合成化学	M1
飼鳥弘人	集積化学	D1	西村倫太郎	固体物性化学	M1
梶川 空	反応有機化学	M1	濱田昇賢	構造物理化学	M2
狩野紅葉	反応物理化学	M2	平田涼夏	有機合成化学	M2
川口 蒔	分析化学	M1	前田磨緒	有機合成化学	M1
木全 孟	錯体化学	M2	増田康人	量子化学	D1
小山雅大	構造物理化学	D1	松浦春花	分析化学	M1
佐久田太郎	反応物理化学	M2	松本陽菜	集積化学	M1
島 菜々美	構造物理化学	M2	村田 拓	量子化学	M1
菅原知佳	量子化学	D1	吉田真也	構造有機化学	D3
竹本悠真	集積化学	D1	渡邊尚斗	錯体化学	M1
玉谷陸翔	集積化学	M2	亘 唯花	構造物理化学	M1

1-3-8 大学院教育の国際化

化学プログラム・化学専攻では国際化に対応するため、授業の英語化を進めている。また、さまざまな国際共同研究が行われており、学生が国際学会に参加したり、海外に短期留学したりしている。

1-4 プログラム・専攻の研究活動

1-4-1 研究活動の概要

- ・講演会・セミナー等の開催実績

令和5年度 … 18 件

- ・受賞実績

化学プログラムの教員が、2015年度以降に受けた学協会賞等を次にあげる。

2015年度 (平成27年度)	広島大学DP (Distinguished Professor)	井上 克也
2015年度 (平成27年度)	高分子学会賞	灰野 岳晴
2016年度 (平成28年度)	Letter of Gratitude	井上 克也
2017年度 (平成29年度)	第16回広島大学学長表彰	灰野 岳晴
2019年度 (令和元年度)	第37回日本化学会学術賞	安倍 学
2019年度 (令和元年度)	An Asian Core Program Lectureship Award from Korea	吉田 拡人
2020年度 (令和2年度)	第60回宇部興産学術振興財団奨励賞	平尾 岳大
2020年度 (令和2年度)	令和2年度花王科学奨励賞	平尾 岳大
2021年度 (令和3年度)	広島大学DP (Distinguished Professor)	灰野 岳晴
2021年度 (令和3年度)	高分子研究奨励賞	平尾 岳大
2021年度 (令和3年度)	先進理工系科学研究科研究科長特別賞 (研究)	村松 悟
2022年度 (令和4年度)	第17回村川技術奨励賞・難波敢技術奨励賞	西原 禎文
2022年度 (令和4年度)	衛藤細矢記念賞 (公益財団法人双葉電子記念財団)	西原 禎文
2022年度 (令和4年度)	An Asian Core Program Lectureship Award from Korea in The 15th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia	灰野 岳晴
2022年度 (令和4年度)	An Asian Core Program Lectureship Award from Singapore in The 15th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia	灰野 岳晴
2022年度 (令和4年度)	2022年度長瀬研究振興賞	吉田 拡人
2022年度 (令和4年度)	広島大学学長表彰 (Phoenix Outstanding Researcher Award)	平尾 岳大

2023年度 (令和5年度)	有機合成化学協会支部奨励賞	平尾 岳大
2023年度 (令和5年度)	先進理工系科学研究科研究科長特別賞 (研究)	平尾 岳大
2023年度 (令和5年度)	日本化学会第104春季年会若い世代の特別講演証	村松 悟
2024年度 (令和6年度)	中国電力技術研究財団研究奨励賞	村松 悟
2024年度 (令和6年度)	分子科学会奨励賞	村松 悟

・学生の受賞実績

湯川圭祐 (M1) Student Award (Prix), The 21st Nano-Bio-Info Chemistry Symposium, 2024.12
 吉田真也 (D3) 第34回基礎有機化学討論会, 若手口頭発表賞 (RSC Advances 賞), 2024.9.13
 児玉知輝 (M2) The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, The Best Poster Award, 2024.9.20
 田辺航太 (M2) The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, The Best Poster Award, 2024.9.20
 児玉知輝 (M2) 広島大学大学院先進理工系科学研究科学術奨励賞, 2024.11.5
 田辺航太 (M2) 広島大学大学院先進理工系科学研究科学術奨励賞, 2024.11.5
 児玉知輝 (M2) 第39回中国四国地区高分子若手研究会, 高分子学会中国四国支部長賞, 2024.11.13
 森口遥日 (M2) 第39回中国四国地区高分子若手研究会, 高分子学会中国四国支部長賞, 2024.11.13
 佐々木堇子 (B4) 第39回中国四国地区高分子若手研究会, 高分子学会中国四国支部長賞, 2024.11.13
 児玉知輝 (M2) 2024年日本化学会中国四国支部大会岡山大会, 講演賞, 2024.11.25
 中村悠真 (M1) The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium, 最優秀発表賞, 2024.12.6
 吉田真也 (D3) 広島大学エクセレントスチューデントスカラシップ受賞, 2024.12.6
 児玉知輝 (M2) 日本化学会中国四国支部支部長賞, 2025.2.28
 田辺航太 (M2) 先進理工系科学研究科学生表彰, 2025.3.23
 小出直生 (M2) Best Poster Prize, 39th Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics, 2024.4.14
 友田和希 (D1) 日本学術振興会特別研究員 (DC1) 採択
 友田和希 (D1) JASSO奨学金業績優秀者全額変換免除
 友田和希 (D1) 2024年度研究留学・海外インターンシップ (HU-GRIP) 支援制度採択
 友田和希 (D1) 戸部眞紀財団奨学生採択
 友田和希 (D1) The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium The Best Poster Award
 友田和希 (D1) 令和6年度広島大学大学院先進理工系科学研究科学術奨励賞
 兼平佳穂 (M2) 第53回複素環化学討論会, BCSJ Award (学生優秀発表賞(口頭))
 前田磨緒 (M1) 旭硝子財団奨学生採択
 稲荷泰平 (M1) 熊平奨学文化財団奨学生採択
 西原優作 (M1) ウシオ財団奨学生採択
 大林泰雅 (M1) 公益財団法人浦上奨学会給付奨学生採択
 大田蓮人 (M1) 第56回有機金属若手の会, Chemistry Letters Young Researcher Award (ポスター賞)
 黒宮光一郎 (B4) 令和6年度理学部学部長賞
 黒宮光一郎 (B4) 令和6年度理学部後援会奨励賞
 黒宮光一郎 (B4) 広島化学同窓会奨励賞
 黒宮光一郎 (B4) 公益財団法人キーエンス財団採択
 森山勝矢 (B4) 令和6年度理学部学部長賞

森山勝矢 (B4) 令和6年度理学部後援会奨励賞
 森山勝矢 (B4) 広島化学同窓会奨励賞
 佐藤 颯 (B4) 令和6年度理学部後援会奨励賞
 佐藤 颯 (B4) 広島化学同窓会奨励賞
 井田佳瑞 (B4) 日本化学会中国四国支部長賞
 井田佳瑞 (B4) 令和6年度理学部後援会奨励賞
 梶川 空 (M1) 26th IUPAC International Conference on Physical Organic Chemistry (26th ICPOC),
 ポスター賞
 Tam Thi Thanh Tran (D3) The 1st Hiroshima University–Yonsei University Joint Symposium, ポスター賞
 Roshdy Eslam (D1) 2024 年光化学討論会, ポスター賞
 永田 翔 (M2) 第15回 中国四国地区錯体化学研究会 兼 錯体化学若手の会中国・四国支部 第7
 回勉強会「ポスター賞」, 2024.5.18
 石川大輔 (D2) 錯体化学若手の会夏の学校2024, Chemistry Letters Young Researcher Award 優秀ポ
 スター賞, 2024.6.28
 有馬將稀 (M2) 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会, 学生優秀発表表彰, 2024.11.25
 長友里央菜 (M2) 2024年度 応用物理・物理系学会 中国四国支部 合同学術講演会, 応用物理学会
 中国四国支部 学術講演会発表奨励賞, 2024.12.1

・産学連携実績

令和6年度 … 4 件

・国際共同研究・国際会議開催実績

令和6年度 … 27 件

1-4-2 研究室別の研究活動の概要、発表論文、講演等

構造物理化学研究室

スタッフ 井口佳哉（教授）、村松 悟（助教）

○研究活動の概要

当研究室では、極低温気相分光や表面増強赤外分光などの最新手法の開発に基づく分光学研究を展開している。具体的に、イオン包接錯体やクラスター化合物、化学反応中間体などを対象に、その赤外～紫外領域のスペクトルを観測し、幾何・電子構造や光励起後のエネルギー緩和過程を決定することで、これら分子系の諸機能が発現する起源を分子科学的な知見から明らかにすることに取り組んでいる。今年度の主な研究業績は次のとおりである。

(1) 従来より開発を進めてきたエレクトロスプレー／極低温イオントラップ装置を用いたイオンの気相分光研究を展開した。今年度はこれまで主に対象としてきたホスト-ゲスト錯体を一層展開するとともに、超原子価炭素・ハロゲン化合物、分子クラスターラジカルイオンの極低温気相分光を達成し、これら化合物の電子構造や結合状態に関する知見を得た。

(2) 2021年度より開始した溶液内反応中間体の極低温気相分光研究をさらに推し進めた。特に今年度は、鈴木-宮浦炭素カップリング反応や芳香族光アリル化反応などの合成化学的に重要性の高い反応系の中間体検出・分光に取り組んだ。

(3) 放射性廃液に含まれるランタノイド／マイナーアクチノイドの選択的分離に対する分子科学的な理解を得ることを目指して、ここ数年、金薄膜上の有機配位子-ランタノイド／マイナーアクチノイド包接錯体の表面増強赤外分光を進めてきた。今年度は、種々のランタノイド錯体の赤外スペクトルを系統的に測定し、包接に伴う構造変化や錯形成能とスペクトルの相関の解明を進めた。

○原著論文

- ◎D.-C. Che, S. Muramatsu, S. Azuma, and Y. Inokuchi (2024) Development of new gas analytical technique for infrared spectroscopy combined with differential pressure measurements. *Rev. Sci. Instrum.*, **95**, 125106 (5 pages).
- ◎M. Koyama, Y. Kurosaki, S. Muramatsu, M. Saeki, and Y. Inokuchi (2024) Study on photodissociation spectra and decay pathways of gas-phase PdCl_3^- and PdCl_2^- anions by electrospray ionization mass spectrometry and MRCI calculation. *Chem. Phys. Lett.*, **857**, 141736 (7 pages).
- ◎M. Kubo, R. Goda, S. Muramatsu, and Y. Inokuchi (2024) Conformation and photodissociation process of benzo-15-crown-5 and benzo-18-crown-6 complexes with ammonium ions investigated by cold UV and IR spectroscopy in the gas phase. *J. Phys. Chem. A*, **128**, 7353–7363.
- ◎M. Koyama, S. Muramatsu, Y. Hirokawa, J. Iriguchi, A. Matsuyama, and Y. Inokuchi (2024) Correlation of the charge resonance interaction with cluster conformations probed by electronic spectroscopy of dimer radical cations of CO_2 and CS_2 in a cryogenic ion trap. *J. Phys. Chem. Lett.*, **15**, 1493-1499.

○著書

該当無し

○総説・解説

該当無し

○国際会議での招待・依頼・特別講演・一般講演・ポスター

- ◎K. Yukawa, S. Muramatsu, R. Takahata, T. Teranishi, and Y. Inokuchi, Effect of thiolate ligand on core structures of cadmium-sulfide clusters studied by collision-induced dissociation mass spectrometry. The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium, 2024.12, Hiroshima, Japan（一般講演）
- Y. Inokuchi, Gas-phase spectroscopy of cryogenically-cooled ions: host-guest complexes and chemical intermediates in solution. 5th International Symposium of Chemistry Education Center for Sustainability,

2024.11, Seoul, Korea (招待講演)

Y. Inokuchi, Cold gas-phase spectroscopy of chemical intermediates formed in solutions. International Symposium of JSPS Core-to-Core Program, 2024.7, Tokyo, Japan (招待講演)

○国内学会での招待・依頼・特別講演・一般講演・ポスター

◎村松 悟, 四方嶺宏, 入口時代, 小山雅大, 井口佳哉, 極低温イオントラップ気相分光装置の開発・改良と配位子保護金属クラスターへの適用の試み. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月, 大阪 (一般講演)

◎奥寺洸介, 浦島周平, 佐々木祐二, 渡邊雅之, 村松 悟, 井口佳哉, 日下良二, 振動和周波発生分光法を用いた溶媒抽出界面の研究: ジグリコールアミド抽出剤とランタノイドイオンの界面錯体の形成とその構造. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月, 大阪 (一般講演)

◎小山雅大, 太田 圭, 松尾 司, 村松 悟, 井口佳哉, 炭素およびケイ素芳香族三員環化合物イオンの極低温気相分光: $\pi\pi^*$ 縮重遷移の分裂と励起状態構造との関係. 日本化学会第105春季年会, 2025年3月, 大阪 (一般講演)

◎小山雅大, 太田 圭, 松尾 司, 村松 悟, 井口佳哉, 極低温・気相分光法による炭素およびケイ素芳香族三員環化合物の電子状態評. 第51回有機典型元素化学討論会, 2024年12月, 京都 (一般講演)

村松 悟, 極低温イオントラップ気相分光法: ホストゲスト錯体と金属クラスターへの展開. 2024年日本化学会中国四国支部大会岡山大会, 2024年11月, 岡山 (招待講演)

井口佳哉, 高感度微量化学分析 (赤外・ラマン) のための試料台. 令和6年度広島大学新技術説明会, 2024年11月, 東京 (依頼講演)

村松 悟, 極低温イオントラップ気相分光とその未来. 広島未来材料研究会ワークショップ, 2024年10月, 広島 (依頼講演)

◎四方嶺宏, 小山雅大, 村松 悟, 井口佳哉, 三段イオンレンズの導入による極低温イオントラップ気相分光装置の改良と配位子保護金属クラスターへの適用の試み. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (一般講演)

◎濱田昇賢, 村松 悟, 井口佳哉, アジサイの青色錯体の極低温気相分光: ダイマー2価イオンの発見と青色発色との関係. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (一般講演)

◎奥寺洸介, 村松 悟, 井口佳哉, ランタノイド-ジグリコールアミド錯体の表面増強赤外吸収分光: スペクトル及び配位状態の元素依存性. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (一般講演)

◎東 駿太郎, 村松 悟, 蔡 徳七, 井口佳哉, 圧力上昇を検出する, 新たな気相赤外分光法の提案. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (ポスター)

◎中村祐稀, 村松 悟, 井口佳哉, 反応溶液内に発生する鈴木・宮浦カップリング反応中間体の気相単離と極低温気相分光の試み. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (ポスター)

◎湯川圭祐, 村松 悟, 高畑 遼, 寺西利治, 井口佳哉, カドミウム硫黄クラスター $[\text{Cd}_{10}\text{S}_4(\text{SPh})_{16}]^{4-}$ および解離イオンの衝突誘起解離:SPh配位子が構造に及ぼす影響. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (ポスター)

◎村松 悟, Oisín Shiels, Boris Ucur, Brett Burns, 高野慎二郎, 佃 達哉, Adam J. Trevitt, 井口佳哉, 高電場非対称波形イオン移動度分析-光解離分光法を用いたホスフィン保護金クラスターの気相構造評価. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (ポスター)

◎小山雅大, 太田 圭, 松尾 司, 村松 悟, 井口佳哉, 炭素およびケイ素芳香族三員環化合物の極低温気相分光: 14族元素の違いが電子状態に与える影響. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (ポスター)

◎永本 剛, 大島英巳留, 安倍 学, 村松 悟, 井口佳哉, シアノ基を有する芳香族分子の溶液中光アリル化反応中間体の気相分光: 最終生成物の構造同定と反応機構の推定. 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都 (ポスター)

井口佳哉, 溶液中の化学反応中間体の極低温気相分光. シンポジウム「化学反応経路探索のニューフロンティア2024」, 2024年9月, 京都 (招待講演)

◎永本 剛, 大島英巳留, 安倍 学, 村松 悟, 井口佳哉, シアノ基を有する芳香族分子の溶液中光アリル化反応中間体の極低温気相分光. 2024年光化学討論会, 2024年9月, 福岡 (一般講演)

◎村松 悟, 井口佳哉, 極低温気相分光による, ベンゾクラウンエーテル-金属イオン錯体の高分

解能紫外～赤外スペクトルの観測と立体配座の同定. 第21回ホスト-ゲスト・超分子化学シンポジウム, 2024年6月, 京都 (一般講演)
井口佳哉, 溶液中で生成した化学反応中間体の極低温気相分光. 第84回イオン反応研究会・第12回イオン移動度研究会合同研究会, 2024年4月, 仙台 (招待講演)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	1	7
博士課程後期	0	5
博士課程前期・後期共	0	0

○セミナー・講演会開催実績

井口佳哉: 日本分光学会中国四国支部広島地区講演会 (J. Bakker氏講演会), 2024年5月, 広島大学
井口佳哉: ケムサロン (石谷治先生講演会), 2024年7月, 広島大学
村松 悟: Co-chairperson, The 21st Nano-Bio-Info Chemistry Symposium, 2024年12月, Hiroshima, Japan

○社会活動・学外委員

井口佳哉: 日本分光学会中国四国支部 支部長 (2019年～)
井口佳哉: 分子科学会 運営委員 (2020年～)
村松 悟: 日本分光学会中国四国支部 事務局長 (2019年～)
村松 悟: Nano-Bio-Info Chemistry Symposium実行委員 (2022年～)
村松 悟: 山梨県立甲府西高等学校 課題論文発表会講師 (審査員長) (2021年～)

○産学官連携実績

井口佳哉: 共同研究「表面増強赤外分光法によるランタノイド／マイナーアクチノイド分離メカニズムの解明」(共同研究先: 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構)

○国際共同研究・国際会議開催実績

村松 悟: オーストラリア Wollongong大学 (広島大学若手教員海外派遣プログラム, 高電場非対称波形イオン移動度分析-光解離分光法に関する国際共同研究)

○特許公報

該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況 (国内)

該当無し

○他研究機関での講義・客員

該当無し

○研究助成の受け入れ状況

科学研究費補助金 基盤研究 (A), “溶液中の化学反応中間体の気相分光による, 化学反応機構の解明”, 井口佳哉 (代表)
科学研究費補助金 挑戦的研究 (萌芽), “マイクロリアクタと縮重四光波混合による, 反応中間体の時間分解分光の挑戦”, 井口佳哉 (代表)
公益財団法人中国電力技術研究財団 試験研究一 (A), “高レベル放射性廃棄物処理における選択的分離・回収の学理構築と新規処理法の開発”, 井口佳哉 (代表)
2024年自然科学研究機構 先端光科学研究分野 共同研究事業, “生体ガスの赤外分光にもとづく新しい非侵襲病態診断法の開発”, 井口佳哉 (代表)

科学研究費補助金 若手研究, “気相極低温分光で捉える有機配位子保護金属クラスターの構造ゆらぎとその起源”, 村松 悟 (代表)

木下基礎科学研究基金, “超原子価化合物の安定性の謎を解く—“3中心4電子結合”の分光学的実証—”, 村松 悟 (代表)

古川技術振興財団・研究助成金, “極低温気相分光法による金属クラスター触媒メカニズムの解明”, 村松 悟 (代表)

サタケ技術振興財団・研究助成金, “真空凍結・レーザ分光法による, 微小液滴内反応中間体の構造決定”, 村松 悟 (代表)

○受賞状況 (職員)

村松 悟, 公益財団法人中国電力技術研究財団研究奨励賞, 2024年6月

村松 悟, 分子科学会奨励賞, 2024年9月

○受賞状況 (学生)

湯川圭祐, Student Award (Prix), The 21st Nano-Bio-Info Chemistry Symposium, 2024年12月

奥寺洸介, 広島大学創発的次世代研究者育成・支援プログラム (SPRING) 採択, 2024年4月

小山雅大, 広島大学創発的次世代研究者育成・支援プログラム (SPRING) 採択, 2024年4月

小山雅大, 日本学術振興会特別研究員DC2採択内定, 2024年12月

○座長を行った学会・討論会の名称

井口佳哉, 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都

井口佳哉, 日本分光学会中四国支部広島地区講演会, 2024年5月, 広島

井口佳哉, ケムサロン, 2024年7月, 広島

村松 悟, 第18回分子科学討論会, 2024年9月, 京都

村松 悟, The 21st Nano-Bio-Info Chemistry Symposium, 2024年12月, Hiroshima, Japan

○その他特記事項

該当無し

固体物性化学研究グループ

スタッフ 井上克也 (教授), Andrey Leonov (准教授)

○研究活動の概要

当研究室では固体材料を作製し、新規機能性の開拓を狙ってきた。これまでに種々の手法によって固体の静的・動的構造と物性の相関について解明してきた。最近ではキラル構造をもつ固体や固体様（液晶やタンパク質、素粒子など）物質の特異な物性に焦点を当て研究を進めている。

協奏的多重機能を有する分子磁性体の構築と物性研究：キラル構造を有する磁性体（キラル磁性体）は、空間反転対称性と時間反転対称性が同時に破れた新しいカテゴリーに属する固体と考えられる。キラル磁性体では2つのパリティが同時に破れていることから、特異な磁気光学効果、磁気構造、電気-磁気効果（M-E効果）を示す。キラル磁性体の類似化合物群であるマルチフェロイック化合物に関する研究を磁気-弾性効果を中心に研究を進めている。どちらも形のキラリティ（結晶のキラリティ）が動きのキラリティ（スピンなど）に軌道角運動量を通して結合する。スピンの集積キラリティが新しい特別な性質を示したことに端を発し、分子や原子の集積キラリティが示す、特異物性に関しても研究を進めている。形から動きのキラリティの関係が明らかになったので、さらに新しいキラリティに関しても研究を拡げている。現在、素粒子のキラリティを相関の関係からの研究、生体物質とは物性を通じた研究を進めている。またキラリティとトポロジーに関する研究も数学分野とともに進めている。

○発表論文

原著論文

- T.D.T. Nguyen, G. Cosquer, K. Inoue (2025) “Ionic Radius Ratio versus Tolerance Factor to Design Metal Formate Framework Chiral Magnets”, *Crystal Growth & Design* 25 (4), 890-894
- ©Mizuki Ito, Jun Manabe, Katsuya Inoue, Yin Qian, Xiao-Ming Ren, Tomoyuki Akutagawa, Takayoshi Nakamura, Sadafumi Nishihara (2025) “Solid-State Ion Exchange of Organic Ammonium Cations in Molecular Crystals”, *European Journal of Inorganic Chemistry* 28 (4), e202400675
- ©Naoto Tsuchiya, Saya Aoki, Yuki Nakayama, Goulven Cosquer, Sadafumi Nishihara, Miguel Pardo-Sainz, José Alberto Rodríguez-Velamazán, Javier Campo, Katsuya Inoue (2025) “Coupling between ferroelasticity and magnetization in two-dimensional organic-inorganic perovskites (C₆H₅C₂H₄NH₃)₂MCl₄ (M= Mn, Cu, Fe)”, *Journal of Materials Chemistry C* 13 (6), 2661-2672
- M. Mito, M. Ohkuma, T. Tajiri, Y. Kousaka, J. Akimitsu, K. Inoue, K. Amemiya (2025) “Element-selective observation of the orbital angular momentum of Fe and Co in the noncentrosymmetric magnets”, *Physical Review B* 111 (2), 024412
- ©Mizuki Ito, Jun Manabe, Katsuya Inoue, Takehiro Hirao, Takeharu Haino, Tomoyuki Akutagawa, Kiyonori Takahashi, Takayoshi Nakamura, Sadafumi Nishihara (2025) “Single-crystal-to-single-crystal transformation based on ionophore-like transport”, *Chemistry Letters* 54 (1), upae252
- Emre Yörük, Constance Lecourt, Dominique Housset, Yuuta Izumi, Wai Li Ling, Stéphanie Kodjikian, Evgeny Tretyakov, Katsuya Inoue, Kseniya Maryunina, Cédric Desroches, Holger Klein, Dominique Luneau (2025) “Electron diffraction unveils the 2D metal-radical framework of two molecule-based magnets”, *Inorganic Chemistry Frontiers* 12 (1), 328-341
- ©Naoto Tsuchiya, Tatsuya Ishinuki, Yuki Nakayama, Xianda Deng, Goulven Cosquer, Takahiro Onimaru, Sadafumi Nishihara, Katsuya Inoue (2024) “Ferroelasticity and Canted Antiferromagnetism in Two-Dimensional Organic-Inorganic Layered Perovskite [C₆H₉(CH₂)₂NH₃]₂FeCl₄”, *ACS omega* 9 (49), 48748-48754
- Y.L. Gao, L. Li, K. Inoue, M. Kurmoo (2024) “Reversible Single-Crystal to Single-Crystal Transformation and Associated Magnetism of a Cyanide-Bridged Chiral-Structured Magnet”, *Inorganic Chemistry* 63 (47), 22328-22337
- ©Jun Manabe, Mizuki Ito, Katsuya Ichihashi, Katsuya Inoue, Yin Qian, Xiao-Ming Ren, Ryo Tsunashima, Tomoyuki Akutagawa, Takayoshi Nakamura, Sadafumi Nishihara (2024) “Shrinkable muscular crystal with chemical logic gates driven by external ion environment”, *Communications Materials* 5 (1), 230
- M. Mito, T. Tajiri, Y. Kousaka, M. Miyagawa, T. Koyama, J. Akimitsu, K. Inoue (2024) “Magnetostriction related to skyrmion-lattice formation in chiral magnet FeGe”, *Journal of Applied Physics* 136 (12)
- Katsuki Nihongi, Takanori Kida, Daisuke Yamamoto, Yasuo Narumi, Julien Zaccaro, Yusuke Kousaka, Katsuya Inoue, Yoshiya Uwatoko, Koichi Kindo, Masayuki Hagiwara (2024) “Field-Induced Quantum

Phase Transitions in the Pressure-Tuned Triangular-Lattice Antiferromagnet CsCuCl₃”, Journal of the Physical Society of Japan 93 (8), 084704

- ◎Ndaru Candra Sukmana, Sugiarto, Jun Shinogi, Takuo Minato, Tatsuhiro Kojima, Masaru Fujibayashi, Sadafumi Nishihara, Katsuya Inoue, Yu Cao, Tong Zhu, Hiroki Ubukata, Akifumi Higashiura, Akima Yamamoto, Cédric Tassel, Hiroshi Kageyama, Takemasa Sakaguchi, Masahiro Sadakane (2024) “Structure transformation of methylammonium polyoxomolybdates via in-solution acidification and solid-state heating from methylammonium monomolybdate and application as negative staining reagents for coronavirus observation”, Inorganic Chemistry 63 (22), 10207-10220
- K. Fukushima, Y. Hidaka, K. Inoue, K. Shigaki, Y. Yamaguchi (2024) “Hanbury-Brown–Twiss signature for clustered substructures probing primordial inhomogeneity in hot and dense QCD matter”, Physical Review C 109 (5), L051903
- K. Nakamura, A. O. Leonov (2024) “Mechanism of skyrmionium stability in quasi-two-dimensional chiral magnets”, Phys. Rev. B, 110, 094403

著書

該当無し

総説・解説

該当無し

○国際会議

- INOUE Katsuya, “Chiral Sciences”, 2025 WPI-SKCM² Spring Symposium, 2025.3.4
- Katsuya INOUE, “Dimensionality control and magnetic structure of chiral magnetic materials”, International Conference on Graphene and 2D Materials (ICG2DM2024), 2024.11.4
- Katsuya INOUE, “How to use Chirality for future Materials & Technology”, 2nd International Conference on Advanced Materials Science and Technology (ICAMST-2024), 2024.7.30
- Katsuya INOUE, “Development of chiral science from spin chirality research”, WPI-SKCM² Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
- Katsuya INOUE, “Dynamic chirality in Bio-systems from spin chirality research”, WPI-SKCM² Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.10
- COSQUER Goulven, NANAMORI Kumiko, INOUE Katsuya, “Switchable Toroidal Single Molecule Magnet Switchable Toroidal Single Molecule Magnet”, 2025 WPI-SKCM² Spring Symposium, 2025.3.4
- Yoshimi Oka, Katsuya Inoue, “Blue light-induced radical pairs in a flavin–tryptophan dyad in the frozen acetonitrile solution”, 2025 WPI-SKCM² Spring Symposium, 2025.3.4
- ◎Nguyen Dong Thanh Truc, Cosquer Goulven, Nishihara Sadafumi, Inoue Katsuya, “Metal formate framework investigation for chiral magnet”, 2025 WPI-SKCM² Spring Symposium, 2025.3.4
- Shunsuke Takano, Katsuya Inoue, Yusuke Kochi, Toru Asahi, “Analysing the Space Groups of Ancient Woven and Knitted Fabrics”, 2025 WPI-SKCM² Spring Symposium, 2025.3.4
- HAIDER Ali, COSQUER Goulven, INOUE Katsuya, “Chirality Induced Spin Chirality (CISS) effect in Hetrochiral Peptide-MXene Nanomagnets: MXene’s Role”, 2025 WPI-SKCM² Spring Symposium, 2025.3.4
- Giang Minh Thanh Truc, Hadonahalli Munegowda Shashanka, Katsuya Inoue, “The Relation between Magnetic Behaviors and Crystal Defects of Cr and Mn in the Layered Chiral Magnets (Cr_{1-x}Mn_x)_{1/3}NbS₂”, 2025 WPI-SKCM² Spring Symposium, 2025.3.4
- Takayuki Shigenaga, Andrey Leonov, “Harnessing Skyrmion Hall Effect and Unveiling the Internal Structure of Knotted 3D Hopfions in Chiral Magnets”, 2025 WPI-SKCM² Spring Symposium, 2025.3.4
- Ali Haider, Youske Kouchi, Elisabetta Matsumoto, Malcolm Kadodwala, Katsuya Inoue, “Textile-Like Structure of Skin: A Chiral Investigation of Skin Aging from Homochirality to Heterochirality”, NaBIC2024 (The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium), 2024.12.5
- Takayuki SHIGENAGA, Andrey O. Leonov, “Harnessing Skyrmion Hall Effect by Thickness Gradients in Wedge-Shaped Samples of Cubic Helimagnets”, NaBIC2024 (The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium), 2024.12.5
- Giang Minh Thanh Truc, Hadonahalli Munegowda Shashanka, Katsuya Inoue, “Crystal Growth of Layered Chiral Inorganic Magnets Using Chemical Transport Method”, NaBIC2024 (The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium), 2024.12.5
- Yuki Matsushita, Andrey O. Leonov, “The properties of the field-stabilized bimerons in cubic helimagnets”,

NaBIC2024 (The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium), 2024.12.5
 Kaito Nakamura, Andrey O. Leonov, “Mechanism of skyrmionium stability”, NaBIC2024 (The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium), 2024.12.5
 Shunsuke Takano, Toru Asahi, Katsuya Inoue, “Topological Defects in Knits”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
 ◎Truc Nguyen Dong Thanh, Goulven Cosquer, Sadafumi Nishihara, Katsuya Inoue, “Metal Formate Frameworks investigation for Chiral Magnets”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
 Ali Haider, Goulven Cosquer, Katsuya Inoue, “CISS Effect in Heterochiral Peptide–MXene Nanomagnets: MXene’s Role”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
 Giang Minh Thanh Truc, Hadonahalli Munegowda Shashanka, Katsuya Inoue, “Crystal Growth of Layered Chiral Inorganic Magnets Using Chemical Transport Method”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
 Shashanka Hadonahalli Munegowda, Giang Truc Minh Thanh, Katsuya Inoue, Angelo Goulven Cosquer, Kumiko Nanamori, “Switchable Toroidal Single Molecule Magnet”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
 Avinashi Bhandari, Kousuke Ogawa, Katsuya Inoue, “Synthesis and Analysis of $[\text{NH}_2(\text{CH}_3)_2][\text{Cr}^{\text{III}}\text{Fe}^{\text{II}}(\text{HCOO})_6]$ and $[\text{NH}_2(\text{CH}_3)_2][\text{Cr}^{\text{III}}\text{Ni}^{\text{II}}(\text{HCOO})_6]$ in Search for Magnetic Skyrmion”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
 Natsuki Mukai, Andrey O. Leonov, ““Polymerization” of Bimerons in two-dimensional chiral magnets”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
 Takayuki Shigenaga, Andrey Leonov, “Harnessing Skyrmion Hall Effect by Thickness Gradients in Wedge-Shaped Samples of Cubic Helimagnets”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.11
 Goulven COSQUER, Kumiko NANAMORI, Katsuya INOUE, “Switchable Toroidal Single Molecule Magnet”, WPI-SKCM2 Summer School at (HU)2 + joint WPI-ICReDD Research Symposium, 2024.7.10, 7.12
 Yoshimi Oka, Florian Quintes, Yuri Yoshikawa, Motoyasu Fujiwara, Kiminori Maeda, Stefan Weber, Katsuya Inoue, “Direct observation of long-lived radical pair between flavin and guanine in DNA oligomers”, Spin Chemistry Meeting 2024, 2024.9.16
 Yoshimi Oka, Katsuya Inoue, “Artificial creation of flavin-based radical pair systems—DNA oligomer systems”, 10th Kanto Area Spin Chemistry Meeting (KASC 2024), 2024.9.22

○国内学会

- ◎七森久美子, Goulven Cosquer, 西原禎文, 井上克也, 外部刺激による Ni6Dy3 単分子磁石の磁気特性. 第 18 回分子科学討論会, 2024.9.18
 ◎加藤結希, Cosquer Goulven, 井上克也, 西原禎文, キラル三角格子反強磁性体を用いたトロイダルモーメントの観測. 第 18 回分子科学討論会, 2024.9.18
井上克也, キラル物質探索とその物性について. 広帯域電磁波・量子ビームによる凝縮系構造磁性体研究会, 2025.1.10

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	9	4
博士課程後期	7	0
博士課程前期・後期共	0	0

○セミナー・講演会開催実績

井上克也, 量子ビーム科学研究会, 2024.10.7, 広島大学（東広島）2024.10.7-8, 組織委員長
 井上克也, NaBIC2024 (The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium), 広島大学（東広島）, 2024.12.7-8, 組織委員長

○社会活動・学外委員

- ・学協会役員，委員
該当無し

- ・外部評価委員など

井上克也, KEK, J-PARC, Program Advisory Committee (PAC)委員会 委員 (2015-)

井上克也, KEK, J-PARC, Muon Program Advisory Committee (Muon PAC) 委員 (2015-)

井上克也, J-PARC/MLF, The Muon Science Proposal Review Committee (MSPRC) 委員 (2015-)

井上克也, 大強度陽子加速器施設 (J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex)) 物質・生命科学実験施設 (MLF)_Q1 (物性) 課題審査 (書面,合議) (2021-)

井上克也, 大強度陽子加速器施設 (J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex)) 物質・生命科学実験施設 (MLF)_Q2 (物性以外) 課題審査 (書面) (2021-)

井上克也, WPI-SKCM2, Steering Committee (2022-)

井上克也, WPI-SKCM2, PI Committee (2022-)

- ・講習会・セミナー講師

井上克也, “持続可能な未来に向けたキラル研究”, 広島大学75+75 記念事業講演会(大阪), 2024.6.22

井上克也, “Chiral spin systems and future research topics”, J-PEAKS キックオフミーティング, 東広島, 2024.10.7

井上克也, “キラル破綻と老化現象 (Dynamic chirality in Bio-systems)”, 「生物キラリティのダイナミクス」研究会, 大阪大学理学研究科 A 棟 A522 会議室, 2024.10.28

井上克也, “Spin Chirality Research as a Stepping Stone to Chiral Science”, 量子ビーム科学研究会, 東広島, 2024.10.7

井上克也, “Chiral Sciences-Spin Chirality and Related Research”, Simon Fraser University (SFU 大学)講演会, SFU(バンクーバー), Canada, 2024.10.31

井上克也, “キラル物質探索とその物性について”, J-PEAKS 講演会, 神戸大学 (神戸), 2025.1.11

井上克也, “キラル科学研究とその応用可能性について”, 広島大学デジタルものづくり教育研究センター材料モデルベースリサーチ(材料 MBR)プロジェクト 講演会, 2025.2.21

- ・高大連携事業

該当無し

○産学官連携実績

該当無し

○国際共同研究・国際会議開催実績

- ・国際会議開催実績

井上克也 (Chair), Goulven Cosquer (Comittee), The 17th Nano Bio Info Chemistry Symposium, 2024.12.9-11, Hiroshima, Japan

井上克也, International Symposium on Chirality 2024, 2024.8.26-29, Kyoto, Japan, Organizing Committee Members

- ・国際共同研究

井上克也, スペイン Zaragoza 大学 (分子性キラル磁性体の中性子線回折, 無機キラル磁性体のスピン相図, 無機キラル磁性体の中性子線回折に関する国際共同研究)

井上克也, 英国 Glasgow 大学 (無機キラル磁性体のローレンツ TEM, キラル磁性体のスピン位相ダイナミクス, キラル磁性体のプラズモニクス, キラル磁性体のスピン位相とボルテックスビームの相互作用, キラル磁性体の物性理論に関する国際共同研究)

井上克也, フランス ネール研究所 (無機キラル磁性体の結晶成長に関する国際共同研究)

井上克也, フランス リヨン第一大学 (分子性キラル磁性体の合成, 分子性キラル磁性体のスピンダイナミクス, 分子性キラル磁性体の新規物性に関する国際共同研究)

井上克也, フランス ラウエーランジェバン研究所(ILL) (分子性キラル磁性体の中性子線回折, 無機キラル磁性体の中性子線回折に関する国際共同研究)

井上克也, スペイン Zaragoza 大学 (無機キラル磁性体のスピン相図, 無機キラル磁性体の中性子線回折, キラル磁性体とキラル液晶の類似性探索に関する国際共同研究)

○特許公報

該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況 (国内)

井上克也, 広島大学自立研究拠点「キラル国際研究拠点 Chirality Research Center (CResCent)」拠点リーダー (東京大学, 放送大学, 大阪府立大学, 山梨大学, 名古屋工業大学, 大阪大学, 九州工業大学, スペイン ザラゴザ大学) (2015 年ー現在)

○他研究機関での講義・客員

該当無し

○研究助成の受け入れ状況

該当無し

○受賞状況 (職員)

該当無し

○受賞状況 (学生)

該当無し

○座長を行った学会・討論会の名称

井上克也, NaBIC2024 (The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium)

○その他特記事項

・報道

中国放送「イマナマ」2024.10.30

広兼プロダクション「ヒロ子さんと巡る広島大学」制作 2024 年

錯体化学研究室

スタッフ 水田 勉 (教授), 久米晶子 (准教授), 久保和幸 (助教)

○研究活動の概要

1. 銀銅合金クラスターの反応開発

Cuは、アジド・アルキン環化付加反応 (AAC反応) の代表的金属触媒であるが、Agを触媒に用いた研究例は圧倒的に限られている。本グループでは、アルキニル配位子を保護配位子とした金属ナノクラスターの合成を行っており、クラスター内でAgとCu結合したアルキニル基は、活性化された状態にある。そこで、 $[\text{Ag}_6\text{Cu}_2(\text{CCPh})_6(\text{PPh}_3)_6]^{2+}$ を触媒としてAAC反応を行ったところ、Cuのみを触媒とした場合よりもはるかに高い触媒効率を実現した。

2. ポリシロキサン解重合触媒の開発

ポリシロキサンは、大量に合成されているが、資源の再利用を考慮すると有用なオリゴマーに変換し再利用を可能にすることは重要な課題である。シリコングリースに新規に開発したPd触媒を加えると、シロキサンユニットが4量体となった環状オリゴシロキサンが得られることが分かった。この解重合反応に対するPd錯体活性を調べたところ、ホスフィド架橋2核Pd錯体が特に活性であることが分かった。この反応の効率を向上させるため、添加剤の効果を調べた結果、KO^tBuを加えると反応速度が格段に向上することを見出した。

3. 銅上のCuAACを用いた有機レイヤー成長過程およびCO₂還元特性

金属銅をカソードとして用いるCO₂還元はメタンやエチレンなどの高次還元生成物を生じるため、有用な炭素変換反応として期待されている。我々は銅触媒表面を銅特異的に起こるCuAAC反応を進行させることで、有機レイヤーで表面修飾する方法を開発した。この方法では様々な分子構造を銅表面に導入することができる。三級アミンを導入した銅表面でCO₂還元を行うと、低過電圧でのプロトン還元が促進され、CO₂還元サイトと協働することで、水素発生を抑制しながらエチレン、エタノールなどのC₂+化合物の生成効率を増大できることを明らかにした。一方、有機膜による被覆はCO₂還元中における銅原子の再配列にも大きく影響するため、修飾される酸化銅(I)のサイズが小さければ、微細化が起こることによってC-Cカップリング過程が抑制され、メタンを選択的に与えることも分かった。

4. 固体-疎水性界面における高活性酸素酸化触媒の開発

酸素を酸化剤とする有機物変換は、クリーンで安価な方法であるが、基底三重項である酸素の活性化と多電子移動を伴うため、選択的な変換には触媒設計に工夫が必要である。銅ジイミン錯体はOH架橋2核構造を形成すると、2電子酸化過程であるアルコール酸化を触媒できる。この平面型2核構造は溶解性が極めて低いが、固液界面では動的に酸素活性化と2核化過程を起こすことで、有効なアルコール酸化触媒となることを明らかにした。

5. 配向効果による複数のアルキニル基の段階的CuAAC進行

Cu触媒によるアジド・アルキン環化付加反応は様々な環境で温和な条件で進行する極めて応用の広い反応であるが、その進行過程はCuの多核構造形成を伴う複雑な経路によると考えられている。エチニル基をCu(I)の配位圏にトラップすると、配向効果による良好な選択性が見られるが、CuAACの進行に伴いCu(I)の配位環境が変化するに伴い(i)エチニル基間の逐次的CuAAC進行(ii)エチニル選択性の消失という二つの効果が表れることを見出した。

6. メタラサイクル構造を有する鉄ホスファゼン錯体を基盤とした協働反応性遷移金属錯体の研究

連続したP-N結合を有する環状ホスファゼンにCpFe(II)錯体フラグメントを組み込んだメタラサイクル構造では、環状骨格のP(III)原子が分子内ドナーとして働き、多彩な反応性典型元素化合物や遷移金属錯体を鉄中心近傍に取り込むことが可能である。このようにして形成される複合錯体には金属-配位子間、もしくは金属-金属間協働反応性の発現が期待できる。今年度は前年に引き続き、鉄ホスファゼン錯体を錯体配位子として用いた、複核錯体の合成と反応性の検討を行った。第二の金属フラグメントとして金、ならびにモリブデン錯体の導入を試み、各種スペクトルから新規な鉄-金、ならびに鉄-モリブデン二核錯体の生成が強く示唆された。現在これらの二核錯体の単離と、配位不飽和化による活性化を検討しており、今後2つの金属中心が協働的に作用する触媒反応の開発を行う予定である。

7. ピンサー型カルボジホスホラン錯体による協働反応型小分子活性化反応の構築

0価炭素化合物であるカルボジホスホラン(R_3PCPR_3)をピンサー型配位子骨格に組み込んだ白金錯体の反応性を検討している。これまでの検討からこのピンサー型白金錯体が有機不飽和化合物のヒドロシリル化触媒として機能することがわかっている。今年度はこのSi-H結合の活性化反応を利用した二酸化炭素とヒドロシランとの反応を検討した。その結果、二酸化炭素の還元反応が進行し、ジシロキサンの生成とともに一酸化炭素の生成が示唆された。

○発表原著論文

A. Kuzume, S. Kume, “Spectrometric monitoring of CO₂ electrolysis on a molecularly modified copper surface.” *ChemComm*, 2024, **60**, 12662-12676 (**Inside Front Cover**)

○著書

該当無し

○総説・解説

該当無し

○国際会議

Toshiki Shirouchi, Shang Rong, Tsutomu Mizuta, “Synthesis of a Pincer-type Bis(boryl) Ligand and Reaction with Pt($PtBu_3$)₂”, NaBIC2024 (The 20th Nano Bio Info Chemistry Symposium) (2024.12.5-6, Hiroshima) Oral Presentation

◎J. Noguchi, K. Takashima, K. Kubo, S. Kume, T. Mizuta, “Depolymerization reaction of silicone grease catalyzed by phosphido-bridged binuclear Pd(I) complex”, The 20th International Symposium on Silicon Chemistry (2024.4.12-17, Hiroshima) Oral Presentation

○国内学会

◎木全 孟, 久保和幸, Shang Rong, 久米晶子, 水田 勉, “ピンサー型カルボジホスホラン白金触媒による協働的Si-H 活性化を鍵としたカルボニル化合物の変換反応”, 錯体化学会 第74回討論会 (2024年9月18日-20日, 岐阜) (一般講演)

◎小笠原泰成, 久保和幸, 久米晶子, 水田 勉, “Cu⁺及びAg⁺を含むアルキニルクラスターのAAC反応に対する触媒活性”, 錯体化学会 第74回討論会 (2024年9月18日-20日, 岐阜) (ポスター発表)

◎中園智喜, 久保和幸, 水田 勉, 久米晶子, “有機膜とAg修飾によるCuナノワイヤー界面の構造制御とCO₂還元性能”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 (2024年11月16日-17日, 岡山) (ポスター発表)

◎渡邊尚斗, 久保和幸, Shang Rong, 久米晶子, 水田 勉, “Ag₂₅Cu₄ナノクラスターにおけるAg-Cu 交換反応”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 (2024年11月16日-17日, 岡山) (ポスター発表)
久米晶子, 磯部淳貴, 松本のべり, 坂本歩夢, “銅触媒上での自己制御された有機膜成長とCO₂還元への展開”, 電気化学会第92回大会 (2025年3月18日, 東京) (一般講演)

◎磯部淳貴, 坂本歩夢, 久保和幸, 水田 勉, 久米晶子, “Cu表面上の有機レイヤー成長に伴うCO₂還元性能向上のメカニズム”, 日本化学会第105回春季年会 (2025年3月26日-29日, 大阪) (一般講演)

◎松本のべり, 磯部淳貴, 坂本歩夢, 久保和幸, 水田 勉, 久米晶子, “異なる形状のCu₂O触媒への有機膜修飾とそのCO₂還元特性への効果”, 日本化学会第105回春季年会 (2025年3月26日-29日, 大阪) (一般講演)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	1	4
博士課程後期	0	0
博士課程前期・後期共	0	0

○セミナー・講演会開催実績

久米晶子, セミナー開催 2次元界面触媒反応勉強会 (2024.12.2, 広島大学)

○社会活動・学外委員

・学協会役員, 委員

水田 勉, 近畿化学協会 幹事 (2012-)

久米晶子, 錯体化学会 討論会・国際会議運営委員会委員

・高大連携事業

水田 勉, 広島大学附属高等学校 先端研究実習 (基礎化学実験) (2024.7, 広島大学)

水田 勉, 鳥取県立鳥取東高等学校 自然科学実験セミナー (化学実験実習) (2024.9, 広島大学)

水田 勉, 第26回中学生・高校生科学シンポジウム コメンテーター

水田 勉, 鳥取県立鳥取西高等学校 広島大学キャンパスツアー (2024.11)

久保和幸, 日本化学会中国四国支部主催「夢化学21」, (2024.8, 広島大学)

○産学官連携実績

該当無し

○国際共同研究・国際会議開催実績

該当無し

○特許公報

該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況 (国内)

該当無し

○他研究機関での講義・客員

該当無し

○研究助成の受け入れ状況

科学研究補助金 挑戦的研究 (萌芽)「金属錯体触媒によるシリコーンの低分子量環状シロキサンへの変換反応」代表者 水田 勉

科学研究補助金 基盤研究 (C)「銅表面特異的な有機膜成長による高効率CO₂還元を指向した界面構築」代表者 久米晶子

○受賞状況 (職員)

該当無し

○受賞状況 (学生)

該当無し

○座長を行った学会・討論会の名称

久米晶子, 日本化学会第105回春季年会 (2025.3.26-29, 大阪)

○その他の特記事項

水田 勉: 広島大学高大接続・入学センター長 (2024)

水田 勉: 広島大学副技術センター長 (2024-)

水田 勉: 教育本部教育質保証委員会委員 (2022-)

水田 勉: 人材育成推進本部FD委員会

水田 勉: 設備サポート推進会議委員 (2014.4-)

水田 勉: 大学連携研究設備ネットワーク広島大学代表委員 (2014.4-)

水田 勉：機器共用検討委員会委員（2021-）
水田 勉：一般社団法人尚志会理事長（2017.6-）
水田 勉：広島大学校友会常任理事（2017.10-）
水田 勉：広島大学同窓会理事（2017.10-）
水田 勉：サタケ基金運営委員会委員（2018.4-）

分析化学研究室

スタッフ 石坂昌司（教授）、松原弘樹（准教授）、岡本泰明（助教）

○研究活動の概要

大気中にはエアロゾルと呼ばれる小さな微粒子が浮遊している。エアロゾルは、大気中で水蒸気が水滴に変化するための足場を提供しているが、その詳細な機構は不明である。これは、エアロゾルが大気中を輸送される間に様々な化学反応が進行し、多種多様な微粒子が混在しているためである。我々は、単一のエアロゾル微粒子を空気中の一点に非接触で浮遊させ、光学顕微鏡下において人工的に雲粒の発生を再現し、微粒子ごとにどのように反応が進行するのかを調べ、エアロゾルを足場とした雲粒の発生機構を解明することを目指している。2024（令和6）年度の研究成果を以下に掲げる。

1. ダブルビームレーザー捕捉法を用いて、無機化合物と有機化合物を含むエアロゾル水滴を気相中に浮遊させ、過飽和水溶液の物理化学的性質の計測に成功した。
2. OWエマルションを界面吸着膜の相転移を駆動力として自発解乳化する実験に成功し、この原理をピッカリングエマルションにも拡張した。イオン性-非イオン性界面活性剤の混合吸着膜で安定化された泡沫・泡膜の安定性と電解質濃度の相関を解明した。
3. 電気加熱気化装置-ICP発光分析装置を用いた実験を行った。

○発表原著論文

H. Matsubara, Y. Tokiwa, A. Masunaga, H. Sakamoto, K. Ohshima, K. Shishida, A. Prause, and M. Gradzielski (2024) Surface freezing of cationic surfactant adsorbed films at the oil-water interface: Impact on the oil-in-water emulsion and Pickering emulsion stability. *Adv. Colloid Interface Sci.* **334**, 103309.

H. Matsubara, and K. Kato (2024) Effect of Surface Freezing of Sodium Hexadecyl Sulfate – Hexadecanol Mixed Adsorbed film on OW Emulsion Stability. *J. Oleo Sci.* **73**, 1289-1294.

H. Matsubara, H. Matsuura, A. Ohta, and N. Ikeda (2024) Thermodynamic analysis of mixed adsorbed film and micelle compositions above critical micelle concentration. *Langmuir*, **40**, 27558-27564.

○著書

松原弘樹, ピッカリングエマルション技術における課題と応用, 第5章 界面活性剤吸着膜の相転移を応用したピッカリングエマルションの自発解乳化, シーエムシー出版 ISBN978-4-7813-1825-7

○総説・解説

松原弘樹, 界面活性剤吸着膜で安定化された泡膜の膜厚と分離圧測定. オレオサイエンス, 2024年6号

松原弘樹, 界面と界面の境界の物理化学. オレオサイエンス, 2025年1号

○国際会議

Hiroki Matsubara, and M. Gradzielski, “Surface freezing of CTAC-hexadecane mixed adsorbed film at the isopropyl palmitate–water interface: a way to stabilize emulsions”, International Symposium in the 75th Divisional Meeting of the Division of Colloid and Surface Chemistry, (2024. 9, Sendai)（一般講演）

○国内学会

松原弘樹, 気液、液液界面に吸着した微粒子の安定性に関する物理化学的研究. 第75回コロイドおよび界面化学討論会（2024年9月, 仙台）（キーノート講演）

松原弘樹, 気液界面吸着膜の相転移と界面活性剤対イオンの水和構造. 岡山大学 低次元水基盤研究拠点形成事業キックオフシンポジウム（2025年1月, 岡山）（招待講演）

松原弘樹, 界面張力による微粒子の吸着制御とピッカリングエマルションの解乳化. 日本油化学会 第62回年会（2024年9月, 米沢）（受賞講演）

川口 蒔, 石坂昌司, レーザー捕捉法を用いたエアロゾル水滴の屈折率のコハク酸濃度依存性に関する研究. 第84回分析化学討論会 (2024年5月18日-19日, 京都工芸繊維大学松ヶ崎キャンパス) (一般講演)

江本鈴花, 石坂昌司, 単一エアロゾル微粒子の位置揺らぎを用いた質量計測. 第84回分析化学討論会 (2024年5月18日-19日, 京都工芸繊維大学松ヶ崎キャンパス) (一般講演)

中名直人, 石坂昌司, 光ピンセットを用いた針葉樹由来の二次有機エアロゾルに関する研究. 第30回中国四国支部分析化学若手セミナー (2024年6月15日, 今治地域地場産業振興センター) (一般発表)

中名直人, 石坂昌司, α -ピネン由来の二次有機エアロゾルのレーザー捕捉・顕微ラマン分光. 日本分析化学会第73年会 (2024年9月11日-13日, 名古屋工業大学) (一般発表)

江本鈴花, 石坂昌司, 単一エアロゾル微小水滴の位置揺らぎを用いた密度計測. 日本分析化学会第73年会 (2024年9月11日-13日, 名古屋工業大学) (一般発表)

川口 蒔, 石坂昌司, レーザー捕捉法を用いたエアロゾル水滴の屈折率のコハク酸濃度依存性に関する研究(2). 日本分析化学会第73年会 (2024年9月11日-13日, 名古屋工業大学) (一般発表)

松浦春花, 松原弘樹, 臨界ミセル濃度以上での界面活性剤混合吸着膜の組成の解析とその泡膜安定性との関係. 第84回分析化学討論会 (2024年5月, 京都) (ポスター発表)

松浦春花, 松原弘樹, 臨界ミセル濃度以上での界面活性剤混合吸着膜の組成の解析とその泡膜安定性との関係. 第38回九州コロイドコロキウム (2024年8月, 大分) (ポスター発表)

松浦春花, 松原弘樹, 臨界ミセル濃度以上での界面活性剤混合吸着膜の組成の解析とその泡膜安定性との関係. 第75回コロイドおよび界面化学討論会 (2024年9月, 仙台) (ポスター発表)

矢野陽子, 谷田 肇, 瀧上隆智, 飯村兼一, 宇留賀朋哉, 新田清文, 伊奈稔哲, 松原弘樹, 堀井洋司, X線反射・全反射XAFS法によるソフト界面膜の構造研究. SPring-8シンポジウム2024 (2024年9月, 福岡) (ポスター発表)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	0	9
博士課程後期	0	0
博士課程前期・後期共	0	0

○セミナー・講演会開催実績

松原弘樹, セミナー開催 “界面・コロイド化学基礎講座 界面コロイドラーニング”, 日本化学会コロイドおよび界面化学部会主催, 副査

○社会活動・学外委員

・学協会役員, 委員

石坂昌司, 日本分析化学会, 中国四国支部常任幹事 (2016～)

石坂昌司, 日本化学会中国四国支部, 化学と工業懇話会 運営委員長 (2023～2024)

松原弘樹, 日本化学会コロイドおよび界面化学部会, 役員幹事 (2014～)

松原弘樹, 日本化学会コロイドおよび界面化学部会, 事業企画委員会委員 (2018～)

松原弘樹, 日本化学会コロイドおよび界面化学部会, 討論会委員会委員 (2018～)

松原弘樹, 日本分析化学会, 中国四国支部幹事 (2021～)

・講習会・セミナー講師

石坂昌司, 光のピンセットを用いた雲の研究. 第26回徳島地区分析技術セミナー (2025年1月10日, 徳島大学常三島キャンパス)

・高大連携事業

石坂昌司, 出張講義, 2024年12月9日, 広島県立尾道東高等学校 (尾道市)

・論文誌編集委員

石坂昌司, Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews (Elsevier), Associate Editor (2024-2025)

・討論会の組織委員

松原弘樹, 日本化学会第105春季年会プログラム編成委員 (コロイド・界面化学部門)

○共同プロジェクトへの参加状況 (国内)

該当無し

○他研究機関での講義・客員

松原弘樹, 大分大学応用化学コース生命・物質化学プログラム, 非常勤講師, 2024年10月19日

○研究助成の受け入れ状況

日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (B)「光ピンセットを駆使したエアロゾルのエイジングと雲凝結核活性の解明」代表者 石坂昌司

日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (C)「シリカ粒子の溶媒による臨界溶解濡れを応用したピッカリングエマルションの物性制御」代表者 松原弘樹

コスメトロジー研究助成, 界面活性剤吸着膜の相転移を応用したピッカリングエマルションの自発解乳化, 松原弘樹 (代表)

天野工業技術研究所, フルオロアルコールの吸着特性を活かした新規解乳化剤の開発, 松原弘樹 (代表)

私学助成財団, 微粒子の流体界面に対する濡れ性の制御に関する研究, 村上 良 (代表, 甲南大学), 松原弘樹 (分担)

クリタ水・環境科学振興財団ネットワーク構築助成, 界面近傍低次元水の分子論を確立する基盤研究ネットワークの構築, 大久保貴広 (代表, 岡山大学), 松原弘樹 (分担)

○受賞状況 (職員)

松原弘樹, 日本油化学会 Selected Lecture Award「界面張力による微粒子の吸着制御とピッカリングエマルションの解乳化」(2024)

○座長を行った学会・討論会の名称

石坂昌司, 第84回分析化学討論会, 2024年5月18日-19日, 京都工芸繊維大学

石坂昌司, 日本分析化学会第73年会, 2024年9月11日-13日, 名古屋工業大学

松原弘樹, 第75回コロイドおよび界面化学討論会, 2024年9月17日-20日, 東北大学

松原弘樹, 日本化学会第105春季年会, 2025年3月26日-29日, 関西大学

構造有機化学研究室

スタッフ 灰野岳晴 (教授), 関谷 亮 (准教授), 平尾岳大 (准教授), 久野尚之 (助教)

○研究活動の概要

当研究室は、分子間相互作用により形成される超分子集合体の化学を中心に研究を行っている。特に、有機化合物の三次元的な立体構造と、それらが示す様々な機能との相関を調べることを研究の基本とし、その結果をもとにして、機能性分子集合体の開発を目指している。

2024 年度の主な研究成果の概要を以下に示す。

1. トリスレソルシンアレーンの溶媒依存的な配座異性体の構造解析に成功した。
2. トリスフェニルイソオキサゾリルベンゼン誘導体のゲスト分子包接を詳細に明らかにした。
3. アキラルなテトラキスポルフィリンの外部キラル応答性について調査した。
4. キラル部位を導入したテトラキスポルフィリンの自己集合による超分子螺旋ポリマーの合成に成功した。

○発表論文

原著論文

- T. Haino, N. Nitta, (2024) Supramolecular Synthesis of Star Polymers. *ChemPlusChem*, **89**, e202400014
- D. Shimoyama, R. Sekiya, S. Inoue, N. Hisano, S. Tate, T. Haino, (2024) Conformation Regulation of Trisresorcinarene Directed by Cavity Solvation. *Chem. Eur. J.*, **30**, e202402922.
- ◎Y. Ono, T. Hirao, N. Kawata, T. Haino, (2024) Latent Porosity of Planar Tris(phenylisoxazolyl)benzene. *Nat. Commun.*, **15**, 8314.
- ◎R. Sekiya, T. Haino, (2024) Assessment of Edge Modification of Nanographene. *ChemPysChem*, **30**, e202402922.
- ◎T. Hirao, S. Kishino, M. Yoshida, T. Haino, (2024) Chiral Induction of a Tetrakis(porphyrin) in Various Chiral Solvent. *Chem Eur J.*, **30**, e20240356.
- N. Suzuki, D. Taura, Y. Furuta, Y. Ono, S. Miyagi, R. Kameda, T. Haino, (2024) Temperature-Dependent Left- and Right-Twisted Conformational Changes in 1:1 Host-Guest Systems: Theoretical Modeling and Chiroptical Simulations. *Angew. Chem. Int.*, **64**, e202413340.
- N. Fujii, N. Hisano, T. Hirao, S. Kihara, K. Tanabe, M. Yoshida, S. Tate, T. Haino, (2024) Controlled Helical Organization in Supramolecular Polymers of Pseudo-Macrocyclic Tetrakisporphyrins. *Angew. Chem. Int.*, **64**, e202416770.
- ◎M. Ito, J. Manabe, K. Inoue, T. Hirao, T. Haino, T. Akutagawa, K. Takahashi, T. Nakamura, S. Nishihara, (2025) Single-crystal-to-single-crystal transformation based on ionophore-like transport. *Chem Lett.*, **54**, upae252.
- ◎R. Sekiya, S. Arimura, H. Moriguchi, T. Haino, (2025) Chirality Generation on Carbon Nanosheets by Chemical Modification. *Nanoscale*, **17**, 774-787.
- ◎N. Hisano, T. Kodama, S. Koya, T. Haino, (2025) Helical Supramolecular Polymers Formed via Head-to-Tail Host-Guest Complexation of Chiral Bisporphyrin Monomers with Trinitrofluorenone. *Chem. Eur. J.*, **31**, e202404210.
- ◎T. Hirao, M. Yoshida, T. Haino, (2024) Synthesis of Supramolecular Polymers. *Springer Handbook of Functional Polymers*, chapter 43.

○講演等

国際会議

- ◎S. Inoue, R. Sekiya, T. Haino, Synthesis and molecular recognition of Si-bridged trisresorcinarene. The 20th International Symposium on Silicon Chemistry (2024.5, Hiroshima)
- ◎N. Hisano, T. Haino, Cooperativity in Molecular Recognition of Porphyrin Clefts. 245th ECS Meeting (2024.5, San Francisco) (Oral)
- T. Haino, Helical Supramolecular Polymer of Tetrakisporphyrin with Controlled Handedness. Chirality 2024 (2024.8, Kyoto Terrsa)
- M. Yoshida, T. Hirao, K. Yasuda, T. Matsumoto, S. Tate, M. Vacha, T. Haino, Chiroptical response in supramolecular assemblies of isoxazole-equipped platinum(II) complex. Chirality 2024 (2024.8, Kyoto Terrsa) (Poster)

- ◎N. Hisano, S. Koya, T. Haino, Helically organized supramolecular polymer formed by molecular recognition of chiral bisporphyrin. Chirality 2024 (2024.8, Kyoto Terrsa) (Poster)
- ◎Y. Ono, N. Suzuki, T. Hirao, T. Haino, Chiral nonlinear effect in supramolecular polymerization of hydrogen-bonded dimers with tris(phenylisoxazolyl)benzenes. Chirality 2024 (2024.8, Kyoto Terrsa) (Poster)
- T. Haino, Helical Supramolecular Assemblies. The 1st Hiroshima University–Yonsei University Joint Symposium (2024.9, Hiroshima) (Invited, Organizer)
- T. Haino, Supramolecular Helical Polymers Formed by Self-Assembly of Tetrakisporphyrin. The 14th Taiwan-Japan Bilateral Symposium on Architecture of Functional Organic Molecules (2024.10, Japan) (Invited)
- ◎Y. Nakamura, N. Nitta, S. Kihara, T. Hirao, T. Haino, Development of Photo-Degradable Supramolecular Graft Polymer Gels Formed by Molecular Recognition of Cavitand-Based Self-Assembled Capsule and Guest-Attached Polyester. The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium (2024.12, Hiroshima) (Oral)
- T. Haino, Engineering Helicity in Supramolecular Polymers. PERMolMat Japan-France Workshop on Photo-Electro-Responsive Molecules and Materials (2025.3, France) (Invited)
- T. Haino, Designer Supramolecular Polymers: Unravelling Their Structures and Functions. ICIQ Seminar (2025.3, Spain) (Invited)

国内会議

- 灰野岳晴, 自己集合により形成される超分子集合体の機能化学. 上村大輔先生記念会 2024 (2024.4, 大阪) (招待講演)
- ◎平尾岳大, 小野雄大, 河田尚美, 灰野岳晴, トリスフェニルイソオキサゾリルベンゼン誘導体のゲスト包接挙動. 第 21 回ホストゲスト超分子化学シンポジウム (2024.6, 京都) (口頭)
- ◎森口遙日, 関谷 亮, 灰野岳晴, ウレア部位を導入したナノグラフェンの自己集合. 第 21 回ホストゲスト超分子化学シンポジウム (2024.6, 京都) (ポスター)
- ◎小野雄大, 鈴木 望, 平尾岳大, 灰野岳晴, ウレイドピリミジノン骨格を導入したトリス (フェニルイソオキサゾリル) ベンゼン二量体の自己集合と負の非線形キラル応答. 第 21 回ホストゲスト超分子化学シンポジウム (2024.6, 京都) (ポスター)
- ◎妹尾侑樹, 小野雄大, 平尾岳大, 灰野岳晴, トリス (フェニルイソオキサゾリル) ベンゼンを分岐中心とした星形ポリ (δ-バレロラクトン) の合成と自己集合挙動. 第 21 回ホストゲスト超分子化学シンポジウム (2024.6, 京都) (ポスター)
- ◎井上翔一郎, 下山大輔, 関谷 亮, 灰野岳晴, トリスレゾルシンアレーンの立体配座における溶媒効果. 第 21 回ホストゲスト超分子化学シンポジウム (2024.6, 京都) (ポスター)
- ◎T. Hirao, Y. Ono, N. Kawata, T. Haino, Latent Porosity of a Tris(methoxyphenylisoxazolyl)benzene. 第 73 回高分子学会年次大会 (2024.6, 宮城) (英語口頭)
- 吉田真也, 安田恭大, 松本巧真, 張 淵智, 平尾岳大, バッハ マーティン, 徐 尚徳, 楯 真一, 灰野岳晴, イソオキサゾール骨格を有する白金錯体の溶液中における自己集合挙動と異方的光学応答. 第 34 回基礎有機化学討論会 (2024.9, 北海道) (口頭)
- ◎森口遙日, 関谷 亮, 灰野岳晴, エッジ部分にトリスフェニルイソオキサゾリルベンゼン誘導体を修飾したナノグラフェンの自己集合挙動. 第 34 回基礎有機化学討論会 (2024.9, 北海道) (ポスター)
- 灰野岳晴, 自己集合により形成される超分子集合体の機能科学. 39th Summer University in Hokkaido & 2024 年北海道高分子若手研究会 (2024.9, 北海道) (招待講演)
- ◎伊藤みづき, 眞邊 潤, 市橋克哉, 加藤智佐都, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 平尾岳大, 灰野岳晴, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, 外部環境刺激によって選択的に有機アンモニウムカチオンに交換する結晶. 第 18 回分子科学討論会 (2024.9, 京都)
- ◎久野尚之, 古屋壮一郎, 藤井直香, 平尾岳大, 灰野岳晴, キラルなビスポルフィリンの分子認識により形成されるらせん超分子ポリマー. 第 73 回高分子討論会 (2024.9, 新潟) (依頼講演)
- ◎小野雄大, 平尾岳大, 河田尚美, 灰野岳晴, トリス (フェニルイソオキサゾリル) ベンゼン誘導体の分子結晶中に現れる多孔性を利用した選択的分子吸着. 第 73 回高分子討論会 (2024.9, 新潟) (依頼講演)
- ◎森口遙日, 関谷 亮, 灰野岳晴, 水素結合を駆動力とするナノグラフェンの自己集合構造の構築. 第 39 回中国四国地区高分子若手研究会 (2024.11, 鳥取) (ポスター)

- ◎亀田涼太, 平尾岳大, 灰野岳晴, pNIPAAm をもつキャビタンド分子の合成と LCST 挙動. 第 39 回中国四国地区高分子若手研究会 (2024.11, 鳥取) (ポスター)
- ◎児玉知輝, 久野尚之, 灰野岳晴, トリスポルフィリン自己集合超分子四量体の結晶構造. 第 39 回中国四国地区高分子若手研究会 (2024.11, 鳥取) (ポスター)
- ◎中村悠真, 平尾岳大, 灰野岳晴, 光照射により融解する超分子グラフトポリマーゲルの合成. 第 39 回中国四国地区高分子若手研究会 (2024.11, 鳥取) (ポスター)
- ◎佐々木董子, 久野尚之, 灰野岳晴, キラルな擬環状構造を形成するテトラキスポルフィリンの分子認識. 第 39 回中国四国地区高分子若手研究会 (2024.11, 鳥取) (ポスター)
- 宮城千里, 小野雄大, 灰野岳晴, マンデル酸を用いた光学活性自己集合カプセルの合成. 第 39 回中国四国地区高分子若手研究会 (2024.11, 鳥取) (ポスター)
- 井上翔一郎, 下山大輔, 関谷 亮, 久野尚之, 樋 真一, 灰野岳晴, 溶媒分子の構造に依存して変化するトリスレゾルシンアレーンの立体配座. 2024 年日本化学会中国四国支部大会岡山大会 (2024.11, 岡山)
- ◎児玉知輝, 久野尚之, 灰野岳晴, 積層型ポルフィリンの協同的分子認識を利用したゲスト分子配列制御. 2024 年日本化学会中国四国支部大会岡山大会 (2024.11, 岡山)
- 灰野岳晴, らせん超分子集合体の構造制御と機能創発. 広帯域電磁波が明らかにするキラリティ化学の新展開 (2025.1, 兵庫) (招待講演)
- 灰野岳晴, 分子認識の特異性により制御された超分子ポリマーの構造と機能の化学. 2024 東海シンポジウム (2025.1, 愛知) (招待講演)
- ◎児玉知輝, 久野尚之, 灰野岳晴, トリスポルフィリン自己集合四量体により構築される高い空孔率をもつ多孔性結晶. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭)
- 宮城千里, 小野雄大, 灰野岳晴, マンデル酸を利用したキラルなレゾルシンアレーン超分子カプセルの合成. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭)
- ◎田辺航太, 久野尚之, 灰野岳晴, 環状ビスポルフィリン分子が形成する安定なホスト-ゲスト錯体を用いた Figure-of-Eight 型[1]ロタキサンの高効率合成. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭)
- ◎佐々木董子, 藤井直香, 久野尚之, 平尾岳大, 灰野岳晴, アミノ酸修飾テトラキスポルフィリンが形成する超分子らせんポリマーの修飾. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭)
- ◎久野尚之, 井上翔一郎, 下山大輔, 関谷 亮, Riyanka Das, 灰野岳晴, 柔軟な大環状トリスレゾルシンアレーンの構造と分子認識. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭)
- ◎小野雄大, 平尾岳大, 河田尚美, 灰野岳晴, (トリス(フェニルイソオキサゾリル)ベンゼン誘導体の分子結晶中に現れる潜在的な空孔を利用した選択的分子吸着. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭)
- ◎依馬綾子, 平尾岳大, 灰野岳晴, ビスキャビタンドの自己集合により生じる巻き方向の制御された超分子らせんポリマーの合成. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭)
- ◎中村悠真, 木原伸一, 平尾岳大, 灰野岳晴, キャビタンドを基盤とした自己組織化カプセルポリマーとゲストポリマーの分子認識により形成される光分解性超分子グラフトポリマーゲルの開発. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭)
- ◎平尾岳大, 吉田真也, 灰野岳晴, Mechano-responsive behaviors of platinum complexes possessing phenyl(isoxazolyl) group. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (英語口頭)
- 石川和志, 酒井隼人, 原田健太郎, 灰野岳晴, 羽曾部 卓, キャビタンドを中心骨格としたペンタセン四量体の合成と一重項分裂. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (口頭) (共同研究)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	2	13
博士課程後期	1	1
博士課程前期・後期共	0	0

○セミナー・講演会開催実績

灰野岳晴：第三回「メゾヒエラルキーの物質科学」領域会議，運営委員

平尾岳大：第35回生体機能関連化学部会若手の会サマースクール，運営委員

平尾岳大：第三回「メゾヒエラルキーの物質科学」領域会議，運営委員

○社会活動・学外委員

灰野岳晴：有機 π 電子系学会幹事 (2007-)

灰野岳晴：ホスト-ゲスト・超分子化学研究会幹事 (2006-)

灰野岳晴：ホスト-ゲスト・超分子化学研究会会長 (2023-)

灰野岳晴：基礎有機化学会理事 (2020-2024)

灰野岳晴：基礎有機化学会常任理事 (2024-)

灰野岳晴：有機合成化学協会中国四国支部幹事 (2007-)

灰野岳晴：高分子学会中国四国支部幹事 (2020-)

灰野岳晴：高分子学会中国四国支部長 (2024-)

灰野岳晴：高分子学会理事 (2024-)

灰野岳晴：Guest Editor of Polymer, a Special Issue in Polymer “Supramolecular Polymer” (2016-)

灰野岳晴：Frontiers in Chemistry, Review Editor of the Editorial Board of Supramolecular Chemistry, (2017-)

灰野岳晴：Bulletin of the Chemical Society of Japan, Associate Editor (2022-)

平尾岳大：日本化学会中国四国支部庶務幹事 (2023-2024)

平尾岳大：高分子学会中国四国支部幹事 (2022-)

平尾岳大：ホスト-ゲスト・超分子化学研究会事務局 (2023-)

平尾岳大：高分子学会中国四国支部若手研究会幹事 (2024-)

久野尚之：日本化学会中国四国支部庶務幹事 (2024-2025)

○産学官連携実績

該当無し

○国際共同研究・国際会議開催実績

灰野岳晴：Academia Sinica, Shang-Te Danny Hus Group と「時間分解クライオ TEM 法を用いた超分子集合過程の可視化」に関する共同研究を行った。

灰野岳晴：The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, Chair

平尾岳大：The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, Organizing Committee

久野尚之：The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, Organizing Committee

○特許公報

該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況（国内）

灰野岳晴：広島大学 WPI-SKCM² に PI として参加

灰野岳晴：神戸大学，鈴木先生，「1:1 ホスト-ゲスト系における温度依存のねじれ構造変化」についての共同研究を行った。

灰野岳晴：お茶の水女子大学，棚谷先生，「スクアルアミドの機能化に関する研究」についての共同研究を行った。

灰野岳晴：慶應義塾大学，古宇田先生，「トポロジカル化学に関する研究」についての共同研究を行った。

○他研究機関での講義・客員

灰野岳晴：京都工芸繊維大学，集中講義，“超分子機能化学特論”，2024.10.23

灰野岳晴：東京工業大学，集中講義，“超分子機能化学特論”，2024.11.5-6

平尾岳大：神戸市立葺合高等学校，キャリアセミナー講師，2024.7.11

○研究助成の受け入れ状況

科学研究費補助金 基盤研究（A），超分子により提供される不斉空間の機能創成，灰野岳晴（代表者）

科学研究費補助金 学術変革領域研究（A），ナノグラフェンの集積化による高密度電子共役システムの創製，灰野岳晴（代表者）

科学研究費補助金 学術変革領域研究（A），計画研究，メゾヒエラルキー造形，灰野岳晴（分担）

科学研究費補助金 挑戦的研究（萌芽），複雑な分岐側鎖をもつ超分子ポリマーの革新的合成方法の開発，灰野岳晴（代表者）

科学研究費補助金 基盤研究（C），分子プローブを用いた酸化グラフェンフラグメントの表面解析，関谷 亮（代表者）

科学研究費補助金 若手研究，超分子化学を基盤としたフラーレンネットワークの構築と機能，平尾岳大（代表者）

科学研究費補助金 特別研究員奨励費，指向性をもつ相互作用を基盤としたキラル空間の創出と機能，吉田真也（代表者）

JKA「競輪とオートレースの補助事業」2024 年度 自発的に修復する高分子材料の開発補助事業，灰野岳晴，2023.4-2025.3

○受賞状況（職員）

平尾岳大：熊谷研究助成表彰，2024.6.7

○受賞状況（学生）

吉田真也（D3）第 34 回基礎有機化学討論会，若手口頭発表賞（RSC Advances 賞），2024.9.13

児玉知輝（M2）The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, The Best Poster Award, 2024.9.20

田辺航太（M2）The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, The Best Poster Award, 2024.9.20

児玉知輝（M2）広島大学大学院先進理工系科学研究科学術奨励賞，2024.11.5

田辺航太（M2）広島大学大学院先進理工系科学研究科学術奨励賞，2024.11.5

児玉知輝（M2）第 39 回中国四国地区高分子若手研究会，高分子学会中国四国支部長賞，2024.11.13

森口遥日（M2）第 39 回中国四国地区高分子若手研究会，高分子学会中国四国支部長賞，2024.11.13

佐々木堇子（B4）第 39 回中国四国地区高分子若手研究会，高分子学会中国四国支部長賞，2024.11.13

児玉知輝（M2）2024 年日本化学会中国四国支部大会岡山大会，講演賞，2024.11.25

中村悠真（M1）The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium，最優秀発表賞，2024.12.6

吉田真也（D3）広島大学エクセレントスチューデントスカラシップ受賞，2024.12.6

児玉知輝（M2）日本化学会中国四国支部支部長賞，2025.2.28

田辺航太（M2）先進理工系科学研究科学学生表彰，2025.3.23

○座長を行った学会・討論会の名称

灰野岳晴：The 14th Taiwan-Japan Bilateral Symposium on Architecture of Functional Organic Molecules（2024.10, Japan）

灰野岳晴：The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium（2024.9, 広島）

灰野岳晴：第 21 回ホストゲスト超分子化学シンポジウム（2024.6, 京都）

平尾岳大：日本化学会第 105 春季年会（2025.3, 大阪）

久野尚之：第 73 回高分子討論会（2024.9, 新潟）

久野尚之：2024 年日本化学会中国四国支部大会岡山大会（2024.11, 岡山）

○その他特記事項

灰野岳晴：薬品管理システム専門委員会委員（2004.4-）

灰野岳晴：WPI-SKCM² PI（2022-）

反応物理化学研究グループ

スタッフ 高口博志（教授）

○研究活動の概要

1. レーザー光イオンとイオンガイド法による低エネルギー化学反応の反応ダイナミクス研究
イオン・分子反応の微視的機構解明のために、量子状態と衝突エネルギーを同時制御したイオンガイド実験を行っている。量子レベルで詳細な反応性制御を行うレーザー光イオン化法と、多種のイオン分子種を生成する放電法の2つをイオン化源とする反応実験装置に対して、今年度は高分解能質量分析装置を製作した。非プロトン性イオンは炭化水素からヒドリドおよび電荷を引き込むが、その分岐比が振動状態と衝突エネルギーによって変化する様子から、それぞれの反応経路が同定される。製作したリフレクトロン型質量検出器では、パルス放電イオン源により生成された N_2^+ と N_2H^+ のピークが明瞭に分離され、ヒドリド移動と電荷移動の生成物を分離して検出するために必要な質量差 1 amu の分解能が達成された。
2. 金属錯体の光化学および電子遷移に対する分光学的研究
レーザー分光法を基盤とするイオン・イメージング法と低圧フローセル反応実験により、金属を含む錯体種の光解離ダイナミクス研究と反応速度論研究を行っている。ジメチル亜鉛の光解離 ($(CH_3)_2Zn + h\nu \rightarrow CH_3Zn + CH_3$) で生成される配位不飽和ラジカルにイオン・イメージング法を適用して、量子状態を選別した散乱分布を測定した。その際に、 CH_3Zn の電子遷移を利用したが、定圧フローセルでの詳細な分光スペクトル測定によって、 C_{3v} 対称性を持つラジカル分子特有のスペクトルパターンが得られた。有効ハミルトニアン法に基づくスペクトル解析により、分光学的に特異的な光学遷移として帰属をつけることができた。
3. 光電子円二色性による分子キラリティの研究
光電子イメージング法により、キラル分子の光電子円二色性の測定が可能となった。同手法をもちいて、これまで放射光施設での極端紫外光をイオン化源とする測定を行ってきたが、広島大学実験室のレーザー光源を使って、多光子イオン化による光電子円二色性が高精度で測定された。キラル分子の量子状態を選別した光電子円二色性の測定は、電子キラリティの研究へと展開することができる。

○発表原著論文

該当無し

○著書

該当無し

○総説

該当無し

○国際会議

- ◎T. Sakuda, H. Miyake, K. Nakayama, K. Yamasaki, H. Kohguchi, Measurements of Collision Energy Controlled Ion-Molecule Reactions with Pulsed Discharge and Photoionization. 39th Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics (2024年6月, 静岡) (ポスター)
- ◎N. Koide, R. Kajimoto, Y. Ogino, K. Yamasaki, and H. Kohguchi, Kinetic study of the quenching mechanism of electronically excited $Br(4p^45p; ^4S_{3/2}, ^2D_{3/2}, ^2D_{5/2})$ by collisions with He. 39th Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics (2024年6月, 静岡) (ポスター) (Best Poster Prize)

○国内学会

- 高口博志, 量子状態と衝突エネルギーを制御した反応ダイナミクス研究. 第三回冷却分子・精密分光シンポジウム (2024年8月, 東京) (招待講演)
- ◎小出直生, 櫛 美里, 奥田悠加, 山田海世, 山崎勝義, 高口博志, $CH_3Zn(X^2A_1, v=2)$ の He による振

動緩和の速度論的研究. 第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都) (一般講演)

◎狩野紅葉, 篠原 亮, 井上昂輔, 山崎勝義, 高口博志, 213 nmにおけるN,N-ジメチルホルムアミドの光解離生成物の終状態分布. 第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都) (ポスター)

◎佐久田太郎, 三宅陽大, 中山圭剛, 山崎勝義, 高口博志, 光イオン化とパルス放電イオン化によるNO⁺と炭化水素のイオン・分子反応測定. 第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都) (ポスター)

○高口博志, 金安達夫, 彦坂泰正, 和田真一, 加藤政博, 太田紘志, 鈴木喜一, 光電子円二色性による電子的キラリティの探索. 第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都) (一般講演)

○高口博志, 金安達夫, 彦坂泰正, 和田真一, 加藤政博, 太田紘志, 鈴木喜一, 光電子円二色性による電子キラリティの研究. UVSORシンポジウム2024 (2024年11月, 愛知) (ポスター)

○T. Sakuda, H. Miyake and H. Kohguchi, Measurements of Ion-molecule Reactions of NO⁺ and Hydrocarbons Using Photoionization and Pulsed Discharge Ionization Methods. Symposium on Next Generation Astrochemistry (2024年11月, 東京) (ポスター)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	2	4
博士課程後期	0	0
博士課程前期・後期共	0	0

○社会活動・学外委員

・学協会役員

高口博志, 日本分光学会編集委員 (2012-)

高口博志, 原子学会運営委員 (2014-)

高口博志, 分子科学会運営委員 (2019-)

高口博志, 原子衝突学会行事委員 (2021-)

高口博志, 日本分光学会副編集委員長 (2022-)

高口博志, 原子衝突学会顕彰委員 (2024-2025)

高口博志, 分子科学会行事委員 (2024-2025)

高口博志, 日本化学会中国四国支部会計幹事 (2024)

・講習会・セミナー講師

該当無し

・高大連携事業

該当無し

・論文誌編集委員

高口博志, Journal of Molecular Spectroscopy, Advisory Editorial Board (2023-)

・討論会の組織委員

該当無し

・その他の委員

該当無し

○国際共同研究・国際会議開催実績

高口博志, East Asian Workshop on Chemical Dynamics, Organizing Committee Member

○特許公報

該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況（国内）

高口博志（研究代表者）、自然科学研究機構分子科学研究所「光電子放出分布の偏光特性および光エネルギー依存性の測定」（2019-）

○他研究機関での講義・客員

該当無し

○研究助成の受け入れ状況

科学研究費補助金 学術変革領域研究（A）（公募研究）、星間環境におけるプロトン・ヒドリド移動の選択性の解明，研究代表者 高口博志

自然科学研究機構先端光科学研究分野プロジェクト，レーザー/放射光による光電子円二色性検出と新しいキラル光科学への展開，研究代表者 高口博志

○受賞状況（職員）

該当無し

○受賞状況（学生）

Naoki Koide, Best Poster Prize, 38th Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics

○座長を行った学会・討論会の名称

Hiroshi Kohguchi, 39th Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics, Shizuoka, 2024.6

高口博志, 第18回分子科学討論会, 京都, 2024.9

その他特記事項

該当無し

有機合成化学研究室

スタッフ 吉田 拓人 (教授), 中本 真晃 (准教授), 対馬 拓海 (特任助教)

○研究活動の概要

当研究室では、新反応・新反応剤・新触媒の開発に基づいた新しい有機合成手法の開発に取り組んでいる。特に、有機典型金属化合物、反応性中間体、遷移金属触媒の活用を念頭に置いている。また、高歪み分子、反芳香族分子の創製にも取り組んでいる。

元素本来の特徴としてルイス酸性を示すホウ素の置換基を緻密にデザインし、ルイス酸性を高度に抑制した有機ホウ素化合物群合成に取り組んだ。これにより、ルイス酸性抑制に起因するユニークな選択性で進行する種々の新奇ホウ素化反応や、それらに利用するホウ素反応剤創出に成功している。またこの過程でホウ素部位のルイス酸性や立体的環境が反応の位置選択性の制御因子であることも明らかにした。また、元来反応不活性なルイス酸性抑制型有機ホウ素化合物の直接クロスカップリングも達成した。さらに、ホウ素同様有機合成上有用な有機スズ化合物群創製に向けた高活性スタニルアニオン種の新発見法や、それを活用したスタニル化反応、スズ部位のトランスメタル化活性の違いを利用したサイト選択的クロスカップリング反応も開発している。また、これらの反応群への理論的アプローチも進め、遷移状態構造の解明や選択性発露の鍵となるホウ素・スズのルイス酸性を評価する手法も確立した。さらに、アラインを用いた新規挿入反応や環化反応の開発にも成功している。(吉田, 対馬)

高歪み分子とその原子価異性体である反芳香族分子を研究対象とし、分子構造や電子状態の解明および空間的な芳香族性の拡張に関する研究を行なっている。ケイ素およびホウ素原子を頂点に有するピラミッド型分子の合成および構造に関する新しい知見を得た。特に含ホウ素クラスター構造の分子変換に関しての知見が集まっており、論文準備中である。集積型反芳香族分子の合成において、配位安定化を受けたシクロブタジエン金属錯体の分子変換は予想通り進行したが、新たな課題が明らかになった。引き続き、集積化の条件を精査している。(中本)

○原著論文

- ◎S. Kamio, M. Nakamoto, T. Yamagishi, M. Oestreich, H. Yoshida (2024) Copper-catalyzed silylation of aryl and alkenyl triflates with silylboronic esters avoiding base-mediated borylation. *Chem. Commun.* **60**, 6379–6382.
- ◎T. Tsushima, M. Nakamoto, H. Yoshida (2024) Modulation of Lewis Acidity and Steric Parameters in Cyclic Boronates: Copper-Catalyzed Internal-Selective Borylation of Challenging Terminal Alkynes. *ACS Catal.* **14**, 12694–12703.
- ◎Y. Hiraoka, T. Imagawa, K. Nakanishi, H. Kawabe, M. Nakamoto, T. Tsushima, H. Yoshida (2024) Surefire generation of stannylpotassium: highly reactive stannyl anions and applications. *Chem. Sci.* **15**, 15152–15159.
- ◎K. Tomota, J. Li, H. Tanaka, M. Nakamoto, T. Tsushima, H. Yoshida (2024) Weak Base-Promoted Direct Cross-Coupling of Naphthalene-1,8-diaminato-Substituted Arylboron Compounds. *JACS Au* **4**, 3931–3941.
- ◎Y. Hiraoka, M. Nakamoto, T. Tsushima, H. Yoshida (2024) Stannylation of alkyl chlorides with stannylpotassium. *Chem. Lett.* **53**, upae240.

○総説

H. Yoshida (2024) Modulating Lewis acidity with boronamides and boronates: effect on behavior in borylation and cross-coupling. *Chem. Lett.* **53**, upae209.

○著書

該当無し

○国際会議

- ◎H. Kawabe, T. Imagawa, A. Oguri, H. Yoshida, M. Nakamoto, Synthetic study of cyclobutadiene dimer via selective chemical transformation of silyl substituents. The 20th International Symposium on Silicon

- Chemistry (2024.5, Hiroshima) (poster)
- H. Yoshida, Direct Suzuki–Miyaura coupling reaction of R–B(dan). 1st Hiroshima–Yonsei Joint Symposium (2024.9, Hiroshima) (oral)
- ◎T. Tsushima, M. Nakamoto, H. Yoshida, Modulation of Lewis Acidity and Steric Parameters in Cyclic Boronates: Copper-Catalyzed Internal-Selective Borylation of Challenging Terminal Alkynes. 1st Hiroshima–Yonsei Joint Symposium (2024.9, Hiroshima) (oral)
- ◎T. Obayashi, M. Nakamoto, T. Tsushima, H. Yoshida, Synthesis of 2-Iodoarylstannanes by Iodostannylation of Arynes. 1st Hiroshima–Yonsei Joint Symposium (2024.9, Hiroshima) (poster)
- ◎R. Hirata, Y. Hiraoka, M. Nakamoto, T. Tsushima, H. Yoshida, Stannylation of Aryl Chlorides with Stannylpotassium Reagents. 1st Hiroshima–Yonsei Joint Symposium (2024.9, Hiroshima) (poster)
- ◎K. Tomota, M. Nakamoto, T. Tsushima, H. Yoshida, Direct Suzuki–Miyaura Cross-Coupling of dan-Substituted Organoboron Reagents under Weak Base Conditions. 1st Hiroshima–Yonsei Joint Symposium (2024.9, Hiroshima) (poster)
- ◎H. Kawabe, T. Imagawa, A. Oguri, H. Yoshida, M. Nakamoto, Synthetic Study toward Cyclobutadiene Dimer: Development of Functionalization on Cyclobutadiene Complexes. 1st Hiroshima–Yonsei Joint Symposium (2024.9, Hiroshima) (poster)
- ◎R. Ota, T. Imagawa, H. Yoshida, M. Nakamoto, Synthesis of Carbon Pyramidane: The Reaction of Stable Cyclobutadiene and “C1” Sources. 1st Hiroshima–Yonsei Joint Symposium (2024.9, Hiroshima) (poster)
- M. Nakamoto, T. Imagawa, L. Giarrana, D. M. Andrada, B. Morgenstern, D. Scheschke, A Stable Silapyramidane : from Silyl Cyclobutadiene and a Single Silicon Atom. Aromaticity 2025 (2025.1, Mexico, Merida) (oral)
- M. Nakamoto, T. Imagawa, L. Giarrana, D. M. Andrada, B. Morgenstern, D. Scheschke, A Stable Silapyramidane : from Silyl Cyclobutadiene and a Single Silicon Atom. Main Group Element Chemistry Workshop 2025 (2025.3, Tsukuba) (oral)

○国内学会

- ◎友田和希, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, パラジウム触媒によるdan置換有機ホウ素反応剤の弱塩基直接鈴木–宮浦クロスカップリング反応. 第134回触媒討論会 (2024.9, 名古屋) (口頭発表)
- ◎友田和希, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, Palladium-Catalyzed Direct Suzuki–Miyaura Cross-Coupling of dan-Substituted Organoboron Reagents under Weak Base Conditions. 第70回有機金属化学討論会 (2024.9, 堺) (ポスター発表)
- ◎平田涼夏, 平岡勇太, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, Stannylation of Aryl Chlorides with Stannylpotassium Reagents. 第70回有機金属化学討論会 (2024.9, 堺) (ポスター発表)
- ◎大林泰雅, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, Synthesis of 2-Iodoarylstannanes by Iodostannylation of Arynes. 第70回有機金属化学討論会 (2024.9, 堺) (ポスター発表)
- ◎兼平佳穂, 藤原礼華, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, アラインの銅触媒新奇スタニル化反応によるスズ含有環状化合物合成. 第53回複素環化学討論会 (2024.10, 山口) (口頭発表)
- ◎兼平佳穂, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, アラインの銅触媒新奇スタニル化反応によるスズ含有環状化合物合成. 第51回有機典型元素化学討論会 (2024.12, 京都) (ポスター発表)
- ◎平田涼夏, 平岡勇太, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, スタニルカリウムを用いた光照射を必要としない塩化アリールのスタニル化反応. 第51回有機典型元素化学討論会 (2024.12, 京都) (口頭発表)
- ◎大田蓮人, 今川大樹, 吉田拓人, 中本真晃, ピラミダン合成検討: シクロブタジエンへのC1源導入. 第51回有機典型元素化学討論会 (2024.12, 京都) (ポスター発表)
- ◎河辺 陽, 今川大樹, 吉田拓人, 中本真晃, 集積型反芳香族分子の合成検討: シクロブタジエン合成等価体としてのピラミダン類の利用. 第51回有機典型元素化学討論会 (2024.12, 京都) (ポスター発表)
- ◎高田雅樹, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, 銅触媒を用いる高難度末端アルキンの内部選択的カルボホウ素化反応. 日本化学会第105回春季年会 (2025.3, 吹田) (口頭発表)
- ◎前田磨緒, 中本真晃, 対馬拓海, 吉田拓人, アルキンの銅触媒ヒドロホウ素化の位置選択性制御因子: B(pin)型五員環ボロン酸エステルのアルキル置換基の効果. 日本化学会第105回春季年会 (2025.3, 吹田) (口頭発表)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	4	6
博士課程後期	2	2
博士課程前期・後期共	1	2

○セミナー・講演会開催実績

吉田 拓人：第8回次世代の有機化学・広島シンポジウム（2024.10），講演者：滝澤博胤（東北大），櫻井英博（大阪大），國信洋一郎（九州大），Davor Margetić（Ruđer Bošković研究所），白川英二（関西学院大）

吉田 拓人：檜山爲次郎（京都大学名誉教授）講演会（2024.5），遍歴の研究生生活50年：学んだこと、やれたこと、やれなかったこと

吉田 拓人：Scott E. Denmark（University of Illinois Urbana-Champaign, USA）講演会（2024.8），Mechanistic and Preparative Aspects of the Suzuki–Miyaura Cross-Coupling Reaction

吉田 拓人：平野圭一（金沢大）講演会（2024.8），元素を操る反応開発—新化学空間開拓に向けて—

中本 真晃：2024年国立台湾大学，チューラーロンコーン大学，岡山大学及び広島大学間の国際化学ワークショップ（2024, 8），広島大学東広島キャンパス

○社会活動・学外委員

・学協会委員

吉田 拓人，触媒学会有機金属研究会世話人（2015年～）

吉田 拓人，有機合成化学協会誌編集協力委員（2024年～）

中本 真晃，有機合成化学協会中国四国支部事務局（2019年～）

中本 真晃，ケイ素化学協会理事（2022年～）

・講習会・セミナー講師

吉田 拓人：Synthetic chemistry with Lewis acidity-diminished organoboron compounds: a case of direct Suzuki–Miyaura coupling. 5th International Symposium of Chemistry Education Center for Sustainability (2024.11, Seoul, Korea)（招待講演）

・高大連携事業

吉田 拓人：薬を作る，香りを作る，液晶を作る—くらしを支える有機合成化学—. 広島県立因島高等学校（2024.11, 因島）（出張講義）

中本 真晃：『原子論—見えないものをどうやって見つけたのか』令和6年度『広高校学問探究講座』（2024.9, 呉市）（出張講義）

・論文誌編集委員

吉田 拓人，Editorial Board Member, *Catalysts* (2019年～)

吉田 拓人，Editorial Board Member, *Discover Catalysis* (2024年～)

・討論会の組織委員

中本 真晃，The 20th International Symposium on Silicon Chemistry (ISOS-20) (2024.5.12-17, Hiroshima)

○産学官連携実績

該当無し

○国際共同研究・国際会議開催実績

吉田 拓人：国際共同研究, Prof. Martin Oestreich（ベルリン工科大学，ドイツ）

○特許公報

該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況（国内）

該当無し

○他研究機関での講義・客員

該当無し

○研究助成の受け入れ状況

科学研究費補助金 基盤研究（B），スズ-銅のトランスメタル化を鍵とする革新的炭素-炭素結合形成反応の開発，代表者 吉田拓人

科学研究費補助金 挑戦的研究（萌芽），オクチルスズを用いる環境保全合成化学：無毒化・分離回収・再利用，代表者 吉田拓人

科学研究費助成事業，特別研究員奨励費，機械学習（AI）を活用した銅触媒ホウ素化反応開発，代表者 対馬拓海（受入教員：吉田拓人）

科学研究費助成事業，特別研究員奨励費，光励起によるルイス酸性抑制有機ホウ素の直接クロスカップリング，代表者 友田和希（受入教員：吉田拓人）

科学研究費補助金 基盤研究（C），シクロブタジエン二量体：集積型反芳香族分子の合成と物性，三次元化による共役の拡張，代表者 中本真晃

○受賞状況（職員）

該当無し

○受賞状況（学生）

友田和希（D1）日本学術振興会特別研究員（DC1）採択

友田和希（D1）JASSO奨学金業績優秀者全額変換免除

友田和希（D1）2024年度研究留学・海外インターンシップ（HU-GRIP）支援制度採択

友田和希（D1）戸部真紀財団奨学生採択

友田和希（D1）The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium The Best Poster Award

友田和希（D1）令和6年度広島大学大学院先進理工系科学研究科学術奨励賞

兼平佳穂（M2）第53回複素環化学討論会 BCSJ Award（学生優秀発表賞（口頭））

前田磨緒（M1）旭硝子財団奨学生採択

稲荷泰平（M1）熊平奨学文化財団奨学生採択

西原優作（M1）ウシオ財団奨学生採択

大林泰雅（M1）公益財団法人浦上奨学会給付奨学生採択

大田蓮人（M1）第56回有機金属若手の会 Chemistry Letters Young Researcher Award（ポスター賞）

黒宮光一郎（B4）令和6年度理学部学部長賞

黒宮光一郎（B4）令和6年度理学部後援会奨励賞

黒宮光一郎（B4）広島化学同窓会奨励賞

黒宮光一郎（B4）公益財団法人キーエンス財団採択

森山勝矢（B4）令和6年度理学部学部長賞

森山勝矢（B4）令和6年度理学部後援会奨励賞

森山勝矢（B4）広島化学同窓会奨励賞

佐藤 颯（B4）令和6年度理学部後援会奨励賞

佐藤 颯（B4）広島化学同窓会奨励賞

井田佳瑞（B4）日本化学会中国四国支部長賞

井田佳瑞（B4）令和6年度理学部後援会奨励賞

○座長を行った学会・討論会の名称

吉田拓人，第134回触媒討論会（2024.9，名古屋）

吉田 弘人, 第51回有機典型元素化学討論会 (2024.12, 京都)

○その他

吉田 弘人, 自然科学研究支援開発センター 副センター長

吉田 弘人, 自然科学研究支援開発センター 機器共用・分析部門 部門長

吉田 弘人, 全学共用機器 核磁気共鳴装置 (N-BARD) 設備管理者

反応有機化学研究室

スタッフ 安倍 学 (教授), 石谷 治 (特任教授), 高木隆吉 (助教),
CHOI SUNGHAN (特任助教)

○研究活動の概要

- ・開殻系分子の反応挙動精査とその合成化学的利用に関する研究を行っている。
- ・一重項ジラジカルの非線形光学現象に関する知見を新たに得た。
- ・一重項ジラジカルと三重項ジラジカルのラジカル性の直接観測に成功した。
- ・パラフェニレンシクロプロパン骨格にカルベンやラジカルなどの開殻性化学種の反応性と物性に関する研究を行っている。
- ・三重項を基底状態に有するカチオンに関する研究を行っている。
- ・可視光から近赤外光で生物活性物質を時空間制御して発生できる手法の開発を行っている。
- ・二官能性光触媒を用いたエナンチオ選択的 C-H 官能基化反応に関する研究を行っている。
- ・低濃度 CO₂ 還元を駆動する新たな Ru(II)錯体触媒および Mn(I)錯体触媒の開発に成功した。
- ・可視光をより有効に活用できる共役ポリマー半導体-錯体ハイブリッド光触媒の開発を行っている。

○発表原著論文

- Wagdy M. Eldehna, Eslam Roshdy, Maha-Hamad Abdulla, Abdelrahman I. Zain-Alabdeenf, Moataz A. Shaldama, Noura S. Alhassane, Thamer Bin Traikie, Mohammad M. Al-Sanea, Anwar A. El-Hamaky, Ahmed A. Al-Karmalawyh, Ahmed M. El Kerdawyj, Manabu Abe, Haytham O. Tawfik, Discovery of 1-phenyl-1,2,3-triazole ureas as dual VEGFR-2/JNK-1 type II kinase inhibitors targeting pancreatic cancer. (2025) *International Journal of Biological Macromolecules* **308**, 142372.
- Z. Yu, D. Inoue, N. Sawada, H. Takinami, T. Ghosh, N. Sasaki, M. Abe, T. Taniguchi, T. Koike, and T. Nokami, Photochemical transformations of glycosyl bromides in the presence of amines. (2025) *Carbohydr. Res.* **552**, 109436.
- Thenna-Hewa Kosala, Sriyathne H. Dushanee, Weisfelder Jonathan, Mendis W. Dinindu, Borah Anindya, Engels Connor, Muthukrishnan Sivaramkrishnan, Krause Jeanette, Abe Manabu, Ault Bruce, Gudmundsdottir Anna, Temperature-Dependent Photoreactivity of 2-Azidomethylbenzophenone: Insights into the Triplet Imine Biradical Pathway. (2025) *J. Org. Chem.* **90**, 3349–3358.
- Roshdy Eslam, Taniguchi Haruto, Nakamura Yoki, Takahashi Haruko, Kikuchi Yutaka, Celik Ismail, Mohammed Elsayed, Ishihara Yasuhiro, Morioka Norimitsu, Abe Manabu, Design, Synthesis and Biological Evaluation of BODIPY-caged Resiquimod as a Dual-Acting Phototherapeutic. (2025) *J. Med. Chem.* **68**, 4561–4581.
- Tam Thi Thanh Tran and Manabu Abe, Photo- and Ca²⁺- induced acceleration of uncaging process from hemiacetal intermediate formed in the photolysis of an *o*-nitrobenzyl type of photoremovable protecting group (photocage). (2025) *Journal of Photochemistry & Photobiology, A: Chemistry* **462**, 116230.
- Okamoto Kazunori, Hatano Sayaka, Abe Manabu, Impact of Transition-State Aromaticity on Selective Radical-Radical Coupling of Triarylimidazolyl Radicals. (2025) *J. Am. Chem. Soc.* **147**, 3, 2559–2570.
- McKissic Kelley, Chakraborty Mrinal, Govorov Dmitrii, Majumder Mayukh, Judkins DeAnte, Merugu Rajkumar, Sriyathne H. Dushanee, Das Anushree, Mendis W. Dinindu, von Glasenapp Jan-Simon, Herges Rainer, Hadad Christopher, Mack James, Abe Manabu, Gudmundsdottir Anna, Influence of Curvature on the Physical Properties and Reactivity of Triplet Corannulene Nitrene. (2024) *J. Am. Chem. Soc.* **146**, 51, 35064–35076.
- M. Abe, Simple physical organic model to predict mechanochemical bond-breaking. (2024) *Chem*, **10** (10), 2938–2940.
- T.T.T. Tran, M. Abe, Design and synthesis of a 2,5-Diarylthiophene chromophore for enhanced near-infrared two-photon uncaging efficiency of calcium ions. (2024) *Photochem Photobiol Sci* **23**, 1811–1827.
- F. Zhang, Y.H. Wang, C.L. Wu, T.C. Lin, M. Abe, Molecular engineering of coumarins for enhanced 2-photon absorption property. (2024) *Chemistry Letters* **53** (7), upae131, <https://academic.oup.com/chemlett/article/53/7/upae131>.
- H.D. Nguyen, M. Abe, Sulfur atom effect on the photochemical release of benzylamine from caged amines. (2024) *Chemistry Letters* **53** (6), upae123, <https://academic.oup.com/chemlett/article/53/6/upae123>.
- L.T.B. Nguyen, M. Abe, Study on factors affecting quantum yield for the design of improved

- ortho-nitrobenzyl photoremovable protecting groups. (2024) *Bulletin of the Chemical Society of Japan* **97** (6), uoae067; <https://academic.oup.com/bcsj/article/97/6/uoae067>.
- ©Masahiko Miyaji, Yusuke Tamaki, Kei Kamogawa, Yuto Abiru, Manabu Abe, Osamu Ishitani, CO₂ Capture and Electrochemical Reduction of Low-Concentration CO₂ Using a Re(I)-Complex Catalyst in Ethanol. (2024) *ACS Catalysis* **14** (13), 10403-10411.
- Brandi James, H. Dushanee M. Sriyarathne, Upasana Banerjee, Wandana K. S. Henarath Mohottige, Ben Crabtree, Aliz León, Miao Hong, Javeria Tariq, Taha Alhayani, Manabu Abe, Bruce S. Ault and Anna D. Gudmundsdottir, α -Cleavage of 2,2-Diazido-2,3-dihydroinden-1-one in Solution and Cryogenic Matrices. (2024) *J. Org. Chem.* **89**, 10, 7125–7137.
- Koustav Roy, Xuzhao Zhou, Rintaro Otani, Ping-Chuan Yuan, Shuji Ioka, Kaspar E. Vogt, Tamae Kondo, Nouran H. T. Farag, Haruto Ijiri, Zhaofa Wu, Youhei Chitose, Mao Amezawa, David S. Uygun, Yoan Cherasse, Hiroshi Nagase, Yulong Li, Masashi Yanagisawa, Manabu Abe, Radhika Basheer, Yi-Qun Wang, Tsuyoshi Saitoh and Michael Lazarus, Optochemical control of slow-wave sleep in the nucleus accumbens of male mice by a photoactivatable allosteric modulator of adenosine A2A receptors. (2024) *Nature Communications* **15**, 3661.
- T Kubo, M Abe, Introduction: Persistent and Stable Organic Radicals. (2024) *Chemical Reviews* **124** (8), 4541-4542.
- Jian-Zong Lai, Chun-Yu Lin, Shean-Jen Chen, Yu-Min Cheng, Manabu Abe, Tzu-Chau Lin and Fan-Ching Chien, Temporal-Focusing Multiphoton Excitation Single-Molecule Localization Microscopy Using Spontaneously Blinking Fluorophores. (2024) *Angew. Chem. Int. Ed.* **63**, e202404942.
- Nguyen Hai Dang, Abe Manabu, Crucial Roles of Leaving Group and Open-shell Cation in Photoreaction of (Coumarin-4-yl)methyl Derivatives. (2024) *J. Am. Chem. Soc.* **146**, 15, 10993–11001.
- Nguyen Tuan Phong, Nguyen Hai Dang, Abe Manabu, Development of a Two-Photon Responsive Chromophore, 2-(p-Aminophenyl)-5,6-dimethoxy-1-(hydroxyinden-3-yl)methyl Derivative, as Photoremovable Protecting Group. (2024) *J. Org. Chem.* **89**, 7, 4691–4701.
- Baohe Lyu, Yoshikazu Hiraga, Ryukichi Takagi, Satomi Niwayama, Complete Assignments of ¹H and ¹³C NMR Chemical Shift Changes Observed upon Protection of Hydroxy Group in Borneol and Isoborneol and Their DFT Verification. (2025) *Molecules* **30**(3), 597.
- Baohe Lyu, Mio Sugiura, Koya Tayama, Yoshikazu Hiraga, Ryukichi Takagi, Satomi Niwayama, The Shielding Effect of Phenyl Groups in the Silyl-Protecting Groups Introduced into Borneol and Isoborneol. (2024) *Molbank* 2024, M1908.
- Baohe Lyu, Honoka Sako, Mio Sugiura, Yoshikazu Hiraga, Ryukichi Takagi, Satomi Niwayama, Communication ¹H NMR Chemical Shift Changes as a Result of Introduction of Carbonyl-Containing Protecting Groups Observed in Bornol and Isoborneol. (2024) *Molbank* 2024, M1899.
- N. Sakakibara, E. McQueen, R. S. Sprick, O. Ishitani, Photocatalytic CO₂ reduction in aqueous media using a silver-loaded conjugated polymer and a Ru(II)-Ru(II) supramolecular photocatalyst. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2025**, 98.
- M. Okazaki, Y. Yamazaki, D. Lu, S. Nozawa, O. Ishitani, K. Maeda, Discovery of the threshold potential that triggers photochemical water oxidation with Ru(II) photosensitizers and MO catalysts. *Chem. Catalysis* **2025**, 5, 101167.
- H. Koizumi, Y. Tamaki, K. Kamogawa, M. Nicaso, Y. Suzuki, Y. Yamazaki, H. Takeda, O. Ishitani, Development of a Highly Durable Photocatalytic CO₂ Reduction Using a Mn-Complex Catalyst: Application of Selective Photosplitting of a Mn(0)–Mn(0) Bond. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, 147, 6236–6248.
- N. Hosokawa, K. Ozawa, K. Koike, Y. Tamaki, O. Ishitani, The main factor that determines the formation-efficiencies of photochemically derived one-electron-reduced species. *Chem. Sci.* **2025**, 16, 4279–4289.
- T. Tanaka, M. Shizuno, Y. Tamaki, K. Maeda, O. Ishitani, Improvement of CO₂ Reduction Photocatalysis of a Ru(II)–Re(I) Complex and Carbon Nitride Hybrid by Coadsorption of an Os(II) Complex Photosensitizer. *ACS Catal.* **2024**, 14, 18615–18623.
- H. Takeda, M. Irimajiri, T. Mizutani, S. Nozawa, Y. Matsuura, M. Kurosu, O. Ishitani, Photocatalytic CO₂ Reduction Using Mixed Catalytic Systems Comprising an Iron Cation with Bulky Phenanthroline Ligands. *Inorg. Chem.* **2024**, 63, 7343–7355.
- E. McQueen, N. Sakakibara, K. Kamogawa, M. A. Zwiijnenburg, Y. Tamaki, O. Ishitani, R. S. Sprick, Visible-light-responsive hybrid photocatalysts for quantitative conversion of CO₂ to highly concentrated formate solutions. *Chem. Sci.* **2024**, 15, 18146–60.

○国際会議

Manabu Abe, Substituent Effect on Triplet Ground State of Indenyl Cations. 3rd International Conference on Excited State Aromaticity and Antiaromaticity, Dubrovnik, Croatia, 2024.7.7-10

Manabu Abe, Crucial Roles of Leaving Group and Open-shell Cation in Photoreaction of (Coumarin-4-yl)methyl Esters. Symposium on caged compounds, Prague, Czech Republic, 2024.6.16-20

○国内学会

村田光与, 安倍 学, π 単結合性一重項 1,3 ジラジカロイドの光反応. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (一般講演)

高良優吾, 安倍 学, トリプレットインデニルカチオンの観測の試み. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (一般講演)

柴田あみり, 安倍 学, 湾曲したシクロパラフェニレン骨格を有するトリチルラジカルに関する研究. 日本化学会第 105 春季年会 (2025.3, 大阪) (一般講演)

梶川 空, 村田 涼, 茅原栄一, 山子 茂, 安倍 学, シクロパラフェニレン内カルベン電子状態と反応性に関する研究. 第 34 回基礎有機化学討論会 (2024.9, 北海道) (一般講演)

◎永本 剛, 大畠英巳留, 安倍 学, 村松 悟, 井口佳哉, シアノ基を有する芳香族分子の溶液中光アリル化反応中間体の極低温気相分光. 2024 年光化学討論会 (2024.9, 九州) (一般講演)

林 竜英, 安倍 学, 2-(4-ニトロフェニル)インドール型光解離性保護基の光脱保護における反応機構の研究. 2024 年光化学討論会 (2024.9, 九州) (一般講演)

石谷 治, レドックス光増感反応 (光レドックス触媒反応) の効率を決める要因. 2024 第 2 回グリーン触媒科学公開シンポジウム (2024.12.13-14, つくば) (特別講演)

石谷 治, 金属錯体を中核とした水による CO₂還元光触媒システムの創成. 第 135 回触媒討論会特別シンポジウム (2025.3.18-19, 大阪) (招待講演)

石谷 治, 光触媒反応と電気化学触媒反応の相違: Mn 錯体触媒による CO₂還元を例にして. 電気化学会第 92 回大会 (2025.3.18-20, 東京) (特別講演)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	0	11
博士課程後期	0	3
博士課程前期・後期共	0	0

○セミナー・講演会開催実績

該当無し

○社会活動・学外委員

・学協会役員, 委員

安倍 学, 分子情報ダイナミクス研究会代表 (2007~)

安倍 学, 基礎有機化学会, 理事 (2012~)

安倍 学, IUPAC Subcommittee on Structural & Mechanistic Organic Chemistry (2016.7~)

安倍 学, IUPAC Subcommittee on Structural & Mechanistic Organic Chemistry, Chair (2023.7~)

安倍 学, 光化学協会, 理事 (2020~)

石谷 治, 日本化学会, 監事 (2023-2025)

石谷 治, The Asian and Oceanian Photochemistry Association: Vice President (2022~)

石谷 治, エネルギーコントロール社会協議会 (CanApple) 共同代表 (2021~)

・論文誌編集委員

安倍 学, EDITORIAL BOARD ARKIVOC EDITORIAL BOARD OF REFEREES (2005~)

安倍 学, Editorial Board Member in Advances in Physical Organic Chemistry (2016~)

安倍 学, Associate Editor, Journal of Physical Organic Chemistry (2022~)

安倍 学, Editorial Board Member in Journal Photochemistry and Photobiology (2022～)
石谷 治, Editorial Board member, Chemical Society Review (2020～)
石谷 治, Editorial Board member, Sustainable Energy & Fuels (2016～)
石谷 治, Editorial Board member, WILEY-VCH ChemPhotoChem (2016～)
石谷 治, Editorial Advisory Board member, Artificial Photosynthesis (2025～)

・ 討論会の組織委員

安倍 学, 基礎有機化学討論会組織委員 (2007～)
安倍 学, 反応性中間体と異常分子の国際会議組織委員 (2010～)
安倍 学, IUPAC conference on Photochemistry (2016～)
石谷 治, International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy (2014～)
石谷 治, International solar fuels (ISF) conference (2015～)

○産学官連携実績

該当無し

○国際共同研究・国際会議開催実績

安倍 学, 米国シンシナティ大学, Professor Anna Gudmunterdotirr, ニトレンに関する研究
安倍 学, 米国コルビー大学, Professor Das Thernatorr, カルベンに関する研究
安倍 学, 仏国ランス大学, Professor Norbert Hoffmann, イミンの光化学に関する研究
安倍 学, 仏国レンヌ大学, Professor Claudine Katan, 2 光子吸収骨格の分子デザインに関する研究
安倍 学, 台湾中央大学, Professor Gavin Tsai, 励起状態分子の化学反応に関する研究
安倍 学, 台湾中央大学, Professor Tzu-Chau Lin, 2 光子吸収断面積の測定
安倍 学, 中国復旦大学, Professor Xiaoqing Zeng, ニトレンの電子共鳴分光
石谷 治, 24th International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy (IPS24)/International Conference on Artificial Photosynthesis-2024 (ICARP2024) Chair
石谷 治, イギリス ストラスクライド大学, Dr. Sebastian Sprick, 共役ポリマー半導体-錯体ハイブリッド光触媒の開発

○特許公報

該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況 (国内)

該当無し

○他研究機関での講義・客員

石谷 治, 島津製作所 グローバルウェビナー講師, Artificial Photosynthesis: Utilization of CO₂ Using Sun Light

○研究助成の受け入れ状況

JST CREST, 主たる共同研究者 安倍 学
科学研究費挑戦的研究 (萌芽), SOMO-HOMO 逆転現象をもつ新しい開殻性分子群の創製とその新奇な機能開拓, 代表者 安倍 学
JST, スーパーハイウエー, 代表者 石谷 治, 還元触媒による低濃度 CO₂ 捕集反応の効率化
岩谷科学技術特別研究助成, 代表者 石谷 治, 排ガスに含まれる低濃度 CO₂ の資源化を目指す光触媒の開発

○受賞状況 (職員)

安倍 学, 17th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia (ICCEOCA-17), Asian Core Program Lectureship Award
安倍 学, 2024 年度日本薬学会メディシナルケミストリーシンポジウム, BMC/BMCL 賞
石谷 治, 紫綬褒章

○受賞状況（学生）

梶川 空, 26th IUPAC International Conference on Physical Organic Chemistry (26th ICPOC), ポスター賞

Tam Thi Thanh Tran, The 1st Hiroshima University–Yonsei University Joint Symposium, ポスター賞

Roshdy Eslam, 2024 年光化学討論会, ポスター賞

○座長を行った学会・討論会の名称

該当無し

○その他特記事項

著書

フロンティア 金属錯体触媒化学, 玉置悠祐, 石谷 治, 三共出版 **2024**, 389-411.

(4-2 章 金属錯体を光触媒として用いた CO₂ 還元)

量子化学研究室

スタッフ 阿部穰里 (准教授), 岡田和正 (准教授)

○研究活動の概要

量子化学研究室の研究の目的は、分子の構造や反応の特異性、分子挙動の特徴、および電子構造における特徴を、量子化学における理論と実験の両方の手法を用いることによって明らかにすることである。以下に具体的に本年度の成果を記す。

1. アクチノイド化合物の高精度量子化学計算を可能にするために、厳密2成分相対論法 (X2C法) に基づく多配置電子相関プログラム (CASCI-CASPT2) を開発している。本年度は励起状態の遷移確率を計算できるようにするために、遷移双極子モーメント計算プログラムの実装を行った。また、CASCI-CASPT2ではなく、より汎用的に用いられるCASSCF-CASPT2法の実装を行い、 PbH_2 などの分子に適応を行った。さらにCASCI-CASPT2プログラムを無償でGitHubより一般公開した。
2. CP対称性破れを示す核のシッフモーメントの分子系での測定に対して、新しい電子状態項の定義式を提案し、精密計算を行うプログラム開発を行い、学術論文を投稿した。
3. スズを含むスタニレン化合物の水素付加で生じる特異な有機化学反応について、MP2法などの量子化学計算を用いた反応経路の探索を行った。
4. 水溶液中で水和水は溶質分子と強く相互作用しており、バルク水とは異なる電子構造をもつと考えられる。軟X線分光法は電子構造変化に敏感な分光法であり、上手く解析すれば水溶液濃度依存のスペクトルから水和水構造の変化を追跡できる。我々は解析において二つの物理量を提唱してきており、本年度はDMSO水溶液の酸素内殻吸収スペクトルにおける水和水成分を詳しく調べた。その結果、533.1~535.1 eVにかけて現れる成分を水和水と同定・成分抽出することができた。さらに、提唱物理量の濃度依存性から、DMSOのモル分率が0.15および0.25付近でそれぞれ水和水構造を変えていることがわかった。熱力学的研究結果との無矛盾性から、この物理量が水和水構造の研究に有用であることが示せた。

○発表論文

原著論文

- A. Sato, M. Hada, and M. Abe (2024) Electron correlation effects on uranium isotope fractionation in U(vi)-U(vi) and U(iv)-U(vi) equilibrium isotopic exchange systems. *Physical Chemistry Chemical Physics*, **26** (21), 15301–15315.
- N. Tao and M. Abe (2025) Bayesian Flow Network Framework for Chemistry Tasks. *Journal of Chemical Information and Modeling*, **65** (3), 1178–1187.
- Y. Masuda, K. Noda, S. Iwamuro, N. Nakatani, M. Hada, and M. Abe (2025) Relativistic CASPT2/RASPT2 Program along with DIRAC Software. *Journal of Chemical Theory and Computation*, **21** (3), 1249–1258.

著書

該当無し

総説・解説

該当無し

○講演等

国際会議

- M. Abe, S. Toda, New analytical representation for electronic terms of nuclear Schiff moment. Recent Progress in Many-Body Theories (RPMBT22) (2024.9, Tsukuba, Japan) (招待講演)
- M. Abe, K. Noda, Y. Masuda, S. Iwamuro, Development and application of a relativistic CASPT2/RASPT2 program. The 11th Triennial Congress of the International Society for Theoretical Chemical Physics (ISTCP2024) (2024.10, Qingdao, China) (招待講演)

国内会議

戸田智渚, 阿部穰里, 核のシッフモーメントの電子状態項に対する高精度な計算手法の開発. 第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都) (口頭発表)

村田 拓, 和田一樹, 斎藤雅一, 阿部穰里, 理論計算を用いたスタンナシクロペンタジエニリデンに対するH₂付加の反応経路探索. 第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都) (ポスター発表)

菅原知佳, 岩山洋士, 岡田和正, 水溶液の軟X線吸収スペクトルに隠れた水和水成分の見つけ方. 第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都) (ポスター発表)

阿部穰里, DIRACソフトウェアに基づく相対論的CASPT2/RASPT2プログラムの開発と応用. 化学反応経路探索のニューフロンティア2024 (2024年9月, 京都) (口頭発表)

菅原知佳, 岩山洋士, 岡田和正, 液相軟X線吸収分光法による水和水の電子構造とその濃度変化. 第38回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (2025年1月, つくば) (ポスター発表)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
学部4年生	0	0
博士課程前期	1	2
博士課程後期	1	2
博士課程前期・後期共	0	0

○セミナー・講演会開催実績

岡田和正, 2024 (令和6) 年度高校・大学化学教育フォーラム広島「探究的な活動をどう組み立てて支援するか」(2024年8月, 広島)

○社会活動・学外委員

・学協会役員, 委員

阿部穰里, 同位体科学会副会長 (2023ー)

阿部穰里, 理論化学会幹事 (2021ー)

阿部穰里, AI時代における革新的機能性材料創出に関する 光・量子ビーム応用技術調査専門委員会 委員

岡田和正, 日本分光学会 代議員 (2020ー)

岡田和正, 日本化学会中国四国支部 広島地区幹事 (2024ー)

岡田和正, 日本化学会中国四国支部化学教育協議会 広島地区幹事 (2024)

・外部評価委員など

阿部穰里, 自然科学研究機構 岡崎共通研究施設 計算科学研究センター 運営委員 所外委員 (2022ー)

・講習会・セミナー講師

阿部穰里, 第63回分子科学若手の会 夏の学校講師, 「相対論的電子相関理論の開発と応用」, 分子科学研究所 (2024年8月, 岡崎)

阿部穰里, 令和6年度広島県化学実験講習会 講師, 「WebMOを利用した計算化学の実習」, 広島国泰寺高等学校 (2024年8月, 広島)

・高大連携事業

岡田和正, 化学グランプリ2024一次選考 広島会場責任者 (2024年7月, 広島)

岡田和正, 令和6年度広島県化学実験講習会 (広島県高等学校教育研究会理科部会物化部主催), 広島国泰寺高等学校 (2024年8月, 広島)

・論文誌編集委員
該当無し

・討論会の組織委員
該当無し

・その他の委員
該当無し

○産学官連携実績
該当無し

○国際共同研究・国際会議開催実績

・国際共同プロジェクト研究

阿部穰里, TCG-CREST (インド), Professor Bhanu Das, CP対称性に関する理論的研究

阿部穰里, スイス連邦工科大学ローザンヌ校, Professor Rizlan Bernier-Latmani, バクテリアによって還元されるウランの同位体分別に関する理論的研究

阿部穰里, ハノーバー大学, Professor Stefan Weyer, バクテリアによって還元されるウランの同位体分別に関する理論的研究

・国際会議の組織委員・実行委員

阿部穰里, International Conference on Relativistic Effects in Heavy-Element Chemistry and Physics, International Scientific Committee 国際科学委員 (2019-)

○特許公報
該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況 (国内)
該当無し

○他研究機関での講義・客員
該当無し

○研究助成の受け入れ状況

日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (B)「冷却原子・分子の量子エンタングル状態を用いたEDM探索」 分担者 阿部穰里

○受賞状況 (職員)
該当無し

○受賞状況 (学生)
該当無し

○座長を行った学会・討論会の名称
該当無し

○その他特記事項

菅原知佳, 広島大学創発的次世代研究者育成・支援プログラム (次世代フェロー)

菅原知佳, 広大HU SPRING “3QUESTIONS” ～未来への3つの問い～, 「水溶液のスペクトルに隠れた水和水の見つけ方」, (2024年9月, 広島) (ポスター発表)

集積化学研究室

スタッフ 西原禎文 (教授), 眞邊 潤 (助教), 加藤智佐都 (研究員), 中村貴義 (特任教授)

○研究活動の概要

生体機能を模倣して新しい機能性分子を開発するバイオミメティクス研究は、太古から進化し続けてきた生物の最適解を材料開発に活用しようという挑戦的な分野である。本研究室では、超分子化学的な手法を用いて結晶状態での生体機能の発現を目指して研究を行っている。これにより、結晶としての性質と生体機能とが結合した新たな機能材料を生み出すことができる。さらに、開発した材料をデバイス化することで、化学的な視点から新しい分子デバイス開発を進めている。具体的な研究内容を下記に記す。

動的イオン場を利用した新規機能性分子材料の開発：単結晶内部に動的イオン空間を人為的に構築することにより、新規機能性材料の構築を目指した。例えば、イオンが包接可能な大環状分子を一次元に配列させることによってイオン伝導が可能な単結晶材料の合成が可能となる。この様に作成した材料を用いて、その電気的、磁氣的評価や熱的效果を評価する。次いで、得られた物性値を基に固体電池などのデバイスへの応用を計り、新たな分子エレクトロニクスデバイスの構築を目指した。

新規スピングャップ系の構築と化学ドーピング：現在、低次元スピングャップ化合物の物理的・化学的研究が盛んに行われている。中でも、スピングャップ化合物の一種であるスピンラダー物質は一次元と二次元の中間に位置する材料であり、その基底状態に興味をもたれている。加えて、この系は高温超伝導体の母体と類似した基底状態を有することから、キャリアドーピングによる超伝導相の出現が理論的に指摘されている。そこで、本研究室では分子磁性体を基盤とした低次元スピンラダー物質の作成と本系へのキャリアドーピングを実現し、新種の分子性スピンラダー超伝導体の構築を目指した。

単分子による誘電機構の創出及び単分子メモリの開発：外部電場の印加により制御可能な双極子を有する材料は誘電体として知られており、その中でも自発分極を示す強誘電体は、不揮発性メモリや圧電体など応用性の高さから広く研究が展開されている。従来、強誘電性は結晶構造に由来した物性である為、微細化によりその特性を消失し、単分子による特性発現は不可能とされてきた。本研究室では、強誘電体のイオン移動機構を単分子内に集約することで、世界で初めて、恰も強誘電体の様に振舞う分子、単分子誘電体の存在について報告している。現在では、単分子誘電体の機構の解明を始め、新規単分子誘電体の開発を進めている。加えて、単分子誘電体を実装したメモリデバイスの開発を目指している。

○発表論文

原著論文

- ◎N. S. Sukmana, J. Shinogi, T. Minato, T. Kojima, M. Fujibayashi, K. Inoue, S. Nishihara, Y. Cao, T. Zhu, H. Ubukata, A. Higashiura, A. Yamamoto, C. Tassel, H. Kageyama, T. Sakaguchi, M. Sadakane (2024), “Structure Transformation of Methylammonium Polyoxomolybdates via In-Solution Acidification and Solid-State Heating from Methylammonium Monomolybdate and Application as Negative Staining Reagents for Coronavirus Observation”, *Inorg. Chem.*, **63**, 22, 10207–10220.
- J. Moriguchi, T. Koga, N. Tsunoji, S. Nishihara, T. Akutagawa, A. Masuya-Suzuki, R. Tsunashima (2024), “Solvent-assisted mechanochemical crystallization of the metal-free perovskite solid solution (H₂dabco, H₂hmta)NH₄(BF₄)₃”, *Chem. Commun.*, **60**, 12181-12184.
- ◎J. Manabe, M. Ito, K. Ichihashi, K. Inoue, Y. Qian, X.-M. Ren, R. Tsunashima, T. Akutagawa, T. Nakamura, S. Nishihara (2024), “Shrinkable muscular crystal with chemical logic gates driven by external ion environment”, *Commun. Matter.*, **5**, 230.
- ◎N. Tsuchiya, T. Ishinuki, Y. Nakayama, X. Deng, G. Cosquer, T. Onimaru, S. Nishihara, K. Inoue (2024), “Ferroelasticity and Canted Antiferromagnetism in Two-Dimensional Organic–Inorganic Layered Perovskite [C₆H₉(CH₂)₂NH₃]₂FeCl₄”, *ACS Omega*, **9**, 48748-48754.
- ◎M. Ito, J. Manabe, K. Inoue, Y. Qian, X.-M. Ren, T. Akutagawa, T. Nakamura, S. Nishihara (2024), “Solid-state Ion Exchange of Organic Ammonium Cations in Molecular Crystals”, *Eur. J. Inorg. Chem.*, **9**, 49, 48748-48754, **Hot Paper, Front Cover Picture**.

- ◎M. Ito, J. Manabe, K. Inoue, T. Hirao, T. Haino, T. Akutagawa, K. Takahashi, T. Nakamura, S. Nishihara (2024), “Single-crystal-to-single-crystal transformation based on ionophore-like transport”, *Chem. Lett.*, **54**, 1, upae252
- ◎N. Tsuchiya, S. Aoki, Y. Nakayama, G. Cosquer, S. Nishihara, M. Pardo-Sainz, J. A. Rodríguez-Velamazán, J. Campo, K. Inoue (2025), “Coupling between ferroelasticity and magnetization in two-dimensional organic–inorganic perovskites (C₆H₅C₂H₄NH₃)₂MCl₄ (M = Mn, Cu, Fe)”, *J. Mater. Chem. C*, **13**, 2661-2672, **Inside Front Cover Picture**.
- ◎X. Zhang, J. Manabe, M. Arima, Y. Nakano, K. Inoue, S. Nishihara (2025), “Synthesis, structure, and magnetic properties of a ladder-like structure constructed by copper and carbonate ions”, *Chem. Lett.*, **54**, 4, upaf059
- ◎C. Xue, M. Fujibayashi, H. Huang, C. Kato, K. Ichihashi, J. Manabe, S. Nishihara, X.-M. Ren, T. Nakamura (2025), “Enhanced Electromechanical Response in 1D Hybrid Perovskites: Coexistence of Normal and Relaxor Ferroelectric Phases”, *Adv. Func. Mater.*, *inpress*, 2501299.

○総説・解説

西原禎文, 単一分子の不揮発性メモリは実用化できるのか?, 化学, 79, 70-71 (2024)

- ◎J. Manabe, S. Nishihara (2025), “Design and Magnetic Properties of Molecular Cuprate Spin Ladders”, *Chem. Lett.*, **54**, 2, upaf027, **Highlight Review (Invited), Front Cover Picture, Inside Cover Picture**.

○著書

該当無し

○講演等

国際学会

- ◎Jun Manabe, Mizuki Ito, Katsuya Ichihashi, Katsuya Inoue, Tomoyuki Akutagawa, Takayoshi Nakamura, Sadafumi Nishihara, “Crystalline logic gate through ion and molecule exchange in an aqueous solution” International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC) MONGOLIA 2024 (2024.08.28 - 09.01), Ulaanbaatar, Mongolia (Oral, 2024.8.29) (招待講演)
- ◎Yuma Takemoto, Chisato Kato, Jun Manabe, Masaru Fujibayashi, Goulven Cosquer, Katsuya Inoue, Sadafumi Nishihara, “Dielectric properties of wheel-shaped polyoxometalate depending on inner cations, International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC) MONGOLIA 2024 (2024.08.28 - 09.01), Ulaanbaatar, Mongolia (Oral, 2024.8.29) (一般講演)
- Masaru Fujibayashi, Sadafumi Nishihara, “Fabrication of Single-Molecule Electret Memory Devices based on Fe-FET Architecture”, 2024 International Conference on Solid State Devices and Materials, アクリエ姫路 (姫路市), (Oral, 2024.9.4) (招待講演)
- Sadafumi Nishihara, “Development and applications of the single-molecule electret based on polyoxometalate”, The 15th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors, and Magnets (ISCOM) (2024.9.22-27), Anchorage, Alaska (USA) (Poster, 2024.9.23) (ポスター)

国内学会

- ◎永田 翔, 加藤智佐都, Cosquer Goulven, 藤林 将, 井上克也, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “Na(dibenzo[18]crown-6) [Ni(dmit)₂](CH₃CN)₂結晶における結晶溶媒交換と物性変化”, 第15回 中国四国地区錯体化学研究会 兼 錯体化学若手の会中国・四国支部 第7回勉強会, 島根大学 松江キャンパス (ポスター発表, 2024.5.18)
- ◎松本陽菜, 加藤智佐都, 松本大輝, 網島 亮, 井上克也, 西原禎文, “カチオンを内包する四面体鉄錯体(C₇₂H₇₂Fe₄O₆₀)と類緑体の合成および物性”, 第15回 中国四国地区錯体化学研究会 兼 錯体化学若手の会中国・四国支部 第7回勉強会, 島根大学 松江キャンパス (ポスター発表, 2024.5.18)
- ◎石川大輔, 加藤智佐都, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “固相イオン交換による導電性Ni(dmit)₂塩の電子物性変化”, 錯体化学若手の会夏の学校 (2024.6.26-28), 鳥羽シーサイドホテル (ポスター発表, 2024.6.27)
- ◎長友里央菜, 伊藤みづき, 眞邊 潤, 加藤智佐都, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 芥川智之, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “Li₂([18]crown-6)₃[Ni(dmit)₂]₂(H₂O)₄結晶へのリシンの導入と

- 結晶内ペプチド重合の試み”, 2024年度 応用物理・物理系学会 中国四国支部 合同学術講演会, 徳島大学常三島キャンパス (口頭発表, 2024.7.28) (一般講演)
- ◎竹田一志, 有馬將稀, 玉谷陸翔, 中野佑紀, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 藤林 将, 井上克也, 西原禎文, “プレイスラー型POM $[\text{Tb}^{3+}\text{C}\text{P}_5\text{W}_{30}\text{O}_{110}]^{12-}$ のデバイス作製及び特性評価”, 2024年度 応用物理・物理系学会 中国四国支部 合同学術講演会, 徳島大学常三島キャンパス (口頭発表, 2024.7.28) (一般講演)
- ◎眞邊 潤, 西原禎文, “イオンチャネル構造を有する $[\text{Ni}(\text{dmit})_2]^-$ 塩の相転移とイオン伝導性”, 第1回 広島大&北大電子研 固体分子化学研究会, 北海道大学電子科学研究所 (2024.8.19), (口頭発表, 2024.8.19) (一般講演)
- ◎綿谷竜之助, 飼鳥弘人, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 西原禎文, “アニソール基を導入したポリオキソメタレート分子の開発と応用”, 第1回 広島大&北大電子研 固体分子化学研究会 (2024.8.19), (口頭発表, 2024.8.19) (一般講演)
- 飼鳥弘人, 西原禎文, “ポリオキソメタレートとエーテル鎖によって構成された環状分子の会合調査”, 動的分子を機序にした分子固体化学の探究 第4回研究会(物質・デバイス領域共同研究拠点COREラボ研究会in熊本2024) (2024.9.3), (口頭発表, 2024.9.3) (一般講演)
- 有馬將稀, 西原禎文, “プレイスラー型ポリオキソメタレートを搭載したデバイスの作製と新奇物性開拓”, 動的分子を機序にした分子固体化学の探究 第4回研究会(物質・デバイス領域共同研究拠点COREラボ研究会in熊本2024) (2024.9.3), (口頭発表, 2024.9.3) (一般講演)
- 西原禎文, “「単分子誘電体」の開発と応用”, 錯体化学会第74回討論会シンポジウム「反転対称性の破れが導く物理と化学の交差点」, (口頭発表, 2024.9.18) (招待講演)
- ◎玉谷陸翔, 有馬將稀, 中野佑紀, 加藤智佐都, 眞邊 潤, Cosquer Goulven, 藤林 将, 井上克也, 西原禎文, “擬一次元鎖状構造を有するCuラダーの剥離と電気物性”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (口頭発表, 2024.9.18) (一般講演)
- ◎松本陽菜, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 松本大輝, 綱島 亮, 井上克也, 西原禎文, “四面体鉄錯体 ($\text{C}_{72}\text{H}_{72}\text{Fe}_4\text{O}_{60}$)とその類縁体の合成および物性”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (ポスター発表, 2024.9.19)
- ◎鶴田みなみ, 加藤智佐都, 眞邊 潤, Cosquer Goulven, 井上克也, 西原禎文, “Dawson like $\{(\text{TEAH})_5\text{Na}[\text{H}_5\text{W}_{18}\text{O}_{59}(\text{IO}_3)] \cdot 5\text{H}_2\text{O}\}$ の誘電物性評価”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (ポスター発表, 2024.9.20)
- ◎永田 翔, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “ $\text{Na}(\text{dibenzo}[18]\text{crown}-6)[\text{Ni}(\text{dmit})_2](\text{CH}_3\text{CN})_2$ 結晶を用いた水溶液中のイオン補足と物性評価”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (口頭発表, 2024.9.21) (一般講演)
- ◎長友里央菜, 伊藤みづき, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “イオンチャネル構造を有する $\text{Li}_2[\text{18crown}-6]_3[\text{Ni}(\text{dmit})_2]_2(\text{H}_2\text{O})_4$ 結晶を用いたアミノ酸への固相イオン交換とペプチド形成への試み”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (口頭発表, 2024.9.21) (一般講演)
- ◎大西風雅, 飼鳥弘人, 眞邊 潤, 加藤智佐都, 井上克也, 西原禎文, “フェナントロリン部位を含む環状エーテル基を付与したポリオキソメタレートの合成”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (ポスター発表, 2024.9.21)
- ◎眞邊 潤, 伊藤みづき, 市橋克哉, 井上克也, 芥川智行, 中村貴義, 西原禎文, “化学論理ゲートにより駆動する分子性結晶システムの構築”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (口頭発表, 2024.9.21) (一般講演)
- ◎伊藤みづき, 眞邊 潤, 市橋克哉, 加藤智佐都, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 平尾岳大, 灰野岳晴, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “外部環境刺激によって選択的に有機アンモニウムカチオンに交換する結晶”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (口頭発表, 2024.9.21) (一般講演)
- ◎石川大輔, 眞邊 潤, 加藤智佐都, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “クラウンエーテルからなるイオンチャネル構造を有する導電性 $\text{Ni}(\text{dmit})_2$ 錯体の構造と物性”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (口頭発表, 2024.9.21) (一般講演)

- ◎栗原英駿, 加藤智佐都, 藤林 将, 眞邊 潤, Cosquer Goulven, 井上克也, 西原禎文, “長い時定数を示す単分子誘電体のコンデンサ特性と蓄電材料への応用”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (口頭発表, 2024.9.21) (一般講演)
- ◎竹本悠真, 加藤智佐都, 眞邊 潤, Cosquer Goulven, 藤林 将, 井上克也, 西原禎文, “環状ポリオキソメタレート $K_{28}Li_5H_7P_8W_{48}O_{184}$ の内包イオン交換による誘電物性への影響”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21) (口頭発表, 2024.9.21) (一般講演)
- ◎飼鳥弘人, 加藤智佐都, 眞邊 潤, Cosquer Goulven, 藤林 将, 井上克也, 西原禎文, “環状エーテル構造を有する無機ホスト分子の会合評価”, 第18回分子科学討論会 2024京都 (2024.9.18-21), (口頭発表, 2024.9.21) (一般講演)
- ◎原田翔矢, 宮武理沙, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 井上克也, 西原禎文, “結晶内で分子回転機構を有する 2-(para-N-methyl-pyridinium)-4,4,5,5-tetramethylimidazoline-1-oxyl の合成と構造”, 第13回分子モーター討論会 2024愛知 (2024.9.30-10.1), (ポスター発表, 2024.9.30)
- 西原禎文, “「新しい化学と物理はどこにあるのか」”, 広島未来材料研究会 (口頭発表, 2024.10.21) (招待講演)
- ◎有馬将稀, 竹田一志, 玉谷陸翔, 栗原英俊, 中野佑紀, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 西原禎文, “単分子誘電体 $(NH_4)_xH_{12-x}[Tb^{3+} \subset P_5W_{30}O_{110}]$ を用いたデバイスの作製と物性評価”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会 (2024.11.16-17), (口頭発表, 2024.11.16) (一般講演)
- ◎長友里央菜, 伊藤みづき, 眞邊 潤, 加藤智佐都, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “イオンチャネル構造を有する $Li_2([18]crown-6)_3[Ni(dmit)_2]_2(H_2O)_4$ 結晶へのリシンの導入と結晶内ペプチド合成”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会 (2024.11.16-17), (口頭発表, 2024.11.16) (一般講演)
- ◎松本陽菜, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 松本大輝, 綱島 亮, 井上克也, 西原禎文, “四面体を形成する四核金属錯体 $C_{72}H_{72}O_{60}M_4$ ($M = Fe, Mn$) の合成と物性”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会 (2024.11.16-17), (口頭発表, 2024.11.16) (一般講演)
- ◎大島佳弥, 眞邊 潤, 井上克也, 芥川智行, 羽田将人, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “ジベンゾクラウンエーテルとDL- α -アミノ- ϵ -カプロラクタムからなる超分子カチオンを導入した $Ni(dmit)_2$ 結晶の作製”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会 (2024.11.16-17), (ポスター発表, 2024.11.16)
- ◎田中俊伍, 眞邊 潤, 井上克也, 堀川真実子, 中村貴義, 西原禎文, “Bis(2-chloroethyl)ammonium とDibenzo[24]crown-8 Etherからなる擬ロタキサン構造を有する $[Ni(dmit)_2]$ 結晶の作製と物性評価”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会 (2024.11.16-17), (ポスター発表, 2024.11.16)
- ◎原田翔矢, 宮武理沙, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 井上克也, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “分子回転機構を有するメチルビリジル基を導入したイミノニトロキシドラジカル結晶の作製”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会 (2024.11.16-17), (ポスター発表, 2024.11.16)
- ◎綿谷竜之助, 飼鳥弘人, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 井上克也, 西原禎文, “フェニルホスホン酸誘導体を導入したポリオキソメタレート分子の合成と物性”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会 (2024.11.16-17), (ポスター発表, 2024.11.16)
- ◎横山翔也, 宮代一志, 眞邊 潤, 井上克也, 西原禎文, “Lindqvist型ポリオキソメタレート $[V_nW_{6-n}O_{19}]^{(2-n)-}$ を利用した結晶内水素結合ネットワークの構築”, 2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会 (2024.11.16-17), (ポスター発表, 2024.11.17)
- 西原禎文, “「単分子誘電体の開発と不揮発性メモリへの応用」”, 学術変革領域研究 (A)「超セラミックス」広島ミーティング (口頭発表, 2024.11.11) (招待講演)
- 西原禎文, “「単分子誘電体の発見とデバイス実装」”, 錯体化学若手の会北陸支部 第8回勉強会 (口頭発表, 2024.11.30) (招待講演)
- 栗原英駿, 西原禎文, “フーリエ解析によるプレイスラー型ポリオキソメタレートの逆圧電効果の評価”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (口頭発表, 2025.1.14) (一般講演)
- 石川大輔, 西原禎文, “ Ni^{2+} , Mn^{2+} を含む導電性 $[Ni(dmit)_2]$ 結晶の物性”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (口頭発表, 2025.1.14) (一般講演)
- 竹本悠真, 西原禎文, “環状金属多酸化物 $K_{28}Li_5H_7P_8W_{48}O_{184}$ の分子内イオン移動に由来した誘電物性調査”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (口頭発表, 2025.1.14) (一般講演)

- 松本陽菜, 西原禎文, “カチオンを内包する四面体型金属錯体 $C_{72}H_{72}O_{60}M_4$ ($M = Fe, Mn$)の合成と物性評価”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (口頭発表, 2025.1.14) (一般講演)
- 有馬將稀, 西原禎文, “プレイスラー型ポリオキソメタレートを用いた不揮発性メモリの設計と作製”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (口頭発表, 2025.1.14) (一般講演)
- 綿谷竜之助, 西原禎文, “3-メトキシフェニルホスホン酸を有機部位として用いた有機無機ハイブリッドポリオキソメタレートの合成の試み”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (ポスター発表, 2025.1.14)
- 原田翔矢, 西原禎文, “メチルピリジル基をもつイミノニトロキシドラジカルとdibenzo[24]crown-8からなる分子結晶の作製”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (ポスター発表, 2025.1.14)
- 田中俊伍, 西原禎文, “Bis(2-chloroethyl)ammoniumとDibenzo[24]crown-8から成る擬ロタキサン構造を有する $[Ni(dmit)_2]$ 結晶の作製と誘電物性評価”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (ポスター発表, 2025.1.14)
- 大島佳弥, 西原禎文, “ジベンゾクラウンエーテルとDL- α -アミノ- ϵ -カプロラクタムからなる超分子カチオンを導入した $[Ni(dmit)_2]$ 結晶の作製と結晶内重合の検討”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (ポスター発表, 2025.1.14)
- 横山翔也, 西原禎文, “Lindqvist型ポリオキソメタレート $[V_nW_{6-n}O_{19}]^{(2+n)-}$ を利用した結晶内水素結合ネットワークの設計と物性評価”, 第五回COREラボ研究会in札幌 (ポスター発表, 2025.1.14)
- ◎有馬將稀, 竹田一志, 玉谷陸翔, 中野佑紀, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 西原禎文, “プレイスラー型ポリオキソメタレートを用いたメモリデバイスの作製と物性評価”, 2025年応用物理学会春季講演会 (2025.3.14-17), (口頭発表, 2025.3.16) (一般講演)
- ◎石川大輔, 加藤智佐都, 眞邊 潤, Cosquer Goulven, 藤林 将, 井上克也, 芥川智行, 高橋仁徳, 中村貴義, 西原禎文, “多価金属イオンを用いた導電性 $Ni(dmit)_2$ 結晶の固相イオン交換と電子状態”, 日本化学会第105回春季年会 (2025.3.26-29), (口頭発表, 2025.3.26) (一般講演)
- ◎松本陽菜, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 松本大輝, 綱島 亮, 井上克也, 西原禎文, “四面体を形成する四核金属錯体 $C_{72}H_{72}O_{60}M_4$ ($M=Fe, Mn$)の物性評価”, 日本化学会第105回春季年会 (2025.3.26-29), (口頭発表, 2025.3.27) (一般講演)
- ◎大西風雅, 飼鳥弘人, 眞邊 潤, 加藤智佐都, 井上克也, 西原禎文, “ピリジン部位を含む環状エーテル基を付与したポリオキソメタレートの合成”, 日本化学会第105回春季年会 (2025.3.26-29), (口頭発表, 2025.3.27) (一般講演)
- ◎飼鳥弘人, 加藤智佐都, 眞邊 潤, Cosquer Goulven, 藤林 将, 井上克也, 西原禎文, “Exchange of included ions in polyoxometalates with ether groups”, 日本化学会第105回春季年会 (2025.3.26-29), (口頭発表, 2025.3.28) (一般講演)
- ◎鶴田みなみ, 眞邊 潤, 加藤智佐都, 西原禎文, “4,4'-ビフェニルジホスホン酸で連結されたカプセル型ポリオキソメタレートの合成”, 日本化学会第105回春季年会 (2025.3.26-29) (口頭発表, 2025.3.28) (一般講演)
- ◎竹本悠真, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 西原禎文, “Dielectric properties of wheel shape polyoxometalate depending on the inner cations”, 日本化学会第105回春季年会 (2025.3.26-29) (口頭発表, 2025.3.28) (一般講演)
- ◎栗原英駿, 加藤智佐都, 眞邊 潤, 藤林 将, Cosquer Goulven, 井上克也, 西原禎文, “Evaluation of the piezoelectricity of Preyssler-type polyoxometalates by converse piezoelectric measurements”, 日本化学会第105回春季年会 (2025.3.26-29), (口頭発表, 2025.3.29) (一般講演)

○学生の学会発表実績

	国際学会 件数	国内学会 件数
博士課程前期	0	20
博士課程後期	1	13
博士課程前期・後期共	0	11

○セミナー・講演会開催実績

該当無し

○社会活動・学外委員

・学協会役員，委員

西原禎文，中国四国・化学と工業懇話会，運営委員

西原禎文，日本化学会代議員（広島地区）

眞邊 潤，錯体化学若手の会 中国・四国支部 世話人（2024年～）

・外部評価委員など

該当無し

・講習会・セミナー講師

該当無し

・高大連携事業・論文誌編集委員

該当無し

・討論会の組織委員

該当無し

・その他の委員

該当無し

○産学官連携実績

西原禎文，(株) マテリアルゲートを共同出資者として設立

西原禎文，(株) マテリアルゲートとの共同研究，「単分子誘電体」を実装した不揮発性メモリの開発を進めている

西原禎文，RAMXEEDとの共同研究，「単分子誘電体」を実装した不揮発性メモリの開発を進めている

西原禎文，マイクロンメモリジャパン合同会社，メモリデバイス作製及び特性評価に関連するアドバイザーとして共同研究を進めている

○国際共同研究・国際会議開催実績

西原禎文，中国 東南大学（新規分子誘電体開発に関する国際共同研究）

西原禎文，中国 南京科学技術大学（新規分子誘電体開発に関する国際共同研究）

西原禎文，英国 グラスゴー大学（ポリオキシメタレートの機能開拓に関する国際共同研究）

西原禎文，英国 エディンバラ大学（ポリオキシメタレートの機能開拓に関する国際共同研究）

○特許公報

該当無し

○共同プロジェクトへの参加状況（国内）

物質・デバイス領域共同研究拠点（展開共同研究）「新規単分子誘電体の探査」（2024年度）

西原禎文（代表）

物質・デバイス領域共同研究拠点（基盤共同研究）「外部環境に応答するバイオミメティック結晶システムの構築」（2024年度）眞邊 潤（代表）

○他研究機関での講義・客員

西原禎文，甲南大学フロンティアサイエンス学部 生命化学科，客員教授，2024年9月4日-6日

○研究助成の受け入れ状況

科学研究費助成事業（基盤研究(A)），「単分子誘電体が拓く未踏材料領域の探査」，
西原禎文（代表） 2023.4-2027.3
JKA「競輪とオートレースの補助事業」2024年度全固体圧電二次電池に関する 補助事業，
西原禎文（単独） 2024.4-2026.3
JST戦略的創造研究推進事業（さきがけ），単分子誘電体ストレージクラスメモリの開発，西原禎文
（単独） 2022.10-2025.3
NEDO DTSU/GX事業（STSフェーズ），『単分子誘電体』生産体制の構築，メモリチップの開発，
西原禎文（分担） 2024.12-2027.3
JST共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT），「スタートアップ創出/成長の促進支援」，
西原禎文（分担） 2022.10-2025.3
科学研究費助成事業（基盤研究(B)），似て非なる分子からなる固溶型分子強誘電体の実現，
西原禎文（分担） 2022.4-2025.3
科学研究費助成事業（特別研究員奨励費），局所的イオン移動を利用した分子キラリティ反転，
加藤智佐都（代表） 2023.4-2026.3
科学研究費助成事業（若手研究），単分子誘電体の発現機構解明と物性制御，加藤智佐都（代表）
2023.4-2026.3
旭化成奨学寄附金，単分子誘電体を用いたランダムアクセスメモリの開発，眞邊 潤（代表） 2024.8-
公益財団法人 大畑財団（研究助成 若手研究コース），クラウンエーテルの分子運動を利用した
鉄錯体の磁気特性制御，眞邊 潤（代表） 2024.10-2025.9
公益財団法人 浦上奨学会（2024年度研究助成金），イオンチャネル内の局所的空間を利用した強
誘電体の創出，眞邊 潤（代表） 2024.11-2025.10

○受賞状況（職員）

西原禎文，EY Entrepreneur Of The Year 2024 Japan Special Award Chugoku, EOY 2024 Japan
（2024.10.10）
眞邊 潤，第40回（2024年度）マツダ研究助成「マツダ研究助成奨励賞」（2024.9）

○受賞状況（学生）

永田 翔（M2），第15回 中国四国地区錯体化学研究会 兼 錯体化学若手の会中国・四国支部 第7
回勉強会「ポスター賞」（2024.5.18）
石川大輔（D2），錯体化学若手の会夏の学校2024「Chemistry Letters Young Researcher Award 優秀
ポスター賞」（2024.6.28）
有馬將稀（M2），2024年日本化学会中国四国支部大会 岡山大会「学生優秀発表表彰」（2024.11.25）
長友里央菜（M2），2024年度 応用物理・物理系学会 中国四国支部 合同学術講演会「応用物理学
会 中国四国支部 学術講演会発表奨励賞」（2024.12.1）

○座長を行った学会・討論会の名称

眞邊 潤，第五回COREラボ研究会in札幌（2025.1，北海道）

○その他

・報道
読売新聞「新メモリー革新的技術」2024年7月30日 地域経済面
日本経済新聞「広島大の素材新興。メモリー材料消費力9割減。来年にもAI や宇宙開発需要見込
む」2024年8月6日 日本経済新聞 ビジネス面
起業家表彰で選出 ビーライズとマテリアルゲート 2024年10月17日 広島経済レポート

1-4-3 各種研究員と外国人留学生の受け入れ状況

・外国人留学生の受け入れ状況

令和6年度は博士課程後期に2名の外国人留学生を受け入れた。

1-4-4 研究助成金の受け入れ状況

令和6年度（2024年度）に受けた研究費等の総数を示す。

項 目	分 類	件数
文部科学省科学研究費補助金	基盤研究（S）	0
	基盤研究（A）	2
	基盤研究（B）	5
	基盤研究（C）	3
	挑戦的研究（開拓）	0
	挑戦的研究（萌芽）	5
	新学術領域	0
	若手研究	0
	若手研究(スタートアップ)	0
	学術変革領域研究（A）	3
	国際共同	0
	特別研究員奨励費	4
	外国人特別研究員奨励費	0
その他の研究費（公募）		32

1-4-5 学会ならびに社会での活動

・学協会役員、委員（過去5年以内）

井口 佳哉：日本分光学会中国四国支部 事務局長（2023年）
井口 佳哉：日本分光学会中国四国支部 支部長（2019年～）
井口 佳哉：分子科学会 運営委員（2020年～）
村松 悟：日本分光学会中国四国支部 事務局長（2019年～）
村松 悟：Nano-Bio-Info Chemistry Symposium実行委員（2022年～）
井上 克也：中国四国・化学と工業懇話会 運営委員長（2019年3月～2021年2月）
水田 勉：近畿化学協会 幹事（2012年～）
水田 勉：日本化学会 代議員（2018年10月～）
水田 勉：錯体化学会 理事（2020年9月～）
久米 晶子：日本化学会 中四国支部庶務幹事（2014年～）
久米 晶子：錯体化学会 討論会運営委員会委員（2016年4月～）
久保 和幸：日本化学会中国四国支部 庶務幹事（2023年4月～2024年3月）
石坂 昌司：日本分析化学会 中国四国支部常任幹事（2016年～）
石坂 昌司：日本化学会 理事（2019年～2020年）
石坂 昌司：日本分析化学会 代議員（2022年～）
石坂 昌司：日本化学会中国四国支部、化学と工業懇話会 運営委員長（2023年～2024年）
松原 弘樹：日本化学会コロイドおよび界面化学部会 役員幹事（2014年～）
松原 弘樹：日本化学会コロイドおよび界面化学部会 事業企画委員会委員（2018年～）
松原 弘樹：日本化学会コロイドおよび界面化学部会 討論会委員会委員（2018年～）
松原 弘樹：日本化学会中国四国支部 庶務幹事（2021年）
松原 弘樹：日本分析化学会中国四国支部 幹事（2021年～）

灰野 岳晴：新規素材探索研究会 幹事（2001年～2021年）
 灰野 岳晴：ホスト・ゲスト化学研究会 幹事（2006年～）
 灰野 岳晴：有機 π 電子系学会 幹事（2007年～）
 灰野 岳晴：有機合成化学協会中国四国支部 幹事（2007年～）
 灰野 岳晴：基礎有機化学会 理事（2020年～2024年）
 灰野 岳晴：高分子学会中国四国支部 支部幹事（2020年～）
 灰野 岳晴：高分子学会 中国四国支部長（2024年～）
 灰野 岳晴：有機合成化学協会 令和2・3年度代議委員（2019年～2021年）
 灰野 岳晴：ホスト-ゲスト・超分子化学研究会 会長（2023年～）
 灰野 岳晴：第72回高分子討論会 運営委員（2023年）
 灰野 岳晴：基礎有機化学会 常任理事（2024年～）
 灰野 岳晴：高分子学会 理事（2024年～）
 平尾 岳大：第72回高分子討論会 会場責任者（2023年）
 平尾 岳大：日本化学会中国四国支部広島地区講演会 運営委員長（2023年）
 平尾 岳大：日本化学会生体機能関連化学部会 若手幹事（2019年～2023年）
 平尾 岳大：日本化学会中国四国支部 庶務幹事（2023年～2024年）
 平尾 岳大：高分子学会中国四国支部 幹事（2022年～）
 平尾 岳大：ホスト-ゲスト・超分子化学研究会事務局（2023年～）
 平尾 岳大：高分子学会中国四国支部若手研究会 幹事（2024年～）
 久野 尚之：日本化学会中国四国支部 庶務幹事（2024年～2025年）
 高口 博志：原子学会 運営委員（2014年～）
 高口 博志：分子科学会 運営委員（2019年～）
 高口 博志：日本分光学会 編集委員（2012年～）
 高口 博志：原子衝突学会 行事委員（2021年～）
 高口 博志：原子衝突学会 顕彰委員（2024年～2025年）
 高口 博志：分子科学会 行事委員（2024年～2025年）
 高口 博志：日本化学会中国四国支部 会計幹事（2024年）
 吉田 拡人：触媒学会有機金属研究会 世話人（2015年～）
 吉田 拡人：日本化学会中国四国支部化学と工業懇話会 常任運営委員（2019年～2020年）
 吉田 拡人：日本化学会 代議員（2020年～2023年）
 吉田 拡人：日本化学会各賞支部推薦委員会委員（2021年）
 吉田 拡人：有機合成化学協会誌編集協力委員（2024年～）
 中本 真晃：有機合成化学協会中国四国支部事務局（2019年～）
 中本 真晃：ケイ素化学協会 理事（2022年～）
 安倍 学：分子情報ダイナミクス研究会 代表（2007年～）
 安倍 学：基礎有機化学会 理事（2012年～）
 安倍 学：光化学協会 理事（2020年～）
 安倍 学：IUPAC Subcommittee on Structural&Mechanistic Organic Chemistry（2016年7月～）
 安倍 学：IUPAC Subcommittee on Structural & Mechanistic Organic Chemistry, Chair（2023年7月～）
 石谷 治：日本化学会 監事（2023年～2025年）
 石谷 治：The Asian and Oceanian Photochemistry Association: Vice President（2022年～）
 石谷 治：エネルギーコントロール社会協議会（CanApple）共同代表（2021年～）
 高木 隆吉：日本化学会中国四国支部庶務幹事（2021年）
 阿部 穰里：同位体科学会副会長（2023年～）
 阿部 穰里：理論化学会幹事（2021年～）
 阿部 穰里：AI時代における革新的機能性材料創出に関する 光・量子ビーム応用技術調査専門委員会 委員
 岡田 和正：日本分光学会代議員（2020年～）
 岡田 和正：日本化学会中国四国支部 広島地区幹事（2024年～）
 岡田 和正：日本化学会中国四国支部化学教育協議会 広島地区幹事（2024）

西原 禎文：日本化学会中国四国支部 会計幹事（2020年3月～2021年2月）
 西原 禎文：中国四国・化学と工業懇話会 会計幹事（2020年3月～2021年2月）
 西原 禎文：日本化学会中国四国支部 事務局長（2021年3月～2022年2月）
 西原 禎文：中国四国・化学と工業懇話会 運営委員（2021年3月～2022年2月）
 西原 禎文：日本化学会 代議員（広島地区）
 眞邊 潤：錯体化学若手の会中国・四国支部 世話人（2024年～）

・外部評価委員など（過去5年以内）

井上 克也：KEK, J-PARC, Program Advisory Committee (PAC) 委員会 委員（2015年～）
 井上 克也：KEK, J-PARC, Muon Program Advisory Committee (Muon PAC) 委員（2015年～）
 井上 克也：J-PARC/MLF, The Muon Science Proposal Review Committee (MSPRC) 委員（2015年～）
 井上 克也：大強度陽子加速器施設(J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex)) 物質・生命科学実験施設(MLF)_Q1（物性）課題審査（書面，合議）（2021年～）
 井上 克也：大強度陽子加速器施設 (J-PARC (Japan Proton Accelerator Research Complex)) 物質・生命科学実験施設(MLF)_Q2（物性以外）課題審査（書面）（2021年～）
 井上 克也：WPI-SKCM2, Sterring Committee（2022年～）
 井上 克也：WPI-SKCM2, PI Committee（2022年～）
 阿部 穰里：自然科学研究機構 岡崎共通研究施設 計算科学研究センター 運営委員 所外委員（2022年～）
 西原 禎文：物質・デバイス領域共同研究拠点 共同研究推進委員会（2023年）

・講習会・セミナー講師（過去5年以内）

井上 克也：ロシアオレンブルグ大学 “Japan week”, on-line, 2021年3月11日-17日, “Chirality- From philosophy to Science”
 井上 克也：（キラルノット超物質国際研究所副研究所長）, “持続可能な未来に向けたキラル研究” 持続可能性に寄与する「超物質」研究と大学院「未来共創科学国際プログラム」, 広島大学in東京（広島大学75+75周年記念事業）, 2023年6月24日, TKP新橋カンファレンスセンター（東京都千代田区）
 井上 克也：(chiral magnets, experiment; PI), “Development of static to dynamic chirality by spin chirality research”, PI TALKS 2, SKCM² site visit by JST, 広島大学学士会館2階, 2023年9月11日
 井上 克也：(chiral magnets, experiment; PI), “Development of chiral science from spin chirality research”, site visit by JST, 広島大学中央図書館ライブラリーホール, 2023年9月12日, Poster
 井上 克也：“持続可能な未来に向けたキラル研究”, 広島大学 75+75 記念事業講演会（大阪）2024年6月22日
 井上 克也：“Chiral spin systems and future research topics”, J-PEAKS キックオフミーティング, 東広島, 2024年10月7日（2024）
 井上 克也：“キラル破綻と老化現象 (Dynamic chirality in Bio-systems)”, 「生物キラリティのダイナミクス」研究会, 大阪大学理学研究科 A 棟 A522 会議室, 2024年10月28日
 井上 克也：“Spin Chirality Research as a Stepping Stone to Chiral Science”, 量子ビーム科学研究会, 東広島, 2024年10月7日
 井上 克也：“Chiral Sciences-Spin Chirality and Related Research”, Simon Fraser University (SFU 大学) 講演会, SFU (バンクーバー), Canada, 2024年10月31日
 井上 克也：キラル物質探索とその物性について, J-PEAKS 講演会, 神戸大学（神戸）, 2025年1月11日
 井上 克也：キラル科学研究とその応用可能性について, 広島大学デジタルものづくり教育研究センター材料モデルベースリサーチ（材料 MBR）プロジェクト 講演会, 2025年2月21日
 石坂 昌司：第2回光マニピュレーション研究会（第12回光圧コロキウム）, 2021年8月10日, オンライン開催, 「レーザー捕捉法と蛍光相関分光法を用いた単一エアロゾル液滴の粘度

に関する研究」

- 石坂 昌司：The 8th Seminar on Nano-Micro Chemical Measurements, 2022年7月19日, IMRAM, Tohoku University, “Laser Trapping and Spectroscopy of Single Water Droplets in Air”
- 石坂 昌司：第59回氷雪セミナー, 2024年1月6日, ホテルグランテラス千歳（千歳市）, 光ピンセットを用いたエアロゾルと雲の研究
- 石坂 昌司：光のピンセットを用いた雲の研究, 第26回徳島地区分析技術セミナー, 2025年1月10日, 徳島大学常三島キャンパス
- 松原 弘樹：日本化学会コロイドおよび界面化学部会主催, 界面コロイドラーニングー第36回現代コロイド・界面化学基礎講座ー, 主査, 2020年10月29日-30日, オンライン開催
- 松原 弘樹：第71回コロイドおよび界面化学討論会一般シンポジウム, 平衡・非平衡界面の科学と技術, 企画提案者, 2020年9月15日, オンライン開催
- 松原 弘樹：界面活性剤セミナー（主催 情報機構）, 2021年12月, オンライン, 「界面張力の測定データから混合吸着膜, 混合ミセルの組成を評価する方法」
- 松原 弘樹：情報機構 界面活性剤セミナー, 2023年4月, オンライン, コロイド・界面化学の研究における界面張力測定の活用方法
- 中本 真晃：高歪炭化水素分子テトラヘドランと反芳香族分子シクロブタジエンの合成と構造? いかにして反応活性種を安定に単離するか. 第36回若手化学者のための化学道場, 2022年9月, 岡山（招待講演）
- 高口 博志：首都大学東京化学コロキウム「量子状態選別散乱法で探る有機アミンの光解離ダイナミクスと遷移金属錯体の光化学」, 2020年1月, 首都大学東京南大沢キャンパス
- 高口 博志：東北大学理学部化学教室一般雑誌会「脱離配位子の運動解析による遷移金属錯体の光化学研究」, 2021年10月12日, 東北大学
- 吉田 拡人：ホウ素およびスズを有する有機典型金属化合物の選択的合成反応の開発とその応用. 九州大学講演会, 2020年12月, オンライン（招待講演）
- 吉田 拡人：ホウ素およびスズを有する有機典型金属化合物の選択的合成反応の開発とその応用. 近畿化学協会ヘテロ原子部会第二回懇話会, 2020年12月, オンライン（招待講演）
- 吉田 拡人：ホウ素あるいはスズを含む有機典型金属化合物：合成反応と変換反応. 有機合成化学協会中国四国支部講演会, 2021年11月, オンライン（招待講演）
- 吉田 拡人：スズを基調とする有機合成反応の新展開. 近畿化学協会有機金属部会 2021年度第4回例会, 2022年2月, オンライン（招待講演）
- 吉田 拡人：ホウ素およびスズのルイス酸性が制御する合成化学. 京都大学分子環境関連論初春セミナー, 2023年1月, 京都（招待講演）
- 吉田 拡人：ホウ素およびスズのルイス酸性が制御する合成化学. 関西学院大学講演会, 2023年9月, 兵庫（招待講演）
- 吉田 拡人：ホウ素およびスズのルイス酸性が制御する合成化学. 岐阜大学講演会, 2023年9月, 岐阜（招待講演）
- 吉田 拡人：ホウ素のルイス酸性が制御する合成化学. 有機合成化学協会関東支部__2023学生シンポジウム, 2023年12月, 兵庫（招待講演）
- 吉田 拡人：Synthetic chemistry with Lewis acidity-diminished organoboron compounds: a case of direct Suzuki-Miyaura coupling. 5th International Symposium of Chemistry Education Center for Sustainability, 2024.11, Seoul, Korea（招待講演）
- 阿部 穰里：第63回分子科学若手の会 夏の学校講師, 「相対論的電子相関理論の開発と応用」, 分子科学研究所, 2024年8月, 岡崎
- 西原 禎文：“Exploring a Single Molecule Electret (SME)” Riken Seminar, 2018年12月25日
- 西原 禎文：分子化学会・第4回分子性固体オンラインセミナー, On-line, 2021年1月14日, “単一分子で強誘電的な性質を示す「単分子誘電体」の開発（Development of a Single-molecule Electret (SME)）”
- 西原 禎文：「単一分子で強誘電体のように振る舞う「単分子誘電体」の開発」, 新化学技術推進協会（JACI）電子情報技術部会ナノフォトンクスエレクトロニクス交流会講演会「低分子の特性を利用した機能創出-1」, 2021年12月13日, JACI 会議室（招待講演）
- 西原 禎文：「室温で駆動する単分子不揮発性メモリの開発」, 第33回タンモリ工業会セミナー,

2021 年 11 月 17 日（招待講演）

西原 禎文：北海道大学大学院環境科学院，北海道大学講演会，2022 年 10 月 24 日-27 日

Andrey Leonov：Department of Condensed Matter Physics, Charles University in Prague・オンラインセミナー，On-line, 2020年11月4日，“The properties of isolated chiral skyrmions”

井口 佳哉：日本分光学会中国四国支部 事務局長（2023年）

・高大連携事業（過去5年以内）

井上 克也：2023（令和5）年度GSC広島ホップステージ科学講演会（2023年6月，広島大学）

井上 克也：広島大学附属福山中・高等学校 出張講義（2023年11月）

水田 勉：広島大学附属高校 先端研究実習（基礎化学実験）（2020年7月，広島大学）

水田 勉：広島大学附属高等学校 先端研究実習（基礎化学実験）（2021年7月，広島大学）

水田 勉：GSC広島 ステップステージセミナー（2021年10月，広島大学）

水田 勉：GSC広島 ステップステージ ポスター発表 審査員（2021年11月，広島市）

水田 勉：第24回中学生・高校生科学シンポジウム コメンテーター（2021年11月6日）

水田 勉：第25回中学生・高校生科学シンポジウム コメンテーター（2022年11月5日）

水田 勉：第51回広島県私学教育研修会 化学分科会講師（2022年8月，広島国際学院中学校・高等学校）

水田 勉：広島大学附属高等学校 先端研究実習（基礎化学実験）（2022年7月，広島大学）

水田 勉：広島大学附属高等学校 先端研究実習（基礎化学実験）（2024年7月，広島大学）

水田 勉：鳥取県立鳥取東高等学校 自然科学実験セミナー（化学実験実習）（2024年9月，広島大学）

水田 勉：第26回中学生・高校生科学シンポジウム コメンテーター

水田 勉：鳥取県立鳥取西高等学校 広島大学キャンパスツアー（2024年11月）

石坂 昌司：出張講義，広島県立広高等学校（2020年10月22日，呉市）

石坂 昌司：出張講義，群馬工業高等専門学校 物質工学科（2022年10月18日，前橋市）

石坂 昌司：令和5年度広島県科学セミナー第3回科学セミナー（発表会）指導助言者，広島市立大学（2024年2月10日，広島市）

石坂 昌司：出張講義，広島県立尾道東高等学校（2024年12月9日，尾道市）

吉田 拡人：出張講義，広島県立大門高等学校（2023年10月，福山）

吉田 拡人：薬を作る，香りを作る，液晶を作る -くらしを支える有機合成化学- 広島県立因島高等学校（2024年11月，因島）（出張講義）

高口 博志：広島大学模擬授業 広島市立広島中等教育学校（2021年7月，オンライン）

高口 博志：広島大学模擬授業 「分子の運動を見る・知る・使う」広島市立広島中等教育学校（2022年7月）

中本 真晃：広島大学オープンキャンパス，研究室公開「小さな結晶から分子の形がわかる！？」（2020 年 8 月，オンライン）

中本 真晃：『原子論－見えないものをどうやって見つけたのか』 令和6年度『広高校学問探究講座』（2024年9月，呉市）（出張講義）

西原 禎文：プロフェッサービジット（主催：朝日新聞社 協賛：代々木ゼミナール）西城陽高校（2021年10月19日，京都）

西原 禎文：宇部工業高等専門学校，講演会 招待講演（2024年2月）

井口 佳哉：出張授業，広島県立広高等学校「物理で化学する！？」（2021 年）

村松 悟：出張授業，山梨県立甲府西高等学校「“わからない”を探す旅への招待：いつか大学生になる君に」（2021年）

村松 悟：山梨県立甲府西高等学校 課題論文発表会講師（審査員長）（2021年～）

阿部 穰里：令和6年度広島県化学実験講習会 講師，「WebMOを利用した計算化学の実習」，広島国泰寺高等学校（2024年8月，広島）

岡田 和正：化学グランプリ2024一次選考 広島会場責任者（2024年7月，広島）

岡田 和正：令和6年度広島県化学実験講習会（広島県高等学校教育研究会理科部会物化部主催），広島国泰寺高等学校（2024年8月，広島）

久保 和幸：日本化学会中国四国支部主催「夢化学21」（2024年8月，広島大学）

平尾 岳大：神戸市立葺合高等学校，キャリアセミナー講師（2024年7月11日）

・論文誌編集委員（過去5年以内）

高口 博志：Journal of Molecular Spectroscopy, Advisory Editorial Board（2023年～）
石坂 昌司：Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews (Elsevier), Associate Editor（2021年～2023年）
石坂 昌司：Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews (Elsevier), Associate Editor（2024年～2025年）
松原 弘樹：日本分析化学会，「分析化学」誌編集委員（2021年～2022年）
灰野 岳晴：ARKIVOC EDITORIAL BOARD OF REFEREES（2003年～）
灰野 岳晴：A guest editor of a special issue of “*Supramolecular Polymer*” of the journal, “*Polymer*”.（2016年～）
灰野 岳晴：Associate editor of “*Frontiers in Chemistry*” journal in Supramolecular Chemistry.（2018年～）
灰野 岳晴：Bulletin of the Chemical Society of Japan, Associate Editor（2022年～）
安倍 学：ARKIVOC EDITORIAL BOARD OF REFEREES（2005年～）
安倍 学：Australian Journal of Chemistry（2010年～）
安倍 学：Editorial Board Member in Advances in Physical Organic Chemistry（2016年～）
安倍 学：Associate Editor, Journal of Physical Organic Chemistry（2022年～）
安倍 学：Editorial Board Member in Journal Photochemistry and Photobiology（2022年～）
石谷 治：Editorial Board member, Chemical Society Review（2020年～）
石谷 治：Editorial Board member, Sustainable Energy & Fuels（2016年～）
石谷 治：Editorial Board member, WILEY-VCH ChemPhotoChem（2016年～）
石谷 治：Editorial Advisory Board member, Artificial Photosynthesis（2025年～）
吉田 拓人：Guest Editor, Special issue “*Fundamentals and Application of Copper-based Catalysts*”, *Catalysts*（2019年）
吉田 拓人：Editorial Board Member, *Catalysts*（2019年～）
吉田 拓人：Editorial Board Member, Discover Catalysis（2024年～）

・学会・討論会の組織委員（過去5年以内）

井口 佳哉：日本分光学会中国四国支部 支部長（2019年～）
井口 佳哉：日本化学会中国四国支部 事務局長（2023年）
井口 佳哉：分子科学会 運営委員（2020年～）
村松 悟：日本分光学会中国四国支部 事務局長（2019年～）
村松 悟：Nano-Bio-Info Chemistry Symposium 実行委員（2022年～）
井上 克也：モレキュラー・キラリティー実行委員（2021年11月～）
井上 克也：主催，キラル国際研究拠点（CResCent）・量子ビーム連携ミニワークショップ，広島大学きてみんさいラボ（2023年10月）
井上 克也：NaBIC2024（The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium）広島大学（東広島）組織委員長（2024年12月7日-8日）
井上 克也：量子ビーム科学研究会，広島大学（東広島）組織委員長（2024年10月7日-8日）
西原 禎文：中国四国・化学と工業懇話会，運営委員（2023年）
西原 禎文：日本化学会，春年会，プログラム編集委員（2023年）
水田 勉：錯体化学会 錯体化学討論会運営委員（2006年～）
水田 勉：日本化学会 CSJ化学フェスタ実行委員会委員（2012年～）
水田 勉：日本化学会中国四国支部大会2022 事務局長（2021年9月～）
石坂 昌司：ナノ・バイオ・インフォ化学シンポジウム実行委員会委員（2022年12月）
石坂 昌司：第73回コロイドおよび界面化学討論会 実行委員（2022年）
石坂 昌司：日本分析化学会第71年会 実行委員（2022年）
松原 弘樹：第5回九州コロイドコロキウム国際大会実行委員（2020年）

松原 弘樹：第73回コロイドおよび界面化学討論会 実行副委員長（2022年）
 松原 弘樹：日本化学会中国四国支部大会 実行委員（2022年）
 松原 弘樹：日本分析化学会第71年会 実行委員（2022年）
 松原 弘樹：RSU conference 2023, International Scientific Committee
 松原 弘樹：51st Biennial Assembly of the German Colloid Society, International Scientific Committee
 松原 弘樹：日本化学会第105春季年会プログラム編成委員（コロイド・界面化学部門）
 灰野 岳晴：第37回有機合成セミナー 実行委員会（2021年）
 灰野 岳晴：日本化学会第102回春季年会 プログラム委員会 11, 有機化学-構造有機化学部幹事
 プログラム主査-（2021年）
 灰野 岳晴：モレキュラーキラリティー実行委員（2021年～2022年）
 灰野 岳晴：第72回高分子討論会 運営委員（2023年）
 高口 博志：第35回化学反応討論会実行委員会委員長（2018年～）
 中本 真晃：The 20th International Symposium on Silicon Chemistry (ISOS-20)（2024年5月12日－17
 日、広島）
 安倍 学：基礎有機化学討論会組織委員（2007年～）
 安倍 学：反応性中間体と異常分子の国際会議組織委員（2010年～）
 安倍 学：IUPAC conference on Photochemistry（2016年～）
 石谷 治：International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy（2014
 年～）
 石谷 治：International solar fuels (ISF) conference（2015年～）
 岡田 和正：第34回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム 実行委員（2020年1月－
 2021年1月）
 岡田 和正：第34回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム 実行委員（2021年1月）

・その他の委員（過去5年以内）

井上 克也：日本学術振興会科学研究費審査委員（2019年－2022年, 2023年）
 井上 克也：高輝度放射光研究施設, 利用者懇談会, 委員（2012年～）
 西原 禎文：日本学術振興会産学協力研究委員会第181委員会 委員（2019年～）
 水田 勉：理学部副学部長（2021年－2023年）
 水田 勉：理学部評価委員会委員長（2021年－2023年）
 水田 勉：全学評価委員会委員（2021年～）
 水田 勉：教育本部教育質保証委員会（2022年4月～）
 水田 勉：人材育成推進本部FD委員会（2022年4月～）
 水田 勉：設備サポート推進会議委員（2014年4月～）
 水田 勉：大学連携研究設備ネットワーク広島大学代表委員（2014年4月～）
 水田 勉：機器共用検討委員会委員（2021年～）
 水田 勉：サタケ基金運営委員会委員（2018年4月～）
 水田 勉：一般社団法人 尚志会理事長（2017年6月～）
 水田 勉：広島大学校友会常任理事（2017年10月～）
 水田 勉：広島大学同窓会 理事（2017年10月～）
 水田 勉：広島大学高大接続・入学センター長（2024年）
 水田 勉：広島大学副技術センター長（2024年～）
 灰野 岳晴：広島大学薬品管理システム専門委員会委員（2004年～）
 灰野 岳晴：広島大学薬品管理システム専門委員会委員長（2011年～）
 灰野 岳晴：A-ESG科学技術センター高エネルギー変換部門運営委員（2022年6月－2024年3月）
 灰野 岳晴：先端物質研究センター副センター長（2028年）
 灰野 岳晴：先進理工研究科副研究科長（2023年－2024年）
 灰野 岳晴：WPI-SKCM2 PI（2022年～）
 吉田 拡人：自然科学研究支援開発センター 機器共用・分析部門 副部門長（2022年－2023年）
 吉田 拡人：自然科学研究支援開発センター 機器共用・分析部門 核磁気共鳴装置ユニットメ
 ンバー（2019年－2023年）

吉田 拡人：全学共用機器 核磁気共鳴装置 (N-BARD) 設備管理者 (2019年～)
吉田 拡人：自然科学研究支援開発センター 副センター長 (2024年)
吉田 拡人：自然科学研究支援開発センター 機器共用・分析部門 部門長 (2024年)

・他研究機関での講義・客員 (2024年度)

石坂 昌司：徳島大学, “光のピンセットを用いた雲の研究” (2025 年 1 月 10 日)
松原 弘樹：大分大学応用化学コース生命・物質化学プログラム, 非常勤講師 (2024年10月19日)
灰野 岳晴：京都工芸繊維大学, 集中講義, “超分子機能化学特論” (2024 年 10 月 23 日)
灰野 岳晴：東京工業大学, 集中講義, “超分子機能化学特論” (2024 年 11 月 5 日－6 日)
平尾 岳大：神戸市立葺合高等学校, キャリアセミナー講師 (2024 年 7 月 11 日)
石谷 治：島津製作所 グローバルウェビナー講師, Artificial Photosynthesis: Utilization of CO2 Using Sun Light
井上 克也：神戸大学, “キラル物質探索とその物性について” (2025 年 1 月 11 日)
井上 克也：大阪大学, “キラル破綻と老化現象 (Dynamic chirality in Bio-systems)” (2024 年 10 月 28 日)
井上 克也：Simon Fraser University (SFU 大学), “Chiral Sciences-Spin Chirality and Related Research” (2024 年 10 月 31 日)
阿部 穰里：第63回分子科学若手の会 夏の学校講師, 「相対論的電子相関理論の開発と応用」, 分子科学研究所 (2024年8月, 岡崎)
西原 禎文：甲南大学フロンティアサイエンス学部 生命化学科, 客員教授, 2024年9月4日-6日

・座長を行った学会・討論会の名称 (2024年度)

井口 佳哉：第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都)
井口 佳哉：日本分光学会中四国支部広島地区講演会 (2024年5月, 広島)
井口 佳哉：ケムサロン (2024年7月, 広島)
井上 克也：The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium (NaBIC2024) (2024 年 12 月, 東広島)
久米 晶子：日本化学会第105回春季年会 (2025年3月, 大阪)
石坂 昌司：第84回分析化学討論会 (2024年5月, 京都)
石坂 昌司：日本分析化学会第73年会 (2024年9月, 名古屋)
松原 弘樹：第75回コロイドおよび界面化学討論会 (2024年9月, 仙台)
松原 弘樹：日本化学会第105回春季年会 (2025年3月, 吹田)
灰野 岳晴：The 14th Taiwan-Japan Bilateral Symposium on Architecture of Functional Organic Molecules (2024年10月, 宮崎)
灰野 岳晴：The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium (2024年9月, 東広島)
灰野 岳晴：第21回ホストゲスト超分子化学シンポジウム (2024年6月, 京都)
平尾 岳大：日本化学会第105回春季年会 (2025年3月, 吹田)
久野 尚之：第 73 回高分子討論会 (2024 年 9 月, 新潟)
久野 尚之：2024 年日本化学会中国四国支部大会岡山大会 (2024 年 11 月, 岡山)
高口 博志：The 39th Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics (2024年6月, 静岡)
高口 博志：第18回分子科学討論会 (2024年9月, 京都)
吉田 拡人：第134回触媒討論会 (2024年9月, 名古屋)
吉田 拡人：第51回有機典型元素化学討論会 (2024年12月, 京都)
眞邊 潤：第5回COREラボ研究会in札幌 (2025年1月, 札幌)

・セミナー・講演会開催実績 (2024年度)

井口 佳哉：日本分光学会中四国支部広島地区講演会 (J. Bakker氏講演会) (2024年5月, 東広島)
井口 佳哉：ケムサロン (石谷治先生講演会) (2024年7月, 東広島)
井上 克也：量子ビーム科学研究会 (2024年10月, 東広島)
井上 克也：The 21st Nano Bio Info Chemistry Symposium (NaBIC2024) (2024年12月, 東広島)
久米 晶子：2次元界面触媒反応勉強会 (2024年12月, 東広島)
松原 弘樹：“界面・コロイド化学基礎講座 界面コロイドラーニング”, 日本化学会コロイドおよ

び界面化学部会主催, 副査

- 灰野 岳晴: 第三回「メゾヒエラルキーの物質科学」領域会議, 運営委員
平尾 岳大: 第三回「メゾヒエラルキーの物質科学」領域会議, 運営委員
平尾 岳大: 第35回生体機能関連化学部会若手の会サマースクール, 運営委員
吉田 拡人: 第8回次世代の有機化学・広島シンポジウム (2024年10月, 東広島)
吉田 拡人: 檜山爲次郎 (京都大学名誉教授) 講演会 (2024年5月, 東広島)
吉田 拡人: Scott E. Denmark (University of Illinois Urbana-Champaign, USA) 講演会 (2024年8月, 東広島)
吉田 拡人: 平野圭一 (金沢大学) 講演会 (2024年8月, 東広島)
中本 真晃: 2024年国立台湾大学, チュラーロンコーン大学, 岡山大学及び広島大学間の国際化学ワークショップ (2024年8月, 東広島)
岡田 和正: 2024 (令和6) 年度高校・大学化学教育フォーラム広島 「探究的な活動をどう組み立てて支援するか」 (2024年8月, 広島)

・産学官連携実績 (2024年度)

- 井口 佳哉: 共同研究「表面増強赤外分光法によるランタノイド/マイナーアクチノイド分離メカニズムの解明」(共同研究先: 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構)
西原 禎文: (株) マテリアルゲートを共同出資者として設立
西原 禎文: (株) マテリアルゲートとの共同研究, 「単分子誘電体」を実装した不揮発性メモリの開発を進めている
西原 禎文: RAMXEEDとの共同研究, 「単分子誘電体」を実装した不揮発性メモリの開発を進めている
西原 禎文: マイクロンメモリジャパン合同会社, メモリデバイス作製及び特性評価に関連するアドバイザーとして共同研究を進めている

・国際共同研究・国際会議開催実績 (2024年度)

- 井上 克也: The 17th Nano Bio Info Chemistry Symposium (2024年12月9日-11日, 東広島)
井上 克也: International Symposium on Chirality 2024 (2024年8月26日-29日, 京都) Organizing Committee Members
井上 克也: スペイン Zaragoza大学, 分子性キラル磁性体の中性子線回折, 無機キラル磁性体のスピン相図, 無機キラル磁性体の中性子線回折に関する国際共同研究
井上 克也: スペイン Zaragoza大学, 無機キラル磁性体のスピン相図, 無機キラル磁性体の中性子線回折, キラル磁性体とキラル液晶の類似性探索に関する国際共同研究
井上 克也: 英国グラスゴー大学, 無機キラル磁性体のローレンツTEM, キラル磁性体のスピン位相ダイナミクス, キラル磁性体のプラズモニクス, キラル磁性体のスピン位相とボルテックスビームの相互作用, キラル磁性体の物性理論に関する国際共同研究
井上 克也: 仏国ネール研究所, 無機キラル磁性体の結晶成長に関する国際共同研究
井上 克也: 仏国リヨン第一大学, 分子性キラル磁性体の合成, 分子性キラル磁性体のスピンダイナミクス, 分子性キラル磁性体の新規物性に関する国際共同研究
井上 克也: 仏国ラウエ-ランジェバン研究所 (ILL), 分子性キラル磁性体の中性子線回折, 無機キラル磁性体の中性子線回折に関する国際共同研究
灰野 岳晴: Academia Sinica, Shang-Te Danny Hus Group, 「時間分解クライオTEM法を用いた超分子集合過程の可視化」に関する共同研究
灰野 岳晴: The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, Chair
平尾 岳大: The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, Organizing Committee
久野 尚之: The 1st Hiroshima University-Yonsei University Joint Symposium in Hiroshima, Organizing Committee
高口 博志: East Asian Workshop on Chemical Dynamics, Organizing Committee Member
吉田 拡人: ドイツ ベルリン工科大学, Prof. Martin Oestreich, 国際共同研究
安倍 学: 米国シンシナティ大学, Prof. Anna Gudmunterdotirr, ニトレンに関する研究

安倍 学：米国コルビー大学, Prof. Das Thernatorr, カルベンに関する研究
 安倍 学：仏国ランス大学, Prof. Norbert Hoffmann, イミンの光化学に関する研究
 安倍 学：仏国レンヌ大学, Prof. Claudine Katan, 2光子吸収骨格の分子デザインに関する研究
 安倍 学：台湾中央大学, Prof. Gavin Tsai, 励起状態分子の化学反応に関する研究
 安倍 学：台湾中央大学, Prof. Tzu-Chau Lin, 2光子吸収断面積の測定
 安倍 学：中国復旦大学, Prof. Xiaoqing Zeng, ニトレンの電子共鳴分光
 石谷 治：24th International Conference on Photochemical Conversion and Storage of Solar Energy (IPS24)/International Conference on Artificial Photosynthesis-2024 (ICARP2024) Chair
 石谷 治：英国ストラスカイド大学, Dr. Sebastian Sprick, 共役ポリマー半導体-錯体ハイブリッド光触媒の開発
 阿部 穰里：インドTCG-CREST, Prof. Bhanu Das, CP対称性に関する理論的研究
 阿部 穰里：スイス連邦工科大学ローザンヌ校, Prof. Rizlan Bernier-Latmani, バクテリアによって還元されるウランの同位体分別に関する理論的研究
 阿部 穰里：ドイツ ハノーバー大学, Prof. Stefan Weyer, バクテリアによって還元されるウランの同位体分別に関する理論的研究
 阿部 穰里：International Conference on Relativistic Effects in Heavy-Element Chemistry and Physics, International Scientific Committee 国際科学委員
 西原 禎文：中国東南大学, 新規分子誘電体開発に関する国際共同研究
 西原 禎文：中国南京科学技術大学, 新規分子誘電体開発に関する国際共同研究
 西原 禎文：英国グラスゴー大学, ポリオキシメタレートの機能開拓に関する国際共同研究
 西原 禎文：英国エディンバラ大学, ポリオキシメタレートの機能開拓に関する国際共同研究

2 化 学 科

2-1 学科の理念と目標

化学科の理念・目標は、自然科学の基盤である化学における教育研究を深化、推進するとともに、化学の基礎を体系的に身につけ、幅広く深い教養に根ざした総合的判断力を持った社会で活躍できる人材を育成することである。

2-2 学科の組織

【1】化学科の教員

化学科は化学プログラムおよび数理生命科学プログラムの化学系の教員が併任している。化学科授業科目担当の教員（令和7年3月1日現在）および令和6年度の非常勤講師を次にあげる。

職	氏 名	所 属
教 授	安 倍 学	化学プログラム
	石 坂 昌 司	化学プログラム
	泉 俊 輔	数理分子生命科学プログラム
	井 上 克 也	化学プログラム
	井 口 佳 哉	化学プログラム
	高 口 博 志	化学プログラム
	齋 藤 健 一	自然科学研究支援開発センター
	楯 真 一	数理分子生命科学プログラム
	中 田 聡	数理分子生命科学プログラム
	西 原 禎 文	化学プログラム
	二 宮 和 彦	自然科学研究支援開発センター
	灰 野 岳 晴	化学プログラム
	水 田 勉	化学プログラム
	吉 田 拡 人	化学プログラム
	特任教授 石 谷 治	化学プログラム
	准教授 阿 部 穰 里	化学プログラム
	ANDREY LEONOV	化学プログラム
	岡 田 和 正	化学プログラム
	片 柳 克 夫	数理分子生命科学プログラム
	久 米 晶 子	化学プログラム
助 教	高 口 博 志	化学プログラム
	中 本 真 晃	化学プログラム
	平 尾 岳 大	化学プログラム
	藤 原 好 恒	数理分子生命科学プログラム
	松 原 弘 樹	化学プログラム
	芦 田 嘉 之	数理分子生命科学プログラム
	大 前 英 司	数理分子生命科学プログラム
	岡 本 泰 明	化学プログラム
	久 保 和 幸	化学プログラム
	高 木 隆 吉	化学プログラム
	仲 一 成	化学プログラム
	久 野 尚 之	化学プログラム
	藤 原 昌 夫	数理分子生命科学プログラム
	松 尾 宗 征	数理分子生命科学プログラム
	眞 邊 潤	化学プログラム
特任助教	村 松 悟	化学プログラム
	安 田 恭 大	数理分子生命科学プログラム
	対 馬 拓 海	化学プログラム
客員教授	久 世 雅 和	数理分子生命科学プログラム
	大 内 誠	京都大学工学研究科
客員教授	松 本 剛 昭	静岡大学理学部化学科

【2】化学科の運営

化学科の運営は、化学科長を中心に行われている。副化学科長および化学科長補佐がそれを補佐し、副化学科長は次期学科長予定者とする。

令和6年度 化学科長 吉田 拡人
 副化学科長 井上 克也
 化学科長補佐 久米 晶子

また、化学科の円滑な運営のために各種委員会等が活動している。令和6年度の各種委員会の委員一覧を次にあげる。

図書委員	水田			
化学実験委員	○ 松原	村松 松尾	岡本 久保	芦田 高木
教務問題検討委員	○ 吉田	高口	片柳	松原
野外研修企画委員 および 担当研究室	○ 久米（錯体） 構物	自化 構有	分析	合成
当番研究室	集積化学研究室			
危険薬品庫管理者	反有			
就職担当	高口 安倍	令和5年10月～令和6年9月末 令和6年10月～令和7年9月末		

○は委員長

2-3 学科の学士課程教育

2-3-1 アドミッション・ポリシーとその目標

化学科では次のような入学者受け入れ方針を掲げている。

- 1) 真理を探究することの好きな人。
- 2) 好奇心の旺盛な人。
- 3) 化学の好きな人。
- 4) 新しいことに挑戦したいと思っている人。

2-3-2 学士課程教育の理念と達成のための具体策

化学は、物質科学の中心を占める基幹学問として、また、生命科学の複雑で精緻な世界を、分子及びその集合体レベルで解明するための基盤として、自然科学の中でますますその重要性を増しています。化学科ではこのような時代に対応するため、化学の基盤を体系的に身につけさせた上で、応用を含めた幅広く深い知識と問題解決能力を習得させることを教育目標とします。特に、基礎実験技術の習得を含めた体系化した教育を行います。また、環境問題や情報化時代に対応した化学教育の充実を図り、生命科学分野の基礎教育を充実させ、多様な科学の発展に適応できる広い視野をもった人材を育成することも目標とします。

一方、学生の学習意欲や能力の多様化の問題を、個性の発現の好機ととらえ、各学生の指向や個性を考慮した教育指導を行い、学生の顔の見える教育というスローガンを掲げます。

具体的には、以下の目標を設定します。

- (1) 学生と教員の交流を促進し、各学生の生活指導を含めた一貫教育を行う。
- (2) 主要な化学分野の基礎の体系化を図る。
- (3) 学生実験を重視し、幅広い分野で、最新の科学技術の発展に対応できる実験技術を習得させる。
- (4) 情報化・国際化に対応した教育を行う。

2-3-3 学士課程教育の成果とその検証

・令和6年度化学科在籍学生数

令和6年5月1日現在

入 学 年 度	在 籍 学 生 数
令和6年度	59(21)
令和5年度	61 (15)
令和4年度	59 (16)
令和3年度	67 (14)
令和2年度	7 (1)
令和元年度	1(0)
平成30年度	1(0)
平成28年度	1 (0)
合 計	257 (67)

() 内は女子で内数

・チューター

入学年度	チューター
令和6年度	吉田, 久米, 松尾
令和5年度	中田, 阿部, 安田
令和4年度	井口, 松原, 大前
令和3年度	西原, 中本, 平尾
令和2年度	石坂, 岡田, 高木
令和元年度	井上, 関谷, 村松
平成30年度	灰野, 高橋
平成29年度	中田, 西原, 芦田
平成28年度	山崎, 久米,

・令和6年度化学科開講授業科目

科目区分	開設期	開講科目名	担当教員名	授業のキーワード
専門	1年1	化学概説A	岡田,村松	原子・分子, 化学結合, 量子化学, 光化学, 化学熱力学, 化学平衡
教養	1年1	教養ゼミ	吉田,松尾, 久米,中本, 村松,久野, 松原	化学的情報の収集・整理・提供
専門	1年1	基礎化学A	井口	量子化学, 原子・分子の構造, 化学結合
専門	1年2	基礎化学B	平尾	有機化学, 命名法, 官能基, 立体化学, 有機反応
専門	1年3	化学概説B	久米,高木	原子・分子, 化学結合, 無機化学, 典型元素, 遷移元素, 固体化学, 錯体化学, 有機化学, 混成軌道, 誘起効果, 共鳴効果
専門	1年3	基礎物理化学A	藤原(好)	化学熱力学, 状態方程式, 熱力学第一～第三法則, 自由エネルギー
専門	1年3	基礎有機化学	中本	有機電子論, 立体化学, 命名法, 反応機構, 付加反応, 求核置換反応, 脱離反応, アルケン, アルキン, ハロゲン化アルキル, SDG_04, SDG_09
専門	1年4	基礎物理化学B	井口	量子力学, 波動・粒子二重性, シュレーディンガー方程式, 波動関数, 水素原子
専門	1年4	基礎無機化学	井上	原子の基本的性質, 電気陰性度と電子親和力, 原子とイオンのサイズ, 化学結合
専門	2年1	物理化学IA	岡田	相平衡, 化学ポテンシャル, 理想溶液, 正則溶液, 束一的性質, 化学平衡, 電池電位
専門	2年1	有機化学I	吉田	
専門	2年1	無機化学I	西原	量子化学, 原子, 分子, 結合, 分子軌道法, バンド理論
専門	2年2	物理化学IB	岡田	調和振動子, 剛体回転子, オービタル, 動径分布関数, スピン, パウリの原理
専門	2年2	有機化学II	灰野	カルボニル化合物, 電子の流れ図, 求核攻撃, 求電子反応, 共役付加, カルボニル縮合反応
専門	2年2	無機化学II	石坂	データー処理, 化学量論, 化学平衡, 活量, 酸塩基, 酸化還元, 錯形成, 沈殿生成
専門	2年3	物理化学IIA	高口	ボルツマン分布, 分配関数, 反応速度, 素反応
専門	2年3	有機分析化学	高木	構造解析, 機器分析, 核磁気共鳴法, NMR, 赤外分光, IR, 質量分析, MS
専門	2年3	生物構造化学	片柳	蛋白質, 核酸, 分光法, 回折法, X線構造解析, 立体構造
専門	2年3	有機化学III	安倍	芳香族求電子置換反応, 芳香族求核置換反応, 多核芳香族化合物, 複素環式化合物, ペリ環状反応
専門	2年4	物理化学IIB	高口	電子構造, 分子軌道法, 量子化学, 群論
専門	2年4	無機化学III	久米	錯体化学
専門	2年4	生体物質化学	泉	糖質, 立体化学, 脂質, 生理活性物質, 生体膜, アミノ酸, 等電点, 蛋白質, 構造階層性, 蛋白質の精製, 蛋白質の一次配列決定法

専門	2年後	無機化学演習	久米,岡本, 久保,西原, 松原	無機化学, 錯体化学, 分析化学の演習
専門	3年1	反応有機化学	安倍	転位反応, 軌道相互作用, Woodward-Hoffmann則, 光反応
専門	3年1	反応動力学	高口	気体分子運動論, 液体中の分子運動, 衝突頻度, 衝突速度理論, 遷移状態理論
専門	3年1	無機固体化学	井上	固体物性, 誘電・電気伝導・磁性体, 相転移
専門	3年1	構造有機化学	灰野	立体化学, キラリティ, 立体配座, 超分子化学
教職	3年1	化学実験A	松原	基礎化学実験, 実験技能・操作, 指導案作成, 課題研究指導, 中学校教諭(理科)一種免許状
専門	3年2	光機能化学	齋藤	物理化学, 無機化学, 材料化学, 光, 物性, 機能
専門	3年2	システムバイオロジー	泉	生化学・酵素化学
専門	3年2	分子構造化学	井口	量子化学, 振動状態, 回転状態, 電子状態, 分子分光
専門	3年2	量子化学	高橋	電子状態理論, 分子軌道法, 計算化学
専門	3年2	機器分析化学	石坂	吸収・蛍光スペクトル, レーザー分光分析, 電気化学分析, クロマトグラフィー, 界面・微粒子
専門	3年前	化学インターンシップ	吉田	派遣研修, 職業倫理
専門	3年前	物理化学演習	大前,松尾, 村松	熱力学, 相平衡, 化学平衡, 反応速度論, 量子化学, 分子の対称性と群論, 統計熱力学
専門	3年前	化学英語演習	安田,村松	化学英語, 英会話, 英作文, リスニング, スピーキング
専門	3年前	化学実験I	松原,松尾, 高口,久米, 中本,平尾, 村松,阿部, 安田,久野, 眞邊,久世, 岡本,高橋, 久保,大前, 片柳,岡田, 高木,西原, 芦田,藤原(好)	基礎化学実験, 無機・分析化学, 物理化学, 有機・生物化学
専門	3年3	バイオインフォマティクス	大前,芦田	分子生物学, 構造生物学, 生命情報学
専門	3年3	計算化学・同実習	阿部	プログラミング, 量子化学, 拡張ヒュッケル法, Fortran90
専門	3年3	有機典型元素化学	吉田	有機合成化学, 有機金属化学, 遷移金属触媒, 有機典型元素
専門	3年3	有機金属化学	水田	典型元素および遷移金属の有機金属化学, 18電子則, 酸化付加, 還元的脱離, 挿入反応, 金属錯体触媒
専門	3年3	放射化学	二宮	放射線, 放射性同位元素, 化学状態, 放射線計測, 原子核反応
専門	3年3	生物化学	泉	セントラルドグマ, 転写, 翻訳, DNAの複製

専門	3年4	先端化学	吉田,井上, 高口,井口, 石坂,石谷, 齋藤,安倍, 二宮,中田, 泉,水田, 灰野,楯, 西原	先端化学, 卒業研究ガイダンス
専門	3年4	生体高分子化学	楯,安田	タンパク質化学, 生体高分子構造解析技術, 創薬基盤技術, 天然変性タンパク質, タンパク質変性疾患, 生物物理学
専門	3年4	分子光化学	中田	光化学反応, 電子の励起, 電子スピン, 光の吸収
専門	3年後	化学英語演習	安田,村松	化学英語, 英会話, 英作文, リスニング, スピーキング
専門	3年後	有機化学演習	高木,平尾, 久野,芦田	有機化学, 演習, 有機反応, 有機構造, 有機 反応機構
専門	3年後	化学実験Ⅱ	松原,松尾, 高口,久米, 中本,平尾, 村松,阿部, 安田,久野, 眞邊,久世, 岡本,高橋, 久保,大前, 片柳,岡田, 高木,西原, 芦田,藤原(好)	基礎化学実験, 無機・分析化学, 物理化学, 有機・生物化学
専門	4年前	化学演習	岡田,阿部	量子論, 分子構造, 化学平衡, 統計熱力学, 反応速度論

集中講義 化学特別講義 大内 誠 (京都大学工学研究科・教授)
(高分子科学特論) 担当: 構造有機化学研究室

化学特別講義 松本 剛昭 (静岡大学理学部・教授)
(共振器分子科学) 担当: 構造物理化学研究室

化学プログラム履修要領

化学プログラムでは、専門教育科目が体系的かつ効果的に履修できるように、専門教育科目受講基準を定めている。科目の履修に当たっては、受講基準とともに次の事項に十分留意すること。

- 1 必修の授業科目は、授業科目履修表に定められた年次に修得しておくことが望ましい。
未修得科目が生じた場合には、次年度の授業科目と開講時間が重なるために受講できない場合があり、留年の原因となる。
重なった場合には、未修得科目を優先して履修することが望ましい。
- 2 受講基準1により「化学実験Ⅰ」及び「化学実験Ⅱ」を履修することができない場合には、卒業が遅れることになる。この場合でも、「化学実験Ⅰ」及び「化学実験Ⅱ」以外の授業科目は履修することができるが、未修得の必修科目の履修を優先させなければならない。
- 3 教養教育科目は3年次後期(6セメスター)までに修得しておかないと、受講基準2により卒業研究が履修できない場合がある。
- 4 専門教育科目「専門基礎科目」のうち数学・理科系の「概説」科目として「物理学概説A」及び「物理学概説B」を選択必修としているが、両方履修することが望ましい。
「概説」科目の修得単位は、専門科目(選択)の単位に振り替えることができないが、『科目区分を問わない』科目の単位にすることができる。ただし、「化学概説A」及び「化学概説B」は卒業要件単位に算入することができない。
- 5 授業担当教員の下承が得られれば、化学プログラムで開講する上位セメスターの専門教育科目を履修することができる。
- 6 特別講義は、一定期間に集中的に開講される講義である。
化学プログラムでは、「化学特別講義」及び「理学部他プログラムの特別講義」から、合計で最大2単位まで専門科目(選択)として認めることができる。
- 7 「理学部他プログラムの特別講義」の単位を卒業要件単位とする場合、理学部他プログラムの単位で専門科目(選択)の卒業要件単位とできる単位数は、8単位からその「理学部他プログラムの特別講義」の単位数を引いた数が上限となる。
- 8 『科目区分を問わない』科目として2単位必要である。この2単位には、以下の科目の単位を含めることはできない。教育職員免許関係科目の詳細は、学生便覧に記載の「教育職員免許状の取得について」の修得必要単位一覧表を参照すること。
 - ・教育職員免許関係科目のうち「教科に関する専門的事項」以外の科目
 - ・「教科に関する専門的事項」のうち、「物理学実験A」、「生物学実験A」、「地学実験A」及び「化学実験A」
 - ・他学部他プログラム等が開講する『専門基礎科目』及び『専門科目』(化学プログラム担当教員会が認めるものを除く)
- 9 教育職員免許関係科目のうち「教科に関する専門的事項」以外の科目は、卒業要件単位に算入することができない。

化学プログラム専門教育科目受講基準

- 1 化学実験Ⅰ(5セメスター)を履修するためには、各科目群において次に示す単位数以上(合計62単位)を修得していなければならない(括弧内の数字は、4セメスターまでに修得することになっている卒業に必要な単位数を表す)。化学実験Ⅱ(6セメスター)を受講するには化学実験Ⅰを修得しておく必要がある。

また、「学生教育研究災害傷害保険」及び「学生教育研究賠償責任保険」等に参加していることが必要である。('学生教育研究災害傷害保険'のみ大学負担により4年分加入済)

教養ゼミ	2単位(2)	領域科目	6単位(8)
大学教育入門	2単位(2)	基盤科目	10単位 ^{*1} (14)
外国語科目	9単位(10)	専門基礎科目	31単位(37)
情報・データサイエンス科目	2単位(4)		

^{*1} 物理学実験法・同実験(Ⅰ・Ⅱ)、化学実験法・同実験(Ⅰ・Ⅱ)、及び生物学実験法・同実験(Ⅰ・Ⅱ)または地学実験法・同実験(Ⅰ・Ⅱ)はすべて修得していること。

- 2 卒業研究(7, 8セメスター)を履修するためには、各科目群において次に示す単位数以上(合計110単位)を修得していなければならない(括弧内の数字は、卒業研究を除いた卒業に必要な単位数を表す)。

また、「学生教育研究災害傷害保険」及び「学生教育研究賠償責任保険」等に参加していることが必要である。('学生教育研究災害傷害保険'のみ大学負担により4年分加入済)

教養ゼミ	2単位(2)	基盤科目	12単位(14)
大学教育入門	2単位(2)	専門基礎科目	35単位(41)
平和科目	2単位(2)	先端理学科目	2単位(2)
外国語科目	10単位(10)	化学実験Ⅰ, 化学実験Ⅱ	10単位(10)
情報・データサイエンス科目	4単位(4)	専門科目(選択)	21単位(23)
領域科目	8単位(8)	科目区分を問わない科目	2単位(2)

上記受講基準1及び2について、『広島大学理学部における早期卒業認定に関する申合せ』第3第2項により適格の認定を受けた学生(早期卒業希望者)及び編入・転入生はこの限りではない。詳細についてはチューターと相談のこと。

(なお、理学部生の留学を推奨するべく、化学科では2年次第4タームを留学のために配慮するタームとし、留学しても「化学実験Ⅰ」を履修できるよう必修専門科目等において特別な配慮(このタームの必修科目が未履修でも「化学実験Ⅰ」の受講を認める)を行います。これらの配慮を受けるためには事前に、関係する授業担当教員、チューター又は指導教員と相談の上、「留学願」及び「希望する配慮の内容(様式任意)」を理学部学生支援室に提出し、許可を得る必要があります。留学希望者は、留学に行く3か月前をめぐに、書類を提出してください。)

付記 この履修要領は、令和6年度入学生から適用する。

令和6年度新入生用化学科授業科目履修表

化学プログラム履修表(令和6年度入学生用)

履修に関する条件は、化学プログラム履修要領に記載されているので注意すること。

この表に掲げる授業科目の他、他プログラム・他学部又は他大学等で開講される授業科目を履修することができ、化学プログラム担当教員会が認めるものについては、修得した単位を卒業要件の単位に算入することができる。

※ 本プログラムに加えて所定の単位(詳細は学生便覧を参照のこと)を修得すれば、中学校教諭一種免許状(理科)、高等学校教諭一種免許状(理科)、毒物劇物取扱責任者、学芸員となる資格の取得が可能である。

さらに、本プログラムを卒業すれば、危険物取扱者(甲種)資格の受験が可能となる。

(教養教育)

区分	科 目 区 分			要修得 単位数	授 業 科 目 等	単 位 数	履修区分	標準履修セメスター（下段の数字はセメスターを示す）（注1）														
								1年次		2年次		3年次		4年次								
								前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期							
								1	2	3	4	5	6	7	8							
教養教育科目	大学 教育 基礎 科目			平和科目		2	「平和科目」から	各2	選択必修	○												
				大学教育入門		2	大学教育入門	2	必修	②												
				教養ゼミ		2	教養ゼミ	2	必修	②												
				展開ゼミ(注2)		(0)	展開ゼミ	1	自由選択	○	○											
	共通 科目			領域科目		8	「領域科目」から（注3）	1又は2	選択必修	○	○	○	○									
				外国 語 （注5） （注4）	英語	コミュニケーション基礎	2	コミュニケーション基礎Ⅰ	1	必修	①											
								コミュニケーション基礎Ⅱ	1			①										
					コミュニケーションⅠ	2	コミュニケーションⅠA	1	必修	①												
							コミュニケーションⅠB	1		①												
					コミュニケーションⅡ	2	コミュニケーションⅡA	1	必修		①											
							コミュニケーションⅡB	1			①											
					初修外国語 （ドイツ語、フランス語、スペイン語、ロシア語、中国語、韓国語のうちから1言語選択）（注5）	4	ベーシック外国語Ⅰ	1	選択必修	○												
							ベーシック外国語Ⅱ	1		○												
							ベーシック外国語Ⅲ	1			○											
							ベーシック外国語Ⅳ	1			○											
				Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ及びⅣは同一言語を選択すること																		
				情報・データサイエンス科目			4	2	情報・データ科学入門	2	必修	②										
								2	ゼロからはじめるプログラミング	2		選択必修		○								
								2	データサイエンス基礎	2			○									
				健康スポーツ科目(注6)			(0)	「健康スポーツ科目」から	1又は2	自由選択	○	○										
				社会連携科目(注7)			(0)	「社会連携科目」から	1又は2	自由選択	○	○										
	基 盤 科 目			14	12	微分積分学Ⅰ	2	必修	②													
						微分積分学Ⅱ	2			②												
						線形代数学Ⅰ	2		②													
線形代数学Ⅱ						2			②													
物理学実験法・同実験Ⅰ						1			①													
物理学実験法・同実験Ⅱ						1			①													
化学実験法・同実験Ⅰ						1					①											
化学実験法・同実験Ⅱ						1					①											
2				生物学実験法・同実験Ⅰ	1	選択必修	○															
				生物学実験法・同実験Ⅱ	1		○															
				地学実験法・同実験Ⅰ	1				○													
	地学実験法・同実験Ⅱ	1			○																	
	上記4科目から同一科目のⅠ及びⅡの2単位																					
教養教育科目小計			42																			

- (注1) 記載しているセメスターは標準履修セメスターを表している。当該セメスター以降の同じ開設期(前期又は後期)に履修することも可能であるが、授業科目により開設期が異なる場合やターム科目として開講する場合があるので、履修年度のシラバス等により確認すること。
- (注2) 修得した『展開ゼミ』の単位については、『科目区分を問わない』に算入することができる。
- (注3) 『人文社会科学系科目群』から4単位、『自然科学系科目群』から4単位修得する必要がある。教育職員免許状の取得を希望する場合は、『人文社会科学系科目群』の「日本国憲法」が必修であることに留意すること。
『人文社会科学系科目群』で必要な単位には、『外国語科目』の「Advanced English for Communication」、「インテンシブ外国語」及び「海外語学演習(ドイツ語、フランス語、スペイン語、ロシア語、中国語、韓国語)」の履修により修得した単位を算入することができる。
- (注4) 自学自習による「オンライン英語演習Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の履修により修得した単位を『コミュニケーションⅠ・Ⅱ』の要修得単位として算入することができる。また、要修得単位数を超えて修得した領域科目及び社会連携科目のうち、使用言語が「英語」の授業科目の単位数は、英語の卒業要件単位に算入することができる。
- (注5) 外国語技能検定試験による単位認定制度もある。詳細については、学生便覧に記載の教養教育の外国語に関する項及び「外国語技能検定試験等による単位認定の取扱いについて」を参照すること。
- (注6) 修得した『健康スポーツ科目』の単位については、『科目区分を問わない』に算入することができる。
- (注7) 修得した『社会連携科目』の単位については、『科目区分を問わない』に算入することができる。

※以下、次頁「専門教育」に関する注意事項

(注8) 「専門科目」の要修得単位数43を充たすためには、必修科目計18単位及び選択必修科目計17単位に加えて、選択必修科目及び自由選択科目から8単位以上を修得する必要がある。

(注9) 「化学特別講義」は、一定期間(5セメスター以降)に集中形式で開講される。履修については化学プログラム履修要領を参照すること。

(注10) その他化学プログラム担当教員会が認めた授業科目も含まれる。詳細についてはチューターと相談のこと。

(注11) 卒業要件単位数は128であるので、各科目区分の要修得単位数(教養教育科目42単位、専門教育科目84単位 合計126単位)に加えて、教養教育科目及び専門教育科目の科目区分を問わず、さらに2単位以上修得することが必要である。

ただし、以下の科目の単位は含まない。教育職員免許関係科目の詳細は、学生便覧に記載の「教育職員免許状の取得について」の修得必要単位一覧表を参照すること。

- ・教育職員免許関係科目のうち「教科に関する専門的事項」以外の科目
- ・「教科に関する専門的事項」のうち、「物理学実験A」、「生物学実験A」、「地学実験A」及び「化学実験A」
- ・他学部他プログラム等が開講する『専門基礎科目』及び『専門科目』(化学プログラム担当教員会が認めるものを除く)

(専門教育)

区分	科 目 区 分	要修得 単位数	授 業 科 目 等	単 位 数	履修区分	標準履修セメスター（下段の数字はセメスターを示す）（注1）											
						1年次		2年次		3年次		4年次					
						前期 1	後期 2	前期 3	後期 4	前期 5	後期 6	前期 7	後期 8				
専 門 教 育 科 目	専門基礎科目	4	数学概説	2	選択必修	○											
			情報数理概説	2			○										
			物理学概説A	2		○											
			物理学概説B	2			○										
			生物科学概説A	2		○											
			生物科学概説B	2			○										
			地球惑星科学概説A	2		○											
			地球惑星科学概説B	2			○										
		上記8科目から「物理学概説A」又は「物理学概説B」を含む2科目4単位															
		41	基礎化学A	2	必 修	②											
			基礎化学B	2		②											
			基礎物理化学A	2			②										
			基礎物理化学B	2			②										
			基礎無機化学	2			②										
			基礎有機化学	2			②										
			物理化学Ⅰ A	2				②									
			物理化学Ⅰ B	2				②									
			物理化学Ⅱ A	2					②								
			物理化学Ⅱ B	2					②								
			無機化学Ⅰ	2				②									
			無機化学Ⅱ	2				②									
			無機化学Ⅲ	2					②								
			有機化学Ⅰ	2				②									
			有機化学Ⅱ	2				②									
			有機化学Ⅲ	2					②								
			無機化学演習	1					①								
			物理化学演習	1						①							
			有機化学演習	1							①						
			化学英語演習（同一名称2科目）	各1					①	①							
			専門科目	43 (注8)		2	先端数学	2	選択必修					○			
							先端物理学	2				○					
							先端化学	2						○			
							先端生物学	2						○			
							先端地球惑星科学	2							○		
						上記5科目の「先端理学科目」から1科目2単位											
						15 以上	生物構造化学	2	選択必修					○			
							生体物質化学	2					○				
	有機分析化学						2				○						
	反応動力学	2								○							
	分子構造化学	2								○							
	量子化学	2								○							
	無機固体化学	2								○							
	機器分析化学	2								○							
	構造有機化学	2								○							
	反応有機化学	2								○							
	光機能化学	2								○							
	システムバイオロジー	2								○							
	生体高分子化学	2										○					
	分子光化学	2										○					
	有機金属化学	2										○					
	放射化学	2										○					
	有機合成化学	2										○					
	生物化学	2										○					
	バイオインフォマティクス	2										○					
	計算化学・同実習	2										○					
	化学演習	1							○								
	化学インターンシップ	1						○									
	「化学特別講義」（注9）																
	上記23科目から8科目15単位以上																
	18	化学実験Ⅰ	5	必 修						⑤							
		化学実験Ⅱ	5							⑤							
		卒業研究	各4									④	④				
	0～8	理学部他プログラムで開講される「専門基礎科目」及び「専門科目」の授業科目（注10）				自由選択	○	○	○	○	○	○	○				
専門教育科目 小計		84															
科目区分を問わない		2	(注11)				○	○	○	○	○	○	○	○			
合計		128															

令和6年度化学科卒業生進路状況

(令和7年5月1日現在)
() 内は女子で内数

卒業生 総数	就 職 者					進 学	そ の 他	
	製 造 業	公 務 員	金 融 業	そ の 他	学 校 教 育		研 究 生	そ の 他
71 (14)	3 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	66 (14)	0 (0)	1 (0)

2-3-4 卒業論文発表実績

【1】令和6年度卒業研究生の各研究室配属者数

令和7年3月現在

研究室	卒研究生数	スタッフ名
化学プログラム 構造物理化学研究室 固体物性化学研究室 集積化学研究室 錯体化学研究室 分析化学研究室 構造有機化学研究室 反応物理化学研究室 有機合成化学研究室 反応有機化学研究室 量子化学研究室	8 4 5 6 6 7 4 6 4 3	井口, 村松 井上, LEONOV 西原, 眞邊 水田, 久米, 久保 石坂, 松原, 岡本 灰野, 平尾, 久野 高口 吉田, 中本, 対馬 安倍, 高木, 石谷, CHOI 阿部, 岡田
数理生命科学プログラム 自己組織化学研究室 生物化学研究室 分子生物物理学研究室	4 3 3	中田, 藤原(好), 松尾, 久世 泉, 芦田, 楯, 片柳, 大前, 安田,
自然科学研究支援開発センター 光機能化学研究室 放射線反応化学研究室	5 3	齋藤 二宮, 松嶋
計	71	

【2】令和6年度の卒業生と研究題目

東 駿太郎	圧力上昇を検出する、新たな気相赤外分光法の開発	構造物理化学
新井 那生	界面活性剤の吸着膜相転移とエマルジョンの転相濃度との相関	分析化学
荒木 優香	TIA-1タンパク質内部のドメイン間相互作用のドロップレット形成への寄与の解析	分子生物物理化学
磯部 淳貴	Cu表面上の有機レイヤー成長に伴うCO ₂ 還元性能向上のメカニズム	錯体化学
井田 佳瑞	新奇スタニルカリウムを用いるフッ化アリールのスタニル化反応	有機合成化学
井上 太智	相対論的CASCI/CASPT2法に基づく振動子強度計算プログラムの開発	量子化学
猪熊 太陽	界面活性剤-飽和アルカンの混合凝縮膜が誘起する油滴の自発形態変化	分析化学
魏 荷芳	もみ殻を原料としたシリコン量子ドットの合成	光機能化学
宇陀 任人	※学外秘	固体物性化学
宇都宮 里咲	アセナフテンが二重に架橋したジホスフィン骨格を利用した遷移金属フリーの水素発生触媒の開発	錯体化学
依馬 綾子	ビスキャビタンドの自己集合により生じる巻き方向の制御された超分子らせんポリマーの合成	構造有機化学
大島 佳弥	α -アミノ- ϵ -カプロラクタムを導入した超分子チャネル構造を有するNi(dmit) ₂ 結晶の作製と結晶内重合の検討	集積化学
小川 幸祐	※学外秘	固体物性化学
尾関 皓紀	MDシミュレーションを用いた水と3-メチルピリジンの混合物の濃度依存性	構造物理化学
川崎 真生	フェニルイソオキサゾール骨格を有する三核白金錯体を基盤とした超分子三重らせんポリマーの合成	構造有機化学
行徳 玲音	界面で空気酸化を触媒するCu(phen)錯体の2核化過程と固体依存性	錯体化学
國吉 健斗	エアロゾル水滴の溶質濃度の相対湿度依存性	分析化学
黒岩 司	樟脳自己駆動体を用いた二足歩行の再現	自己組織化学
黒宮 光一郎	有機ホウ素反応剤のデザインと分散力を促進因子とする鈴木-宮浦クロスカップリング	有機合成化学
河内 佑介	※学外秘	固体物性化学
近藤 千月	NMRによるTIA-1ドロップレット形成機構の分子化学的解析	分子生物物理学
佐伯 晋治	キラルなビナフチル部位が誘起するダンベル型フラレーンのらせんの巻き方向の検討	構造有機化学
斎藤 伽伊	プロトン・ヒドリド移動の分離検出を目的とした新規リフレクトロン型飛行時間質量分析装置の開発	反応物理化学
齋藤 佑朱	ストレス顆粒を構成する多因子間相互作用のin vitro解析	分子生物物理学
坂根 啓斗	窒素固定サイクルに用いるMo触媒の合成：極低温気相分光による中間体の検出を目指して	構造物理化学
佐々木 薫子	テトラキスポルフィリンが形成する超分子らせんグラフトポリマーの合成	構造有機化学
定石 真紀	モンシロチョウ (<i>Pieris rapae</i>) の翅におけるテルペン量の季節変化	生物化学
佐藤 絢寧	様々な濃度の無機塩水溶液の水和構造：分子動力学法によるアプローチ	

佐藤 颯	ボラピラミダンの反応性：平面 π 共役系化合物とピラミッド型分子の合成	有機合成化学
佐藤 ひかり	半古典近似に基づく共鳴非弾性軟X線散乱理論計算-メタノールへの適用-	構造物理化学
塩津 隼也	蛍光相関分光法を用いた微小液滴の粘度計測	分析化学
柴田 あみり	※学外秘	反応有機化学
肖 宇笑	キラル分子の状態選別光電子円二色性研究	反応物理化学
白川 一葉	塩基に対して走化性を示す6-メチルクマリン円板のサイズ依存性	自己組織化学
菅原 悠己	キラルなテトラキスカリックス[5]アレーン誘導体とダンベル型フラーレンの合成研究	構造有機化学
杉本 大知	SOFT法による円偏光を示す配向膜作製と評価	光機能化学
住谷 咲香	酢酸メントール液滴の走熱性	自己組織化学
高田 雅樹	銅触媒を用いる高難度末端アルキンの内部選択的カルボホウ素化反応	有機合成化学
高良 優吾	トリプレットインデニルカチオンの観測の試み	反応有機化学
田窪 龍斗	キラルなテトラキスポルフィリンのDFT計算による円二色性スペクトルの検討	構造有機化学
竹田 和馬	イオン・分子反応における衝突エネルギーの制御	反応物理化学
田中 俊伍	Bis(2-chloroethyl)ammoniumとDibenzo[24]crown-8からなる擬ロタキサン構造を有する[Ni(dmit) ₂]-結晶の作製と強誘電物性評価	集積化学
豊原 圭佑	水素シルセスキオキサンを前駆体としたシリコン量子ドットの合成と評価	光機能化学
永井 登馬	大規模量子化学計算データベースを用いた機械学習による分子生成	量子化学
中尾 貴介	長波長吸収共役ポリマーとRu(II)-Ru(II)超分子光触媒のハイブリッドによる高機能CO ₂ 還元光触媒反応	反応有機化学
中川 幸洋	相対論的CASSCF-CASPT2プログラムの開発	量子化学
永本 剛	ジシアノナフタレンの光アリル化反応生成物の同定：気相分光で決定した反応中間体との関係	構造物理化学
二階 翔太	ホスファゼン骨格を基盤とした環状錯体配位子を用いた、金ならびにタングステン二核錯体合成の試み	錯体化学
西井 悠人	※学外秘	光機能化学
野中 風希	二核Pd錯体を触媒に用いたポリシロキサンの解重合反応における反応条件の再検討	錯体化学
原田 翔矢	結晶中での分子回転を目指したN-メチルピリジニウムをもつイミノニトロキシドラジカル の作製	集積化学
平井 大地	積層芳香族を目指した単利可能なシクロブタジエン二量体の合成検討	有機合成化学
細川 優	※学外秘	光機能化学
正岡 真治	フルオロアルコールの吸着特性を活かしたピッカリングエマルションの解乳化	分析化学
松尾 倖大	※学外秘	生物化学
松本 碧生	ステアリルアミン修飾した酸化グラフェンの調整と光物性	構造有機化学
松本 のべり	異なる形状のCu ₂ O触媒への有機膜修飾とそのCO ₂ 還元特性への効果	錯体化学
丸山野 虹輝	超原子価ヨウ素化合物I ₃ ⁻ の極低温気相分光：三中心四電子結合の分光学的実証に向けて	構造物理化学

宮城 千里	ビピリジンとCu(I)の配位結合により形成されるキラルな三角型およびD4カプセル型超分子金属錯体の合成と構造に関する研究	構造有機化学
宮出 柊	※学外秘	固体物性化学
村田 光与	π 単結合性化合物の光反応	反応有機化学
森下 翔太	福島県双葉町における環境試料に含まれる ^{90}Sr の定量	放射線反応化学
森本 拓実	亜鉛錯体の光配位子脱離経路の特定	反応物理化学
森山 勝矢	アラインを用いた新奇シリル化環化反応	有機合成化学
薬師 康生	ミュオンの寿命を用いた鋼鉄中微量炭素分析法の開発と日本刀への適用	放射線反応化学
山門 莉奈	マスキング分子に対するtrans-2-Nonenalーリン脂質混合膜の応答	自己組織化学
山下 直哉	シアニン色素をゲストとした包接錯体形成の検証とその極低温気相分光	構造物理化学
湯川 敦也	ミュオン特性X線を用いた16世紀末頃の金製品の非破壊元素深度分布分析	放射線反応化学
横山 翔也	-2価のLindqvist型ポリオキソメタレート $[\text{M}_6\text{O}_{19}]^{2-}$ ($\text{M} = \text{W}, \text{Mo}$)を利用した結晶内水素結合の制御	集積化学
余田 篤紀	界面活性剤と飽和アルカンの混合凝縮膜形成がO/Wエマルジョンに与える影響	分析化学
綿谷 竜之助	(3-メトキシフェニル)ホスホン酸を導入した有機無機ハイブリッドポリオキソメタレートの合成	集積化学

2-4 リカレント教育を推進するための社会人向けプログラムの提供

該当無し

2-5 その他特記事項

2-5-1 学生の受賞

広島大学長表彰受賞者	3名
広島大学理学部長賞受賞者	2名
日本化学会中国四国支部長賞受賞者	2名
広島大学化学同窓会博士賞受賞者	12名
広島大学化学同窓会奨励賞受賞者	2名

2-5-2 その他特記事項

・報道

- 井上 克也：中国放送「イマナマ」2024年10月30日
広兼プロダクション「ヒロ子さんと巡る広島大学」制作 2024年
- 西原 禎文：読売新聞「新メモリー革新的技術」2024年7月30日 地域経済面
- 西原 禎文：日本経済新聞「広島大の素材新興。メモリー材料消費力9割減。来年にもAI や宇宙
開発需要見込む」2024年8月6日 ビジネス面
- 西原 禎文：起業家表彰で選出 ビーライズとマテリアルゲート 2024年10月17日 広島経済レポ
ート

・著書

- 石谷 治：フロンティア 金属錯体触媒化学, 玉置悠祐, 石谷 治, 三共出版2024, 389-411.
(4-2章 金属錯体を光触媒として用いた CO₂還元)

