東北大学
多元物質科学研究所

研究業績・活動報告

2025年(令和7年)12月



東北大学 多元物質科学研究所

IMRAM

INSTITUTE OF MULTIDISCIPLINARY RESEARCH
FOR ADVANCED MATERIALS TOHOKU UNIVERSITY

多元物質科学研究所
研究業績・活動報告
目　次

1　外部資金 1
1.1　科学研究費補助金採択状況 1
1.2　政府関連事業・助成金・補助金 4
1.3　受託研究 5
1.4　共同研究 7
1.5　寄附金 7
2　研究成果 8
2.1　研究業績目録 8
2.2　研究業績著者索引 52
2.3　代表的な学会発表講演目録 55
2.4　研究活動報告 72
2.5　研究会報告 169
2.6　特許 184
3　研究支援 185
3.1　多元研プロジェクト 185
3.2　旗野奨学基金 多元物質科学研究奨励賞 186
3.3　科学計測振興基金 科学計測振興賞・多元物質科学奨励賞 187
3.4　多元物質科学研究所所長賞 188
3.5　支援組織 188
4　教育活動 192
4.1　学生等が第1著者の論文数 192
4.2　学生による国際学会発表 192
4.3　学生の受賞 192
4.4　非常勤講師（外部機関） 193
4.5　担当講義総表 193
5　社会活動 194
5.1　学会等の役職 194
5.2　政府あるいはそれに巡視る組織の委員や役職など 200
5.3　社会貢献 202
6　総評 203

1. 外部資金

1.1 科学研究費補助金採択件数

※（）新規内数

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
特別推進研究	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)	1 (0)
基盤研究（S）	3 (1)	3 (0)	3 (1)	1 (0)	2 (1)
基盤研究（A）	13 (7)	15 (3)	13 (1)	12 (1)	13 (7)
基盤研究（B）	31 (7)	31 (13)	32 (11)	33 (7)	31 (10)
基盤研究（C）	21 (6)	19 (5)	14 (6)	2 (0)	11 (7)
挑戦的研究（開拓）	1 (0)	2 (1)	2 (0)	0 (0)	2 (1)
挑戦的研究（萌芽）	21 (9)	18 (8)	21 (11)	3 (0)	9 (3)
若手研究	19 (7)	17 (3)	13 (6)	1 (0)	16 (9)
研究活動スタート支援	5 (1)	1 (0)	4 (4)	1 (1)	7 (4)
学術変革領域研究（A）	3 (3)	6 (3)	7 (2)	8 (1)	7 (4)
学術変革領域研究（B）	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
国際共同研究加速基金（海外連携研究）	—	—	2 (2)	5 (3)	5 (1)
国際共同研究加速基金（国際共同研究強化）	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（A））	1 (0)	0 (0)	—	5 (3)	0 (0)
国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））	2 (0)	2 (0)	—	0 (0)	1 (1)
特別研究員奨励費	11 (5)	10 (5)	13 (6)	15 (4)	16 (9)
奨励研究	5 (5)	5 (5)	4 (4)	3 (3)	4 (4)
計	152 (54)	141 (53)	137 (55)	90 (24)	125 (61)

科学研究費補助金採択者一覧（2025 年度）

研究種目		職	氏名	研究課題
特別推進研究	継続	教授	高橋 幸生	超タイコグラフィによる微視的非平衡状態の可視化プラットフォームの構築
基盤研究 (S)	新規	教授	福山 博之	ウルトラワイドバンドギャップ半導体の実装に向けた溶液成長の学理構築とプロセス開発
	継続	教授	和田 健彦	高活性触媒的標的 RNA 切断機能付与型人工核酸の構築と革新的治療基盤としての展開
基盤研究 (A)	継続	教授	岡本 聡	永久磁石の 3 次元マルチモーダル測定とデータ科学手法による統合解析
	継続	教授	小俣 孝久	リン酸塩ガラス中のプロトン輸送を律する機構の解明；高速プロトン伝導の実現に向けて
	継続	教授	笠井 均	がん細胞特有の刺激に応答し薬物を放出する新規抗がん薬ナノ粒子の開発
	継続	教授	南後 恵理子	細胞膜受容体の動的構造解析と活性化機構の解明
	継続	教授	根岸 雄一	精密金属ナノクラスターを構成単位とするシステム機能化学の学理構築
	継続	教授	本間 格	ヘテロ界面電荷移動現象を利用した導電性有機分子結晶の創製と高容量電極材料への応用
	新規	教授	小澤 祐市	光の空間構造特性に立脚した高性能・多次元光イメージング技術の確立と応用展開

外部資金

	新規	教授	蟹江 澄志	キラルデンドロンのナノ粒子表面での動きに基づくナノ粒子個性の可逆的制御
	新規	教授	高橋 正彦	分子回転波束を利用したオービタルイメージング法の開発
	新規	教授	中川 勝	おわん型ナノ集光器配列体の構築による多電子光還元反応の機能化
	新規	教授	水上 進	液滴形成を起点とする蛋白質の翻訳後修飾の自在制御技術の開発
	新規	准教授	福山 真央	タンパク質線維多形検出のためのマイクロ流体分析法
基盤研究 (B)	継続	教授	植田 滋	イノベーションをもたらす Mn 炭化物を Mn 源とする高張力・高延性の Mn 鋼製造革新プロセス
	継続	教授	加藤 英樹	水分解光触媒の高機能化のための能動的光励起キャリア制御
	継続	教授	桐島 陽	燃料デブリ版・逐次抽出法の開発とデブリの化学的安定性の指標化
	継続	教授	組頭 広志	酸化物二重量子井戸構造の共鳴トンネル現象を用いた新原理モットトランジスタ
	継続	教授	米田 忠弘	ESR – STM を用いたスピンキュービットの評価
	継続	教授	高橋 聡	新型コロナウィルス gRNA の構造形成：gRNA のフォールディング仮説の証明と展開
	継続	教授	永次 史	RNA 標的創薬リード化合物創製を指向した新規大規模解析技術の開発
	継続	教授	百生 敦	パラボラ格子を用いた感度増幅 X 線位相イメージング
	継続	教授	山田 高広	金属酸化物と固体窒素源を用いた金属窒化物の低温合成プロセスの開発
	継続	准教授	江島 丈雄	シンチレータの軟 X 線励起発光時における誘導放出抑制過程の解明
	継続	准教授	大野 真之	全固体硫黄正極をモデルとした高濃度蓄電固体界面化学の基盤構築
	継続	准教授	押切 友也	量子コヒーレント現象を利用したプラズモン粒子の集団的振舞いに基づく光反応場の創製
	継続	准教授	鬼塚 和光	データ駆動による新規 RNA 結合分子の創製
	継続	准教授	小和田 俊行	オルガネラ間膜接触領域形成の光制御法の開発とイオン流動解析
	継続	准教授	助永 壮平	三次元原子配置解析に基づく酸化物ガラスの導電性制御原理の解明
	継続	准教授	夏井 俊悟	電気化学インピーダンス分光法と動力学計算で解き明かす高温二融体界面の反応駆動流れ
	継続	講師	宮田 智衆	分子スケール観察によるエポキシ樹脂の不均一架橋構造および局所変形・破壊機構の解明
	継続	助教	新家 寛正	水 / 氷界面で水から分離する " 未知の水 " における動的階層構造多様性とキラル秩序
	継続	助教	松本 光代	転写因子 BACH1 と鉄による膵臓癌上皮間葉転換と幹細胞性の促進機構の解明
	継続	助教	吉井 丈晴	グラフェンジッピングを利用したヘテロ元素ドーピング手法の開発
	新規	教授	雨澤 浩史	固体イオニクスデバイスの安定動作を実現する電解質保護層の設計指針の提案とその実証
	新規	教授	組頭 広志	オペラント ARPES を用いた透明モットデバイスの開発
	新規	教授	柴田 悦郎	電気化学プロセスによるヒ素の高効率固定化技術のイノベーション
	新規	准教授	岡 弘樹	持続可能なクリーンエネルギー製造に向けた革新的な有機固体触媒の創製
	新規	准教授	川脇 徳久	貨幣金属クラスターにおける基底電子構造の自在変調
	新規	准教授	嶋 紘平	半導体微小共振器のトップダウン形成と紫外ポラリトンレーザ応用
	新規	准教授	渡邉 昇	スピン偏極電子－キラル分子衝突における励起・崩壊過程の対掌体依存性とその機構解明
	新規	助教	亀沢 知夏	生体の弾性率を 3 次元空間で高空間分解能で画像化する方法の開発
	新規	助教	鈴木 博人	共鳴非弾性 X 線散乱による三層系銅酸化物の集団励起と超伝導秩序の解明
基盤研究 (C)	継続	助教	上田 亮介	確率拡散モデルによる X 線位相イメージング法の画質改善
	継続	助教	那波 和宏	一次元量子磁性体におけるスピノンのバンド交差とバンド反転
	継続	助教	藤原 孝彰	時分割構造解析によるテルペン環化酵素の精密反応過程の追跡
	新規	准教授	佐藤 庸平	GHz パルス電子ナノプローブを用いた弾性波局所共鳴励起分析法の開発
	新規	准教授	浜口 祐	マイコプラズマリボソームと抗生物質の In situ 構造相関
	新規	講師	秋山 大輔	新規 Pu 安定固化プロセスに向けたメカノケミカル・セラミクス合成
	新規	助教	岩間 崇之	新規レアメタル回収プロセスにおける複合酸化物中レアメタル元素分配と濃縮挙動
	新規	助教	出倉 駿	有機プロトン伝導体におけるフィリング効果の解明

外部資金

	新規	助教	峰本 紳一郎	面配列分子を利用した 3 次元構造解析
挑戦的研究（開拓）	継続	講師	福山 真央	液液相分離中アミロイド生成の定量的解析法の確立
	新規	教授	山田 高広	極性金属間化合物の物質科学と機能開拓に基づく革新的材料の創出
挑戦的研究（萌芽）	継続	教授	桐島 陽	アンタッチャブルな製錬残渣からのスカンジウム抽出への挑戦
	継続	教授	蟹江 澄志	よく定義されたゴムが導く異方的機能創出
	継続	講師	安達 正芳	バルク AlN 結晶の低温気相成長法の開発
	継続	講師	黒河 博文	クライオ電子顕微鏡による次世代結晶構造解析
	継続	講師	鈴木 一誓	固相イオン交換を駆使した革新的な単結晶育成法の黎明
	継続	助教	新家 寛正	Mie 空孔共振器に閉じ込めた分子の不斉結晶化
	新規	教授	殷 しゅう	酸化バナジウムの応答挙動によって定義される新しいガスセンシング選択性の確立
	新規	准教授	押切 友也	量子コヒーレンス相互作用に基づくトポロジカル光反応場の創成
	新規	准教授	夏井 俊悟	電位制御された溶融鉄 - スラグ界面における希薄元素分散相形成の動力学解析
	新規	助教	上杉 祐貴	二色 Kapitza-Dirac 効果の検証と探求
若手研究	継続	助教	伊藤 優志	酵素を用いたウイルスタンパク質の蛍光標識と一分子蛍光分光法によるダイナミクス計測
	継続	助教	大川 采久	非晶質希土類珪酸塩の相転移挙動と新亀裂修復メカニズム
	継続	助教	志賀 大亮	強相関酸化物界面設計に基づく電子・結晶構造相転移の独立制御
	継続	助教	田口 真彦	ハイブリッド分子シミュレーションによる光活性化アデニル酸シクラーゼの動態解析
	継続	助教	山崎 智之	次世代燃料電池 ITFC の高性能空気極の開発：酸素へのスピン注入による ORR ブースト
	新規	助教	安達 謙	ハイエントロピー合金めっきのための水溶液系濃厚ハロゲン化物浴のデザイン
	新規	助教	川合 航右	高速・高密度電荷貯蔵を可能にする MXene- 電解液界面の設計
	新規	助教	菅野 杜之	プラズマ - 液相系での材料合成における荷電粒子の影響評価
	新規	助教	陶山 めぐみ	保護配位子層の等方性・異方性を精密制御した金超原子の自己集積化とその機能開拓
	新規	助教	二宮 翔	その場 X 線分光イメージングによる銅系超弾性合金の多段マルテンサイト変態機構の解明
	新規	助教	山本 孟	カチオンが秩序配列化したイルメナイト型酸化物の開拓
	新規	助教	横田 優貴	吸着材の捕捉迅速性メカニズム解明とアクチノイド自動迅速分析への展開
	新規	助教	吉野 隼矢	効率的な Z スキーム水分解を指向した粒子表面電荷制御による能動的なヘテロ凝集体形成
研究活動スタート支援	継続	助教	池内 健	mRNA 翻訳におけるリボソームの選択的修飾機構および修飾リボソーム認識機構の可視化
	継続	助教	陶山 めぐみ	配位子間相互作用を利用した金属クラスターの精密な集積状態制御とその機能開拓
	継続	助教	細野 新	結晶構造への窒素導入による電子セラミックス素子の高温機能開発
	新規	助教	阿部 真樹	三角形 X 線照明で切り拓く高速化学状態ナノイメージング
	新規	助教	狩野見 秀輔	ナノ回折イメージングを用いた半結晶性高分子の変形挙動解析法の確立
	新規	助教	柴田 暁貴	水中の難分解性フッ化物を可視光分解できる有機ナノ粒子の創製
学術変革領域研究（A）	継続	教授	南後 恵理子	生成的デザインのための量子ビームタンパク質分子動画解析
	継続	教授	水上 進	細胞内分子の構造・動態・機能相関を調べるためのクロススケール可視化制御技術の開発
	継続	准教授	押切 友也	螺旋性を持つ近接場光と物質の相互作用の観測
	新規	教授	米田 忠弘	RF を用いた ESR-STM による超伝導体ーキラル分子が作るスピン流の観察・制御
	新規	講師	相馬 拓人	薄膜を駆使した超セラミックスの設計と電子物性への展開
	新規	講師	相馬 拓人	3D 層状結晶が生み出す新しい 2D 物質の創製
	新規	助教	木村 勇太	蓄電池電極内のイオン渋滞起因の不均一充放電反応の 3D オペランドマルチスケール実測
国際共同研究加速基金（海外連携研究）	継続	准教授	夏井 俊悟	高エネルギー X 線 CT と MPH 法による鉄鉱石の高温還元軟化現象のリバースエンジニアリング
	継続	准教授	福山 真央	マイクロ流体を用いたタンパク質濃縮相熟成の多段階速度論解析
	継続	准教授	横 哲	ナノ流体の制御に向けた基礎輸送物性の精密評価
	継続	准教授	岩瀬 和至	オペランド放射光測定とナノ材料精密合成の連携による高活性 CO2 還元電極触媒の開発
	新規	教授	根岸 雄一	高活性エネルギー・環境触媒の創製に向けた精密金属クラスターの電極触媒能の解明
国際共同研究加速基金（国際共同研究強化（B））	新規	教授	組頭 広志	次世代放射光ネットワークによる酸化物デバイスで発現する新奇量子状態の多元解析

外部資金

特別研究員奨励費	継続	特別研究員(RPD)	亀沢 知夏	X 線エラストグラフィによる硬さを画像化する新データ解析手法の開発
	継続	特別研究員(DC2)	赤井 亮太	イオン性の高い水素結合に基づく有機レドックス分子の自在な配列制御と機能開拓
	継続	特別研究員(DC2)	網 貴裕	高フッ素化ナノ空間における水の特異な物性の解明を通じたプロトン伝導材料の創製
	継続	特別研究員(DC2)	勝又 琢也	革新的蓄電材料の創製に向けたアニオン複合効果の解明
	継続	特別研究員(DC1)	飯村 玲於奈	界面制御に基づくナノコアシェル型正極の創成と室温動作型新規マグネシウム蓄電池開発
	継続	特別研究員(DC1)	佐藤 千慧	有機結晶のキラル空間で実現する高速一方向プロトン輸送
	継続	特別研究員(DC1)	諏訪 智巳	Nd-Fe-B 磁石の 3 次元磁区解析による保磁力起源の解明と極限性能への挑戦
	新規	特別研究員(RPD)	谷地 赳拓	液晶配向に基づく基板上での金ナノロッド自在配列制御技術の開発と機能性材料への展開
	新規	特別研究員(PD)	内村 友宏	ノンコリニア反強磁性体における微細磁気構造ダイナミクスの解明
	新規	特別研究員(DC2)	市村 拓弥	生体触媒と脱水素化触媒との協奏による水素製造・貯蔵サイクルの構築
	新規	特別研究員(DC2)	金谷 諭	固体表面反応の原子運動を直接観測する新規分光法の開発
	新規	特別研究員(DC2)	半谷 泰生	「酸化還元」による蛍光変調機能の創出 - 検出対象ガス種拡張への挑戦 -
	新規	特別研究員(DC1)	大川 成	インテリア X 線タイコグラフィ -CT 法の開発と高分子材料の構造機能相関解析への展開
	新規	特別研究員(DC1)	茂田井 大輝	高効率な SnS ホモ接合太陽電池の実現とフレキシブル化
	新規	外国人特別研究員	DAS SABUJ	光および電気化学的な二酸化炭素還元のための共有結合性有機構造体の設計と合成
	新規	外国人特別研究員	KACHWAL VISHAL	近赤外 -II（凝集誘起発光）AIE- ナノ粒子の開発による精密がん治療への応用
奨励研究	新規	技術職員	海原　大輔	クライオ電子顕微鏡による電子エネルギー損失分光法に基づいた元素マッピング法の確立
	新規	技術職員	雁部　祥行	X 線光電子分光法と固体 NMR 法を用いた有機正極材料の構造評価
	新規	技術職員	田代 公則	軟 X 線分光器を用いたオキシナイドライドガラス中の窒素化学結合状態の検討
	新規	技術職員	宍戸 理恵	TOF-SIMS による有機分子の微小領域イメージング評価法の確立

1.2　政府関連事業・助成金・補助金

○ 二国間交流事業共同研究・セミナー

代表者	期間	プロジェクト名
芥川 智行	2024.9.1-2026.8.31	超分子ダイポールシステム：分子設計・自己集積・強誘電性
高橋 聡	2024.6.1-2026.3.31	天然変性タンパク質による DNA 認識と結合におけるダイナミクス寄与の解明
岡 弘樹	2025.4.1-2027.3.31	時間分解分光法を用いた n 型有機半導体の性能向上

○ 国立研究開発法人日本医療研究開発機構（AMED）・生命科学・創薬研究支援基盤事業

代表者	期間	プロジェクト名
米倉 功治	2025.4.1-2026.3.31	高分解能単粒子解析、電子線結晶構造解析及び AI 測定の高度化と支援

外部資金

○ 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）・官民による若手研究者発掘支援事業

代表者	期間	プロジェクト名
大野 真之	2023.9.11-2026.9.30	硫黄レドックス高効率利用による持続調和型全固体電池の開発
岡 弘樹	2023.10.1-2026.9.30	次世代の蓄電を担う超環境適合かつ持続可能なオール有機電池の開発
大野 真之	2025.9.10-2027.9.30	界面デザインによるリザーバーフリー型全固体負極実現への要素技術開発
森川 大輔	2025.9.25-2027.9.30	革新的電子密度マッピング技術の構築：4D-STEM による界面・欠陥の定量自動解

○ 中小企業政策推進事業費補助金（成長型中小企業等研究開発支援事業）

代表者	期間	プロジェクト名
中川 勝	2025.4.1-2026.3.31	ナノインプリントにおける１０ナノメートル以下の超高精度位置合わせ技術の開発
吉井 丈晴	2025.4.1-2026.2.28	電気二重層キャパシタの飛躍的なエネルギー密度向上を実現する次世代ナノカーボン材料の研究開発
岡 弘樹	2025.9.1-2026.3.15	深刻な水質汚染物質である特定 PFAS を低コストかつリアルタイムに検出する高感度有機ナノ色素の開発

1.3 受託研究

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
受託研究受入件数	52	52	50	41	58

(2025 年度)

職名	代表者氏名	研究課題名	委託者
教授	芥川 智行	分子ゆらぎの階層的制御による非線形応答材料の創出	(国研) 科学技術振興機構
教授	雨澤 浩史	研究開発項目 1 先端計測・高度計測 X 線 CT-XAFS の技術開発	(国研) 科学技術振興機構
		酸化物固体電池・材料の放射光計測	(国研) 科学技術振興機構
		低コスト水素製造を実現するプロトン伝導セラミック電解セル (PCEC) の研究開発	(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構
		燃料電池および水電解の材料解析共通基盤プラットフォームの構築と高度化	(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構
教授	岡本 聡	データ創出・活用型磁性材料開発拠点	(国研) 物質・材料研究機構
		革新的プロセスによる高周波用ポスト電磁鋼板の国際共同研究開発	(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構
教授	加藤 英樹	逆反応制御による Z スキーム光触媒の水素製造効率の劇的向上のための研究	(国研) 科学技術振興機構
教授	亀岡 聡	フェイゾンエンジニアリングによる新規触媒材料の創製	(国研) 科学技術振興機構
教授	桐島 陽	$(U,Zr)O_2$ 固溶体と Fe_3O_4 の相関係に関する研究	東北放射線科学センター
教授	組頭 広志	浅ポテンシャル極性材料の放射光計測	(国研) 科学技術振興機構
教授	小澤 祐市	空間トランスフォーム光学の創出	(国研) 科学技術振興機構

外部資金

		先端レーザー光制御が導く脳機能の時空間縦断イメージング技術の創成	（大共）自然科学研究機構
教授	陣内 浩司	トポロジー制御されたナノ構造・超分子の３次元計測評価	（国研）科学技術振興機構
		ポリオレフィン循環のための電子顕微鏡先端計測・解析	（国研）科学技術振興機構
教授	高橋 幸生	再生可能エネルギー最大導入に向けた電気化学材料研究拠点	（国大）東京大学
教授	秩父 重英	a. HVPE による低コストデバイス活性層エピタキシャル成長技術の開発、 b. 高制御性・産業適合イオン注入技術の開発	（国大）東海国立大学機構
		強い励起子格子相互作用による高効率深紫外発光 BN 薄膜の創製	防衛装備庁
教授	津田 健治	精密構造解析	（国研）科学技術振興機構
教授	南後 恵理子	生命科学と創薬研究に向けた相関構造解析プラットフォームによる支援と高度化	（国研）理化学研究所
教授	根岸 雄一	~1-nm 白金系触媒の精密構造制御に基づく PEFC カソード触媒の高活性化	（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構
		革新省エネ分離技術による廃水からの希少資源循環	（独）環境再生保全機構
教授	福山 博之	シビアアクシデント時の溶融ステンレス鋼－ B4C の液体熱物性に関する研究	（国研）日本原子力研究開発機構
教授	本間 格	令和７年度「基盤的共同研究開発に関するオープン＆クローズ戦略策定の推進・体制整備強化に向けた実証調査事業」	経済産業省／（株）日本総合研究所
教授	水上 進	ケミカルプロテオスタシス：レドックス、pH、金属イオンが織りなすタンパク質品質管理機構の研究開発	（国大）九州大学
教授	矢代 航	電池材料等の内部構造観察	（株）武田
		非平衡系ＭＩスキームによる未来材料開発期間の劇的短縮	（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構
		サブミリ秒～マイクロ秒オーダー時間分解能超次元 X 線 CT 光学系の開発	（国研）科学技術振興機構
准教授	岡 弘樹	環境適合な有機ハイドライドの創出とグリーン水素の製造・貯蔵法の構築	（独）環境再生保全機構
		機能性分子のカプセル化による斬新な分離・変換・検出技術の開発	（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構
		高エネルギー密度を有する高温作動長寿命リチウム系電池に向けた電解液の開発	（国研）科学技術振興機構
		高極性溶剤を用いたセルロース抽出技術および放射性セシウム除去技術開発の研究	（学）上智学院
		特定 PFAS の無害化・資源循環に向けた検出・分解技術の開発	（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構
准教授	岩瀬 和至	精密に制御された高活性なナノ粒子触媒の開発	（国研）科学技術振興機構
准教授	江島 丈雄	イオンスパッタ法による BEUV 多層膜の開発 等	（国研）科学技術振興機構
准教授	大野 真之	多次元の複合化による高イオン伝導可塑性電解質材料の探索	（国研）科学技術振興機構
		蓄電固体時代の次世代「ものづくり」ネットワークの構築	（国研）科学技術振興機構
准教授	鬼塚 和光	革新的化学ツールによる RNA 機能の制御と理解	（国研）科学技術振興機構
准教授	川脇 徳久	金属微粒子の原子精度設計に基づく触媒反応素過程の完全制御	（国研）科学技術振興機構
		廃水中の硝酸イオンの電気 / 光電気還元による高選択的なアンモニア製造	（独）環境再生保全機構
准教授	小和田 俊行	人工オルガネラ「メタロソーム」の創製に基づく生命現象の制御と理解	（国研）科学技術振興機構
准教授	關 義親	金属積層造形技術のための中性子位相イメージングシステム開発	（国研）科学技術振興機構
准教授	福山 真央	タンパク質核生成解析のための界面化学的液液相分離サイズ調整	（国研）科学技術振興機構
		バイオマーカーにもとづいたα - シヌクレイノパチーの革新的診断・治療評価技術の構築	（学）順天堂
准教授	星野 大樹	ソフトマテリアルの構造解析	（国研）科学技術振興機構
准教授	宮田 智衆	トポロジカルゴムの先端構造・ダイナミクス観察	（国研）科学技術振興機構
准教授	山本 達	マルチモーダル X 線オペランド計測による触媒構造活性相関の解明	（国研）科学技術振興機構
講師	岩瀬 和至	触媒から電極構造の一貫制御による高効率電気化学的二酸化炭素変換	（国研）科学技術振興機構
講師	相馬 拓人	強相関窒化物薄膜の創製	（国研）科学技術振興機構
助教	安達 謙	令和７年度コバルトリッチクラスト選鉱・製錬技術調査	（独）エネルギー・金属鉱物資源機構
助教	上杉 祐貴	レーザー・電子光学融合で挑む未来材料研究のための電子顕微鏡開発	（国研）新エネルギー・産業技術総合開発機構
		光技術で革新する電子光学の探求と展開	（国研）科学技術振興機構

外部資金

助教	大窪 航平	反応・分離場の総合的設計による革新的アンモニア製造プロセスの構築	（国研）科学技術振興機構
助教	木村 勇太	粒子集団の化学反応時空間ダイナミクスの情報計測基盤の構築	（国研）科学技術振興機構
助教	出倉 駿	有機ナノ柔粘性結晶の創成と動的機能の創発	（国研）科学技術振興機構
助教	森川 大輔	二次元配列構造における局所電子密度分布および物性解析手法の開発	（国研）科学技術振興機構
助教	吉井 丈晴	超高温昇温脱離法による無機固体表面分析の革新	（国研）科学技術振興機構
特任教授（研究）	吉田 栄吉	革新的パワーエレクトロニクスのための超低損失磁性材料の創成のうち、 ①中小電力用低損失磁性デバイス開発 a. 低損失磁性材料開発 b. バルク化プロセス開発 ②低損失磁性デバイス設計とシステム実装評価 a. 低損失磁性デバイス設計と損失評価解析 b. システム実装評価 c. マルチモーダルモデリング技術開発と相互接続	（国研）物質・材料研究機構

1.4　共同研究

年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
共同研究受入件数	132	145	165	171	219

＊共同研究部門、共創研究所は除く

1.5　寄附金

年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
件数	94	87	84	94	92

2. 研究成果

年度	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
研究論文数（A）	461	472	493	503	452
著書数 (B)	28	29	19	50	19
総説・解説、研究所報告等資料 (C)	158	140	197	205	144
教員数 (人)	122	120	124	110	112
A ／人	3.78	3.93	3.98	4.57	4.04
B ／人	0.23	0.24	0.15	0.45	0.17
C ／人	1.30	1.17	1.59	1.86	1.29

2.1 研究業績目録

(P: Paper、M: Misc、B: Book)

(有機・生命科学研究部門)

生命機能分子合成化学研究分野

[P01-01] DACN-Based Switchable Fluorescent Click Reaction
Yuuya Kawasaki, Tomoya Hayashibara, Kazunobu Igawa, Kazumitsu Onizuka, Fumi Nagatsugi, Katsuhiko Tomooka
JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY, 90(39) 13969—13975 (20251003) [10.1021/acs.joc.5c00232]

[P01-02] A Nucleic Acid Prodrug That Activates Mitochondrial Respiration, Promotes Stress Resilience, and Prolongs Lifespan
Takahisa Anada, Michiharu Kawahara, Taisei Shimada, Ryotaro Kuroda, Hidenori Okamura, Daiki Setoyama, Fumi Nagatsugi, Yuya Kunisaki, Eriko Kage-Nakadai, Shingo Kobayashi, Masaru Tanaka
JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, 147(25) 22161—22175 (20250613) [10.1021/jacs.5c06772]

[P01-03] Chemical and photoinduced interstrand crosslinking of oligo DNA duplexes containing 2′-deoxythioguanosines
Jamila Abbas Osman, Kazumitsu Onizuka, Yuuhei Yamano, Fumi Nagatsugi
Communications Chemistry, 9 47 (20251223) [10.1038/s42004-025-01853-z]

[P01-04] RNA-binding fluorogenic probes: G-clamp conjugated with a thiazole orange derivative for screening RNA-binding small molecules
Ryosuke Nagasawa, Kazumitsu Onizuka, Ryohei Iwata, Kosuke Tsuzuki, Kaoru R. Komatsu, Emi Miyashita, Sayaka Dantsuji, Hirotaka Murase, Hirohide Saito, Fumi Nagatsugi
RSC Chemical Biology, 7 49—57 (20251103) [10.1039/D5CB00078E]

[M01-01] RNA に対する相互作用の大規模解析
鬼塚和光
ファルマシア , 61(3) 200—201 (20250300)

生命機能制御物質化学研究分野

[P02-01] Heme regulates protein interactions and phosphorylation of $BACH_2$ intrinsically disordered region in humoral response
Miki Watanabe-Matsui, Shun Kadoya, Kei Segawa, Hiroki Shima, Tadashi Nakagawa, Yuko Nagasawa, Shuichiro Hayashi, Mitsuyo Matsumoto, Mariko Ikeda, Akihiko Muto, Kyoko Ochiai, Long C. Nguyen, Katsumi Doh-Ura, Mikako Shirouzu, Keiko Nakayama, Kazutaka Murayama, Kazuhiko Igarashi
iScience, 28(1) 111529 (20250100) [10.1016/j.isci.2024.111529]

[P02-02] Development and functional evaluation of a psoralen-conjugated nucleoside mimic for triplex-forming oligonucleotides
Yu Mikame, Haruki Toyama, Chikara Dohno, Takehiko Wada, Asako Yamayoshi

Communications chemistry, 8(1) 18 (20250122) [10.1038/s42004-025-01416-2]

細胞機能分子化学研究分野

[P03-01] Quantification of lysosomal labile Zn^{2+} and monitoring of Zn^{2+} efflux using a small-molecule–protein hybrid fluorescent probe
Yuyin Du, Toshiyuki Kowada, EunHye Sung, Rong Liu, Andrei Soloviev, Toshitaka Matsui, Shin Mizukami
Journal of Inorganic Biochemistry, 264 112811 (20250300) [10.1016/j.jinorgbio.2024.112811]

[P03-02] A Cell-Surface-Targeted Fluorogenic Probe for Detection of Sulfatase 2 Activity
Yi Ding, Toshiyuki Kowada, Toshitaka Matsui, Norihiko Sasaki, Shin Mizukami
Bioconjugate Chemistry, 36(9) 1980—1986 (20250823) [10.1021/acs.bioconjchem.5c00251]

[M03-01] Pathophysiological Significance of Impaired KAT7-Dependent Histone H3K14 Acetylation During Zinc Deficiency
Takao Fujisawa, Satoshi Takenaka, Lila Maekawa, Toshiyuki Kowada, Toshitaka Matsui, Shin Mizukami, Yugo Kato, Michio Suzuki, Hisashi Noma, Isao Naguro, Hidenori Ichijo
bioRxiv (20250129) [10.1101/2023.10.18.562865]

[M03-02] Zinc-redox crosstalk regulates proteostasis in the endoplasmic reticulum
Yuta Amagai, Chihiro Arai, Wakana Yamamoto, Satoshi Watanabe, Toshiyuki Kowada, Roberto Sitia, Jun Hoseki, Shin Mizukami, Masaki Matsumoto, Kenji Inaba
Research Square (20250811) [10.21203/rs.3.rs-7251469/v1]

[B03--01] 「実験医学」
小和田俊行 , 馬場好花 , 水上進（共著）
『クローズアップ実験法「光でタンパク質の局在を操作する：フォトクロミック CID 法」』, pp.449-455, 2025 年 2 月号 , 羊土社 (20250200)

[B03-02] "Quantitative Imaging of Labile Zinc in Intracellular Organelles Using Fluorescent Probes"
Rong Liu, Toshiyuki Kowada, Shin Mizukami(contributing authors)
In Zinc in Biology: Molecular Structures, Cellular Processes and Living Systems, pp.1-23, Royal Society of Chemistry, (20250700)

生物分子機能計測研究分野

[P04-01] Versatile Nanoparticle Capsule Formation With Enhanced Encapsulation Efficiency via Solute-Induced Liquid–Liquid Phase Separation
Takehiro Yachi, Honoka Watanabe, Rumi Niwa, Daisuke Unabara, Tasuku Hamaguchi, Yusuke Yonamine, Koji Yonekura, Kuniharu Ijiro, Hideyuki Mitomo
Small, 2502573 (20250507) [10.1002/smll.202502573]

[P04-02] Low-Dose Elemental Mapping of Light Atoms in Liquid-phase Materials Using Cryo-EELS
Daisuke Unabara, Yohei K. Sato, Tasuku Hamaguchi, Koji Yonekura
Analytical Chemistry, 97(33) 18055—18063 (20250731) [10.1021/acs.analchem.5c02121]

[P04-03] Visualization of the Assembly Behaviors of Gel Layer-Coated Melanin Particles at the Air/Water Interface via Structural Color
Yui Maejima, Ai Takabatake, Shin-ichi Takeda, Hiroshi Fudouzi, Keiki Kishikawa, Daisuke Unabara, Tasuku Hamaguchi, Koji Yonekura, Takuma Kureha, Hideyuki Mitomo, Kanae Ito, Keiichi Osaka, Kiyoshi Kanie, Michinari Kohri
Langmuir, 41(44) 29730—29740 (20251031) [10.1021/acs.langmuir.5c03990]

[P04-04] Controlled Assembly of Gold Nanodiscs via DNA Hybridization: Tuning Plasmonic Coupling via Interparticle Gap Distance and Multimerization Degree
Melda Taspika, Takehiro Yachi, Xu Shi, Daisuke Unabara, Tasuku Hamaguchi, Koji Yonekura, Yusuke Yonamine, Hideyuki Mitomo, Kuniharu Ijiro
Langmuir, 41(42) 28811—28824 (20251017) [10.1021/acs.langmuir.5c04270]

[P04-05] 3D Electron Diffraction Structure of an Organic Semiconductor Reveals Conformational Polymorphism
Hirofumi Kurokawa, Saori Maki-Yonekura, Kiyofumi Takaba, Toshiki Higashino, Satoru Inoue, Tatsuo Hasegawa, Koji Yonekura
Journal of the American Chemical Society (20250219) [10.1021/jacs.4c12734]

[P04-06] Bottom-up design of peptide shapes in water using oligomers of N-methyl-L/D-alanine
Jumpei Morimoto, Marin Yokomine, Yota Shiratori, Takumi Ueda, Takayuki Nakamuro, Kiyofumi Takaba, Saori Maki-Yonekura, Koji Umezawa, Koichiro Miyanishi, Yasuhiro Fukuda, Takumu Watanabe, Mayuko Suga, Ayumi Inayoshi, Takuya Yoshida, Wataru Mizukami, Koh Takeuchi, Koji Yonekura, Eiichi Nakamura, Shinsuke Sando
Chemical Science, 16 (20250502) [10.1039/d5sc01483b]

[P04-07] Expanded segments of three-dimensional carbonaceous nets with chirality: Synthesis and structures
Toshiya M. Fukunaga, Kiyofumi Takaba, Satoshi Yoshida, Saori Maki-Yonekura, Koji Yonekura, Hiroyuki Isobe
Chemical Science, 16 19594—19600 (20251008) [10.1039/d5sc06999h]

[P04-08] Preparation, structural characterization, and ultrafast energy transfer dynamics of the phycobilisome–photosystem II megacomplex in a thermophilic cyanobacterium

Keisuke Kawakami, Miki Bandou-Uotani, Masatoshi Kida, Yoshihiro Kato, Yuma Hirota, Yuu Hirose, Daisuke Kosumi, Koji Yonekura
Plant and Cell Physiology, 66(11) 1720—1729 (20250910) [10.1093/pcp/pcaf076]

[P04-09] High throughput protein serial crystallography using a grease matrix and a large-area support film
Michihiro Sugahara, Saori Maki-Yonekura, Ichiro Inoue, Kiyofumi Takaba, Shun Narai, Hisashi Naitow, Jungmin Kang, Kensuke Tono, Keiji Numata, Tetsuya Ishikawa, Makina Yabashi, Koji Yonekura
bioRxiv, preprint (20250131) [10.1101/2025.01.31.635837]

[P04-10] Dimeric assembly of F1-like ATPase for the gliding motility of Mycoplasma
Takuma TOYONAGA, Takayuki KATO, Akihiro KAWAMOTO, Tomoko MIYATA, Keisuke KAWAKAMI, Junso FUJITA, Tasuku HAMAGUCHI, Keiichi NAMBA, Makoto MIYATA
Science Advances, 11(9) (20250226) [10.1126/sciadv.adr9319]

[P04-11] Assembly Formation of P65, an Intrinsically Disordered Protein Involved in Gliding Machinery of *Mycoplasma pneumoniae*
Masaru Yabe, Takuma Toyonaga, Miki Kinoshita, Yukio Furukawa, Tasuku Hamaguchi, Yuhei O Tahara, Munehito Arai, Katsumi Imada, Makoto Miyata
Biomolecules (20250217) [10.20944/preprints202502.1200.v1]

[P04-12] 3D Electron Diffraction Structure of an Organic Semiconductor Reveals Conformational Polymorphism
Hirofumi Kurokawa, Saori Maki-Yonekura, Kiyofumi Takaba, Toshiki Higashino, Satoru Inoue, atsuo Hasegawa, Koji Yonekura
Journal of the American Chemical Society (20250206) [10.26434/chemrxiv-2024-pslhg]

[P04-13] Assembly Formation of P65 Protein, Featured by an Intrinsically Disordered Region Involved in Gliding Machinery of Mycoplasma pneumoniae
Masaru Yabe, Takuma Toyonaga, Miki Kinoshita, Yukio Furukawa, Tasuku Hamaguchi, Yuhei O. Tahara, Munehito Arai, Katsumi Imada, Makoto Miyata
Biomolecules, 15(3) 429 (20250217) [10.3390/biom15030429]

[P04-14] Streamlined modular synthesis of saframycin substructure via copper-catalyzed three-component assembly and gold-promoted 6-endo cyclization
Asahi Kanno, Ryo Tanifuji, Satoshi Yoshida, Sota Sato, Saori Maki-Yonekura, Kiyofumi Takaba, Jungmin Kang, Kensuke Tono, Koji Yonekura, Hiroki Oguri
The Beilstein Journal of Organic Chemistry, 221 226—233 (20250128) [10.3762/bjoc.21.14]

[P04-15] Low-Dose Elemental Mapping of Light Atoms in Liquid-phase Materials Using Cryo-EELS
Daisuke Unabara, Yohei K. Sato, Tasuku Hamaguchi, Koji Yonekura
Analytical Chemistry, 97(33) 18055—18063 (20250723)

[P04-16] クライオ TEM と 3 次元電子回折法の新展開
米倉 功治
セラミックス , 60(5) 324—328 (20250500)

[P04-17] クライオ電子顕微鏡を用いた凍結溶媒内 ナノ材料の高精度元素マッピングの実現
海原大輔 , 濵口 祐 , 米倉功治
セラミックス , 60(11) トピックス (20251100)

生命分子ダイナミクス研究分野

[P05-01] Single-molecule microscopy reveals that importin α slides along DNA while transporting cargo molecules
Trishit Banerjee, Kazuya Jibiki, Hinata Sugasawa, Saori Kanbayashi, Taiki Niikura, Eriko Mano, Shigeru Chaen, Takashi S. Kodama, Satoshi Takahashi, Noriko Yasuhara, Kiyoto Kamagata
Biochemical and Biophysical Research Communications, 748 151320 (20250200) [10.1016/j.bbrc.2025.151320]

[P05-02] NIR Luminescence from Deep-Level Traps in $CsPbBr_3$ Microcrystals
Jonathan Vandenwijngaerden, Bapi Pradhan, Bob Van Hout, Eduard Fron, Yasuyuki Araki, Xianjun Zhang, Yutaka Shibata, Dario Santantonio, Roger Bresoli-Obach, Santi Nonell, Haifeng Yuan, Jialiang Xu, Mark Van der Auweraer, Maarten Roeffaers, Johan Hofkens, Hiroshi Fukumura, Elke Debroye
The Journal of Physical Chemistry Letters (20250410) [10.1021/acs.jpclett.5c00545]

[P05-03] Boosting Solar Cell Efficiency: Enhancing Dye-Sensitized Solar Cell Performance with Carbon Quantum Dots and Titanium Dioxide Nanostructures from Sri Lankan Ilmenite
A. C. W. W. M. N. Peshala Koswatta, Tharindu. P. B. Rajakaruna, Rangani Wathsala Weerasinghe, Thilini Upeksha Senevirathnage, H. N. Manel Sarangika, Chandana P. Udawatte, Kaveenga Rasika Koswattage, Yasuyuki Araki, Toshinori Matsushima, Chuanjiang Qin, Chihaya Adachi, Atula S. D. Sandanayaka
ACS Omega (20250819) [10.1021/acsomega.5c02272]

[P05-04] Effect of excited state self-quenching on singlet oxygen photogeneration using nanosheet surface assembled zinc phthalocyanine
Takuya Fujimura, Kazuya Okada, Masatoshi Nishiguchi, Yasuyuki Araki, Takahisa Ikeue, Ryo Sasai
Physical Chemistry Chemical Physics, 27(8) 4328—4334 (20250203) [10.1039/d4cp04126g]

[P05-05] A single dimer of the SARS-CoV-2 N protein can associate with multiple fragments of single-stranded and stem-loop RNAs
Naoya Kaneda, Leo Suzuki, Shun Endo, Syamil Muharror Ahsanul Husna, Shion Ishikawa, Hiroto Takahashi, Hiroyuki Oikawa, Yuji Itoh, Satoshi Takahashi
bioRxiv, preprint (20250124) [10.1101/2025.01.23.634602]

量子ビーム構造生物化学研究分野

[P06-01] Switchbody, an Antigen-Responsive Enzyme Switch Based on Antibody and Its Working Principle
Takanobu Yasuda, Yoshiyuki Ueno, Masahiko Taguchi, Naoya Tochio, Hiromasa Yagi, Shuma Yazaki, Ryoichi Arai, Bo Zhu, Takanori Kigawa, Hiroshi Ueda, Tetsuya Kitaguchi
Advanced Science, 12(44) (20250915) [10.1002/advs.202508422]

[P06-02] Tracking Protein Motions using Serial Femtosecond Crystallography with X-Ray Free-Electron Laser
Eiichi Mizohata, Eriko Nango, Takehiko Tosha, So Iwata, Minoru Kubo
Current protocols, 5(9) e70212 (20250900) [10.1002/cpz1.70212]

[P06-03] Facile and Additive-Free Synthesis of Chitosan-Catechol Adhesives with Enhanced Adhesive Strength: Performance Evaluation for Wood and Skin Binding
Mariko Kojima, Junki Noda, Shuichiro Seno, Gloria Kamwezi, Yuya Nagaoka, Hiroyuki Kono, Ronny Martinez, Akira Onoda
ACS Omega (20251006) [10.1021/acsomega.5c06017]

[P06-04] Redox-State-Dependent Structural Changes within a Prokaryotic 6-4 Photolyase
Po-Hsun Wang, Yuhei Hosokawa, Jessica C Soares, Hans-Joachim Emmerich, Valeri Fuchs, Nicolas Caramello, Sylvain Engilberge, Andrea Bologna, Christian Joshua Rosner, Mai Nakamura, Mohamed Watad, Fangjia Luo, Shigeki Owada, Takehiko Tosha, Jungmin Kang, Kensuke Tono, Yoshitaka Bessho, Eriko Nango, Antonio J Pierik, Antoine Royant, Ming-Daw Tsai, Junpei Yamamoto, Manuel Maestre-Reyna, Lars-Oliver Essen
Journal of the American Chemical Society, 147(19) 16084—16098 (20250514) [10.1021/jacs.4c18116]

[P06-05] Real-time capture of domain movements during copper amine oxidase catalysis by mix-and-inject serial crystallography
Murakawa T, Suzuki M, Fukui K, Masuda T, Mizohata E, Miyahara I, Kurauchi I, Murakami T, Matsunaga H, Montawa Y, Nakajima N, Oozeki T, Sakai K, Son T, Higuchi T, Sunami T, Kimura T, Tono K, Tanaka T, Sugahara M, Arima T, Fangjia L, Kang J, Tanaka R, Iwata S, Nango E, Tosha T, Yano T, Tanizawa K, Okajima T
Nat Commun., 16 11149 (20251218) [10.1038/s41467-025-67230-5]

[P06-06] Semi-automated modeling of reaction states in time-resolved serial femtosecond crystallography using molecular dynamics sampled conformations
Srinivasa Raghavan S, Shinoda K, Nango E, Tama F, and Miyashita O
Struct. Dyn., 12(5) 054701 (20251031) [10.1063/4.0000779]

[P06-07] Cell-Free Protein Crystallization Enables Rapid Structure Determination of Disaccharides and Trisaccharides Using Galectin-10 Crystals
Mariko Kojima, Xinchen Yao, Satoshi Abe, Tadaomi Furuta, Kunio Hirata, Ririko Kobayashi, Taiga Suzuki, Takafumi Ueno
Small Structures (20251009) [10.1101/2025.07.09.663810]

[P06-08] Rapid and reversible fluorescent probe enables repeated snapshot imaging of AMPA receptors during synaptic plasticity
Kyohei Soga, Takaaki Fujiwara, Mayu Nakagawa, Akihiro Shibata, Hansel Adriel, Kenji Yatsuzuka, Wataru Kakegawa, Michisuke Yuzaki, Itaru Hamachi, Eriko Nango, Shigeki Kiyonaka
Science advances, 11(23) eadt6683 (20250606) [10.1126/sciadv.adt6683]

[P06-09] Capturing structural intermediates in an animal-like cryptochrome photoreceptor by time-resolved crystallography
Manuel Maestre-Reyna, Yuhei Hosokawa, Po-Hsun Wang, Martin Saft, Nicolas Caramello, Sylvain Engilberge, Sophie Franz-Badur, Eka Putra Gusti Ngurah Putu, Mai Nakamura, Wen-Jin Wu, Hsiang-Yi Wu, Cheng-Chung Lee, Wei-Cheng Huang, Kai-Fa Huang, Yao-Kai Chang, Cheng-Han Yang, Meng-Iao Fong, Wei-Ting Lin, Kai-Chun Yang, Yuki Ban, Tomoki Imura, Atsuo Kazuoka, Eisho Tanida, Shigeki Owada, Yasumasa Joti, Rie Tanaka, Tomoyuki Tanaka, Jungmin Kang, Fangjia Luo, Kensuke Tono, Stephan Kiontke, Lukas Korf, Yasufumi Umena, Takehiko Tosha, Yoshitaka Bessho, Eriko Nango, So Iwata, Antoine Royant, Ming-Daw Tsai, Junpei Yamamoto, Lars-Oliver Essen
Science advances, 11(20) eadu7247 (20250516) [10.1126/sciadv.adu7247]

[P06-10] Time-resolved small-angle X-ray scattering system development for the biological macromolecules at SACLA: A pilot study
Nobutaka Shimizu, Fangjia Luo, Tomoyuki Tanaka, Kensuke Tono, Keiko Yatabe, So Iwata, Eriko Nango
Biophysics and Physicobiology (20250327) [10.2142/biophysico.bppb-v22.0007]

[P06-11] タンパク質の運動と機能発現
田口真彦 , 河野秀俊
Precision Medicine, 8(7) 28—32 (20250526)

[P06-12] タンパク質機能の計算科学的解析
田口真彦
Precision Medicine, 8(7) 62—65 (20250526)

[B06-01] 「X 線自由電子レーザーのよる分子動画解析：微生物型ロドプシンの動的構造とその知見」
藤原孝明（分担執筆）、加藤 , 英明 , 西増 , 弘志 ／編
『構造生命科学 : AlphaFold 時代にどう活かす？: 生命機能を解く、変える、創るための技術と研究戦略』, 羊土社 (20250900)

高分子ハイブリッドナノ材料研究分野

[P07-01] Successive stress-induced phase transformations with large stress-strain hysteresis in single crystal Cu-Al-Mn shape memory alloys
Hiroshi Akamine, Ryo Takamatsu, Sheng Xu, Toshihiro Omori, Ryosuke Kainuma, Sumio Kise, Kakeru Ninomiya, Maiko Nishibori, Minoru Nishida
Acta Materialia, 292 121054 (20250400) [10.1016/j.actamat.2025.121054]

[P07-02] Photoreforming of plastic waste into valuable products and hydrogen using a high-entropy oxynitride with distorted atomic-scale structure
Ho Truong Nam Hai, Thanh Tam Nguyen, Maiko Nishibori, Tatsumi Ishihara, Kaveh Edalati
Applied Catalysis B: Environment and Energy, 365 (20250500) [10.1016/j.apcatb.2024.124968]

[P07-03] Chemical interactions in Cu-Al-Mn shape-memory alloy during low- temperature aging treatment: XAS and DFT study
Zheyuan Liang, Kakeru Ninomiya, Hiroshi Akamine, Sumio Kise, Minoru Nishida, Maiko Nishibori
Journal of Alloys and Compounds, 1025 180158 (20250400) [10.1016/j.jallcom.2025.180158]

[P07-04] Controlling the valence change of sulfur in glass during S K-edge XAFS measurements by conductive coating
Yoshitaka Saijo, Saki Ozawa, Tatsuya Miyajima, Shinta Watanabe, Hiroyuki Hijiya, Kakeru Ninomiya, Maiko Nishibori
JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, 666 (20251015) [10.1016/j.jnoncrysol.2025.123694]

[P07-05] High Oxygen Storage Capacity of Ultrasmall Mn-Doped CeO_2 Nanoparticles via Enhanced Local Distortion and Mn(II) Lattice Substitution
Chunli Han, Akira Yoko, Ardiansyah Taufik, Satoshi Ohara, Maiko Nishibori, Kakeru Ninomiya, Hisao Kiuchi, Yoshihisa Harada, Tadafumi Adschiri
Chemistry of Materials, 37(3) 1205—1214 (20250211) [10.1021/acs.chemmater.4c03107]

[P07-06] Atomic-Level Insights into Morphotropic Phase Boundary Effects on Mechanoluminescence in $Li_{1-x}Na_xNbO_3$:Pr Multi-Piezo Materials
Kakeru Ninomiya, Chao-Nan Xu, Maiko Nishibori
ACS APPLIED ELECTRONIC MATERIALS, 7(18) 8509—8515 (20250923) [10.1021/acsaelm.5c01268]

[P07-07] Cu-Doped TiO_2 Nanoparticle-Based Thin Films Obtained via the Mist-Deposition Method and Their Photocatalytic Antibacterial Properties
Quan Zou, Yusuke Yamasaki, Yasutaka Nishi, Masaki Matsubara, Ryota Osuga, Kakeru Ninomiya, Maiko Nishibori, Atsushi Muramatsu, Kiyoshi Kanie
ACS Applied Engineering Materials, 3(5) 1200—1209 (20250523) [10.1021/acsaenm.5c00071]

[P07-08] The Crucial Role of Oxidants in Steering the Selective Oxidation of Methane and Subsequent Reactions on Cu/CHA Zeolites
Peipei Xiao, Lizhuo Wang, Maiko Nishibori, Kakeru Ninomiya, Jingyi Tan, Anmin Zheng, Yong Wang, Jun Huang, Toshiyuki Yokoi
ACS CATALYSIS, 15(24) 20915—20925 (20251219) [10.1021/acscatal.5c06039]

[P07-09] Surface-Driven Electron Localization and Defect Heterogeneity in Ceria
Xingfan Zhang, Akira Yoko, Yi Zhou, Woongkyu Jee, Alvaro Mayoral, Taifeng Liu, Jingcheng Guan, You Lu, Thomas W. Keal, John Buckeridge, Kakeru Ninomiya, Maiko Nishibori, Susumu Yamamoto, Iwao Matsuda, Tadafumi Adschiri, Osamu Terasaki, Scott M. Woodley, C. Richard A. Catlow, Alexey A. Sokol
JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, 147(37) 33888—33902 (20250917) [10.1021/jacs.5c10679]

[P07-10] Effects of Ce co-doping at the A site of $Sm_{0.5-x}Sr_{0.5}CoO_{3\pm\delta}$ for a high-performance air electrode for solid oxide reversible cells
Sovann Khan, Aleksandar Staykov, Junko Matsuda, Maksymilian Kluczny, Kuan-Ting Wu, Kakeru Ninomiya, Maiko Nishibori, Jun Tae Song, Motonori Watanabe, Miki Inada, Tatsumi Ishihara
Journal of Materials Chemistry A, 13(9) 6620—6630 (20250000) [10.1039/d4ta08181a]

[P07-11] Spatiotemporal mapping of alloy mesostructure dynamics via multimodal coherent X-ray diffraction imaging
Shuntaro Takazawa, Kakeru Ninomiya, Minh-Quyet Ha, Tien-Sinh Vu, Yuhei Sasaki, Masaki Abe, Hideshi Uematsu, Naru Okawa, Nozomu Ishiguro, Kyosuke Ozaki, Takaki Hatsui, Taiki Hoshino, Maiko Nishibori, Hieu-Chi Dam, Yukio Takahashi
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 122(38) e2513369122 (20250923) [10.1073/pnas.2513369122]

[P07-12] Effect of local structural symmetry on mechanoluminescencent materials
Tomoki Uchiyama, Mirei Okamoto, Haoze Su, Eiji Nishibori, Maiko Nishibori, Xu-Guang Zheng, Chao-Nan Xu
JOURNAL OF THE CERAMIC SOCIETY OF JAPAN, 133(7) 358—362 (20250700) [10.2109/jcersj2.133.P7-1]

[M07-01] 鉄鋼分野における放射光分光分析研究の進展
西堀麻衣子 , 二宮翔

ふぇらむ , 30(10) (20250000)

[M07-02] 放射光 X 線分光によるリン酸鉄化成皮膜の組成・構造分析
板本航輝 , 二宮翔 , 福士英一 , 田口秀之 , 中島圭一 , 内山瑛 , 宮澤悠介 , 安藤美来 , 福島颯太 , 西堀麻衣子
日本パーカライジング技報 , (37) (20250000)

[M07-03] In-situ XAFS による Fischer-Tropsch 合成触媒の反応機構解明
森智比古 , 二宮翔 , 西堀麻衣子
SPring-8/SACLA 利用研究成果集 (Web), 13(5) (20250000)

[M07-04] 見えない世界を可視化する NanoTerasu の挑戦 機能を観る - 放射光分光が解き明かす CeO_2 系ナノ粒子の電子状態と酸素キャリア機能の起源 -
西堀麻衣子
Optronics, (528) (20250000)

[M07-05] シアノ錯体熱分解法で合成された Ce 置換型 LaFeO₃ の X 線吸収分光による構造および電子状態の評価
辻潤人 , 二宮翔 , 二宮翔 , 西堀麻衣子 , 西堀麻衣子
X 線分析の進歩 , 56 (20250000)

（無機材料研究部門）

無機固体材料化学研究分野

[P08-01] Investigation of a ternary Zintl phase KBaBi: synthesis, crystal structure, and preliminary transport properties
Takahiro Yamada, Junya Ohji, Akira Hosono
Zeitschrift für anorganische und allgemeine, 651(11) e202500064—e202500070 (20250513) [10.1002/zaac.202500064]

[P08-02] Low-temperature sintering of $BaTiO_3$-based semiconducting ceramics using sodium vapor
Akira Hosono, Takahiro Yamada
Journal of the American Ceramic Society, 109(1) e70468 (20251216) [10.1111/jace.70468]

[P08-03] Low-temperature formation of TaB_2 powder from oxides and sodium metal with concurrent generation of water glass
Akira Hosono, Atsuki Sawa, Takashi Endo, Takahiro Yamada
Journal of the Ceramic Society of Japan, 133(10) 1—4 (20250000) [10.2109/jcersj2.25080]

[P08-04] Thermoelectric properties and rattling phenomena in tunnel-structured Zintl compound Na_2CdSn_5
Takahiro Yamada, Yuki Asamiya, Hisanori Yamane
JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 64 11SP07 (20251106) [10.35848/1347-4065/ae11c0]

[P08-05] Crystal structure and electrochemical properties of electrocatalytically active $NaPt_3Si$ with the tunnel framework structure
Hiroshi Itahara, Masanori Inaba, Yuji Kamitaka, Naoko Takahashi, Satoru Kosaka, Takahiro Yamada
Japanese Journal of Applied Physics, 64 12SP08 (20251205) [10.35848/1347-4065/ae202e]

[M08-01] Cubic perovskite $BaTaO_2N$ formed by local polar domains with cis-type TaO_4N_2
鱒渕友治 , 小山恭平 , 樋口幹雄 , 吉川信一 , 細野新
日本セラミックス協会年会講演予稿集 (Web), 2025 (20250000)

[M08-02] Low temperature sintering of $BaTiO_3$-type semiconducting ceramics using sodium vapor
細野新 , 山田高広
応用物理学会学術講演会講演予稿集 (CD-ROM), 72nd (20250000)

[M08-03] Low temperature sintering of titanium-based perovskite oxides using reducing metal vapor
細野新 , 山田高広
応用物理学会学術講演会講演予稿集 (CD-ROM), 86th (20250000)

[M08-04] ジントル化合物 KBaBi の合成 , 結晶構造解析および熱電特性評価
大路淳矢 , 細野新 , 山田高広
粉体粉末冶金協会講演大会 (Web), 2025 (20250000)

[M08-05] ペロブスカイト型金属酸窒化物セラミックスにおける自発分極の発生とバルク化プロセスおよび電気物性の研究
細野新
粉体粉末冶金協会講演大会 (Web), 2025 (20250000)

[M08-06] 亜クロム酸ナトリウムと窒化ホウ素を用いた窒化クロムの合成
小林素 , 細野新 , 山田高広
粉体粉末冶金協会講演大会 (Web), 2025 (20250000)

[M08-07] 水ガラスの副生を利用した遷移金属ホウ化物の低温合成
細野新 , 山田高広
粉体粉末冶金協会講演大会 (Web), 2025 (20250000)

スピン量子物性研究分野

[[P09-01] High-Field THz ESR Measurements of One-Dimensional Frustrated Spin System Using Magnetically Aligned Powder Sample
Susumu Okubo, Yoko Sueyasu, Shigeo Hara, Takahiro Sakurai, Hitoshi Ohta, Mitsuru Akaki, Masayuki Hagiwara, Fumiko Kimura, Tsunehisa Kimura, Kazuhiro Nawa, Yoshihiko Okamoto, Zenji Hiroi
APPLIED MAGNETIC RESONANCE (20251023) [10.1007/s00723-025-01813-9]

[P09-02] Synthetic, structural and magnetic studies of a fluorinated chloro-bridged Cu(II) dimeric complex, $[((C_2F_5CH_2OCH_2)_2py)CuCl_2]_2$, with unusual non-covalent interactions
Norman Lu, Vinay Belur Lokesh, Ka Long Chan, Gurumallappa Gurumallappa, Pin-Xiang Zeng, Dongge Zheng, Kazuhiro Nawa, Taku J. Sato
JOURNAL OF FLUORINE CHEMISTRY, 288 (20251100) [10.1016/j.jfluchem.2025.110501]

[P09-03] Chemically tunable quantum magnetism on the anisotropic triangular lattice in rhenium oxyhalides
Masaki Gen, Daigorou Hirai, Katsuhiro Morita, Kazuhiro Nawa, Satoshi Kogane, Naofumi Matsuyama, Takeshi Yajima, Mitsuaki Kawamura, Kazuhiko Deguchi, Akihiro Koda, Maiko Kofu, Seiko Ohira-Kawamura, Taku J. Sato, Akira Matsuo, Koichi Kindo, Yoshimitsu Kohama, Zenji Hiroi
Nature Communications, 16(1) (20251126) [10.1038/s41467-025-65913-7]

[P09-04] Observation of antiferromagnetic order in a quasicrystal
R. Tamura, T. Abe, S. Yoshida, Y. Shimozaki, S. Suzuki, A. Ishikawa, F. Labib, M. Avdeev, K. Kinjo, K. Nawa, T. J. Sato
Nature Physics, 21(6) 974—979 (20250414) [10.1038/s41567-025-02858-0]

[P09-05] Moving States of Magnetic Skyrmions in MnSi Under an Alternating Electric Current Flow
D. Okuyama, M. Bleuel, Q. Ye, J. Krzywon, N. Nagaosa, A. Kikkawa, Y. Taguchi, Y. Tokura, J. D. Reim, Y. Nambu, T. J. Sato
Neutron News (20250000) [10.1080/10448632.2024.2437935]

[P09-06] Irreversible process of the atomic reconstruction phenomenon induced by uniaxial stress in MnP
Hiromu Tamatsukuri, Tatsuya Kozawa, Setsuo Mitsuda, Masayoshi Fujihala, Katsuki Kinjo, Kazuhiro Nawa, Hung-Cheng Wu, Taku J. Sato, Shin-ichiro Yano
Physical Review B, 112(18) (20251124) [10.1103/5sjv-4njg]

[P09-07] Multiple metamagnetic transitions in the helical antiferromagnet $CeVGe_3$
Hanshang Jin, Eun Sang Choi, Hung-Cheng Wu, N. J. Curro, K. Nawa, T. J. Sato, R. Kiyanagi, T. Ohhara, Peter Klavins, Valentin Taufour
Physical Review B, 111(3) (20250102) [10.1103/physrevb.111.035103]

[P09-08] Intrinsic low-temperature magnetic properties on ultraclean UTe_2 with Tc=2.1 K revealed by Te125 NMR
Hiroki Matsumura, Shunsaku Kitagawa, Shiki Ogata, Riku Matsubayashi, Hiroki Fujibayashi, Katsuki Kinjo, Kenji Ishida, Yo Tokunaga, Hironori Sakai, Shinsaku Kambe, Ai Nakamura, Yusei Shimizu, Yoshiya Homma, Dexin Li, Fuminori Honda, Atsushi Miyake, Dai Aoki
Physical Review B (20250310) [10.1103/PhysRevB.111.094507]

[P09-09] Continuously evolving antiferromagnetic order within the superconducting phase in Zn-doped $CeCoIn_5$
Kaede Inoh, Ryosuke Koizumi, Teppei Takahashi, Hayao Fujimoto, Hideaki Ebisawa, Azumi Yashiro, Mika Kohinata, Asuka Hosogai, Akira Matsuo, Koichi Kindo, Ikuto Kawasaki, Daisuke Okuyama, Hung-Cheng Wu, Taku J. Sato, Kenichi Tenya, Kenji Ohoyama, Kazuaki Iwasa, Makoto Yokoyama
Physical Review B, 111(10) (20250317) [10.1103/physrevb.111.104510]

[P09-10] Multipolar phase transition in the $4f^2$ fcc lattice compound $PrCdNi_4$
Yuka Kusanose, Yasuyuki Shimura, Kazunori Umeo, Naomi Kawata, Toshiro Takabatake, Taichi Terashima, Naoki Kikugawa, Takako Konoike, Yuya Hattori, Kazuhiro Nawa, Hung-Cheng Wu, Taku J Sato, Takahiro Onimaru
Physical Review B, 111(16) (20250414) [10.1103/physrevb.111.165125]

[P09-11] *b*-axis and *c*-axis Knight shift measurements in the superconducting state on ultraclean UTe_2 with *Tc*=2.1 K
H. Matsumura, Y. Takahashi, K. Kinjo, S. Kitagawa, K. Ishida, Y. Tokunaga, H. Sakai, S. Kambe, A. Nakamura, Y. Shimizu, Y. Homma, D. Li, F. Honda, A. Miyake, D. Aoki
Physical Review B, 111(17) (20250523) [10.1103/physrevb.111.174526]

[M09-01] Anomalous superconducting properties coupled with antiferromagentic quantum criticality
M. Yokoyama, R. Koizumi, H. Fujimoto, K. Kinjo, K. Nawa, T. J. Sato
ISSP-NSL activity report (FY2024), 30 (20250900)

[M09-02] Crystal field excitations of Ga-Pd-Tb 2/1 approximant crystals
Y. Hyelyn, K. Nawa, K. Kinjo, Y, G. So, T. Hiroto, Taku J Sato
ISSP-NSL activity report (FY2024), 30 (20250900)

[M09-03] Magnetic structure of the antiferromagnetic Au68Ga18Dy14 1/1 approximant crystal
F. Labib, K. Nawa, Y. Nambu, H. Takakura, Y. Ikeda, K. Deguchi, M, Matsuura,A., Ishikawa, R. Kajimoto, K. Ikeuchi, T.J. Sato, R. Tamura
ISSP-NSL activity report (FY2024), 30 (20250900)

[M09-04] Multi-Q magnetic ordeing in the ABC6-type ordered alloy Pt-Mn
M. Takahashi, K. Nawa, K. Kinjo
ISSP-NSL activity report (FY2024), 30 (20250900)

[M09-05] Room temperature crystal structure of the spin-1/2 frustruated square lattice magnet $2VOSO_4$ H_2SO_4 nH_2O
Kazuhiro Nawa, Miwako Takahashi, Yukio Noda, Taku J Sato
ISSP-NSL activity report (FY2024), 30 (20250900)

[M09-06] Spin correlations and lattice dynamics in quasicrystals
出口和彦 , 松浦直人 , 那波和宏 , 佐藤卓 , 石川明日香 , LABIB Farid, 田村隆治 , 張晋嘉 , 上村祥史 , 枝川圭一 , 高倉洋礼 , 梶本亮一 , 池内和彦
量子ビームサイエンスフェスタ (Web), 2024 (20250000)

[M09-07] Topological magnon bands in the kagome antiferromagnet
K. Nawa, K. Matan, K. Kinjo, Taku J Sato
ISSP-NSL activity report (FY2024), 30 (20250900)

[M09-08] Ce-TM-Al-Ge/Si 系 (TM= 遷移金属) における磁性
金城克樹 , 作田楓斗 , 那波和宏 , 佐藤卓
日本物理学会講演概要集 (CD-ROM) , (ROMBUNNO.20pH2-4) (20250300)

[M09-09] ORNL（HFIR）への実験渡航記
那波和宏 , 金城克樹
日本中性子科学会会誌波紋 , 35(1) 9—13 (20250200)

ナノスケール磁気機能研究分野

[P10-01] RECODE: Leveraging Reliable Self-generated Tests and Fine-Grained Execution Feedback to Enhance LLM-Based Code Generation
Yunhao Liang, Ruixuan Ying, Takuya Taniguchi, Chengguang Gan, Zhe Cui
Advanced Intelligent Computing Technology and Applications: 21st International Conference, ICIC 2025, Ningbo, China, July 26–29, 2025, Proceedings, Part XXIII, 510-521 (20250000) [10.1007/978-981-95-0014-7_43]

[P10-02] Ultra-low core loss and high core saturation magnetization of nanocrystalline Fe-B-P-Cu powder cores fabricated by using a hot-press process
Masato Kuno, Nobuhisa Ono, Yosuke Imano, Akiri Urata, Hidehiko Oikawa, Satoshi Okamoto
Acta Materialia, 294 121159 (20250800) [10.1016/j.actamat.2025.121159]

[P10-03] Magnetic properties and lowering core loss in Fe-Si powder cores in high frequency range
Mai Phuong Nguyen, Shigeyoshi Yoshida, Satoshi Okamoto, Takamichi Miyazaki, Yasushi Endo
Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 617 172816 (20250400) [10.1016/j.jmmm.2025.172816]

[P10-04] General formulation of core loss in soft magnetic materials including effects of eddy current and magnetostriction
Hiroshi Tsukahara, Haodong Huang, Kiyonori Suzuki, Kanta Ono, Akira Kato, Satoshi Okamoto
JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS, 635 173597 (20251201) [10.1016/j.jmmm.2025.173597]

[P10-05] Ultra-low core loss in Fe-enriched soft magnetic ribbons enabled by nanostructure and high-frequency domain engineering
Ravi Gautam, Shozo Hiramoto, Nikita Kulesh, Hiroaki Mamiya, Satoshi Okamoto, Nobuhisa Ono, Takeshi Ogasawara, Tadakatsu Ohkubo, Hossein Sepehri-Amin
NATURE COMMUNICATIONS, 16(1) 8022 (20250903) [10.1038/s41467-025-63139-1]

[P10-06] Spin wave propagation in a ring-shaped magnonic waveguide
Franz Vilsmeier, Takuya Taniguchi, Michael Lindner, Christian Riedel, Christian Back
Applied Physics Letters (20251020) [10.1063/5.0287832]

[P10-07] Encompassing Investigation of the Correlation between Secondary Phase Formation, Heat Treatment and Coercivity for Nd-Fe-B Sintered Magnets by *in situ* High-Temperature Synchrotron X-ray Diffraction
Keisuke Ishigami, Akihiro Yoshinari, Hiroki Iida, Hajime Nakamura, Tetsuya Nakamura, Satoshi Okamoto
MATERIALS TRANSACTIONS, 66(11) 1419—1424 (20251000) [10.2320/matertrans.MT-M2025067]

[P10-08] Feature Analysis on Iron Loss Behaviors of Various Soft Magnetic Cores under DC Bias Fields
T. Onuma, N. Ono, S. Okamoto
Journal of the Magnetics Society of Japan, 49(1) 21—26 (20250101) [10.3379/msjmag.2501r005]

[M10-01] 軟磁性材料の高周波損失に関する研究の現状と課題
岡本 聡 , 小野暢久 , 谷口卓也 , 塚原 宙 , 鈴木清策
固体物理 , 60 299—308 (20250600)

[B10-01] 「超大規模マイクロ磁気シミュレーションと永久磁石への応用」
塚原宙 , 小野寛太（共著）
まぐね Vol. 18 No2. p73-78, 日本磁気学会 (20250300)

ハイブリッドナノシステム研究分野

[P11-01] Versatile Nanoparticle Capsule Formation With Enhanced Encapsulation Efficiency via Solute-Induced Liquid-Liquid Phase Separation
Takehiro Yachi, Honoka Watanabe, Rumi Niwa, Daisuke Unabara, Tasuku Hamaguchi, Yusuke Yonamine, Koji Yonekura, Kuniharu Ijiro, Hideyuki Mitomo
Small (20250507) [10.1002/smll.202502573]

[P11-02] Visualization of the Assembly Behaviors of Gel Layer-Coated Melanin Particles at the Air/Water Interface via Structural Color
Yui Maejima, Ai Takabatake, Shin-ichi Takeda, Hiroshi Fudouzi, Keiki Kishikawa, Daisuke Unabara, Tasuku Hamaguchi, Koji Yonekura, Takuma Kureha, Hideyuki Mitomo, Kanae Ito, Keiichi Osaka, Kiyoshi Kanie, Michinari Kohri
LANGMUIR (20251031) [10.1021/acs.langmuir.5c03990]

[P11-03] Controlled Assembly of Gold Nanodiscs via DNA Hybridization: Tuning Plasmonic Coupling via Interparticle Gap Distance and Multimerization Degree
Melda Taspika, Takehiro Yachi, Xu Shi, Daisuke Unabara, Tasuku Hamaguchi, Koji Yonekura, Yusuke Yonamine, Hideyuki Mitomo, Kuniharu Ijiro
Langmuir (20251017) [10.1021/acs.langmuir.5c04270]

[P11-04] Cu-Doped TiO_2 Nanoparticle-Based Thin Films Obtained via the Mist-Deposition Method and Their Photocatalytic Antibacterial Properties
Quan Zou, Yusuke Yamasaki, Yasutaka Nishi, Masaki Matsubara, Ryota Osuga, Kakeru Ninomiya, Maiko Nishibori, Atsushi Muramatsu, Kiyoshi Kanie
ACS APPLIED ENGINEERING MATERIALS, 3(5) 1200—1209 (20250507) [10.1021/acsaenm.5c00071]

[P11-05] Alternating Binary Multilayers of Alkanethiol-Modified Gold Nanoparticles and Quantum Dots with Artificial Three-Dimensional Structures and Rational Photoluminescence
Rina Sato, Hideyuki Mitomo, Yuto Kajino, Masaki Matsubara, Takehiro Yachi, Megumi Suyama, Kaoru Tamada, Kiyoshi Kanie
ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES, 17(23) 34360—34369 (20250502) [10.1021/acsami.5c02956]

[P11-06] Control of Magnetic Properties of Liquid-Crystalline Dendron-Modified FePt Nanoparticles through Thermal Phase Transition for Tunable Magnetic Materials
Takehiro Yachi, Rina Sato, Masaki Matsubara, Chen Shen, Rie Umetsu, Xiangbing Zeng, Goran Ungar, Atsushi Muramatsu, Kiyoshi Kanie
ACS APPLIED NANO MATERIALS, 8(31) 15514—15523 (20250808) [10.1021/acsanm.5c02325]

[P11-07] Photocatalytic performance of $Y_2Ti_2O_5S_2$ prepared *via* carbon disulfide sulfurization
Lihua Lin, Qin Li, Yuzuki Kanazawa, Kiyoshi Kanie, Mamiko Nakabayashi, Chen Gu, Daling Lu, Takashi Hisatomi, Tsuyoshi Takata, Kazunari Domen
Journal of Materials Chemistry A, 13(7) 4940—4947 (20250000) [10.1039/d4ta08167f]

[P11-08] Z-scheme overall water splitting on photocatalyst sheet mediated by carbon nanotubes using oxysulfide photocatalyst responsive to long wavelengths
Long Wang, Chen Gu, Tsuyoshi Takata, Nobuyuki Zettsu, Swapnil S. Karade, Swarnava Nandy, Joji Yoshimura, Yasutaka Nishi, Kiyoshi Kanie, Takashi Hisatomi, Kazunari Domen
CHEMICAL SCIENCE, 16(42) 19720—19726 (20251029) [10.1039/d5sc05277g]

[P11-09] Development of Fluorine-Free MOD REBCO Tape With $BaHfO_3$ Artificial Pinning Centers
Genki Honda, Tatsuhiko Yoshihara, Makoto Inagaki, Tomohiro Ito, Tatsuoki Nagaishi, Shinichi Kobayashi, Kiyoshi Kanie, Tatsunori Okada, Satoshi Awaji
IEEE Transactions on Applied Superconductivity, 35(5) 1—6 (20250800) [10.1109/tasc.2025.3537597]

ナノ機能物性化学研究分野

[P12-01] Oxidation-Induced Giant Resistivity Change Associated with Structural and Electronic Reconstruction in Layered $Sr_3Cr_2O_{7-\delta}$ Epitaxial Thin Films
Zhaochen Ma, Daichi Oka, Shintaro Fukuda, Daisuke Shiga, Koichi Harata, Hiroshi Kumigashira, Tomoteru Fukumura
CHEMISTRY OF MATERIALS, 37(19) 7603—7610 (20251014) [10.1021/acs.chemmater.5c00810]

[P12-02] Topochemical Synthesis and Photocatalytic Activity of Layered $K_2LaTa_2O_6N$ Using $CsLaTa_2O_7$ Precursor Prepared by Flux Method
Hideya Tsuchikado, Yuki Kinoshita, Masashi Hattori, Megumi Okazaki, Takuto Soma, Fumitaka Ishiwari, Michikazu Hara, Akinori Saeki, Kazuhiko Maeda
Inorganic Chemistry, 64(49) 24256—24263 (20251125) [10.1021/acs.inorgchem.5c04858]

[P12-03] Effects of Metal-Cation Doping on Photocatalytic H_2 Evolution Activity of Layered Perovskite Oxynitride $K_2LaTa_2O_6N$
Hideya Tsuchikado, Shuji Anabuki, Ovidiu Cretu, Yuki Kinoshita, Masashi Hattori, Yuta Shiroma, Dongxiao Fan, Megumi Okazaki, Takuto Soma, Fumitaka Ishiwari, Shunsuke Nozawa, Toshiyuki Yokoi, Michikazu Hara, Koji Kimoto, Akira Yamakata, Akinori Saeki, Kazuhiko Maeda
ACS Applied Energy Materials (20250311) [10.1021/acsaem.4c03131]

[P12-04] Strongly Correlated van der Waals Oxide: 2*H*-NbO_2

Aya Sato, Takuto Soma, Hiroshi Kumigashira, Kohei Yoshimatsu, Akira Ohtomo
ACS NANO, 19(29) 26592—26599 (20250729) [10.1021/acsnano.5c05513]

[P12-05] Space Charge Layer Evolution in All-Solid-State Batteries Probed via Operando Kelvin Probe Force Microscopy and Nuclear Reaction Analysis
Chao Zhu, Shigeru Kobayashi, Yuki Sugisawa, Franjo Weber, Kun-Han Lin, Miho Kitamura, Koji Horiba, Hiroshi Kumigashira, Kazunori Nishio, Ryota Shimizu, Daiichiro Sekiba, Taro Hitosugi, Rudiger Berger
ACS NANO, 19(45) 39062—39075 (20251118) [10.1021/acsnano.5c10125]

[P12-06] Spin-valley coupling enhanced high T_C ferromagnetism in a non-van der Waals monolayer Cr_2Se_3 on graphene
C. -W Chuang, T. Kawakami, K. Sugawara, K. Nakayama, S. Souma, M. Kitamura, K. Amemiya, K. Horiba, H. Kumigashira, G. Kremer, Y. Fagot-Revurat, D. Malterre, C. Bigi, F. Bertran, F. H. Chang, H. J. Lin, C. T. Chen, T. Takahashi, A. Chainani, T. Sato
NATURE COMMUNICATIONS, 16(1) (20250418) [10.1038/s41467-025-58643-3]

[P12-07] Interface-induced collective phase transition in VO_2-based bilayers studied by layer selective spectroscopy
D. Shiga, S. Inoue, T. Kanda, N. Hasegawa, M. Kitamura, K. Horiba, K. Yoshimatsu, A. F. Santander-Syro, H. Kumigashira
Sci. Rep., 15 36743 (20251021) [10.1038/s41598-025-20752-w]

[P12-08] Rocksalt-type heavy rare earth monoxides TbO, DyO, and ErO exhibiting metallic electronic states and ferromagnetism
Satoshi Sasaki, Daichi Oka, Daisuke Shiga, Ryunosuke Takahashi, Suguru Nakata, Koichi Harata, Yuichi Yamasaki, Miho Kitamura, Hironori Nakao, Hiroki Wadati, Hiroshi Kumigashira, Tomoteru Fukumura
DALTON TRANSACTIONS, 54(4) 1521—1527 (20250121) [10.1039/d4dt03214d]

[P12-09] Non-destructive measurement of the charge transfer across $LaMnO_3/SrTiO_3$ interfaces
Shohei Miyagawa, Yuta Ishii, Masato Anada, Kazuki Nagai, Miho Kitamura, Hiroshi Kumigashira, Yusuke Wakabayashi
JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 137(12) (20250328) [10.1063/5.0258175]

[P12-10] Ferroelectricity and magnetic order at room temperature and electronic states of bismuth iron oxyfluoride thin films
Akiko Kamigaito, Mizuho Sano, Kei Shigematsu, Satoshi Demura, Hiroshi Kumigashira, Tsukasa Katayama, Yasushi Hirose, Akira Chikamatsu
JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, 137(21) (20250607) [10.1063/5.0263144]

[P12-11] Structural and electrical properties of (100) β-$(Sc_xGa_{1-x})_2O_3/Ga_2O_3$ heterojunctions
Kazuki Koreishi, Takuto Soma, Akira Ohtomo
Journal of Applied Physics, 138 015302 (20250703) [10.1063/5.0277701]

[P12-12] Dirac-like band dispersion at the pyrite-type $CuSe_2$ (100) surface revealed by soft x-ray angle-resolved photoemission spectroscopy
K. Fujinuma, D. Takegami, H. Honda, D. Shiga, H. Kumigashira, R. Higashinaka, T. D. Matsuda, Y. Aoki, M. Hedo, Y. Ōnuki, N. L. Saini, T. Mizokawa
Phys. Rev. B, 112 205416 (20251113) [10.1103/8dkc-mr3v]

[P12-13] Mott insulating state of IrO_6 honeycomb monolayer structured in ilmenite-type oxide superlattice
M. Negishi, K. Fujiwara, S.-H. Jang, Y.-F. Zhao, S. Sasano, R. Ishikawa, N. Shibata, D. Shiga, H. Kumigashira, Y. Nakamura, H. Kishida, Y. Motome, A. Tsukazaki
Phys. Rev. Mater., 9 086202 (20250812) [10.1103/gz4v-8mds]

[P12-14] Out-of-phase plasmon excitations in the trilayer cuprate $Bi_2Sr_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$
S. Nakata, M. Bejas, J. Okamoto, K. Yamamoto, D. Shiga, R. Takahashi, H. Y. Huang, H. Kumigashira, H. Wadati, J. Miyawaki, S. Ishida, H. Eisaki, A. Fujimori, A. Greco, H. Yamase, D. J. Huang, H. Suzuki
Phys. Rev. B, 111 165141 (20250421) [10.1103/physrevb.111.165141]

[P12-15] Universal Waterfall Feature in Cuprate Superconductors: Evidence of a Momentum-Driven Crossover
Benjamin Bacq-Labreuil, Chafic Fawaz, Yuichi Okazaki, Yukiko Obata, Herve Cercellier, Patrick Le Fevre, Francois Bertran, David Santos-Cottin, Hajime Yamamoto, Ikuya Yamada, Masaki Azuma, Koji Horiba, Hiroshi Kumigashira, Matteo d'Astuto, Silke Biermann, Benjamin Lenz
PHYSICAL REVIEW LETTERS, 134(1) (20250109) [10.1103/PhysRevLett.134.016502]

[P12-16] Electronic Structure Dimensionality of the Quantum-Critical Ferromagnet $YbNi_4P_2$
J. Dai, A. Antezak, W. Broad, M. Thees, V. Zatko, R. L. Bouwmeester, F. Fortuna, P. Le Fevre, J. E. Rault, K. Horiba, D. V. Vyalikh, H. Kumigashira, K. Kliemt, S. Friedemann, C. Krellner, E. Frantzeskakis, A. F. Santander-Syro
PHYSICAL REVIEW LETTERS, 134(12) (20250327) [10.1103/PhysRevLett.134.126401]

[P12-17] Strain-induced band-gap widening in (100) β-Ga_2O_3 thin films grown on θ–Al_2O_3 buffer layers
Kazuki Koreishi, Takeyoshi Onuma, Takuto Soma, Akira Ohtomo
Physical Review Materials (20250310) [10.1103/PhysRevMaterials.9.L031601]

[P12-18] Large Seebeck coefficient driven by “pudding mold” flat band in hole-doped $CuRhO_2$
A. J. Thakur, M. Thees, F. Fortuna, E. Frantzeskakis, D. Shiga, H. Kuriyama, M. Nohara, H. Takagi, H. Kumigashira, A. F. Santander-Syro
Phys. Rev. Mater., 9 L032401 (20250324) [10.1103/physrevmaterials.9.l032401]

[P12-19] Resistive control of b-axis oriented VO_2 thin film by lithium ions diffusion from $LiCoO_2$ buffer layer
R. Kaneko, T. Yamada, R. Morizane, N. Kaneda, R. Tabuchi, G. Notake, D. Shiga, H. Kumigashira, T. Higuchi

Jpn. J. Appl. Phys., 64 02SP28 (20250218) [10.35848/1347-4065/adaf1e]

[P12-20] High surface electron-proton mixed conduction at medium temperature of c-axis oriented $BaCe_{0.7}Ru_{0.1}Y_{0.2}O_{3-\delta}$ thin film
N. Kaneda, G. Notake, Y. Wang, R. Kaneko, R. Tabuchi, R. Morizane, D. Shiga, H. Kumigashira, T. Higuchi
Jpn. J. Appl. Phys., 64 02SP30 (20250224) [10.35848/1347-4065/adb297]

[P12-21] Superconducting Dome and Quantum Criticality in Two-Dimensional NbO_2 Triangular Lattice
Takuto Soma, Kohei Yoshimatsu, Akira Ohtomo
arXiv, preprint (20250500) [10.48550/arXiv.2505.07241]

[M12-01] Common Anion Rule: A Fundamental Principle for Charge Transfer at Oxide Heterointerfaces
R. Hayasaka, T. Kanda, Y. Masutake, D. K. Nguyen, N. Hasegawa, S. Inoue, A. Wada, M. Kitamura, D. Shiga, K. Yoshimatsu, H. Kumigashira
PF Highlights '24 (20251200)

金属機能設計研究分野

[P13-01] Creation of novel Pd single-atom catalysts using complex intermetallic compound $Al_{13}Fe_4$
Mai Hanaoka, Shota Iwado, Kazuki Nozawa, Makito Aoyama, Satoshi Ohhashi, Nobuhisa Fujita, Satoshi Kameoka
Applied Materials Today, 46 102878 (20251000) [10.1016/j.apmt.2025.102878]

[P13-02] Temperature-driven structural and morphological changes in nitrogen-doped carbon nanofibers synthesized via $LaNi_5Pt_{1.0}$ intermetallic catalyst
Jenisha Daisy Priscillal, Sea-Fue Wang, Satoshi Kameoka
Diamond and Related Materials, 151 111778 (20250100) [10.1016/j.diamond.2024.111778]

[P13-03] Highly tuneable icosahedral orders in complex Al-Pd-W-Fe alloys
Makito Aoyama, Satoshi Ohhashi, Hiroyuki Takakura, Yutaka Iwasaki, Nobuhisa Fujita
Journal of Alloys and Compounds, 1016 178838 (20250200) [10.1016/j.jallcom.2025.178838]

[P13-04] Effect of variation in hydrogen content on catalytic properties of Zr_7Ni_{10} hydrogen storage alloy
Shu Mizutome, Nodoka Sasaki, Kohta Asano, Kouji Sakaki, Ya Xu, Satoshi Kameoka
Next Materials, 9 101313 (20251000) [10.1016/j.nxmate.2025.101313]

[P13-05] Structure determination of mesoporous crystals by transmission electron microscopy
Lu Han, Yanhang Ma, Xueliang Zhang, Nobuhisa Fujita, Chuanbo Gao, Keiichi Miyasaka, Shunai Che, Osamu Terasaki
Polyhedron, 282 117811 (20251008) [10.1016/J.POLY.2025.117811]

[P13-06] Enhanced Catalytic Performance for H_2 Harvesting from Steam Reforming of Methanol Using Glycine Nitrate Process Synthesized Novel $CuFeO_2$–$ZnFe_2O_4$ Porous Nanocomposite Catalyst
Chung-Lun Yu, Subramanian Sakthinathan, Ching-Lung Chen, Satoshi Kameoka, Naratip Vittayakorn, Hongbing Jia, Te-Wei Chiu
Langmuir, 41(23) 14837—14852 (20250604) [10.1021/acs.langmuir.5c00895]

[P13-07] Selective Hydrothermal Leaching of Aluminum from Al_3YRh_x (x = 0, 0.2, 0.5, 1.0) Intermetallic Compounds: The Effect of Rh Variants in Comparing the Catalytic CO Oxidation and CO-PROX Reactions
Balasubramanian Sriram, Sea-Fue Wang, Satoshi Kameoka
ACS Materials Au, 5 502—507 (20250514) [10.1021/acsmaterialsau.4c00140]

[P13-08] The electronic structure of 1/1 ZnMgHf and its consequences for the electronic transport of the quasicrystal
Ireneusz Buganski, Stanislav Vrtnik, Radoslaw Strzalka, Jože Luzar, Janusz Wolny, Nobuhisa Fujita
Scientific reports, 15(1) 28609 (20250805) [10.1038/s41598-025-13835-1]

[P13-09] Structural insights into a rhombic Penrose tiling variant abundant in five-petaled flower motifs
Nobuhisa Fujita, Komajiro Niizeki
Scientific Reports, 15(1) (20251124) [10.1038/s41598-025-25284-x]

[P13-10] Monte Carlo study on critical exponents of the classical Heisenberg model in ferromagnetic icosahedral quasicrystal
Shinji Watanabe, Tsunetomo Yamada, Hiroyuki Takakura, Nobuhisa Fujita
Physical Review Research, 7(4) (20251028) [10.1103/4zb8-2zjq]

[P13-11] Anomalous magnetic transition in a disordered quasicrystal approximant with heavy-fermion nature
Takayuki Shiino, Farid Labib, Yuma Hirano, Kazuhiko Deguchi, Keiichiro Imura, Takanori Sugimoto, Satoshi Ohhashi, Nobuhisa Fujita, An-Pang Tsai, Noriaki K. Sato
Physical Review B, 112(6) (20250811) [10.1103/hsw7-7y3b]

[P13-12] Catalytic Properties of Ti–Pd–Ni Alloy Foils for Hydrogenation of Acetylene
Yui Kawashima, Ya Xu, Satoshi Kameoka
Journal of the Japan Institute of Metals and Materials, 89(9) 280—286 (20250901) [10.2320/jinstmet.j202515]

環境無機材料化学研究分野

[P14-01] Novel Selectivity: Target of Gas Sensing Defined by Behavior

Lei Miao, Peng Song, Yibei Xue, Zhufeng Hou, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Tomoyo Goto, Yeongjun Seo, Ryo Maezono, Tohru Sekino, Shu Yin
Advanced Materials (20250200) [10.1002/adma.202413023]

[P14-02] Novel Selectivity: Target of Gas Sensing Defined by Behavior
Lei Miao, Peng Song, Yibei Xue, Zhufeng Hou, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Tomoyo Goto, Yeongjun Seo, Ryo Maezono, Tohru Sekino, Shu Yin
Advanced Materials, 37(7) (20250219) [10.1002/adma.202570056]

[P14-03] Surface facet engineering of $ZnIn_2S_4$ via supercritical hydrothermal synthesis for enhanced NO gas sensing performance
Ardiansyah Taufik, Lei Miao, Takuya Hasegawa, Yusuke Asakura, Shu Yin
Applied Surface Science, 684 161845 (20250300) [10.1016/j.apsusc.2024.161845]

[P14-04] Fabrication of $Cs_{0.33}WO_3$-g-C_3N_4-rGO nanocomposite for near-infrared shielding and photocatalysis applications
Vinda Puspasari, Qiuyu Jin, Yibei Xue, Ayahisa Okawa, Takuya Hasegawa, Shu Yin
Applied Surface Science, 162983 (20250300) [10.1016/j.apsusc.2025.162983]

[P14-05] Synergistic electronic modulation via Sn/P dual-doping engineering enables robust bifunctional electrocatalysis in complex wastewater systems
Zhaoxiang Qi, Yan Zhang, Junzi Huang, Wenjun Zhang, Ying Wang, Ying Qi, Shu Yin, Hongyu Mi, Yahong Xie
Applied Surface Science (20251200) [10.1016/j.apsusc.2025.164297]

[P14-06] Powder engineering of MXene-based heterojunction materials for photocatalysis and gas sensor applications
Vatra Reksa Ananda, Farah Nur Ramadhan, Azizah Mirza Kautsari, Tahta Amrillah, Angga Hermawan, Yoki Yulizar, Jarnuzi Gunlazuardi, Tohru Sekino, Shin-ichi Orimo, Shu Yin
Advanced Powder Technology, 36(3) 104789 (20250300) [10.1016/j.apt.2025.104789]

[P14-07] Insights into the phase transition behavior of thermochromic VO_2 (M1) powders doped with Tungsten
Yibei Xue, Lei Miao, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Tomoyo Goto, Yeongjun Seo, Tohru Sekino, Shu Yin
Advanced Powder Technology, 36(5) 104857 (20250500) [10.1016/j.apt.2025.104857]

[P14-08] Optical characteristics and application of cobalt/nickel doped $SrZn_2(PO_4)_2$ blue-violet and violet inorganic pigment powders
Qiuyu Cheng, Zhiwei Wang, Ayahisa Okawa, Takuya Hasegawa, Tohru Sekino, Shu Yin
Advanced Powder Technology, 36 104952 (20250800) [10.1016/j.apt.2025.104952]

[P14-09] Two-step W and N co-doping in VO_2: Synergistically reducing phase transition temperature while enhancing thermochromic performance
Yibei Xue, Lei Miao, Peng Song, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Tohru Sekino, Ryo Maezono, Kenta Hongo, Shu Yin
Chemical Engineering Journal, 522 167980 (20251000) [10.1016/j.cej.2025.167980]

[P14-10] Dissolution-diffusion mechanism of CA_6 refractory and its effect on the steel and slag interfacial reaction
Jie Liu, Jiaqi Chen, Yang Li, Bo Ren, Wei Liu, Bin Li, Shu Yin
Ceramics International, 51 28096—28108 (20250800) [10.1016/j.ceramint.2025.04.024]

[P14-11] Synergistic enhancement of carbon-based perovskite solar cells via Ce-MOF-derived interfacial layer and hot pressing
Zhenwu Zhong, Min Liu, Zhaoxiang Qi, Ying Wang, Wenjun Zhang, Yan Zhang, Ying Qi, Hongyu Mi, Jian Cheng, Shu Yin, Yahong Xie
Electrochimica Acta, 539 147042 (20251100) [10.1016/j.electacta.2025.147042]

[P14-12] Synthesis of Novel Colored Substrate-free Pearlescent Pigments of Vanadium Phosphates with Large-size Layered Platelet Morphology
Qiuyu CHENG, Yibei XUE, Takuya HASEGAWA, Ayahisa OKAWA, Kizuku KUSHIMOTO, Junya KANO, Tohru SEKINO, Shu YIN
Journal of Alloys and Compounds, 1010 177735 (20250105) [10.1016/j.jallcom.2024.177735]

[P14-13] Optical Properties of Cobalt/Nickel Doped $SrAl_{12}O_{19}$ Blue Inorganic Pigments and Their Application in 3YSZ Ceramics
Qiuyu Cheng, Zhiwei Wang, Ayahisa Okawa, Takuya Hasegawa, Yamato Hayashi, Tohru Sekino, Shu Yin
Journal of Alloys and Compounds, 1020 179402 (20250200) [10.1016/j.jallcom.2025.179402]

[P14-14] Recent progress in crystalline carbon nitride-based photocatalysts for energy conversion and environmental remediation
Zhanyong Gu, Jing Yang, Huiru Liu, Hongfang Hao, Can Liu, Mengdie Jin, Ruotong Yang, Erpeng Zhou, Lijuan Liu, Shu Yin
Journal of Environmental Chemical Engineering, 13(2) 115802 (20250400) [10.1016/j.jece.2025.115802]

[P14-15] Synthesis and optical properties of blue inorganic pigments with tetrahedrally coordinated Co^{2+}/Ni^{2+} in Li_2ZnSiO_4
Qiuyu Cheng, Zhiwei Wang, Ayahisa Okawa, Takuya Hasegawa, Tohru Sekino, Shu Yin
Materials Research Bulletin, 113753 (20250800) [10.1016/j.materresbull.2025.113753]

[P14-16] Synthesis of a novel dark blue substrate-free pearlescent pigment based on belt-like VO_2(B)
Qiuyu Cheng, Ayahisa Okawa, Takuya Hasegawa, Tohru Sekino, Shu Yin
Materials Letters, 139680 (20251000) [10.1016/j.matlet.2025.139680]

[P14-17] Mid-gap states induced by sulfur substitution in ZnO nanoparticle via low solvothermal temperature for enhanced photocatalytic NOx removal under visible light irradiation
Ardiansyah Taufik, Rosari Saleh, Tohru Sekino, Shu Yin
Materials Science in Semiconductor Processing, 189 109299 (20250400) [10.1016/j.mssp.2025.109299]

[P14-18] Investigation on the effect of CA_6 refractory on the cleanliness of aluminum deoxidation steel
Jie Liu, Jiaqi Chen, Bo Ren, Wei Liu, Bin Li, Shu Yin
Materials Today Communications, 111861 (20250200) [10.1016/j.mtcomm.2025.111861]

[P14-19] Chemiresistive triethylamine detection based on the novel $Ti_3C_2T_x$/Co-BDC gas sensor
Huan Liu, Qingcai Chen, Tengfei Xu, Heng Liu, Lei Miao, Wenhao Liu, Jingwen Cheng, Shu Yin, Chuanyi Wang, Jincai Zhao
Sensors and Actuators B: Chemical, 423 136738 (20250100) [10.1016/j.snb.2024.136738]

[P14-20] Achieving high-performance NO_2 sensors via vertically-aligned Ti_3C_2T nanoarchitectures
Angga Hermawan, Ni Luh Wulan Septiani, Muqoyyanah, Stephan N. Steinmann, Brian Yuliarto, Shu Yin
Sensors and Actuators B: Chemical, 433 137509 (20250600) [10.1016/j.snb.2025.137509]

[P14-21] Incorporation of iodine on Ag_3PO_4 under Nigella Sativa seed extract for enhanced photocatalytic activity
Uyi Sulaeman, Dea Ajeng Rahma Winarto Putri, Rini Larasati, Eva Vaulina Yulistia Delsy, Isnaeni Isnaeni, Shu Yin
Solid State Sciences, 160 107836 (20250200) [10.1016/j.solidstatesciences.2025.107836]

[P14-22] Optical properties and application of blue and purple inorganic pigment powders based on cobalt/nickel doped $Sr_2MgSi_2O_7$
Qiuyu Cheng, Zhiwei Wang, Ayahisa Okawa, Takuya Hasegawa, Tohru Sekino, Shu Yin
Solid State Sciences, 162 107859 (20250400) [10.1016/j.solidstatesciences.2025.107869]

[P14-23] Orthorhombic $(NH_4, Li)Eu(MoO_4)_2$ Solid Solution: Crystal Structure and Red-Emitting Photoluminescence
Takuya Hasegawa, Suzuka Noda, Kotaro Fujii, Masatomo Yashima, Tomoyo Goto, Yasushi Sato, Ayahisa Okawa, Shu Yin
Inorganic Chemistry, 64(34) 17368—17378 (20250815) [10.1021/acs.inorgchem.5c02616]

[P14-24] Phosphorus Doping Coupled with Gradient Film Strategy to Achieve Thermochromic Performance Enhancement of VO_2
Yibei Xue, Peng Song, Lei Miao, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Tomoyo Goto, Yeongjun Seo, Ryo Maezono, Tohru Sekino, Shu Yin
ACS Applied Materials & Interfaces, 17 18546—18558 (20250313) [10.1021/acsami.4c19835]

[P14-25] Metal-Reduction-Triggered Red Luminescence Quenching in Eu^{3+}-Doped Bi_2MoO_6 Nanophosphors for H_2S Gas Detection
Taisei Hangai, Takuya Hasegawa, Yibei Xue, Ayahisa Okawa, Tom Ichibha, Kenta Hongo, Ryo Maezono, Sun Woog Kim, Tomoyo Goto, Yasushi Sato, Shu Yin
ACS APPLIED NANO MATERIALS, 8(23) 12130—12139 (20250604) [10.1021/acsanm.5c01752]

[P14-26] Luminescence Modulation through Ratiometric Quenching in BiOCl:Eu Red Phosphor under H_2S Gas Exposure
Taisei Hangai, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Sun Woog Kim, Tomoyo Goto, Yasushi Sato, Shu Yin
ACS Applied Optical Materials, 3(11) 2633—2643 (20251018) [10.1021/acsaom.5c00377]

[P14-27] W/Mo/Cr Doping Modulates the Negative–Positive Inversion Gas Sensing Behavior of VO_2(M1)
Lei Miao, Yibei Xue, Peng Song, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Ryo Maezono, Tohru Sekino, Shu Yin
ACS Sensors, 10 526—536 (20250109) [10.1021/acssensors.4c03006]

[P14-28] Deep eutectic solvent-assisted synthesis of cubic $ZnIn_2S_4$ nanodots with sub-10 nm size
Reiko Furukawa, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Shu Yin
Chemistry Letters, 54(11) (20251028) [10.1093/chemle/upaf195]

[P14-29] セラミックスコーティングにおける熱処理誘起型自己修復機能の開発
川 采久 , クエン タン ソン , 末松久幸 , 殷 澍 , 後藤孝 , 中山忠親
溶射 , 162(2) 77—82 (20250200) [10.11330/jtss.62.77]

[P14-30] Cerium Oxide Based Rare Earth Materials and their Novel Applications
S. YIN, Y. XUE, A. OKAWA, T. HASEGAWA
J. Soc. Inorg. Jpn,, 32(Suppl,) S140-—S149 (20250600)

[M14-01] ガスセンサにおけるセンシング挙動の予測とその制御
殷 澍 , 苗 磊 , 薛 羿貝 , 大川 采久 , 長谷川 拓哉
車載テクノロジー、特集「匂いのセンシング技術とその数値化，見える化」, 12(12) 19—24 (20251200)

[M14-02] セラミックスコーティングにおける熱処理誘起型自己修復機能の開発
大川 采久 , グエン タン ソン , 末松 久幸 , 殷 澍 , 後藤 孝 , 中山 忠親
日本溶射学会誌 溶射 , 62(2) 77—82 (20251000) [10.11330/jtss.62.77]

[M14-03] 応答パターンに基づく優れたガス検知選択性（元素ドープ酸化バナジウムのガスセンシング挙動の制御）
殷　澍 , 苗　磊 , 薛　羿貝 , 大川　采久 , 長谷川　拓哉
計測技術 , 53(11) 27—30 (20251005)

[M14-04] 応答パターンに基づく優れたガス検知選択性（元素ドープ酸化バナジウムのガスセンシング挙動の制御）
殷　澍 , 苗　磊 , 薛　羿貝 , 大川　采久 , 長谷川　拓哉
検査技術 , 30(12) 6—10 (20251201)

[M14-05] 応答挙動に基づくシングルチャンネルガスセンシング材料の開発
殷 澍 , 苗 磊 , 薛 羿貝 , 大川 采久 , 長谷川 拓哉
月刊バイオインダストリー , 42(11) 17—23 (20251100)

[M14-06] 基材フリーで高い光沢効果を有する新規パール顔料の開発
殷 澍 , 程 秋雨 , 薛 羿貝 , 大川 采久 , 長谷川 拓哉
塗装技術、特集「塗料・塗装の研究最前線」, (6) 47—55 (20251000)

[M14-07] 上方／下方変換デュアルモード蛍光を用いた全近赤外型蛍光温度センサの開発
長谷川 拓哉 , 大川 采久 , 殷 澍
日本化学会研究会「低次元系光機能材料研究会」ニュースレター、LPM Lett, 32 1—4 (20251200)

物質変換無機材料研究分野

[P15-01] A Universal Approach Using Water-Soluble Templates for Meso- and Macro-Porous Organic Polymers
Yusuke Asakura, Steven Adiwijaya, Shunya Yoshino, Hideki Kato, Yusuke Yamauchi
Advanced Science, 12(39) (20250722) [10.1002/advs.202508489]

[P15-02] Development of Z-Scheme Photocatalyst Systems Combining Nonmetal Oxide Materials for Water Splitting under Visible Light Irradiation: $(CuGa)_{0.5}ZnS_2$ as a H_2-Evolving Photocatalyst and TaON as an O_2-Evolving Photocatalyst
Misa Moriya, Shunya Yoshino, Makoto Kobayashi, Hideki Kato, Yun Hau Ng, Akihide Iwase
Advanced Energy and Sustainability Research, 6 2400371 (20250130) [10.1002/aesr.202400371]

[P15-03] Facile Z-Scheme Photocatalyst Sheets Consisting of Metal Sulfides and Poly-3,4-ethylenedioxythiophene of a Conductive Polymer for Visible-Light-Driven Water Splitting
Kengo Nagatsuka, Shunya Yoshino, Yuichi Yamaguchi, Akihiko Kudo
Energy & Fuels (20250904) [10.1021/acs.energyfuels.5c02135]

[P15-04] Catalytic In Situ Acetalization Strategy for High-Yield Synthesis of C_4- and C_2-Carbohydrate Derivatives from Glucose
Ryota Osuga, Navya Subray Bhat, Quan Shi, Natsumi Shibayama, Mizuho Yabushita, Satoshi Suganuma, Hiroki Taniguchi, Mizuki Tada, Hideki Kato, Long Zhang, Ivo Filot, Emiel J. M. Hensen, Kiyotaka Nakajima
ACS Catalysis, 16(2) 1675—1683 (20251219) [10.1021/acscatal.5c08041]

[P15-05] Lewis acid catalysis of phosphate-modified $CaNb_2O_6$ for xylose dehydration to furfural
Zijian Wang, Ryota Osuga, Koichiro Endo, Daniele Padovan, Satoshi Suganuma, Atsushi Fukuoka, Hideki Kato, Kiyotaka Nakajima
Catalysis Science & Technology, 15(9) 2665—2669 (20250000) [10.1039/d5cy00010f]

精密無機材料化学研究分野

[P16-01] Materials Innovation and the Changing Face of Photocatalytic and Electrocatalytic Carbon Dioxide Reduction Research: From Metal Nanoclusters to Extended Frameworks
Tsukasa Irie, Kohki Sasaki, Saikat Das, Yuichi Negishi
Angewandte Chemie, 137(49) (20250925) [10.1002/ange.202515667]

[P16-02] Polyhydroxy-Decorated 2D Covalent Organic Framework with Imine Active Sites toward Efficient Electrocatalytic Oxygen Reduction Reaction: Experimental and Theoretical Insights.
Manisha Das, Thakur Rochak Kumar Rana, Santanu Chand, Sumit Kumar, Takaya Ogawa, Laurent Billon, Tokuhisa Kawawaki, Sabuj Kanti Das, Yuichi Negishi
Chemistry, an Asian journal, e00592 (20250708) [10.1002/asia.202500592]

[P16-03] Understanding the Ligand Effect on the Structural Dynamics of $PtAu_{24}$ Nanoclusters Supported on CeO_2
Sebastian Mößlacher, Miyu Sera, Daniela Klampfl, Carlo Marini, Yuichi Negishi, Noelia Barrabés
ChemCatChem, 17(23) (20251025) [10.1002/cctc.202501218]

[P16-04] Deciphering Electrocatalytic Activity in Cu Nanoclusters: Interplay Between Structural Confinement and Ligands Environment
Sourav Biswas, Yamato Shingyouchi, Maho Kamiyama, Milan Kumar Jena, Masaki Ogami, Tokuhisa Kawawaki, Biswarup Pathak, Yuichi Negishi
Small (20250306) [10.1002/smll.202500302]

[P16-05] Enhancement of Photoluminescence Quantum Yield of Silver Clusters by Heavy Atom Effect
Aoi Akiyama, Sakiat Hossain, Yoshiki Niihori, Kazutaka Oiwa, Jayoti Roy, Tokuhisa Kawawaki, Thalappil Pradeep, Yuichi Negishi
Small (20250303) [10.1002/smll.202500700]

[P16-06] Metal single-atom interaction with graphitic C3N4 surface based on density functional theory calculations and linear regression analysis
Adie Tri Hanindriyo, Makito Takagi, Yuto Tanaka, Tokuhisa Kawawaki, Yuichi Negishi, Tomomi Shimazaki, Masanori Tachikawa
Chemical Physics, 588 112478 (20250100) [10.1016/j.chemphys.2024.112478]

[P16-07] Atomically precise platinum nanoclusters for advanced electrochemical applications
Md Ahsanul Haque, Edy Herianto Majlan, Kee Shyuan Loh, Rizwan Ullah, Ros Emilia Rosli, Wong Wai Yin, Mohamad Fahrul Radzi Hanifah, Ismallianto Isia, Tokuhisa Kawawaki, Yuichi Negishi
Journal of Power Sources, 658 238332 (20251200) [10.1016/j.jpowsour.2025.238332]

[P16-08] Ag-Embedded Hollow Poly(*o*-phenylenediamine)-Reinforced NiOOH–BiOCl Hybrid-Structured Nanomaterials for Highly Sensitive Dual Electrocatalysis
Thangavelu Dhanasekaran, Mugamathu Ali Jayathuna, Ramadoss Manigandan, Yuichi Negishi
Langmuir, 41(20) 12403—12413 (20250514) [10.1021/acs.langmuir.4c04003]

[P16-09] Structure–Property Relationship between Heterometal Ions and Hot Electron Relaxation in Colloidal Quantum Dots
Ayari Yamada, Miku Taniguchi, Daichi Eguchi, Tokuhisa Kawawaki, Soichi Kikkawa, I-Ya Chang, Yoichi Kobayashi, Seiji Yamazoe, Yuichi Negishi, Naoto Tamai
Nano Letters (20251129) [10.1021/acs.nanolett.5c04666]

[P16-10] Converging The Complementary Traits of MOFs and COFs
R. Nakatani, T. Irie, S. Das, Q. Fang, Y. Negishi
ACS Appl. Mater. Interfaces (20250322) [10.1021/acsami.4c21991]

[P16-11] Engineering Catalytic Efficiency by Thiolate-Protected Trimetallic (Cu, Pd, Au) Nanoclusters: Single-Atom Alloy Catalysts for Water–Gas Shift
Stephan Pollitt, Thomas Haunold, Sakiat Hossain, Gereon Behrendt, Michael Stöger-Pollach, Tokuhisa Kawawaki, Noelia Barrabés, Malte Behrens, Yuichi Negishi, Günther Rupprechter
ACS Catalysis, 15(17) 15459—15474 (20250822) [10.1021/acscatal.5c04165]

[P16-12] Exposure of Active Metal Sites on Cu_{14} Nanoclusters for Highly Selective Electrocatalytic Nitrate Reduction
Shiho Tomihari, Maho Kamiyama, Harpriya Minhas, Tokuhisa Kawawaki, Kana Takemae, Yamato Shingyouchi, Ziyi Chen, Biswarup Pathak, Yuichi Negishi
ACS Catalysis, 15(24) 20853—20863 (20251209) [10.1021/acscatal.5c04431]

[P16-13] Composition- and Size-Dependent Ammonia Electrooxidation Activity of Homogeneously Alloyed PtIr Nanoparticles Prepared by an Ionic Liquid/Metal Sputtering Deposition Technique
Yixiong Liu, Kazutaka Akiyoshi, Tatsuya Kameyama, Tokuhisa Kawawaki, Yuichi Negishi, Susumu Kuwabata, Tsukasa Torimoto
ACS Electrochemistry, 1(8) 1327—1338 (20250613) [10.1021/acselectrochem.5c00036]

[P16-14] Three-Dimensional COF with “the” Topology as Enzyme Host: Comparative Insights into Activity, Stability, and Reusability in Surface versus Pore Immobilization Strategies
Kohki Sasaki, Tsukasa Irie, Jin Sakai, Yu Zhao, Mika Nozaki, Tokuhisa Kawawaki, Saikat Das, Teng Ben, Yuichi Negishi
ACS Materials Au, 5(6) 991—1000 (20251002) [10.1021/acsmaterialsau.5c00098]

[P16-15] The Importance and Discovery of Highly Connected Covalent Organic Framework Net Topologies
Tsukasa Irie, Saikat Das, Qianrong Fang, Yuichi Negishi
Journal of the American Chemical Society, 147(2) 1367—1380 (20250102) [10.1021/jacs.4c14458]

[P16-16] Bidirectional Intramolecular Singlet and Triplet Energy Transfer in Tetracene-Ultrasmall Gold Nanocluster Dyads: An Evaluation of the Triplet Behavior of Gold Nanoclusters
Hayato Sakai, Sunao Hiramatsu, Aoi Akiyama, Yuichi Negishi, Taku Hasobe
Journal of the American Chemical Society, 147(16) 13483—13490 (20250414) [10.1021/jacs.5c00337]

[P16-17] Atomically Precise $[Cu_{23}H_4(SC_7H_7)_{18}(PPh_3)_6]$ Nanocluster: Structural Integration of Johnson Solids through a Cu(0) Center and Electrocatalytic Functionality
Sourav Biswas, Yamato Shingyouchi, Maho Kamiyama, Masaki Ogami, Haohong Song, Bo Li, Song Wang, Tokuhisa Kawawaki, De-en Jiang, Yuichi Negishi
Journal of the American Chemical Society, 147(27) 23733—23742 (20250626) [10.1021/jacs.5c05665]

[P16-18] Triggering Photoluminescence in High-Nuclear Silver Nanoclusters via Extra Silver Atom Incorporation
Aoi Akiyama, Sakiat Hossain, Sourav Biswas, Takafumi Shiraogawa, Pei Zhao, Mana Nakamoto, Daiji Ogata, Tokuhisa Kawawaki, Yoshiki Niihori, Junpei Yuasa, Masahiro Ehara, Yuichi Negishi
Journal of the American Chemical Society (20250930) [10.1021/jacs.5c10289]

[P16-19] Sensitization experiments of ultrasmall gold nanoclusters: determination of triplet quantum yields and molar absorption coefficients
Hayato Sakai, Sunao Hiramatsu, Aoi Akiyama, Yuichi Negishi, Taku Hasobe
Chemical Communications, 61(5) 913—916 (20250000) [10.1039/d4cc06083k]

[P16-20] Exploring the structural evolution of Cu–thiolate nanoclusters and their property correlations
Maho Kamiyama, Yamato Shingyouchi, Rupa Sarma, Mandira Ghosh, Tokuhisa Kawawaki, Sourav Biswas, Yuichi Negishi

Chemical Communications, 61(6) 1048—1062 (20250000) [10.1039/d4cc06139j]

[P16-21] Activation of photocatalytic CO_2 reduction by loading hydrophobic thiolate-protected Au_{25} nanocluster cocatalyst
Yuki Yamazaki, Yuki Tomoyasu, Tokuhisa Kawawaki, Yuichi Negishi
Nanoscale Advances, 7(6) 1518—1523 (20250212) [10.1039/d4na01045k]

[P16-22] Designed construction of two new atom-precise three-dimensional and two-dimensional Ag_{12} cluster-assembled materials
Riki Nakatani, Jin Sakai, Aishik Saha, Ayumu Kondo, Rina Tomioka, Tokuhisa Kawawaki, Saikat Das, Yuichi Negishi
Nanoscale (20250000) [10.1039/D4NR03992K]

[P16-23] Inclusion of gold ions in tiara-like nickel hexanuclear nanoclusters
Kana Takemae, Shiho Tomihari, Takumi Naito, Makito Takagi, Tomomi Shimazaki, Tokuhisa Kawawaki, Masanori Tachikawa, Yuichi Negishi
Nanoscale, 17(7) 3721—3727 (20250106) [10.1039/d4nr04579c]

[P16-24] Tunable structural rearrangement in Cu cluster assemblies through linker and solvent alterations
Saikat Das, Jin Sakai, Riki Nakatani, Ayumu Kondo, Rina Tomioka, Subhabrata Das, Shuntaro Takahashi, Tokuhisa Kawawaki, Sourav Biswas, Yuichi Negishi
Chemical Science, 16(6) 2600—2608 (20250122) [10.1039/d4sc07730j]

[P16-25] An atomically precise Pt_{17} nanocluster: its electronic structure and high activity for the hydrogen evolution reaction
Kazutaka Oiwa, Kaoru Ikeda, Ryuki Kurosaki, Kotaro Sato, Naoki Nishi, Haruna Tachibana, Md. Ahsanul Haque, Tokuhisa Kawawaki, Kenji Iida, Yuichi Negishi
Journal of Materials Chemistry A (20250300) [10.1039/d4ta08004a]

[P16-26] Next-generation CO_2 electroreduction: the role of atomically precise nanoclusters and emerging catalytic strategies
Mandira Ghosh, Rupa Sarma, Maho Kamiyama, Tokuhisa Kawawaki, Sourav Biswas, Yuichi Negishi
Nanoscale Horizons, 10(7) 1250—1267 (20250400) [10.1039/d5nh00138b]

[P16-27] A phenazine-linked π -conjugated covalent organic framework for conjugation-driven drug loading
Kohki Sasaki, Tsukasa Irie, Mika Nozaki, Tokuhisa Kawawaki, Saikat Das, Yuichi Negishi
Nanoscale Horizons, 10(12) 3309—3318 (20250800) [10.1039/d5nh00470e]

[P16-28] Synthesis of Au_{13}-based building block clusters for programmed dimer formation and Au_{13} cluster dimer photoexcitation properties
Taiga Kosaka, Yoshiki Niihori, Tokuhisa Kawawaki, Yuichi Negishi
Nanoscale, 17(20) 12695—12703 (20250400) [10.1039/d5nr00724k]

[P16-29] Reticular construction of a two-dimensional Ag_{12} cluster-assembled material for rapid and selective luminescent sensing of antibiotics in aqueous media
Tsukasa Irie, Kohki Sasaki, Mika Nozaki, Tokuhisa Kawawaki, Shuntaro Takahashi, Saikat Das, Yuichi Negishi
Nanoscale, 17(44) 25495—25504 (20251000) [10.1039/d5nr03351a]

[P16-30] Ligand-Driven Structural Modulation and Enhanced Photolu-minescence in High-Nuclearity Ag56 Nanoclusters
Aoi Akiyama, Sakiat Hossain, Sourav Biswas, Takafumi Shiraogawa, Pei Zhao, Daichi Arima, Tokuhisa Kawawaki, Yoshiki Niihori, Masaaki Mitsui, Masahiro Ehara, Yuichi Negishi
ChemRxiv, preprint (20251114) [10.26434/chemrxiv-2025-sl6qk]

[B16-01] 超微細助触媒の光触媒結晶面への面選択的担持と光触媒水分解の高活性化
川脇徳久、根岸雄一
会報光触媒 76, 69-78 (20251000)

（プロセスシステム工学研究部門）

超臨界ナノ工学研究分野

[P17-01] Enhancing the Electrochemical Oxygen Evolution Activity of Co–Fe Spinel Oxides via Low‐Temperature Fluorine Doping
Kazuyuki Iwase, Masaki Ohtaka, Ryoga Kato, Yoshiyuki Gambe, Takaaki Tomai, Itaru Honma
ChemCatChem, 17(23) (20251016) [10.1002/cctc.202501456]

[P17-02] Holistic nanoarchitectonic design of hierarchically structured oxygen reduction reaction catalyst
Dr. Atanu Panda, Abin Sebastian, Ravi Nandan, Joel Henzie, Ovidiu Cretu, Jian Xu, Nadiia Velychkivska, Renzhi Ma, Koji Kimoto, Yusuke Asakura, Kazuyuki Iwase, Lok Shrestha, Katsuhiko Ariga, Yusuke Yamauchi, Jonathan Hill
Chemical engineering journal (20250530) [10.1016/j.cej.2025.163959]

[P17-03] Low-temperature chemical looping steam methane reforming process using facet-controlled nano CeO_2 carbon carrier
Gimyeong Seong, Akira Yoko, Takaaki Tomai, Tadafumi Adschiri
Chemical Engineering Journal Advances, 24 100944 (20251100) [10.1016/j.ceja.2025.100944]

[P17-04] Creating multidirectional fractures through particle jamming
Yusuke Mukuhira, Ryota Goto, Noriaki Watanabe, Kazumasa Sueyoshi, Kohei Takuma, Rongchang Zhang, Tongfei Tian, Vladimir Sokolovski, Makoto Naoi, Yuko Arai, Takaaki Tomai, Masaoki Uno, Takatoshi Ito

International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 188 106051 (20250400) [10.1016/j.ijrmms.2025.106051]

[P17-05] Improvement of intermetallic catalysts using surface segregation of third elements demonstrated by adding Cu to CoGa for selective hydrogenation of propyne
Sena Matsushita, Kazuyuki Iwase, Takayuki Kojima
Intermetallics (20251100) [10.1016/j.intermet.2025.108969]

[P17-06] Transitions in intra-droplet flow and wetting governing nanoparticle deposition patterns in inkjet-printed nanofluids
Eita Shoji, Taiga Saito, Tetsushi Biwa, Masaki Kubo, Takao Tsukada, Takaaki Tomai, Tadafumi Adschiri
Journal of Colloid and Interface Science, 699 138246 (20251200) [10.1016/j.jcis.2025.138246]

[P17-07] High specific activity during electrochemical CO2 reduction through homogeneous deposition of gold nanoparticles on gas diffusion electrodes
Takuya Yamada, Kazuyuki Iwase, Naoto Todoroki, Itaru Honma
ACS applied energy materials (20250127) [10.1021/acsaem.4c02254]

[P17-08] Potential-Dependent Dissolution of Li2O2 During Discharge in Li–O_2 Secondary Batteries with Amide-Based Electrolytes
Terumi Goto, Ken Kurashima, Kiho Nishioka, Yoko Hase, Yoshiharu Mukouyama, Kazuyuki Iwase, Shuji Nakanishi
ACS applied energy materials (20250728) [10.1021/acsaem.5c00816]

[P17-09] Ultrasmall manganese nanospinels produced via an alcohol reduction method and their electrocatalytic oxygen evolution reactivity
Yuuki Sugawara, Kazuyuki Iwase, Reona Iimura, Takashi Yabu, Akira Nasu, Masaki Matsui, Itaru Honma, Takeo Yamaguchi, Hiroaki Kobayashi
ACS applied materials & interfaces (20250416) [10.1021/acsami.4c18777]

[P17-10] Degradation Behavior of CeO_2-Based Nanoparticles as Oxygen Carriers for the Chemical Looping Process
Daiki Takahashi, Akira Yoko, Gimyeong Seong, Kazuyuki Iwase, Tadafumi Adschiri, Takaaki Tomai
ACS Applied Nano Materials (20250217) [10.1021/acsanm.4c06966]

[P17-11] Nonequilibrium Process for Doping Under Continuous-Flow Hydrothermal Synthesis of Cerium Oxide-Based Nanoparticles
Akira Yoko, Chunli Han, Ayame Sakonaka, Gimyeong Seong, Takaaki Tomai, Satoshi Ohara, Tadafumi Adschiri
Precision Chemistry, 3(7) 372—379 (20250417) [10.1021/prechem.5c00004]

[P17-12] Thermally polymerizable phthalocyanine realizes a metal–nitrogen-doped carbon material featuring a defined single-atom catalyst motif with CO_2RR activity
Yuki Sano, Daichi Nakajima, Biplab Manna, Koki Chida, Ryojun Toyoda, Shinya Takaishi, Kazuyuki Iwase, Koji Harano, Yuta Nishina, Takeharu Yoshii, Ryota Sakamoto
Journal of materials chemistry a (20250000) [10.1039/D5TA02720A]

[P17-13] Two-dimensional conductive metal–organic framework with 2,3,6,7,14,15-triptycenehexathiol (TCHT) ligand: synthesis, structure, electrical conductivity and CO_2RR activity
Wataru Murakami, Taku Kitayama, Yuta Chiba, Haruko Moteki, Risa Shirato, Kazuyuki Iwase, Ryojun Toyoda, Ryota Sakamoto, Shinya Takaishi
Journal of materials chemistry a (20250000) [10.1039/D5TA02893K]

[P17-14] A materials map integrating experimental and computational data via graph-based machine learning for enhanced materials discovery
Y. Hashimoto, X. Jia, H. Li, T. Tomai
APL Machine Learning, 3(3) (20250728) [10.1063/5.0274812]

[P17-15] Evaluation of interfacial affinity between surface-modified metal oxide and solvent mixture using molecular dynamics simulations
Yuto Sato, Yoichiro Kurosawa, Takamasa Saito, Eita Shoji, Gota Kikugawa, Donatas Surblys, Atsuki Komiya, Takaaki Tomai, Masaki Kubo
The Journal of Chemical Physics, 163(7) (20250815) [10.1063/5.0288662]

[P17-16] Measurement the Solubility of Decanoic Acid-Modified Ceria Nanoparticle+Organic Solvent Systems and Correlate with Activity Coefficient Equations
Naishu Yang, Hiroyuki Matsuda, Masaki Ota, Takaaki Tomai
KAGAKU KOGAKU RONBUNSHU, 51(2) 25—31 (20250320) [10.1252/kakoronbunshu.51.25]

[P17-17] Cloud synthesis: a global closed-loop feedback powered by autonomous AI-driven catalyst design agent
Di Zhang, Xue Jia, Heng Liu, Yuhang Wang, Songbo Ye, Qiuling Jiang, Yuan Wang, Zhongyuan Guo, Linda Zhang, Li Wei, Weijie Yang, Hui Liu, Shun Zhao, Haoxiang Xu, Daojian Cheng, Yusuke Hashimoto, Takaaki Tomai, Hao Li
AI Agent, 1(2) (20250930) [10.20517/aiagent.2025.02]

光物質科学研究分野

[P18-01] Review on imaging and sensing with holography
Tatsuki Tahara, Tomoyoshi Shimobaba, Yuichi Kozawa

Journal of Optics, 27(4) 043005 (20250401) [10.1088/2040-8986/adb0db]

[P18-02] Crossed ponderomotive lenses for spherical aberration correction in electron optics
Yuuki Uesugi, Yuichi Kozawa
Physical Review A, 112(1) 013507 (20250707) [10.1103/jk8d-dn5z]

[P18-03] Natural-light full-color motion-picture holography
Tatsuki Tahara, Tomoyoshi Shimobaba, Yuichi Kozawa, Mohamad Ammar Alsherfawi Aljazaerly, Tomoya Nakamura
Advanced Photonics Nexus, 4(03) (20250417) [10.1117/1.apn.4.3.036006]

[P18-04] Multidimension-multiplexed Holography with Daily-use Light
Tatsuki Tahara, Hideaki Yoshimura, David Blinder, Ayumi Ishii, Ryo Okamoto, Yuichi Kozawa
EIGHTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MACHINE VISION AND APPLICATIONS, ICMVA 2025, 13734 (20250000) [10.1117/12.3078144]

[M18-01] Crossed ponderomotive lenses for spherical aberration correction in electron optics
Yuuki Uesugi, Yuichi Kozawa
Physical Review A (20250707) [10.1103/jk8d-dn5z]

[M18-02] Characteristics of vector beam and its applications
Yuichi Kozawa, Yuuki Uesugi, Shunichi Sato
Photonics Review, 2025 250202 (20250800) [10.11470/photo.250202]

固体イオニクス・デバイス研究分野

[P19-01] Sequential structural evolution triggered by O-O dimerization in oxygen-redox reactions
Xiang-Mei Shi, Kosuke Kawai, Masashi Okubo, Atsuo Yamada
Advanced Energy Materials, 15(13) 2405714 (20250200) [10.1002/aenm.202405714]

[P19-02] Unraveling Asymmetric Macroscopic Reaction Dynamics in Solid-State Li–S Batteries During Charge–Discharge Cycles: Visualizing Ionic Transport Limitations with *Operando* X-Ray Computed Tomography
Yuta Kimura, Mai Tanaka, Shiori Kawasaki, Shoma Yanagihara, Jan Huebner, Nozomu Ishiguro, Takashi Nakamura, Oki Sekizawa, Kiyofumi Nitta, Yoshiharu Uchimoto, Koji Amezawa, Saneyuki Ohno
Advanced Energy Materials, 15(48) e03863 (20251023) [10.1002/aenm.202503863]

[P19-03] Operando Evaluation of the Electrochemically Active Area in a Solid Oxide Fuel Cell Porous Electrode by Micro X-ray Absorption Spectroscopy
Yoshinobu Fujimaki, Takashi Nakamura, Yuta Kimura, Kiyofumi Nitta, Oki Sekizawa, Yasuko Terada, Keiji Yashiro, Tatsuya Kawada, Koji Amezawa
The Journal of Physical Chemistry Letters, 16(37) 9599—9605 (20250906) [10.1021/acs.jpclett.5c02422]

[P19-04] Nanoscale Surface Engineering of Perovskite Oxide Electrocatalyst by Electrochemical Fluorine Doping
Takuya Katsumata, Soma Kobata, Yusuke Watase, Ryotaro Aso, Shunsuke Yagi, Yuta Kimura, Koji Amezawa, Takashi Nakamura
ACS Applied Nano Materials, 8(44) 21215—21223 (20251025) [10.1021/acsanm.5c03435]

[P19-05] Multidimensional Tracking and Clustering of Electrochemical Reactions in the Positive Electrode of Lithium-Ion Batteries via Operando X-ray Nanoscale Chemical Imaging
Hideshi Uematsu, Nozomu Ishiguro, Kosuke Kawai, Yuhei Sasaki, Oki Sekizawa, Masashi Okubo, Yukio Takahashi
Chemical & Biomedical Imaging (20250805) [10.1021/cbmi.5c00036]

[P19-06] Cathode Design Based on Nitrogen Redox and Linear Coordination of Cu Center for All-Solid-State Fluoride-Ion Batteries
Datong Zhang, Kentaro Yamamoto, Zulai Cao, Yanchang Wang, Zhuoyan Zhong, Hisao Kiuchi, Toshiki Watanabe, Toshiyuki Matsunaga, Koji Nakanishi, Hidenori Miki, Hideki Iba, Yoshihisa Harada, Koji Amezawa, Kazuhiko Maeda, Hiroshi Kageyama, Yoshiharu Uchimoto
Journal of the American Chemical Society, 147(7) 5649—5657 (20250113) [10.1021/jacs.4c12391]

[P19-07] Closed-Loop Framework for Discovering Stable and Low-Cost Bifunctional Metal Oxide Catalysts for Efficient Electrocatalytic Water Splitting in Acid
Xue Jia, Zihan Zhou, Fangzhou Liu, Tianyi Wang, Yuhang Wang, Di Zhang, Heng Liu, Yong Wang, Songbo Ye, Koji Amezawa, Li Wei, Hao Li
Journal of the American Chemical Society, 147(26) 22642—22654 (20250519) [10.1021/jacs.5c04079]

[P19-08] Elucidating Factors Governing the Discrepancy of Oxygen Vacancy Concentration Between $La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{1-y}Fe_yO_{3-\delta}$ (y = 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1) Dense Film and Bulk Electrodes
Daichi Oi, Nanaha Miyashita, Riyan Achmad Budiman, Katherine Develos-Bagarinao, Yuta Kimura, Takashi Nakamura, Keiji Yashiro, Koji Amezawa, Tatsuya Kawada
Journal of The Electrochemical Society, 172(2) 024506 (20250201) [10.1149/1945-7111/adb216]

[P19-09] Ferro-Elasticity in Rhombohedral Crystals of Sc-Stabilized ZrO_2
Mina Yamaguchi, Tomohiro Kori, Yuta Kimura, Satoshi Watanabe, Keiji Yashiro, Riyan Achmad Budiman, Tatsuya Kawada
ECS Journal of Solid State Science and Technology, 14(8) 083002 (20250814) [10.1149/2162-8777/adf6e2]

[P19-10] Advanced Positive Electrode Materials for Lithium-Ion Batteries
Kosuke Kawai, Shin-ichi Nishimura, Masashi Okubo, Atsuo Yamada
Journal of the Ceramic Society of Japan, 13(8) 434—443 (20250600) [10.2109/jcersj2.25040]

環境適合素材プロセス研究分野

[P20-01] Influence of FeS_2 and SiO_2 on the Copper Concentrate's Combustion Behavior
Yuko Goto, Shota Miyake, Shungo Natsui, Hiroshi Nogami
Journal of Sustainable Metallurgy, 11(3) 3031—3042 (20250714) [10.1007/s40831-025-01185-1]

[P20-02] Electrochemical Characterization of Cu-Induced Interfacial Behavior between a Molten Fe–Cu Alloy and Molten Oxide
Satoshi Honna, Shungo Natsui, Akihisa Ito, Kouji Yasuda, Sohei Sukenaga, Takayuki Iwama, Shigeru Ueda, Hiroshi Nogami
ACS Omega, 10(27) 29793—29803 (20250702) [10.1021/acsomega.5c04287]

[P20-03] Polarization Effects on Cu Migration at the Interface between Cu-Containing Molten Fe and Molten Slag
Shungo Natsui, Kota Mori, Akihisa Ito, Miho Hayasaka, Satoshi Honna, Hiroshi Nogami
ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 13(19) 6982—6991 (20250508) [10.1021/acssuschemeng.4c10767]

[P20-04] Analysis of Softening–Melting Behavior of Sinters and Their Packed Bed Considering Internal Structure Particles - Part 1: Convergence Simulation Reflecting Sinter Structure Obtained by X-ray Computed Tomography
Ryusho Honda, Shungo Natsui, Jeong-In Kim, Hiroshi Nogami
ISIJ International, 65(6) 884—895 (20250530) [10.2355/isijinternational.isijint-2024-323]

[P20-05] Analysis of Softening-Melting Behavior of Sinters and Their Packed Bed Considering Internal Structure Particles -Part 2: Direct Evaluation of Packed Bed Deformation and Gas Permeability
Ryusho Honda, Shungo Natsui, Hiroshi Nogami
ISIJ International, 65(6) 896—905 (20250600) [10.2355/isijinternational.isijint-2024-324]

[P20-06] Analysis of Heat and Mass Transfer for Hydrogen-enriched Direct Reduction Process Based on DEM-CFD
Taiki Iwanaga, Koki Terui, Kazuhira Ichikawa, Toshiyuki Hirosawa, Takashi Matsui, Tetsuya Yamamoto, Shungo Natsui, Hiroshi Nogami
ISIJ International, 65(6) 874—883 (20250530) [10.2355/isijinternational.isijint-2024-351]

[P20-07] Activity Report on Information-Gathering of Literatures for Precious Metal Salts
Kouji YASUDA, Takahiro OHKUBO, Osamu TAKEDA, Shungo NATSUI, Hidehiro SEKIMOTO
Electrochemistry, 93(9) 097004 (20250920) [10.5796/electrochemistry.25-00116]

[M20-01] Direct Observation of the Combustion Behavior of Copper Concentrate Using a Micro-Drop Tube Furnace
Yuko Goto, Shota Miyake, Shungo Natsui, Hiroshi Nogami
12th International Copper Conference, 1969—1972 (20251113) [10.1007/978-3-032-00102-3_180]

[M20-02] Enhancement of Gas Absorption Rate Using Spinning Horizontal Column Half Immersed into Liquid Absorbent
Naoya Izuchi, Xiangyu Gao, Kenji Ishihara, Akihisa Ito, Hiroshi Nogami
Abstract of 2nd Symposium on Carbon Ultimate Utilization Technologies for the Global Environment (CUUTE-2), B1-2-02 (20251100)

[M20-03] Enhancement of tramp elements removal from liquid iron by molten oxysulfide electrolysis
Masahiro Ambiru, Shungo Natsui, Hiroshi Nogami
Proceedings of 7th European Steel Technology and Application Days(ESTAD2025), 144—148 (20251000)

[M20-04] Molten Slag Electrolysis for the Removal of Tramp Elements from Liquid Iron Using Iron Sulfide-Added Slag
Masahiro Ambiru, Satoshi Honna, Akihisa Ito, Miho Hayasaka, Shungo Natsui, Hiroshi Nogami
9th International Congress on the Science and Technology of Steelmaking, ICS 2025 (Proceedings), 11-1044 (20250700)

[M20-05] 境膜剥ぎ取り式熱交換器内の 温度分布測定
埜上 洋 , 金井智也
化学工学吹田大会 2025 講演要旨 , C110 (20251100)

[M20-06] 硫化鉄添加スラグ電解による溶鉄中トランプエレメントの同時除去
安蒜雅弘 , 夏井俊悟 , 埜上洋
材料とプロセス , 38(1) PS-1 (20250300)

[M20-07] 吹き込みガス物性がレースウェイ形状に及ぼす影響の解析
加納楓 , 夏井俊悟 , 埜上洋
材料とプロセス , 38(1) PS-9 (20250300)

[M20-08] 水素還元製鉄シャフト炉内の熱流動および還元進行挙動の解析
髙橋亮 , 夏井俊悟 , 埜上洋
材料とプロセス , 38(1) PS-20 (20250300)

[M20-09] 酸化鉄の水素還元時における反応・伝熱の多次元・マルチスケール解析

埜上 洋 , 夏井俊悟 , 高橋 亮 , Jeong-In Kim
材料とプロセス , 38(2) 376—377 (20250900)

[M20-10] シャフト炉における粒子スケールでの熱・物質移動を考慮した直接還元シミュレーション
夏井 俊悟 , 埜上 洋 , 照井 光輝 , 野内 泰平
材料とプロセス , 38(2) 380 (20250900)

[M20-11] 電位印可時の溶融 Fe-Cu 合金 - 溶融スラグ界面の動力学挙動
夏井 俊悟
材料とプロセス , 38(2) 401 (20250900)

[M20-12] 水素還元シャフト炉プロセスにおける炉上部への冷却ガスの流入現象解析
髙橋 亮 , 夏井 俊悟 , 埜上 洋
材料とプロセス , 38(2) 467 (20250900)

[M20-13] 鉱石・コークス混合層の還元挙動に及ぼす粒子配置の影響
岩永大熙 , 照井光輝 , 市川和平 , 廣澤寿幸 , 樋口隆英 , 山本哲也 , 夏井俊悟 , 埜上洋
材料とプロセス , 38(2) 479 (20250900)

[M20-14] ガス密度変化がレースウェイ挙動に及ぼす影響の解析
加納 楓 , 夏井 俊悟 , 埜上 洋
材料とプロセス , 38(2) 482 (20250900)

[M20-15] 電位印可時の溶融 Fe-(Cu, Sn, Ni, Cr) 合金 -FeS 添加スラグの界面挙動
安蒜雅弘 , 夏井俊悟 , 埜上洋
材料とプロセス , 38(2) 506 (20250900)

[M20-16] 銅精鉱燃焼場における粒子間衝突挙動の直接観察
後藤優子 , 三宅渉太 , 夏井俊悟 , 埜上洋
資源・素材講演集 , 12(2) 1501-07-02 (20250900)

[M20-17] ゼロカーボン製鉄プロセスに向けた粒子法による新規動力学モデル
夏井俊悟 , 近藤雅裕 , Yang Yongxiang, 埜上洋
第 30 回計算工学講演会論文集 , 30 D-07-04 (20250600)

[M20-18] 溶融 Fe 電極スラグ電解の流れ – 電流連成シミュレーション
夏井 俊悟 , 村田 利明 , 埜上 洋
第 57 回溶融塩化学討論会要旨集 , 49—50 (20250700)

[M20-19] 貴金属塩の文献収集ならびに委員会ホームページへの情報追加に関する活動報告（事業報告）
安田幸司 , 大窪貴洋 , 竹田修 , 夏井俊悟 , 関本英弘 , 法川勇太郎 , 金村祥平 , 沼田昂真 , 本林健太 , 盧鑫 , 山本貴之 , 関口裕真
溶融塩および高温化学 , 68(1) 18—23 (20250100)

[B20-01] 「伝熱面を機械的に更新する、熱交換技術 〜温泉水、汚濁排水、潜熱蓄熱等の環境下における熱交換の性能低下を抑制可能〜」
丸岡伸洋（分担執筆）
『熱、排熱利用に向けた 材料・熱変換技術の開発と活用事例』, 第 6 節 , 技術情報協会 (20250500)

材料分離プロセス研究分野

[P21-01] Crystallization Behavior of the CaO–SiO_2–Al_2O_3–MgO System Inclusions
Yong Wang, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Hua Zhang, Hongwei Ni, Hiroyuki Shibata
steel research international, 96(8) 2400253 (20250800) [10.1002/srin.202400253]

[P21-02] Thermodynamic Consideration on the Deoxidation of Liquid Titanium Using a Rare-Earth Element and Fluoride Flux
Gen Kamimura, Takanari Ouchi, Toru H. Okabe
JOM, 77(9) 6887—6902 (20250708) [10.1007/s11837-024-07022-2]

[P21-03] Synthesis of dense SiC compacts by liquid Si infiltration and their dissolution characteristics in molten Si–Cr alloy
Sakiko Kawanishi, Sota Ikarashi, Takeshi Mitani, Takeshi Yoshikawa, Didier Chaussende, Hiroyuki Shibata
Ceramics International, 51(21) 33095—33104 (20250900) [10.1016/j.ceramint.2025.05.043]

[P21-04] Electrochemical Characterization of Cu-Induced Interfacial Behavior between a Molten Fe-Cu Alloy and Molten Oxide
Satoshi Honna, Shungo Natsui, Akihisa Ito, Kouji Yasuda, Sohei Sukenaga, Takayuki Iwama, Shigeru Ueda, Hiroshi Nogami
ACS OMEGA, 10(27) 29793—29803 (20250702) [10.1021/acsomega.5c04287]

[P21-05] Dominant factors of thermal conduction in alkali silicate glasses and melts: A molecular dynamics study
Yuma Noguchi, Masahiro Shimizu, Sohei Sukenaga, Rie Endo, Tsuyoshi Nishi, Yasuhiko Shimotsuma, Kiyotaka Miura
Journal of the American Ceramic Society, 108(4) e20288 (20250400) [10.1111/jace.20288]

[P21-06] 凝固過程のミクロ偏析による溶質濃度分布の定量的理解
川西 咲子 , 寺島 慎吾 , 塚原 優希 , 助永 壮平 , 江阪 久雄 , 柴田 浩幸

鉄と鋼 , 111(3) 75—84 (20250215) [10.2355/tetsutohagane.tetsu-2024-098]

[P21-07] モデル材料を用いた凝固過程における介在物生成挙動のその場観察
川西 咲子 , 塚原 優希 , 寺島 慎吾 , 中尾 温斗 , 助永 壮平 , 柴田 浩幸
鉄と鋼 , 111(3) 85—94 (20250215) [10.2355/tetsutohagane.tetsu-2024-120]

[M21-01] Recent Advances in the Measurement and Understanding of the Thermal Conductivity of Silicate Non-Crystalline Materials
Sohei Sukenaga
Abstract of National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, 9 (20251100)

[M21-02] Effect of the Types of Alkali Metal Oxides on the Viscosity of Mold Flux for Steel Casting
Takahiro Matsunaga, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Hiroyuki Shibata
Abstract of National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, 26 (20251100)

[M21-03] Effect of the Types of Alkali Metal Oxide Species on the Phonon Mean Free Path of Alkali Silicate Glasses
Shotaro NIKAIDO, Sohei SUKENAGA, Masahiro SHIMIZU, Hiroyuki SHIBATA
Abstract of National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, 28 (20251100)

[M21-04] Observation of the Crystal Growth Process of Silicate Phases with Piezoelectricity from Their Melts
Kenta Kato, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Hiroaki Takeda, Hiroyuki Shibata
Abstract of National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, 30 (20251100)

[M21-05] Effect of the B_2O_3/SiO_2 Ratio on the Incorporation Limit of Eu_2O_3 in Na_2O–SiO_2–B_2O_3 Glasses
Kyoko Nejo, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Hiroyuki Shibata
Abstract of National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, 32 (20251100)

[M21-06] Effect of Adding Alumina on the Viscosity of Copper Converter Slag
Juson Kokubo, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Junichi Takahashi, Hiroyuki Shibata
Abstract of National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, 34 (20251100)

[M21-07] Water Resistance Evaluation of Na2O-SiO2 Glass Containing Al and Ti Oxides
Masaya Kanno, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Hiroyuki Shibata
Abstract of National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, 36 (20251100)

[M21-08] The Effect of Er–Er Distance on the Optical Properties of SiO_2–Al_2O_3–Er_2O_3 Glasses
Taiki Yoshinari, Sohei Sukenaga, Tomohiro Miyata, Masanori Tashiro, Atsunobu Masuno, Takahisa Omata, Hiroyuki Shibata
Abstract of National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, 38 (20251000)

[M21-09] Effect of adding rare-earth oxides on the solubility of MoO_3 in silicate melts
Qiao Huang, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Hiroyuki Shibata
CAMP-ISIJ, 38(1) 338 (20250300)

[M21-10] Quantitative Understanding of Solute Concentration Distribution by Microsegregation during Solidification
Sakiko Kawanishi, Shingo Terashima, Yuki Tsukahara, Sohei Sukenaga, Hisao Esaka, Hiroyuki Shibata
ISIJ International, 65(7) 957—965 (20250615) [10.2355/isijinternational.isijint-2025-035]

[M21-11] In-situ Observation of Inclusion Formation Behaviors during Solidification Process Using Model Alloy
Sakiko Kawanishi, Yuki Tsukahara, Shingo Terashima, Haruto Nakao, Sohei Sukenaga, Hiroyuki Shibata
ISIJ International, 65(8) 1153—1161 (20250715) [10.2355/isijinternational.isijint-2025-042]

[M21-12] Development of an Innovative Technology for Direct Production of Low-oxygen-concentration Titanium from Molten Titanium
Gen Kamimura, Takashi Ikeda, Takanari Ouchi, Toru H. Okabe
Materia Japan, 64(1) 47—49 (20250101) [10.2320/materia.64.47]

[M21-13] The Role of Mg in the Circular Economy and its Potential as an Energy Carrier -Agriculture (Forestry), Fishery and Modern Industry-
Hiroyuki SHIBATA
Proc. of EVTec2025 (20250500)

[M21-14] Phonon Mean Free Path of Silicate Glasses: A Useful Parameter to Distinguish between Framework and Nonframework Cations
Sohei Sukenaga, Bunta Ozato, Yohei Onodera, Shinji Kohara, Masahiro Shimizu, Tsuyoshi Nishi, Rie Endo, Takaaki Tomai, Akira Yoko, Sakiko Kawanishi, Hiroshi Fukaya, Hiromichi Ohta, Hiroyuki Shibata
Tetsu-to-Hagane, 111(10) 551—560 (20250701) [10.2355/tetsutohagane.tetsu-2025-008]

[M21-15] チタン製錬・リサイクルの革新：低酸素濃度チタンの新製造技術
上村 源 , 池田 貴 , 大内 隆成 , 岡部 徹
チタン , 73(2) 144—151 (20250425)

[M21-16] モデル溶液を用いた凝固過程におけるミクロ偏析および介在物生成挙動の定量的理解
川西 咲子 , 塚原 優希 , 中尾 温斗 , 助永 壮平 , 江阪 久雄 , 柴田 浩幸
材料とプロセス , 38(1) 15—16 (20250300)

[M21-17] ケイ酸塩ガラスおよび融体におけるフォノンの平均自由行程の組成依存性
助永壮平 , 小里文太 , 二階堂将太郎 , 横哲 , 笈居高明 , 深谷宏 , 小野寺陽平 , 小原真司 , 清水雅弘 , 遠藤理恵 , 西剛史 , 太田弘道 , 川西咲子 , 柴田浩幸
材料とプロセス , 38(1) 27—28 (20250300)

[M21-18] 準古典・古典分子動力学計算によるケイ酸塩融液およびガラスの熱伝導度の支配因子の解析
清水雅弘 , 野口勇真 , 千田大雅 , 下間靖彦 , 三浦清貴 , 助永壮平 , 遠藤理恵 , 西 剛史
材料とプロセス , 38(1) 29—30 (20250300)

[M21-19] 非定常熱線法によるスラグの熱伝導率の測定精度向上に対する検討
遠藤理恵 , 向後義樹 , 大関倖輔 , 前田圭星 , 西 剛史 , 清水雅弘 , 助永壮平
材料とプロセス , 38(1) 31—33 (20250300)

[M21-20] アルカリアルミノケイ酸塩融体の熱伝導率評価の現状
西 剛史 , 黒岩直輝 , 的場嵩将 , 太田弘道 , 遠藤理恵 , 清水雅弘 , 助永壮平 , 柴田浩幸
材料とプロセス , 38(1) 34—35 (20250300)

[M21-21] Effect of adding rare-earth oxides on the solubility of MoO_3 in silicate melts
Qiao Huang, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Hiroyuki Shibata
材料とプロセス , 38(1) 338 (20250000)

[M21-22] カルシウムフェライトの凝固組織に及ぼす冷却速度およびアルミニウム添加の影響
鳥毛 翔太 , 助永 壮平 , 田代 公則 , 柴田 浩幸
材料とプロセス , 38(1) 340 (20250300)

[M21-23] アルカリケイ酸塩ガラスにおけるフォノンの平均自由行程の組成依存性
二階堂将太郎 , 助永壮平 , 柴田浩之
材料とプロセス , 38(1) PS23 (20250300)

[M21-24] 電気炉スラグの熱物性測定
Sun Jinyang, 助永壮平 , 柴田浩幸
材料とプロセス , 38(1) PS33 (20250300)

[M21-25] 窒化物と溶融スラグ中の酸化鉄成分の反応解析
助永 壮平 , 福地 唯史 , 田代 公則 , 柴田 浩幸
材料とプロセス , 38(2) 408 (20250800)

[M21-26] アルカリケイ酸塩ガラスの平均自由行程に及ぼすアルカリ金属酸化物種の影響
二階堂 将太郎 , 助永 壮平 , 清水 雅弘 , 柴田 浩幸
材料とプロセス , 38(2) 510 (20250900)

[M21-27] 酸化物ガラスおよび融体の熱伝導度
助永壮平 , 柴田浩幸
耐火物 , 77(8) 328—333 (20250800)

[M21-28] ケイ酸塩ガラスにおけるフォノンの平均自由行程：陽イオンの構造的役割の判別指標
助永 壮平 , 小里 文太 , 小野寺 陽平 , 小原 真司 , 清水 雅弘 , 西 剛史 , 遠藤 理恵 , 笈居 高明 , 横 哲 , 川西 咲子 , 深谷 宏 , 太田 弘道 , 柴田 浩幸
鉄と鋼 , 111 in press (20250700) [10.2355/tetsutohagane.tetsu-2025-008]

[B21-01] 「融体物性論」
助永壮平（分担執筆）
『鉄鋼精錬プロセスにおける精錬反応の基礎と応用を学ぶ』, 日本鉄鋼協会 高温プロセス部会 精錬フォーラム (20250600)

[B21-02] 「熱伝導」
助永壮平 , 西剛史 , 太田弘道 , 柴田浩幸（共著）
『ガラス工学ハンドブック』, III 2.2 pp.110-113, 朝倉書店 (20250600)

[B21-03] 「表面張力」
藤野茂 , 助永壮平（共著）
『ガラス工学ハンドブック』, IV-5 pp.227-232, 朝倉書店 (20250600)

（計測研究部門）

量子ビーム計測研究分野

[M22-01] 中性子位相イメージングによる金属積層造形物の欠陥評価
關義親
応用物理 , 94(12) 646—650 (20251200)

構造材料物性研究分野

[P23-01] Negative Thermal Expansion in Metastable $PbVO_3$: High - Pressure Synthesis, Advances, and Perspectives
Zhao Pan, Takumi Nishikubo, Hajime Yamamoto, Xubin Ye, Masaki Azuma, Youwen Long
cMat, 2(4) (20251027) [10.1002/cmt2.70017]

[P23-02] Absence of Long-Range V–V Dimer and Magnetic Orderings in High-Entropy $(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Cu_{0.2})VO_3$
Hajime Yamamoto, Boxuan Li, Hinako Telengut, Akari Takayama, Kenji Ishii, Hiroyuki Yamane, Suzuna Inoue, Satoshi Kobari, Ryuji Kawahara, Junya Yoshida, Susumu Yamamoto, Takuya Tsuji, Daiju Matsumura, Masaki Azuma, Takumi Nishikubo, Taiki Kosuge, Takafumi Yamamoto, Saneyuki Ohno, Tadashi Abukawa
Inorganic Chemistry, 64(34) 17496—17502 (20250820) [10.1021/acs.inorgchem.5c02779]

[P23-03] High-Pressure Neutron Diffraction Study on ε-FeOOH: The Spin-Reorientation Transition and Hydrogen-Bond Symmetrization
Osamu Ikeda, Hajime Yamamoto, Asami Sano-Furukawa, Tatsuya Sakamaki, Takahiro Kuribayashi, Yukio Noda, Akio Suzuki
Journal of the American Chemical Society (20250123) [10.1021/jacs.4c11982]

[P23-04] Universal Waterfall Feature in Cuprate Superconductors: Evidence of a Momentum-Driven Crossover
Benjamin Bacq-Labreuil, Chafic Fawaz, Yuichi Okazaki, Yukiko Obata, Hervé Cercellier, Patrick Le Fèvre, François Bertran, David Santos-Cottin, Hajime Yamamoto, Ikuya Yamada, Masaki Azuma, Koji Horiba, Hiroshi Kumigashira, Matteo d'Astuto, Silke Biermann, Benjamin Lenz
Physical Review Letters, 134(1) (20250109) [10.1103/physrevlett.134.016502]

[M23-01] 超高圧合成法を用いたカチオン多量体化物質の探索―結晶中の不思議な化学結合―
山本孟
セラミックス , 60(8) (20250800)

高分子物理化学研究分野

[P24-01] Practical ALD method for improving gas barrier properties of plastic bottles
Hiroshi Fujimori, Yoshihide Yamada, Masaki Kawano, Yukari Mikami, Daisuke Tadaki, Ayumi Hirano-Iwata, Akemi Kumagai, Tomohiro Miyata, Hiroshi Jinnai, Emiko Takemoto, Michio Niwano
Applied Surface Science, 712 164151 (20251200) [10.1016/j.apsusc.2025.164151]

[P24-02] Helically deployed Au nanoparticles using block copolymer templates as chiral plasmonic monoliths
Hsiu-Wen Tsai, Sheng-Wei Shao, Po-Ting Chiu, Cheng-Yen Chang, Yu-Chuan Sung, Guan-Hong Li, Yi-Ching Chen, Akemi Kumagai, Hiroshi Jinnai, Yu-Chueh Hung, Jing-Cherng Tsai, Rong-Ming Ho
Giant, 21 100350 (20250200) [10.1016/j.giant.2024.100350]

[P24-03] Identification of phase-separated structures and polymer crystals inside polyolefin blends
Shusuke Kanomi, Tomohiro Miyata, Hiroshi Jinnai
Micron, 196-197 103868 (20250900) [10.1016/j.micron.2025.103868]

[P24-04] Orientation distribution and branching mechanism of lamellar crystals inside an isotactic polystyrene spherulite
Shusuke Kanomi, Koichi Azuma, Tomohiro Miyata, Akihiko Toda, Hiroshi Jinnai
Polymer, 326 128335 (20250300) [10.1016/j.polymer.2025.128335]

[P24-05] Self-reinforcement in filled rubber via strain-induced crystallisation
Tomohiro Miyata, Daisuke Watanabe, Shusuke Kanomi, Kai Chen, Wakana Miyoshi, Tatsuya Kikuchi, Takehiro Kitaura, Toshihiro Kawakatsu, Hiroshi Jinnai
Nature Communications, 16(1) 8073 (20250902) [10.1038/s41467-025-63283-8]

[P24-06] Nanoscale C-H/C-D mapping of organic materials using electron spectroscopy
Ryosuke Senga, Katsumi Hagita, Tomohiro Miyata, Hsiao-Fang Wang, Koichi Mayumi, Hiroshi Jinnai, Kazu Suenaga
NATURE NANOTECHNOLOGY, 20 740—746 (20250324) [10.1038/s41565-025-01893-5]

[P24-07] Electric double-layer synthesis of a spongelike, lightweight reticular membrane
Yoshimitsu Itoh, Tengfei Fu, Pier-Luc Champagne, Yudai Yokoyama, Kunita Numabe, You-lee Hong, Yusuke Nishiyama, Hsiao-Fang Wang, Akemi Kumagai, Hiroshi Jinnai, Hirohmi Watanabe, Teiko Shibata-Seki, Asuteka Nagao, Tsutomu Suzuki, Yukie Saito, Keigo Wakabayashi, Takeharu Yoshii, Atsushi Izumi, Katsumi Hagita, Junichi Furukawa, Takuzo Aida
Science, 389(6755) 73—77 (20250703) [10.1126/science.adq0782]

[P24-08] Advanced Polyolefins: Ethylene, Styrene, and Butadiene Terpolymers with Toughness, Self-Healing, and Enhanced Adhesion via Bifunctional Dual-Site Polymerization
Shojiro Kaita, Shigenaga Takano, Olivier Tardif, Masami Kamigaito, Shusuke Kanomi, Hiroshi Jinnai
ChemRxiv, preprint (20251022) [10.26434/chemrxiv-2025-4jx6j]

[M24-01] Molecular-Level Structural Analysis of Polymer-Inorganic Interfaces using Electron Microscopy
Tomohiro Miyata
POLYMERS, 74(2) 78—80 (20250201)

[M24-02] ナノ回折イメージングによる高分子結晶の分子配向直接観察
陣内 浩司 , 狩野見 秀輔
セラミックス , 60(5) 329—333 (20250500)

量子フロンティア計測研究分野

[P25-01] New Insights into the Fracture Precursors of Rubber Reinforced with a Nanofiller
Hiroki Ogawa, Ryo Mashita, Hiroyuki Kishimoto, Shunsuke Ono, Wataru Yashiro, Taizo Kabe, Hiroyasu Masunaga, Mikihito Takenaka
Small Structures, 2025(2500257) 2500257-1—2500257-9 (20250721) [10.1002/sstr.202500257]

[P25-02] Qualitative and quantitative analysis of aerosol and droplet dispersion during simulated dental implant procedures using three types of instruments
Hiromitsu Morishima, Tomonari Kajita, Jun Watanabe, Kenji Kikuchi, Yoko Iwamatsu-Kobayashi, Wataru Yashiro, Hiroyasu Kanetaka, Hiroshi Egusa, Kensuke Yamauchi
Clinical Oral Investigations, 29(11) 489 (20251006) [10.1007/s00784-025-06583-z]

[P25-03] Development of MHz X-ray phase contrast imaging at the European XFEL
Jayanath C. P. Koliyadu, Daniel Moško, Eleni Myrto Asimakopoulou, Valerio Bellucci, Šarlota Birnšteinová, Richard Bean, Romain Letrun, Chan Kim, Henry Kirkwood, Gabriele Giovanetti, Nerea Jardon, Janusz Szuba, Trey Guest, Andreas Koch, Jan Grünert, Peter Szeles, Pablo Villanueva-Perez, Fabian Reuter, Claus-Dieter Ohl, Mike Andreas Noack, Francisco Garcia-Moreno, Zuzana Kuglerová-Valdová, Libor Juha, Martin Nikl, Wataru Yashiro, Hitoshi Soyama, Daniel Eakins, Alexander M. Korsunsky, Jozef Uličný, Alke Meents, Henry N. Chapman, Adrian P. Mancuso, Tokushi Sato, Patrik Vagovič
Journal of Synchrotron Radiation, 32(1) 17—28 (20250101) [10.1107/s160057752400986x]

[P25-04] Anisotropic Ta_2O_5 photonic crystal waveguide etching using inductively coupled plasma etching
Wenjie Wang, Libe Arzubiaga, Maryam Shayesteh, Stephen Fenner, Owain Clark, Martin D. B. Charlton
Journal of Vacuum Science & Technology A (20250301) [10.1116/6.0004211]

[P25-05] Hydrogen-free silicon oxynitride layers with a broad refractive index range produced at room temperatures through magnetron sputtering
Stephen Fenner, Wenjie Wang, Martin D. B. Charlton, Owain Clark
Journal of Vacuum Science & Technology A (20250901) [10.1116/6.0004758]

[P25-06] X 線 CT によるソフトマテリアル観察の最前線
矢代航
応用物理学会 有機分子・バイオエレクトロニクス分科会誌 , 36(1) 24—27 (20250300) [10.11470/jsapmbe.36.1_24]

[P25-07] 放射光科学とナノテラス
矢代航
化学と教育 , 73(5) 172—176 (20250500) [10.20665/kakyoshi.73.5_172]

[P25-08] Fabrication of an X-ray absorption grating for X-ray Talbot interferometry by ultracentrifugal deposition
Ren Nasukawa, Chika Kamezawa, Yui Bishago, Xiaoyu Liang, Patrik Vagovic, Kentaro Kajiwara, Ryosuke Ueda, Wataru Yashiro
Japanese Journal of Applied Physics, 64(10) 106503 (20251001) [10.35848/1347-4065/ae09e2]

[P25-09] A tabletop multi-beam X-ray imaging system for stable high-speed tomography
Tetsuroh Shirasawa, Wolfgang Voegeli, Xiaoyu Liang, Ryosuke Ueda, Hiroyuki Kudo, Wataru Yashiro
Japanese Journal of Applied Physics, 64(11) 110906 (20251101) [10.35848/1347-4065/ae1d01]

[M25-01] 高速現象を観る 一期一会の一瞬のできごとを捉える
矢代航 , 上田亮介
月刊 OPTRONICS, 528(12) 107—111 (20251200)

[B25-01] 『先端分析技術で鮮やかに読み解く 文化資源が秘めた歴史物語』
矢代航 , 亀沢知夏（共著）
東北大学金属材料研究所 新知創造学際領域形成推進室 , 第 5 章 6 節 (20250900)

量子光エレクトロニクス研究分野

[P26-01] Vacancy-type defects in n-type GaN fabricated by low-dose ion implantation studied by a monoenergetic positron

beam
A. Uedono, H. Iguchi, M. Horita, J. Suda, K. Shima, S. F. Chichibu, S. Ishibashi
Physica Status Solidi B, 262 2500409-1—6 (20250900) [10.1002/pssb.202500409]

[P26-02] Solvent-free processing of lithium-ion batteries via plasma treatment of electrodes for adhesive interfaces
Moriyuki Kanno, Itaru Honma
Journal of Energy Storage, 137 118658 (20251100) [10.1016/j.est.2025.118658]

[P26-03] Deep-ultraviolet luminescence from sp2-bonded BN films grown by metalorganic chemical vapor deposition using tris(dimethylamino)borane
Kohei Shima, Haruto Tsujitani, Shigefusa F. Chichibu
Journal of Crystal Growth, 672 128370 1—9 (20251215) [10.1016/j.jcrysgro.2025.128370]

[P26-04] Data-Driven Exploration of Critical Factors for Single-Phase High-Entropy Oxide Anode Materials
Moriyuki Kanno, Toshiaki Taniike, Itaru Honma
JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY LETTERS, 16(37) 9824—9829 (20250918) [10.1021/acs.jpclett.5c02225]

[P26-05] Surface Reaction Kinetics of Chemical Vapor Infiltration of SiC from CH_3SiCl_3/H_2 Revealed Using Ultradeep Microchannels
Kohei Shima, Yuhei Otaka, Noboru Sato, Yuichi Funato, Hidetoshi Sugiura, Takuya Nakahara, Yasuyuki Fukushima, Takeshi Momose, Yukihiro Shimogaki
ACS Applied Engineering Materials, 3(9) 3065—3082 (20250900) [10.1021/acsaenm.5c00519]

[P26-06] Roles of Al-vacancy complexes on the luminescence spectra of low dislocation density Si-doped AlN grown by halide vapor phase epitaxy
Chichibu, S.F., Kikuchi, K., Shima, K., Moody, B., Mita, S., Collazo, R., Sitar, Z., Kumagai, Y., Ishibashi, S., Uedono, A.
Applied Physics Letters, 126(11) 111905 1—7 (20250318) [10.1063/5.0252149]

[P26-07] Impacts of ultra-high-pressure annealing on undoped and ion-implanted GaN studied by photoluminescence measurements
K. Shima, T. Narita, A. Uedono, M. Bockowski, J. Suda, T. Kachi, S. F. Chichibu
Journal of Applied Physics, 137(23) 235702 1—12 (20250618) [10.1063/5.0266700]

[P26-08] Type-I band offset between diamond and *n*-type Al Ga oxynitride: Possible diamond-based heterojunction for high-power and high-frequency electronic devices
Shozo Kono, Kento Narita, Yudai Asano, Kosuke Ota, Kohei Shima, Shigefusa F. Chichibu, Hiroshi Kawarada
Applied Physics Letters, 127(15) 151602 1—7 (20251014) [10.1063/5.0301443]

[P26-09] Characterization of Vacancy-Type Defects in Mg- and N-Implanted GaN by Using a Monoenergetic Positron Beam
A. Uedono, R. Tanaka, S. Takashima, K. Ueno, M. Edo, K. Shima, S. F. Chichibu, J. Uzuhashi, T. Ohkubo, S. Ishibashi, K. Sierakowski, M. Bockowski
IEEE Journal of the Electron Devices Society, 13 1252—1257 (20251229) [10.1109/jeds.2025.3603203]

[P26-10] 間接遷移型半導体層状 BN ポリタイプの発光特性
秩父重英 , 嶋紘平 , 原和彦
日本結晶成長学会誌 , 52 52-3-03-1—11 (20251000) [10.19009/jjacg.52-3-03]

[P26-11] Characterization of vacancy-type defects in Mg- and N-implanted GaN by using a monoenergetic positron beam
A. Uedono, R. Tanaka, S. Takashima, K. Ueno, M. Edo, K. Shima, S. F. Chichibu, J. Uzuhashi, T. Ohkubo, S. Ishibashi, K. Sierakowski, M. Bockowski
Proceedings of IWJT2025, 79—82 (20250000) [10.23919/IWJT66253.2025.11072893]

[P26-12] Impacts of homoepitaxial AlN thickness on the qualities of AlGaN QWs fabricated on the face-to-face annealed sputter-deposited AlN templates
Ryota Akaike, Kenjiro Uesugi, Kohei Shima, Shigefusa F. Chichibu, Akira Uedono, Takao Nakamura, Hideto Miyake
Applied Physics Express, 18(6) 065503 1—5 (20250630) [10.35848/1882-0786/ade2b7]

[P26-13] Recent progress on highly-efficient and long-lifetime AlGaN-based light emitting diodes
Y. Saito, A. Miyazaki, S. Boyama, K. Okuno, H. Ishiguro, T. Takeuchi, K. Shima, S. F. Chichibu
Applied Physics Express, 18(10) 102001 1—5 (20251003) [10.35848/1882-0786/ae09ee]

放射光可視化情報計測研究分野

[P27-01] Developing an End-to-End 3D X-Ray Ptychography Workflow Using Surrogate Models
Ryota Koda, Keichi Takahashi, Hiroyuki Takizawa, Nozomu Ishiguro, Yukio Takahashi
Concurrency and Computation: Practice and Experience, 37(25-26) (20251002) [10.1002/cpe.70308]

[P27-02] Development of *Operando* Hard X-ray Ptychography: Application to Thin-Film All-Solid-State Lithium-Ion Batteries
Yuhei Sasaki, Nozomu Ishiguro, Hideshi Uematsu, Shuntaro Takazawa, Masaki Abe, Naru Okawa, Yasuhiro Suzuki, Kyosuke Ozaki, Kazuo Kobayashi, Haruki Nishino, Yoshiaki Honjo, Yasumasa Joti, Takaki Hatsui, Yasutoshi Iriyama, Yukio Takahashi
The Journal of Physical Chemistry C, 129(23) 10624—10632 (20250603) [10.1021/acs.jpcc.4c08299]

[P27-03] Multidimensional Tracking and Clustering of Electrochemical Reactions in the Positive Electrode of Lithium-Ion Batteries via Operando X-ray Nanoscale Chemical Imaging
Hideshi Uematsu, Nozomu Ishiguro, Kosuke Kawai, Yuhei Sasaki, Oki Sekizawa, Masashi Okubo, Yukio Takahashi
Chemical & Biomedical Imaging, 4(1) 44—53 (20250805) [10.1021/cbmi.5c00036]

[P27-04] Activation of Anionic Redox for Stoichiometric and Li-Excess Metal Sulfides through Structural Disordering: Joint Experimental and Theoretical Study
Miyuki Shinoda, Koki Matsunoshita, Masanobu Nakayama, Satoshi Hiroi, Koji Ohara, Masaki Abe, Nozomu Ishiguro, Yukio Takahashi, Gen Hasegawa, Naoaki Kuwata, Tsukasa Iwama, Takuya Masuda, Kosuke Suzuki, Hirofumi Ishii, Yu-Cheng Shao, Daisuke Shibata, Akinori Irizawa, Toshiaki Ohta, Itsuki Konuma, Teppei Ohno, Yosuke Ugata, Naoaki Yabuuchi
Journal of the American Chemical Society, 147 26238—26253 (20250715) [10.1021/jacs.5c04018]

[P27-05] PID3Net: a deep learning approach for single-shot coherent X-ray diffraction imaging of dynamic phenomena
Tien-Sinh Vu, Minh-Quyet Ha, Adam Mukharil Bachtiar, Duc-Anh Dao, Truyen Tran, Hiori Kino, Shuntaro Takazawa, Nozomu Ishiguro, Yuhei Sasaki, Masaki Abe, Hideshi Uematsu, Naru Okawa, Kyosuke Ozaki, Kazuo Kobayashi, Yoshiaki Honjo, Haruki Nishino, Yasumasa Joti, Takaki Hatsui, Yukio Takahashi, Hieu-Chi Dam
npj Computational Materials, 11(1) (20250312) [10.1038/s41524-025-01549-x]

[P27-06] Material dynamics analysis with deep generative model
Duc-Anh Dao, Minh-Quyet Ha, Tien-Sinh Vu, Shuntaro Takazawa, Nozomu Ishiguro, Yukio Takahashi, Suzuki Masato, Takashi Kakubo, Naoya Amino, Hirosuke Matsui, Mizuki Tada, Hieu-Chi Dam
Digital Discovery, 4 3363—3377 (20251000) [10.1039/d5dd00277j]

[P27-07] Three-dimensional imaging of CMOS image sensor pixel structures using ptychographic x-ray computed tomography in the tender x-ray regime
Naru Okawa, Nozomu Ishiguro, Yuhei Sasaki, Masaki Abe, Shuntaro Takazawa, Mihiro Ikenaga, Yukio Takahashi
Applied Physics Letters, 127(18) (20251103) [10.1063/5.0297526]

[P27-08] Spatiotemporal Mapping of Alloy Mesostructure Dynamics via Multimodal Coherent X-ray Diffraction Imaging
Shuntaro Takazawa, Kakeru Ninomiya, Minh- Quyet Ha, Tien- Sinh Vu, Yuhei Sasaki, Masaki Abe, Hideshi Uematsu, Naru Okawa, Nozomu Ishiguro, Kyosuke Ozaki, Takaki Hatsui, Taiki Hoshino, Maiko Nishibori, Hieu- Chi Dam, Yukio Takahashi
Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 122(38) e2513369122 (20250900) [10.1073/pnas.2513369122]

[P27-09] X-ray imaging/microscopy developments using advanced Kirkpatrick–Baez mirrors
Jumpei Yamada, Gota Yamaguchi, Atsushi Yakushigawa, Atsuya Nagamatsu, Daisetsu Toh, Yasuhisa Sano, Hidekazu Takano, Tomoya Uruga, Yukio Takahashi, Takaki Hatsui, Kazuto Yamauchi, Makina Yabashi
X-Ray Nanoimaging: Instruments and Methods VII, 16 (20250919) [10.1117/12.3063441]

[P27-10] Development of tender x-ray spectroscopic ptychography system using advanced Kirkpatrick-Baez focusing mirrors
Yuhei Sasaki, Nozomu Ishiguro, Masaki Abe, Shuntaro Takazawa, Hideshi Uematsu, Naru Okawa, Fusae Kaneko, Yukio Takahashi
X-Ray Nanoimaging: Instruments and Methods VII, 7 (20250918) [10.1117/12.3064862]

[M27-01] ナノ構造を観る ーテンダー X 線タイコグラフィによる革新ー
高橋幸生
Optronics, 44(528) 102—106 (20251200)

[M27-02] コヒーレント X 線回折イメージングによる共晶合金粒子の加熱その場観察
Shuntaro Takazawa, Yukio Takahashi
まてりあ , 64(12) 831 (20251201) [10.2320/materia.64.831]

[M27-03] テンダー X 線でナノを可視化：テンダー X 線タイコグラフィーで 10nm 超分可能へ
石黒 志 , 金子房恵 , 阿部真樹 , 高山裕貴 , 吉田純也 , 星野大樹 , 高澤駿太郎 , 上松英司 , 佐々木雄平 , 大川 成 , 高橋慧智 , 滝沢寛之 , 岸本浩通 , 高橋幸生
光学 , 54(6) 219 (20250600)

[M27-04] コヒーレントＸ線回折を用いた時空間イメージング
高澤駿太郎 , 高橋幸生
光学 , 54(8) 319—324 (20250800)

[B27-01] 『XAFS の基礎と応用』
高橋幸生（分担執筆）
日本 XAFS 研究会 , 講談社 (20250800)

固体表面物性研究分野

[P28-01] Evaluating chemical states in a single microcrystal of chromium boride with the micro-focused ion and quantum beams
Yanze Guan, Xiaoni Zhang, Masashige Miyamoto, Yuki Tsujikawa, Kunio Yubuta, Masafumi Horio, Hironari Isshiki, Junichi Yamaura, Tadashi Abukawa, Fumio Komori, Iwao Matsuda
Solid State Sciences, 161 107838 (20250300) [10.1016/j.solidstatesciences.2025.107838]

[P28-02] Absence of Long-Range V–V Dimer and Magnetic Orderings in High-Entropy $(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Cu_{0.2})VO_3$
Hajime Yamamoto, Boxuan Li, Hinako Telengut, Akari Takayama, Kenji Ishii, Hiroyuki Yamane, Suzuna Inoue, Satoshi Kobari, Ryuji Kawahara, Junya Yoshida, Susumu Yamamoto, Takuya Tsuji, Daiju Matsumura, Masaki Azuma, Takumi Nishikubo, Taiki Kosuge, Takafumi Yamamoto, Saneyuki Ohno, Tadashi Abukawa
Inorganic Chemistry, 64(34) 17496—17502 (20250820) [10.1021/acs.inorgchem.5c02779]

[P28-03] Control of J-Shaped Stress–Strain Behavior of Poly(2-methoxyethyl acrylate) Elastomer, a Biocompatible Polymer Composed of Silica Particles, by Silane Coupling Agents
Moe Sakamoto, Daiki Miyake, Mitsuo Hara, Xiaobin Liang, Ken Nakajima, Taiki Hoshino, Yukikazu Takeoka
Macromolecules (20250513) [10.1021/acs.macromol.4c03082]

[P28-04] Spatiotemporal mapping of alloy mesostructure dynamics via multimodal coherent X-ray diffraction imaging
Shuntaro Takazawa, Kakeru Ninomiya, Minh-Quyet Ha, Tien-Sinh Vu, Yuhei Sasaki, Masaki Abe, Hideshi Uematsu, Naru Okawa, Nozomu Ishiguro, Kyosuke Ozaki, Takaki Hatsui, Taiki Hoshino, Maiko Nishibori, Hieu-Chi Dam, Yukio Takahashi
Proceedings of the National Academy of Sciences, 122(38) (20250917) [10.1073/pnas.2513369122]

[P28-05] Surface structure of the 3 × 3-Si phase on Al(111), studied by the multiple usages of positron diffraction and core-level photoemission spectroscopy
Yusuke Sato, Yuki Fukaya, Akito Nakano, Takeo Hoshi, Chi-Cheng Lee, Kazuyoshi Yoshimi, Taisuke Ozaki, Takeru Nakashima, Yasunobu Ando, Hiroaki Aoyama, Tadashi Abukawa, Yuki Tsujikawa, Masafumi Horio, Masahito Niibe, Fumio Komori, Iwao Matsuda
Physical Review Materials, 9(1) 014002 (20250107) [10.1103/physrevmaterials.9.014002]

[P28-06] Stable Chiral Si Surface: Si(17 15 3)3 × 1
Hinako Telengut, Boxuan Li, Kenya Haga, Tadashi Abukawa
e-Journal of Surface Science and Nanotechnology, 23(2) 207—212 (20250503) [10.1380/ejssnt.2025-021]

[P28-07] Development of a Temperature-Responsive Polymer Network with Enhanced Transparency and Volume Shrinkage via Star-Shaped PEG-b-PNIPA Block Copolymer
Kai Kawabata, Taiki Hoshino, Yukikazu Takeoka
Materials and Interfaces (20250710) [10.53941/mi.2025.100022]

ナノ電子プローブ解説計測研究分野

[P29-01] Observation of pn junction in GaAs using defocus CBED pattern
Daisuke Morikawa, Momoko Saito, Hirokazu Sasaki, Kenji Tsuda
Journal of Physics: Materials, 9(1) 015006 (20251202) [10.1088/2515-7639/ae220f]

[P29-02] Crystal structures and phase stability of antiferroelectric R phases in undoped and Ca-modified sodium niobates
Seiyu Aso, Hiroki Matsuo, Yasuhiro Yoneda, Daisuke Morikawa, Kenji Tsuda, Kenji Ohoyama, Toru Ishigaki, Yuji Noguchi
Physical Review B (20250519) [10.1103/PhysRevB.111.174114]

[M29-01] Charge density analysis of strontium titanate using quantitative convergent-beam electron diffraction
Bikas Aryal, Mostafa Eid, Andrew E. Smith, Daisuke Morikawa, Tianyu Liu, Kenji Tsuda, Naruki Tsuji, Yoshiharu Sakurai, Sizhuo Yu, Jean-Michel Gillet, Laure Bourgeois, Philip N. H. Nakashima
Charge density analysis of strontium titanate using quantitative convergent-beam electron diffraction (20250200) [10.14293/apmc13-2025-0377]

[M29-02] Chirality Determination Using Qualitative Bijvoet Difference by 3D ED Analysis
Tianyu Liu, Daisuke Morikawa, Hirofumi Kurokawa, Shun Narai, Yusuke Seto, Koji Yonekura, Kenji Tsuda
Chirality Determination Using Qualitative Bijvoet Difference by 3D ED Analysis (20250200) [10.14293/apmc13-2025-0186]

[M29-03] Crystal Structure and Charge Density Analysis at Twin Boundary using Multiple Convergent-beam Electron Diffraction Patterns
Daisuke Morikawa, Tianyu Liu, Kenji Tsuda
Crystal Structure and Charge Density Analysis at Twin Boundary using Multiple Convergent-beam Electron Diffraction Patterns (20250200) [10.14293/apmc13-2025-0383]

電子回折・分光計測研究分野

[P30-01] TEM-EELS study of compressed graphite phase in high-pressure and high-temperature treated neutron-irradiated graphite
Yuta Ohsawa, Yohei K. Sato, Tomoya Saito, Masami Terauchi, Takashi Kitazume, Takumi Tokunaga, Yuji Higo, Keisuke Niwase, Masahito Niibe, Shin-ichi Honda
Carbon Trends, 19 100487 (20250400) [10.1016/j.cartre.2025.100487]

[P30-02] Low-Dose Elemental Mapping of Light Atoms in Liquid-phase Materials Using Cryo-EELS
Daisuke Unabara, Yohei K. Sato, Tasuku Hamaguchi, Koji Yonekura
Analytical Chemistry (20250731) [10.1021/acs.analchem.5c02121]

[P30-03] Single Crystal Growth of Type-II Si Clathrate Containing Fully Occupied Na and Ba from a Na-Based Metal Complex Solution
Haruhiko Morito, Yutaka IIjima, Masaya Fujioka, Rodion V. Belosludov, Masami Terauchi, Hisanori Yamane, Kozo Fujiwara
Crystal Growth & Design, 25 2120—2127 (20250311) [10.1021/acs.cgd.5c00013]

[P30-04] Derivation method of the dielectric function of amorphous materials using angle-resolved electron energy loss spectroscopy for exciton size evaluation
Tomoya Saito, Yohei K Sato, Masami Terauchi
Microscopy, 74(2) 117—123 (20250331) [10.1093/jmicro/dfae056]

[P30-05] Self-absorption effect in soft X-ray emission spectra utilized for bandgap evaluation of semiconductors
M.Terauchi, Y.K.Sato
Microscopy, 74(2) 86—91 (20250124) [10.1093/jmicro/dfaf008]

[P30-06] High energy-resolution soft X-ray emission spectrometer using a back-thinned CMOS detector for chemical bonding state analysis
Shogo Koshiya, Takanori Murano, Masami Terauchi
Microscopy, 74(6) 432—436 (20251201) [10.1093/jmicro/dfaf021]

[P30-07] Valence electron spectroscopy using soft X-ray emission spectroscopy electron microscopes
Masami Terauchi
Microscopy (20251227) [10.1093/jmicro/dfaf057]

[P30-08] Nanostructural and Chemical Arrangement of BCN Gradient Thin Films
V. S. Sulyaeva, K. Shibata, F. Sato, M. Terauchi, I. G. Vasilyeva, M. L. Kosinova
Journal of Structural Chemistry, 66(10) 2009—2020 (20251000) [10.1134/s0022476625100014]

[P30-09] 2 ～ 4 keV 領域を対象とする軟 X 線平面結像型分光器に搭載する高分解を実現する高刻線密度不等間隔回折格子溝に高回折効率を呈する傾斜屈折率型多層膜を付加したラミナー型球面回折格子の設計
小池雅人 , ピロジコフ S., アレキサンダー , 羽多野 忠 , 村野孝訓 , 上野良弘 , 近藤公伯 , 寺内正己
X 線分析の進歩 , 56 57—67 (20250300) [10.14913/xrayanal.56.57]

[B30-01] "Handbook of Soft X-ray Emission Spectra Version 9.0"
M.Terauchi, M.Koike, H.Takahashi, M.Takakura, T.Murano, S.Koshiya
JEOL Ltd. (20250500)

走査プローブ計測技術研究分野

[P31-01] Back‐Gated MoS_2 Field Effect Transistors as Probes for Melamine‐Induced Surface Charge Transfer Doping
Muhammad Shamim Al Mamun, Tsuyoshi Takaoka, Zhipeng Wang, Tadahiro Komeda
ChemistrySelect, 10(1) (20250108) [10.1002/slct.202403982]

[P31-02] Caffeine-driven n-type doping in multilayer MoS2 field effect transistor
Muhammad Shamim Al Mamun, Tsuyoshi Takaoka, Tadahiro Komeda
Thin Solid Films, 809 140591 (20250100) [10.1016/j.tsf.2024.140591]

（金属資源プロセス研究センター）

高温材料物理化学研究分野

[P33-01] Density, Normal Spectral Emissivity, Heat Capacity, and Thermal Conductivity of the Ti_6Al_4V Melt Measured by Electromagnetic Levitation with a Static Magnetic Field
Manabu Watanabe, Suguru Funada, Makoto Ohtsuka, Masayoshi Adachi, Hiroyuki Fukuyama
International Journal of Thermophysics, 46(4) (20250225) [10.1007/s10765-025-03521-9]

[P33-02] Thermophysical Properties of Al–Ti Binary Liquid Alloys
Jürgen Brillo, Johanna J. Harpur, Hidekazu Kobatake, Hiroyuki Fukuyama
International Journal of Thermophysics, 46(12) (20251006) [10.1007/s10765-025-03651-0]

[P33-03] Liquidus surface projection and vertical sections of the phase diagram for the Mo–Mo_5SiB_2–TiC pseudo-ternary system
Xi Nan, Ryogo Sawada, Haruki Nakashima, Masayoshi Adachi, Makoto Ohtsuka, Kyosuke Yoshimi, Hiroyuki Fukuyama
International Journal of Refractory Metals and Hard Materials, 128 106998 (20250400) [10.1016/j.ijrmhm.2024.106998]

[P33-04] Thermodynamics-assisted Solution Growth of AlN Single Crystals with Fe-Cr Based Fluxes
Sen Li, Masayoshi Adachi, Makoto Ohtsuka, Hiroyuki Fukuyama
Journal of Alloys and Compounds, 179933 (20250300) [10.1016/j.jallcom.2025.179933]

[P33-05] Effect of temperature on the growth behavior of AlN crystals by solution growth method using type 304 stainless steel fluxes
Go Shinnoda, Masayoshi Adachi, Makoto Ohtsuka, Hiroyuki Fukuyama
Materials Science in Semiconductor Processing, 194 109532 (20250800) [10.1016/j.mssp.2025.109532]

[P33-06] Cellular automaton modeling of the local corrosion of ZrO_2-C refractories at slag/metal interfaces
Shigefumi Matsumoto, Katsumi Morikawa, Koji Goda, Kiyoshi Goto, Hiroyuki Fukuyama
Open Ceramics, 23 100831 (20250900) [10.1016/j.oceram.2025.100831]

[P33-07] Origami-inspired reprogrammable microactuator system
Vincent Gottwald, Lena Seigner, Makoto Ohtsuka, Rundong Jia, Pejman Shayanfard, Frank Wendler, Lars Bumke, Eckhard Quandt, Manfred Kohl
MICROSYSTEMS & NANOENGINEERING, 11(1) (20251009) [10.1038/s41378-025-01026-x]

[P33-08] Multilayer antimony-doped indium-saving ITO thin films sputtered on preheated substrates
Leandro Voisin, Svitlana Petrovska, Ruslan Sergiienko, Bogdan Ilkiv, Takashi Nakamura, Makoto Ohtsuka
MOLECULAR CRYSTALS AND LIQUID CRYSTALS, 769(7-8) 837—845 (20250524)
[10.1080/15421406.2025.2506202]

[P33-09] Density of a Molten Stainless Steel-B4C Alloy Measured in the Electrostatic Levitation Furnace Onboard the International Space Station
Takehiko ISHIKAWA, Hirohisa ODA, Chihiro KOYAMA, Rina SHIMONISHI, Rumiko IKEUCHI, Paul-François PARADIS, Jumpei T. OKADA, Hiroyuki FUKUYAMA, Hidemasa YAMANO
International Journal of Microgravity Science and Application, 42(2) 420202 (20250400) [10.15011/jasma.42.420202]

[P33-10] Computer Vision and Machine Learning Pipelines for Nucleation and Growth Studies of AlN from Metal Alloy Melts
Thomas G. CIARDI, Pawan K. TRIPATHI, Zhuldyz UALIKHANKYZY, Benjamin PIERCE, Takefumi YAMAGATA, Sonoko HAMAYA, Masayoshi ADACHI, Hiroyuki FUKUYAMA, Roger H. FRENCH
Interdisciplinary Information Sciences, 31(1) 89—95 (20251100) [10.4036/iis.2025.a.09]

[M33-01] Piezoelectric Conversion ofThermomagnetic Energy from Waste Heat
Maxim Wischnewski, Joel Joseph, Makoto Ohtsuka, Hiroyuki Miki, Manfred Kohl
Rroceedings of MikroSystemTechnik Kongress 2025, 425—429 (20251000) [10.30420/456614032]

[M33-02] Effect of deformation of levitated droplet on thermophysical property measurement of high temperature melts using aerodynamic levitation technique
安達正芳 , 長草生真 , 大塚誠 , 渡邉匡人 , 高橋純一 , 福山博之
資源・素材 (Web), 2025 (20250000)

[M33-03] Solution Growth of AlN Single Crystals in Fe-Cr Flux using Lab-made Needle-like Seed Crystals
李森 , 安達正芳 , 大塚誠 , 福山博之
日本金属学会講演大会 (Web), 176th (20250000)

[M33-04] 溶融 Fe-Cr-Ni フラックスを用いた AlN 結晶の成長挙動に及ぼす組成の影響
新野田剛 , 安達正芳 , 大塚誠 , 福山博之
日本金属学会講演大会 (Web), 176th (20250000)

[M33-05] 溶融 SUS304L フラックスを用いた AlN 結晶の成長挙動
大塚誠 , 安達正芳 , 福山博之
日本金属学会講演大会 (Web), 176th (20250000)

[M33-06] AlN 結晶の溶液成長における溶融 Fe への Nb 添加の影響
南里駿也 , 安達正芳 , 大塚誠 , 福山博之
日本金属学会講演大会 (Web), 177th (20250000)

[M33-07] Fe-Cr-Ni フラックスを用いた AlN 結晶の成長挙動に及ぼす組成の影響
新野田剛 , 安達正芳 , 大塚誠 , 福山博之
日本金属学会講演大会 (Web), 177th (20250000)

[M33-08] Vapor-solid Growth and Characterization of AlN Single Crystals using Fe-Al Alloys
李森 , 飴井千晃 , 安達正芳 , 大塚誠 , 福山博之
日本金属学会講演大会 (Web), 177th (20250000)

[M33-09] ガスジェット浮遊法を用いた高温融体の表面張力および粘度測定における試料サイズとガス流量の影響
長草生真 , 安達正芳 , 大塚誠 , 福山博之
日本金属学会講演大会 (Web), 177th (20250000)

[M33-10] 溶融 Fe-Cr-Ni 合金を用いた溶液法による AlN 結晶成長
大塚誠 , 安達正芳 , 福山博之
日本金属学会講演大会 (Web), 177th (20250000)

[M33-11] Study on Eutectic Melting Behavior of Control Rod Materials in Core Disruptive Accidents of Sodium-Cooled Fast Reactors (43) Melting behavior analysis of SUS316L containing 2.5, 5mass%B_4C using differential scanning calorimetry
東英生 , 大塚誠 , 安達正芳 , 福山博之 , 山野秀将
日本原子力学会秋の大会予稿集 (CD-ROM), 2025 (20250000)

[M33-12] Study on Eutectic Melting Behavior of Control Rod Materials in Core Disruptive Accidents of Sodium-Cooled Fast Reactors (44) Solidification process of SUS316L containing 2.5 and 5 mass%B_4C by combination of in-situ observation

and rapid cooling
福山博之 , 東英生 , 大塚誠 , 安達正芳 , 山野秀将
日本原子力学会秋の大会予稿集 (CD-ROM), 2025 (20250000)

基盤素材プロセッシング研究分野

[P34-01] Effects of Cooling Methods on Phase Evolution, Microstructure, and Stability of Steelmaking Slag
Wen-Feng Gu, Jiang Diao, Hao-Ran Tao, Jun-Yi Deng, Hua-Fang Yu, Takayuki Iwama, Cheremisina Elizaveta, Hong-Yi Li, Bing Xie, Shigeru Ueda
METALLURGICAL AND MATERIALS TRANSACTIONS B-PROCESS METALLURGY AND MATERIALS PROCESSING SCIENCE, 56(4) 3970—3979 (20250800) [10.1007/s11663-025-03618-4]

[P34-02] Effect of MgO Concentration on Phase Evolution During Steelmaking Slag Cooling Process
Wen Feng Gu, Jiang Diao, Hao Qin, Hua Fang Yu, Takayuki Iwama, Cheremisina Elizaveta, Hong Yi Li, Bing Xie, Shigeru Ueda
Journal of Sustainable Metallurgy, 11(2) 888—894 (20250000) [10.1007/s40831-025-01039-w]

[P34-03] Research frontier of steel slag recycling in carbon emission reduction
Chao-gang Zhou, Jin-yue Li, Jia-jun Chen, Tian-xiang Yuan, Zhan-hui Yan, Shu-huan Wang, Shigeru Ueda, Wei Gong, Bing Deng, Xu Gao
JOURNAL OF IRON AND STEEL RESEARCH INTERNATIONAL, 32(10) 3115—3132 (20251000) [10.1007/s42243-025-01589-z]

[P34-04] Experimental investigation of nonisothermal interaction between Fe-Zr melt and stainless steel forming "metallic debris" in Fukushima Daiichi Nuclear Power Station
Ayumi Itoh, Tatsuya Kanno, Takayuki Iwama, Shigeru Ueda, Takumi Sato, Yuji Nagae
ANNALS OF NUCLEAR ENERGY, 217 (20250700) [10.1016/j.anucene.2025.111333]

[P34-05] Reaction behavior of molten 316L stainless steel with B_4C at 1450℃ during a core melt accident of BWR
Tatsuya Kanno, Takayuki Iwama, Takumi Sato, Ayumi Itoh, Yuji Nagae, Ryo Inoue, Shigeru Ueda
Journal of Nuclear Materials, 607 (20250300) [10.1016/j.jnucmat.2025.155705]

[P34-06] Review of beneficiation techniques and new thinking for comprehensive utilization of high-phosphorus iron ores
Guangheng Ji, Xu Gao, Il Sohn, Shigeru Ueda, Wanlin Wang
MINERALS ENGINEERING, 223 (20250400) [10.1016/j.mineng.2025.109176]

[P34-07] Electrochemical Characterization of Cu-Induced Interfacial Behavior between a Molten Fe-Cu Alloy and Molten Oxide
Satoshi Honna, Shungo Natsui, Akihisa Ito, Kouji Yasuda, Sohei Sukenaga, Takayuki Iwama, Shigeru Ueda, Hiroshi Nogami
ACS OMEGA, 10(27) 29793—29803 (20250702) [10.1021/acsomega.5c04287]

[P34-08] Gibbs free energy change and stability of chromium valence transition reactions in magnesium chromate
Takayuki Iwama, Osamu Miyoshino, Shigeru Ueda, Ryo Inoue
JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY, 109(1) (20251120) [10.1111/jace.70213]

[P34-09] Production of $LiFePO_4$ by Using Steelmaking Slag as a Phosphorus Source
Junyi Deng, Takayuki Iwama, Huafang Yu, Yasushi Sasaki, Shigeru Ueda
ISIJ International, 65(2) 315—322 (20250000) [10.2355/isijinternational.ISIJINT-2024-207]

[P34-10] Structure of Metallic Iron Formed in Iron Ores by CO-H_2 Reduction
Takumi Hoshika, Takayuki Iwama, Takashi Watanabe, Hirokazu Konishi, Ryo Inoue, Shigeru Ueda
ISIJ INTERNATIONAL, 65(6) 769—777 (20250000) [10.2355/isijinternational.ISIJINT-2024-261]

[P34-11] Reactions between Different Iron Ores under Condition of Blast Furnace Operation with Hydrogen-enriched Reducing Gas Blowing
Takumi Hoshika, Takayuki Iwama, Elizaveta Cheremisina, Ryo Inoue, Shigeru Ueda
ISIJ INTERNATIONAL, 65(6) 833—838 (20250000) [10.2355/isijinternational.ISIJINT-2024-363]

[P34-12] Effect of Flux Addition on the Reduction of EAF Slag Containing Cr_2O_3 and MnO
Ryo Kitagawa, Hiroshi Fukaya, Takayuki Iwama, Elizaveta Cheremisina, Shigeru Suzuki, Ryo Inoue, Shigeru Ueda
ISIJ INTERNATIONAL, 65(7) (20250000) [10.2355/isijinternational.ISIJINT-2024-393]

[P34-13] Research and Development on Utilization of Steelmaking Slag and Recovery of Valuable Slag Elements
Takayuki Iwama, Ryo Inoue, Shigeru Ueda
ISIJ INTERNATIONAL, 65(8) (20250000) [10.2355/isijinternational.ISIJINT-2025-064]

[P34-14] Process for Phosphorus Recovery from Phosphorus-concentrated Steelmaking Slag and Decreasing Slag Volume
Takayuki Iwama, Ryo Inoue, Kenji Nakase, Katsunori Yamaguchi, Shigeru Ueda
TETSU TO HAGANE-JOURNAL OF THE IRON AND STEEL INSTITUTE OF JAPAN, 111(9) 435—448 (20250600) [10.2355/tetsutohagane.TETSU-2024-135]

[P34-15] Leaching Behavior of Steelmaking Slag Fertilizer under Repeated Wetting and Drying Conditions Simulating Upland Soil

Takayuki Iwama, Shohei Koizumi, Megumi Obara, Shigeru Ueda
EGUsphere, preprint (20251230) [10.5194/egusphere-2025-6356]

機能性粉体プロセス研究分野

[P35-01] Cross bond DEM (XB-DEM) for analyzing deformation and breakage behavior of particles
Kizuku Kushimoto, Junya Kano
Advanced Powder Technology, 36(2) 104762 (20250200) [10.1016/j.apt.2024.104762]

[P35-02] Numerical simulation of ductile metal powder compaction using advanced distinct element method
Ryo Tokunaga, Daiki Hiruta, Kizuku Kushimoto, Junya Kano, Satoshi Motozuka
Advanced Powder Technology, 36(3) 104782 (20250300) [10.1016/j.apt.2025.104782]

[P35-03] Synthesis of novel colored substrate-free pearlescent pigments of vanadium phosphates with large-size layered platelet morphology
Qiuyu Cheng, Yibei Xue, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Kizuku Kushimoto, Junya Kano, Tohru Sekino, Shu Yin
Journal of Alloys and Compounds, 1010 177735 (20250100) [10.1016/j.jallcom.2024.177735]

[P35-04] Molecular Disaggregation Process of PTFE Using Sodium Chloride: A Study by Infrared Spectroscopy
Tomoya Oonuki, Taisuke Araki, Takayuki Oka, Hiroshi Matsuda, Nobutaka Shioya, Junya Kano, Akihide Hibara, Takeshi Hasegawa
The journal of physical chemistry. B, 129(17) 4249—4255 (20250501) [10.1021/acs.jpcb.5c01148]

[P35-05] Enhanced Proton Transport in Nb-Doped Rutile TiO_2: A Highly Useful Class of Proton-Conducting Mixed Ionic Electronic Conductors
Takuma Shiraiwa, Tomoyuki Yamasaki, Kizuku Kushimoto, Junya Kano, Takahisa Omata
Journal of the American Chemical Society, 147(34) 30757—30767 (20250818) [10.1021/jacs.5c05805]

[P35-06] Analysis of the Mechanism of Agglomeration during Wet Ball Milling by Using DEM-CFD Simulation
Kizuku Kushimoto, Akira Kondo, Takahiro Kozawa, Makio Naito, Junya Kano
Transactions of the Indian Ceramic Society, 1—7 (20250309) [10.1080/0371750x.2025.2472904]

[P35-07] Mechanochemical processing of polytetrafluoroethylene with NaCl crystals
Shogo Nishimura, Yao Li, Yuta Semba, Akihide Hibara, Tomoya Oonuki, Takeshi Hasegawa, Junya Kano
Bulletin of the Chemical Society of Japan, 98(4) (20250409) [10.1093/bulcsj/uoaf029]

[M35-01] 第 2 章 粉体の生成と生産プロセス 2.4 粉砕とメカノケミストリー
久志本築 , 加納純也
粉体工学会誌 , 62(8) 471 (20250810) [10.4164/sptj.62.471]

[M35-02] 粉砕の基礎と最新動向
久志本築
砥粒加工学会誌 , 69(9) 473—476 (20250900)

エネルギー資源プロセス研究分野

[P36-01] Determination of the thermodynamic quantities for complex formation of U(VI) with amino acids in aqueous solution
Akira Kirishima, Masahide Takei, Akihiro Uehara, Daisuke Akiyama
The Journal of Chemical Thermodynamics, 206 107469 (20250200) [10.1016/j.jct.2025.107469]

[P36-02] Stepwise selective crystallization of Fe and Dy complexes from a Fe/Nd/Dy mixture: separation despite charge and solubility similarity
Natsuki Hasegawa, Akiho Yanai, Hinako Masaki, Akira Kirishima, Ryo Tsunashima, Atsuko Masuya-Suzuki
Chemical Communications, 61 17384 (20250900) [10.1039/d5cc03074a]

[P36-03] Thermodynamic Parameter Estimation for the Adsorption of Scandium onto Chelating Resin in Sulfuric Acid Solution
Hiroto Watanabe, Satoshi Asano, Akira Kirishima, Kuniaki Murase
MATERIALS TRANSACTIONS, 67(3) 267—275 (20251200) [10.2320/matertrans.m-m2025805]

[P36-04] XANES によるウラン酸化物中のウラン原子価の評価
秋山大輔 , 岡本芳浩 , 佐藤修彰 , 桐島 陽
X 線分析の進歩 , 56 237—247 (20250300) [10.57415/xshinpo.56.0_237]

[M36-01] Analysis of fuel debris obtained from inside the pedestal of Unit 2 of Fukushima Daiichi Nuclear Power Station (12) Utilization of Analytical Data to Evaluate Comprehensive Sample Characteristics
笠間奏平 , 池内宏知 , 荻野英樹 , TSAI Tien-Hsiu, 新田旭 , 佐々木新治 , 高野公秀 , 桐島陽 , 秋山大輔 , 溝上暢人 , 溝上伸也
日本原子力学会秋の大会予稿集 (CD-ROM), 2025 (20250000)

エネルギーデバイス化学研究分野

[P37-01] Unraveling Asymmetric Macroscopic Reaction Dynamics in Solid‐State Li–S Batteries During Charge–Discharge Cycles: Visualizing Ionic Transport Limitations with *Operando* X‐Ray Computed Tomography
Yuta Kimura, Mai Tanaka, Shiori Kawasaki, Shoma Yanagihara, Jan Huebner, Nozomu Ishiguro, Takashi Nakamura, Oki Sekizawa, Kiyofumi Nitta, Yoshiharu Uchimoto, Koji Amezawa, Saneyuki Ohno
Advanced Energy Materials, 15(48) e03863 (20251023) [10.1002/aenm.202503863]

[P37-02] Enhancing the Electrochemical Oxygen Evolution Activity of Co–Fe Spinel Oxides via Low‐Temperature Fluorine Doping
Kazuyuki Iwase, Masaki Ohtaka, Ryoga Kato, Yoshiyuki Gambe, Takaaki Tomai, Itaru Honma
ChemCatChem, 17(23) (20251016) [10.1002/cctc.202501456]

[P37-03] Ca^{2+}‐Driven Enhancement of Anodic Performance and Sulfur Utilization for Magnesium–Sulfur Batteries
Reona Iimura, Sibylle Riedel, Hiroaki Kobayashi, Masaki Matsui, Itaru Honma, Maximilian Fichtner, Zhirong Zhao-Karger
ChemSusChem, 18(17) (20250700) [10.1002/cssc.202500999]

[P37-04] Ultrasmall α‐MnO_2 with Low Aspect Ratio: Applications to Electrochemical Multivalent‐Ion Intercalation Hosts and Aerobic Oxidation Catalysts
Reona Iimura, Shiori Kawasaki, Takashi Yabu, Shinnosuke Tachibana, Kazuya Yamaguchi, Toshihiko Mandai, Kazuaki Kisu, Naoto Kitamura, Zhirong Zhao-Karger, Shin-ichi Orimo, Yasushi Idemoto, Masaki Matsui, Maximilian Fichtner, Itaru Honma, Tetsu Ichitsubo, Hiroaki Kobayashi
Small (20250116) [10.1002/smll.202411493]

[P37-05] Two-step W and N co-doping in VO_2: Synergistically reducing phase transition temperature while enhancing thermochromic performance
Yibei Xue, Lei Miao, Peng Song, Takuya Hasegawa, Ayahisa Okawa, Tohru Sekino, Ryo Maezono, Kenta Hongo, Shu Yin
Chemical Engineering Journal, 522(15) 1167980 (20250902) [10.1016/j.cej.2025.167980]

[P37-06] Thermally Controlled A-site Cation Ordering and Coupled Polarity in Double Perovskite $NaLaZr_2O_6$
Jian Wang, Hirofumi Akamatsu, Yang Zhang, Tatsushi Kawasaki, Saneyuki Ohno, Koji Fujita, Katsuro Hayashi
Inorganic Chemistry, 64(3) 699—708 (20250113) [10.1021/acs.inorgchem.4c04267]

[P37-07] Absence of Long-Range V–V Dimer and Magnetic Orderings in High-Entropy $(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Cu_{0.2})VO_3$
Hajime Yamamoto, Boxuan Li, Hinako Telengut, Akari Takayama, Kenji Ishii, Hiroyuki Yamane, Suzuna Inoue, Satoshi Kobari, Ryuji Kawahara, Junya Yoshida, Susumu Yamamoto, Takuya Tsuji, Daiju Matsumura, Masaki Azuma, Takumi Nishikubo, Taiki Kosuge, Takafumi Yamamoto, Saneyuki Ohno, Tadashi Abukawa
Inorganic Chemistry, 64(34) 17496—17502 (20250820) [10.1021/acs.inorgchem.5c02779]

[P37-08] High Specific Activity during Electrochemical CO_2 Reduction through Homogeneous Deposition of Gold Nanoparticles on Gas Diffusion Electrodes
Takuya Yamada, Kazuyuki Iwase, Naoto Todoroki, Itaru Honma
ACS Applied Energy Materials, 8(2) 821—829 (20250127) [10.1021/acsaem.4c02254]

[P37-09] Acetonitrile-Based Highly Concentrated Electrolytes for High-Power Organic Sodium-Ion Batteries
Yoshiyuki Gambe, Hiroaki Kobayashi, Itaru Honma
ACS Applied Materials & Interfaces (20250103) [10.1021/acsami.4c16866]

[P37-10] Ultrasmall Manganese Nanospinels Produced via an Alcohol Reduction Method and Their Electrocatalytic Oxygen Evolution Reactivity
Yuuki Sugawara, Kazuyuki Iwase, Reona Iimura, Takashi Yabu, Akira Nasu, Masaki Matsui, Itaru Honma, Takeo Yamaguchi, Hiroaki Kobayashi
ACS Applied Materials & Interfaces, 17(15) 22487—22497 (20250407) [10.1021/acsami.4c18777]

[P37-11] Phosphorus Doping Coupled with Gradient Film Strategy to Achieve Thermochromic Performance Enhancement of VO_2
Y. Xue, P. Song, L. Miao, T. Hasegawa, A. Okawa, T. Goto, Y. Seo, R. Maezono, T. Sekino, S. Yin
ACS Applied Materials & Interfaces (20250313) [10.1021/acsami.4c19835]

[P37-12] Local and Global Structural Effects of Doping on Ionic Conductivity in the Na_3SbS_4 Solid Electrolyte
Cheng-Wei Lee, Mayu Maegawa, Hirofumi Akamatsu, Katsuro Hayashi, Saneyuki Ohno, Prashun Gorai
ACS Materials Letters (20250117) [10.1021/acsmaterialslett.4c01619]

[P37-13] W/Mo/Cr doping Modulate the Negative-Positive Inversion Gas Sensing Behavior of VO_2(M1)
L. Miao, Y. Xue, P. Song, T. Hasegawa, A. Okawa, R. Maezono, T. Sekino, S. Yin
ACS Sensors, 10(1) 526—536 (20250109) [10.1021/acssensors.4c03006]

[P37-14] Hand Milling Induced Phase Transition for Marcasite-type Carbodiimide
Y. Yamamoto, K. Kume, S. Miyazaki, A. Shinozaki, P. Song, S. Hasan, K. Hongo, R. Maezono, H. Ubukata, H. Kageyama, M. Higuchi, Y. Masubuchi
Journal of the American Chemical Society (20250324) [10.1021/jacs.5c00962]

[P37-15] Oxygen-Mediated Structural Modulation and Ion Transport in xNa_2O-$TaCl_5$ Glass Electrolytes
Z. Huang, N. Yadav, S. Itakura, P. Song, H. Akamatsu, K. Hayashi, P. Gorai, S. Ohno
Journal of the American Chemical Society (20251112) [10.1021/jacs.5c10564]

[P37-16] Quadruple-well ferroelectricity and moderate switching barrier in defective wurtzite α -Al_2S_3: a first-principles study
Yuto Shimomura, Saneyuki Ohno, Katsuro Hayashi, Hirofumi Akamatsu
npj Computational Materials, 11(1) (20250217) [10.1038/s41524-025-01519-3]

[P37-17] 遺伝的アルゴリズムを用いた三元化合物の新規結晶構造探索
宋 鵬 , 本郷 研太 , 前園 涼
日本結晶成長学会誌 , 51(4) (20250131) [10.19009/jjacg.51-4-04]

[P37-18] Oxygen-Mediated Structural Modulation and Ionic Transport in xNa_2O-$TaCl_5$ Glass Electrolytes
Zheng Huang, Neha Yadav, Shun Itakura, Peng Song, Hirofumi Akamatsu, Katsuro Hayashi, Prashun Gorai, Saneyuki Ohno
Journal of the American Chemical Society (20250623) [10.26434/chemrxiv-2025-6gl63]

金属資源循環システム研究分野

[P38-01] Kinetic evaluation of the CO_2 sequestration process of MgO-rich materials derived from ferronickel slag
Fakhreza Abdul, Ken Adachi, Hsing-Jung Ho, Atsushi Iizuka, Etsuro Shibata
International Journal of Environmental Science and Technology 23(1) 62 2026 (20260000) [10.1007/s13762-025-06911-6]

[P38-02] Screening of Flotation Reagents Based on Adsorption Models on Mineral Surfaces for Arsenic-Containing Mineral Separation
Taro Kimura, Ken Adachi, Yuki Toma, Ken Higuchi, Atsushi Iizuka, Etsuro Shibata
MATERIALS TRANSACTIONS, 66(6) 733—744 (20250601) [10.2320/matertrans.m-m2024817]

原子空間制御プロセス研究分野

[P39-01] Synthesis of dense SiC compacts by liquid Si infiltration and their dissolution characteristics in molten Si–Cr alloy
Sakiko Kawanishi, Sota Ikarashi, Takeshi Mitani, Takeshi Yoshikawa, Didier Chaussende, Hiroyuki Shibata
Ceramics International, 51(21) 33095—33104 (20250900) [10.1016/j.ceramint.2025.05.043]

[P39-02] Enhancing Proton Mobility in Silicophosphoric Acid by Replacing Si with Al
Tomohiro Ishiyama, Yuya Yamada, Hiroki Nagashima, Issei Suzuki, Masaya Fujioka, Madoka Ono, Takahisa Omata, Junji Nishii
Inorganic Chemistry, 64(3) 1382—1390 (20250114) [10.1021/acs.inorgchem.4c04250]

[P39-03] Unconventional and Powerful Ion Sources for Solid-State Ion Exchange, Cu_2SO_4 and Cu_3PO_4: Exemplified by the Synthesis of Metastable β -$CuGaO_2$ from Stable β -$LiGaO_2$
Issei Suzuki, Kako Washizu, Daiki Motai, Masao Kita, Takahisa Omata
Inorganic Chemistry, 64(5) 2165—2169 (20250127) [10.1021/acs.inorgchem.4c05078]

[P39-04] Polarized Photoluminescence Study of Anisotropic Optical Properties in Undoped and Br-Doped SnS Single Crystals
Sakiko Kawanishi, Takayuki Miyai, Issei Suzuki, Takahisa Omata, Yoshikazu Terai
Inorganic Chemistry, 64(50) 24351—24356 (20251208) [10.1021/acs.inorgchem.5c03449]

[P39-05] Effects of Process Gas Pressure on Properties of WO_3 Thin Films Deposited by RF Sputtering
Rantaro Matsuo, Tomoyuki Yamasaki, Issei Suzuki, Sakiko Kawanishi, Takahisa Omata
The Journal of Physical Chemistry C, 129(2) 1516—1524 (20250114) [10.1021/acs.jpcc.4c07254]

[P39-06] Enhanced Proton Transport in Nb-Doped Rutile TiO_2: A Highly Useful Class of Proton-Conducting Mixed Ionic Electronic Conductors
Takuma Shiraiwa, Tomoyuki Yamasaki, Kizuku Kushimoto, Junya Kano, Takahisa Omata
Journal of the American Chemical Society, 147(34) 30757—30767 (20250818) [10.1021/jacs.5c05805]

[P39-07] Reactive sputtering of SnS thin films using sulfur plasma and a metallic Tin target: achieving stoichiometry and large grains
Daiki Motai, Issei Suzuki, Taichi Nogami, Takahisa Omata
Scientific Reports, 15(1) 28917 (20250807) [10.1038/s41598-025-14093-x]

[P39-08] Direct observation of Mn-ion dissolution from LiMn2O4 lithium battery cathode to electrolyte
Nithya Hellar, Yoshiki Iwai, Masato Ohzu, Sebastian Brox, Arunkumar Dorai, Reiji Takekawa, Naoaki Kuwata, Junichi Kawamura, Martin Winter
Communications Materials, 6 23 (20250213) [10.1038/s43246-025-00733-2]

[P39-09] Design of low-lattice-mismatch type-I heterostructures of zinc chalcogenide and synthesis of ZnTeS quantum dots as key materials for realizing green and red emission
Rantaro Matsuo, Masao Kita, Satoshi Tsukuda, Takahisa Omata
Journal of Materials Chemistry C, 13(8) 3825—3835 (20250000) [10.1039/d4tc04696j]

[P39-10] High proton conductivity of H_xWO_3 at intermediate temperatures: unlocking its application as a mixed ionic–electronic conductor
Rantaro Matsuo, Tomoyuki Yamasaki, Takahisa Omata

Journal of Materials Chemistry A (20250000) [10.1039/d5ta05331e]

[P39-11] Non-stoichiometry in SnS: How it affects thin-film morphology and electrical properties
Taichi Nogami, Issei Suzuki, Daiki Motai, Hiroshi Tanimura, Tetsu Ichitsubo, Takahisa Omata
APL Materials (20250301) [10.1063/5.0248310]

[P39-12] Role of hydrogen in the n-type oxide semiconductor MgIn2O4: Experimental observation of electrical conductivity and first-principles insight
Saki Kudo, Tomoyuki Yamasaki, Issei Suzuki, Arunkumar Dorai, Rafael Costa-Amaral, Soungmin Bae, Yu Kumagai, Hiroshi Tanimura, Tetsu Ichitsubo, Takahisa Omata
APL Materials, 13(4) (20250401) [10.1063/5.0253161]

[P39-13] Quantitative Understanding of Solute Concentration Distribution by Microsegregation during Solidification
Sakiko Kawanishi, Shingo Terashima, Yuki Tsukahara, Sohei Sukenaga, Hisao Esaka, Hiroyuki Shibata
ISIJ International, 65(7) 957—965 (20250615) [10.2355/isijinternational.isijint-2025-035]

[P39-14] In-situ Observation of Inclusion Formation Behaviors during Solidification Process Using Model Alloy
Sakiko Kawanishi, Yuki Tsukahara, Shingo Terashima, Haruto Nakao, Sohei Sukenaga, Hiroyuki Shibata
ISIJ International, 65(8) 1153—1161 (20250715) [10.2355/isijinternational.isijint-2025-042]

[P39-15] Quantitative Understanding of Solute Concentration Distribution by Microsegregation during Solidification
Sakiko Kawanishi, Shingo Terashima, Yuki Tsukahara, Sohei Sukenaga, Hisao Esaka, Hiroyuki Shibata
Tetsu-to-Hagane, 111(3) 75—84 (20250215) [10.2355/tetsutohagane.tetsu-2024-098]

[P39-16] In-situ Observation of Inclusion Formation Behaviors during Solidification Process Using Model Alloy
Sakiko Kawanishi, Yuki Tsukahara, Shingo Terashima, Haruto Nakao, Sohei Sukenaga, Hiroyuki Shibata
Tetsu-to-Hagane, 111(3) 85—94 (20250215) [10.2355/tetsutohagane.tetsu-2024-120]

[P39-17] ケイ酸塩ガラスにおけるフォノンの平均自由行程：陽イオンの構造的役割の判別指標
助永壮平 , 小里文太 , 小野寺陽平 , 小原真司 , 清水雅弘 , 西剛史 , 遠藤理恵 , 笥居高明 , 横哲 , 川西咲子 , 深谷宏 , 太田弘道 , 柴田浩幸
鉄と鋼 , 111(10) 551—560 (20250701) [10.2355/tetsutohagane.tetsu-2025-008]

[P39-18] Sulfur-Plasma-Driven Reactive Sputtering for Various Sulfide Semiconductors
Issei Suzuki
2025 32nd International Workshop on Active-Matrix Flatpanel Displays and Devices (AM-FPD), 10—13 (20250701) [10.23919/am-fpd66451.2025.11110107]

[P39-19] Non-stoichiometry in SnS: How it affects thin-film morphology and electrical properties
Taichi Nogami, Issei Suzuki, Daiki Motai, Hiroshi Tanimura, Tetsu Ichitsubo, Takahisa Omata
APL Materials (20250300) [10.48550/arXiv.2411.07530]

[P39-20] SnO_2 をドープした In_2O_3 のプロトン－電子混合伝導性
松本真志 , 白岩拓真 , 山﨑智之 , 小俣孝久
燃料電池 , 24(4) 69—75 (20250000)

[M39-01] その場観察が教えてくれた「想定内」と「想定外」
川西咲子
ふぇらむ , 30(10) 24—28 (20251000)

[M39-02] 連載「金属素描」「金属なんでもランキング！」の終わりにあたって
竹田修 , 森戸春彦 , 川西咲子 , 鈴木賢紀 , 塚田祐貴
まてりあ , 64(12) 847—849 (20251200)

[M39-03] 溶液成長過程の SiC 成長フロントその場観察
吉川健 , 川西咲子
まてりあ , 64(7) 449—454 (20250700)

[B39-01] 『SiC の製造・加工技術』
川西咲子（分担執筆）
第 2 節第 2 項「高温溶液成長法」、第 5 節第 2 項「結晶成長プロセスのその場観察・可視化技術とその評価」, 情報機構 (20251200)

（マテリアル・計測ハイブリッド研究センター）

量子電子科学研究分野

[P40-01] Theoretical study of valence excitations in $CFCl_3$ and CF_2Cl_2 on the basis of generalized oscillator strengths
Noboru Watanabe, Masahiko Takahashi
Chemical Physics, 594 112676-1—9 (20250601) [10.1016/j.chemphys.2025.112676]

[P40-02] Hydrogen Atomic Motions in Different Intramolecular Environments: H_2O, H_2S, and Formaldehyde (H_2CO)
Darryl B. Jones, Satoru Kanaya, Yuuki Onitsuka, Masahiko Takahashi

The Journal of Physical Chemistry Letters, 17 166—171 (20250117) [10.1021/acs.jpclett.5c03506]

[P40-03] Theoretical atomic momentum spectroscopy of diatomic, triatomic and polyatomic molecules
Satoru Kanaya, Yuuki Onitsuka, Noboru Watanabe, Hirohiko Kono, Masahiko Takahashi
Physical Chemistry Chemical Physics, 27(5) 2453—2461 (20250000) [10.1039/d4cp04339a]

[P40-04] A binary (e, 2e) spectroscopy investigation and detailed analysis of the 4d5/2 and 4d3/2 inner shell ionization of X
Takumi Sato, Masahiko Takahashi, Yasuhiro Ohshima, Masakazu Yamazaki
The Journal of Chemical Physics, 163 114301-1—9 (20250915) [10.1063/5.0289357]

[P40-05] All-optical field-free molecular orientation with higher order parameters
Shinichirou Minemoto, Naoki Hara, Md. Maruf Hossain, Hirofumi Sakai
PHYSICAL REVIEW A, 112(6) 061103-1—061103-6 (20251217) [10.1103/gnbc-2lnv]

[P40-06] Resonance transitions in electron-impact ionization of CF_4 studied by angle-resolved (e, e+ion) spectroscopy
Noboru Watanabe, Masahiko Takahashi
Physical Review A, 112 062805-1—7 (20251202) [10.1103/ny98-qlb2]

[P40-07] Testing reachability of the plane-wave impulse approximation in terms of the ratio of spectroscopic factors for (e, 2e) ionization of Ne 2s and 2p electrons
Isao Nakajima, Masakazu Yamazaki, Yuri V. Popov, Salim Houamer, Masahiko Takahashi
Physical Review A, 111 052816-1—9 (20250527) [10.1103/PhysRevA.111.052816]

[P40-08] Electron-Hydrogen Quasi-Elastic Scattering at High Momentum Transfer: Calculations of Second Born Singular Integrals
Ochbadrakh Chuluunbaatar, Yuri V. Popov, Satoru Kanaya, Yuuki Onitsuka, Masahiko Takahashi
Physics of Particles and Nuclei, 56 1400—1406 (20250000) [10.1134/s1063779625700571]

[P40-09] Observation of a Relationship Between Orbital-Specific Molecular Similarity Index and Toxicity of Methylcarbamate Derivatives
Sihan Long, Yuuki Onitsuka, Soichiro Nagao, Masahiko Takahashi
Molecules, 30 2947-1—14 (20250712) [10.3390/molecules30142947]

ナノ・マイクロ計測化学研究分野

[P41-01] High Perfluorooctanoic Acid Adsorption Performance of Sub-monolayer Fluoroalkylsilane on Silicon Wafers.
Yao Li, Mao Fukuyama, Takeshi Hasegawa, Motohiro Kasuya, Akihide Hibara
Langmuir : the ACS journal of surfaces and colloids, 41(27) 17566—17572 (20250715) [10.1021/acs.langmuir.5c01080]

[P41-02] Noncompetitive Fluorescence Polarization Aptamer Assay for Detecting SARS-CoV-2 Variants
Chang Yu-Ting, Rigel Suzuki, Yoichiro Fujioka, Akihiko Ishida, Ayuko Imai, Mao Fukuyama, Motohiro Kasuya, Yusuke Ohba, Takasuke Fukuhara, Koji Shigemura, Akihide Hibara, Masatoshi Maeki, Manabu Tokeshi
ACS OMEGA, 10(43) 51228—51235 (20251104) [10.1021/acsomega.5c06304]

[P41-03] Autonomous ribosome biogenesis in vitro
Yuishin Kosaka, Yumi Miyawaki, Megumi Mori, Shunsuke Aburaya, Chisato Nishizawa, Takeshi Chujo, Tatsuya Niwa, Takumi Miyazaki, Takashi Sugita, Mao Fukuyama, Hideki Taguchi, Kazuhito Tomizawa, Kenji Sugase, Mitsuyoshi Ueda, Wataru Aoki
Nature communications, 16(1) 514 (20250108) [10.1038/s41467-025-55853-7]

[P41-04] Simplified fitting method for quasi-elastic light scattering spectra on circular gas-liquid interfaces
Carlos Baptista, Masao Gen, Mao Fukuyama, Derrick Micheal Mott, Akihide HIBARA
Japanese Journal of Applied Physics (20250217) [10.35848/1347-4065/adb6b0]

[B41-01] 『医学のあゆみ』
福山真央（単著）
医歯薬出版株式会社 (20250125)

ハイブリッド炭素ナノ材料研究分野

[P42-01] Amorphous alumina: an ideal material for advancing pentacoordinated aluminum chemistry and verifying its catalytic properties
Rei Okuno, Tetsuya Kinjo, Zen Maeno, Hirooki Kajiwara, Ayaka Ishi, Naoto Kuwamura, Yohei Onodera, Shinji Kohara, Koji Yazawa, Kenzo Deguchi, Shinobu Ohki, Shunsuke Shimizu, Toshimasa Seki, Hiroki Nagai, Yuto Okawara, Ryuichi Maekawa, Takeharu Yoshii, Kiyoshi Nakahara, Toshinori Okura, Hideki Hashimoto
Applied Materials Today, 44 102710 (20250601) [10.1016/j.apmt.2025.102710]

[P42-02] Insight into the structural changes upon ultrasonic fragmentation and dispersion of carbon nanomaterials of different dimensions and bulk moduli
Péter B. Nagy, Márton Szabados, Dániel Seboek, Kadosa Sajdik, Tian Xia, Takeharu Yoshii, dám Pitó, Ákos Szamosvölgyi, Hirotomo Nishihara, Tamas Szabo

Carbon, 244 120616 (20250900) [10.1016/j.carbon.2025.120616]

[P42-03] Engineering Active Edge Sites via Fluorination-Defluorination Cycles in Activated Carbon
Chaehun Lim, Seongmin Ha, Seongjae Myeong, Ryo Kawaguchi, Takeharu Yoshii, Hirotomo Nishihara, Yu Rim Choi, Min Kang, Ji Woo Kim, Hyungwoo Kim, Yoong Ahm Kim, Young-Seak Lee
Carbon, 244 120698 (20250800) [10.1016/j.carbon.2025.120698]

[P42-04] N/S co-doped sheet-like structure graphitic carbon quantum dots sodium ion battery anode enabling excellent kinetic response and long-term cyclability
Bo Song, Rungkiat Nganglumpoon, Suthasinee Watmanee, Joongjai Panpranot, Takeharu Yoshii, Shunsuke Shimizu, Hirotomo Nishihara, Zhanhua Wei, Gregorio F. Ortiz
Journal of Energy Storage, 139 118876 (20251220) [10.1016/j.est.2025.118876]

[P42-05] Graphene mesosponge: a novel material for the sequestration of azo dyes in water
Amrita Jain, Chandini Kumar, Peter Skorna, Hirotaka Nakatsuji, Hirotomo Nishihara, Tamas Szabo, Olena Ivashchenko, Monika Michalska, Eva Scholtzova
Journal of Advanced Research (20251100) [10.1016/j.jare.2025.11.027]

[P42-06] Tuning surface reactivity towards high-performance hard carbon in Li/Na/K-ion batteries
Wang Zhou, Dan Wang, Ying Mo, Rui Tang, Peng Gao, Miaomiao Han, Shi Chen, Keigo Wakabayashi, Takeharu Yoshii, Hirotomo Nishihara, Jilei Liu
Journal of Energy Chemistry, 103 27—36 (20250400) [10.1016/j.jechem.2024.11.049]

[P42-07] Biocompatibility of size-controllable giant hollow carbon tubes: dispersibility, cytotoxicity and cellular internalization
Peng Wang, Hirotaka Nakatsuji, Takeharu Yoshii, Hitoshi Kasai, Hirotomo Nishihara
Nano Materials Science (20250800) [10.1016/j.nanoms.2025.07.011]

[P42-08] Polyelectrolyte-coated zeolite-templated carbon electrodes for capacitive deionization and energy generation by salinity exchange
Sergio Orozco-Barrera, Keigo Wakabayashi, Takeharu Yoshii, Hirotomo Nishihara, Guillermo R. Iglesias, Ángel V. Delgado, Silvia Ahualli
Separation and Purification Technology, 354 129314 (20250219) [10.1016/j.seppur.2024.129314]

[P42-09] Generation of Electronically Unsaturated Carbon Sites on Carbon Materials and Study of Their Magnetic and Chemical Properties
Mathieu Vidal, Maryam S. Dehaghani, Javier Navarro-Ruiz, Takeharu Yoshii, Keigo Wakabayashi, Hirotomo Nishihara, Mathias Barreau, Fabrice Bournel, Jérôme Volkman, Guillaume Clet, Spirydon Zafeiratos, Nolwenn Le Breton, Pascal Puech, Iann C. Gerber, Athanassios K. Boudalis, Thomas Blon, Philippe Serp
The Journal of Physical Chemistry C, 129(7) 3539—3560 (20250210) [10.1021/acs.jpcc.4c07975]

[P42-10] Enhanced Electric Double-Layer Capacitance of 1,10-Phenanthroline-Derived Mesoporous Carbon CMK-1 Electrodes via Selective Elimination of Pyridinic Nitrogen during Carbonization
Natsumi Takemori, Daiki Tanaka, Shunsuke Shimizu, Takeharu Yoshii, Hirotomo Nishihara, Koki Urita, Yoshihiro Kamimura, Yoshihiro Kubota, Satoshi Inagaki
ACS Applied Energy Materials, 8(24) 17609—18387 (20251222) [10.1021/acsaem.5c02860]

[P42-11] Environmentally Sustainable, Noble-Metal-free Enzyme Sensors Capable of Functioning in the Presence of Ascorbic Acid
Akiko Yoshida, Zheng-Ze Pan, Mutsuhiro Ito, Kenichi Izawa, Yuka Minegishi, Yusuke Sakuda, Yukinori Noguchi, Yasuhisa Hasegawa, Tetsuji Itoh, Hirotomo Nishihara
ACS Electrochemistry, 1(7) 1176—1183 (20250511) [10.1021/acselectrochem.5c00045]

[P42-12] Reversible Adsorption and Light-Driven Release of CO_2 Using Hollow Carbon Sphere-Based Adsorbents with Photothermal Conversion Feature
Kaining Li, Hanami Shimomura, Yasutaka Kuwahara, Takeharu Yoshii, Hirotomo Nishihara, Hiromi Yamashita
ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 13(20) 7418—7429 (20250508) [10.1021/acssuschemeng.5c00374]

[P42-13] Unexpected Oversolubility of CO_2 Measured at Electrode-Electrolyte Interfaces
Zeke Coady, Samuel G. H. Brookes, Zhaohan Shen, Benjamin J. Rhodes, Grace Mapstone, Zhen Xu, Wei Yu, Hirotomo Nishihara, Christoph Schran, Angelos Michaelides, Alexander C. Forse
Journal of the American Chemical Society, 147(40) 36310—36319 (20250923) [10.1021/jacs.5c09712]

[P42-14] Water-resistant redox-active metal–organic framework
Ryota Akai, Showa Kitajima, Kohei Okubo, Nobuyuki Serizawa, Hirotomo Nishihara, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
Nature Communications, 16 10798 (20251201) [10.1038/s41467-025-65849-y]

[P42-15] Superior sulfur infiltration into carbon mesosponge via chemical reaction for enhanced cycling stability in lithium-sulfur batteries
Tianshu Liu, Ayako Kawase, Zheng-Ze Pan, Koki Fujita, Takuma Kuroda, Shinichiroh Iwamura, Hirotomo Nishihara
EES Batteries, 1(3) 640—651 (20250400) [10.1039/d5eb00039d]

[P42-16] Aqueous phase synthesis of benzyl ester over partially thiolated Au_{25} nanocluster catalysts: improving selectivity with hydrophobic carbon support
Kosuke Sakamoto, Koki Chida, Shinya Masuda, Takeharu Yoshii, Hirotomo Nishihara, Tatsuya Tsukuda

Green Chemistry, 27(27) 8133—8142 (20250515) [10.1039/D5GC01292A]

[P42-17] Ultralight and mechanically robust carbon monoliths with aligned microchannels
Minghao Liu, Masataka Inoue, Hirotaka Nakatsuji, Rui Tang, Zheng-Ze Pan, Hirotomo Nishihara
Materials Horizons (20251221) [10.1039/d5mh01458a]

[P42-18] Mechanism of methane activation and graphene growth on oxide ceramics
Hanzhang Zhou, Mengxuan Zhang, Takeharu Yoshii, Devis Di Tommaso, Hirotomo Nishihara
Nanoscale, 17 13646—13652 (20250614) [10.1039/D5NR00569H]

[P42-19] The interplay between topological defects and CO_2 and NH_3 adsorption in graphene
Daniel Moreno-Rodríguez, Eva Scholtzová, Hirotomo Nishihara
Materials Chemistry Frontiers, 24(9) 3548—3558 (20251221) [10.1039/d5qm00443h]

[P42-20] Densification of cellulose acetate-derived porous carbons for enhanced volumetric hydrogen adsorption performance
Hiroshi Matsutaka, Aya Kashifuku, Takaaki Orii, Daigo Miyajima, Naoki Uchiyama, Satoshi Wada, Hirotomo Nishihara
Journal of Materials Chemistry A, 13(28) 22392—22405 (20250700) [10.1039/d5ta00993f]

[P42-21] Thermally polymerizable phthalocyanine realizes a metal–nitrogen-doped carbon material featuring a defined single-atom catalyst motif with CO_2RR activity
Yuki Sano, Daichi Nakajima, Biplab Manna, Koki Chida, Ryojun Toyoda, Shinya Takaishi, Kazuyuki Iwase, Koji Harano, Yuta Nishina, Takeharu Yoshii, Ryota Sakamoto
Journal of Materials Chemistry A (20250921) [10.1039/d5ta02720a]

[P42-22] Controlled distribution of both Pt nanoparticles and ionomer in self-supported nanoporous carbon scaffolds significantly enhances oxygen reduction kinetics and stability
Marwa Atwa, Shicheng Xu, Xiaoan Li, Samuel Dull, Zhaoxuan Wang, Haoyang Yu, Rui Tang, Timothy Goh, Yunha Jung, Mehrdad Kiani, Markus Lid, Hirotomo Nishihara, Fritz B. Prinz, Viola Birss
Journal of Materials Chemistry A, 13(39) 33587—33600 (20250900) [10.1039/d5ta04830c]

[P42-23] Next-generation hydrogen peroxide sensors based on ordered carbonaceous frameworks derived from iron porphyrin
Akiko Yoshida, Koki Chida, Takeharu Yoshii, Shunsuke Shimizu, Hirotaka Nakatsuji, Kazuhide Kamiya, Yasuhisa Hasegawa, Tetsuji Itoh, Hirotomo Nishihara
Science and Technology of Advanced Materials, 26(1) 2506979 (20250602) [10.1080/14686996.2025.2506979]

[P42-24] Carbon‐Based Particles Inhibit Antigen Penetration Into the Skin by Adsorbing the Antigen
Rin Ichinohe, Ryosuke Segawa, Takahisa Nakajo, Masahiro Hiratsuka, Takeharu Yoshii, Kritin Pirabul, Zhen‐Ze Pan, Hirotomo Nishihara, Noriyasu Hirasawa
Experimental Dermatology, 34(2) e70061 (20250216) [10.1111/exd.70061]

[P42-25] Electric double-layer synthesis of a spongelike, lightweight reticular membrane
Yoshimitsu Itoh, Tengfei Fu, Pier-Luc Champagne, Yudai Yokoyama, Kunita Numabe, You-lee Hong, Yusuke Nishiyama, Hsiao-Fang Wang, Akemi Kumagai, Hiroshi Jinnai, Hirohmi Watanabe, Teiko Shibata-Seki, Asuteka Nagao, Tsutomu Suzuki, Yukie Saito, Keigo Wakabayashi, Takeharu Yoshii, Atsushi Izumi, Katsumi Hagita, Junichi Furukawa, Takuzo Aida
Science, 389(6755) 73—77 (20250703) [10.1126/science.adq0782]

[P42-26] 酸化物セラミックス上でのメタン活性化とグラフェン成長メカニズム
周含章 , 張夢璇 , 吉井丈晴 , 西原洋知
ゼオライト , 42(1) 9—15 (20250131) [10.20731/zeoraito.42.1.9]

[P42-27] Suitable nanoporous materials and refrigerants for a force-induced heat pump applicable to mesoporous materials
Ryosuke Shinozuka, Kazuya Kanamaru, Shinichiroh Iwamura, Masashi Ito, Masanobu Uchimura, Ami Ikura, Yasushi Ichikawa, Kazuki Sone, Hirotomo Nishihara
Energy Materials and Devices, 3(2) 9370064 (20250600) [10.26599/emd.2025.9370064]

[P42-28] Probing Pore Length-Dependent Polysulfide Diffusion in One-Dimensional Nanochannels
Hongyu Liu, Zheng-Ze Pan, Hiroshi Yuzawa, Hirotaka Nakatsuji, Zyun Siroma, Hirotomo Nishihara
CCS Chemistry, 1—11 (20251027) [10.31635/ccschem.025.202506287]

[P42-29] Synthesis and applications of porous carbonaceous materials with inherited molecular structural features from the precursor molecules
Koki Chida, Takeharu Yoshi, Yuta Nishina, Kazuhide Kamiya, Ryota Sakamoto, Fumito Tani, Tomoki Ogoshi, Hirotomo Nishihara
Carbon Reports, 4(3) 179—187 (20250901) [10.7209/carbon.040308]

[M42-01] Synthesis and applications of porous carbonaceous materials with inherited molecular structural features from the precursor molecules
Koki Chida, Takeharu Yoshii, Yuta Nishina, Kazuhide Kamiya, Ryota Sakamoto, Fumito Tani, Tomoki Ogoshi, Hirotomo Nishihara
Carbon, 245 120751 (20251001) [10.1016/j.carbon.2025.120751]

[M42-02] 3 次元グラフェンを基盤とした空気電池・キャパシタ中のリチウム・酸素・ホウ素・窒素の XPS・軟 X 線 XAS 解析
吉井丈晴 , 若林佳吾 , Shen Zhaohan
九州シンクロトロン光研究センター県有ビームライン利用報告書 , 2404002P (20251023)

[M42-03] 3 次元グラフェンを用いた Na イオン電池・Li 空気電池・電気二重層キャパシタ電極の軟 X 線 XAS 解析
吉井丈晴 , Tianshu Liu, Zhaohan Shen
九州シンクロトロン光研究センター県有ビームライン利用報告書 , 2409061P (20251023)

[M42-04] 超高温真空昇温脱離分析法の開発
吉井丈晴
表面と真空 , 68(8) 468 (20250810) [10.1380/vss.68.468]

[B42-01] 「データ駆動が拓くカーボン材料研究の新潮流 : マテリアルズインフォマティクスの実践」
清水俊介 , 藤田拡樹 , 吉井丈晴 , 西原洋知 , 向田志保（分担執筆）
『マテリアルズ・インフォマティクスが拓く材料開発の新潮流 (新材料・新素材シリーズ)」, 第 21 章 pp: 231-263, シーエムシー出版 (20251225)

ハイブリッド材料創製研究分野

[P43-01] Synthesis and Physical Properties of Salphen-Conjugated TTF-Metal Complex $[Cu^{II}(TTF\text{-}Salphen)]_2PF_6$
Daiki Tauchi, Aoba Kanesaka, So Yokomori, Takuya Shiga, Tomoyuki Akutagawa, Nobuki Kuwabara, Masashi Hasegawa, Hiroyuki Nishikawa
ASIAN JOURNAL OF ORGANIC CHEMISTRY, 14(10) (20251000) [10.1002/ajoc.202500590]

[P43-02] Manipulating the dynamics of chiral molecular bearings through subtle structural changes of guest molecules
Kotani, Y., Katsuno, R., Sambe, K., Terasaki, S., Matsuno, T., Ikemoto, K., Akutagawa, T., Isobe, H.
Angewandte Chemie - International Edition, 64(11) (20250000) [10.1002/anie.202425308]

[P43-03] Synthesis and Near‐Infrared to Infrared Absorption Properties of a Hexabenzocoronene Radical Cation with a Double‐Concave Structure
Shuichi Suzuki, Souta Uno, Tsuyoshi Murata, Yasushi Morita, Shin-ichiro Kato, Shun Dekura, Tomoyuki Akutagawa, Soichiro Kawamorita, Takeshi Naota
ChemistryEurope (20251111) [10.1002/ceur.202500089]

[P43-04] Geometry‐Dependent Energy‐Gap Modulation of π-Conjugated Systems Based on Hypervalent Silicon(IV)‐Fused Azomethine Compounds
Masayuki Gon, Shun Dekura, Tomoyuki Akutagawa, Kazuo Tanaka
Chemistry – A European Journal, 31(29) (20250424) [10.1002/chem.202500506]

[P43-05] Spin and Structural Dynamics of Persistent π-Mer and π-Dimer of a Tethered S,C,C‐Bridged Triphenylamine Dimer
Haruto Morishita, Kohei Sambe, Shun Dekura, Hiroki Sugishita, Chitoshi Kitamura, Taisuke Matsumoto, Takashi Takeda, Rika Uesugi, Takayuki Ishida, Tomoyuki Akutagawa, Shuichi Suzuki, Shin-ichiro Kato
Chemistry – A European Journal, 31(30) (20250413) [10.1002/chem.202500576]

[P43-06] Proton Conductivities of Stepwise Protonated Imidazole-Fused Tetraphenylene Derivatives
Mu Li, Takashi Takeda, Shun Dekura, Tetsu Sato, Tomoyuki Akutagawa
Chemistry (Weinheim an der Bergstrasse, Germany), e02622 (20251009) [10.1002/chem.202502622]

[P43-07] Porous Organic Frameworks Utilizing Halogen···Halogen Interactions of X4-tetra[2,3]Thienylene (X = Br, I): Guest Dynamics and Dielectric Response
Genki Saito, Takashi Takeda, Shun Dekura, Jumpei Moriguchi, Tetsu Sato, Ryo Tsunashima, Tomoyuki Akutagawa
Chemistry (Weinheim an der Bergstrasse, Germany), e02872 (20251110) [10.1002/chem.202502872]

[P43-08] Observation of magnetoresistance effect in Ni78Fe22/ tris-(8-hydroxyquinoline) erbium (Erq3)/FeCo organic spin valves
Mizuki Matsuzaka, Ryunosuke Miyamoto, Chika Hashimoto, Mari Taniguchi, Kotaro Kashima, Shun Dekura, Takumi Ueda, Yusuke Nomura, Tomoyuki Akutagawa, Kazuya Ando, Hideo Kaiju
JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS, 630 (20251015) [10.1016/j.jmmm.2025.173465]

[P43-09] Elastic Properties of Dichloro- and Dibromoanthracene Crystals
Yuxuan Zhao, Norihisa Hoshino, Keigo Yano, Shotaro Hayashi, Tomoyuki Akutagawa
Crystal Growth & Design, 25(7) 1952—1960 (20250319) [10.1021/acs.cgd.4c01035]

[P43-10] Ring-Size Effect on Molecular Assembly Structures and Optical Properties of C_3-Symmetrical Dehydrobenzoannulene Derivatives
Yotaro Kasahara, Takashi Takeda, Shun Dekura, Hayato Anetai, Atsuro Takai, Ichiro Hisaki, Masayuki Takeuchi, Tomoyuki Akutagawa
JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B, 129(33) 8603—8614 (20250821) [10.1021/acs.jpcb.5c04027]

[P43-11] Photodimerization of Ferroelectric N,N′-Ditetradecyl-stilbenediamide Derivative
Zhang, Y., Takeda, T., Akutagawa, T.
Journal of the American Chemical Society, 147(9) 7983—7992 (20250000) [10.1021/jacs.5c00346]

[P43-12] Supramolecular Polymorphism of the Hydrogen-Bonded C_3-Symmetrical Hexadehydrotribenzo[12]annulene Derivative
Yotaro Kasahara, Takashi Takeda, Shun Dekura, Yoshiki Ishii, Hayato Anetai, Atsuro Takai, Ichiro Hisaki, Masayuki Takeuchi, Tomoyuki Akutagawa
Journal of the American Chemical Society, 147(22) 18783—18795 (20250525) [10.1021/jacs.5c02529]

[P43-13] Ferroelectric-like Polarization Switching in Plastic Crystalline Succinonitrile
Nozomi Onodera, Shun Dekura, Tetsu Sato, Miyu Mashiko, Takuya Kurihara, Motohiro Mizuno, Tomoyuki Akutagawa
Journal of the American Chemical Society, 147(22) 19200—19209 (20250525) [10.1021/jacs.5c04778]

[P43-14] Synthesis, crystallographic study and solid-state properties of metal-free perovskites with P-atom containing A-site cations
Yumi Matsuda, Rentaro Asai, Jumpei Moriguchi, Tomoyuki Akutagawa, Atsuko Masuya-Suzuki, Ryo Tsunashima
CrystEngComm, 27(18) 2824—2829 (20250000) [10.1039/d5ce00177c]

[P43-15] Insulator–metal transition induced by band-filling modulation in molecular Mott insulators
Mayu Kaneko, Masahiro Masuda, Ryota Teruya, Tetsu Sato, Tomoyuki Akutagawa, Masaki Matsuda
Dalton Transactions, 54(20) 8331—8335 (20250000) [10.1039/d5dt00525f]

[P43-16] Ferroelectricity and phase transition of halide solid-solution dabcoH(Br_xI_{1-x})
Yuki Ohishi, Junya Fujiwara, Atsuko Masuya-Suzuki, Yoko Tatewaki, Sadafumi Nishihara, Shun Dekura, Tomoyuki Akutagawa, Ryo Tsunashima
Dalton Transactions, 54(24) 9631—9636 (20250000) [10.1039/d5dt00583c]

[P43-17] Magnetoresistance effect based on spin-selective transport in nanodevices using chiral molecules
Mizuki Matsuzaka, Kotaro Kashima, Koki Terai, Takumi Ueda, Ryunosuke Miyamoto, Takashi Yamamoto, Kohei Sambe, Tomoyuki Akutagawa, Hideo Kaiju
NANOSCALE, 17(32) 18866—18875 (20250815) [10.1039/d5nr01259g]

[P43-18] Harnessing inhomogeneous π -aggregates: a new path to optical modulation in methyl salicylate-based solvent-free liquids
Kei Kobayashi, Ken-ichi Sakai, Tomoyuki Akutagawa, Takashi Nakanishi
CHEMICAL SCIENCE, 16(46) (20251126) [10.1039/d5sc06148b]

[P43-19] Single-crystal-to-single-crystal transformation based on ionophore-like transport
Ito, M., Manabe, J., Inoue, K., Hirao, T., Haino, T., Akutagawa, T., Takahashi, K., Nakamura, T., Nishihara, S.
Chemistry Letters, 54(1) (20250000) [10.1093/chemle/upae252]

[P43-20] Molecular design and physical properties of alkylamide-substituted 3-fold symmetric molecules
Yotaro Kasahara, Takashi Takeda, Tomoyuki Akutagawa
CHEMISTRY LETTERS, 54(10) (20251000) [10.1093/chemle/upaf184]

[P43-21] Observation of nonreciprocal polarization modulations induced by an intense terahertz electric-field pulse in an electronic-type molecular ferroelectric
T. Kubo, T. Miyamoto, N. Takamura, M. Yamamoto, R. Ikeda, T. Sato, H. Okamoto
Physical Review Research, 7(1) (20250100) [10.1103/PhysRevResearch.7.013168]

[P43-22] Isotropic Proton Conduction in an Anisotropic Crystal: The Role of Molecular Rotational Dynamics in Imidazolium Dihydrogen Phosphate
Shun Dekura, Motohiro Mizuno, Hatsumi Mori
Chemical Science (20250801) [10.26434/chemrxiv-2025-vq0z9]

[M43-01] Observation of Precursor Film Growth Behavior of Liquid Crystal C_8-BTBT-$NHCOC_{14}H_{29}$ in Different Liquid Crystal Phases
祖父江駿也 , 三部宏平 , 相澤啓太 , 庄司衛太 , 武田貴志 , 出倉駿 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , 佐藤鉄 , 芥川智行 , 芥川智行 , 丸山伸伍 , 神永健一 , 松本祐司
応用物理学会学術講演会講演予稿集 (CD-ROM), 86th (20250000)

[M43-02] 電解酸化により得られる非対称型パラジウム (II) ジチオレン錯体結晶の構造と伝導挙動
望月理美 , 出倉駿 , 高橋仁徳 , 田原圭志朗 , 中村唯我 , 松本一彦 , 井上僚 , 芥川智行 , 森健彦 , 吾郷友宏 , 久保和也
化学系学協会北海道支部冬季研究発表会 (Web), 2025 (20250000)

[M43-03] Crystal Structures and Molecular Dynamics of Solvent Clathrate Crystals Consisting of Tetra[2,3]thienylene with Halogen Substituent Groups
齋藤元輝 , 武田貴志 , 佐藤鉄 , 出倉駿 , 芥川智行
日本化学会春季年会講演予稿集 (Web), 105th (20250000)

[M43-04] Effects of H^+/Na^+ substitution on the crystal structures, water sorption behaviors, and dielectric properties of triazole-fused p-benzoquinone
原田史織 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , 芥川智行
日本化学会春季年会講演予稿集 (Web), 105th (20250000)

[M43-05] H/D isotope effect on phase transition behavior and dielectric property of succinonitrile
小野寺希望 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , 笠井均 , 岡弘樹 , 栗原拓也 , 水野元博 , 芥川智行
日本化学会春季年会講演予稿集 (Web), 105th (20250000)

[M43-06] Modulation of magnetic interactions and dielectric properties via guest-molecule adsorption in 2D layered Cu(II)-pyrazole-4-carboxylate MOFs
堤咲良 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , 金城克樹 , 佐藤卓 , 堀優太 , 北嶋奨羽 , 笠井均 , 岡弘樹 , 芥川智行
日本化学会春季年会講演予稿集 (Web), 105th (20250000)

[M43-07] Molecular Assembly Structure, Phase Transition Behavior, and Dielectric Property of Chiral Tetradecylammonium Camphorsulfonate
小笠原琢匡 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , 芥川智行
日本化学会春季年会講演予稿集 (Web), 105th (20250000)

[M43-08] Structural Phase Transitions of Molecular Crystals Obtained by Electrochemical Oxidation of Unsymmetrical Palladium(II)-Dithiolene Complexes
望月理美 , 出倉駿 , 高橋仁徳 , 田原圭志朗 , 中村唯我 , 井上僚 , 松本一彦 , 芥川智行 , 中村貴義 , 森健彦 , 吾郷友宏 , 久保和也
日本化学会春季年会講演予稿集 (Web), 105th (20250000)

[M43-09] Synthesis and physical properties of C8-BTBT derivative with perfluoroalkyl amide groups
樫井駿輝 , 三部宏平 , 笠原遥太郎 , 佐藤鉄 , 出倉駿 , 武田貴志 , 芥川智行
日本化学会春季年会講演予稿集 (Web), 105th (20250000)

[M43-10] Chirality Effects on Molecular Assembly Structure, Phase Transition Behavior and Dynamics of Molecules in Tetradecylammonium Camphorsulfonate Salts
小笠原琢匡 , 出倉駿 , 佐藤千慧 , 佐藤鉄 , 栗原拓也 , 水野元博 , 芥川智行
分子科学討論会講演プログラム & 要旨 (Web), 19th (20250000)

[M43-11] H/D isotope effects on dielectric properties of plastic crystalline succinonitrile
小野寺希望 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , 笠井均 , 岡弘樹 , 栗原拓也 , 水野元博 , 芥川智行
分子科学討論会講演プログラム & 要旨 (Web), 19th (20250000)

[M43-12] Halogen Substituent Effects on Guest Dynamics in Host-Guest Crystals Formed by Br and I-substituted Tetra[2,3]thienylenes
齋藤元輝 , 武田貴志 , 佐藤鉄 , 出倉駿 , 芥川智行
分子科学討論会講演プログラム & 要旨 (Web), 19th (20250000)

[M43-13] Modulation of optical properties via ground- and excited-states intermolecular proton transfer in pyrene sulfonamide derivative
佐藤千慧 , 小笠原琢匡 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , 武田貴志 , 高井淳朗 , 姉帯勇人 , 竹内正之 , 谷口卓也 , 芥川智行
分子科学討論会講演プログラム & 要旨 (Web), 19th (20250000)

[M43-14] Molecular Assembly Structure and Physical Properties of Liquid Crystalline Molecules based on Fluorine Substituted Aryl Glutarate Ester Derivative
笠原遥太郎 , 若松佳苗 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , CHEN Hsiu-Hui, 芥川智行
分子科学討論会講演プログラム & 要旨 (Web), 19th (20250000)

[M43-15] Multifunctional Properties Driven by Anion Packing in Lanthanide Phthalocyanine-Based Binary Ionic Crystals
佐藤鉄 , 出倉駿 , 加藤恵一 , 芥川智行
分子科学討論会講演プログラム & 要旨 (Web), 19th (20250000)

[M43-16] Structure and physical properties of organic polar thin films of C_8-BTBT derivatives with fluoroalkyl group
樫井駿輝 , 佐藤鉄 , 三部宏平 , 笠原遥太郎 , 出倉駿 , 丸山伸伍 , 武田貴志 , 松本祐司 , 芥川智行
分子科学討論会講演プログラム & 要旨 (Web), 19th (20250000)

[M43-17] Synthesis, assembly structures, and physical properties of metal complex crystals with bistriazole-p-benzoquinone ligand
原田史織 , 出倉駿 , 佐藤鉄 , 芥川智行
分子科学討論会講演プログラム & 要旨 (Web), 19th (20250000)

光機能材料化学研究分野

[P44-01] Influence of Compactness and Crystallinity on Hole Transfer Ability of Nickel Oxide Layer in Modal Coupling Regime
Tomoya Oshikiri, Takashi Katsurahara, Noriko Kubota, Takahiro Tezuka, Kai Araki, Xu Shi, Yasutaka Matsuo, Hiromasa Niinomi, Hiroaki Misawa, Masaru Nakagawa
Chemistry – A European Journal, 31(39) 1—7 (20250625) [10.1002/chem.202501332]

[P44-02] Streamlining Bacterial Gene Regulation via Nucleic Acid Delivery with Gold Nanoclusters
Qingsong Zhang, Xinyi Leng, Lin Peng, Hong Lin, Guanhua Xuan, Weiwei Zhang, Hideyuki Mitomo, Kuniharu Ijiro, Guoqing Wang
Small, 202411723 (20250224) [10.1002/smll.202411723]

[P44-03] Evaluation method for proteoglycans using near-infrared spectroscopy
Fumiya Nakamura, Tomoki Ikemizu, Miu Murao, Takashi Isoshima, Daiji Kobayashi, Hideyuki Mitomo, Kuniharu Ijiro, Hiromi Kimura-Suda
Analytical Sciences (20250124) [10.1007/s44211-025-00715-x]

[P44-04] Chiral Shape Engineering Combined with Bimetallic Nanostructures for High-Performance Plasmonic Sulfide Sensors
Han Lin, Kuniharu Ijiro, Hideyuki Mitomo
Chemistry of Materials, 37(3) 1221—1230 (20250203) [10.1021/acs.chemmater.4c03150]

[P44-05] Activation Energy in the Electron Transfer Process and Water Oxidation Intermediate Generation under Plasmon–

Nanocavity Strong Coupling
En Cao, Xu Shi, Haruo Inoue, Tomoya Oshikiri, Yen-En Liu, Hiroaki Misawa
The Journal of Physical Chemistry C, 129(3) 1590—1597 (20250106) [10.1021/acs.jpcc.4c07398]

[P44-06] Enantioselective Optical Force as a Potential Cause of a Large Chiral Bias in Chiral Crystallization on a Mie-Resonant Metasurface
Hiromasa Niinomi, Kazuhiro Gotoh, Naoki Takano, Miho Tagawa, Iori Morita, Akiko Onuma, Hiroshi Y. Yoshikawa, Ryuzo Kawamura, Tomoya Oshikiri, Masaru Nakagawa
The Journal of Physical Chemistry C, 129(25) 11397—11406 (20250610) [10.1021/acs.jpcc.5c01253]

[P44-07] Enantioselective Optical Force as a Potential Cause of Large Chiral Bias in Chiral Crystallization on a Mie-Resonant Metasurface
Hiromasa Niinomi, Kazuhiro Gotoh, Naoki Takano, Miho Tagawa, Iori Morita, Akiko Onuma, Hiroshi Y. Yoshikawa, Ryuzo Kawamura, Tomoya Oshikiri, Masaru Nakagawa
The Journal of Physical Chemistry C, 129(25) 11397—11406 (20250600) [10.1021/acs.jpcc.5c02265]

[P44-08] Mie Voids for High-Pressure Refractive Index Sensing
Hiromasa Niinomi, Hiroki Nada, Tetsuya Hama, Kazuhiro Gotoh, Yumiko Kodama, Tomoya Oshikiri, Masaru Nakagawa, Yuki Kimura
The Journal of Physical Chemistry C, 129(46) 20676—20683 (20251000) [10.1021/acs.jpcc.5c04652]

[P44-09] Mie Voids for High-Pressure Refractive Index Sensing
Hiromasa Niinomi, Hiroki Nada, Tetsuya Hama, Kazuhiro Gotoh, Yumiko Kodama, Tomoya Oshikiri, Masaru Nakagawa, Yuki Kimura
The Journal of Physical Chemistry C, 129(46) 20676—20683 (20251108) [10.1021/acs.jpcc.5c05941]

[P44-10] Chiral Plasmonic Surface Temperature Switching by Several Tens of Kelvins in Titanium Nitride Nanostructures
Kenji Setoura, Tomoya Oshikiri, Mamoru Tamura, Ken Morita, Hideki Fujiwara, Satoshi Ishii, Yusuke Fujii, Yasutaka Matsuo, Takuya Iida, Kohei Imura
Nano Letters, 26(1) 351—357 (20251222) [10.1021/acs.nanolett.5c05212]

[P44-11] Asymmetric Hot-Carrier Transfer Mediated by Quantum Coherence in Au Nanodisk–Nanotriangle Arrays
Yen-En Liu, Xu Shi, Yaolong Li, Tomoya Oshikiri, Yasutaka Matsuo, Soshun Inoue, Hajime Ishihara, Keiji Sasaki, Hiroaki Misawa
ACS Photonics (20251116) [10.1021/acsphotonics.5c02320]

[P44-12] Charge-dependent hierarchical self-assembling of fluorinated gold nanoclusters
Yuki Saito, Duhong Sun, Hayato Kanai, Yasuhiro Ishida, Hideyuki Mitomo, Kuniharu Ijiro, Katsuaki Konishi
Chemical Communications, 61(7) 1383—1386 (20250000) [10.1039/d4cc04786a]

[P44-13] Azophotoswitches containing thiazole, isothiazole, thiadiazole, and isothiadiazole
Nusaiba Madappuram Cheruthu, P. K. Hashim, Saugata Sahu, Kiyonori Takahashi, Takayoshi Nakamura, Hideyuki Mitomo, Kuniharu Ijiro, Nobuyuki Tamaoki
Organic & Biomolecular Chemistry, 23(1) 207—212 (20250000) [10.1039/d4ob01573h]

[P44-14] Optical trapping with gold nanoparticles for chiral crystallization: size-dependent enantioselectivity switch
Hao-Tse Su, Hiromasa Niinomi, An-Chieh Cheng, Yoshito Y Tanaka, Keiji Sasaki, Teruki Suigiyama
Proc. SPIE, Optical Manipulation and Structured Materials Conference 2025, 13703 53—56 (20250805) [10.1117/12.3072817]

[P44-15] Possibility of enantioselective optical force exerted on chiral crystalline clusters near a Si metasurface as a cause of the large crystal enantiomeric excess
Hiromasa Niinomi, Kazuhiro Gotoh, Naoki Takano, Miho Tagawa, Iori Morita, Akiko Onuma, Hiroshi Y Yoshikawa, Ryuzo Kawamura, Tomoya Oshikiri, Masaru Nakagawa
Proc. SPIE, Optical Manipulation and Structured Materials Conference 2025, 13703 112—117 (20250805) [10.1117/12.3076505]

[P44-16] Chiroptical response of a plasmonic particle array with a chiral arrangement under modal coupling regime
Tomoya Oshikiri, Yasutaka Matsuo, Hiromasa Niinomi, Masaru Nakagawa
Proc. SPIE, Optical Manipulation and Structured Materials Conference 2025, 13703 120—124 (20250805) [10.1117/12.3076767]

[P44-17] Overlay detection for multiple nanoimprint lithography in optical microscopic fields of view using Mie resonator arrays
Tomoya Oshikiri, Tomoki Kawase, Hiromasa Niinomi, Masaru Nakagawa
Optics Continuum, 4(11) 2570 (20251030) [10.1364/optcon.573373]

[P44-18] 光の電場と磁場が共創する超キラル場中でのキラル結晶化
新家寛正
日本結晶成長学会誌 , 52(1) 52-1-03 (20250400) [10.19009/jjacg.52-1-03]

[P44-19] Formation mechanism of periodic wrinkles around trimmed nanoimprint resist masks studied by surface analyses
Naoki Takano, Hiromasa Niinomi, Masaru Nakagawa
Japanese Journal of Applied Physics, 64(3) 03SP39 (20250313) [10.35848/1347-4065/adb854]

[P44-20] Formation mechanism of periodic wrinkles around trimmed nanoimprint resist masks studied by surface analyses
Naoki Takano, Hiromasa Niinomi, Masaru Nakagawa
Japanese Journal of Applied Physics, 64(3) 03SP39-1—03SP39-11 (20250313) [10.35848/1347-4065/adbb1c]

[P44-21] 同素不混和水の動力学が示唆する水の多様な液晶性
新家寛正
日本液晶学会誌「液晶」, 29(2) 119—125 (20250400)

[M44-01] ファイバーウォブリング法を応用したナノ隙間における 光硬化反応の高時間分解測定
伊藤伸太郎 , 中川勝 , 福澤健二
【2024 年度成果報告書】基盤共同研究 (20250331)

[M44-02] メタサイトを志向したナノ構造作製
押切友也
マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM)2024 年度利用報告書 (20250600)

[M44-03] 動的メタサイト創製に向けたナノ加工
押切友也
マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM)2024 年度利用報告書 (20250600)

[M44-04] 誘電体ナノ空孔に閉じ込められた光場による物質制御・センシング技術の開発
新家寛正 , 稲川亮太 , 茅嶋由侑 , 高野修綺 , 長谷川友子 , 大沼晶子 , 押切友也 , 中川勝
マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書 ARIM User's Report (20250320)

[M44-05] レジストマスク形成用位置合わせ装置および機構の開発
中川勝
マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書 ARIM User's Report (20250610)

[M44-06] 光ナノインプリント用超精密位置合わせ機構の開発
中川勝
マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書 ARIM User's Report (20250610)

[M44-07] ICCGE-21/ISSCG-19 会議報告 (結晶成長基礎・評価分科会関係)
中室 貴幸 , 新家 寛正
日本結晶成長学会誌 , 52(3) (20251000)

[M44-08] 空間選択的な光熱変換のためのプラズモニックナノ構造の製作
瀬戸浦健仁 , 押切友也
物質・デバイス領域共同研究拠点基盤共同研究 2024 年度 成果報告書 (20250000)

[B44-01] 「レジスト材料」
中川勝（編集／分担執筆）
『ナノ加工技術ハンドブック』, 4 章 2 節 , 大阪公立大学出版会 (20251121)

[B44-02] 「ナノサイズのパラボラアンテナによる光強度の増強」
中川勝 , 押切友也（共著）
『月刊機能材料』, 2025 年 4 月号 , シーエムシー出版 (20250400)

有機・バイオナノ材料研究分野

[[P45-01] Dihydrolevoglucosenone (CyreneTM) as a Bio-derived Liquid Organic Hydrogen Carrier
Takumi Ichimura, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
ChemPlusChem, 90(4) e202400639 (20250400) [10.1002/cplu.202400639]

[P45-02] Recyclable Organic Redox Molecules for Sustainable Batteries
Kouki Oka, Hitoshi Kasai
ChemSusChem, 18(11) e202402707 (20250318) [10.1002/cssc.202402707]

[P45-03] Front Cover: Recyclable Organic Redox Molecules for Sustainable Batteries
Kouki Oka, Hitoshi Kasai
ChemSusChem, 18(11) (20250602) [10.1002/cssc.202581101]

[P45-04] Cytotoxicity Study of π – Conjugated Arsenic Compounds
Tomoki Yasui, Aki Shibata, Tomoka Ishikawa, Yukako Fujita, Chihiro Okochi, Yoshitaka Koseki, Hitoshi Kasai, Kouki Oka, Kensuke Naka, Hiroaki Imoto
ChemistrySelect, 10(21) e02502 (20250600) [10.1002/slct.202502502]

[P45-05] Triphenylamine-Based Porous Organic Polymers with High Porosity: their High Carbon – Dioxide Adsorption and Proton – Conductivity Emergence
Kohei Okubo, Showa Kitajima, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
Small, 21(31) 2410794 (20250217) [10.1002/smll.202410794]

[P45-06] Hydrogen gas production & storage cycle with organic hydrides based on hydrogen fixing and release
Takumi Ichimura, Hitoshi Kasai, Kouki Oka

Energy 360, 3 100028 (20250600) [10.1016/j.energ.2025.100028]

[P45-07] Biocompatibility of size-controllable giant hollow carbon tubes: dispersibility, cytotoxicity and cellular internalization
Peng Wang, Hirotaka Nakatsuji, Takeharu Yoshii, Hitoshi Kasai, Hirotomo Nishihara
Nano Materials Science (20250800) [10.1016/j.nanoms.2025.07.011]

[P45-08] Rechargeable organic molecule-air battery
Showa Kitajima, Ryota Tanaka, Takumi Ichimura, Hitoshi Kasai, Kensuke Naka, Norimitsu Tohnai, Hiroaki Imoto, Kouki Oka
Cell Reports Physical Science, 6(6) 102620 (20250600) [10.1016/j.xcrp.2025.102620]

[P45-09] Iodine-Based Chemical Polymerization Enables the Development of Neat Amorphous Porous Organic Polymers
Kohei Okubo, Haruka Yoshino, Hitoshi Miyasaka, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
ACS Applied Materials & Interfaces, 17(9) 14561—14568 (20250221) [10.1021/acsami.4c22197]

[P45-10] Micropore-Confined Organic Solid for a High-Rate and Durable Electrode
Kaiya Nakasone, Showa Kitajima, Hitoshi Kasai, Kouki Oka, Daisuke Takimoto
ACS Applied Materials & Interfaces, 17(31) 44631—44638 (20250727) [10.1021/acsami.5c11604]

[P45-11] Role of Second Halogen Atoms of Dihalobenzene in Controlling the Photoluminescence Properties of Single-Walled Carbon Nanotubes by Reductive Arylation
Yutaka Maeda, Atsushi Suwa, Kentaro Kawada, Pei Zhao, Masahiro Ehara, Yasuhiro Suzuki, Yui Iguchi, Yasunari Taki, Yui Konno, Michio Yamada, Hitoshi Kasai, Koji Kimoto, Koji Harano
ACS Nanoscience Au (20251228) [10.1021/acsnanoscienceau.5c00152]

[P45-12] Highly Porous, Electrically Conductive Two-Dimensional Nickel–Hexaaminodehydrobenzoannulene Frameworks
Enzo Ohkubo, Mitsuharu Suzuki, Naoya Aizawa, Osamu Ikeda, Showa Kitajima, Tomoyuki Koganezawa, Kaoru Ohta, Kouki Oka, Norimitsu Tohnai, Keisuke Tominaga, Ken-ichi Nakayama
Journal of the American Chemical Society (20250819) [10.1021/jacs.5c09695]

[P45-13] Hydroquinone-substituted polyallylamine: redox capability for aqueous polymer–air secondary batteries and recyclability
Kouki Oka, Showa Kitajima, Kohei Okubo, Kiyotaka Maruoka, Yuta Takahashi, Yoko Teruchi, Minoru Takeuchi, Kazuhiko Igarashi, Hitoshi Kasai
Polymer Journal, 57(11) 1239—1244 (20250826) [10.1038/s41428-025-01085-x]

[P45-14] Water-resistant redox-active metal–organic framework
Ryota Akai, Showa Kitajima, Kohei Okubo, Nobuyuki Serizawa, Hirotomo Nishihara, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
Nature Communications, 16 10798 (20251200) [10.1038/s41467-025-65849-y]

[P45-15] Developing porous electrocatalysts to minimize overpotential for the oxygen evolution reaction
Takahiro Ami, Kouki Oka, Hitoshi Kasai, Tatsuo Kimura
Chemical Communications, 61(8) 1533—1558 (20250100) [10.1039/d4cc05348f]

[P45-16] A disilane-bonded bis(methylpyridine) Cu(I) complex exhibiting reversible trigonal–tetrahedral switch with stimuli-responsive luminescence
Yoshinori Yamanoi, Yongjin Zhao, Toyotaka Nakae, Kaito Segawa, Masaki Yoshida, Masako Kato, Kazuma Kikuchi, Hiroaki Imoto, Kensuke Naka, Showa Kitajima, Hitoshi Kasai, Kouki Oka, Suguru Ito
Dalton Transactions, 54(47) 17425—17429 (20250000) [10.1039/d5dt01893e]

[P45-17] Zeolitic imidazolate framework-22: high hydrophilicity, water resistance, and proton conduction
Hiroi Sei, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
Nanoscale Advances, 7(18) 5501—5506 (20250000) [10.1039/D5NA00686D]

[P45-18] Hydrophilization of guaiazulene-based blue pigment: improving its stability in acidic conditions by substitution with polyallylamine
Yo Kinoshita, Kiyotaka Maruoka, Yuta Takahashi, Yoko Teruuchi, Minoru Takeuchi, Kazuhiko Igarashi, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
New Journal of Chemistry, 49(23) 9578—9582 (20250000) [10.1039/d5nj01214g]

[P45-19] Fluorinated Metal–Organic Frameworks: Hydrophobic Nanospaces with High Fluorine Density and Proton Conductivity
Ryota Akai, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
Nanoscale, 17(16) 9920—9925 (20250314) [10.1039/d5nr00342c]

[P45-20] Proton conductivity at the controlled hydrophilic and hydrophobic surfaces of mesoporous aluminum organophosphonates
Takahiro Ami, Kouki Oka, Hitoshi Kasai, Tatsuo Kimura
Journal of Materials Chemistry A (20251100) [10.1039/d5ta06982c]

[P45-21] SN-38-cholesterol NPs-loaded PDA NPs/agarose & pluronic F-127 hydrogel system for controlled chemo-phototherapy in tumor-localized treatment
Zhixiang Liu, Yoshitaka Koseki, Mengheng Yang, Keita Tanita, Hitoshi Kasai
Journal of Materials Chemistry B, 13(34) 10584—10599 (20250000) [10.1039/d5tb00994d]

[P45-22] SN-38-indoximod conjugate: carrier free nano-prodrug for cancer therapy
Sanjay Kumar, Yoshitaka Koseki, Keita Tanita, Aki Shibata, Asuka Mizutani, Hitoshi Kasai
Therapeutic Delivery, 16(3) 217—226 (20250131) [10.1080/20415990.2025.2458449]

[P45-23] Silk protein-based injectable hydrogel to deliver nano-prodrugs toward localized cancer treatment
Mengheng Yang, Anh T. N. Dao, Hisayuki Nakatani, Yuki Eguchi, Ryuju Suzuki, Yoshitaka Koseki, Kouki Oka, Hitoshi Kasai
MRS Communications, 15(3) 598—605 (20250609) [10.1557/s43579-025-00750-9]

[P45-24] Newly acylated SN-38 homodimers: carrier-free nano-prodrugs for chemotherapy
Sanjay Kumar, Yoshitaka Koseki, Keita Tanita, Hitoshi Kasai
Mendeleev Communications, 35(3) 278—281 (20250331) [10.71267/mencom.7664]

[P45-25] Performance Enhancement of Organic Semiconductors by Using Crystalline Powder of Organic Salts
Ryota AKAI, Hitoshi KASAI
Hosokawa Powder Technology Foundation ANNUAL REPORT, 32, 121-123 (20250500) [10.14356/hptf.23501]

[M45-01] 革新的なヨウ素化学重合法による高純度なπ共役高分子の合成とその潜在機能の開拓
岡 弘樹 , 大窪 航平
アロマティクス , 77 44—51 (20250400)

[M45-02] 持続可能なグリーン水素の製造・貯蔵法の構築
市村拓弥 , 笠井均 , 岡弘樹
クリーンテクノロジー , 35(6) (20250000)

[M45-03] 若手交流シンポジウム 2025 開催報告
岡 弘樹
日本接着学会誌 , 61(11) 317—318 (20251100)

[B45-01] SN-38-indoximod conjugate: carrier free nano-prodrug for cancer therapy
S. Kumar, Y. Koseki, K. Tanita, A. Shibata, A. Mizutani, H. Kasai
Therapeutic Delivery, 16(8) 1-10 (20250100) [10.1080/20415990.2025.2458449]

[B45-02] 「持続可能な有機電池の創製」
北嶋 奨羽 , 笠井 均 , 岡 弘樹（共著）
『車載テクノロジー』, 12 巻 6 号 (通号 109) 2025 年 3 月 , pp.55-58, 技術情報協会 編 (20250300)

（共同研究部門）

非鉄金属製錬環境科学研究部門

[P46-01] Stability of Oxidation State of Fe in Organic Acid Complex
Masahito Uchikoshi, Shigeru Suzuki
Tetsu-to-Hagane (20250201) [10.2355/tetsutohagane.TETSU-2024-134]

[P46-02] 熱力学モデル最適化法による錯体分布解析
打越雅仁
Journal of MMIJ, 141 22—30 (20250600) [10.2473/journalofmmij.mmij-2025-010]

2.2 研究業績著者索引

(P: Paper、M: Misc、B: Book)

Abe, Masaki	P27-02	P27-04	P27-05	P27-07	P27-08	P27-10				
Abukawa, Tadashi	P28-01	P28-02	P28-05	P28-06						
Adachi, Ken	P38-01	P38-02								
Adachi, Masayoshi	P33-01	P33-04	P33-05	P33-10	M33-02	M33-03	M33-04	M33-05	M33-06	M33-07
	M33-08	M33-09	M33-10	M33-11	M33-12					
Akiyama, Daisuke	P36-01	P36-04								
Akutagawa, Tomoyuki	P43-01	P43-02	P43-04	P43-05	P43-06	P43-07	P43-08	P43-09	P43-10	P43-11
	P43-12	P43-13	P43-14	P43-15	P43-16	P43-17	P43-18	P43-19	P43-20	
Amezawa, Koji	P19-02	P19-03	P19-04	P19-06	P19-07	P19-08				
Araki, Yasuyuki	P05-02	P05-03	P05-04							
Chichibu, Shigefusa	P26-01	P26-03	P26-06	P26-07	P26-08	P26-09	P26-10	P26-12	P26-13	
Dekura, Shun	P43-03	P43-04	P43-05	P43-06	P43-07	P43-08	P43-10	P43-12	P43-13	P43-16
	P43-22	M43-01	M43-02	M43-03	M43-04	M43-05	M43-06	M43-07	M43-08	M43-09
	M43-10	M43-11	M43-12	M43-13	M43-14	M43-15	M43-16	M43-17		
Dorai, Arunkumar	P39-08									
Fujita, Nobuhisa	P13-01	P13-03	P13-05	P13-08	P13-09	P13-10	P13-11			
Fujiwara, Takaaki	P06-08	B06-01								
Fukuyama, Hiroyuki	P33-01	P33-02	P33-04	P33-05	P33-06	P33-09	P33-10			
Fukuyama, Mao	P41-01	P41-02	P41-03	P41-04	B41-01					
Hamaguchi, Tasuku	P04-01	P04-03	P04-04	P04-10	P04-11	P04-15				
Hasegawa, Takuya	P14-03	P14-04	P14-07	P14-08	P14-09	P14-13	P14-22	P14-23	P14-24	P14-25
	P14-26	P14-27	P14-28							
Honma, Itaru	P37-02	P37-03	P37-04	P37-08	P37-09	P37-10				
Hoshino, Taiki	P28-03	P28-04	P28-07							
Hosono, Akira	P08-01	P08-02	P08-03	M08-01	M08-02	M08-03	M08-04	M08-05	M08-06	M08-07
Ishiguro, Nozomu	P27-05									
Itoh, Yuji	P05-05									
Iwama, Takayuki	P34-01	P34-02	P34-04	P34-05	P34-07	P34-09	P34-10	P34-11	P34-12	P34-13
	P34-14	P34-15								
Iwase, Kazuyuki	P17-01	P17-02	P17-05	P17-07	P17-08	P17-09	P17-10	P17-12	P17-13	
Jinnai, Hiroshi	P24-01	P24-02	P24-03	P24-04	P24-05	P24-06	P24-07	M24-02		
Kameoka, Satoshi	P13-01	P13-02	P13-04	P13-06	P13-07	P13-12				
Kamezawa, Chika	P25-08	B25-01								
Kamimura, Gen	P21-02	M21-12	M21-15							
Kanie, Kiyoshi	P11-02	P11-04	P11-05	P11-06	P11-07	P11-08	P11-09			
Kanno, Moriyuki	P26-02	P26-04								
Kano, Junya	P35-01	P35-02	P35-04	P35-05	P35-06	P35-07	M35-01			
Kanomi, Shusuke	P24-03	P24-04	P24-05	P24-08	M24-02					
Kasahara, Yotaro	P43-10	P43-12	P43-20							
Kasai, Hitoshi	P45-01	P45-02	P45-04	P45-05	P45-06	P45-07	P45-08	P45-09	P45-10	P45-11
	P45-13	P45-14	P45-16	P45-17	P45-18	P45-19	P45-21	P45-22	P45-23	P45-24
	M45-02	B45-01								
Kato, Hideki	P15-02	P15-04	P15-05							
Kawai, Kosuke	P19-01	P19-05	P19-10							
Kawanishi, Sakiko	P39-01	P39-04	P39-13	P39-14	P39-15	P39-16	P39-17	M39-01	M39-02	M39-03
	B39-01									
Kawawaki, Tokuhisa	P16-05	P16-06	P16-09	P16-11	P16-12	P16-13	P16-14	P16-17	P16-18	P16-20
	P16-21	P16-22	P16-23	P16-24	P16-25	P16-26	P16-27	P16-28	P16-29	
Kimura, Yuta	P19-02	P19-03	P19-04	P19-08	P19-09					
Kinjo, Katsuki	P09-04	P09-06	P09-08	P09-11	M09-08					
Kirishima, Akira	P36-01	P36-02	P36-03	P36-04	M36-01					
Kojima, Mariko	P06-03	P06-07								
Koseki, Yoshitaka	P45-22									

Kowada, Toshiyuki	P03-01	P03-02	M03-01	M03-02	B03-01	B03-02				
Kozawa, Yuichi	P18-01	P18-02	P18-03	P18-04	M18-02					
Kumigashira, Hiroshi	P12-01	P12-04	P12-05	P12-06	P12-07	P12-08	P12-09	P12-10	P12-12	P12-13
	P12-14	P12-15	P12-16	P12-18	P12-19	P12-20				
Kurokawa, Hirofumi	P04-05									
Kushimoto, Kizuku	P35-01	P35-02	P35-03	P35-05	P35-06	M35-01	M35-02			
Lei, Miao	P14-02	P14-03	P14-07	P14-09	P14-19	P14-24	P14-27	M14-01	M14-03	M14-04
	M14-05									
Maruoka, Nobuhiro	B20-01									
Matsumoto, Mitsuyo	P02-01									
Minemoto, Shinichiro	P40-05									
Mitomo, Hideyuki	P44-02	P44-03	P44-04	P44-12	P44-13					
Miyata, Tomohiro	P24-01	P24-03	P24-04	P24-05	P24-06	M24-01				
Mizukami, Shin	P03-01	P03-02	M03-02	B03-01						
Morikawa, Daisuke	P29-02									
Nagatsugi, Fumi	P01-01	P01-02	P01-03	P01-04						
Nakagawa, Masaru	P44-01	P44-06	P44-09	P44-17	P44-19	M44-01	M44-04	M44-05	M44-06	B44-01
	B44-02									
Nakatsuji, Hirotaka	P42-05	P42-07	P42-23							
Nango, Eriko	P06-02	P06-04	P06-05	P06-06	P06-08	P06-09	P06-10			
Natsui, Shungo	P20-01	P20-02	P20-03	P20-04	P20-05	P20-06	P20-07	M20-01	M20-03	M20-04
	M20-06	M20-07	M20-08	M20-09	M20-10	M20-11	M20-12	M20-13	M20-14	M20-15
	M20-16	M20-17	M20-18	M20-19						
Nawa, Kazuhiro	P09-01	P09-02	P09-03	P09-04	P09-06	P09-07	P09-10	M09-01	M09-02	M09-03
	M09-04	M09-05	M09-07	M09-09						
Negishi, Yuichi	P16-01	P16-02	P16-03	P16-04	P16-05	P16-06	P16-07	P16-08	P16-09	P16-10
	P16-11	P16-12	P16-13	P16-14	P16-15	P16-16	P16-17	P16-18	P16-19	P16-20
	P16-21	P16-23	P16-24	P16-25	P16-26	P16-27	P16-28	P16-29	P16-30	B16-01
Niinomi, Hiromasa	P44-01	P44-07	P44-08	P44-14	P44-15	P44-16	P44-17	P44-18	P44-20	P44-21
	M44-07									
Ninomiya, Kakeru	P07-01	P07-03	P07-04	P07-05	P07-06	P07-07	P07-08	P07-09	P07-10	P07-11
Nishibori, Maiko	P07-01	P07-02	P07-03	P07-04	P07-05	P07-06	P07-07	P07-08	P07-09	P07-10
	P07-11	P07-12	M07-01	M07-02	M07-03	M07-04	M07-05			
Nishihara, Hirotomo	P42-02	P42-03	P42-04	P42-05	P42-06	P42-07	P42-08	P42-09	P42-10	P42-11
	P42-12	P42-13	P42-14	P42-15	P42-16	P42-17	P42-19	P42-20	P42-22	P42-23
	P42-24	P42-27	P42-28							
Nogami, Hiroshi	P20-01	P20-02	P20-03	P20-04	P20-05	P20-06	M20-01	M20-02	M20-03	M20-04
	M20-05	M20-06	M20-07	M20-08	M20-09	M20-10	M20-12	M20-14	M20-18	
Ohno, Saneyuki	P37-01	P37-06	P37-07	P37-12	P37-16	P37-18				
Ohtsuka, Makoto	P33-01	P33-03	P33-04	P33-05	P33-07	P33-08	M33-01	M33-02	M33-03	M33-04
	M33-05	M33-06	M33-07	M33-08	M33-09	M33-10	M33-11	M33-12		
Oka, Kouki	P45-01	P45-02	P45-03	P45-04	P45-05	P45-06	P45-08	P45-09	P45-10	P45-12
	P45-13	P45-14	P45-15	P45-16	P45-17	P45-18	P45-19	P45-20	P45-23	M45-01
	M45-02	M45-03	B45-02							
Okamoto, Satoshi	P10-02	P10-03	P10-04	P10-05	P10-07	P10-08	M10-01			
Okawa, Ayahisa	P14-04	P14-07	P14-08	P14-09	P14-12	P14-13	P14-15	P14-16	P14-22	P14-23
	P14-24	P14-25	P14-26	P14-27	P14-28	M14-01	M14-02	M14-03	M14-05	M14-06
Okubo, Kohei	P45-05	P45-09	P45-13	P45-14						
Omata, Takahisa	P39-02	P39-03	P39-04	P39-05	P39-06	P39-07	P39-09	P39-10	P39-11	P39-12
	P39-20									
Onizuka, Kazumitsu	P01-01	P01-03	P01-04	M01-01						
Oshikiri, Tomoya	P44-01	P44-05	P44-06	P44-09	P44-10	P44-11	P44-17	M44-02	M44-03	M44-08
	B44-02									
Peng, Song	P37-05	P37-11	P37-13	P37-14	P37-15	P37-17				
Sato, Taku J	P09-02	P09-03	P09-04	P09-05	P09-06	P09-07	P09-09	P09-10	M09-01	M09-02
	M09-03	M09-05	M09-06	M09-07						
Sato, Tetsu	P43-06	P43-07	P43-13	P43-15	P43-21					
Sato, Yohei	P30-01	P30-02	P30-04	P30-05						
Sei, Hiroi	P45-17									

Seki, Yoshichika	M22-01									
Sen, Li	P33-04									
Shibata, Aki	P45-04	P45-22								
Shibata, Etsuro	P38-01	P38-02								
Shibata, Hiroyuki	P21-03	P21-06	P21-07	M21-02	M21-03	M21-04	M21-05	M21-06	M21-07	M21-08
	M21-10	M21-11	M21-13	M21-14	M21-16	M21-17	M21-20	M21-21	M21-22	M21-24
	M21-25	M21-26	M21-27							
Shiga, Daisuke	P12-01	P12-07	P12-08	P12-12	P12-13	P12-14	P12-18	P12-19	P12-20	M12-01
Shima, Kohei	P26-01	P26-03	P26-05	P26-06	P26-07	P26-08	P26-09	P26-10	P26-11	P26-12
	P26-13									
Soma, Takuto	P12-02	P12-03	P12-04	P12-11	P12-17	P12-21				
Stephen, Fenner	P25-04	P25-05								
Sukenaga, Souhei	P21-01	P21-04	P21-05	P21-06	P21-07	M21-01	M21-02	M21-03	M21-04	M21-05
	M21-06	M21-07	M21-08	M21-09	M21-10	M21-11	M21-16	M21-17	M21-18	M21-19
	M21-20	M21-22	M21-23	M21-24	M21-25	M21-26	M21-27	M21-28	B21-01	B21-02
	B21-03									
Suyama, Megumi	P11-05									
Suzuki, Issei	P39-02	P39-03	P39-04	P39-05	P39-07	P39-12	P39-18	P39-19		
Taguchi, Masahiko	P06-01	P06-11	P06-12							
Takahashi, Masahiko	P40-01	P40-02	P40-03	P40-04	P40-06	P40-07	P40-08	P40-09		
Takahashi, Satoshi	P05-01	P05-05								
Takahashi, Yukio	P27-01	P27-02	P27-03	P27-04	P27-05	P27-06	P27-07	P27-08	P27-09	P27-10
	M27-01	M27-02	M27-03	M27-04	B27-01					
Takaoka, Tsuyoshi	P31-01	P31-02								
Takayama, Akari	P28-02									
Taniguchi, Takuya	P10-01	P10-06	M10-01							
Tanita, Keita	P45-21	P45-22	P45-24							
Terauchi, Masami	P30-01	P30-03	P30-04	P30-05	P30-06	P30-07	P30-08	P30-09	B30-01	
Tomai, Takaaki	P17-01	P17-03	P17-04	P17-06	P17-10	P17-11	P17-14	P17-15	P17-16	P17-17
Toyonaga, Takuma	P04-10	P04-13								
Tsuda, Kenji	P29-01	P29-02	M29-01	M29-02	M29-03					
Tsukahara, Hiroshi	P10-04	B10-01								
Uchikoshi, Masahito	P46-01	P46-02								
Ueda, Shigeru	P34-01	P34-02	P34-03	P34-04	P34-05	P34-06	P34-07	P34-08	P34-09	P34-10
	P34-11	P34-12	P34-13	P34-14						
Uesugi, Yuki	P18-02	M18-01								
Wada, Takehiko	P02-02									
Watanabe, Noboru	P40-01	P40-03	P40-06							
Yachi, Takehiro	P11-01	P11-03	P11-05	P11-06						
Yamada, Takahiro	P08-01	P08-02	P08-03	P08-04	P08-05	M08-03	M08-04	M08-06	M08-07	
Yamamoto, Hajime	P23-01	P23-02	P23-03	P23-04	M23-01					
Yamano, Yuuhei	P01-03									
Yamasaki, Tomoyuki	P39-05	P39-06	P39-10	P39-12						
Yashiro, Wataru	P25-01	P25-02	P25-03	P25-06	P25-07	P25-08	P25-09	M25-01	B25-01	
Yibei, Xue	P14-01	P14-04	P14-07	P14-09	P14-12	P14-24	P14-25	P14-27		
Yin, Shu	P14-03	P14-04	P14-05	P14-06	P14-07	P14-08	P14-09	P14-10	P14-11	P14-13
	P14-14	P14-17	P14-18	P14-19	P14-20	P14-21	P14-22	P14-23	P14-24	P14-26
	P14-27	P14-28	P14-29	P14-30	M14-01	M14-03	M14-04	M14-05	M14-06	M14-07
Yonekura, Koji	P04-01	P04-02	P04-03	P04-04	P04-06	P04-07	P04-08	P04-09	P04-12	P04-14
	P04-16	P04-17								
Yoshii, Takeharu	P42-01	P42-02	P42-03	P42-04	P42-06	P42-08	P42-09	P42-10	P42-12	P42-16
	P42-18	P42-21	P42-23	P42-24	P42-25	P42-26	P42-29	M42-01	M42-02	M42-03
	M42-04	B42-01								
Yoshino, Shunya	P15-01	P15-02	P15-03							

2.3　代表的な学会発表講演目録

本章では、2025 年の代表的な学会発表実績を掲載しています。
各分野における国際発表・国内発表の主な演題と、年間総発表件数をまとめています。

（有機・生命科学研究部門）

生命機能分子合成化学研究分野

（国際発表：15 件、国内発表：24 件）

- Large-scale analysis of small molecule-RNA interactions and its application to crystallographic analysis
  Kazumitsu Onizuka, Ryosuke Nagasawa, Kaoru R.Komatsu, Emi Miyashi, Kosuke Tsuzuki, Hirotaka Murase, Karen Kawamura, Jiro Kondo, Hirohide Saito, Fumi Nagatsugi
  Pacifichem 2025, (20251215)
- Evaluation of RNA-binding property of amiloride using a multiplexed RNA structure library
  Kosuke Tsuzuki, Kazumitsu Onizuka, Ryosuke Nagasawa, Emi Miyashita, Kaoru R., Komatsu, Momo Okada, Jiro Kondo, Hirohide Saito, Fumi Nagatsugi
  ISNAC2025, (20251113)
- Development of the Crosslinking Reactions Based on the Vinyl Chemistry（招待）
  Fumi Nagatsugi
  Asia 3 Roundtable on Nucleic Acids 2025, (20251129)
- 有機化学による生命現象の制御・解明 In Cell Chemistry を目指した有機化学（招待）
  永次 史
  長崎国際大学 特別講演会 , (20251024)
- 標的核酸に対する選択的化学反応の開発とその展開（招待）
  永次 史
  静岡大学理学部化学科 特別講演会 , (20250918)
- 核酸構造上で加速する様々な化学反応（招待）
  鬼塚和光
  生命理工学フロンティア第二 オープンセミナー（東京科学大学）, (20251118)

細胞機能分子化学研究分野

（国際発表：14 件、国内発表：13 件）

- Subcellular Fluorescence Pattern Quantification（招待）
  Ira Novianti
  GloBIAS Bioimage Analysis Conference 2025, (20251027)
- Small Molecule–Protein Hybrid Fluorescent Probes for Quantifying Subcellular Free Zinc Ions（招待）
  Shin Mizukami
  Pacifichem2025, (20251218)
- Exploring Cellular Functions;Using Small-Molecule–Protein Hybrid Probes（招待）
  Shin Mizukami
  The Last International Symposium on Biomolecular Chemistry 2025 (ISBC2025), (20251209)
- 低分子－蛋白質ハイブリッドプローブを用いた細胞内分子・イオンの可視化と光制御（招待）
  水上進
  日本分析化学会東北支部特別講演会―分離機能とセンシング機能の化学セミナー , (20250308)
- 光操作プローブの開発と細胞内生体分子機能の光制御（招待）
  小和田 俊行
  これからの研究とキャリアを考えるワークショップ , (20251123)
- 細胞内ケミカルアトラスの解明のための分子ツールの開発（招待）
  水上 進
  日本生化学会 , (20251104)

生物分子機能計測研究分野

（国際発表：11 件、国内発表：20 件）

- Exploring chemical properties through 3D ED and Cryo-EM（招待）
  Koji Yonekura
  7th International Symposium on Diffraction Structural Biology (ISDSB2025), (20250506)

- Measurement of chemical information using 3D ED and Cryo-EM（招待）
  Koji Yonekura
  The 75th Annual Meeting of the American Crystallographic Association, (20250722)
- Exploring chemical properties through 3D ED and cryo-EM（招待）
  Koji Yonekura
  Japan Society for Promotion of Science (Alumni Club Seminar), (20250213)
- [基調講演] 電子回折で拓くナノ結晶構造解析の新時代〜 有機・無機・生体分子を対象に（招待）
  米倉 功治
  3DED/microED 講習会 , (20250909)
- クライオ電子顕微鏡、電子線三次元結晶構造解析による化学情報の測定（招待）
  米倉功治
  化研セミナー：電子顕微鏡研究の進歩と未来 , (20250415)
- 電子線三次元結晶構造解析とクライオ EM による化学特性の計測（招待）
  米倉 功治
  第 53 回構造活性相関シンポジウム , (20250905)

生命分子ダイナミクス研究分野

（国際発表：5 件、（国内発表：6 件）

- Single-molecule FRET and FCS investigation of the interaction between SARS-CoV2 N protein and RNA（招待）
  Satoshi Takahashi
  47th Indian Biophysical Society Meeting, (20250307)
- Investigation of the structure and dynamics of short and long RNA sequences using single-molecule FRET and fluorescence correlation spectroscopies（招待）
  Satoshi Takahashi
  The East Asian Single- Molecule Biophysics Symposium 2025, (20251124)
- Investigation of the structure and dynamics of short and long RNA sequences using single-molecule FRET and fluorescence correlation spectroscopies（招待）
  Satoshi Takahashi
  Telluride workshop Protein Dynamics 2025, (20250730)
- 一分子 FRET 分光法が示す SARS-CoV-2 のゲノム RNA の構造
  T. Kimura, Y. Itoh, T. Katayama, Y. Yamano, K. Onizuka, F. Nagatsugi, S. Takahashi
  第 63 回日本生物物理学会年会 , (20250924)
- sm-FRET および蛍光相関分光法による SARS-CoV-2 の N タンパク質リンカー領域の RNA への結合における役割の解明
  Shion Ishikawa, Takahiro Kimura, Takuya Katayama, Syamil MA Husna, Yuji Itoh, Satoshi Takahashi
  第 63 回日本生物物理学会年会 , (20250924)
- SARS-CoV-2 のヌクレオカプシドタンパク質によるゲノム RNA の折り畳みの解明
  伊藤優志 , 木村貴洋 , 片山拓也 , 石川史恩 , 金田直也 , 高橋聡
  第 25 回日本蛋白質科学会年会 , (20250619)

量子ビーム構造生物化学研究分野

（国際発表：5 件、（国内発表：25 件）

- Capturing enzymatic reactions by serial femtosecond crystallography（招待）
  Eriko Nango
  Joint Conference - Korean Society for Protein Science & Protein Science Soceity of Japan, (20250621)
- Analyzing the photoactivation mechanism of photoactivated adenylate cyclase OaPAC by hybrid QM/MM simulation
  Masahiko Taguchi, Akiya Fukuda, Shun Sakuraba, Chan Wai-Soon, Eriko Nango, Hidetoshi Kono
  Quantum Innovation 2025, (20250730)
- Three-dimensional molecular movies of structural changes in proteins captured by X-ray free electron lasers（招待）
  Eriko Nango
  IPR International Conference, (20250117)
- Engineering protein crystal scaffolds for structure analysis of unstructured molecules（招待）
  小島摩利子
  学術変革領域研究 (A)「蛋白質新機能生成」第 4 回領域会議 , (20251208)
- 難結晶性タンパク質に対する結晶化の検討
  藤原孝彰
  【潜在空間分子設計】第 3 回公開シンポジウム , (20250530)
- X 線自由電子レーザーによるタンパク質分子動画解析（招待）

南後 恵理子
第 19 回分子科学討論会 , (20250910)

高分子ハイブリッドナノ材料研究分野

（国際発表：7 件、国内発表：25 件）

- The potential impact of NanoTerasu on materials chemistry（招待）
  Maiko Nishibori
  20th Japan-Korea Symposium on Catalysis, (20250521)
- Analysis of the Interaction Between Cellulose Nanofibers and Water Using X-ray Emission Spectroscopy
  Ryoma Nishida, Kakeru Ninomiya, Azusa Takashima, Mikio Fukuhara, Toshiyuki Hashida, Maiko Nishibori
  The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2025, (20251218)
- XAFS study of Atomic Diffusion and Structural Ordering during Aging in Cu-Al-Mn Shape Memory Alloys
  Zheyuan Liang, Kakeru Ninomiya, Maiko Nishibori
  AO-SRI 2025, (20251030)
- 放射光 X 線分光によるゼオライト構造の可視化：XAFS, RIXS の限界と可能性
  二宮 翔 , 板本 航輝 , 荻原 彩加 , Ralph Ugalino, Zhong Yin, 横井 俊之 , 西堀 麻衣子
  第 41 回ゼオライト研究発表会 , (20251127)
- ナノ粒子の構造歪が誘起する特異な電子状態（招待）
  西堀 麻衣子
  日本セラミックス協会 第 38 回秋季シンポジウム , (20250917)
- 放射光 X 線による GMS 添加デンプンゲルの構造ダイナミクスと水分子相互作用の検討
  西田凌馬 , 二宮翔 , 安部孝紀 , 星野大樹 , 西堀麻衣子
  第 15 回 CSJ 化学フェスタ , (20251023)

（無機材料研究部門）

無機固体材料化学研究分野

（国際発表：7 件、国内発表：23 件）

- Low-temperature syntheses of the group IV and V transition metal diborides from oxides and sodium metal involving a formation of water-glass
  Akira Hosono, Takahiro Yamada
  The 7th Asia-Pacific Conference on Semiconducting Silicides and Related Materials (APAC SILICIDE 2025), (20250719)
- Synthesis and thermoelectric properties of a Zintl compound in K-Mg-Bi system
  Takahiro Yamada
  The 41st International and 7th Asian Conference on Thermoelectrics 2025, (20250617)
- Thermoelectric tin-based Zintl compounds containing rattling atoms in tunnel frameworks（招待）
  Takahiro Yamada
  The Materials Science & Technology (MS&T) technical meeting and exhibition, (20250930)
- 還元性金属蒸気中におけるチタン系ペロブスカイト型酸化物の低温焼結（招待）
  細野新 , 山田高広
  第 86 回応用物理学会秋季学術講演会 , (20250907)
- ジントル化合物 KBaBi の合成、結晶構造解析および熱電特性評価
  大路淳矢 , 細野 新 , 山田高広
  粉体粉末冶金協会 2025 年度春季大会 , (20250528)
- ペロブスカイト型金属酸窒化物セラミックスにおける自発分極の発生とバルク化プロセスおよび電気物性の研究（招待）
  細野新
  粉体粉末冶金協会 2025 年度秋季大会（第 136 回講演大会）, (20251029)

スピン量子物性研究分野

（国際発表：11 件、国内発表：34 件）

- Spin smectic state evidencing the FFLO state in Sr_2RuO_4（招待）
  Katsuki Kinjo
  REQM2025, (20251202)
- Magnon pseudospin-momentum locking in the noncollinear antiferromagnet（招待）
  Kazuhiro Nawa

TWNSS 2025 annual meeting, (20251025)

- Magnetic skyrmions and related multi-q structures in cubic and hexagonal magnets（招待）
  Taku J Sato
  The 19th conference of asian crystallographic association 2025 (AsCA 2025), (20250000)
- 研究用原子炉 JRR-3 における 中性子散乱の現状と将来 -- 共同利用の立場から --（招待）
  佐藤卓
  KEK IMSS コロキウム , (20250909)

ナノスケール磁気機能研究分野

（国際発表：17 件、国内発表：14 件）

- Novel approaches of high saturation magnetization nanocrystalline materials for powder and wound core applications（招待）
  Satoshi Okamoto
  International Symposium on Soft Magnetic Materials, (20250929)
- Novel Approaches of High Saturation Magnetization Nanocrystalline Materials for Powder and Wound Core Applications（招待）
  Satoshi Okamoto
  SMM27, (20250909)
- Novel Approaches of Nanocrystalline Alloys with Large Saturation Magnetization for Next-Generation Power-Electronics Applications（招待）
  S. Okamoto, A. Urata, H. Oikawa, S. Hiramoto, N. Ono, R. Gautam, H. Sepehri-Amin, T. Ohkubo, T. Ogasawara
  The 16th Joint Conference on Magnetism and Magnetic Materials and Intermag, (20250115)
- 超低損失軟磁性材料開発のための新規アプローチ（招待）
  岡本 聡
  日本ボンド磁石協会 第 28 回軟磁性材料研究会 , (20250627)
- パワエレ用軟磁性材料の損失起源 と低損失化アプローチ（招待）
  岡本 聡
  2025 BM シンポジウム , (20251212)
- 次世代パワーエレクトロニクスに向けた 軟磁性材料開発（招待）
  岡本 聡
  第 10 回岩崎コンファレンス , (20251204)

ハイブリッドナノシステム研究分野

（国際発表：14 件、国内発表：17 件）

- Self-Assembly of OEG-Modified Inorganic Nanoparticles at Solute-Induced Liquid–Liquid Interfaces: Stable Capsule Formation and Efficient Material Encapsulation
  Takehiro Yachi, Kiyoshi Kanie, Kuniharu Ijiro, Hyideyuki Mitomo
  2025 MRS Fall Meeting & Exhibit, (20251202)
- Size- and Shape-controlled Liquid-Phase Synthesis of Inorganic Nanoparticles towards Green Innovation（招待）
  Kiyoshi Kanie
  3rd Advanced Performance Metals Workshop, (20250610)
- Controlling the luminescence of ligand-protected metal clusters: Effects of heterometal doping and surface ligand interaction（招待）
  Megumi Suyama
  iPOPA2, (20251117)
- 配位子保護金属クラスター：個の物性・反応性の理解から集合体の機能設計へ（招待）
  陶山めぐみ
  令和 7 年度 ハイブリッド材料シンポジウム , (20251128)
- ハイブリッドナノ粒子材料の ナノレベル自己組織構造解析への 放射光・先端計測の活用（招待）
  蟹江澄志
  日本粉体工業技術協会 微粒子ナノテクノロジー分科会 , (20250116)
- 無機ナノ粒子の自己組織化に基づく中空カプセル構造形成技術
  谷地赳拓 , 蟹江澄志 , 三友秀之 , 居城邦治
  第 76 回コロイドおよび界面化学討論会 , (20250924)

ナノ機能物性化学研究分野

（国際発表：10 件、国内発表：21 件）

- Late Transition Metal Perovskite Oxides: Ligand Hole Metallic States and Their Instabilities（招待）
  Takuto Soma
  Mini Workshop on Oxide Thermo-Iontronics, (20251015)
- Layer-Selective Observation of Collective Phase Transition in VO_2-Based Heterostructures by in situ Photoemission Spectroscopy
  D. Shiga, S. Inoue, T. Kanda, N. Hasegawa, M. Kitamura, K. Horiba, K. Yoshimatsu, A. F. Santander-Syro, H. Kumigashira
  Materials Research Meeting '25, (20251211)
- Control of Metal-Insulator Transition using Resonant Tunneling in Oxide Double Quantum-Well Structures（招待）
  Hiroshi KUMIGASHIRA
  Material Research Meeting (MRM) 2025, (20251210)
- 3D 層状結晶が生み出す新しい 2D 物質 : 強相関 van der Waals 酸化物 2H-NbO_2（招待）
  相馬 拓人
  学術変革領域研究 (A)「２．５次元物質科学」第３回公開シンポジウム , (20250806)
- 光電子分光によるバナジウム酸化物二層構造の電子相転移に関する研究（招待）
  志賀大亮
  ナノテラス ARPES 若手シンポジウム , (20250321)
- 放射光電子分光を用いた酸化物ヘテロ構造の評価とモットトランジスタ開発（招待）
  組頭広志
  ナノ機能・応用部会合同シンポジウム「ナノ構造・物性」, (20251122)

金属機能設計研究分野

（国際発表：2 件、国内発表：6 件）

- A novel variant of rhombic Penrose tiling
  N. Fujita, K. Niizeki
  The 16th International Conference on Quasicrystals, (20250624)
- Thermoelectric properties of icosahedral quasicrystals and 3/2 periodic approximants in the Al-Pd-TM-Fe (TM=Mo, W) systems
  M. Aoyama, H. Takakura, Y. Iwasaki, K. Deguchi, N. Fujita
  The 16th International Conference on Quasicrystals, (20250625)
- Assessment of pseudogap structures of quasicrystal-related materials in the Al-Pd-TM-Fe (TM=Cr,Mo,W) systems
  Makito Aoyama, Yutaka Iwasaki, Kazuhiko Deguchi, NobuhisaFujita
  TAIPEI TECH & TOHOKU UNIVERSITY2025 JOINT SYMPOSIUM, (20251113)
- Fe を微量ドープした Zn-Mg-Dy 準結晶の形成
  大橋諭 , F. ラビブ , 田村隆治 , 亀岡聡
  日本金属学会 2025 年秋期講演大会 , (20250918)
- Pd/Ni を微量添加した $Al_{13}Fe_4$ の単結晶作製および構造解析
  青山茉喜乙 , 高倉洋礼 , 大橋諭 , 天井花音 , 藤田伸尚 , 枝川圭一 , 亀岡聡
  日本金属学会 2025 年秋期 8 第 177 回) 講演大会 , (20250918)
- Al-Pd-Mn 系準結晶・近似結晶合金の触媒特性評価
  千須和寛輔 , 張普嘉 , 青山茉喜乙 , 大橋諭 , 藤田伸尚 , 枝川圭一 , 亀岡聡
  日本金属学会 2025 年秋期講演大会 , (20250918)

環境無機材料化学研究分野

（国際発表：25 件、国内発表：29 件）

- Solvothermal Synthesis of Inorganic Nanomaterials and Their Novel Applications in Environmental Response（招待）
  Shu YIN
  The 30th International SPACC Symposium, June5-7, 2025, Singapore, (20250605)
- Dual-mode Ratiometric Thermometry in Yb-Er/Tm Multi-doping Yttria Stabilized Zirconia Phosphor（招待）
  T. Hasegawa, A. Okawa, S. Yin
  The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025), (20250100)
- Novel Concept of "Response Behavior Selectivity" in Gas Sensing: From Intensity Selectivity to Behavior Selectivity（招待）
  S. Yin, L.Miao, Y.Xue, A.Okawa, T.Hasegawa
  3rd WMC, 9yh WMS & IUMRA-ICA2025(The 3rd World Materials Conference (WMC) 9th World Materials Summit & International Union of Materials Research Societies International Conference in Asia 2025), Guilin, (20251015)
- 反熱消光蛍光体の下方－上方変換蛍光を利用したサーモメトリ特性，第 63 回セラミックス基礎科学討論会（招待）
  長谷川拓哉 , 古川 玲依子 , 大川采久 , 殷澍
  第 63 回セラミックス基礎科学討論会 , (20250100)

- 無容器法を応用した溶射被覆プロセスの開発（招待）
  大川 采久
  日本セラミックス協会 2025 年年会 サテライトプログラム 第 20 回 MFD 研究会 , (20250305)
- 応答挙動に基づく優れたガス検知選択性を実現するマテリアルデザイン（招待）
  殷 澍 , 苗 磊 , 薛 羿貝 , 大川 采久 , 長谷川 拓哉
  公益社団法人日本セラミックス協会第 38 回秋季シンポジウム、前橋 , (20250918)

物質変換無機材料研究分野

（国際発表：9 件、国内発表：13 件）

- Surface Modification of $CuLi_{1/3}Ti_{2/3}O_2$ as a H_2-evolving Photocatalyst for Redox Mediated Z-scheme Water Splitting under Visible Light
  Shunya Yoshino, Qingshan Liu, Tanya Kurutach, Makoto Kobayashi, Hideki Kato
  The 20th Japan-Korea Symposium on Catalysis, (20250522)
- Application of $LaTiO_2N$ photocatalyst to redox-mediated Z-scheme water splitting system under visible light
  Shunya Yoshino, Hinata Yamaya, Miyu Shigeno, Chu-wei Hsu, Makoto Kobayashi, Hideki Kato
  Materials Research Meeting 2025, (20251209)
- Z-scheme water splitting using Fe_2O_3 as an oxygen evolving photocatalyst
  Hideki Kato, Tomoomi Miyashita, Makoto Kobayashi, Shunya Yoshino
  16th European Congress on Catalysis, (20250901)
- 光触媒の特性制御～元素置換を主に～（招待）
  加藤英樹
  第 3 回再生可能資源の利用に資する固体触媒技術の動向研究会 , (20250201)
- 逆反応を抑制する助触媒で修飾した $LaTiO_2N$ 光触媒を用いた Z スキーム水分解
  茂野未夢 , 山谷陽 , 徐鉅威 , 吉野隼矢 , 小林亮 , 加藤英樹
  第 136 回触媒討論会 , (20250919)
- 光触媒のヘテロ凝集を促進するための表面処理による Z スキーム水分解の改善
  吉野隼矢 , 加藤英樹
  第 136 回触媒討論会 , (20250919)

精密無機材料化学研究分野

（国際発表：19 件、国内発表：50 件）

- Creation of High-Performance Energy and Environmental Catalysts by Controlling the Aggregation of Metal Atoms（招待）
  Yuichi Negishi
  2025 KIChE Annual Meeting, (20250400)
- Development of Atomically Precise Copper Nanoclusters for Electrochemical CO_2 and NO_2 Reduction Reactions（招待）
  Yuichi Negishi
  International Symposium on Monolayer Protected Clusters 2025 (ISMPC2025), (20250900)
- Ultrafine Rhodium-Chromium Mixed-Oxide Cocatalyst with Facet-Selective Loading for Excellent Photocatalytic Water Splitting（招待）
  Yuichi Negishi
  247th ECS Meeting, (20250500)
- 活性部位の厳密制御に基ずく光 / 電極触媒の高機能化（招待）
  根岸雄一
  多元研運営協議会講演会 , (20250100)
- 精密金属クラスターの助触媒活用による水分解光触媒の高機能化（招待）
  根岸雄一
  第 3 回機能性フレキシブルとインクジェット分科会 , (20250100)
- 白金ナノクラスター担持触媒と修飾について（招待）
  根岸雄一
  NEDO 革新 FC「触媒表面修飾に関する座談会」, (20250100)

（プロセスシステム工学研究部門）

超臨界ナノ工学研究分野

（国際発表：12 件、国内発表：14 件）

- Hydrothermal Electrochemical System for Energy-Efficient CO_2 Reduction（招待）

Takaaki Tomai
14th International Symposium on Supercritical Fluids 9th International Solvothermal & Hydrothermal Association Conference Convergence Technology of the Green Future, (20250618)

- ANALYSIS OF DEGRADATION AND REGENERATION OF NANOCATALYSTS TOWARD SUSTAINABLE CHEMICAL INDUSTRIES（招待）
Takaaki Tomai
33rd International Materials Research Congress, (20250820)
- Size-controlled high-entropy spinel oxide nanoparticles synthesized via solution processing as electrocatalysts for oxygen evolution reactions（招待）
Kazuyuki Iwase, Ryoga Kato, Takaaki Tomai
ACS Fall 2025, (20250820)
- 新たな熱・炭素利用スキームの構築に資する水熱電気化学反応プロセス（招待）
笥居高明
化学工学会第 56 回秋季大会 SP-1 [特別シンポジウム] ソウハツ × カガクコウガク , (20250916)
- 低温駆動ケミカルルーピングプロセスのための 酸素キャリアナノ粒子設計（招待）
笥居高明
日本セラミックス協会 第 38 回秋季シンポジウム , (20250919)
- スピネル酸化物へのフッ素ドーピングとその酸素発生活性への影響
岩瀬 和至 , 加藤 涼雅 , 大高 正幹 , 本間 格 , 笥居 高明
2025 電気化学秋季大会 , (20250904)

光物質科学研究分野

（国際発表：8 件、国内発表：16 件）

- Three-dimensional and high-resolution imaging by wavefront engineered light needle scanning microscopy（招待）
Y. Kozawa, D. Kume, Y. Uesugi, S. Sato
Optics & Photonics International Congress (OPIC) 2025, (20250425)
- Laser nanoprocessing utilizing a tightly focused radially polarized beam（招待）
Y. Kozawa
The 9th International Congress on Laser Advanced Materials Processing (LAMP2025), (20250610)
- Enhanced Generation of the Longitudinal Field of an Annular-shaped, Radially Polarized Beam for Laser Nanoprocessing（招待）
Y.Kozawa, Wenqi Wang, Y. Uesugi
PhotonIcs and Electromagnetics Research Symposium (PIERS2025), (20251108)
- 光の波面操作に基づく光イメージングの高度化と 3 次元高速可視化（招待）
小澤 祐市
第 8 回形態解析ワークショップ , (20251115)
- レーザーによる電子波の位相変調と電子顕微鏡への応用（招待）
上杉 祐貴
レーザー学会学術講演会第 45 回年次大会 , (20250123)
- 高速マルチアングル干渉計測の開発
田辺 綾乃 , 上杉 祐貴 , 小澤 祐市
第 72 回応用物理学会春季学術講演会 , (20250315)

固体イオニクス・デバイス研究分野

（国際発表：14 件、国内発表：19 件）

- Visualizing Asymmetric Ionic Transport Limitations in Solid-State Li-S Battery Cathodes During Cycling with X-ray Tomography（招待）
Yuta Kimura
The 2nd Japan-Korea-China Battery Science Workshop, (20251107)
- Reaction Activity and Mechanism of PCFC/EC Air Electrodes Investigated by Using Patterned Thin Film Model Electrodes
K. Amezawa, D. Zhuo, T. Yoshioka, M. Karino, Y. Kimura, T. Nakamura, K. Yashiro, T. Kawada
19th International Symposium on Solid Oxide Fuel Cells (SOFC-XIX), (20250717)
- Reaction Mechanism of PCFC/EC Air Electrode Investigated by Using Patterned Thin Film Model Electrodes（招待）
Koji AMEZAWA
2025 Spring Meeting of the European Materials Research Society (E-MRS), (20250528)
- 導電性二次元物質 MXene の電荷貯蔵（招待）
川合 航右

第 22 回酸化グラフェンナノシートシンポジウム , (20250701)

- 活物質粒子性状が全固体電池合剤電極内の充放電反応分布に及ぼす影響の 3 次元・オペランド可視化解析
  木村 勇太 , 田中 舞 , 石黒 志 , 中村 崇司 , 関澤 央輝 , 新田 清文 , 宇留賀 朋哉 , 有吉 欽吾 , 竹内 友成 , 奥村 豊旗 , 唯 美津木 , 内本 喜晴 , 雨澤 浩史
  電気化学会第 92 回大会 , (20250318)
- 高度放射光分析が拓く電気化学デバイス開発の新展開（招待）
  雨澤 浩史
  令和 7 年度化学系学協会東北大会 , (20250907)

環境適合素材プロセス研究分野

（国際発表：11 件、国内発表：16 件）

- Multi-Scale Numerical Approach toward Carbon Neutral Ironmaking Processes（招待）
  Hiroshi Nogami
  Fifth International Conference on the Science & Technology of Ironmaking and Steelmaking (STIS-V 2025), (20251209)
- Enhancement of tramp elements removal from liquid iron by molten oxysulfide electrolysis
  Masahiro Ambiru, Shungo Natsui, Hiroshi Nogami
  7th European Steel Technology and Application Days(ESTAD2025), (20251007)
- Direct Observation of The Combustion Behavior of Copper Concentrate Using MicroDTF
  Yuko Goto, Shota Miyake, Shungo Natsui, Hiroshi Nogami
  The 12th International Copper Conference (Copper 2025), (20251120)
- 酸化鉄の水素還元時における反応・伝熱の多次元・マルチスケール解析
  埜上洋 , 夏井俊悟 , 高橋亮 , JeongIn Kim
  日本鉄鋼協会第 190 回秋季講演大会 , (20250918)
- ゼロカーボン製鉄プロセスに向けた粒子法による新規動力学モデル
  夏井俊悟 , 近藤雅裕 , Yang Yongxiang, 埜上洋
  第 30 回計算工学講演会 , (20250605)
- 電位印可時の溶融 Fe-Cu 合金 - 溶融スラグ界面の動力学挙動
  夏井 俊悟
  第 190 回日本鉄鋼協会秋季講演大会 , (20250918)

材料分離プロセス研究分野

（国際発表：16 件、国内発表：13 件）

- In-situ observation of magnetite dissolution into Cu_2S-FeS matte with gas generation
  Sakiko Kawanishi, Seung-Hwan Shin, Sohei Sukenaga, Junichi Takahashi, Hiroyuki Shibata
  TMS2025, (20250325)
- Viscosity and structure of transition metal oxide containing silicate melts（招待）
  Sohei Sukenaga, Ryo Uchida, Issei Takahashi, Yohei Onodera, Kozo Shinoda, Daniel Neuville, Hiroyuki Shibata
  The American Ceramic Society, Glass and Optical Materials Division Meeting (GOMD 2025), (20250508)
- Elucidation of leaching mechanism of CaO-MgO-SiO_2 minerals in water using in-situ fluorescence imaging technique(招待)
  Hiroyuki Shibata, Mayu Fujita, Sohei Sukenaga, Sakiko Kawanishi
  9th International congress on the science and technology of steelmaking (ICS 2025), (20250702)
- Effect of adding rare-earth oides on the solubilit of MoO_3 in silicate melts
  Qiao Huang, Sohei Sukenaga, Masanori Tashiro, Hiroyuki Shibata
  日本鉄鋼協会 第 189 回春季講演大会 , (20250309)
- ケイ酸塩ガラスおよび融体におけるフォノンの平均自由行程の組成依存性
  助永壮平 , 小里文太 , 二階堂将太郎 , 横哲 , 笘居高明 , 深谷宏 , 柴田浩幸 , 小野寺陽平 , 小原真司 , 清水雅弘 , 川西咲子 , 遠藤理恵 , 西剛史 , 太田弘道
  日本鉄鋼協会 第 189 回春季講演大会 , (20250310)
- アメリカで学んだ電解製鉄（招待）
  上村 源
  日本鉄鋼協会 鉄鋼カーボンニュートラル検討会議 水素以外の還元方法に関する討議 WG, (20251218)

（計測研究部門）

量子ビーム計測研究分野

（国際発表：1 件、国内発表：10 件）

- Developments of X-ray phase imaging（招待）
  Atsushi Momose
  Asia-Pacific Future Device Hardware Technology Innovation Summit, (20250612)
- 高分子材料の変形を動的に可視化する X 線 Talbot 干渉計の撮影高速化研究
  房 怡晨 , 小林 伸次 , 登坂 俊亮 , 白桃 拓哉 , 林 杉 , 上田 亮介 , 岡島 敏浩 , 百生 敦
  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 , (20250112)
- X線位相イメージングの開拓と応用（招待）
  百生敦
  第 25 回山崎貞一賞 受賞記念講演 , (20251127)
- ポリマーアロイ／ブレンドの三次元観察（招待）
  百生敦
  技術情報協会 ポリマーアロイにおける相溶化剤の使い方，分散条件の設計，評価解析 , (20250611)

構造材料物性研究分野

（国際発表：5 件、国内発表：6 件）

- Spin and orbital liquid states in ilmenite-type $CuVO_3$
  Hajime Yamamoto
  29th International Conference on High Pressure Science and Technology (AIRAPT-29), (20250929)
- Anomalous V-V dimer states in ilmenite-type vanadium oxides
  Hajime Yamamoto
  International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2025 (Pacifichem2025), (20251220)
- Anomalous Behavior of V–V Dimers in Ilmenite-Type Vanadium Oxides（招待）
  Hajime Yamamoto
  Cambodian Chemical Society International Symposium 2025, (20251208)
- 超高圧合成法と量子ビームを駆使した新奇な強相関電子物性の探索（招待）
  山本 孟
  エネルギーの高効率利用と貯蔵に関する材料開発研究ユニット (E-USE) 円環型π電子系の分子性物質創成研究ユニット 令和 6 年度 合同 RU 研究会 , (20250319)
- イルメナイト型 $CuVO_3$ における Jahn-Teller 歪みと軌道液体状態の可能性
  山本孟 , 越智啓吾 , 青山拓也 , 石井賢司 , 松村大樹 , 辻卓也 , 大串研也 , 虻川匡司
  日本物理学会第 80 回年次大会 , (20250917)
- イルメナイト型バナジウム酸化物の構造物性研究
  山本孟
  第 7 回固体化学フォーラム研究会 / ISSP ワークショップ「固体物質・材料研究の現在と未来」, (20250624)

高分子物理化学研究分野

（国際発表：12 件、国内発表：30 件）

- Polymer Science explored through Transmission Electron Microscopy（招待）
  Tomohiro Miyata
  2025 international course: “Current Topics in Emergent Materials and Devices” at National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan, (20251110)
- Electron Microscopy for Soft Materials（招待）
  Hiroshi Jinnai
  ISPAC2025, (20250623)
- Nanoscale mechanisms of strain-induced crystallization of isoprene rubbers studied by electron diffraction mapping（招待）
  Hiroshi Jinnai
  PacifiChem2025, (20251217)
- 精密設計と直接観察に基づく高強度な高分子 - 無機接着界面の設計指針（招待）
  宮田智衆 , 白須圭一 , 森直 , 陣内浩司
  第 74 回高分子討論会 , (20250900)
- 先端顕微鏡法による複合材料界面の見える化（招待）
  陣内 浩司
  高分子学会 高分子表面研究会 , (20251024)
- 高分子材料観察のための TEM の基礎（招待）
  陣内浩司

第 74 回高分子学会年次大会 併設行事「高分子における電子顕微鏡解析のチュートリアル ~ 日本顕微鏡学会とのコラボ企画 ~」, (20250522)

量子光エレクトロニクス研究分野

（国際発表：18 件、国内発表：19 件）

- Origins and dynamic properties of midgap recombination centers in ZnO（招待）
  S. F. Chichibu, A. Uedono, S. Ishibashi, K. Shima
  11th International Workshop on Semiconductor Oxides (IWSO-2025), (20250303)
- Roles of vacancy complexes on the output-power degradation mechanisms of 275-nm -band AlGaN-based deep-ultraviolet light-emitting diodes（招待）
  S. F. Chichibu, A. Miyazaki, S. Boyama, K. Okuno, M. Oya, Y. Saito, Y. Furusawa, A. Tanaka, R. Tsukamoto, M. Kushimoto, Y. Honda, H. Amano, H. Ishiguro, T., Takeuchi, K. Shima
  17th International Symposium on Advanced Plasma Science and its Applications for Nitrides and Nanomaterials (ISPlasma2025), (20250306)
- Causes and countermeasures for the operation-induced power degradation issues in 275-nm-band AlGaN-based MQW LEDs（招待）
  S. F. Chichibu, K. Okuno, M. Oya, A. Miyazaki, S. Boyama, Y. Saito, Y. Honda, H. Amano, H. Ishiguro, T. Takeuchi, K. Shima
  The 15th International Conference on Nitride Semiconductors (ICNS-15), (20250708)
- 長寿命高効率深紫外 LED の開発（招待）
  齋藤義樹 , 宮﨑敦嗣 , 坊山晋也 , 三輪浩士 , 奥野浩司 , 大矢昌輝 , 久志本真希 , 本田善央 , 天野浩 , 石黒永考 , 竹内哲也 , 嶋紘平 , 秩父重英
  第 17 回ナノ構造エピタキシャル成長講演会 , (20250718)
- AlGaN 系 275 nm 帯 UVC LED の劣化メカニズムについて（招待）
  秩父重英 , 嶋紘平 , 大矢昌輝 , 宮﨑敦嗣 , 坊山晋也 , 齋藤義樹 , 本田善央 , 天野浩 , 石黒永考 , 竹内哲也
  ワイドギャップ半導体学会（WideG）第 24 回研究会 , 主題 :「熱問題、加工技術、宇宙デバイス、寿命に関する最新動向について」, (20251219)
- 深紫外発光応用に向けた層状 BN の CVD と発光評価（招待）
  原和彦 , 嶋紘平 , 秩父重英
  ワイドギャップ半導体学会（WideG）特別事業 ワイドギャップ半導体による紫外デバイスの最新技術と展望 , (20251002)

放射光可視化情報計測研究分野

（国際発表：6 件、国内発表：16 件）

- Development of Advanced X-ray Microscopy Methods Based on Coherent Diffraction（招待）
  Masaki Abe
  National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 Joint Symposium, (20251114)
- Visualization of multiscale structural dynamics via coupled coherent X-ray diffraction imaging and photon correlation spectroscopy（招待）
  Yukio Takahashi
  Pacifichem 2025, (20251215)
- Development of High-resolution X-ray Ptychography: Bridging SPring-8 and NanoTerasu（招待）
  Yukio Takahashi
  AO-SRI 2025, (20251031)
- 高空間分解テンダー X 線タイコグラフィの開発：sub-10 nm 分解能イメージングを目指して（招待）
  高橋幸生
  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 , (20250112)
- X 線吸収分光を用いた鉄鋼スラグ中 Mn の存在形態および諸挙動解析
  篠田弘造
  日本鉄鋼協会第 190 回講演大会 , (20250918)
- シングルフレームコヒーレント回折イメージングにおける Guided image filtering を用いた振幅像再構成手法
  阿部真樹 , 高澤駿太郎 , 上松英司 , 佐々木雄平 , 大川成 , 石黒志 , 高橋幸生
  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 , (20250112)

固体表面物性研究分野

（国際発表：13 件、国内発表：13 件）

- Dynamic Orientation Fluctuations in Nanorod Colloidal Liquid-Crystalline Systems Studied by Coherent X-ray Scattering（招待）
  Taiki Hoshino, Yoshifumi Amamoto Takahiro Mikami, Yoshiaki Honjo, Kyosuke Ozaki, Toshiyuki N. Hiraki, Haruki Nishino, Yasumasa Joti, Takaki Hatsui, Takashi Kato

10th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems (10thIDMRCS)（招待講演）, (20250722)

- Semi-direct Structure Determination of Si(110) 3 × 2-Sb Surface Based on Weissenberg-RHEED
  Boxuan Li, Hinako Telengu, Hiroaki Aoyama, Hajime Yamamoto, Tadashi Abukawa
  14th International Conference on the Structure of Surfaces, (20250604)
- Anomalous V-V dimer states in ilmenite-type vanadium oxides
  Hajime Yamamoto
  International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2025 (Pacifichem2025), (20251220)
- イルメナイト型バナジウム酸化物の構造物性研究
  山本孟
  第 7 回固体化学フォーラム研究会 / ISSP ワークショップ「固体物質・材料研究の現在と未来」, (20250624)
- Model-Free Structural Analysis using Weissenberg RHEED（招待）
  Tadashi Abukawa
  Annual Meeting of the Japan Society of Vacuum and Surface Science 2025, (20251021)
- コヒーレント X 線散乱手法による階層性ダイナミクス解析（招待）
  星野　大樹
  SPRUC 高分子構造科学・小角散乱合同研究会 , (20250903)

ナノ電子プローブ回折計測研究分野

（国際発表：9 件、国内発表：16 件）

- Exploring local crystal structures and electron distributions with 4D-STEM CBED（招待）
  D. Morikawa, K. Tsuda
  the 19th Conference of Asian Crystallographic Association (AsCA) 2025, (20251203)
- Chirality Determination Using Qualitative Bijvoet Difference by 3D ED Analysis
  Tianyu Liu, Daisuke Morikawa, Hirofumi Kurokawa, Shun Narai, Yusuke Seto, Koji Yonekura, Kenji Tsuda
  13th Asia Pacific Microscopy Congress, (20250205)
- Quantitative local structure analysis of crystal interfaces using 4D-STEM（招待）
  Kenji TSUDA
  Microscopy and Microanalysis 2025, (20250729)
- PMN リラクサーにおける分極ナノドメインの電場応答その場観察
  森川大輔 , 古池佑紀 , 符徳勝 , 伊藤満 , 津田健治
  第 42 回強誘電体会議 , (20250612)
- PMN リラクサーにおける分極ナノドメインの電場応答解析
  古池 佑紀 , 森川 大輔 , 符 徳勝 , 伊藤 満 , 津田 健治
  日本顕微鏡学会第８１回学術講演会 , (20250611)
- Chirality Determination with Minimum Dynamical Refinement of 3D ED Data
  Liu Tianyu, 森川 大輔 , 黒河 博文 , 奈良井 峻 , 瀬戸 雄介 , 米倉 功治 , 津田 健治
  日本顕微鏡学会第８１回学術講演会 , (20250611)

電子回折・分光計測研究分野

（国際発表：3 件、国内発表：21 件）

- Soft-X-ray emission spectroscopy (SXES), its capabilities in analytical electron microscopy for materials science（招待）
  M.Terauchi
  International SXES Academia, (20250515)
- Anisotropic Soft X-ray Emission Spectroscopy of the Anisotropic Charge Distribution
  M.Terauchi, Y.Hada, Y.Hatakeyama, Y.K.Sato, K.kouzu, S.Okada
  EMAS 2025, (20250514)
- Self-absorption Effect in Soft X-ray Emission Spectra utilized for Bandgap Energy Evaluation
  M.Terauchi, Y.K.Sato
  EMAS 2025, (20250514)
- 電子線分光法を用いた次世代機能性材料の局所電子構造の研究（招待）
  佐藤庸平
  分野融合による次世代電子材料探索研究会 , (20251104)
- GHz パルス電子線照射による圧電材料薄膜の弾性波励起の研究
  佐藤庸平 , Reisbick Spencer, 津田健治 , 城臺俊 , 森川大輔 , 寺内正己 , Zhu Yimei
  日本顕微鏡学会 , (20250510)
- SEM を用いた軟 X 線発光分光による化学結合状態分析（招待）
  寺内正己

日本表面真空学会 表面分析実践講座 , (20250804)

走査プローブ計測技術研究分野

- MoS_2/WSe_2 ヘテロ構造のラマン分光・フォトルミネッセンス観測
  高岡 毅 ,Sushen Chandra Devsharma, 岡田 光博 , 山田 貴壽 , 久保 利隆 , 安藤 淳 , 米田忠弘
  第 86 回応用物理学会秋季学術講演会 , (20250907)

（金属資源プロセス研究センター）

高温材料物理化学研究分野

（国際発表：7 件、国内発表：19 件）

- Effect of Nb Addition to Molten Fe on Solution Growth of AlN Crystals
  Shunya Nanri, Makoto Ohtsuka, Masayoshi Adachi, Hiroyuki Fukuyama
  The 8th International Symposium on Growth of III-Nitrides (ISGN-8), (20251111)
- Fabrication of Needle-like AlN Seed Crystals and Epitaxial Growth using Fe-based Fluxes
  Sen Li, Chiaki Amei, Masayoshi Adachi, Makoto Ohtsuka, Hiroyuki Fukuyama
  The 8th International Symposium on Growth of III-Nitrides (ISGN-8), (20251110)
- Effects of Gas Flow Rate and Sample Size on Surface Tension and Viscosity Measurements of High-temperature Melts using Aerodynamic Levitation Method
  Ikuma Nagakusa, Masayoshi Adachi, Makoto Ohtsuka, Hiroyuki Fukuyama
  14th IWSSTP International Workshop on SubSecond ThermoPhysics, (20250624)
- ナトリウム冷却高速炉の炉心損傷事故時の制御棒材の共晶溶融挙動に関する研究
  福山博之 , 東 英生 , 大塚 誠 , 安達正芳 , 山野秀将
  日本原子力学会 2025 年秋の大会 , (20250911)
- 溶融 Fe-Cr-Ni 合金を用いた溶液法による AlN 結晶成長
  大塚 誠 , 安達正芳 , 福山博之
  日本金属学会 2025 年秋期 (第 177 回) 講演大会 , (20250919)
- ガスジェット浮遊法を用いた高温融体の熱物性測定に及ぼす液滴変形の影響
  安達正芳 , 長草生真 , 大塚 誠 , 渡邉匡人 , 高橋純一 , 福山博之
  資源・素材 2025（札幌）, (20250902)

基盤素材プロセッシング研究分野

（国際発表：13 件、国内発表：13 件）

- Evaluation of iron structure in iron ore formed by hydrogen reduction（招待）
  Takayuki Iwama, Takumi Hoshika, Ryo Inoue, Shigeru Ueda
  Fifth International Conference on the Science & Technology of Ironmaking and Steelmaking, (20251210)
- Utilization of Steelmaking Slag and Separation of Valuable Element
  Takayuki Iwama, Ryo Inoue, Shigeru Ueda
  Fifth International Conference on the Science & Technology of Ironmaking and Steelmaking, (20251209)
- Preparation of Manganese Carbide for Production of Medium Manganese Steel
  Keita Saito, Elizaveta Cheremisina, Wenfeng Gu, Takayuki Iwama, Yasushi Sasaki, Shigeru Ueda
  IIT ATM 2025, (20251206)
- 中マンガン鋼生産のためのマンガン炭化物作製法の検討
  齋藤啓太 , E.Cheremisina, 佐々木康 , 岩間崇之 , 井上亮 , 植田滋
  日本鉄鋼協会第 190 回秋季講演大会 , (20250919)
- 電気炉におけるスラグフォーミングの評価
  佐藤楓芽 , 岩間崇之 , 井上亮 , 植田滋
  日本鉄鋼協会第 190 回秋季講演大会 , (20250919)
- 製鋼スラグからのリン回収とスラグ量削減（招待）
  岩間崇之 , 井上亮 , 植田滋
  日本鉄鋼協会 第 190 回秋季講演大会 , (20250918)

機能性粉体プロセス研究分野

（国際発表：19 件、国内発表：49 件）

- Development of XB-DEM: A Novel Computational Model for Particle Breakage Behavior（招待）
  Kizuku Kushimoto
  2025 Tohoku University & Taipei Tech Joint Symposium, (20251114)

- Development of a new fracture model with uniquely determined parameters
  Kizuku Kushimoto, Junya Kano
  The 10th International Conference on Discrete Element Methods, (20250702)
- Development of Cross Bond DEM (XB-DEM) for representing particle breakage behavior（招待）
  Kizuku Kushimoto, Junya Kano
  The 8th International Conference on the Characterization and Control of Interfaces for High Quality Advanced Materials and the 60th Summer Symposium on Powder Technology, (20250710)
- 粒子破壊挙動を表現するシミュレーション手法の開発（招待）
  久志本築
  化学工学会第 90 年会 , (20250312)
- 廃プラスチックを原料とする水素リッチガスによる鉄鉱石の還元（招待）
  加納純也
  第 190 回秋季講演大会（一般社団法人日本鉄鋼協会）, (20250917)
- XB-DEM による粒子破壊挙動の表現
  久志本築 , 加納純也
  2025 年度春期研究発表会（一般社団法人粉体工学会）, (20250522)

エネルギー資源プロセス研究分野

（国際発表：3 件、国内発表：11 件）

- Dry Synthesis of Cerium-containing Brannerite by Mechanochemical Treatment
  Daisuke Akiyama, Akira Kirishima, Yuki Yokota
  Uranium Science, (20250704)
- Functional Chelating Resins for Rapid and Selective Separation of Heavy Metals and Rare Earth Elements
  Yuki Yokota
  The 12th Tohoku - Melbourne Joint Workshop, (20251105)
- Symthesis of Zirconolite with U-Ce Mixed Oxide for Stable Storage of Nuclear Fuel Materials
  Kohei Hayashizaki, Shun Hirooka, Daisuke Akiyama, Akira Kirishima, Kosuke Saito
  Uranium Science, (20250702)
- 急冷試験による U_3O_8-Fe_2O_3 系模擬デブリの組織形成の評価
  岩原聖樹 , 秋山大輔 , 吉田健太 , 横田優貴 , 桐島陽
  日本原子力学会 2025 年秋の大会 , (20250911)
- 燃料デブリ研究と SEEM 学構築を基軸とした研究人材育成（その 3）燃料デブリを含む廃棄物の新規廃棄体化法の開発
  秋山大輔 , 桐島陽 , 横田優貴 , 熊谷友多 , 佐々木隆之
  日本原子力学会 2025 年秋の大会 , (20250911)
- 燃料デブリ研究と SEEM 学構築を基軸とした研究人材育成（その 2）U-Fe-O 系を題材とした燃料デブリの物質科学的理解向上のための基盤研究
  桐島陽 , 秋山大輔 , 横田優貴 , 植田滋 , 岩間崇之
  日本原子力学会 2025 年秋の大会 , (20250911)

エネルギーデバイス化学研究分野

（国際発表：18 件、国内発表：25 件）

- Transport limitation in solid-state Li-S batteries: measurement and visualization（招待）
  Saneyuki Ohno
  1 st Japan-Korea-China Battery Science Workshop, (20250120)
- Science policy and strategy for critical mineral supply chain risk management（招待）
  Itaru HONMA
  Tohoku University – University of Melbourne Joint Collaboration Workshop, (20251105)
- Hydrothermally Synthesized Nano-Sized High-Entropy Spinel Oxide Particles as Oxygen Evolution Electrocatalysts（招待）
  Kazuyuki Iwase
  The International Workshop on Green Hydrogen and Hydrogen Energy (H2), (20250823)
- 全固体電池実現に向けた電解質・高濃度複合体設計指針の探索（招待）
  大野真之
  第 10 回全固体電池研究セミナー , (20250115)
- Controlled Synthesis of Oxide Nanoparticle Catalysts for Efficient Electrochemical Water Oxidation（招待）
  岩瀬和至
  2025 年度 ナノ構造・物性―ナノ機能・応用部会合同シンポジウム , (20251121)
- 固体電解質探索と全固体電池応用（招待）

大野真之
ARG 講演会／第 102 回若手講演会／第 5 回研究会 (複合開催)『エネルギー・環境マテリアル研究の最前線 ～若手研究者の挑戦～』, (20250122)

金属資源循環システム研究分野

（国際発表：2 件、国内発表：、全 14 件）

- Application of Background Oriented Schlieren (BOS) Method for Analyzing Natural Convection in Electrolyte during Electrodeposition
  Ken Adachi, Taichi Yamauchi, Aiko Yakeno, Esuro Shibata
  21st International Symposium on Flow Visualization, (20250623)
- BOS(Background Oriented Schlieren) 法によるカソード近傍における電解液の局所解析
  山内泰智 , 安達謙 , 焼野藍子 , 柴田悦郎
  資源・素材 2025（札幌）, (20250903)
- 水素還元焙焼を用いるコバルトリッチクラスト製錬プロセスにおける不純物除去
  安達謙 , 柴田悦郎
  資源・素材 2025（札幌）, (20250903)
- ヨウ素 - ヨウ化物濃厚水溶液を用いた金の迅速溶解
  宮本真之 , 安達謙 , 柴田悦郎 , 菊池竜也
  資源・素材 2025（札幌）, (20250903)

原子空間制御プロセス研究分野

（国際発表：23 件、国内発表：32 件）

- Revisiting Proton Diffusion in H_xWO_3 through Partial Proton Conductivity Measurements: Toward Applications in the Intermediate Temperature Range
  Tomoyuki Yamasaki, Takahisa Omata
  The 22nd International Conference on Solid-State Protonic Conductors (SSPC-22), (20250917)
- An emerging class of proton-conducting mixed ionic and electronic conductors based on n-type oxide semiconductors（招待）
  T.Omata, T. Yamasaki
  International Conference on Solid State Proton Conductors (SSPC-22), (20250916)
- Novel Low-Temperature Deposition of Diverse Sulfides via Sulfur Plasma（招待）
  I. Suzuki
  MRM2025, (20251211)
- 硫黄プラズマを活用した反応性スパッタによる硫化物の低温成膜
  鈴木 一誓 , 茂田井 大輝 , 野上 大一 , 小俣 孝久
  2025 年第 86 回応用物理学会秋季学術講演会 , (20250907)
- 水素を溶解した電子伝導性酸化物 $MgIn_2O_4$ 中のプロトン伝導性
  山﨑 智之 , 工藤 咲季 , Rafael Costa Amaral, Bae Soungmin, 熊谷 悠 , 小俣 孝久
  第 92 回電気化学大会 , (20250318)
- ヘテロ元素による架橋がリン酸塩ガラスのプロトン輸送に及ぼす影響
  小俣孝久 , 山﨑智之 , 石山智大
  第 51 回 固体イオニクス討論会 , (20251126)

（マテリアル・計測ハイブリッド研究センター）

量子電子科学研究分野

（国際発表：17 件、国内発表：9 件）

- Elastic and inelastic electron backscattering spectroscopy of He
  S. Kanaya, Y. Onitsuka, S Houamer, O. Chuluunbaatar, Yu. V. Popov, D. Fursa, I. Bray, M. Takahashi
  34th International Conference on Photonic, Electronic and Atomic Collisions (ICPEAC2025), (20250804)
- Angle-resolved (e, e+ion) study on electron-impact dissociative ionization of SF
  N. Watanabe, M. Takahashi
  34th International Conference on Photonic, Electronic and Atomic Collisions (ICPEAC2025), (20250730)
- Atomic and molecular science using electron Compton scattering（招待）asahiko Takahashi
- Faculty Lecture, Department of Modern Physics, University of Science and Technology of China, Hefei, (20250918)
- CF_4 の電子衝撃イオン化に現れる共鳴遷移
  渡邉 昇 , 髙橋 正彦

第 19 回分子科学討論会 , (20250910)

- 電子散乱分光で探る分子内電子挙動（招待）
  渡邉 昇
  第 64 回分子科学若手の会夏の学校 , (20250800)
- 電子後方散乱における "hydrogen anomaly problem" の検証
  金谷 諭 , 鬼塚 侑樹 , Salim Houamer, Ochbadrakh Chuluunbaatar, Yuri V. Popov, 髙橋 正彦
  第 19 回分子科学討論会 , (20250910)

ナノ・マイクロ計測化学研究分野

（国際発表：5 件、国内発表：4 件）

- Size Control of Sup35 Condensates using Microdroplets
  押田 悠都 , 川上 純佳 , 丸山 洋子 , 石川 帆乃果 , 小林 恒一 , 山内 皓太 , 大橋 祐美子 , 福山 真央
  RSC-JAIMA Symposium on Analytical Chemistry 2025, (20250904)
- Sigle-Fibril Fluorescence Spectroscopy of Insuline Amyloid
  岩月櫻 , 山内 皓太 , 福山 真央
  RSC-JAIMA Symposium on Analytical Chemistry 2025, (20250905)
- Droplet microfluidics for investigating size-dependent fibril formation of a yeast prion protein Mao Fukuyama（招待）
  Mao Fukuyama
  ASIANALYSIS XVII 国際学会 , (20250924)
- マイクロ水滴を用いた酵母プリオンタンパク質の線維形成におけるサイズ依存の解析
  福山 真央 , 川上 純佳 , 丸山 洋子 , 大橋 祐美子
  日本分析化学会第 74 年会 , (20250926)
- マイクロ水滴を用いたアルファシヌクレイン凝集体形成の観察
  佐藤安里 , 柚佳祐 , 藤塚健次 , 茶谷絵理 , 丸山洋子 , 火原彰秀 , 福山真央
  日本化学会第 105 回春季年会 , (20250328)
- Measurement of Sup35 Aggregates in Microdroplets by Raman Spectroscopy
  石川帆乃果 , 川上 純佳 , 丸山 洋子 , 大橋 祐美子 , 梶本真司 , 福山 真央
  山形大学米沢キャンパス , (20250906)

ハイブリッド炭素ナノ材料研究分野

（国際発表：54 件、国内発表：28 件）

- From 2D to 3D: Architecting Mesoporous Graphene Frameworks for Scalable Energy Applications（招待）
  Hirotomo Nishihara
  2025 MRS Fall Meeting & Exhibit, (20251205)
- Advanced Temperature-Programed Desorption for Graphene-Based Materials（招待）
  Takeharu Yoshii, Hirotomo Nishihara
  12th International Forum on Graphene in Shenzhen & 1st International Conference on 2D Materials, (20250412)
- 3D graphene materials for advanced capacitors（招待）
  Hirotomo Nishihara
  8th International Conference on Advanced Capacitors, (20251130)
- 湾曲グラフェンから成る多孔体 Graphene MesoSponge®（招待）
  西原 洋知
  分離技術会年会 2025, (20251031)
- カーボン材料研究の進展（招待）
  Hirotomo Nishihara
  第二回超空間シンポジウム , (20250623)
- 3 次元グラフェン多孔体の研究開発と実用化（招待）
  西原 洋知
  化学プロセス研究コンソーシアム ナノ材料プロセス研究グループ 講演会 , (20250731)

ハイブリッド材料創製研究分野

（国際発表：22 件、国内発表：55 件）

- Guest-induced Switching of Structures and Electronic/Protonic Functionalities in Cu(II)-Pyrazolecarboxylate 2D MOFs
  Shun Dekura, Sakura Tsutsumi, Tetsu Sato, Tomoyuki Akutagawa
  The 16th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and Magnets (ISCOM2025), (20250930)
- Chemical Control of Polarization and Switching Voltage in Molecular Ferroelectrics（招待）

Tomoyuki Akutagawa
10th Asian Conference on Coordination Chemistry - ACCC10,, (20251024)

- Dynamic Molecular Assemblies toward New Ferroelectrics,（招待）
Tomoyuki Akutagawa
International Workshop on Advance organic Electronic Materials (iWAOEM-25), (20250203)
- 粘性結晶スクシノニトリルの誘電物性に対する H/D 同位体効果
小野寺 希望 , 出倉 駿 , 佐藤 鉄 , 笠井 均 , 岡 弘樹 , 栗原 拓也 , 水野 元博 , 芥川 智行
第 19 回分子科学討論会 , (20250911)
- 分子の内部自由度に立脚した無水超プロトン伝導体の開拓（招待）
出倉 駿
第 19 回分子科学討論会 , (20250909)
- Structure and Physical Properties of Phthalocyanine Complexes Incorporating Redox-Active Lanthanoid Ions
Tetsu Sato, Shun Dekura, Keiichi Katoh, Tomoyuki Akutagawa
錯体化学会 第 75 回討論会 , (20250916)

光機能材料化学研究分野

（国際発表：30 件、国内発表：33 件）

- Fluorescent UV-curable liquids and UV-cured Resists and Their Usefulness for Nanoimprint Lithography
Masaru Nakagawa
The 24th International Conference on Nanoimprint and Nanoprint Technology, (20251015)
- Dynamics of homoimmiscible water at the interface between water and ice（招待）
Hiromasa Niinomi, Hiroki Nada, Tomoya Yamazaki, Tetsuya Hama, Tomoya Oshikiri, Masaru Nakagawa, Yuki Kimura
The 21st International Conference on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE-21), (20250805)
- Nitrogen fixation under modal coupling regime between plasmon and optical cavity modes（招待）
Tomoya Oshikiri
248th ECS, (20251013)
- 氷 / 水界面で水から巨視的に分離する未知の水の構造多様性（招待）
新家寛正
公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団国内研究助成贈呈式ポスターセッション , (20250829)
- 種々の対称性を有する二次元キラル配置プラズモン構造体のモード結合下でのキラル光学応答
押切 友也 , 新家寛正 , 中川 勝
2025 年光化学討論会 , (20250906)
- ナノインプリント技術の有型成形加工の基礎と将来展望（招待）
中川 勝
第 15 回 CSJ 化学フェスタ 2025, (20251022)

有機・バイオナノ材料研究分野

（国際発表：22 件、国内発表：30 件）

- Real-time Colorimetric Detection of Specific PFAS in Water
Aki Shibata, Hitoshi Kasai, Kouki Oka
28th International Annual Symposium on Computational Science and Engineering (ANSCSE28), (20250731)
- Newly Designed Drug Delivery System Using Nano-Prodrugs without Carrier and the Cellular Pharmacodynamics（招待）
Hitoshi Kasai
International Symposium on Advanced Organic Photonics (ISAOP-25), El Jadida, Morocco, (20250521)
- Development of Organic Energy Materials（招待）
Kouki Oka
2025 PIERS-Chiba, (20251106)
- アミンを内包した配位高分子の O_2 遮蔽効果と CO_2 吸着能
藤田 悠華子 , 勢井 宏居 , 笠井 均 , 岡 弘樹
日本接着学会 若手交流シンポジウム 2025, (20250629)
- Analysis of Dissolution and Intraocular Behavior of Nano Eye-drops
石井 邦和 , 小関 良卓 , 谷田 恵太 , 佐藤 孝太 , 中澤 徹 , 若宮 淳志 , 笠井 均
日本化学会東北支部 令和 7 年度化学系学協会東北大会 , (20250907)
- Unveiling Intracellular Metabolic Mechanisms of Water-insoluble Organic Nanotherapeutics
ソン ジンウ , テェーマイトリィ ファーサイ , 鈴木 龍樹 , 小関 良卓 , 若宮 淳志 , 雲林院 宏 , 火原 彰秀 , 勝部 哲 , 海原 大輔 , 瀧口 祐 , 川上 恵典 , 米倉 功治 , 笠井 均
第 47 回日本バイオマテリアル学会大会 , (20251110)

（非鉄金属製錬環境科学共同研究部門）

（国際発表：5 件、国内発表：38 件）

- Effects of Gas Flow Rate and Sample Size on Surface Tension and Viscosity Measurements of High-temperature Melts using Aerodynamic Levitation Method
  Ikuma Nagakusa, Masayoshi Adachi, Makoto Ohtsuka, Hiroyuki Fukuyama
  14th IWSSTP International Workshop on SubSecond ThermoPhysics, (20250624)
- Effect of Adding Alumina on the Viscosity of Copper Converter Slag
  JUSON KOKUBO, SOHEI SUKENAGA, MASANORI TASHIRO, JUNICHI TAKAHASHI, HIROYUKI SHIBATA
  National Taipei University of Technology & Tohoku University (IMRAM) 2025 JOINT SYMPOSIUM, (20251113)
- In-situ observation of magnetite dissolution into Cu_2S-FeS matte with gas generation
  Sakiko Kawanishi, Seung-Hwan Shin, Sohei Sukenaga, Junichi Takahashi, Hiroyuki Shibata
  TMS2025, (20250325)
- プラズマジェット熔錬直接水素還元製鉄
  打越雅仁
  一般社団法人日本鉄鋼協会第 190 回秋季講演大会 , (20250917)
- プラズマアークにより活性化する原子状水素を利用する迅速な鉄の直接還元（招待）
  打越 雅仁
  製銑科学技術コンソーシアム 第 5 回 産学連携研究委員会 , (20250612)
- 10° C から 50° C における塩酸溶媒中のクロム塩化物錯体分布
  打越 雅仁 , 桐島 陽
  資源・素材 2025（札幌）－ 2025 年度資源・素材関係学協会合同秋季大会－ , (20250902)

（光メタセンシング共創研究所）

- レーザー描画・現像を利用した椀状ナノ構造配列体の作製
  山川好汰 , 押切友也 , 森田伊織 , 東島大介 , 長谷川友子 , 湖海結菜 , 新家寛正 , 中川勝
  2025 年第 72 回応用物理学会春季学術講演会 , (20250315)

2.4　研究活動報告

2025 年度は、地域・関係機関との連携を深めながら、各部門において継続的な取り組みと新たな挑戦を進めました。社会環境やニーズの変化に対応し、情報発信の強化、人材育成、事業運営の充実を図ることで、組織全体として安定した活動基盤の構築に努めました。

本章では、各部門における年間の主な取り組みや成果について報告します。

（部門等別目次）

有機・生命科学研究部門 …… 73

無機材料研究部門 …… 87

プロセスシステム工学研究部門 …… 106

計測研究部門 …… 117

金属資源プロセス研究センター …… 139

マテリアル・計測ハイブリッド研究センター …… 155

共同研究部門 …… 167

【研究活動報告】生命機能分子合成化学分野（2025. 1～2025. 12）

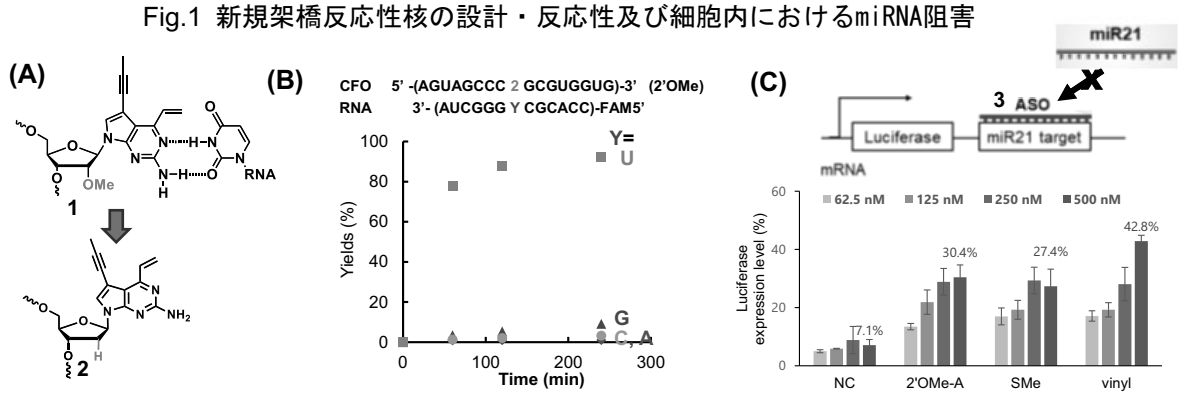
教　　授　：永次　史
准　教　授　：鬼塚和光
助　　教　：岡村秀紀(～2025年3月)、山野雄平(2025年4月～)
事務補佐員　：木村理香
技術補佐員　：相原　幸
大学院生　：長澤瞭佑(～2025年3月)、桑原和貴(～2025年3月)、ナディア・シャーラ・スマウィサストラ、范　文覚、オスマン・アッバス・ジャミラ、坂田洸樹(～2025年3月)、都築航祐、柳田史乃(2025年10月～)、ディラン・クリスチャン・トーマス、法月健真、畑山妃那、ウィリアム、スティーブン、雨宮 伶(2025年4月～)、太田隼人 (2025年4月～)、長谷川琢人 (2025年4月～)

本研究分野では、有機化学をベースに機能性分子を設計・合成し、それらを用いて生体機能を制御する方法論の開発を目指して研究活動を行っている。2025年の本研究所における主な研究活動としては、以下のように概括される。

1. 架橋反応性を持つ人工核酸を用いた細胞内における miRNA 機能阻害[1)]

我々の研究室では、標的RNA中のウラシルに対して選択的かつ効率的に架橋反応する反応性分子 **(1)** を開発している(*J. Org. Chem.***2018**, *83,* 8851)。しかし、**1**は合成ルートが長く、細胞内での評価を行うために十分な量を確保することはできなかった。そこで、より合成ルートが短いデオキシ体 **(2)**を設計し、オリゴ合成に用いる**2**のアミダイト体を約１０ステップで合成することに成功した (Fig. 1A)。

Fig.1 新規架橋反応性核の設計・反応性及び細胞内におけるmiRNA阻害



このアミダイト体を用いて合成した2'-OMeオリゴは、**1**と同様標的RNAの相補的位置にあるウラシルと選択的かつ効率的に反応することを明らかにした(Fig. 1B)。さらにがん細胞内で過剰発現している、miR21の標的部位のmRNAに結合する架橋反応性アンチセンスオリゴ **(3)**を合成し、HeLa細胞内におけるmiR21の阻害について検討した。その結果、架橋反応性を持たないコントロールに比べて、反応性を持つ**3**ではmiR21の機能阻害効率を向上させることがわかった (Fig. 1C)。この結果は、この架橋反応性核酸が細胞内でも機能することを示していると考えている。

2. 大規模 RNA 結合プロファイルに基づく G-clamp-RNA 複合体の構造解明と新規蛍光プローブの開発 [2, 3)]

近年、タンパク質に次ぐ創薬標的としてRNAが注目されている。しかし、RNAは構造的に柔軟であり、かつ生体内には類似した構造モチーフが多数存在するため、その中から標的RNAのみを厳密に識別して結合する分子を合理的に設計・スクリーニングすることは依然として困難な課題である 。本研究では、以前に開発した、数千種類のRNA構造モチーフに対する結合親和性を網羅的に解析する技術FOREST（Folded RNA Element Profiling with Structure Library）を活用し、RNA結合分子であるG-clampの相互作用様式の解明と、それを応用した新規スクリーニング手法の開発を行った 。

まず、G-clampとRNAの複合体結晶構造解析において、FORESTにより得られた1824種類のRNA親和性データを活用した 。従来、RNA-リガンド複合体の結晶化は適切なRNA配列の選定が難航しがちであったが、本手法によりG-clampに対し高い親和性を示すpre-miR-125aの内部ループ配列を論理的に選抜することに成功した 。さらに、アミノ基を導入して親和性を向上させた誘導体（G-clamp-NH_2）を用いることで、2.5 Å分解能でのX線結晶構造解析を達成した 。解析の結果、G-clampはグアニン塩基との水素結合および周囲の塩基とのスタッキング相互作用によって強固にRNAと結合していることが原子レベルで明らかとなり、今後の分子設計に向けた重要な構造基盤が得られた（Fig. 2A）。

次に、このG-clampの高いRNA認識能を創薬スクリーニングに応用するため、蛍光団Thiazole Orange（TO）を連結させた蛍光プローブTO-G-clampを開発した 。ここでもFORESTを用いて結合選択性を評価し、TO部位の非特異的吸着を抑制するベンジル基を導入した誘導体（TO-G-clamp-Bn）が、G-clamp本来の選択性を最も保持していることを突き止めた（Fig. 2B）。がん関連RNAであるpre-miR-221を標的とした蛍光指示薬競合置換（FID）アッセイにおいて、本プローブは既存の指示薬（TO-PRO-1）では検出できなかったユニークなヒット化合物（AZ191等）を同定した 。さらに、SHAPE-MaP解析の結果、本プローブはAZ191の結合部位近傍を認識していることが示され、多様な結合モードを持つプローブを用いることの重要性が実証された 。

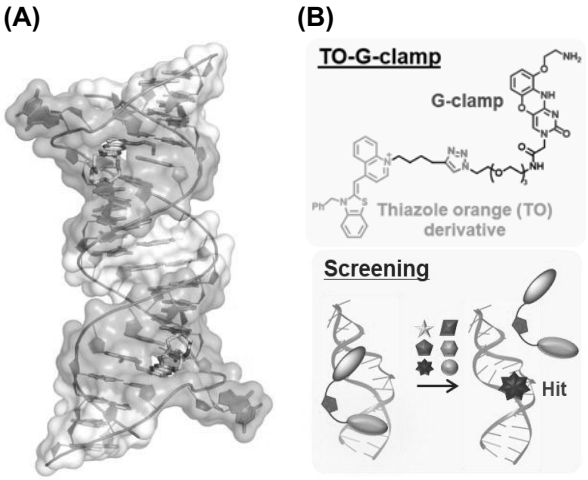


Fig. 2 X線結晶構造とTO-G-clampを用いた探索

1) Soemawisastra, N.; Okamura, H.; Abdelhady, A. M.; Onizuka, K.; Ozawa, M.; Nagatsugi, F. Uracil-Selective Cross-Linking in RNA and Inhibition of miRNA Function by 2-Amino-6-vinyl-7-deazapurine Deoxynucleosides. *Chembiochem* **2024**, *25* (21). DOI: 10.1002/cbic.202400417.
2) Nagasawa, R.; Onizuka, K.; Kawamura, K.; Tsuzuki, K.; Murase, H.; Komatsu, K. R.; Miyashita, E.; Saito, H.; Kondo, J.; Nagatsugi, F. Crystallographic analysis of G-clamp-RNA complex assisted by large scale RNA-binding profile. *Chemical Communications* **2025**, *61* (6). DOI: 10.1039/d4cc04677c.
3) Nagasawa, R.; Onizuka, K.; Iwata, R.; Tsuzuki, K.; Komatsu, K. R.; Miyashita, E.; Dantsuji, S.; Murase, H.; Saito, H.; Nagatsugi, F. RNA-binding fluorogenic probes: G-clamp conjugated with a thiazole orange derivative for screening RNA-binding small molecules. *RSC Chemical Biology* **2025**. DOI: 10.1039/d5cb00078e.

【研究活動報告】　生命機能制御物質化学研究分野　（2025. 1～2025. 12）

教　　授：和田健彦
准 教 授：荒木保幸
助　　教：松本光代、吉田祐希、鈴木仁子
事務補佐員：浜田しのぶ
大 学 院 生：五十嵐優希、加藤ひらり、町田光翼、Hieu Bui Trong、片山歩紀、白土梨沙、武藤花奈
学 部 生：Wanghsin Chuan

本研究分野では、オフターゲット効果と総称される副作用を低減し、かつ極低い細胞内濃度でも優れた薬効を発現し得る“触媒的標的 RNA 切断機能付与型核酸医薬・キメラ人工核酸”を設計・合成し、優れた機能を報告し、次世代型核酸医薬モダリティとして提案し、有効性実証試験に取組んでいる。さらに生体分子の構造変化と機能制御機構解明を目指した、物理化学的解析と解明にも取組み、生命化学から物理化学まで分野横断的に基礎から応用まで幅広い研究活動を展開している。2025 年の研究活動は、以下のように概括される。

1．高効率触媒的標的 RNA 切断機能付与型キメラ人工核酸を活用した感染抑制効果の検討

次世代分子標的薬モダリティーとして期待される核酸医薬の実用化において、“オフターゲット効果の低減”と、主に細胞内極低濃度に起因する“低治療効果の向上”が喫緊の解決課題とされている。我々は両課題解決を目指し、RNase H を活用した標的 RNA 触媒的切断戦略に焦点を当て、標的 RNA の位置選択的切断による触媒回転数の向上に基づく極低濃度でも高い治療効果を実現し得る新規核酸医薬として“高効率触媒的標的 RNA 切断機能付与型人工核酸:キメラ人工核酸(CANA)”戦略を提案し、CANA の設計・合成と優れた機能を報告してきた(図 1)。CANA は糖-リン酸アニオン骨格を有する天然型 DNA の 5’末端側に、非イオン性アミド骨格人工核酸であるペプチド核酸 (PNA)を導入したキメラ型骨格構造を有し、RNA との二重鎖が RNase H と複合体を形成する際、DNA 部位が選択認識されキメラ構造接合部位で、標的 RNA の位置選択的切断機能を有する。接合部位を、CANA/RNA 複合体中央付近に設定することで、切断後複合体の急激な安定性低下を誘起し、律速過程である CANA の解離を加速し、触媒回転数の飛躍的増加を実現した[1]。本年度は新型コロナ COVID-19 を標的疾患と定め、その原因ウイルスである SARS-CoV-2 ゲノム RNA を標的とする CANA 開発に取組んだ。新型コロナは第五類に移行したものの、変異株ストラタスの感染拡大状況であり、またロングコビットと呼ばれる後遺症も微量の残存 SARS-CoV-2 に基づくことも報告され、既存薬転用ではない効果的な新型コロナ治療薬開発が切望されている。我々は SARS-CoV-2 ゲノム RNA を標的する CANA を設計・合成し、*in vitro* 特性解析結果と細胞試験による感染抑制効果を比較検討し、核酸医薬機能解明と合理的設計指針構築に取組んだ。

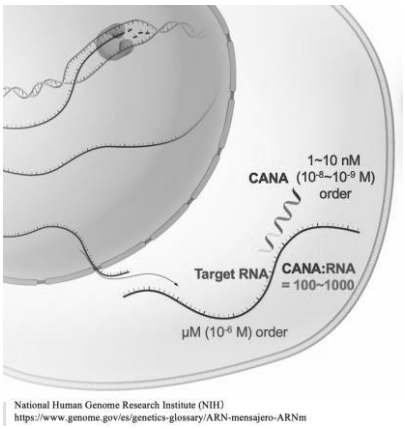


図 1. CANA による RNA 機能抑制

細胞内でのエキソヌクレアーゼ耐性付与を目的に、DNA 部位の 3’側を LNA および PS 修飾した第二世代の PDLs CANA を用い、SARS-CoV-2 ゲノム RNA を標的とする 18～19 塩基を有する 5 種類の CANA を設計・合成した。標的配列は、保存性の高いゲノム RNA 配列である RNA 依存性 RNA ポリメラーゼ（RdRP）、メインプロテアーゼ（MP）、ならびにヌクレオキャプシド（NC）タンパクコーディング領域などを標的とした。東北大医学部 P3 施設で、我々独自の 10 塩基、次いで有力候補配列に対する 5 塩基シフト法による 600 種類を超える 20 塩基 psDNA 添加系の WST Assay と RT qPCR を用いた感染抑制効果の網羅的探索研究により候補配列情報を収集した。この結果に基づき、NC ならびに MP コーディング領域 RNA を最も効果的な標的配列と決定した。これらの標的配列に対する第二世代 CANA を設計・合成し、標的 RNA との複合体形成能・複合体安定

性を細胞内環境模倣条件下、濃度変化 T_m 測定法と ITC 測定により評価・解析し、熱力学的パラメータを算出した。また、RNase H を介した触媒的標的 RNA 切断機能を検討した。さらに細胞試験により CANA 添加による SARS-CoV-2 感染抑制効果を検討し、*in vitro* 実験から得られた特性と細胞実験結果との相関を検討した。

その結果、熱力学パラメータ算出により LNA 修飾によりエントロピー項が小さくなることで、また PNA 修飾によりエンタルピー項が大きくなることで安定性が増加していることが分かった。RNase H を用いた標的 RNA 切断実験においては全ての CANA は、標的 RNA の位置選択的な切断を実現し、CANA は psDNA と比較して高い RNA 切断効率を示した。1000 倍等量の RNA を添加した RNA 切断実験において CANA は 200 分間でほとんど全ての RNA を切断した。SARs-CoV-2 ウイルス感染細胞を用いたウイルス増殖抑制試験において CANA は優れた抑制機能を示した。最後に熱力学パラメータと RNA 切断効率およびウイルス増殖抑制機能との間の関係を考察した。その結果、DNA 領域の安定性が高い配列は高い RNA 切断効率および増殖抑制機能を示したのに対し、PNA 領域の安定性が高い配列は示さなかった。従って、PNA 領域の安定性が高い配列は切断後 RNA 断片の解離過程が律速段階となると考え、CANA 設計指針として full-match RNA および PNA 領域における CANA/RNA 複合体の安定性を低く抑えるべきとの設計指針を見出した。

最後に、これまで ASO の特性は UV メルティングカーブ測定による ASO/RNA の T_m で議論されることが多かったが、それでは RNA 切断効率の高低を説明することはできなかった。さらに、少なくとも CANA 系では解離過程における T_m が大きく律速段階に関わっていることが示唆された。したがって、ASO の特性を理解するためには、RNA 切断実験や細胞実験での核酸濃度における T_m を算出した上で複合体形成過程および解離過程のいずれかが律速段階に大きく寄与しているか判断する必要があり、そのツールとして ASO/RNA 複合体形成反応における熱力学パラメータを算出することの重要性を示すことができたと。

我々の提案した触媒的核酸医薬系構築に向けた仮説が効率よく Work することが明らかとなり、現在 AMED 創薬ブースター事業の支援を受け、COVID-19 治療用キメラ人工核酸の有効性実証実験に取り組んでいる。

2. ESR および量子化学計算による室温安定テトラゼンラジカルカチオンの電子状態の検討

安定なラジカル種はアルコールの酸化反応を触媒するなど有機化学反応にとって興味深い化合物群であり、その電子状態に興味が持たれる。本年度、本学薬学研究科の岩淵教授、笹野准教授の開発したテトラゼン骨格を有する新規化合物の電子状態を電子スピン共鳴（ESR）および密度汎関数法による構造推定および電子状態の計算を行いその安定性についての検討を行った。図1には、本研究の対象化合物である 1,2-di(2-azaadamantan-2-yl)diazene (**DAD**)の分子構造と、量子化学計算によるスピン密度の計算結果を示す。DAD はテトラゼン骨格をアダマンタン骨格で挟み込んだ構造を有しており基本的にはテトラゼン部位の π 軌道にラジカル中心がある π ラジカルに相当すると考えらえる。しかしながら π 電子を有しないアダマンタン骨格にまでスピン密度が存在する。これはアダマンタン骨格の C-H 結合とテトラゼン骨格の π 結合との間の CH-π 相互作用に由来するものと考えられる。また、4 つの N 原子のスピン密度は等価ではなく、アダマンタン骨格の一部である2つの N 原子でより大きく、中央の 2 つの N 原子にはほとんど認められない。DAD の ESR スペクトルは2つの N 原子に大きなスピン密度があるとしてシミュレーション可能であり、量子化学計算の結果と矛盾していないことが判明した (*J. Am. Chem. Soc.*, DOI: 10.1021/jacs.5c15272)

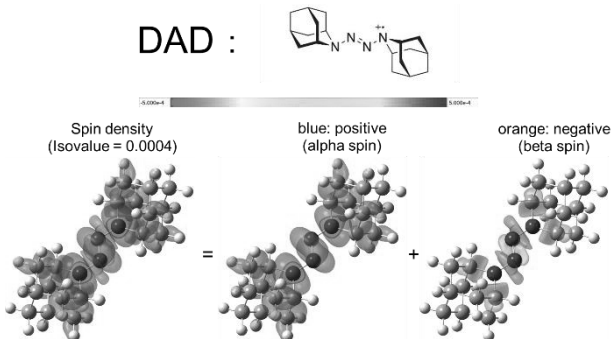


図 2 テトラゼン骨格を有する室温安定ラジカル(DAD)と量子化学計算によって求められたスピン密度

そのほか、島根大学の藤村助教との共同研究として層状化合物に挿入されたフタロシアニン化合物の光励起ダイナミクスの研究を行った (*Phys. Chem. Chem. Phys.*, DOI: 10.1039/d4cp04126g)。また、スリランカ国 Sabragamuwa 大学の Atula 教授、九州大学の安達教授のグループとスリランカ国のバイオマスから作成したカーボンナノドットの光励起プロセスについての検討を行った (*ACS Omega*, DOI: 10.1021/acsomega.5c02272)。

【研究活動報告】　細胞機能分子化学研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授：水上 進
准 教 授：小和田 俊行
助　　教：Ira Novianti、高嶋 一平 (~2025.3)
技 術 職 員：高橋 泰人
技術補佐員：越村 聡子、木下 今日子、柳田 史乃 (~2025.3)
大 学 院 生：Bochao Li、Yi Ding、Muhammad Wildan Saifudin、Jannatul Naime、Haozhe Yang、藤本 藍介、Yifan Feng、EunHye Sung、馬場 好花、若生 真依、海老根 圭太、久保 明日香、Tamano Rollandeau
学部・研究生：Ruida Su、Jiayan Zou、Guilmain Tatianna（インターン学生 2025.02~05）

本研究分野では、①バイオイメージングプローブの開発とイメージングに基づく生命現象の解明、②タンパク質–合成分子のハイブリッド型解析手法の開発、に大別される研究を行っている。2025 年には、①について、生細胞における内在性スルファターゼ 2 活性検出用蛍光プローブの開発（項目 1）、ならびに、液滴オートファジーにおける p62–LC3 接触部位の検出（項目 2）、に取り組んだ。これらの成果は以下のように概括される。

1. 生細胞における内在性スルファターゼ 2 活性検出用蛍光プローブの開発

ヘパラン硫酸プロテオグリカン（HSPGs）の硫酸化パターンを調節する細胞外スルファターゼであるスルファターゼ 2（Sulf-2）は、がんをはじめとする様々な病態に関連する重要なバイオマーカーである。生細胞において Sulf-2 活性を検出することは、Sulf-2 関連疾患の診断や治療評価に有用な情報を与えると期待される。しかし、現在のところ、生細胞中の Sulf-2 活性を検出できる蛍光プローブはほとんど存在しない。

そこで本研究では、生細胞における内在性 Sulf-2 活性を可視化するため、形質膜局在型の発蛍光性プローブ MAR-S を開発した（図 1a）。MAR-S は、硫酸化ロドール骨格に長鎖アルキル基と負電荷を有するカルボキシラートを導入した構造を有し、細胞内へ直接取り込まれることなく形質膜に係留される。MAR-S が脱硫酸化されて加水分解産物 MAR-OH へ変換されると、蛍光強度は約 13 倍増大し、蛍光量子収率も Φ_f = 0.25 から Φ_f = 0.85 へと上昇した。さらに、MAR-S を用いることで、内在性 Sulf-2 活性のタイムラプス観察が可能であった（図 1b）。Sulf-2 の発現が低い CHO-K1 細胞と比較して、Sulf-2 を高発現する膵がん細胞 PK-45P では、細胞表面の蛍光強度が 2～3 倍高いことが示された。また MAR-S は、他の細胞外酵素、チオール、活性酸素種、

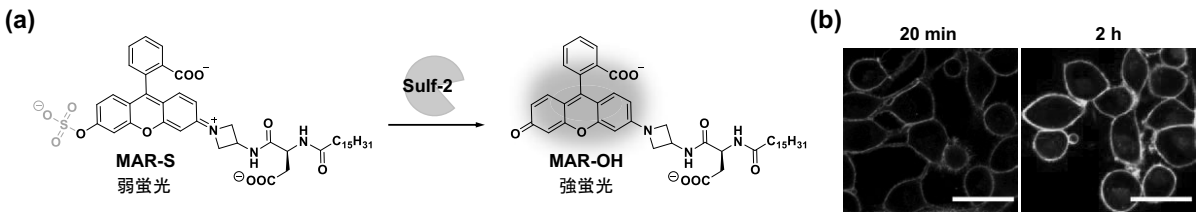


図 1（a）形質膜標的型スルファターゼ 2 活性検出用蛍光プローブ, MAR-S。（b）**MAR-S による膵がん細胞（PK-45P）中の Sulf-2 活性の経時観察。観察開始 20 分と 2 時間の時点の共焦点蛍光顕微鏡画像。**

金属イオンなどの生体内夾雑物に対して高い選択性を示した。以上より、MAR-S は Sulf-2 関連がんの診断および治療研究に有用なツールとなる可能性が示された。

2. Fluidophagy における p62–LC3 接触部位の検出

液液相分離によって形成された凝縮体のオートファジー分解（fluidophagy）は、液滴代謝における重要な経路である。しかし、凝縮体の物性がオートファジー活性にどのような影響を与えるかについては、十分には明らかになっていない。既存の凝縮体–ファゴフォア接触検出法である 2 色共局在解析法と BiFC 法にはそれぞれ、近接と実際の接触を区別できない、および、反応速度が fluidophagy の時間スケールに適合しない、といった課題がある。

そこで本研究では、近接誘起型逆電子要請 Diels–Alder（IEDDA）反応を利用した新たな発蛍光検出法を考案した（図 2a,b）。具体的には、HTL-Tet-TMR により HaloTag を介して p62 液滴を標識し、さらにジエノフィル修飾 SNAP-tag リガンドによりファゴフォア上の LC3 を標識した。p62 と LC3 が接触すると、その近接により IEDDA 反応が促進され TMR の蛍光が回復する。

IEDDA 反応性の異なる 3 種類のジエノフィル候補（TCO-、BCN-、MCP-PEG$_4$-STL）を比較した結果、BCN-PEG$_4$-STL は環化付加反応後に高い蛍光回復を示し、かつオートファジー観察に適した反応速度を示した。HTL-Tet-TMR と BCN-PEG$_4$-STL で共標識した HeLa 細胞にオートファジー誘導剤 Torin-1 を添加したところ、p62 液滴の周縁部に TMR シグナルの出現が観察された（図 2c,d）。p62 液滴と TMR シグナルの重なり面積を定量した結果、このシグナル増加は BCN-PEG$_4$-STL/HTL-Tet-TMR で標識した細胞に特異的であることが確認された。以上の結果から、本手法により凝縮体とファゴフォアの接触をリアルタイムで可視化できることが示された。今後は、LC3 およびリソソームの共標識を組み合わせることで、初期接触とオートファジー進行との関係を明らかにする予定である。

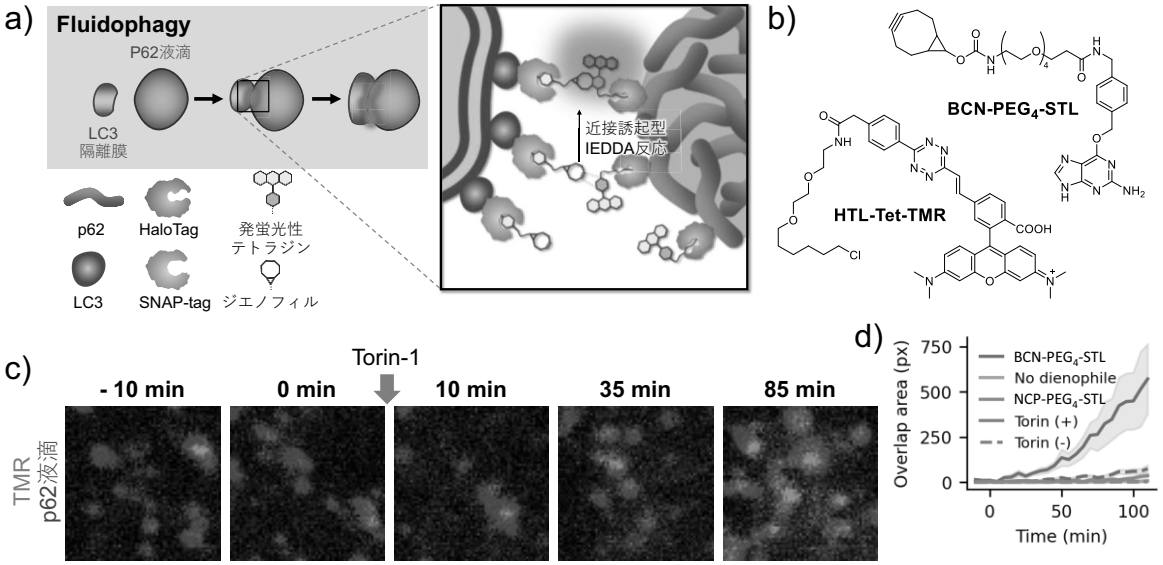


図 2（a）近接誘起型 IEDDA 反応による凝縮体−ファゴフォア接触検出法の概念図。（b）発蛍光性テトラジン, HTL-Tet-TMR, とジエノフィル修飾 SNAP-tag リガンド, BCN-PEG$_4$-STL, の化学構造。（c）共焦点蛍光顕微鏡を用いた、HeLa 細胞中における p62–LC3 接触の経時観察。オートファジー誘導剤, Torin-1, を用いた。（d）TMR 蛍光と p62 液滴の重なり面積の経時変化。

【研究活動報告】　生物分子機能計測研究分野　(2025．1～2025．12)

教　　授：米倉 功治
准 教　授：濵口 祐
助　　教：豊永 拓真、池内 健（学際研）

本研究分野では、クライオ電子顕微鏡（EM）を利用した高分解能単粒子解析（SPA）、電子線トモグラフィー（ET）、電子線三次元結晶構造解析（3D ED）、X 線自由電子レーザー（XFEL）によるシリアル結晶構造解析（SX）、およびその技術開発を進めている。2025 年の研究活動としては、以下のように概括される。

1. クライオ EM を用いた凍結溶媒内ナノ材料の高精度元素マッピングの実現

クライオ EM は生体試料を主として広く構造解析に用いられているが、材料研究への応用例は少ない。クライオ EM を用いて、凍結溶媒内に分散したナノ材料の元素分布を高精度かつ高い空間分解能で可視化する技術を開発した（Unabara et al., *Anal. Chem.*, 2025, DOI: 10.1021/acs.analchem.5c02121）。

電子エネルギー損失分光（EELS）を利用したエネルギーフィルター透過電子顕微鏡（EF-TEM）法では、低い信号強度や凍結溶媒試料において電子線照射による試料損傷,長時間露光に伴う観察ステージのドリフト、氷由来プラズモンからのバックグラウンド信号などが大きな問題となる。今回、露光中のドリフト補正と 3 ウィンドウ法による正確なバックグラウンド補正を組み合わせ、これらの課題を克服した。この結果、含溶媒試料中のナノ粒子に由来する元素を高分解能でマッピングすることを可能とした。

本技術により、約 10 nm のシリカナノ粒子からケイ素（Si）の分布を明瞭に可視化できた。また、ナノ粒子表面を修飾するタンパク質由来の炭素（C）について、ケイ素との同一視野マッピングに成功した（図）。さらに、ハイドロキシアパタイト粒子からカルシウム（Ca）とリン（P）の二元素分布の可視化も可能になった。

この技術は、バイオ・医療・食品・触媒・インク材料など、溶液分散系を扱う幅広い分野において、形態や分散性に加え元素分布情報を提供することで、より詳細な分析・評価を可能とすると期待できる。

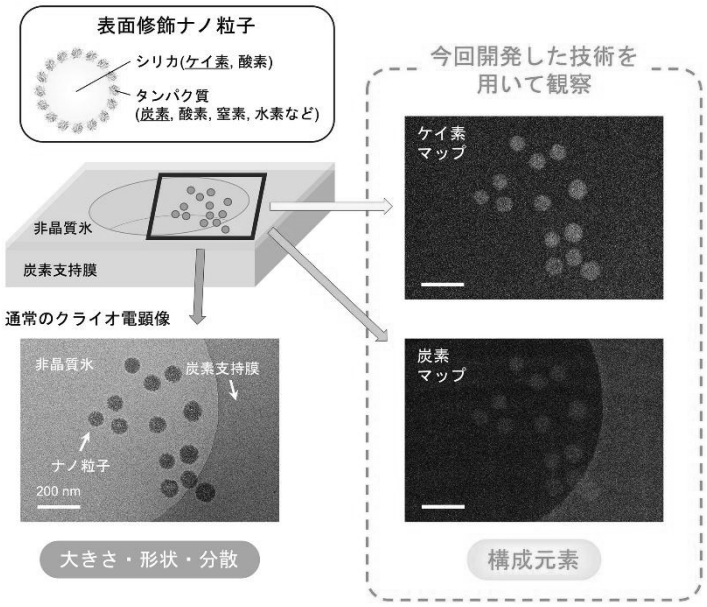


図 1　クライオ EM を用いた表面修飾ナノ粒子の元素マッピング観察。（左下）通常のクライオ電顕像からは、ナノ粒子の大きさ・形状・分散状態などが分かる。（右上）ケイ素のマッピングでは、シリカナノ粒子由来のケイ素が検出・可視化された。（右下）炭素のマッピングでは、表面修飾タンパク質由来の炭素に加え、グリッド支持膜由来の炭素が検出・可視化された。

2. 有機半導体分子の高難度微小結晶への 3D ED の応用

芳香族縮合環骨格の末端にアルキル鎖を導入した両親媒性分子は、優れた半導体特性を示す。この分子群に属する新規合成された anti-BTBTT-C10は、凝集性の微小結晶を形成し既存法では構造が決定できなかった。XFEL を用いて回折データを取得したが、強度が弱く、データ処理が難しかった。一方、電子回折の回転測定からは、試料支持膜上で結晶の方位に偏りを持つ平板状結晶であり、結晶学的対称性も低いこと、測定不可能な領域が残ってしまうことが分かった。このデータに対して通常の *ab initio* 法による位相決定は失敗した。そこで、剛直な部分構造を基に、分子置換法を繰り返し適用するアプローチで、構造決定に成功した。その結果、180° 回転した同一結晶が重なり合った双晶が形成されていること、さらに、結晶の単位胞内に存在する 8 分子がそれぞれ異なるコンフォメーションをとる構造多形の存在を初めて明らかにすることができた（Kurokawa et al., ***J. Am. Chem. Soc***, 2025, DOI: 10.1021/jacs.4c12734; 図 2）。

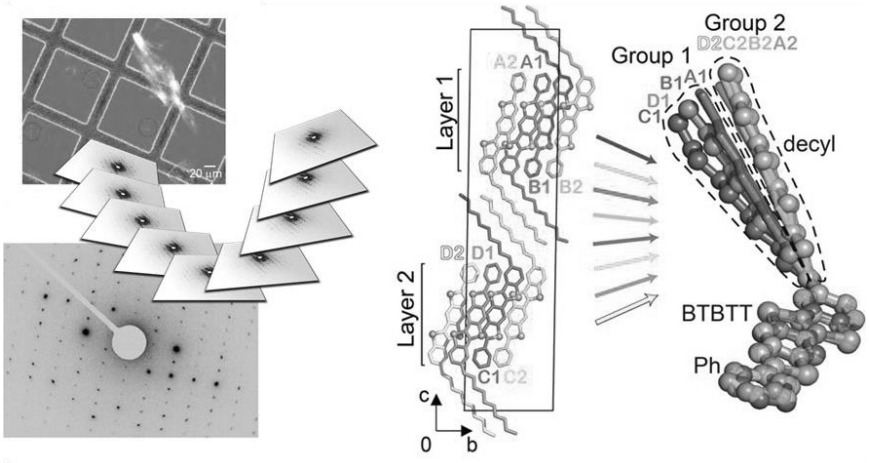


図 2 有機半導体分子（anti-BTBTT-C10）微小結晶の 3D ED 解析。結晶単位胞の 8 つの分子が異なるコンフォメーションをとる構造多形が明らかになった。

3. 種々の材料分子のクライオ EM 観察とクライオ ET 解析

薬剤輸送や生体マーカーへの応用が期待される無機ナノ粒子を構成要素としたナノサイズの中空カプセル構造体を有機溶媒中で凍結しクライオＥＴ解析を行った（Yachi et al., ***Small***, 2025, DOI: 10.1002/smll.202502573; 図 3）他、DNA を結合した金ナノ粒子（Taspika et al., ***Langmuir***, 2025, DOI: 10.1021/acs.langmuir.5c04270）やゲル層に覆われたメラニン粒子の気水界面で形成される重合体（Maejima et al., ***Langmuir***, 2025, DOI: 10.1021/acs.langmuir.5c03990）のクライオ EM 観察を実施した。また、企業との共同研究を進め、種々のソフトマテリアルのクライオ EM 観察、3D ED、クライオ ET 解析を進めた。

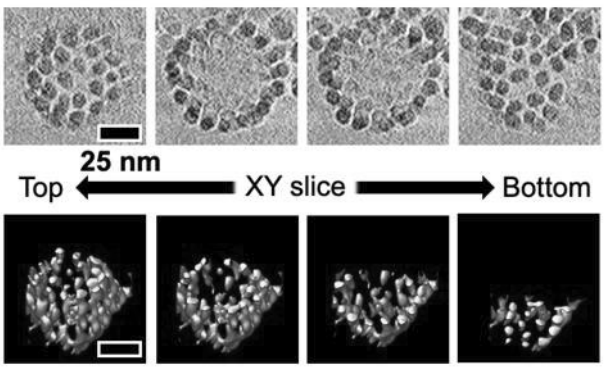


図 3 金ナノ粒子カプセルのクライオ ET 解析（Yachi et al., ***Small***, 2025）。凍結した tetrahydrofuran と 1,4-dioxane 中の傾斜像から三次元再構成（下）とその断面（上）。

【研究活動報告】 生命分子ダイナミクス研究分野 （2025.1 ~ 2025.12）

教　　授：高橋 聡
助　　手：伊藤 優志
技 術 職 員：高橋 泰人，上林さおり
秘　　書：木村 理香
大 学 院 生：木村 貴洋（生命 D2），Syamil Muharror Amsanul Husna（化学 M2, ~2025.9），石川 史恩（生命 M2），曽篠 一蕗（化学 M2），花野 愛（生命 M2），Yu-Chen Tung（化学 M1-M2），齋藤 真之介（生命 M1），白石 啓（化学 M1），古﨑 裕貴（生命 M1），Kamila Putridifa（化学 B4）

本研究分野では、タンパク質や RNA に蛍光色素をラベル化した試料を作成し，交互励起一分子蛍光分光法，二色蛍光ナノ秒相関分光法，さらには，二色蛍光相互相関分光法などの先端的な蛍光分光法を用いて，試料の構造や運動性を計測する研究を継続した。2025 年の活動報告として，1） 二色蛍光ナノ秒相関分光装置を用いた高速核酸運動の解明，2） 新型コロナウイルスが持つゲノム RNA の構造形成過程の解明，3） タンパク質の新しい蛍光色素ラベル化法の開発の三つの主題に沿って説明する。

1. 二色蛍光ナノ秒相関分光装置を用いた高速核酸運動の解明

二色蛍光ナノ秒相関分光装置を用いて，20 塩基長ポリアデニル酸（rA_{20}）などの一本鎖 RNA の運動特性を詳細に調べたところ，5'末端と 3'末端にラベル化した色素間の距離変動に起因する新しい運動の相（時定数 200ns 程度）が観察された。この運動相の特性を調べるため，異なる粘度の溶媒中における時定数の変化の観測を試みた。その結果，この運動相はおそらく内部摩擦の影響を受けることが示唆された。ほぼ同じ試料において，より速い運動相（時定数 10ns 以下）の存在が他グループによる既報にて報告されているが，内部摩擦の寄与は少ないとされている。すなわち，200ns の運動相は核酸の鎖同士が接触しながら揺らぐ運動である可能性が示唆された。

2. 新型コロナウイルスが持つゲノム RNA の構造形成過程の解明

新型コロナウイルスは約 3 万塩基長もの長さを持つゲノム RNA（gRNA）をウイルス内に保持している。gRNA は N タンパク質とよばれるタンパク質と結合し，顆粒状のタンパク質核酸（RNP）複合体を形成することで，コンパクトにウイルス内に収納される。一本鎖構造を持つ rA_{20} やステムループを形成する 50 塩基の SL4 などの短鎖 RNA 断片と N タンパク質の相互作用を，交互励起一分子蛍光分光法と蛍光相関装置を用いて解析した。蛍光輝度の異なる複数の分子種が存在すると仮定し，蛍光相関データを正確に解析する手法を確立し，N タンパク質二量体に対して二分子以上の RNA 断片が結合することを見出した。さらに，得られたデータを定量的に説明するためのシミュレーションを実施した。本研究の結果を考察し，N タンパク質が二つの RNA 領域を引き寄せることで，顆粒状の RNP の形成を促すという gRNA のフォールディングモデルを提案した（Kaneda N. *et al*., *ACS Omega*, 2026）。

これまでに，N タンパク質のループ領域が RNA との集合体形成において重要であることが示唆されてきた。そこで，N タンパク質のループ領域の変異体を形成し短い RNA 断片との相互作用形成がどのように影響を受けるのかを調べた。その結果，ループ領域同士がコイルドコイル構造を作り，多量体の形成を促進することを証明した。

gRNA のフォールディングモデルによると，gRNA は単独の状態にて多数のステムループを形成する。N タンパク質は二つのステムループを引き寄せるように gRNA と結合し，コンパクトな RNP を形成する。ここで既報における gRNA の二次構造マッピングの結果を詳細に検討すると，400 塩基から 800 塩基離れた塩基同士の間に塩基対形成が示されている。また，このような接触が gRNA の全域に渡って存在している。すなわち 400~800 塩基の領域全体が比較的コンパクトな形状を持つことが示唆される。我々は，N タンパク質の結合によりこれらのドメインがコンパクトに保たれると考えた。

この仮説を検証するために，gRNA の 12230 番目から 12686 番目までの間の配列に対応する RNA（12k ドメインと呼ぶ）を試験管合成し，5’末端と 3'末端を蛍光色素でラベル化する方法を確立した。3'末端はリガーゼを用いて蛍光色素をラベル化した。5'末端へのラベル化は困難であったため，蛍光色素を結合させた 20 塩基長の相補鎖を 5'末端付近にハイブリダイズさせた。この試料を用いて一分子蛍光測定を行ったところ，驚くべきことに N タンパク質がない条件でも 5'末端と 3'末端が近距離に位置することを発見した。また，5'末端付近と 3'末端付近の間に塩基対形成がなされていることも確認した。さらには，蛍光相関測定により 12k ドメインがコンパクトであることを示した。一方で，適切な濃度の二価カチオンが存在しないと，両末端間の塩基対形成が起きないことも見出した。これらの結果は，gRNA の 12k ドメインはそれ自身で可逆的にコンパクトなドメイン構造を形成することを証明するものである。さらに驚くべきことに，コンパクトなドメイン構造を持つ 12k に N タンパク質を添加したところ 5'末端と 3'末端の塩基対形成が解消され，複数の 12k ドメイン同士が凝集することを見出した。すなわち，N タンパク質の機能は，gRNA のドメイン構造の形成ではなく，ドメイン構造同士を繋ぎ合わせることであることが示唆された。上記の結果をさらに確かめるため，5'末端から 800 塩基までの部分配列を試験管合成し，同様の実験を進めている。

3. タンパク質の新しい蛍光色素ラベル化法の開発

Sfp は，基質タンパク質の表面に補酵素 A のリン酸化パンテテイン基を架橋する酵素である。補酵素 A に蛍光色素などのバルキーな有機分子が結合していても Sfp の酵素活性は保たれるため，Sfp を使うことでタンパク質表面に蛍光色素をラベル化できる。ソルターゼはタンパク質の C 末端の特定のアミノ酸配列を別のアミノ酸配列と交換する酵素である。この Sfp とソルターゼを用いて，タンパク質に二種類の蛍光色素をラベル化する努力を継続した。DHFR というタンパク質に Sfp のターゲット配列とソルターゼのターゲット配列を導入することで，条件を最適化すると，一分子蛍光測定が可能な効率でラベル化ができることを見出した。

【研究活動報告】量子ビーム構造生物化学研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授 :南後恵理子
助　　教 :藤原孝彰, 田口真彦, 小島摩利子
大 学 院 生 :Atika Nur Rochmah(D3)，Debbarma Naithok Khachuk(D1)，福田諒哉(D1)，
布施大輝(D1)，染川純(M2)，寺井宥人(M1)
学　部　生 : Chunanant Tanapat(B4)，Narantsetseg Manlaibaatar (B4)
研　究　生 : Jarry Naqvi

本研究分野では, X 線自由電子レーザー, 放射光などの量子ビームを用いたタンパク質ダイナミクス解析の技術開発及び実際の試料における動的構造解析などの研究活動を行っている. 2025 年の研究活動としては, 以下のように概括される.

1. 分子動画撮影のための技術開発

最近になって高強度且つフェムト秒レーザーである X 線自由電子レーザー（XFEL）が実用化され, 高速で起こる構造変化を捉えることが可能となった. 本法はタンパク質の構造変化を捉えるだけでなく, 生体内で起こる化学反応の可視化にも有力な方法としても期待されている. 当研究室主宰者は, XFEL を用いたタンパク質動的構造解析手法の開発に取り組み, 光で反応する試料を対象としたポンププローブ型時分割結晶構造解析法（E. Nango, et al. *Science* 2016）を確立した. 我々は, この方法を用いて様々な光感受性タンパク質の動的構造解析を行ってきたが, タンパク質の多くは光非感受性であるため適用範囲が限られることが課題であった. 2025 年では, 基質等を微結晶と迅速に混合して反応開始を行う二液混合法に取り組み, 二種類のアプローチにて酵素反応を捉えるに至った[1,2].

一つめはマイクロ流路型インジェクターを用いる方法で, 既報（J.R. Stagno, et al. *Nature* 2017, D. Wang, *J. Synchrotron Radiat.* **2014**）で開発された装置と類似の装置を構築し, 銅含有アミン酸化酵素結晶を用いて実験を行った[1]. 本酵素は銅イオンと補酵素トパキノン（TPQ）を活性中心に有し, アミン類をアルデヒドおよびアンモニアへ酸化的に分解する. ヒトの血清中の本酵素は糖尿病の発症にも関与することが知られ, 触媒反応に伴って TPQ が大きく構造変化を示すことが知られていたが, その詳細な分子機構は未解明であった. そこで本研究では, SACLA にてマイクロ流路型インジェクターによる二液混合法による時分割シリアルフェムト秒結晶構造解析（TR-SFX）を実施した.基質混合後 22～100 ms の複数時点で構造データを取得した結果, TPQ ならびに周辺アミノ酸残基, 水分子の電子密度および占有率が時間依存的に変化する様子を捉えることに成功した（図 1）. さらに, 本酵素の触媒過程での構造変化は活性中心のみで起こると従来は考えられてきたが, 基質結合に伴いドメインレベルでの構造変化が起き, これに連動して活性中心での構造変化が進行することが明らかになった.

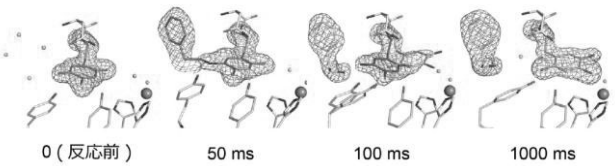


図 1. 活性部位周辺の時間に伴う構造変化

二つめは結晶を含む液滴試料をテープ上に滴下し，XFEL 照射領域まで搬送する方式を用いた二液混合方法についても開発を行った．XFEL を用いた結晶解析では試料導入方法が従来の結晶回折実験とは大きくことなり，高強度 X 線パルスの光源特性により，微結晶を連続的に X 線照射領域へと溶液と共にガラスキャピラリーから流すといった方式が採用されてきた．しかし，高濃度の結晶懸濁液を細い流路から流すのは実験的には容易ではなく，また二液混合実験で様々な混合時間のデータを得るには，試料量が数グラムに達するなど試料消費量の点でも課題があった．そこで，微結晶懸濁液を液滴としてテープ上に吐出して XFEL 照射領域まで送る装置を開発し（図 2），テープ上で異なる二つの液滴を重ね合わせて拡散により混合し（図 3），酵素反応の観察を行った．リゾチーム結晶に阻害剤である N-アセチルグルコサミンを添加し混合したところ，混合時間と結晶サイズに応じて，活性部位に結合する阻害剤の占有率が変化することが観察された．結晶サイズが大きい場合は，混合から 2 秒後において，阻害剤の電子密度は観察されなかったが，より小さな結晶の場合は 1.3 秒後でも阻害剤の電子密度が観察され，本装置の結晶溶液吐出タイミングやその搬送が正確に行われていることを実証できた．

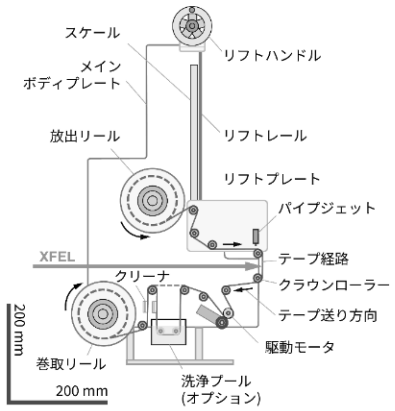


図 2. Compact Tape-Driven Sample Delivery System (CoT)

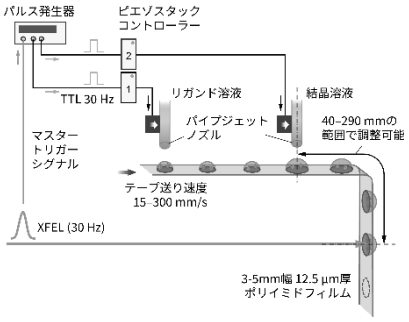


図 3. CoT を用いた二液混合実験

2. 発光免疫センサーの動作原理に関する計算科学的解析

東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所の北口哲也准教授と安田貴信助教らによって開発された Switchbody は，抗体に酵素断片を融合させることで，抗原に応答して活性が上昇する酵素スイッチである．これは，一本鎖抗体 scFv の N 末端側に発光酵素 NanoLuc 由来のペプチド断片 HiBiT が融合された設計となっている．NanoLuc の残りの酵素断片 LgBiT および基質とともに抗原を加えると，HiBiT が抗体からリリースされて LgBiT と相互作用し，酵素が再構成されることにより，活性（発光）を示すことが示唆されていた．北口研究室との共同研究において田口助教は， Switchbody の MD シミュレーションを行い，HiBiT と scFv の相互作用の詳細を明らかにした(3)．MD シミュレーションでは，scFv の結晶構造に HiBiT 及びリンカーをモデリングし，合計 10 マイクロ秒のトラジェクトリを用いて，残基間コンタクトマップ解析を行った．骨粗鬆症マーカーBGP を認識する Switchbody について，HiBiT と接近する頻度が高い scFv のアミノ酸残基を 8 か所予測し，これらをアラニン置換した変異体を作成し，発光強度について測定が行われた．また，抗原添加によって Switchbody の発光強度が増大する原理としては，抗原が $Asp52_H$ と $Asp54_H$ と相互作用することで Lys9 の静電相互作用の相手が失われて，HiBiT がリリースされるためと考えられた．今後，本研究での知見を足掛かりに，抗原結合によって酵素活性が ON になる抗体-酵素断片融合体を自在に作製する技術の確立が期待される．

(1) Murakawa, T.*,..Nango, E.*,…Okajima, T.* *Nat. Commun*. 16, 11149 (2025)
(2) J. Kang, …Tono, K.*, ..Nango, E.*, Yabashi, M. *J. Appl. Cryst. in press, bioRxiv* 2025.09.25.673893
(3) Yasuda, T., Ueno, Y., Taguchi, M.,….Kitaguchi, T.* *Adv. Sci.* **12**, e08422 (2025)

【研究活動報告】高分子ハイブリッドナノ材料研究分野 (2025.1～2025.12)

教　　授：西堀 麻衣子
准 教 授：横 哲
（国際放射光イノベーション・スマート研究センター）
講　　師：真木 祥千子（育児休暇中）
助　　教：二宮 翔
大 学 院 生：梁 哲源、内野 一、西田 凌馬、雷 釣翔、荻原 彩加、川田 慎太郎
学 部 生：佐藤 康之、宮崎 翔太郎

本研究分野では、高分子ハイブリッドナノ材料の合成と放射光分析を駆使した機能発現機構の解明に関する研究活動を行っている。2025年の研究活動として、以下のように概括される。

1. $Li_{1-x}Na_xNbO_3$:Prにおける相境界効果と応力発光メカニズムの解明（図1）

機械・電気・光のエネルギーを相互に変換できる「マルチピエゾ材料」は、外部電源を必要としない自律駆動型センサを実現するための重要な素材である。環境に配慮したPbフリー材料として$Li_{1-x}Na_xNbO_3$:Pr（LNNO:Pr）が開発されているが、応力発光（ML）の強さと、圧電性を両立させることが難しいという課題（トレードオフ）があった。これを解決するには、材料の性質が劇的に変化する「相境界」付近の原子レベルでの構造を明らかにする必要があった。本研究では、組成相境界（MPB）における局所的な歪みを解明するため、X線吸収分光法を用い、Nb周辺の局所構造を解析した。この手法は、通常のX線回折では捉えにくい「原子レベルでのわずかな対称性の崩れ（NbO_6八面体の局所対称性の低下）」を直接評価できるため、材料が機能を発揮するメカニズムを解明するのに最適である。解析の結果、Naの割合がx=0.88～0.90となるMPB領域では、結晶構造が変わる過程で「中間相」が現れ、原子の局所的な乱れ（配位数比：ACNR）が特異的に増大することが分かった。特に、x=0.88の組成では酸素の欠陥が最も多くなり、それにともないNbの価数が低下することが確認された。このような「局所構造の不均一性」や「原子のオフセンター変位による格子の不安定さ」により、分極の向きが変わりやすくなる。その結果、外部応力（機械刺激）が、発光センターへと最も効率よく伝達されるようになることが示唆された。

[1] K. Ninomiya, C.-N. Xu, M. Nishibori, “Atomic-Level Insights into Morphotropic Phase Boundary Effects on Mechanoluminescence in $Li_{1-x}Na_xNbO_3$:Pr Multi-Piezo Materials” *ACS Applied Electronic Materials*, 7 (2025) 8509.

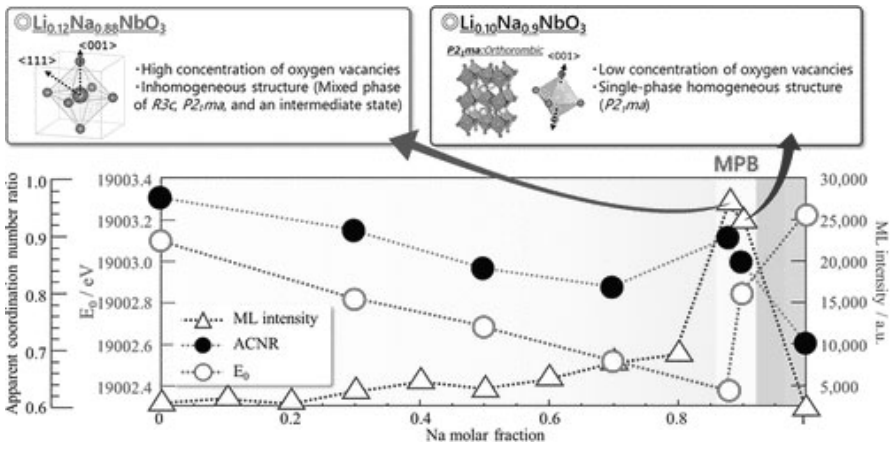


図1 局所構造（見かけの配位数比；ACNR）、Nbの価数状態（E0）、およびメカノルミネッセンス（ML）特性の相関

2. Cu-Al-Mn形状記憶合金の低温時効における局所構造変化の解明（図2）

Cu-Al-Mn（CAM）形状記憶合金は、従来のTi-Ni系に代わる、安価で優れた地震対策用の建築材料などとして期待されている。この合金は、低温での時効処理により機械的特性や変態温度が向上するが、その要因となるAlやMn原子の局所的な構造変化はこれまで体系的に解明されていなかった。そこで本研究では、X線吸収分光法と、理論計算（密度汎関数理論：DFT）を組み合わせた統合的なアプローチにより、不規則構造から規則構造へと転移する物理的な原因を明らかにすることを試みた。具体的には、SAGA-LSおよびSPring-8にてMn *K*端、Al *K*端、Mn $L_{3,2}$端でのX線吸収分光計測、Quantum ESPRESSOおよびFDMNESによるスペクトルシミュレーションとNEB法による拡散障壁の評価、およびSQUIDによる時効にともなう磁化の温度・時間依存性の追跡を実施した。その結果、423 Kでの時効処理において、Mn原子がMn-rich構造の形成を経て、その解消と相分離へと至る二段階の変化を特定した。これは、Mn原子が拡散して移動する際、周囲と逆向きのスピンを持つMn原子の方が、同じ向きのスピンを持つ原子よりもエネルギー障壁が低いことに起因する。さらに時効処理120分では、合金内部で磁性を持たない$D0_3$相と磁性を持つ$L2_1$相への相分離が進行することが明らかとなった。以上の結果は、CAM合金の特性を制御する上で、Mn原子のスピンの向きに依存した拡散挙動が決定的役割を果たすことを示唆するものである。

[2] Z. Liang, K. Ninomiya, H. Akamine, S. Kise, M. Nishida, M. Nishibori, “Chemical interactions in Cu-Al-Mn shape-memory alloy during low-temperature aging treatment: XAS and DFT study” *Journal of Alloys and Compounds*, 1025 (2025) 180158.

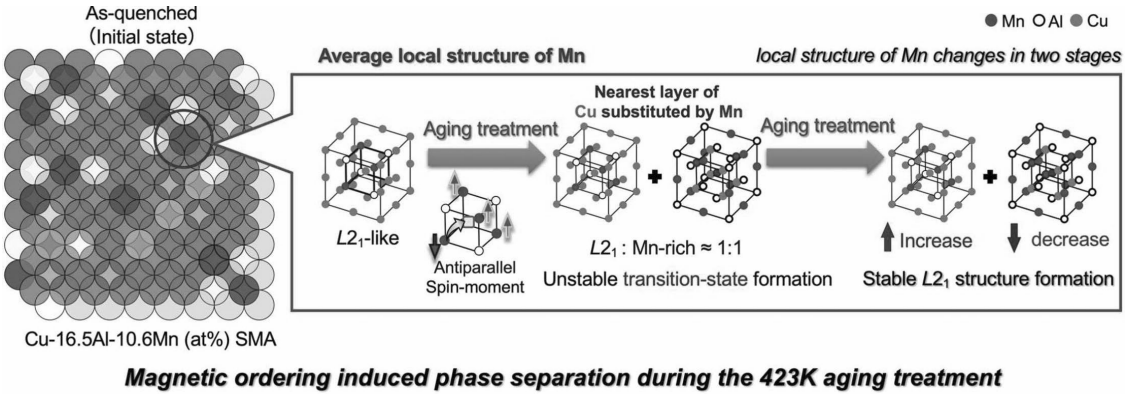


図2 Cu-Al-Mn形状記憶合金の熱処理による局所構造変化

3. NanoTerasuを活用した共同研究の推進と共創拠点の運営支援

2024年4月に運用が開始されたNanoTerasu（ナノテラス）では、立ち上げから参画しているBL08W（XAFSエンドステーション）において、独自に構築したPythonベースの計測システムの安定運用を図るとともに、さらなる装置の整備・高度化を推進した。これに加え、東京大学物性研究所との連携によるBL07Uでの軟X線発光分光など、軟X線領域における多角的な解析体制を確立した。これらの最先端ビームラインを基盤として、多元物質科学研究所内の各研究分野や学内附置研究所、他大学、さらに民間企業との広範な共同研究をこれまで以上に加速させている。

また、産学共創の重要な柱として、「日本特殊陶業 × 東北大学 MIRAI no ME 共創研究所」および「ポーラ化成工業 × 東北大学『境界の融和』共創研究所」の運営支援を担った。これらの共創研究所において、NanoTerasuを活用した高度な計測・解析支援を柔軟に提供することで、技術課題の解決と学術的知見の融合を促進した。

【研究活動報告】　無機固体材料化学研究分野 （2025. 1～2025. 12）

教　　授 ： 山田 高広
助　　教 ： 細野 新
限定正職員 ： 長濱 千賀子
大 学 院 生 ： 大路 淳矢，加山 遼馬，小林 素，厚海 竣祐，髙橋 祐一朗，脇谷 真理

本研究分野では，主に非酸化物系の無機化合物を対象として，新規化合物や純良な試料を種々のプロセスで合成し，それらの形態や結晶構造，物性や材料特性を評価することで，熱電材料，硬質セラミックス，電子セラミックス，超伝導体などの新規材料の開拓を行なっている．2025 年の研究活動は以下のように概括される．

1. ナトリウム蒸気を利用したペロブスカイト型酸化物半導体の低温焼結

$BaTiO_3$ 等のペロブスカイト型酸化物の半導体セラミックスは，可変抵抗素子などに広く応用されている．それらの一般的な焼結には，Ti^{4+}を部分的に還元して導電性を付与するための強還元性雰囲気や，1400 °C 付近の高温焼成が必要とされ，雰囲気制御や焼成設備の運用コストが産業および研究開発上のネックとなっている．本研究分野では，強還元性金属である Na が，様々な金属窒化物等の低温合成や結晶成長を促進するフラックスとして機能する点に着目し，酸化物の半導体化と焼結を低温で実現する手法の開発に取り組んだ．絶縁性の $BaTiO_3$ の圧粉体を窒化ホウ素（BN）製の坩堝へ投入し，Ar 雰囲気のグローブボックス中で 70 mg の Na 片とともにステンレス鋼製容器へ封入した後に加熱すると，半導体化を伴って 800 °C, 2 h 以上で相対密度 95%以上に緻密化した（図 1）[1]．焼結体の密度が増加する温度域が，Na の蒸気圧が顕著に上昇する温度域と一致することから，容器内で生じた Na 蒸気が還元と焼結促進の作用をもたらしたと考えられる． 焼結体中の Na 含有量は 0.2 wt%以下と僅少であり，$BaTiO_3$ 粒子同士は緊密に結合していた（図 1(a)および(b)）．

本研究の焼結法で得た $BaTiO_3$ 焼結体は，800 °C, 2 h の焼成では 2 μm 以下の比較的微細な粒子 (図 1(a))，1000 °C, 2 h では約 10 μm の粗大な粒子で構成される（図 1(b)）．両焼結体に 0.1 atm の酸素を含む雰囲気中，650 °C で 30 min 加熱する再酸化処理を施したところ，800 °C で焼結した試料では昇温時に 100 °C 付近から電気抵抗率が 2 桁弱上昇する PTC サーミスタ特性を示した．一方，顕著に粒成長した 1000 °C の焼結体は抵抗上昇を示さなかった（図 1(c)）． これらの結果は，昇温時の抵抗上昇特性が粒界で引き起こされるという従来の定説を支持する．

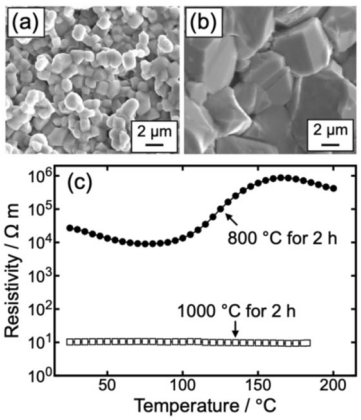


図 1. Na 蒸気中，(a)800 °C，2 h および(b)1000 °C，2 h の加熱で得られた $BaTiO_3$ 焼結体破断面の SEM 像，(c) 再酸化処理後の昇温時（1 °C/min）の直流抵抗率．

Na 蒸気中では $BaTiO_3$ のほか，$CaTiO_3$ や $SrTiO_3$ の緻密な導電性セラミックスも従来の焼結法（約 1400 °C）よりも大幅に低い 1000 °C 以下で得られた．また，金属 K 蒸気を用いた場合にも 800 °C 以上で同様の $BaTiO_3$ セラミックスが得られた[2]．こうしたアルカリ金属蒸気を利用した本手法は，多様な材料の焼結法への発展が期待される．

[1] A. Hosono and T. Yamada, *J. Am. Ceram. Soc.*, 109(1), e70468 (2026), [2] 細野新, 山田高広, *応用物理学会第 86 回秋季学術講演会*, 7p-N201-12 (2025).

2. 新規ジントル化合物 KBaBi の合成と熱電特性評価

ジントル化合物は，イオン結合と共有結合が共存する多様な結晶構造を有し，優れた熱電特性を示す物質が多く報告されている．近年，理論計算により KBaBi が高い熱電特性を示すことが予測されたが，これまでに合成例の報告はなかった．本年度は，この KBaBi の合成を試み，結晶構造と熱電特性を実験的に明らかにすることに成功した[2].

原料金属を加熱・徐冷して得られた溶融体から青銀色の単結晶（約 100 μm）を採取し，単結晶 X 線回折により結晶構造を解析した．その結果，KBaBi は六方晶系の ZrBeSi 型構造（空間群 $P6_3/mmc$，a = 6.0884(5) Å，c = 7.4868(6) Å）を有することが明らかになった（図 2）．この結晶構造では，Ba 原子と Bi 原子で構成される平面ハニカム格子が K 原子層を挟んで c 軸方向に積層しており，理論的に予想されていた 2 つの結晶構造（ハーフホイスラー構造または ZrBeSi 型構造）のうちの 1 つと同型構造であった．なお，K 原子の原子変位パラメータは他の原子より約 2 倍大きく，温度の低下とともに著しく減少した．このことは，K 原子が大きく熱振動していることを示しており，それによる格子熱伝導率の低減が期待された．多結晶焼結体（相対密度 70%）について，296–486 K の温度範囲で熱電特性を評価した．電気抵抗率は 296 K で 3.89 mΩ cm，483 K で 8.56 mΩ cm と金属的挙動を示し，ゼーベック係数は 48.8–88.1 μV K^{-1} の比較的大きな正の値を示した。また，熱伝導率は 0.54 W m^{-1} K^{-1} であった．これより，KBaBi は主なキャリアが正孔である狭ギャップ半導体であり，無次元性能指数 ZT の値は 0.08（486 K）であることが示された．今後，緻密化やキャリア濃度の最適化による性能の向上が期待される．

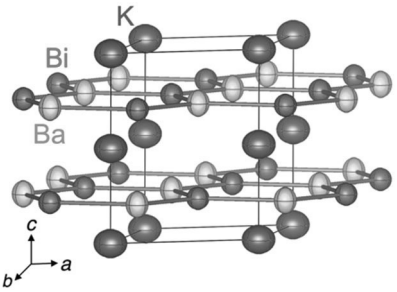


図 2. 新規ジントル化合物 KBaBi の結晶構造．

[2] T. Yamada, J. Ohji, A. Hosono, *Z. Anorg. Allg. Chem.*, 651, e202500064 (2025).

3. クロム酸化物と窒化ホウ素を用いたクロム窒化物の低温合成

本研究グループは金属窒化物の新しい合成手法の開発に取り組んでおり，窒化ホウ素（BN）と Ti や Ta, Nb の酸化物を金属 Na とともに加熱することで，TiN や TaN， NbN の単結晶粒や粉末が生成することを報告している．本年度は，Cr の酸化物や複合酸化物（Cr_2O_3, $NaCrO_2$）と BN を原料に用いてクロム窒化物を合成し，生成相やその形態を調べ，反応機構の解明を試みた[3].

Cr_2O_3 と BN の混合粉末を金属 Na とともに 600–1100 °C で加熱後，水洗することで粒径 0.1–5 μm の Cr_2N 粒子が得られた．一方，$NaCrO_2$ と BN を 900–1000 °C で加熱すると CrN 微粒子（約 1 μm）が生成し，1100 °C では CrN が熱分解して粒径 10–100 μm の Cr_2N 粗大粒子が得られた（図 3）．Cr_2N や CrN の生成は，以下に示すメタセシス反応により進行すると推察された．

$$Cr_2O_3 + BN + 3Na \rightarrow Cr_2N + Na_3BO_3 \quad (600–1100\ °C)$$

$$NaCrO_2 + BN \rightarrow CrN + NaBO_2 \quad (900–1000\ °C)$$

副生成物のナトリウムホウ酸塩（Na_3BO_3：融点 675 °C，$NaBO_2$：融点 968 °C）の融液が反応を促進し，特に $NaBO_2$ はフラックスとして作用し，Cr_2N の顕著な粒成長に寄与することが明らかになった．

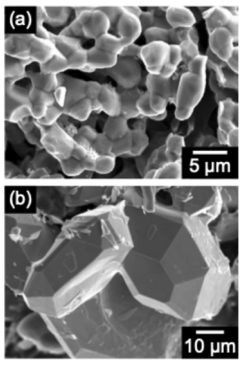


図 3. Ar 雰囲気下 1100 °C, 10 h の加熱により得られた Cr_2N 粉末の SEM 像．原料：(a) Cr_2O_3, BN, および Na, (b) $NaCrO_2$ と BN.

[3] 小林 素，細野 新，山田 高広，*粉体および粉末冶金*, 73, 8-13（2026）.

【研究活動報告】　スピン量子物性研究分野　（2025. 1～2025.12）

教　　授：佐藤 卓
准 教 授：那波 和宏
助　　教：金城 克樹
学術研究員：加倉井和久
外国人研究者：Liang Yu-Hui (2025.1～)
大 学 院 生：Tsang Chun Wai (～2025.9)、Zheng Dongge、You Hyelyn、Ren Xinye、作田楓斗、佐竹正壮、Lu Yuange、Jose Agustin Parada Peralta (2025.10～)
学 部 学 生：遠藤才織 (2025.4～)

本研究分野では中性子非弾性散乱を主たる実験手法として、固体におけるスピンダイナミクスの研究を行っている。加えて新物質合成やバルク物性測定等も行う事で、新奇な巨視的量子現象の探索と解明を目指している。2025 年 4 月から佐藤が物性研とのクロアポになるという変化があったものの、研究活動は仙台を拠点に順調に進展している。2025 年 4 月からは遠藤(B4)、佐竹（M1）、2025 年 10 月からは Paradeperalta-Jose、2026 年 1 月からは Liang が参加した。

2025 年も研究用原子炉 JRR-3 は順調に稼働した。当グループでは、米国オークリッジ国立研究所での中性子散乱実験を実施するとともに、JRR-3 に設置された三軸型分光器 GPTAS を用いた研究も強力に推進した。最も大きな研究成果としては準結晶 Au-In-Eu における初めての反強磁性秩序の確認である [1]。これ以外にも、Re 酸化物の量子磁性、CeVGe3 の磁気転移の解明、MAPbCl3 における熱伝導機構の解明等、数々の成果を上げている [2-6]。台北科技大との共同研究も順調に進展し、フッ素化ピンサー型錯体の磁気的特性に関して論文を出版することができた [7]。以下では準結晶における反強磁性秩序の観測に関して簡単に紹介する。

準結晶磁性体における初めての反強磁性秩序の確認

準結晶とは、原子配列に長距離秩序を有するものの三次元空間中にあらわな周期性を有しない、極めて興味深い物質群の総称である。周期性を有しないという意味で通常の結晶とは異なるが、長距離秩序を有するという意味でガラスとも異なる固体の第三の存在形態として 1982 年の発見以降精力的に研究が進められてきた。準結晶構造中に磁気モーメントを有する原子が配列する、いわゆる磁性準結晶に関しては、理論的には準周期磁性体モデルが興味深い磁気秩序構造を示すことが知られていたが、過去に発見された磁性準結晶は全てランダムな磁気凍結、すなわちスピングラス的振る舞いを示すことが実験的に確認されてきており、磁気秩序の有無が大きな論争となってきた。我々はこれまで、Au-In-Gd/Tb 準結晶において強磁性的な長距離磁気秩序を発見し、準結晶構造中の磁気モーメントが長距離秩序できることを世界で初めて示した。他方、強磁性秩序はガラス物質（アモルファス磁性体）でも成立するため、準結晶構造特有の性質とは言えない。今回我々は東京理科大田村グループが近年発見した Au-In-Eu 準結晶の中性子回折実験を実施することで、この準結晶が反強磁性時期秩序状態を有することを世界で初めて確認した。図 1 に Au-In-Eu 準結晶の粉末中性子回折パターンを示す。図には T = 10 K と 3 K のデータの差分を示しているが、この差分は磁気回折成分に対応する。図よりわかる通

り、差分パターンには明瞭なピーク構造が見られており、そのピーク位置は 6 次元指数で指数付される。さらに、核反射の指数を偶数と定義した準周期格子の取り方に対して、磁気反射指数は奇数の成分を含むため、対応する磁気構造は準周期構格子中で反強磁性秩序を形成していると結論できる。準周期構造中での反強磁性秩序の確認は初めてのことであり、その磁気構造の結晶磁性体との差異や特殊な磁気構造に起因する新規物性の発現の可能性など、固体物理や材料科学分野における多くの興味を想起する。

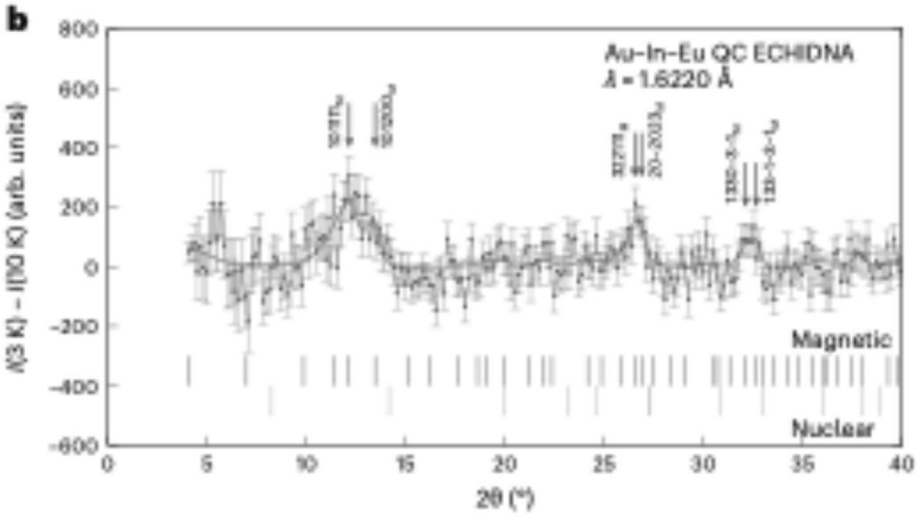


図 1: 準結晶磁性体 Au-In-Eu の中性子回折パターンの温度差分。$T = 3$ K （磁気秩序相）の回折強度から $T = 10$ K （常磁性相）の回折強度を差し引き、磁気散乱成分のみを示した。矢印は磁気回折ピーク位置と対応する 6 次元指数。指数を定義するために用いた準周期格子に関しては、核散乱が偶数指数になるように格子定数を定義した。[1]より引用。

References

[1] “Observation of antiferromagnetic order in a quasicrystal”, R. Tamura, T. Abe, S. Yoshida, Y. Shimozaki, S. Suzuki A. Ishikawa, F. Labib, M. Avdeev, K. Kinjo, K. Nawa and T. J. Sato, Nature Physics 21, 974 (2025).
[2] “Chemically tunable quantum magnetism on the anisotropic triangular lattice in rhenium oxyhalides”, Masaki Gen, Daigorou Hirai, Katsuhiro Morita, Kazuhiro Nawa, Satoshi Kogane, Naofumi Matsuyama, Takeshi Yajima, Mitsuaki Kawamura, Kazuhiko Deguchi, Akihiro Koda, Maiko Kofu, Seiko Ohira-Kawamura, Taku J. Sato, Akira Matsuo, Koichi Kindo, Yoshimitsu Kohama, and Zenji Hiroi, Nature Communications 16, 9938 (2025).
[3] “Multiple metamagnetic transitions in the helical antiferromagnet CeVGe3”, Hanshang Jin, Eun Sang Choi, Hung-Cheng Wu, N. J. Curro, K. Nawa, T. J. Sato, R. Kiyanagi, T. Ohhara, Peter Klavins, Valentin Taufour, Phys. Rev. B 111, 035013 (2025).
[4] “Dual Crystal-Liquid Thermal Transport Behavior in MAPbCl3”, Jia-Kai Hu, Yu-Ju Lee, Cheng-Chieh Wu, Chi-Hung Lee, Chun-Ming Wu, Hung-Cheng Wu, Kazuhiro Nawa, Katsuki Kinjo, Taku J. Sato, Pai-Chun Wei, Small 21, 2408773 (2025).
[6] “Multipolar phase transition in the $4f_2$ fcc lattice compound $PrCdNi_4$” Yuka Kusanose, Yasuyuki Shimura, Kazunori Umeo, Naomi Kawata, Toshiro Takabatake, Taichi Terashima, Naoki Kikugawa, Takako Konoike, Yuya Hattori, Kazuhiro Nawa, Hung-Cheng Wu, Taku J Sato , and Takahiro Onimaru. Phys. Rev. B **111**, 165125 (2025).
[7] “Irreversible process of the atomic reconstruction phenomenon induced by uniaxial stress in MnP”, Hiromu Tamatsukuri, Tatsuya Kozawa, Setsuo Mitsuda, Masayoshi Fujihala, Katsuki Kinjo, Kazuhiro Nawa, Hung-Cheng Wu, Taku J. Sato, and Shin-ichiro Yano, Phys. Rev. B 112, 184115 (2025) [**Editor’s Suggestion**].
[8] “Synthetic, structural and magnetic studies of a fluorinated chloro-bridged Cu(II) dimeric complex, [((C2F5CH2OCH2)2py)CuCl2]2, with unusual non-covalent interactions”, Norman Lu, Vinay Belur Lokesh, Ka Long Chan, Gurumallappa Gurumallappa, Pin-Xiang Zeng, Dongge Zheng, Kazuhiro Nawa, Taku J. Sato, J. Fluorine Chem. 288, 110501 (2025).

【研究活動報告】ナノスケール磁気機能研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授：岡本 聡
助　　教：谷口 卓也、塚原 宙、石上 啓介
学術研究員：大沼 智幸、畑山 正寿
技術補佐員：鎌本 梨香
大学院生：諏訪 智巳、小野 暢久、応 瑞軒、安田 快成、龍 震宇、
田中 敦也、加藤 康佑、宋 一帆
学部学生：元岡 聡、山本 晴翔

本研究分野では磁気デバイスの基礎となるスピン動力学と磁気機能性の原理解明を基軸として研究活動を行っている。2025 年の研究活動としては、以下のように概括される。

1. パワーエレクトロニクス用の超低損失軟磁性材料の開発

パワーエレクトロニクス(パワエレ)は電力変化技術として給配電だけでなく動力制御、各種電子機器電源など広く我々の社会生活を支えている。そのため、パワエレ技術の小型化・高効率化が社会に与えるインパクトは非常に大きく、また近年ではカーボンニュートラルの観点からも高効率化は重要な社会課題の一つである。パワエレ技術の小型化・高効率化を進める次世代パワー半導体として SiC や GaN が一部で既に実用化されつつある。しかしながら、パワエレ回路は次世代パワー半導体と受動素子(トランス、インダクタ、キャパシタ)から構成されており、受動素子の中でも軟磁性素子がサイズ、効率の面でも全体に占める割合が非常に大きくなっている。しかしながら、軟磁性素子の損失解析は長く現象論的な解釈に留まっており、学術的理解が進んでいなかった現状があった。また、低損失な新規材料開発や低損失化アプローチも大きな進展が無かった。我々はアモルファス軟磁性リボン試料に対して、従来とは異なる条件での熱処理を行った。その結果、熱処理前と比較して高周波での損失が50%減となる条件を見出すことに成功した。さらに、低損失を示す試料の磁区構造を観察した結果を図 1 に示すが、20 μm 幅程度の微細なストライプ状磁区が形成されていることが分かった。さらにこの磁区構造の詳細を調べた結果、リボン内部で垂直に磁化が立ち上がった状態であることも分かった。さらに鉄損解析なども行った結果、この非常に特殊な軸構造により磁化過程が磁壁移動モードから磁化回転モードに変化し、低損失化が実現されたことが明らかになった。本成果は、従来の低損失化アプローチとは全く異なるものであり、新規な磁区制御手法に基づく低損失化手法の提案につながるものである。

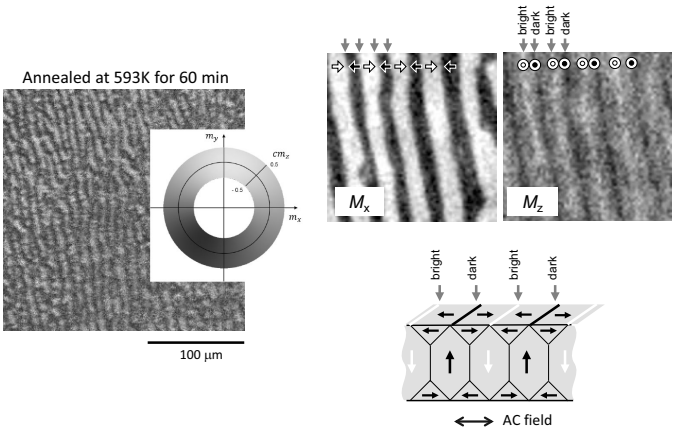


図 1 低損失を示すアモルファス軟磁性リボンの磁区構造

2. 軟磁性材料の高周波損失の理論構築

高周波損失の理論構築を進めている。これまでは、磁束変化に伴って生じる渦電流によるジュール損失が主要因と理解され、低損失化の対応としてはジュール損失を低減するための対策が長く取られてきた。一方、近年、強磁性体が有する磁歪という現象が高周波損失に強い相関があることが実験的に示され、またマイクロマグネティクス理論に基づいて磁歪が格子変形に伴う粘性の影響によるエネルギー損失を導出し、さらに実験とも定量的に良い一致を示すことが出来た。今年度は、軟磁性材料の高周波損失の一般化を目的として渦電流起因と磁歪起因が両方含まれる場合の損失の定式化を行った。図 2 はこれを磁歪と試料厚みの関数で高周波損失をマップ化したものである。これにより、物理起源に基づく損失解析が可能となることが期待される。

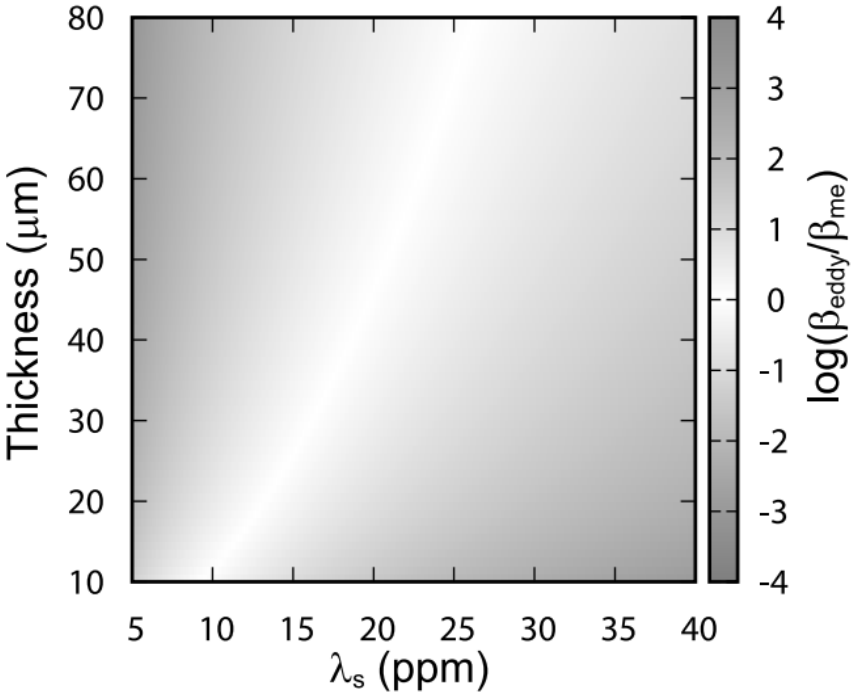


図 2 渦電流起因と磁歪起因の高周波損失が共存する場合の損失マップ

【研究活動報告】ハイブリッドナノシステム研究分野 (2025.1～2025.12)

教　　授：蟹江 澄志
講　　師：松原 正樹
助　　教：陶山 めぐみ，谷地 赳拓，Sanjay Kumar
技術補佐員：鈴木 深紀，相馬 美穂，髙橋 道子，照井 裕子
大学院生：秋澤 瑞樹，本田 元気，佐藤 梨奈，金澤 佑月，吉田 朱里，
佐野 公亮，神山 利彦，徳武 龍樹，富木 優介，高田 成治，山村 旭
学部学生：酒井 将輝，渡邊 光彩

本研究分野ではハイブリッドナノ材料の創製に関する研究活動を行っている．2025年の研究活動としては，以下のように概括される．

1. 無機ナノ粒子をコアとする有機無機ハイブリッドデンドリマーの創製 (図1)

無機ナノ粒子を三次元的に規則配列させることは，無機ナノ粒子の特性のみならず，集合構造に由来する機能が発現する可能性がある．一方で，樹状高分子である有機デンドロンのなかには，自発的に液晶構造を形成し，温度変化により熱的に液晶相相転移するものがある．本研究では，液晶性有機デンドロンにより半導体量子ドットや磁性ナノ粒子，形状異方性を有するロッド状金ナノ粒子など様々な機能性無機ナノ粒子を表面修飾することで，無機ナノ粒子をコアとする“有機無機ハイブリッドデンドリマー”の合成をおこなった．本年度は分岐オリゴチオフェン構造を有する半導体チオフェンデンドロンに着目し，オリゴチオフェンと量子ドット (QDs) からなる有機無機ハイブリッドデンドリマーの合成をおこなった．オリゴチオフェンと QDs はどちらもフォトルミネッセンス (PL) を示す化合物であるが，得られたオリゴチオフェン QDs デンドリマーは，QDs 由来の PL が抑制され，チオフェン由来のPLが支配的であり，QDs からチオフェンにエネルギー遷移が生じたことが示唆された．本研究プロジェクトでは，国内のみならず，University of Sheffieldや Case Western Reserve Universityなど国際的な共同研究を展開している．また，気–液界面でのナノ粒子規則配列構造を基板に転写し，複数のナノ粒子からなる組織配列構造の形成にも取り組み，デンドロンを介したナノ粒子間の相互作用の制御による特異な光学特性の発現に向けた研究にも取り組んでいる．

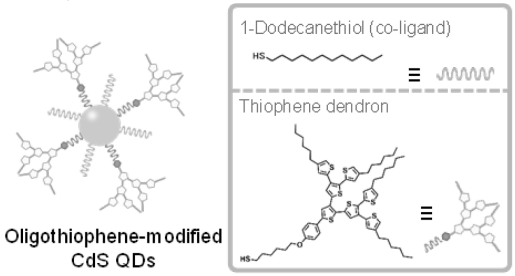


図1 QDsをコアとするオリゴチオフェンデンドリマーおよび配位子の模式図．

2. ミストデポジッション法による透明導電性酸化物薄膜の作製 (図2)

透明導電性酸化物 (TCO) は，ガラスのような高い透明性と導電性を併せ持つ半導体化合物であり，液晶ディスプレイやタッチパネルの透明電極として広く利用されている．透明導電膜の作製には，ガラス基板上に低抵抗率な酸化インジウムすず (ITO) をスパッタリング法により堆積させているが，インジウム自体がレアメタルで埋蔵量が少なく，スパッタリングによるマテリアルロスが大きいことから，新たな薄膜作製技術が求められている．本研究では，常温・常圧での緻密な薄膜作成技術である“ナノ粒子ミストデポジショ

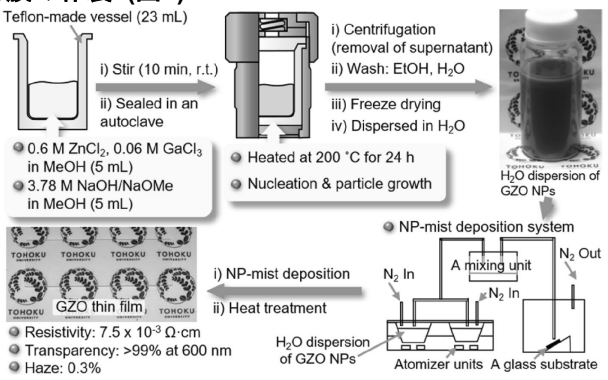


図2 GZOナノ粒子のソルボサーマル合成とミストデポジッション法による透明導電膜の作製．

ン法” に着目し，本手法に最適なナノ粒子の合成法の開発に取り組んでいる．具体的には，ITO やガリウムドープ酸化すず (GZO) に代表される透明導電性酸化物ナノ粒子および酸化チタン (TiO_2) 系光触媒ナノ粒子を合成し，安定な水分散液とした後，“ナノ粒子ミストデポジション法”により薄膜を作製し，その特性評価を行っている．また，放射光施設での小角・超小角放射光散乱測定により，ミスト中のナノ粒子の分散・凝集状態の解析や薄膜形成過程の評価を行っている．

3. 配位子間相互作用に起因した金属クラスターの固体状態における発光特性変化挙動の解明

配位子保護金属クラスターにおいては，材料への展開を見据える上で，集合状態での物性に注目が集まっている．特に金属クラスター同士は，表面配位子間で直接的に相互作用するため，集合状態の制御において配位子が重要な因子となる．本研究では、チオール及びホスフィン配位子で保護された発光性合金クラスター $[AuCu_{14}(SR)_{12}(PR'_3)_6]^+$ を題材に，溶液状態と結晶状態の発光特性を比較することで集合状態における配位子の影響について調査した．まずホスフィンのR部位をR = Ph, C_4H_3S, *p*-Tolとそれぞれ変更した種について，溶液状態では，いずれも35%程度の同程度の発光量子収率 (PLQY) を有した．一方で，結晶状態では，Rによって顕著な差が見られた (56.8% (R = Ph); 31.7% (R = C_4H_3S); 23.0% (R = *p*-Tol))．発光寿命測定を行い，それぞれのサンプルおよび状態における放射速度定数 (k_r) と無放射速度定数 (k_{nr}) を算出したところ，k_rの結晶化による増加率 (およそ3倍) はR依存性が見られなかったのに対し，結晶化によるk_{nr}の増加率に顕著な差が確認された (1.5倍 (R = Ph); 3.6倍 (R = C_4H_3S); 5.5倍 (R = *p*-Tol)) 明らかな違いが見られた．これは，結晶中において表面のホスフィン配位子が隣接するクラスター間の相互作用に大きく影響しており，結晶状態における配位子間相互作用が強いものは，無放射失活過程の要因となる回転や振動などの分子運動が抑制されたと考えられる．また、現在は、チオール配位子 (R’) 部分に嵩高い液晶性デンドロン部位を導入した系についても合成に成功しており，その発光特性について理論計算を併用しながら，更なる調査を進めている．

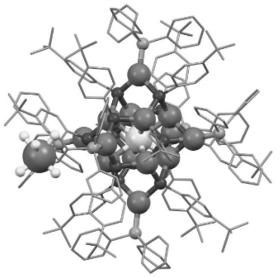


図3．$AuCu_{14}$**クラスターの幾何構造** (**黄**: Au, **茶**: Cu, **緑**: S, **青**: P, **紫**: Sb, **黄緑**: F, **灰**: C, Hは省略)

4. 無機ナノ粒子からなる自己組織化カプセル構造形成に基づく機能性材料開発

無機ナノ粒子からなるカプセル構造では，ナノ粒子の特異な材料特性と，その内部空間を利用することで薬剤送達キャリアやナノリアクター，センサー材料など，様々な機能性材料の開発が期待される．本年は，様々なナノ粒子からなる安定なカプセル形成・制御手法について検討した．溶質誘起液液相分離により自発的にナノ液滴を生じる系において，両親媒性のオリゴエチレングリコールで修飾したナノ粒子を界面へ集合化させることで，Auナノ粒子やFe_3O_4ナノ粒子からなる安定なナノスケールのカプセル構造形成が可能であることを明らかとした．また，得られるカプセル構造は溶媒条件や粒子濃度を変化させることで容易にサイズ制御も可能であった．さらにカプセル構造の形成過程において，ナノ粒子や分子を内包可能であるかについても検討した．その結果，カプセル構造中へのナノ粒子の内包や，蛍光色素のような分子などが内包可能であることが確認された．これらの結果から，様々なナノ粒子からなるカプセル構造の形成と粒子や分子の内包が可能であることが示された．今後は形成されたカプセル構造について，架橋構造形成による更なる安定化や，外部刺激による集合・脱集合の制御などを行い，機能性材料への応用を目指す．

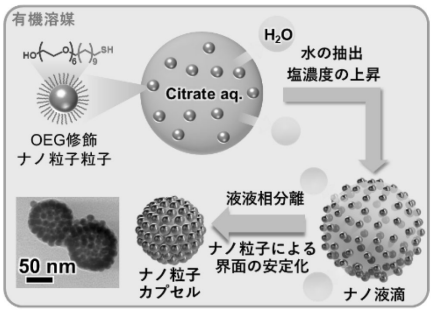


図4．**ナノ粒子カプセル形成の概略図およびAuナノ粒子カプセルのTEM像**．

その他，多元物質科学研究所内の各研究分野や，医学部，あるいは他大学や民間企業等と積極的に共同研究を行っており，学術的・実学的に意義のある研究の推進に努めている．

【研究活動報告】　ナノ機能物性化学研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授：組頭広志
講　　師：相馬拓人(2025.10～)
助　　教：志賀大亮、鈴木博人(学際科学フロンティア研究所)
事務補佐員：千葉杏子
大学院生：増竹悠紀、井上晴太郎(D1)、岩尾一輝、渡邉颯彦(M2～2025.4)、早坂亮太朗、Jinghong YANG(M2)、Suryo Santoso PUTRO(IGPAS M1)、古仲颯斗(M1 2025.4～)、相場詠(M1 2025.12～)
学部学生：Zijian ZHANG(AMC)

本研究分野では、放射光を用いた先端計測というナノスケールでの電子・スピン・軌道状態を可視化する技術を駆使することで、酸化物を基盤とした機能性ナノ物質について研究活動を行っている。酸化物の中には、高温超伝導や光触媒などの驚くべき機能物性を示すものがあり、これらをナノ構造化・ヘテロ構造化することにより、さらなる多機能性や新奇な機能物性の創成が期待される。そのため、レーザー分子線エピタキシー（MBE）という酸化物ナノ構造を原子レベルで制御しながら「つくる」技術と、放射光を用いた先端計測というナノスケールでの化学・電子状態を「みる」技術とを高いレベルで融合することにより、酸化物の類い希な物性を設計・制御しながら新しい機能性ナノ物質の開拓を推進している。さらには、酸化物ナノ構造を基盤として、有機物質や原子層物質などとのヘテロ構造を設計・合成することで、次世代エレクトロニクスに向けた新機能の創成を目指している。2025 年の研究活動としては、以下のように概括される。

1. その場放射光電子分光による $VO_2/W:VO_2$ ヘテロ構造における界面誘起集団相転移の層選択的観測

VO_2 は、室温付近で V-V 二量化を伴い、ルチル型金属（RM）相から単斜晶系絶縁体（MI）相へ急峻な金属-絶縁体転移（MIT）を示す。近年、VO_2 層と相転移温度（T_{MIT}）を抑制した電子ドープ $W:VO_2$ 層からなるヘテロ構造において、界面誘起の集団 MIT が報告された。この現象では VO_2 層は本来の $T_{MIT}^{VO_2}$ より低温で金属化するが、従来手法では各構成層の情報を選択的に観測できず、その電子・結晶構造は明らかでなかった。そこで本研究では、$VO_2/W:VO_2$ ヘテロ構造上部の VO_2 層の電子状態・結晶構造（V-V 二量化）変化をその場放射光軟 X 線光電子分光（PES）・X 線吸収分光（XAS）により層選択的に観測した。

図 1 に、$T_{MIT}^{W:VO_2} < T < T_{MIT}^{VO_2}$ で測定した VO_2（4.5 nm）/$W:VO_2$（4.5 nm）二層構造の価電子帯及び O K 端 XAS スペクトルを示す。この温度では本来（界面形成前）、上部 VO_2 層は MI 相、下部層は RM 相である。ところがヘテロ構造のスペクトル形状は RM 相 VO_2 薄膜のものとほぼ一致しており［図 1(a)］、単斜晶相に特徴的な V-V 二量化に由来するピーク構造（$d_{\parallel}^{*}$ 状態）は観測されていない［図 1(b)］。本研究で用いた軟 X 線 PES・XAS の表面敏感性（検出深さ 1.5–2 nm）を考慮すると、これらは上部 VO_2 層の電子・結晶構造を選択的に観測していると考えられる（挿入図）。したがってこれらの結果は、界面誘起集団 MIT により VO_2 層は本来の MI 相から V-V 二量

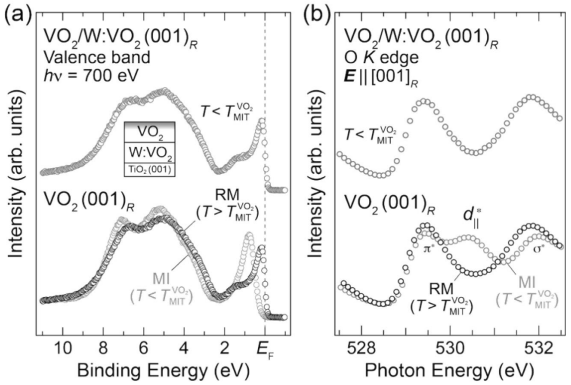


図 1. $VO_2/W:VO_2$ 二層構造及び RM・MI 相 VO_2 薄膜における（a）価電子帯及び（b）O K 端 XAS スペクトル

化を伴わない RM 相へ転移することを示している。本成果は、強相関酸化物ヘテロ構造において、界面設計により電子相や相転移の集団性を制御できる可能性を示し、相転移機能制御や新規モットデバイス設計に向けた指針を与えるものである。

[1] Interface-induced collective phase transition in VO_2-based bilayers studied by layer selective spectroscopy; D. Shiga, S. Inoue, T. Kanda, N. Hasegawa, M. Kitamura, K. Horiba, K. Yoshimatsu, A. F. Santander-Syro, and H. Kumigashira, *Sci. Rep*. **15**, 36743 (2025).

2. ナノ合成技術: “強相関 van der Waals 酸化物”の実現

近年、次世代デバイス開発の要請から様々な材料が提案されているが、その最有力候補の一つが、2*H*-MoS_2などのvan der Waals（vdW）結合を持つ2次元（2D）材料である。しかしながら、2D材料においては物質のバラエティがvdW結合を持つ物質に限られているため、酸化物ではほぼ存在しない。これは、酸化物では本質的にイオン結合性が高く、一般的にvdW結合を形成できないためである。その一方で、酸化物は高温超伝導や金属-絶縁体転移（MIT）といった特異な特性を発現することから、"強相関物質"と呼ばれ、異なる観点から次世代材料として注目されている。そのため、もし、強相関物質を2D材料としても応用することができれば、次世代材料として飛躍的な進展が期待できる。

そこで、強相関2D材料候補を探索するにあたって、酸化物はvdW物質としては存在しないものの、各層がイオンを介した静電気力で結合している”イオン性層状物質”が多数存在することに着目した。その層間に存在するカチオンをすべて取り去ってしまえばvdW物質に転換できるというシンプルなアプローチである（図2）。その実現のため、酸化物の中で2H-MoS_2などのvdW物質と類似した構造を持つ$LiNbO_2$という物質に着目した。イオン脱離反応はLiイオン電池の原理として用いられているが、一般にすべてのイオンを取り去ることは困難である。そこで、$LiNbO_2$をナノメートル厚さの薄膜として合成し、その薄膜物質に対して高温高圧下においてLi脱離反応を行うという独自の反応プロセスを開発した。その結果、高い反応温度かつナノスケール領域のみにおいて完全なLi脱離反応が起こることがわかり、vdW酸化物である2H-NbO_2の合成に成功した。さらに、合成された2*H*-NbO_2の電気的な性質を調べたところ、Mott絶縁体であることがわかった。Mott絶縁体は、温度・圧力・ドーピングなどの外部刺激に応答し超伝導やMITを示す強相関酸化物に特有な状態である。実際に、Liイオンが部分的に引き抜かれた（キャリアドープされた）薄膜の電気的な性質を調べると、強相関酸化物特有の異常物性が発現することが明らかになった（図2）。このような「強相関vdW酸化物」の実現は、強相関電子系の特異な機能を最先端の2Dトランジスタに組み込むことができる可能性を示しており、将来の応用展開が期待される。

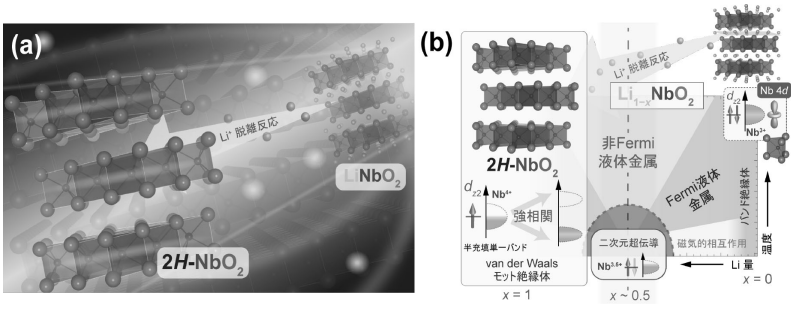


図2. (a)イオン性層状物質$LiNbO_2$からvan der Waals酸化物2*H*-NbO_2を合成するアプローチ。(b) 2*H*-NbO_2が示す多彩な強相関物性。

[2] Strongly Correlated van der Waals Oxide: 2*H*-NbO_2; A. Sato, T. Soma, H. Kumigashira, K. Yoshimatsu, A. Ohtomo, *ACS Nano* **19**, 2659 (2025).
プレスリリース「二次元ファンデルワールス酸化物の合成に成功」

【研究活動報告】　金属機能設計研究分野　(2025. 1 ～ 2025. 12)

教　　授: 亀岡 聡
講　　師: 藤田伸尚
技 術 職 員: 大橋 諭
技術補佐員: 村田聡子
事務補佐員: 瀬戸陽子
大 学 院 生: D1 : 青山茉喜乙
M2: 天井花音, 岡本美鈴, 水留 柊
M1: 岡安 駿, 風間玲香, 佐々木叶達

本研究分野では、金属学に基づく視点から新たな構造と機能を有する金属・合金に関する基礎研究および材料開発を行っている。大学院後期課程(工学研究科　材料システム工学専攻)の D1:青山茉喜乙、大学院前期課程(工学研究科　材料システム工学専攻)の M2:天井花音、岡本美鈴、水留柊、M1: 岡安駿、風間玲香(2025.8.～スウェーデン王立工科大に留学中)、佐々木叶達が在籍した。また、Ireneusz Buganski 博士(ポーランドAGH 工科大: 2025.8.1～2025.9.30.)が客員研究員として滞在し共同研究を推進した。本研究分野における 2025 年の主な活動成果は以下の通りである。

1. 複雑構造金属間化合物 $Al_{13}Fe_4$ を利活用した新奇シングルアトム触媒の創製

複合金属間化合物として知られる $Al_{13}Fe_4$ は、結晶学的に非等価な原子サイトを多数有することが知られている。Pd 原子を $Al_{13}Fe_4$ に 0、0.2、1、3、4、5、10 原子%の濃度でドープすると、これらは非等価サイトの特定なサイトに選択的置換され、Pdシングルアトム触媒として新奇な機能を発現することがわかった。$Al_{13}Fe_4$ 中の Pd 原子の単原子分散状態は、X 線回折(XRD)と硬 X 線光電子分光法(HAXPES)によって特徴付けられ、さらに密度汎関数理論計算を用いて優先置換サイトが予測された。 XRD 測定により、Pd ドーピングの増加に伴う $Al_{13}Fe_4$ の結晶相の変化が観察された(すなわち、単斜晶相(0、0.2 at% Pd)→斜方晶相(1、3、4、5 at% Pd)→イプシロン相(10 at% Pd))。ここで調製した Pd ドープ $Al_{13}Fe_4$ ($Al_{13}Fe_4$–Pd)は、C_2H_2 の選択的水素化(C_2H_2 + H_2 → C_2H_4)に対して非常に高い触媒特性を示した。触媒活性は Pd ドーピングの増加(最大 Pd 5 at%)とともに向上したが、Pd 10 at%では活性が低下した。対照的に、各サンプルの C_2H_4 選択性はほぼ同じ挙動を示した(たとえば、200° C で 80%を超える選択性)。これらの優れた C_2H_2 選択的水素化特性は、原子レベルで分散した Pd 原子がアンサンブル(活性部位として機能する特定の幾何学的構造を持つ原子集合体)を形成することで誘起される幾何学的効果に起因すると推測される。これらの知見は、金属間化合物をプラットフォームとして、特定の格子サイトに少量(数原子%)の触媒元素(例えば、Pd、Pt、Rh などの貴金属)を置換することでアンサンブルサイトが構築されたことを示し、提案された新規合成法と単原子触媒材料における新しい触媒機能の開拓が有望であることを示している。なお、この成果は、*Applied Materials Today* **46** (2025) 102778 に掲載された。

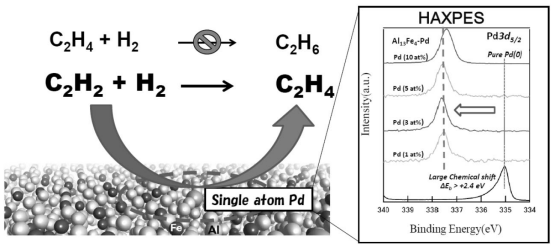


図 1 : Pd ドープした $Al_{13}Fe_4$ の HAXPES($Pd3d_{5/2}$) と C_2H_2 選択水素化反応スキーム

2. 水素吸蔵合金 Zr_7Ni_{10} の C_2H_2 水素化触媒特性

水素吸蔵合金は、炭化水素や二酸化炭素の水素化反応の触媒材料として期待されている。水素吸蔵合金触媒に吸蔵された水素の役割については、水素が反応種として自ら供給する役割と、合金触媒の化学状態を変化させる役割が考えられている。しかし、反応場における吸蔵水素の状態（固溶相・水素化物相）を考慮した研究はほとんどない。水素吸蔵特性と触媒特性の関係を調べるため、本研究では、2 つの水素化物相（β 相とγ相）と水素固溶体相（α相）の広い固溶領域を含む特異な相転移過程を示す Zr_7Ni_{10} 合金に注目した。相転移が起こり、α相の水素含有量が変化する条件下でのアセチレンの水素化反応に対する Zr_7Ni_{10} の触媒特性を調べた。結果水素を吸収した Zr_7Ni_{10} は、脱ガス処理した合金よりも高いアセチレン変換率を示した。相転移が起こる 230℃以下では、Zr_7Ni_{10} は温度上昇とともに高い触媒活性を示したが、相間の違いは観察されなかった。しかし、230℃以上では、α相の水素含有量が温度上昇とともに減少し、触媒活性も低下した。その後の冷却過程でα相の水素含有量が増加し、触媒活性は回復した。α相の水素含有量が触媒特性に強く影響すると結論づけられた。なお、この成果は、*Next Materials* **9** (2025) 101313 に掲載された。

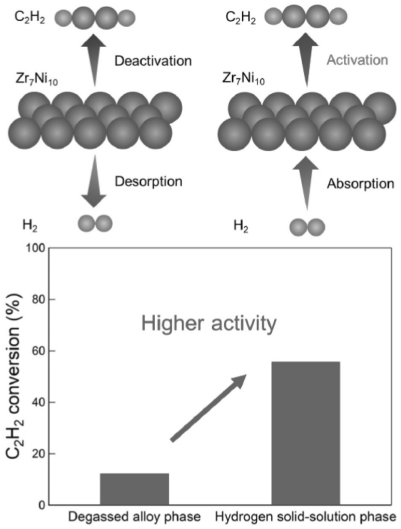


図 2：C_2H_2 水素化における Zr_7Ni_{10} の吸蔵水素の役割

3. Al-Pd-TM-Fe (TM = Cr, Mo, W)系準結晶関連化合物の新規創出・構造解析・物性測定

我々はこれまで、Al-Pd-TM-Fe(TM=Cr,Mo,W)系合金における正二十面体準結晶および高次近似結晶（立方晶・三方晶）の形成条件を調査してきた。本年度は TM=Cr および Mo について詳細な相形成条件を実施し、いずれの系においても準結晶相が熱平衡状態として実現することを初めて見出した。この過程で、TM=Cr において単相性の高い準結晶試料の作製に成功したが、TM=Mo では高温安定相（不純物相）の抑制が今後の課題として残された。

構造解析に関しては、TM=Mo および W の高次近似結晶の単結晶回折データを用い解析を進めた。特に、W の立方晶近似結晶の解析を完了し、三方晶近似結晶との比較検討をまとめた論文を Mater. Trans.誌に投稿した［1］。

さらに、これらの準結晶関連化合物における熱電物性の構造依存性を評価した。室温から 600K までの測定の結果、熱電変換性能は、「準結晶＞立方晶近似結晶＞三方晶近似結晶」の順で系統的に変化することを確認した。この要因を探るべく状態密度の定量的評価を試みたところ、低温比熱測定から得た電子比熱係数γは、導電特性の変化に対応して、「三方晶＞立方晶＞準結晶」の順に減少した。一方、HAXPES 測定によりフェルミ準位 E_F 近傍に深い擬ギャップの存在が示唆されたものの、3 種の構造間での擬ギャップの形状差は軽微であった。今後は物性変化の起源を解明するため、より多角的な解析が必要である。

［1］M. Aoyama and N. Fujita, Materials Transactions (accepted).

【研究活動報告】　環境無機材料化学研究分野　(2025.1～2025.12)

教　　授：殷 澍
講　　師：長谷川 拓哉
助　　教：大川 采久、薛 羿貝(2024.10.～)、苗　磊(2025.4.～)
事務補佐員：高橋 美由紀
客員研究員：唐馥(2025.9～202.6.4)
大 学 院 生：半谷 泰生(D3)、程秋雨(D3)、Vinda Puspasari(D3)、Rini LARASATI (D2) 、王　志偉 (D1) 、金 秋宇(D1)、橘 宏 太郎(M2)、古川 玲依子(M2)、武田 幸起(M1)、佐々木 俊太郎(M1)
学 部 学 生：菊田 怜生(B4)、西村 美咲(B4)

ソルボサーマル反応等の環境にやさしいプロセスを中心に、無機機能性化合物の合成と機能向上を目指している。無機材料の機能性は、化学組成・粒子サイズ・比表面積・粒子形態・結晶面等に強く依存することが知られている。材料の形態・結晶化度・結晶構造・粒子サイズと分布の精密制御を行い、環境調和・エネルギーの高効率利用・フォトンや化学物質による環境応答等の無機機能材料の創製及び機能性高度発現に関する研究を展開している。

1. 基材不要での新規パール顔料の創製

現在、主流のパール光沢顔料は、高屈折率の金属酸化物でコーティングされた板状の雲母（マイカ）基材からなる基材型が一般的である。我々は、従来の「基材－被覆」型複合構造パール顔料から脱却し、「基材フリー」型単一物質組成パール顔料の構築を目指し、内在的に層状構造と自立した板状形態を有する結晶粒子そのものを新規パール顔料として直接利用するという全く新しいコンセプトを提案した。バナジウムの価数を調整し、多色のパール顔料を創製することができた。例えば、VOP（$VOPO_4・2H_2O$）は酸化性環境または無添加条件下で合成され、V^{5+}に由来する黄色を示す。一方、適切な還元剤存在下で合成したHVP（$H_{0.6}(VO)_3(PO_4)_3(H_2O)_3・4H_2O$）は、$V^{4+}$に由来する緑色を示した。また、より強力な還元環境で合成したVO_2(B)はV^{4+}を含み、深い青色を示した。さらに、これらの顔料は単一組成の自立板状単結晶という共通の形態・構造特性を維持しており、色調が異なっても同等の高いパール効果を発揮することが明らかになった。新規パール顔料は鮮やかな色彩と優れた光学特性を示し、装飾プラスチック、化粧品、機能性インク、自動車塗料などへの応用が期待される。

2.応答パターンに基づく優れたガス検知選択性の確立

単斜晶二酸化バナジウムVO_2（M1相）における同類性質ガスに対する同じ作動温度での真逆なセンシング応答挙動とセンシング挙動が温度によって逆転する現象に基づき、これまでにない新しいガス検知選択性の仕組みを提唱し、異常なセンシング挙動について検証した。材料の異常なセンシング挙動の本質は、センシング材料と電極間の接触モードの変化に由来し、センシング材料のフェルミ準位に干渉を与える。VO_2(M1)がアンモニアを吸着した後に電極間で形成されるショットキー接合の形成により、アンモニアに対して電気抵抗が増加する上向きセンシング挙動が生じたと考えられる。我々は、ガス検知選択性係数（S）をセンシング挙動評価の指標として提案した。第一原理計算の結果では、ガス検知選択性係数は、ガス吸着前後の仕事関数の変化、材料の電子親和力、電極の仕事関数と関係しており、$S > 1$ と $S < 1$ の場合では、ガスに対して全く逆のセンシング挙動を示す。これによりガスセンシング挙動の予測と制御、及びこの挙動を利用したガスセンシング選択性の著しい向上が可能であることを明らかにした。

3. 粒子間接触効果を排したML-MXene単一粒子ガスセンサーの開発

VOCを検出するウェアラブルガスセンサーの開発が注目されている。現行の金属酸化物半導体ガスセンサーに代わる材料として、二次元層状化合物であるMXeneが有望であることが報告されつつ

ある。MXeneガスセンサーのセンシング機構を解明するためには、MXeneの元素組成、表面終端、層間距離に加え、電極上の粒子の積層厚さなど形態因子の寄与を系統的に評価する必要がある。本研究では、ML-$Ti_3C_2T_x$を合成し、フォトリソグラフィにより電極を形成したうえで、デバイスとしての導通を確認した（図1）。今後、ガス応答評価を実施することで、ML-$Ti_3C_2T_x$粒子の積層構造がセンシング挙動に及ぼす影響を明らかとなることが期待される。

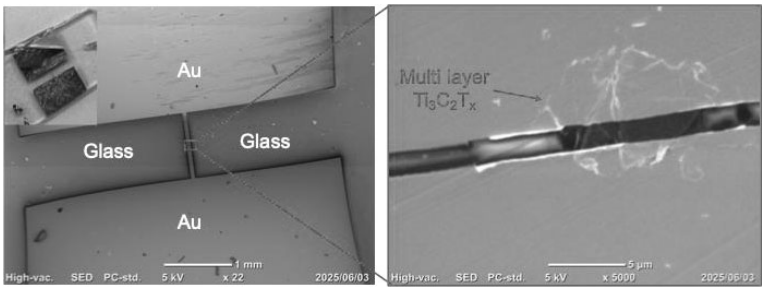


図1. ML-$Ti_3C_2T_x$上にフォトリソグラフィで形成したAu電極のSEM像

4.希土類ケイ酸塩溶射皮膜の熱処理による相転移由来の亀裂修復の検証

希土類ケイ酸塩は、次世代航空機タービンブレードの耐環境コーティング（EBC）材料として検討されている。本材料は溶射により成膜され、成膜時の急冷（過冷却）により非晶質化する。その後、熱処理により結晶化および相転移が生じ、相転移に伴う体積膨張による亀裂修復が示唆されている。本研究では、準安定相の分率を最大化することを目的として希土類サイトの組成を調整した。その結果、希土類イオン半径の増加に伴い準安定相分率が増加することを確認した。さらに、亀裂修復挙動が、XRDにより相転移が確認された温度域と一致して生じることを観察し（図2）、相転移に起因する亀裂修復の可能性が示唆された。本知見は、亀裂フリーな溶射被膜の実現に向けた材料設計指針の構築に資することが期待される。

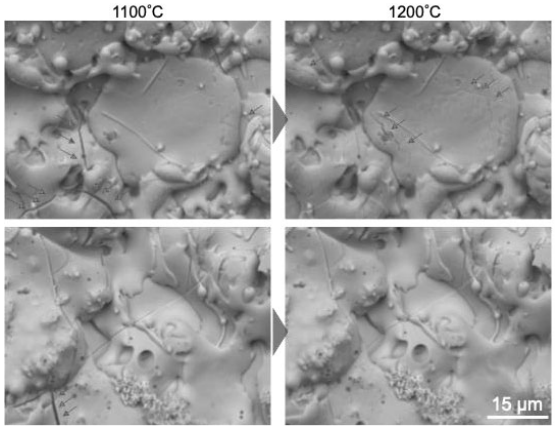


図2 (1/5Lu,1/5Yb,1/5Er,1/5Y,1/5Ho)$_2Si_2O_7$ 溶射皮膜のアニール後の亀裂領域のSEM像

5. H_2S検知を実現するガス蛍光変調型蛍光体の創成

加熱を要する半導体式ガス検知システムの課題を克服しうるガス検知方式の一つに、室温かつ非接触でのガス検知ができる蛍光式ガスセンサが注目されている。我々は、毒性H_2Sガス蛍光能を持つ蛍光体材料の開発を進めた。Eu^{3+}をドープしたBi_2MoO_6蛍光体はH_2Sに曝露することで赤色発光強度が最大42%低下し**(図3a)**、10~500 ppmの濃度範囲でラングミュア–ヒンシェルウッドモデルに従う濃度依存性が確認され、H_2Sガス検知の可能性を提示することが出来た。この消光機構解明に向けて、格子膨張ならびにBi^{2+}およびMo^{5+}の生成、バンドギャップ内欠陥準位の形成などから、消光の主因はBi^{3+}およびMo^{6+}の還元による非輻射再結合中心の形成であることが解明された。他方、BiOCl:Eu蛍光体が比率測光（レシオメトリック）検出を可能とするH_2Sガス検知を有することを明らかにした。H_2S曝露に

よりEu^{3+}の各遷移の消光率が異なることを利用し、I_{700}/I_{620}などの発光強度比が濃度に依存して変化することを実証した(**図3b**)。

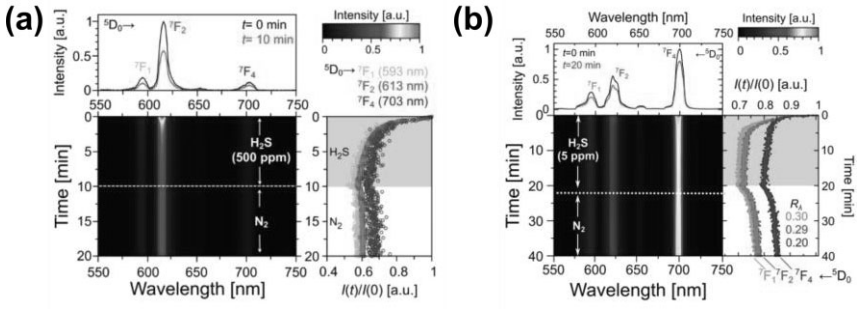


図3. H_2Sガス暴露に伴う蛍光スペクトル変調：(a)$Bi_2MoO_6:Eu^{3+}$蛍光体、(b)$BiOCl:Eu^{3+}$蛍光体

6. 負熱膨張型酸化物をホストとした蛍光体の合成と化学・物理センシング

負熱膨張材料は加熱に伴い格子が収縮する。これがフォノン振動の抑制やイオン間の距離の短縮を引き起こすため、それに基づく蛍光体は温度上昇に伴う発光効率の向上（反熱消光）をもたらす。我々は、この特異的な性質を持つ蛍光体における化学および物理センサへの応用を企図として研究を進めた。$Yb_2(MoO_4)_3$は、格子内に水分子を収容可能なナノスケールの空孔を有しており、吸着水分子のO–H伸縮振動がYb^{3+}/Er^{3+}の励起状態と非輻射結合することで上方変換（UC）発光が顕著に消光する980 nm励起下において、乾燥空気から相対湿度90%への切替えに伴い、UC緑色発光強度は初期値の約30%に低下し(**図4a**)、さらに発光寿命も50 μsから40 μsへ短縮され，強度と寿命の両パラメータを用いたデュアルモード湿度センシングが室温で可能であることが実証された。他方、$Lu_2(MoO_4)_3$:Yb–Er–Tm蛍光体が光学温度計測への応用に有望であることを見出した。最適化された蛍光体は980 nm励起下でダウンシフト（DS）はホストの負熱膨張特性に起因する反熱消光挙動を示し、他方、UC発光は通常の熱消光を示した(**図4b**)。この対照的な温度依存性を利用したDS/UC発光強度比による温度センシングは高い相対感度を達成した。

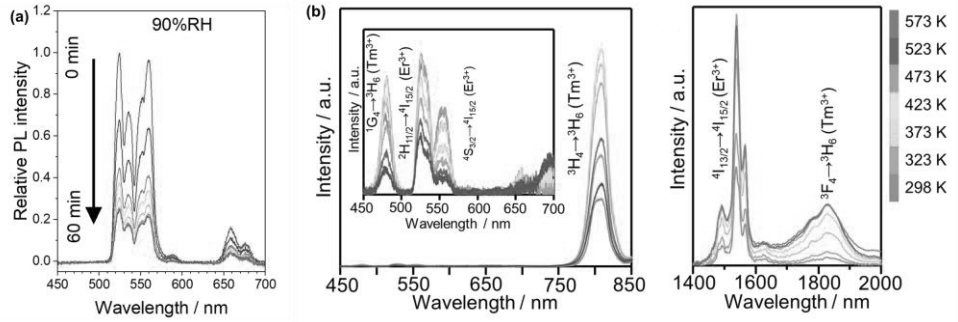


図4. (a) $Yb_2(MoO_4)_3:Er^{3+}$蛍光体の相対湿度変化に伴う蛍光変調．(b) $Lu_2(MoO_4)_3$:Yb–Er–Tm蛍光体の対照的な蛍光温度依存性

【研究活動報告】　物質変換無機材料研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授 :加藤 英樹
助　　教 :吉野 隼矢
技術補佐員 :大久保 孔明
大 学 院 生 :洪 培瑄, 澤田 雄心, 茂野 未夢, 和泉優希, 檜 真春人
学 部 学 生 :諏訪部 友孝, 冨田 碧葉

本研究分野では，物質変換反応を駆動する無機材料について，新規材料開拓及び合成プロセス・各種修飾を駆使した高機能化について研究を行っている。2025 年の研究活動としては，以下のように概括される。

1. Z スキーム型水分解における逆反応抑制のための表面修飾

Z スキーム型光触媒系は太陽光エネルギーを利用して水を分解するための有望な反応システムである。当研究室では酸素生成光触媒（OEP）から水素生成光触媒（HEP）への電子移動を担う可逆レドックス対を利用した Z スキーム系の長波長応答化をターゲットに研究を進めてきた。Z スキーム系の高効率化には可逆レドックス対（*Ox*/*Red*）が関わる逆反応の抑制が重要であり，これまでに HEP の CrOx による修飾が有効であることを報告している。長波長応答の OEP として機能が期待される $LaTiO_2N$ の Z スキーム水分解応用についても研究を進めており，FeOx 修飾により Z スキーム水分解活性が向上することを見出している。本年は，活性向上の要因解明と更なる活性の向上を狙った。まず，XAS および XPS により担持した FeOx が $Fe^{III}OOH$ であることを突き止めた。Fe^{2+}から酸化的な光電着により酸化サイトが FeOOH で修飾されることが分かった。FeOx の特性を調べるために FTO 基板を FeOx もしくは IrO_2 修飾して電気化学測定を行った（図1）。水の酸化電流を見てみると，FeOx/FTO の立ち上がり電位は IrO_2/FTO のそれより貴であったものの，未修飾 FTO のそれより大幅に卑であった。これから IrO_2 には劣るものの FeOx は水の酸化に対して触媒能があることが確認された。$Co(bpy)_3SO_4$ を添加して $Co(bpy)_3^{3+/2+}$のレドックス電流を調べたところ，FeOx/FTO では FTO よりも電流が抑制され，IrO_2/FTO は FTO よりも大きい電流を与えた。以上の結果から，FeOx は逆反応である $Co(bpy)_3^{2+}$の酸化を抑制するため Z スキーム系に適した修飾材であることが確認された。一方，IrO_2 は水の酸化に高活性であるものの，逆反応を促進するという Z スキーム系では好ましくない特性を有していた。実際の光触媒を用いて逆反応の影響を調べるため，Ag^+を電子受容剤に用いた酸素生成に対して $Co(bpy)_3^{2+}$を添加して活性低下を評価した（図 2）。Ir/$LaTiO_2N$ は酸素生成に高い活性を示したが，$Co(bpy)_3^{2+}$添加により顕著に活性が低下し，逆反応が支配的に進行した。IrO_2/Ir 共担持試料は Ir 単独担持試料よりも高い活性を与えたが，依然として $Co(bpy)_3^{2+}$添加による逆反応が顕著に

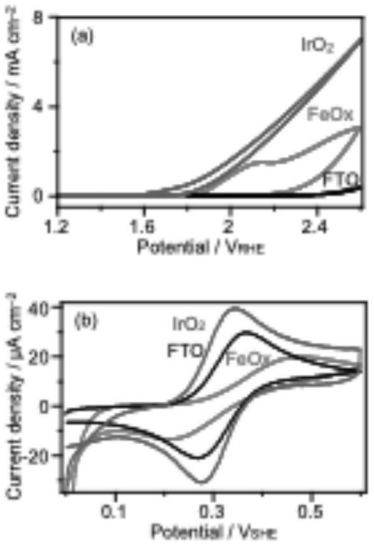


図1. (a) 水の酸化, (b) $Co(bpy)_3^{3+/2+}$の酸化還元の電気化学測定

進行した。FeOx/Ir 共担持試料の活性は Ir 単独担持試料と同程度であったものの，逆反応は効果的に抑制された。Z スキーム水分解での活性の序列は Ir<IrO_2/Ir<FeOx/Ir であったことから，逆反応がより抑制される条件で高い活性となった。Ru 助触媒系でも FeOx/Ru により逆反応は顕著に抑制された。FeOx/Ir の方が FeOx/Ru よりも高い酸素生成活性を示したものの，Z スキーム水分解では FeOx/Ru が FeOx/Ir よりも高い活性を示した。これは FeOx/Ir では Ir 助触媒上で水素と酸素からの水生成が進行するためであることが分かった。更なる活性向上を狙って，逆反応を抑制する FeOx に水の酸化能の高い IrO_2 を組み合わせた。FeOx 修飾の前に IrO_2 を追加すると活性が向上したが，FeOx 修飾後に IrO_2 を追加した場合では活性は低下した。水の酸化を促進する IrO_2 を FeOx が被覆することで IrO_2 上での酸素生成を促進しつつ，FeOx が $Co(bpy)_3^{2+}$の IrO_2 へのアクセスを抑制するため逆反応が抑制されたことで高活性化された。

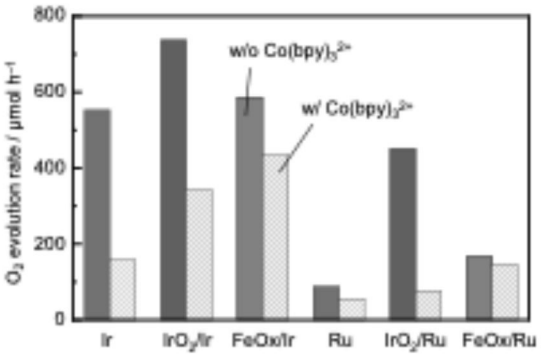


図 2. 助触媒修飾 $LaTiO_2N$ による Ag^+を用いた酸素生成反応に対する $Co(bpy)_3^{2+}$添加の阻害効果

2. TiO_2の光触媒特性に熱処理が与える影響

熱処理は光触媒特性似強く影響を与えるが粒子径やモルフォロジーなど光触媒活性に影響を与える因子も変化するため，これら熱処理の二次的効果も光触媒特性に反映される。そこで，熱処理でモルフォロジー変化が生じないルチル型 TiO_2 を用いて，二次的影響が排除された熱処理の影響を調べた。メタノールを用いた水素生成反応および Ag^+を用いた酸素生成反応に対する光触媒活性を調べたところ，水素生成活性は熱処理により低下したのに対して酸素生成活性には大きな影響が見られなかった（図 3）。熱処理でモルフォロジー変化が生じないため，熱処理により光触媒特性が変化したのは電子トラップにより励起キャリアの振る舞いが変化したことによる。メタノール蒸気中で光照射してトラップ電子を蓄積させた試料の吸収スペクトルを測定したところ，熱処理した試料で 1.3-1.5 eV の遷移を伴う新しい電子トラップが形成されることが確認された（図 4）。トラップにより電子の還元力は低下するためプロトンの還元（E^0 = 0 V_{SHE}）には不十分であるが，Ag^+の還元（E^0 = 0.80 V_{SHE}）には十分である。熱処理により電子トラップが形成され，水素生成活性が低下する一方で Ag^+の還元を伴う酸素生成活性には大きな影響が見られなかったと結論された。

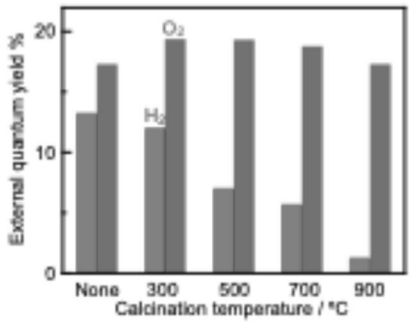


図 3. 熱処理した TiO_2 の光触媒活性．H_2 生成: 10% MeOH, O_2 生成: 10 mM $AgNO_3$.

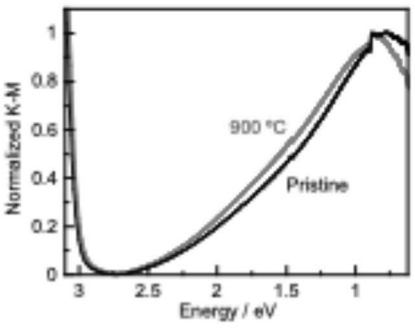


図 4. 熱処理前後のトラップ電子による吸収

【研究活動報告】　精密無機材料化学研究分野　（2025．1～2025．12）

教　　授：根岸雄一
准 教 授：川脇徳久
講　　師：Saikat Das、Sourav Biswas
博士研究員：Sabuj Kanti Das、Rival Jose
事務補佐員：舩井ゆかり
技術補佐員：佐々木加代、宮田真理子、米田薫、吉田高子、大槻洋
大 学 院 生：Mandira Ghosh、Imran Hussain、Sasikumar Saranya、Rupa Sarma、Sriyanka Bhandari、Sourav Mandal、Boy Marsaputra Panjaitan、Surang Debbarma、Sreelakshmi K S、Dipanwita Rout、Rohit Sankapal、佐々木康貴、富張志保、友安祐貴、中谷利毅、野崎未佳、神山真帆、近藤歩、李斎林、佐々木萌花、陳依菡、王芸捷、Md. Mohibul Islam

本研究分野では，機能ナノ物質の創製とそのエネルギー・環境分野への活用に関して研究活動を行っている．2025 年の研究活動としては，以下のように概括される．

1.　単一銀原子導入による高核数銀ナノクラスターの発光特性の飛躍的向上と構造−電子相関の解明

この研究では，高核数銀ナノクラスターにおける発光特性の制御機構を解明するため，外殻に銀原子を 1 個追加した Ag_{79}と，対応する Ag_{78}を比較検討した（図 1）．その結果，単一原子の導入により対称性が低下し，放射遷移速度が増大するとともに，配位子環境の変化により構造剛性が向上し，非放射失活が抑制されることが明らかとなった．その相乗効果により，室温での発光量子収率は約 77 倍向上した．さらに，DFT 計算により電子状態の変化と発光機構の関係が支持された．また，温度依存測定や寿命解析から三重項励起状態の関与や燐光的発光機構が示唆され，構造変化と電子ダイナミクスの密接な相関が明らかとなった．本研究は，原子レベルの精密構造制御により発光特性を高効率化する指針を示すものである．この研究成果は，アメリカ化学会が発刊する *J. Am. Chem. Soc.*誌に掲載され[1]，本学のプレスリリースにより，日本経済新聞や日刊工業新聞などにて取り上げられた．

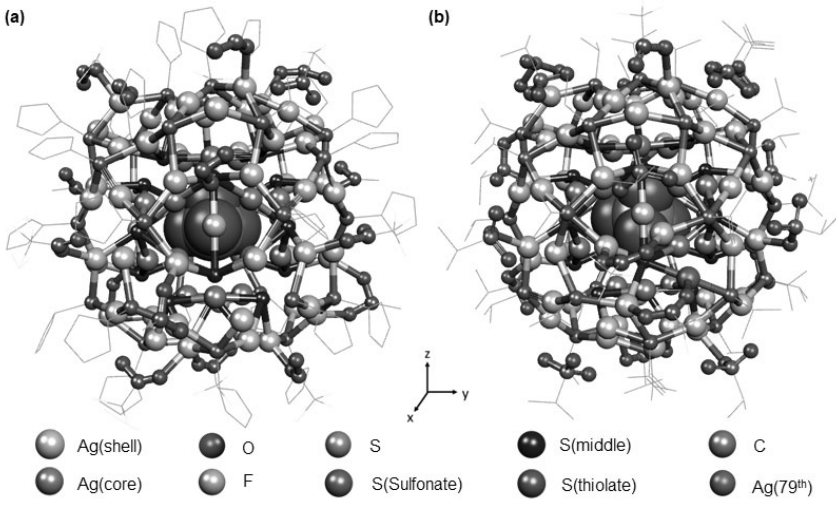


図 1.（a）Ag_{78}と（b）Ag_{79}の構造比較．Ag_{78}では外殻に 60 個の Ag 原子があり，C3 対称性を形成．Ag_{79}では外殻に 61 個の Ag 原子があり，C_3対称性が崩壊．

2. Cu(0)中心を有する原子精密 Cu_{23} ナノクラスターの構造解明と CO_2 電解還元における高選択的触媒機能の創出

この研究では，Cu(0)を含む安定な原子精密銅ナノクラスター[$Cu_{23}H_4(SC_7H_7)_{18}(PPh_3)_6$]の合成と構造（図2），ならびに電気化学的 CO_2 還元触媒としての機能を明らかにした．本クラスターは，2 つの Cu(I)サブユニットが中央の Cu(0)原子で連結された特異な構造を有し，ヒドリドや配位子により高い構造安定性を実現している．分光解析により Cu(0)/Cu(I)混合状態と電子構造が確認され，担体上でも構造が維持されることが示された．電極触媒としてはギ酸生成に高い選択性を示し，理論計算により*HCOO 経路が優勢であることが示された．これらの結果は，幾何構造と電子状態の協働が生成物選択性を決定することを示し，Cu ナノクラスター触媒設計に新たな指針を与える．この研究成果は，アメリカ化学会が発刊する *J. Am. Chem. Soc.*誌に掲載され[2]，本学のプレスリリースにより，日本経済新聞や日刊工業新聞などにて取り上げられた．

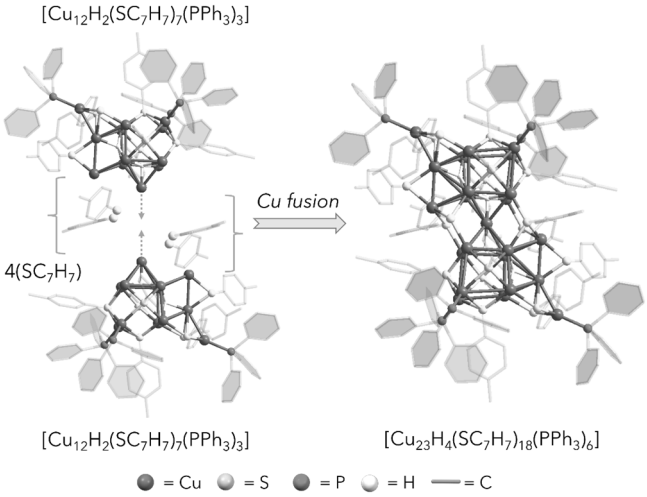


図 2. Cu_{23} NC の幾何構造（配位子の水素（H）原子は省略）．

3. 欠陥制御 Cu_{58} ナノクラスターによる CO_2 電解還元の高選択的メタノール合成と活性サイト設計の解明

この研究では，欠陥構造を導入した原子精密 Cu_{58} ナノクラスターを設計し，電気化学的 CO_2 還元におけるメタノール（CH_3OH）選択的生成を実現した．特に，配位子欠損により頂点 Cu 原子が部分的に変位し，表面に活性サイトが形成されることで，触媒活性と生成物選択性が大きく変化することが明らかとなった．単一欠陥を有する Cu58-I では，エッジ Cu サイトの反応性向上により，CO および CHO 中間体の吸着が強化され，最大約 54%のファラデー効率で CH_3OH を生成した．一方，多欠陥構造の Cu58-II では水素発生反応が優勢となり，生成物分布が大きく異なることが示された．さらに，XAFS や TEM 解析により，担持後も構造および電子状態が保持されることが確認された．DFT 計算からは，欠陥近傍のエッジ Cu サイトにおける d バンド中心の上昇が反応性向上の起源であり，CO から CHO への変換が促進されることでメタノール生成が進行することが示唆された．本研究は，ナノクラスターにおける欠陥設計が CO_2 還元の生成物選択性を制御する有効な指針となることを示している．この研究成果は，Wiley 社が発刊する *Small Science* 誌に掲載された[3]，本学のプレスリリースにより，日本経済新聞や日刊工業新聞などにて取り上げられた．

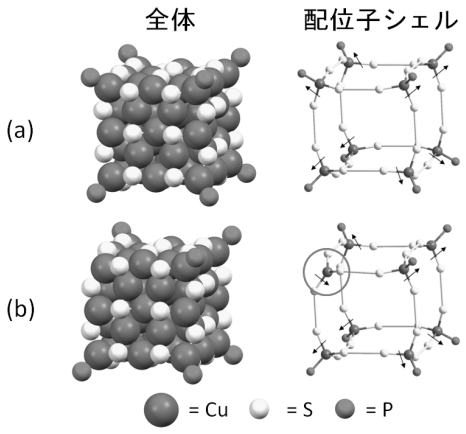


図 3. (a) Cu_{58} NC ($[Cu_{58}H_{20}(SPr)_{36}(PPh_3)_8]^{2+}$) および (b) Cu_{58}–I NC ($[Cu_{58}H_{20}(SPr)_{36}(PPh_3)_7]^{2+}$)の幾何構造と配位子シェルの歪み（C と H は省略）．

[1] A. Akiyama, S. Hossain, S. Biswas, T. Shiraogawa, P. Zhao, M. Nakamoto, D. Ogata, T. Kawawaki, Y. Niihori, J. Yuasa, M. Ehara, Y. Negishi, *J. Am. Chem. Soc.* 147, 37231-37241 (2025).
[2] S. Biswas, Y. Shingyouchi, M. Kamiyama, M. Ogami, H. Song, B. Li, S. Wang, T. Kawawaki, D.-e. Jiang, Y. Negishi, *J. Am. Chem. Soc.* 147, 23733-23742 (2025).
[3] S. Biswas, T. Tanaka, H. Song, M. Ogami, Y. Shingyouchi, S. Hossain, M. Kamiyama, T. Kosaka, R. Nakatani, Y. Niihori, S. Das, T. Kawawaki, D.-e. Jiang, Y. Negishi, *Small Sci.* 5, 2400465 (2025).

【研究活動報告】　超臨界ナノ工学研究分野　（2025．1～2025．12）

教　　授：笘居高明
特任准教授：橋本佑介
准　教　授：岩瀬和至
共同研究員：平山幹朗、二瓶友里(2025.11 から)
技術補佐員：新田智博、林佳代、羅紅岩(2025.5 まで)、宮川繭(2025.3 まで)
博士学生：銭勇、張西数、王远、山田拓哉
大学院生：加藤涼雅、高柳龍生、村元貴哉、石川悠太、Muhammad Rafli Revansyah
学部学生：桑野泰生、Ching Weijian

本研究分野では、高温・高圧水環境の適用による CO_2 電解の高効率化、金属酸化物ナノ粒子の超臨界水熱合成プロセスの開発、高活性 CO_2 電解触媒及び電極作製技術の開発を行っている。2025 年の主な研究活動としては、以下のように概括される。

1.　高温・高圧水環境の適用による CO_2 電解の高効率化

CO_2 電解は、CO_2 を CO 等の有用化合物に電気的に変換する手法である。特に再生可能エネルギー由来の電力を用いた場合、化石燃料からのエネルギーを利用することなく CO_2 再資源化を行うことが可能である。しかしながら、反応過電圧の高さあるいは CO_2 の溶解度の小ささ、拡散の遅さなどエネルギー効率を低下させる課題が存在する。本研究ではこれらの課題を解決するため、高温・高圧水反応場を CO_2 電解に展開した。本実験では、独自設計した高温高圧セルを用いて CO_2 電解を行った。

温度と圧力の上昇により CO_2 還元の電流密度が向上しており、反応過電圧（エネルギーロス）が低減したことがわかった。さらに、重炭酸カリウム($KHCO_3$)溶液で電解を行った際に、電圧を固定して CO_2 電解生成物の定量を行ったところ、金電極と錫電極では CO_2 分圧の向上に対して CO_2 電解の生成物選択性に異なる傾向が見られた。具体的には、金電極では高圧下で CO 生成の選択性が低下する非単調な挙動が観測された一方、錫電極ではギ酸生成が継続的に増加することが確認され、高圧 CO_2環境は、単なる濃度増加効果だけでなく、CO_2 表面被覆による電子状態変化が反応選択性を決定することを初めて示唆した。この知見は、CO_2から燃料や化学品を製造する電解プロセスの設計に新たな指針を与えるとともに、将来的には高圧電解を利用した高効率カーボンリサイクル技術の開発や、再生可能エネルギーを利用した化学品製造プロセスの実用化に貢献することが期待される。

2.　機械学習による金属有機構造体の粒子径の予測と制御

本研究では、金属有機構造体（MOF）の一種である ZIF-8 の粒子径を高精度に制御することを目的として、機械学習を活用した合成条件設計手法を構築した。ZIF-8 は触媒、分離材料、医療用途など幅広い応用が期待されるが、その機能は粒子サイズに強く依存するため、精密なサイズ制御が重要な課題となっている。しかしながら、従来は経験則に基づく試行錯誤的な条件最適化に依存しており、再現性と効率の両面で課題があった。

本研究では、文献から収集した合成データベース（274 点）を構築し、複数の機械学習モデルを比較検討し、既報の文献条件にはない条件で ZIF-8 の粒子径を予測することを試みた。その結果、Categorical Boosting（CatBoost）モデルが最も高い予測性能を示し、未知の合成条件に対しても粒子径を予測可能であることを明らかにした。また、SHAP 解析により、粒子径は主に金属前駆体濃度および配位子比に支配されることを定量的に示し、核生成・結晶成長過程との対応関係を示した。さらに、機械学習による予測結果をもとに、自動合成装置を用いた検証実験を実施したところ、予測値と実測値は良好に一致した。本研究は、MOF 合成における粒子サイズを目的のサイズとする実験条件設計を可能にした。このアプローチは他のナノ材料系への展開も期待される。

3. 超臨界水熱プロセスによるハイエントロピースピネル酸化物触媒の開発とその OER 活性評価

再生可能エネルギーを利用した水分解による水素製造の高効率化を目指し、反応全体のボトルネックとなっているアノードの酸素発生反応(OER)を高効率で進行させる電極触媒の開発が望まれている。第一遷移金属を含むスピネル酸化物は、非貴金属のみから構成されるものであっても塩基性溶液中で高い OER 活性を示すことが報告されている。当研究室では最近、多種(5 元素以上)の金属元素からなるハイエントロピー材料が触媒として注目されていることを踏まえ、5 種類の第一遷移金属(Mn, Fe, Co, Ni, Zn)を含むハイエントロピースピネル酸化物(HE-SO)ナノ粒子の超臨界水熱プロセスによる精密合成に取り組んでいる。特に本年は、HE-SO 合成の際に有機小分子であるカテコールを添加することで粒子径が減少すること、それに伴い OER 活性向上が起こることを明らかにした。また、合成に水と有機溶媒の混合溶媒を用いた際に、その組成を適切に選択することで粒子径の低減と OER 活性が向上することを明らかにした。また、フロー合成装置の新規作製も行い、粒子径の精密制御された HE-SO ナノ粒子の連続合成にも着手した。

4. スパッタリングによる触媒担持ガス拡散電極の開発と CO_2 還元反応への応用

近年、常温常圧での CO_2 電解において、燃料電池で用いられてきた多孔質構造を有するガス拡散電極(GDE)を使用した電解系が注目されている。多孔質構造を有する GDE を用いた CO_2 電解では、CO_2 還元を進行させる触媒層を精密に設計することが重要である。本年は、銅―銀の合金触媒をスパッタリングにより薄く均一に担持し触媒層を形成させた GDE(Ag/Cu-GDE)を作製し、その CO_2 還元活性を評価した。その結果、通常の熱力学的アプローチでは合成できない組成の合金ナノ粒子が担持されたことが示唆された。また、得られた Ag/Cu-GDE ではその合金組成により異なる生成物選択性を示し、特に Ag 組成が大きい領域ではメタンの生成効率が向上していることが明らかになった。本年はその他に関連研究として、Ag-Cu 合金ナノ粒子の GDE への担持量を制御することで、合金触媒の選択性を向上させるには電極構造を適切に設計する必要が有ることを明らかにした。また、触媒合成プロセスが合成される Cu 触媒の構造に与える影響、及び電極作製プロセスが触媒層の多孔質構造ひいては CO_2 還元選択性に与える影響についても検討を開始した。

【研究活動報告】　光物質科学研究分野　（2025. 1～2025. 12）

教　　授：小澤 祐市
助　　教：上杉 祐貴，田辺 綾乃
大 学 院 生：王 文琪，熊田 舜士，杉 太陽，鈴木 海斗

本研究分野は，先端的なレーザー光技術を基軸として，光波が持つ振幅や位相ならびに偏光の空間自由度に着目し，その高度な制御によって発現する特異な性質に立脚した高性能光イメージングやレーザー微細加工技術，および光を用いた電子ビーム制御の開発などを推進している．2025 年は 4 月より 3 名の修士学生が新たに配属され，事務補佐員を含めて 8 名の構成員で活動している．本年における主な研究活動としては以下のように概括される．

1.　ベクトルビームを用いたレーザー微細加工に関する研究

ビームの光軸に対して半径方向に偏光した径偏光ビームは，高開口数（NA）のレンズで強く集光すると，焦点には軸方向電場が顕著に発生し，その集光スポットが従来の直線偏光や円偏光と比べて小さくなる性質を持つ．本特性を超短パルスレーザー加工に適用できれば加工分解能の向上が期待される．しかしながら，軸方向電場は試料界面に対して垂直な電場成分であることから，電場の境界条件によって界面前後の媒質が持つ誘電率の比に応じてその振幅が変化する．このため，大気中から試料に照射する通常のレーザー加工では，材料内部での軸方向電場が大きく減衰し，軸方向電場に起因した直接的なレーザー加工は困難とされている．これに対して我々は，油浸対物レンズを用いたガラス裏面への集光において，界面での全反射の臨界角条件を適切に選択することで軸方向電場が相対的に強く発生することを見出し，本条件を用いたガラス表面に対するレーザーナノ加工をこれまで実証している [Y. Tsuru *et al*., Opt. Lett. **49**,1405 (2024)]．一方で，このような集光条件を得るためには，照射レーザー光を幅の狭い円環状にマスクする必要があり，これによるレーザー強度の低下が大きな課題であった．そこで本年は，この狭幅マスクに対する光利用効率を大幅に向上する新たな方法として，反射型の液晶空間光変調器を2分割し，入射レーザー光に対してアキシコン・レンズ波面の重畳によるビーム整形を経た上で狭幅マスクの適用を行う 2 回反射光学系を実装した(図 1)．本光学系により，従来法に比べて 4-5 倍程度の光利用効率の向上を実現し，より柔軟な設計に基づく任意の直径および幅の円環状ビームを生成することが可能となった．今後は，本光学系を用いたレーザー微細加工実験を包括的に推進する予定である．

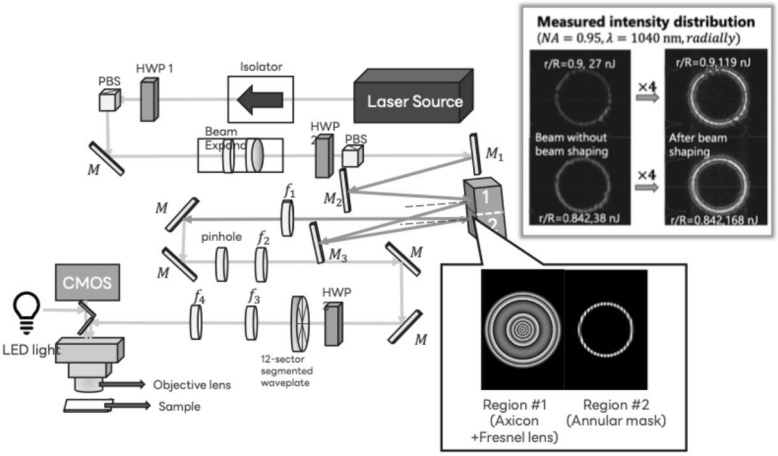


図 1.　2 回反射光学系による円環ビームの光利用効率の向上

2. 高 NA 条件下での修正瞳座標を用いた球面収差補正に関する研究

レーザー走査型顕微鏡法において，微細構造の観察に不可欠な高い空間分解能を得るためには，NA の大きな対物レンズが用いられる．しかし，高 NA 条件下では，試料での屈折率ミスマッチによる球面収差の影響が顕著となり，試料深部での信号強度の減衰や空間分解能の低下が問題となる．そのため，高 NA 条件においても有効な収差補正技術の開発は極めて重要である．我々はこれまで，通常の定義とは異なる修正瞳座標の考え方を導入した波面収差に対する Zernike 多項式展開のアプローチを提案し，スラブ型屈折率媒質における球面収差を高精度に近似する新たな補正法を報告している．本年度は，実際に屈折率ミスマッチ環境を模擬した試料を用いた検証実験を進め，本原理の有効性について定量的な評価を行った．一例として，NA=0.75 の空浸対物レンズに対して，水と同程度の屈折率を持つアガロースゲルに包埋した直径 200 nm の蛍光ビーズを観察したところ，観察深さに応じた補正波面の適用により，表面から 200 μm の深さに渡って良好な信号強度と空間分解能が得られた．本技術をベースとして，半導体材料・生体材料内部の高空間分解能イメージングに関する研究を今後進める計画である．

3. ポンデロモーティブ電子レンズによる色収差補正の提案

光場を使った新しい原理の電子レンズ「ポンデロモーティブレンズ」について，本年度はそのエネルギー分散特性の解析と色収差補正技術の提案を目指した研究を行なった．光場の偏光が電子ビームの進行方向に対して垂直か，平行かによって，ポンデロモーティブ作用の相対論補正の影響が異なることが実験的に確認されている．この現象を基に，凹レンズ作用を発生できるポンデロモーティブレンズの機能を組み合わせ，径偏光円環ビームを強く集光してつくる Bessel-type ポンデロモーティブダブレットレンズを考案した．過去に導出した Bessel-type ポンデロモーティブレンズのトイモデルを使い，幾何光学に基づくモデル化により，その電子レンズの横収差図を作成し，シングレットレンズに比べて収差が大幅に改善することを計算により示した．また，負の球面収差係数を発生できる設計領域も見出すことができ，電子光学における色収差補正機としての応用展望も得た．

4. CW 動作するポンデロモーティブ電子レンズの原理実証に向けた研究

従来パルス動作で実験的な検証が進められてきたポンデロモーティブ電子レンズについて，より実用に適した連続（CW）動作が可能な系の検討を開始した。電子顕微鏡程度のエネルギーの電子ビームに対して有効な収束力を得るには～100 GW/cm^2 の光強度が要求される．これを CW 動作で実現するために高フィネスの光増強共振器が用いられる．先行する研究グループは 2 枚の凹面鏡で構成する共心点型の共振器を開発しているが，これは凹面鏡間の調整に圧電素子を使ったマイクロメートル以下の高精度制御を要求する．凹面鏡の熱膨張による曲率変化にも敏感であり，技術的困難の多い型式である．こうした問題を回避するために，本研究では 2 枚の凹面鏡と 2 枚の平面鏡の計 4 枚の鏡を使った共焦点型の共振器を設計した．レーザーの集光密度を決定する凹面鏡間の距離および曲率の変化について，共心点型の共振器に比べて 1 桁以上のマージンのある設計が実現できた．高フィネス化においては凹面鏡の反射率をいかに高められるかが重要であり，いくつかの光学メーカーに試作品の開発を依頼し，今後性能評価を実施する予定である．電子レンズ動作を検証するための原理検証実験専用の電子顕微鏡装置の開発も並行して進めており，最初の装置設計が完了した段階である．今後，レーザー共振器系と合わせて原理実証に向けたシステム構築に挑む計画である．

【研究活動報告】固体イオニクス・デバイス研究分野 (2025.1～2025.12)

教　　授：雨澤 浩史
准 教 授：木村 勇太
助　　教：川合 航右
技術補佐員：松田 康孝 (~2025.10)
技 術 職 員：伊藤 千恵、渡邊 浩美、新井 葉子
大 学 院 生：佐藤 郁奈、勝又 琢也(D3)、狩野 元弥(D1)、奥平 達裕、和田 紳助(M2)、
関屋 良健、椿 亮悟、宍戸 涼真、武田 雄己、布施田大真(M1)
学 部 学 生：澤野 翔矢、元木 陸人(B4)、小松 陽向、清水 滉太(B3)

本研究分野では、固体でありながらその中をイオンが高速移動できる”固体イオニクス”材料に着目し、そのイオン輸送、界面反応、欠陥構造についての学理を探求するとともに、それに基づく機能設計、材料開発を行っている。また、固体イオニクスデバイスにおける材料、反応に関わる理解を深めるべく、高温／制御雰囲気／通電といった特殊環境下でのその場測定を可能とする高度分析技術の開発にも取り組んでいる。これらの研究を通じて、燃料電池やリチウムイオン電池、全固体電池をはじめとする、固体イオニクス材料を利用した環境調和型エネルギー変換/貯蔵デバイスの高性能化・高信頼性化を実現し、環境問題、エネルギー問題の解決に貢献することを目指している。

2024 年度に採択された未来社会創造事業「共通基盤」領域本格研究「マルチスケール計測・計算技術の融合による高スループットデバイス開発支援プラットフォーム」では、当研究室がこれまで開発してきた X 線 CT-XAFS に基づく蓄電池電極内反応分布の 3 次元オペランド可視化技術の高時間/空間分解能化を実現するとともに、それを用いてデバイスの内部評価を行うことで、デバイスの状態予測と最適設計を行う高速・高精度モデルベース開発手法の実現に寄与することを目的とした研究を行っている。2023 年度に採択された革新的 GX 技術創出事業では、高安全・長寿命な酸化物型全固体電池の開発に向けて、当研究室がこれまで開発してきた放射光オペランド分析手法を活用し、全固体電池における電極反応、界面反応、および劣化機構の解明を目的とした基礎研究を行っている。また、本年度より NEDO「低コスト水素製造を実現するプロトン伝導セラミック電解セル(PCEC)の研究開発」事業に参画し、PCEC を用いた高効率水素製造水電解装置の実用化に向けた研究を進めている。さらに 2024 年度より F-REI「カーボンニュートラルを実現する水素エネルギーネットワークの研究開発」に参画し、放射光を用いた水電解システムの劣化機構の分析を進めている。2023 年度より JST さきがけ「計測・解析プロセス革新のための基盤の構築」領域に参画し、蓄電池等の電気化学デバイス内部の材料粒子集団における化学反応ダイナミクスの実測と、それにより得られた知見をデバイス設計に活用するための方法論確立を目指した研究に取り組んでいる。それらに加えて、固体電気化学デバイスの要素研究について、国内企業数社との共同研究も実施している。さらに、附置研究所アライアンス「物質・デバイス領域共同研究拠点」の枠組みにおける共同研究も含めた、学内外での共同研究、教育活動にも力を注いでいる。本研究分野の 2025 年度の研究活動は、以下のように概括される。

1. 高輝度放射光を利用した固体イオニクス材料・デバイスの高度分析手法開発に向けた研究

固体酸化物形燃料電池（SOFC）や Li イオン二次電池（LIB）、全固体電池（ASSB）などの電気化学デバイスを高性能・長寿命化するためには、適切な材料選択と、構造や運転条件の最適化が不可欠である。そのためには、構成部材の化学・物理状態やデバイス内で生じる電気化学反応を、実際の動作環境下(*operando*)において直接分析することが有用である。しかしながら、汎用の分析技術では、特殊環境下（SOFC:高温・酸化/還元雰囲気、 LIB:不活性雰囲気または還元性電解液中、ASSB:固体電解質上での電気化学反応中）で動作するデバイス内部の化学・物理状態や電気化学反応を直接観察することは困難であった。このような背景のもと、本研究分野では、放射光 X 線を活用した、従来にない「*operando* 計測技術」の開

発に注力してきた。

本年度は、高温、特殊雰囲気、通電状態においてサブマイクロメーターの位置分解能で X 線吸収分光測定が可能な *operando* 計測システムを構築し、SOFC 固体電解質における酸素化学ポテンシャル(μ_O)の空間分布の経時的変化、および固体電解質保護層を導入した際の μ_O 分布の変化を直接観察することに成功した。さらにその μ_O 分布の形成・時間発展メカニズムが、イオン-電子の両極性拡散に基づいて説明できることを明らかにした。これは、燃料電池や全固体電池などの固体イオニクスデバイスにおける固体電解質保護層の設計指針を立てる上で有用な結果であり、同デバイスの高性能化・長寿命化に資する重要な基礎科学的知見である また、本年度は、微細加工技術を用いて作製した当グループ独自のパターン緻密膜モデル電極を用いて、PCEC の電極材料として有望な $PrNi_{0.5}Co_{0.5}O_{3-\delta}$ の反応機構に関する重要な知見を得ることに成功した。

それに加え、本年度は、当研究室がこれまで開発を行ってきた、コンピュータ断層撮影-X 線吸収微細構造（CT-XAFS）法に基づく全固体電池合剤電極内反応分布のオペランド 3 次元可視化技術の高度化に取り組み、全固体電池合剤電極内の数十 μm 角の観察領域における反応分布形成挙動を、空間分解能 200~300 nm、時間分解能約 25 分で、3 次元かつオペランドで観察することに成功した(図 1a)。本技術により、全固体電池合剤電極内に存在する数百から数千個の活物質粒子各々の反応状態を、同時かつオペランドで 3 次元観察することが可能となった。これにより、活物質粒径や形状などの粒子性状と、各粒子の充電状態の関係を、統計的に分析することが可能となった。以上の技術は、全固体電池をはじめとする電気化学デバイスの性能制限因子や劣化因子を特定する上で重要であるとともに、最適な活物質粒子性状、微細構造、運転条件などを決定する上でも有用となる。このため、電気化学デバイスの実用化・高性能化を進める上で、強力なツールとなることが期待される。

なお、これらの研究は、京都大学、名古屋大学、東京大学、高輝度光科学研究センター、理化学研究所、産業技術総合研究所、ファインセラミックスセンター、立命館大学、大阪公立大学、本学環境科学研究科、工学研究科との共同研究として実施した。

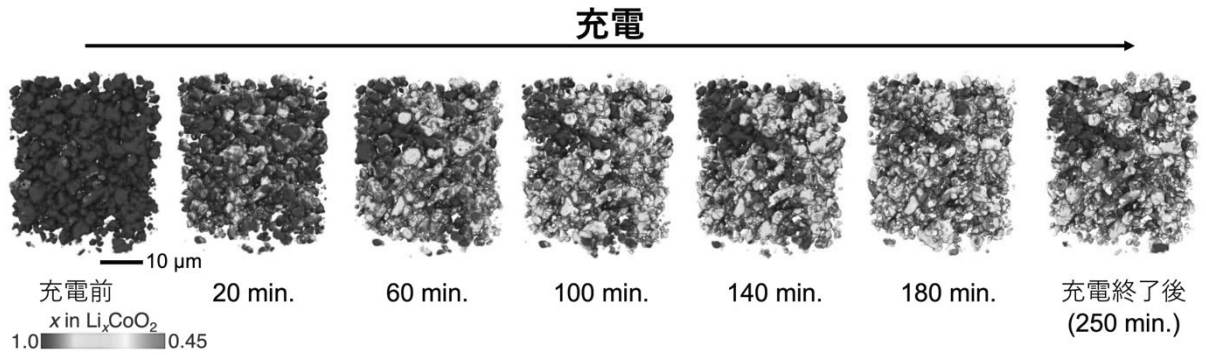


図 1 結像型 CT-XAFS 法により計測した全固体電池充電時の反応分布形成挙動

2. 固体イオニクス材料における結晶・欠陥構造、イオン輸送特性に関する研究

固体イオニクス材料の物質輸送特性は、結晶構造や、結晶に内在する点欠陥(空孔や格子間原子など)の種類・量に大きく依存する。典型的な固体イオニクス材料では、異種元素の添加により、その欠陥種・量が制御される場合が多いが、中には温度や雰囲気によって欠陥種・量が大きく変化するものも存在する。このような固体イオニクス材料の結晶・欠陥構造については、新規・既存材料ともに、未解明の部分が多い。本分野では、各種電気化学的測定手法に加え、X 線吸収・発光分光法や、高温微重量天秤、高温/オペランド X 線回折、クーロン滴定などの計測手法を用いて、各種固体イオニクス材料の結晶・欠陥構造の精密評価を行っている。

固体イオニクス材料では、異種元素添加によりイオン伝導率が向上することが広く知られている。当グループでは、リチウムイオン電池の電極活物質において、異種元素添加による初回クーロン効率の向上およびその微

視的起源を新たに見出した。具体的には、放射光 X 線回折による精密構造解析から、正方晶タングステンブロンズ型負極では、初回充電時に挿入されたリチウムイオンの一部が伝導経路から外れた安定サイトに束縛され、放電時に脱離できないことを明らかにした。さらに、異種元素添加により伝導経路の形状が変化し、安定サイトへの移動障壁が高まることで、束縛されるリチウムイオンが減少することを示した。また、オペランド X 線回折測定および Entropic Potential 測定により、初回充電後にリチウムイオンが固体内により強く束縛されることで、放電時には異なる反応経路を辿り、充放電で異なる電気化学的応答が生じることが示唆された。この挙動は、充放電前後で最安定サイトにリチウムイオンが存在するイオン伝導体では起こり得ず、外部からイオンを取り込むインターカレーション材料に着目したことで明らかになったものである。本知見は、リチウムイオン電池の電極活物質にとどまらず、可逆的なインターカレーション反応により機能を発現する各種イオニクスデバイスにも展開され得る。さらに、固体内でのリチウムイオン束縛の解消は、クーロン効率の向上だけでなく電極活物質の利用率向上、ひいてはリチウムイオン電池のエネルギー密度向上にもつながる点で工学的にも重要である。

また、新規エネルギー機能材料の開発に向けて、電気化学的アニオン複合化技術の開発を進めている。アニオン欠陥の自在な制御を目指し、固体電解質により構成される電気化学リアクターを開発し、対象材料への異種アニオン欠陥導入を検討した。触媒として注目されるペロブスカイト酸化物 $La_{0.5}Sr_{0.5}CoO_3$ などに対して電気化学的フッ素ドープ処理を施したところ、対象材料に F 欠陥を導入することができることを実証した。また、薄膜試料を用いて、同材料へ F 欠陥が導入されるメカニズムについて詳細に調べた。これらの技術・知見はアニオン機能を活用する新しい材料開発、ひいてはエネルギー機能材料の革新に繋がる重要な技術である。

これらの研究は、東京大学、京都大学、大阪大学、九州大学、徳島大学、日本大学、高知大学、千葉工業大学、ファインセラミックスセンター、物質・材料研究機構、立命館大学、本学環境科学研究科、理学研究科、工学研究科との共同研究として実施した。

3. 全固体電池における界面現象に関する研究

全固体電池の高性能化・長寿命化には、低抵抗かつ安定な固-固界面を構築することが必要不可欠であり高機能界面の実現に向けた基礎科学の確立が望まれている。こうした背景のもと、当グループでは特に全固体電池の電極/電解質界面における物理化学現象の解明を目標として研究を進めている。

全固体電池を実用化する上で、充放電時に電極/固体電解質界面で生じる固体電解質の分解を抑制することが大きな課題となっている。この課題に対する対策として、電極/固体電解質界面への保護層(コート層)の導入が広く行われている。しかしながら、固体電解質を保護する上で、コート層にどのような特性・厚みが求められるのかは明らかになっていなかった。そこで、当研究グループは、固体内のイオンや電子伝導を記述できる Wagner 理論を用いて固体電解質とコート層内のリチウム化学ポテンシャル分布を理論的に計算することで、固体電解質を熱力学的に保護するために必要なコート層の特性や構造を定量的に決定するための設計指針を提案してきた。今年度は、上記理論を検証するために、全固体電池固体電解質内の Li 化学ポテンシャル分布を、走査型プローブ顕微鏡を用いて実測する手法の開発を行った。本手法が確立されれば、提案した設計指針の妥当性を実験的に検証できるだけでなく、実動作条件下における固体電解質の劣化メカニズムの解明にも展開できると期待される。

これらの研究は、名古屋大学、島根大学との共同研究として実施した。

【研究活動報告】　環境適合素材プロセス研究分野　(2025.1～2025.12)

教　　授：埜上　洋
准 教 授：夏井 俊悟
助　　教：丸岡 伸洋
大学院生：後藤 優子 (3 月博士修了)、木原 研吾 (D2)、夏井 琢哉 (D1)、
泉池 直哉、本名 怜之、三宅 渉太 (3 月修士修了)
王　笑語、安蒜 雅弘、加納　楓、高橋　亮 (M2)、
小門 大起、齊藤 圭祐、友光 桃瑚 (M1)
技術補佐員：伊藤 昭久、早坂 未穂

現代社会は高機能性材料や構造材料など幅広い材料の利用によって成り立っているが、その製造には多量の資源およびエネルギーが使用されている。近年、高品位資源の逼迫や地球温暖化問題の顕在化などにより各種素材の製造プロセスには種々の制約が課せられるようになっている。このような状況の下で高品質素材を社会に安定に供給するためには、素材製造プロセスの高機能化、高効率化および高精度制御、あるいはプロセス自体の転換が必要であり、そのためにはプロセス特性の定量的な理解とそれに基づく革新的な原理設計が不可欠である。本研究分野では生産量および資源・エネルギー使用量の膨大さから社会へのインパクトの大きな素材の代表である鉄鋼および基盤素材の製造プロセスを主な対象としてプロセスの内部現象の解明およびシミュレーション手法の確立などを進めている。また熱の回収・貯蔵・利用技術の開発も進めている。2025 年の研究活動は以下のように概括される。

1. 基盤素材高温製錬プロセスの高度解析技術の開発

鉄鋼や銅といった建造物や通信インフラストラクチャーとして社会を支える基盤素材の高効率かつ安定な製造は、資源、環境、温暖化などの問題が顕在化する中で、実現すべき重要な課題である。これらの素材の多くは長い歴史を持つ高温製錬プロセスを通じて製造されている。これらのプロセス反応器内部は高温・高圧・毒性ガス雰囲気で、未だに未解明の部分が多く存在する。製錬プロセスを極限まで高度化するためには、その理論構築が必要となるため、ブラックボックスの解消と内部現象の定量・定式化を目指した反応解析および可視化技術の開発および反応性熱流体工学的な研究を進めている。

1.1 高温製錬プロセス内部の可視化と反応解析

銅製錬に用いられる自熔炉内では、銅精鉱の微粉が、急峻な温度および酸素分圧勾配が形成されたシャフト空間内を飛行しながら高速に反応し、マットおよびスラグを生成する。2025 年には銅精鉱および試薬試料の粉末試料を高温気流中に落下させて燃焼させるμDTF 燃焼試験装置の開発を継続し、顕微レンズを装着した高速度ビデオカメラにより単一粒子の反応解析を実施した。

1.2 炭素基質充填層における固体分散相の運動と充填構造解析

高温製錬プロセスの内部には、粗粒子や微粉体、融体および反応ガスなどが同時に流通しており、その流通経路や流動特性がプロセスの反応・エネルギー効率を決定する重要な因子となり、一方でこれらがプロセスの不安定性発現の要因ともなり得る。2025 年は製鉄用高炉下部のコークス充填層を対象として、レースウェイと呼ばれる高炉燃焼帯内部のコークス粗粒子運動の冷間模型による測定と定量化、およびコークス粗粒子の空間を気流に同伴されて流通する微粉の流動と蓄積の解析を主に進めた。

2. 高温融体界面形態の動力学解析・その場計測・データ駆動型解析技術の開発

高温融体を含む系に含まれる分散相の挙動の理解と制御は鉄鋼･非鉄の製錬プロセスに共通かつ環境問題および経済の面から非常に重要である。本年は下記の研究展開を試みた。

2.1 電気化学的インピーダンス分光法と動力学計算による高温二融体界面特性の推定

電位制御した 1823 K、Ar 雰囲気中溶融鉄-溶融酸化物(スラグ)界面を対象に、反応が駆動する流れの定量的記述を深化するための学理展開を試みた: ①電気化学インピーダンス分光法により二融体界面の電気化学的特性を測定した上で、②第一原理分子動力学法に基づきメタル-スラグ界面について金属原子の溶出過程のエネルギープロファイルを求め、各元素の密度分布、配位数など局所的構造を推算した。これにより、速度論に基づく高温融体界面挙動の電気化学的理解への新規アプローチを構築した。

2.2 数理モデルと実際の観測データを活用した複雑な鉱石の高温反応・変形予測

系内に複数の相が存在するマルチフィジックス問題に対して、非定常場の包括的な現象理解のために Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) 法をベースとしたシミュレーションを実施して、高温場での非定常解析ツール開発を継続して実施した。本年は、非 Newton 流体に Shape Matching 法を導入した擬似粘弾性体の高速解法を導入し、X 線 CT および反応拡散シミュレーションを組み合わせることにより、実測された焼結鉄鉱石内部の不均一な還元分布を考慮した高温軟化変形解析を可能とした。本モデルと CFD の弱連成により、融滴生成を伴いながら変形する充填層の通気変化の過程を予測した。従来理解が困難であった sub-mm スケール以下での充填層変形挙動や, 充填層内部の空隙分布変化を明らかにした。

2.3 スクラップなど不純物元素が混入した溶融鉄-溶融スラグ界面の電位制御による清浄化技術開発

鉄よりも貴な元素が鋼中に混入した場合には従来法ではその除去は困難であるが、溶融鉄－溶融酸化物界面を適切に分極することで、これらの溶鉄からスラグへの除去プロセスを実験的に進展させた。本年度は、特に定電位電解時の電位・雰囲気・スラグ組成の各種制御による組成変化に焦点を当て、社会実装に向けた一連の取り組みを行った。

2.4 製錬現象理解へのデータ駆動型解析

銅精鉱小塊の燃焼時における形態分類として、画像の時系列データと化学組成を関連付ける方法に着眼し、Deep Learning に基づく銅精鉱燃焼過程のパターン分類手法を提案した。実験的に、具体的な銅精鉱小塊の燃焼形態は主に鉱物相中硫黄成分の酸化反応によって燃焼強度が決定されるが、その分岐要素として、生成した SO_2 気相による断片化や溶融後のバルーン状膨張があり、燃焼の阻害には、溶融スラグ形成や小塊表面の固体酸化物層生成が強く関連することが判明した。これに対し、時系列画像を訓練データとし、化学組成を教師ラベルとして実測値と予測値は良い相関を得ることが出来た。Grad-CAM より、小塊の自由表面形状の変化が認識に重要な領域と説明づけられた。

3. 反応・伝熱操作高速化のための境膜制御

各種素材製造プロセスにおいては、異相界面における物質移動を伴う反応操作および伝熱操作が数多く見られる。このような操作において、異相界面付近に物質濃度や温度の急峻な勾配を含む境膜 (境界層) と呼ばれる領域が形成され、この境膜が物質や熱の移動に対する大きな抵抗となっている。通常、この抵抗を低減するため、境膜近傍の流体流速を増加させる操作が行われるが、本研究では回転円筒面を利用して境膜を制御することで、飛躍的に反応・伝熱操作を向上させることを試みている。実用化を視野に入れた実証的研究を進めた。

【研究活動報告】　材料分離プロセス研究分野　(2025.1~2025.12)

教　　授：柴田 浩幸
准 教 授：助永 壮平
助　　教：上村 源 (2025 年 12 月 1 日着任)
技 術 職 員：田代 公則
博士課程学生：(D3) 黄 乔
修士課程学生：(M2) 小久保 寿尊、孫 錦洋、二階堂 将太郎、吉成 泰希
(M1) 加藤 健太、官野 将也、松永 崇宏、根城 響子、
劉 子奇 (2025 年 10 月入学)
研究所等研究生：Oscar Bonnet (2025.3.1~2025.8.31)

2025 年 3 月に 3 名が修士課程を修了し就職した．4 月には修士課程 4 名の学生が加わった．また、研究生 1 名修士課程に 10 月に入学した．Polytech Dijon, Engineering School (フランス) から研究生 1 名 (2025.3.1~2025.8.31) を受け入れた．上村助教が 12 月 1 日に着任した．2025 年の活動の概要を以下にまとめる．

1. ケイ酸塩融体、ガラスの物性に関する研究

鋼の連続鋳造プロセスにおいて鋳型/鋳片間の断熱材や潤滑剤としてケイ酸塩系モールドフラックスが使用されており、その機能性が半製品である鋳片の品質に影響する．モールドフラックスは従来、$CaO–SiO_2–Al_2O_3–CaF_2$ を基本組成とし、酸化リチウム (Li_2O) などのアルカリ金属酸化物を含む多成分系である．Li_2O はモールドフラックスの粘度を低下させる重要な添加成分であるが、リチウムは希少な元素であるため、代替添加成分の検討が急務となっている．2025 年度は、$CaO–SiO_2–Al_2O_3–CaF_2$ 系融体の Li_2O の一部を Na_2O で置換した組成について、粘度測定を実施した．Li_2O の全量(モル濃度)を Na_2O で置換した場合には、融体の粘度が大きく上昇するが、Li_2O の全量の半分を Na_2O で置換した場合には粘度上昇が小さいことを見出した．

酸化物ガラスの熱伝導度は一般に 0.4–1.6 $W\,m^{-1}\,K^{-1}$ の範囲である．仮に、熱伝導度が 0.1 $W\,m^{-1}\,K^{-1}$ 以下の超断熱ガラスを開発できれば、ガラス材料の用途拡大につながると期待される．しかしながら、酸化物ガラスの熱伝導度の組成依存性の起源が明らかになっていないため、熱伝導度の制御が困難である．2025 年はアルカリケイ酸塩ガラスを対象に熱伝導度に影響するパラメータとして重要なフォノンの平均自由行程の組成依存性について調査した．同自由行程がアルカリ金属イオンの半径が大きいほど上昇することを明らかにした．

2. 放射性廃棄物ガラス固化処理に関する研究

原子力発電所の使用済燃料を再処理した際に発生する高レベル放射性廃棄物中には、核分裂生成物である Mo が酸化モリブデン (MoO_3) の形で含まれる．MoO_3 は、一般的にホウケイ酸塩系融体に対する溶解度が低く、分相や耐水性の低いモリブデン酸塩の結晶化が起こりやすい．化学的に安定なガラス固化体を製造するため、ガラスマトリックスの組成設計が重要であるが、ガラスマトリックス組成と MoO_3 の溶解度の関係は不明である．2025 年度は、$33Na_2O–(67\text{-}x)SiO_2–xB_2O_3$ ガラスに希土類酸化物を添加した際の MoO_3 の溶解度の変化を調査し、B_2O_3 濃度(x)が 0mol%の時は希土類酸化物の添加により MoO_3 の溶解度が低下し、B_2O_3 濃度(x)が 33mol%の付近では逆の傾向があることが見出された．

3. 銅製錬におけるプロセス現象の解明に向けた研究

電子機器廃棄物から有価金属を回収するために、銅転炉プロセスを利用する試みが行われている．一方で、同廃棄物には有価金属以外に様々な酸化物成分が含まれている．中でも酸化アルミニウム (Al_2O_3) は銅転炉スラグの粘度を上昇させることが知られているが、Al_2O_3 添加の影響に関する知見が少ないため、操業の指針がないのが現状である．2025 年には、銅転炉スラグの基本組成である FeO–SiO_2 系スラグの粘度に及ぼす Al_2O_3 添加の影響について、坩堝回転法により調査を行った．その結果、FeO–SiO_2 系スラグに Al_2O_3 を添加することにより穏やかに粘度が上昇する傾向が見られた．鉄鋼製錬で扱う CaO–SiO_2 系スラグでは Al_2O_3 を添加することにより粘度が大きく上昇することが知られているが、銅転炉スラグでは Al_2O_3 の挙動が異なること推測される．同系スラグにおいて、粘度上昇への Al_2O_3 の寄与が小さい理由を明らかにするため、ナノテラスを利用した同系ガラスの軟 X 線吸収分光スペクトルの測定を行なった．銅転炉スラグの基本組成からなる FeO–SiO_2 系ガラスにおけるアルミニウムイオンの配位数は、鉄鋼製錬で扱われる CaO–SiO_2 系における配位数よりも高いことが明らかになった．

4. 電気炉製鋼プロセスにおける熱物性に関する研究

鉄鋼業のカーボンニュートラルへ向けて、電気炉の効率的な運用が不可欠である．電気炉では、スクラップや直接還元鉄を効率よく溶解することが必要である．溶解時にはスラグを介しての伝熱プロセスの詳細な理解が不可欠であるが、スラグの熱伝導度などの熱物性データは十分に測定されていない．そこで、2025 年度は、電気炉スラグに近い組成の CaO–SiO_2–Fe_xO 系融体およびガラスの熱伝導度データの取得を行った．CaO–SiO_2–Fe_xO 系融体およびガラス中の鉄イオンの酸化状態 (Fe^{2+}、Fe^{3+}の構成比) が熱伝導度に大きく影響することが明らかになった．

5. マグネシウムの製錬に関する研究

循環社会推進協議会（一社）に協力し、Mg 合金をエネルギーキャリアとして用いるサステナブル社会構築への啓発活動を引き続き実施した．海水由来の酸化マグネシウム (MgO) を金属 Mg に製錬する実証試験を引き続き実施し、スケールアップのための実証研究を開始した．

6. 電気分解を用いた製鉄技術に関する研究

鉄鋼製造プロセスの脱炭素化を目指して、電気分解により酸化鉄から金属 Fe と酸素ガスを直接生成する電解製鉄技術に関する研究を行った．従来、低温の水溶液系を用いる電解製鉄技術においては、強酸性条件では電流効率が低く、強塩基性条件では酸化鉄溶解度が低く、生産性が低いことが課題であった．そこで本研究では、水溶液中における有機酸–鉄錯体の高い化学的安定性に着目し、弱酸性から中性の有機酸含有水溶液中に酸化鉄を安定溶解した後、得られた水溶液の電気分解により金属 Fe を生成する新しい電解製鉄技術の研究開発を行った．現在、種々の有機酸溶液中における酸化鉄の溶解度や溶解速度に関する実験的研究を進めている．

【研究活動報告】　量子ビーム計測研究分野　（2025．1～2025．12）

教　　授：百生敦
准 教 授：關義親
大学院生：房怡晨，寺川佳輝，登坂俊亮，波根竣介，荒井裕介，古牧麟太郎，臼渕泰生，梅津桃太郎，和泉快飛

本研究分野では量子ビーム画像計測、特に位相計測に基づく高感度撮影技術について、基礎および応用の両面において研究活動を行っている。当研究分野で創始したX線位相イメージング技術は、従来の**X**線画像においてコントラストが十分ではない軽元素からなる物質に効果を発揮する。材料ダイナミクスなどを可視化するための動的**X**線位相イメージング／CT の開発を進めるとともに、位相イメージングのさらなる感度増幅に関する新アイディアの実現に向けた研究を行っている。また、当該技術の中性子ラジオグラフィへの展開を進め、積層造形を対象とした中性子位相イメージングの応用を推進している。

1. 実験室系感度増幅X線位相イメージングの開発

X線透過格子を用いた Talbot 干渉計による**X**線位相イメージング技術は、**X**線位相 CT、**X**線位相顕微鏡、**X**線 4D 位相 CT、あるいは、**X**線位相スキャナなどの計測技術に発展している。**X**線位相イメージングは、従来の**X**線画像に比べて原理的に約千倍の感度利得があるとされるが、特に実験室装置の構成においては、実験室**X**線源の強度や、装置スペースを鑑みると、その性能は必ずしも発揮できていない。感度向上には、Talbot 干渉計を長大化する必要があるが、コンパクトな実験室装置の設計には相容れない。サブミクロン周期の格子を使う方策も考えられるが、高アスペクト比構造を必要とする**X**線格子では、現在の技術限界を大幅に超えなければならない。我々は第三のアプローチとして、凹凸形状のパラボラ格子の組を用いる感度増幅技術の研究を行っている。これまで、マイクロフォーカス X 線源とシリコン深堀リアクティブイオンエッチング (D-RIE)で製作した Si パラボラ格子を用いた実験室撮影系を構築し、感度増幅効果が得られることを確認した。ただし、X 線スペクトル（連続 X 線）による影響により、増幅度の定量的理解、および、それに基づく効果的光学設計の精度が不十分であることが分かった。今後はフォトンカウンティング X 線画像検出器も活用し、感度増幅効果の理解を深化させる。

一方、D-RIE で製作したパラボラ格子は基板面に平行に X 線を導く必要があるため、撮影視野の一方がパターン高さ（数 10μm）に制限され、実用面で課題となる。そこで、基板に垂直に X 線を導けるパラボラ格子の製作を二光子リソグラフィで行うことを検討している。本年度、カールスルーエ工科大学の共同研究インフラである KNMF（Karlsruhe Nano Micro Facility）の課題として本研究が採択され、図1に示す形状の格子の試作を開始した。

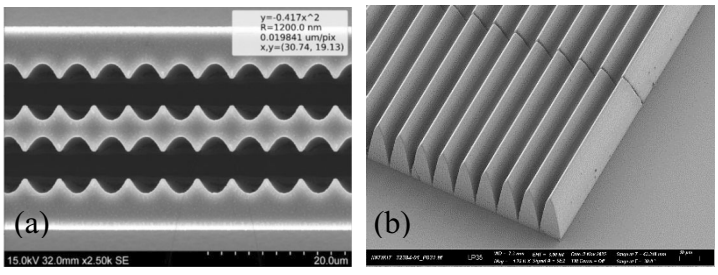


図1　パラボラ X 線位相格子。(a) 東北大学西澤センターで D-RIE により試作したもの。基板に平行に X 線を導入。(b) カールスルーエ工科大で二光子リソグラフィにより試作。基板に垂直に X 線を導入。

2. 中性子位相イメージングによる金属積層造形試料の引張試験観察

金属積層造形法は複雑形状部品の製造を可能とする技術として近年広い関心を集めているが、造形プロセス上、内部に空隙欠陥が生じやすく、機械特性に影響をおよぼす。このような内部空隙を非破壊で評価する手法として、Talbot-Lau 干渉計を用いた中性子位相イメージングの適用に取り組んでいる。今年度は、レーザー粉末床溶融結合法により製作した SUS316L 試験片（平行部長さ 20 mm、幅 6 mm、厚さ 1 mm）を用いて、引張試験の散乱（ビジビリティー）画像によるその場観察を実施した。得られた画像を図 2 に示す。弾性変形域（荷重 0～1500 N）および塑性変形域の開始点に相当する 3000 N においてはビジビリティーに顕著な変化は見られなかったが、破断直前（3500 N）になるとビジビリティーが大きく低下した領域が現れた。これは本装置が感度を持つ数 μm 程度の微小き裂の生成に伴う小角散乱の増加を反映しており、破断直前における損傷をとらえたものと考えられる。今後は、測定条件の調整により、破壊にいたる過程の内部構造変化を段階的に観察することを目指す。

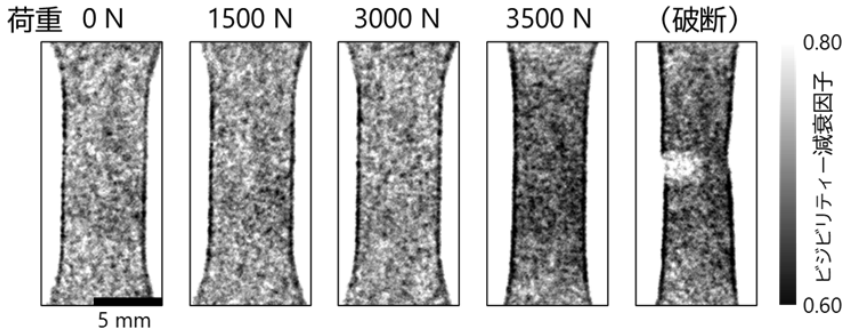


図2 引張試験時の SUS316L 試験片の中性子散乱像。

3. 二次元格子を用いた動的X線位相イメージング・ベクトルラジオグラフィの開発

X 線位相イメージングやそれで得られる散乱画像に基づくベクトルラジオグラフィの高速化は、強力な X 線を用いれば比較的容易に達成できるため、白色シンクロトロン放射光を用いて実現してきた。一方、実験室においても緩やかな現象の観察を対象とする場合であれば、ある程度のアプローチが可能である。そこで、回転対陰極 X 線源と Talbot-Lau 干渉計を、二次元格子を用いて構築し、動的 X 線位相イメージング・ベクトルラジオグラフィに供する取り組みを進めている。

4. zoom CT への AI 活用によるX線位相 CT の高分解能大視野化

X 線 CT は三次元物体の撮影に使用されるが、物体のサイズが撮影視野より小さいことが数学的に要請される。ただし、三次元物体の一部を高い分解能で撮影することも近似的に可能であり、local CT あるいは zoom CT と呼ばれる。本研究は、AI 技術（GAN など）を活用し、通常の CT と zoom CT のデータの相関を AI 学習させ、zoom CT の視野外の画像を推測し、高分解能大視野化を図るものである。その際、X 線位相コントラスト（輪郭強調）が生じる条件をハードウェア（Excillum, NanoTube N3 使用）で確保し、これが学習の効率を高めることにつながる。また、CT 画像再構成も位相 CT として実施する。これまで木材組織の撮影データにおいて本目論見が成功しており、さらに様々な試料で実証を重ねる予定である。

【研究活動報告】　構造材料物性研究分野　（2026.1～2026.12）

（兼）教授（クロアポ）：佐藤　卓
（兼）准教授：山本　孟

本研究分野では超高圧合成法を用いた新物質探索、SPring-8 や NanoTerasu における放射光計測を用いた結晶構造、電子状態解析を中心に研究活動を行っている。2026 年の研究活動は、以下のように概括される。

1. 新物質探索領域拡大のための超高圧手法の開発

結晶性化合物の機能や物性は、結晶構造中の原子配列によって発現するものである。超高圧条件では、熱力学的に安定な結晶構造が常圧とは異なるため、新たな結晶構造を持った未開拓物質が多く眠っている。我々は Walker 型超高圧合成装置の改良や高圧条件下での物性測定、放射光実験を通して、新物質探索領域を拡大するための技術開発を進めている。

2. ハイエントロピー組成を持つイルメナイト型バナジウム酸化物が示す相転移現象：$(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Cu_{0.2})VO_3$ と $(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Zn_{0.2})VO_3$

多数の元素を固溶させたハイエントロピー化合物では、高度な局所構造歪みや電子状態のランダムネスにより、端成分の化合物とは異なる特性を示すことがある。今回、イルメナイト型構造をもつバナジウム酸化物 MVO_3（M: 二価カチオン）をハイエントロピー化することで起こる、結晶構造と電子構造、磁性への影響を調べた。超高圧合成法を用いて、二つの新規物質 $(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Cu_{0.2})VO_3$ (Cu-HE) と $(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Zn_{0.2})VO_3$ (Zn-HE) の合成に成功した。ほとんどのイルメナイト型バナジウム酸化物は V－V 二量体化と呼ばれる V イオン間の共有結合形成が起こるが、Cu-HE では二量体化を示さず、Zn-HE では二量体化が起こることが分かった。また興味深いことに Zn-HE において、二量体化に伴う構造相転移が、親化合物のものよりも急峻に起こることが分かった。これらの結果から、①ハイエントロピー化合物においても、個々の元素の特性は重要であること ②ハイエントロピー化で導入される高度な局所構造歪みは、構造相転移を急峻なものにしうること を発見した。以上の発見を、構成元素の電子状態や構造歪みなどの観点から解明し、これらの成果は、Inorganic Chemistry 誌に掲載 (Cu-HE) [1]、および論文投稿準備中 (Zn-HE) である。

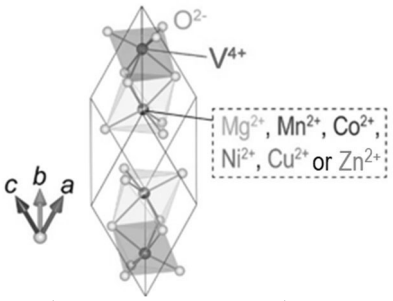


図 1.　$(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Cu_{0.2})VO_3$ および $(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Zn_{0.2})VO_3$ の結晶構造

3. $CuVO_3$ におけるスピン軌道液体状態の可能性

量子揺らぎによりスピンや電子軌道が極低温まで秩序化しない物質は、物性研究の対象として古くから注目されてきた。今回、イルメナイト型構造をもつ $CuVO_3$ において、スピンと軌道の両方が極低温でも揺らいでいる可能性を見出した。$CuVO_3$ は超高圧合成法で得られるとされる物質であった。酸素欠損に由来する合成の難しさから、我々は 2020 年より合成に取り組み、5 年がかりで合成条件の最適化に成功した。得られた試料の結

晶構造解析を放射光 X 線粉末回折データ（SPring-8 BL02B2）を用いて、また電子状態評価を X 線吸収分光（SPring-8 BL14B1）により行い、スピン 1/2 の Cu^{2+}と V^{4+}がそれぞれハニカム格子を形成していることを明らかにした。結晶構造解析と物性評価から Cu^{2+}は軌道秩序状態を示す一方で V^{4+}の軌道は低温まで秩序化せず、また両イオンのスピンも 2 K まで秩序化しないことが分かった。これらの結果から、スピン軌道液体状態が実現していると考えている。今後、より高度な放射光実験や物性測定を用いることで、予想されたスピン軌道液体状態の詳細を明らかにしていく。本成果は国際学術誌 ACS Omega に受理された（2026 年 2 月）[2]。

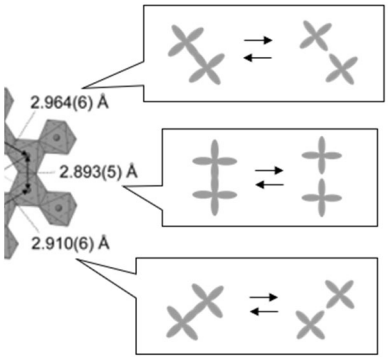


図 2. $CuVO_3$ で予想される軌道の液体状態の模式図。

4. イルメナイト型バナジウム酸化物が示す V－V 二量体化現象への不純物および電子ドープ効果の解明

ほとんどのイルメナイト型バナジウム酸化物は V－V 二量体化現象を示すが、その起源は未だに明らかになっていない。本研究では、超高圧合成法を用いてその代表的な物質 $MgVO_3$ に元素置換を行い、放射光実験で二量体が崩壊する過程や条件を観察することで、二量体化の原理解明を目指した。まず V^{4+}と同価数の Ti^{4+}を V サイトに置換（$MgV_{1-x}Ti_xO_3$）することで、二量体形成における不純物効果を調べた。放射光実験より、Ti 置換量が、ハニカム格子のパーコレーション閾値に相当する 30%以上で二量体形成が起こらなくなることが分かった。これは二量体化において、実空間での原子の繋がりが重要な因子になることを示す結果であり、同じく実空間的な描像で表される V イオン間の共有結合が二量体化の起源であると考えた。さらに電子ドープの効果を Sb5+置換（$MgV_{1-x}Sb_xO_3$）により調べたところ、共有結合の描像をさらに支持する結果が得られた。Ti 置換系についての成果は現在査読中、Sb 置換系の試料に関しては投稿準備中である。

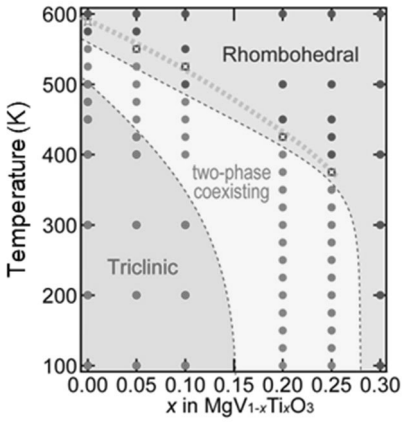


図 3. $MgV_{1-x}Ti_xO_3$ の結晶構造と電子相の相図。赤は二量体相、青は非二量体相、緑は二相共存領域、黄色は電子相境界を示す。

<掲載された論文>

[1] Hajime Yamamoto et al., “Absence of Long-Range V-V Dimer and Magnetic Orderings in High-Entropy $(Mg_{0.2}Mn_{0.2}Co_{0.2}Ni_{0.2}Cu_{0.2})VO_3$” Inorganic Chemistry 64, 17496 (2025).

[2] Hajime Yamamoto et al., “Spin and orbital states in triclinic ilmenite-type $CuVO_3$” ACS Omega, In Press.

【研究活動報告】　高分子物理化学研究分野　（2025. 1～2025. 12）

教　　授 :陣内 浩司
准 教 授 :宮田 智衆
助　　教 :狩野見 秀輔
特任研究員 :Kai Chen
技 術 職 員 :熊谷 明美，小林 祥子
派 遣 職 員 :森 直
大 学 院 生 :門司 宗一郎，佐藤 一泰，阿部 未怜，鹿山 友希
学 部 学 生 :小辻 力輝，中野 円佳

本研究分野では、高分子材料設計の基礎となる自己組織化ナノ構造やその変形・破壊挙動について、透過型電子顕微鏡法（TEM）による解明に取り組んでいる。2025 年の研究活動は以下のように概括される。

1. イソタクチックポリスチレン球晶内部におけるラメラ結晶の配向分布と分岐機構の解明[1]

本研究では、結晶性高分子の融体を冷却する際に形成される高次構造である「球晶」の内部におけるラメラ結晶の配向分布と分岐メカニズムを詳細に解析した。球晶の形成メカニズムを深く理解するには、厚さ約 10 ナノメートルの板状結晶であるラメラ結晶がどのように成長し分岐するかを把握することが不可欠であるが、バルク材料の内部に存在する球晶のさらに内部の微細なラメラ結晶について、その形態や分岐前後の結晶の配向関係をナノスケールで直接解析することは、これまで技術的に極めて困難であった。

そこで、イソタクチックポリスチレン（iPS）のバルク試料内に形成された球晶を対象とし、走査型透過電子顕微鏡法(STEM)をベースとした最先端の回折イメージング手法である**ナノ回折イメージング（NDI）**を用い、ナノメートルオーダーの分解能で電子回折パターンを取得、球晶内部における厚さ約 5 ナノメートルの薄いラメラ結晶の形態と結晶学的配向を直接決定することに成功した。

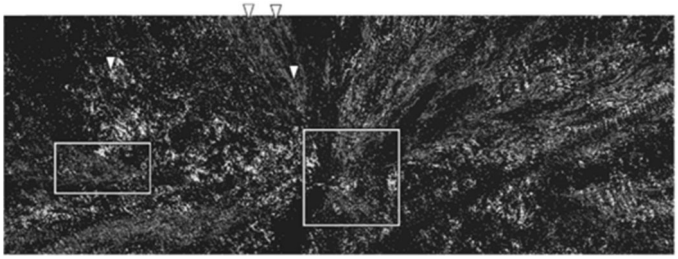


図 1 ラメラ配向のマップ。エッジオンおよびフラットオンのラメラがシアンおよび黄色で示されている。

解析の結果、バルク内部で成長した球晶の断面において、観察面に対して垂直に立つエッジオン・ラメラと、水平に寝たフラットオン・ラメラが共存していることが明らかになった(**図1**)。さらに、これら配向の異なるラメラ結晶が、球晶の中心から放射状に特定のセクターを形成して分布している様子が観察された。このような不規則な分岐を伴う内部構造は、薄膜試料を用いたこれまでの知見や従来の球晶成長モデルでは説明が難しく、バルク環境における複雑な結晶成長プロセスの存在を示している。

高分子材料の多くは実用上バルクや厚膜の形態で使用されるため、本研究で得られた球晶内部のナノスケール構造に関する基礎的知見は、半結晶性高分子を利用する産業界に対して非常に価値のある洞察を提供する。

2. 充填ゴムにおける歪誘起結晶化による自己強化メカニズムの解明[2]

本研究では、エラストマー（ゴム材料）の伸長時に生じる**伸長誘起結晶化**（SIC）による自己補強メカニズムについて、ナノフィラー（充填剤）の有無が与える影響をナノスケールで解明した。SIC は、ゴムを変形した際に内部で結晶が形成される現象であり、材料の弾性率や破断強度を著しく向上させる役割を持つ。しかしながら、シリカなどのナノフィラーを充填したゴムにおいて、この自己補強が微視的にどのように生じているのかは、関与するプロセスがナノスケールであるためにこれまで十分に解明されてこなかった。

そこで、シリカナノ粒子を充填したイソプレンゴム（IR）と未充填の IR を対象とし、ひずみが 5 を超える大きな変形を与えながら**その場**（in situ）**透過型電子顕微鏡**（TEM）による観察を実施した。さらに、NDI を組み合わせることで、伸長中のゴム内部におけるナノ結晶の空間的な分布を精密に可視化することに成功した。

観察と解析の結果、フィラーの有無によって伸長誘起結晶化の挙動が全く異なることが明らかとなった。未充填のゴムでは、結晶化が開始するひずみ（約 3.5）を超えると急激に結晶量が増加し、それに伴って弾性率が劇的に向上することが確認された。この時、伸長に伴い材料全体で空間的に均一な結晶化が進行した。一方、シリカを充填したゴムにおいては、結晶の形成は局所的かつ不均一であった。ゴムを伸長させると、伸長方向に沿ってシリカの凝集塊が配列し、そこに応力が集中する**応力伝達経路**が形成され、この領域に沿って優先的に結晶が形成されることが判明した（**図 2**）。この部位特異的な結晶化により、未充填ゴムよりも低いひずみ（約 2.0）から結晶化が始まり、結果としてより高い破断強度がもたらされる。

本研究の成果は、フィラーの空間的な配置が結晶性エラストマーの力学特性を制御する上で非常に重要な役割を担っていることを示しており、より高性能で耐久性に優れた次世代エラストマー材料の合理的な設計と開発に向けた重要な知見を提供するものである。

なお、本研究は、2025 年 9 月 3 日に東北大学・住友ゴム工業共同でプレスリリースされた[3]。

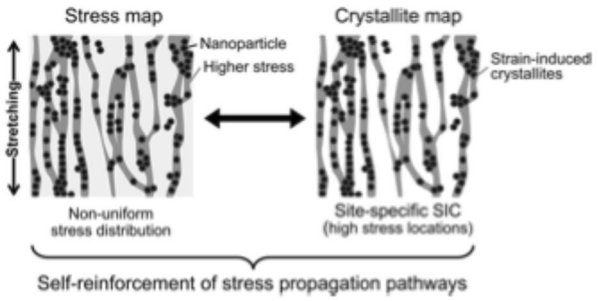


図 2 充填 IR における応力伝播経路に沿ってシリカ結晶子が形成される SIC を介した自己強化機構の模式図。

参考文献:

[1] Orientation distribution and branching mechanism of lamellar crystals inside an isotactic polystyrene spherulite, S. Kanomi, K. Azuma, T. Miyata, A. Toda, H. Jinnai*, ***Polymer***, 326, 128335 (2025). https://doi.org/10.1038/s41565-025-01893-5

[2] Self-reinforcement in filled rubber via strain-induced crystallisation, T. Miyata, D. Watanabe, S. Kanomi, K. Chen, W. Miyoshi, T. Kikuchi, T. Kitaura, T. Kawakatsu, and H. Jinnai*, ***Nature Communications***, 16, 8073 (2025).

[3] https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2025/09/press20250903-01-rubber.html , and https://www.srigroup.co.jp/newsrelease/2025/sri/2025_072.html

【研究活動報告】　量子フロンティア計測研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授：矢代 航
助　　教：亀沢 知夏
学　　生：Chen Peilin(D1)，大門 雅治(M2), 鴻 唯(M2), 本間 丈晴(M2), 生方 鈴乃(M1),
西尾 岳泰(M1)，万里 悠翔(M1)，Avin Sharma(B4)，野末 萌菜子(B4),
石崎 心徹(B3)

我々が生きている三次元（3D）＋時間という「4D 世界」には，最先端の計測テクノロジーでもアクセスできない広大なミクロの世界が広がっている．当研究分野では，X 線などの高エネルギービームの量子性，先端的なマイクロ・ナノファブリケーション技術，データサイエンス技術を駆使することにより，従来の限界を飛躍的に超える新たなイメージング技術を開発し，マイクロメートルオーダー以下，かつミリ秒以下という前人未踏の 4D 世界のフロンティアの開拓に挑んでいる．2025 年の研究活動を以下にまとめる．

1.　ミリ秒 4D X 線 CT の開発

本研究室では世界に先駆けてミリ秒時間分解能のX線トモグラフィ（CT）に成功している．最近は，JST CREST「計測技術と高度情報処理の融合によるインテリジェント計測・解析手法の開発と応用」領域の研究代表者グループ（2017.10～2023.3），および JST CREST「社会課題解決を志向した革新的計測・

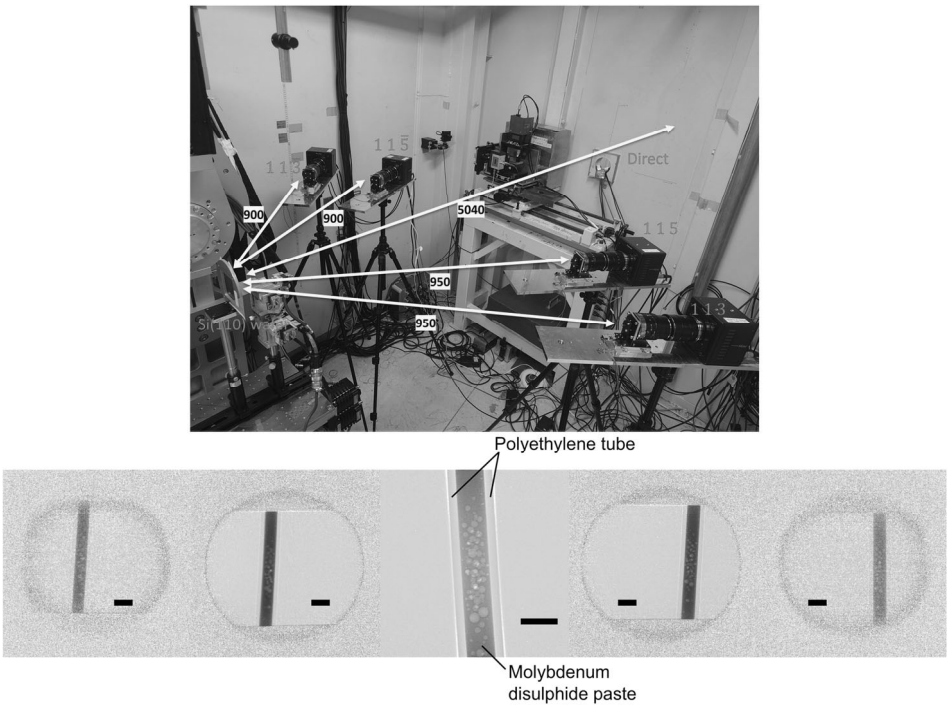


図 1．1 枚の結晶で簡便に大面積ビームレットを生成できるマルチビーム光学系（上）（図中の距離の数値の単位は mm）と，この光学系によって撮影した投影像の一例（下）（図中のスケールバーは 1 mm）[1].

解析システムの創出」の研究代表者グループ（2023.10～2029.3）として，シンクロトロン放射光をマルチビーム化する光学系の開発を進めている．

2025 年度は 1 枚の結晶で簡便に大面積ビームレットを生成できるマルチビーム光学系の開発を行った．図 1 は，SPring-8 の偏向電磁石ビームラインである BL28B2 において立ち上げた光学系と，この光学系により撮影した投影像の一例である [1]．我々が開発しているマルチビーム光学系は，試料の回転が不要のため，流動性のある試料や，生きた生物への適用も可能であり，一期一会の非繰り返し・非平衡現象を前人未踏の時間分解能で 4D 観察可能である．材料破壊，マイクロ流体，機械加工，摩耗，溶接，燃焼，動的バイオミメティクスなど，観察対象は多岐にわたり，非平衡系マテリアルズインフォマティクスなどの新たな学術分野の創成から産業応用に至る様々な波及効果が期待されている．

2. 非平衡系マテリアルズ・インフォマティクス（MI）のための試料自動交換 4DＸ線 CT 装置の NanoTerasu での稼働開始

2023 年度より，住友ゴム工業株式会社および京都大学化学研究所小川紘樹准教授と共同で，NEDO 先導研究プログラムにおいて「非平衡系 MI スキームによる未来材料開発期間の劇的短縮」というテーマのプロジェクト研究を進めてきた．2025 年は，非平衡系 MI ビッグデータ解析のデータ取得のための試料自動交換 4DＸ線 CT 装置（試料高速回転タイプ）[2]を 3 GeV 高輝度放射光施設 NanoTerasu BL09W において立ち上げた．本装置の稼働開始により，ハイスループットで実材料の使用環境化を模擬した 4DＸ線 CT データの取得が NanoTerasu において可能になり，高輝度放射光を活かして，ゴム製品の性能向上に必要な開発期間を劇的に短縮する成果などがすでに得られている．

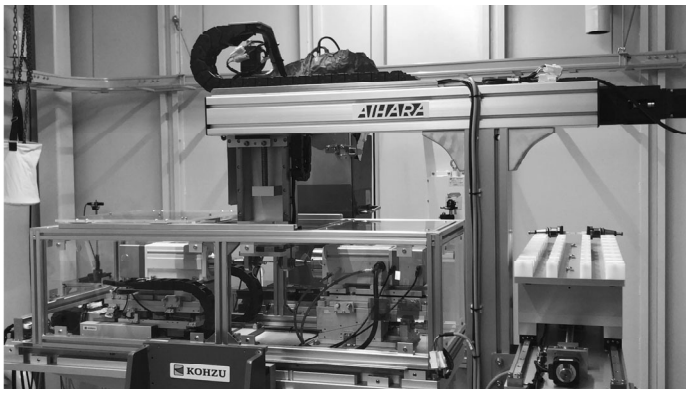


図 2 非平衡系マテリアルズ・インフォマティクスのための試料自動交換 4DX線 CT 装置 [2]の写真（NanoTerasu BL09W）．

1) W. Yashiro, R. Ueda, C. Kamezawa, W. Voegeli, and K. Kajiwara, “Large-area multi-beam imaging using Laue-case Bragg reflections from single crystal”, Jpn. J. App. Phys. (2026), accepted.

2) R. Mashita, L. Xiaouyu, R. Ueda, Y. Bito, K. Kajiwara, Y. Urushihara, H. Kishimoto, and W. Yashiro, “Development of an automated X-ray tomography measurement system with a temporal resolution of 10 ms”, Jpn. J. Appl. Phys. 65 (2026) 020904.

【研究活動報告】　量子光エレクトロニクス研究分野　（2025. 1～2025. 12）

教　　授：秩父 重英
准 教 授：嶋 紘平
助　　教：菅野 杜之（2025. 11～）
民間等共同研究員：鈴木 潤, 石黒 徹(2025. 6～)
技術補佐員：山田 由美
派 遣 職 員：向田 彰
大 学 院 生：辻谷 陽仁
学 部 学 生：有江 祥真(2025. 4～)

本研究分野では、AlN、AlGaN 混晶、BN、GaN、MgZnO 混晶や NiO 等の禁制帯幅(E_g)が大きいワイドバンドギャップ（WBG）窒化物・酸化物半導体の研究を進めている。WBG半導体単結晶薄膜のエピタキシャル成長を軸として量子構造形成を行う一方、フェムト秒レーザやフェムト秒レーザ励起パルス電子線を励起源に用いる時間・空間分解分光計測法を開発して局所発光ダイナミクスの研究を行い、物理工学の学際発展に寄与する。拠点活動以外にも多くの企業や機構と共同研究を展開している。

1. 超高圧熱処理した Mg 注入および N を追注入した GaN のフォトルミネッセンス評価

高耐圧ハイパワーかつ高周波動作が期待される縦型 MOS 構造 GaN トランジスタの実現には、イオン注入(I/I)による n および p 型 GaN セグメントの形成が必須であり、高い制御性と再現性を併せ持つ活性化熱処理技術が必要となる。近年、I/I 誘起欠陥である Ga 空孔と N 空孔の複空孔($V_{Ga}V_N$)および熱処理時に形成される$(V_{Ga}V_N)_3$等の空孔クラスタの濃度を低減させる技術として超高圧熱処理(UHPA; 約 1 GPa, 約 1480 ºC)が注目されている。当分野は、I/I では最も困難な p 型 GaN セグメントの形成を目指し、熱処理時の窒素抜けを補償するため Mg の I/I 後に N の追注入を行い UHPA を施した I/I-GaN:Mg のフォトルミネッセンス(PL)評価を行って深い準位を形成する再結合中心(MGRC)がスペクトルに与える影響を明らかにした（図1）。熱処理温度上昇に従い室温バンド端発光強度は増加し、Mg の活性化を示す紫外発光(UVL)帯の発光強度も増加した。また、N の追注入によりバンド端近傍の発光強度は更に改善した。UHPA 後の I/I-GaN:Mg は N 追注入後も青、緑、赤色で発光する(各々BL、GL、RL)MGRC 濃度は無添加 GaN より数桁高いためプロセス改善の余地がある。本研究は文科省 INNOPEL (JPJ009777)の一テーマとして実施した。

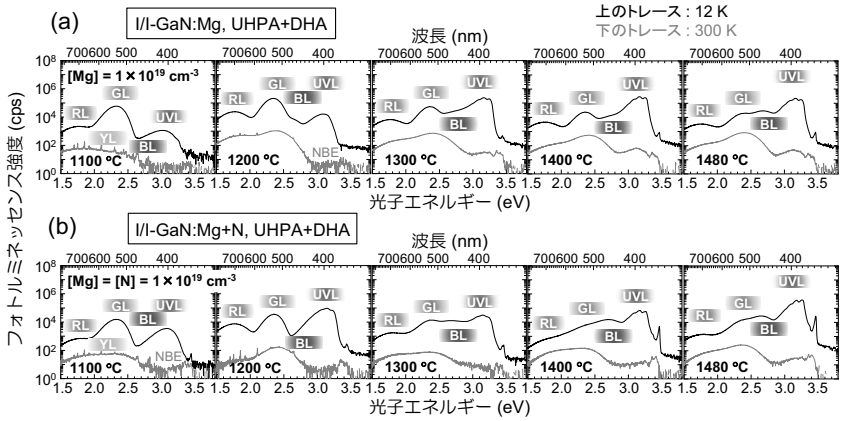


図 1. Mg イオン注入後の N 追注入有りと無しによる UHPA 後の I/I-GaN の PL スペクトル
[Shima, Chichibu 他, Journal of Applied Physics **137**, 235702 (2025).]

2. 275 nm 帯 AlGaN 量子井戸 LED の劣化対策と内部量子効率の改善

AlGaN MQW を活性層とする深紫外(DUV) LED は環境負荷の少ない省エネ小型固体光源として医療、水・空気の浄化(殺菌・ウイルス不活化)等への応用が進められており、高出力・高信頼性 260–280 nm 帯 LED の実現が急務である。しかしながら駆動開始後数～数十時間で光出力が 20–30%低下する初期劣化とそれに続く中長期劣化現象があり 100 mW 以上の出力と 10^4 時間以上の寿命の両立が困難であった。当分野は、昨年度までに構築し検証した初期劣化モデル(p-AlGaN 電子ブロック層(EBL)中の MGRC を不活性化していた H が熱・光脱離し MQW に近い端で不要な再結合が増加し活性層への正孔注入効率が低下する)に基づき対策を施した LED チップの初期・中長期劣化後の時間分解 PL 評価を進め、中長期劣化が進行する 16,000 時間でも MQW の劣化が無いことを示した。また、AlN 下地厚や Si 添加量・添加場所などを変化させ MQW が改善された LED の出力、寿命が大幅に向上した[Saito, Shima, Chichibu 他, Applied Physics Express **18**, 102001 (2025)]。本研究は環境省 革新的な省 CO_2 型環境衛生技術等の実用化加速のための実証事業として実施した。

3. 菱面体晶 BN 薄膜の深紫外線発光特性

二次元ハニカム構造の BN が積層された六方晶(h)BN は室温で E_g が約 6 eV の WBG 半導体である。hBN は間接遷移型バンド構造ながら波長 215 nm 付近の強い発光を呈すため DUV 発光素子用材料として期待できる。hBN には積層構造の異なるグラファイト状 BN(bBN)や菱面体晶 BN(rBN)等のポリタイプが存在する。本分野では、炭素を含まない分子構造の原料を用いサファイア基板上に化学気相堆積(CVD)成長された rBN 薄膜のカソードルミネッセンス(CL)評価を行った。CL スペクトルにおける支配的な発光群は間接遷移励起子のフォノンレプリカ(iX:5.7–5.92 eV)であり(図 2)、炭素由来の 4.1 eV 発光帯の強度は1桁以上低かった。また、微量に混入した bBN の発光が 6.035 eV 近辺に観測された。いずれも深紫外発光材料としてのポテンシャルを示すものである。

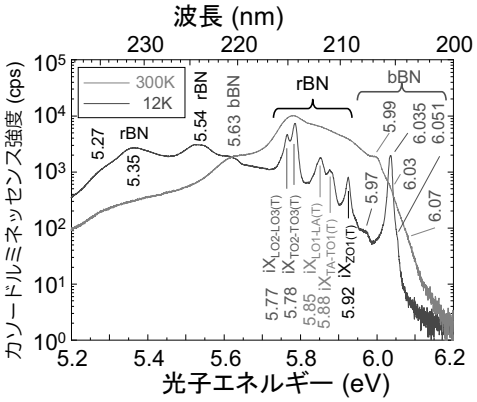


図 2. CVD 成長 rBN 薄膜の CL スペクトル[秩父, 嶋, 原, 日本結晶成長学会誌 52, 52-3-03 (2025).]

4. 層状 BN の有機金属化学気相堆積(MOCVD)法による成長

3.項記載の BN 薄膜の MOCVD 成長及びそれを用いた波長 230 nm 以下の深紫外光源の試作を開始した。新規原料であるトリスジメチルアミノボランを用い成長させた薄膜から波長 230 nm 以下の発光が観測された[Shima, Tsujitani, Chichibu, Journal of Crystal Growth **672**, 128370 (2025)]。本研究の成果を含め、防衛装備庁安全保障技術研究推進制度(JPJ004596)の委託事業に東北大学として初めて採択された(分担:岩崎電気(株))。

5. アモノサーマル結晶成長法の開拓

超臨界アンモニアを溶媒に用い高圧下で結晶成長を行うアモノサーマル法による半導体単結晶成長に関する日本製鋼所との共同研究を開始した。

【研究活動報告】 放射光可視化情報計測研究分野 （2025. 1～2025. 12）

教　　授　:髙橋 幸生
准 教 授　:篠田 弘造
助　　教　:阿部 真樹
大 学 院 生　:佐々木 雄平、大川 成、池永 美宙

本研究分野では、先進的な X 線光学技術を活用した放射光イメージングおよび分光法の開発を基軸とし、それらを多様な実用材料・デバイスの観察に応用することで、材料の構造-機能相関を解明する研究を展開している。また、データ科学的アプローチを導入することで、得られた情報の高度な解析も可能にしている。2025 年の主な研究活動は以下の通りである。

1. 広帯域 X 線対応タイコグラフィ装置の開発

X 線タイコグラフィは、非破壊でナノメートルスケールの構造を可視化できる手法として注目されているが、従来は同一装置でテンダーX 線から硬 X 線までの広いエネルギー範囲を測定することが困難であった。本研究では、NanoTerasu のビームライン BL10U において、テンダーX 線から硬 X 線まで対応可能な広帯域 X 線タイコグラフィ装置を開発した。色収差やコマ収差のない高精度 X 線集光ミラーと高速積分型 X 線検出器 CITIUS を組み合わせることで、エネルギーを連続的に変化させながら高分解能観察を行うことを可能にした。実証実験では、硫酸カルシウム試料に対して元素吸収端近傍のエネルギー走査を行い、ナノメートルスケールで構造と化学状態を同時に可視化することに成功した。本成果は、電池材料や触媒材料など多元素機能材料のナノスケール解析を大きく進展させる技術として期待される。

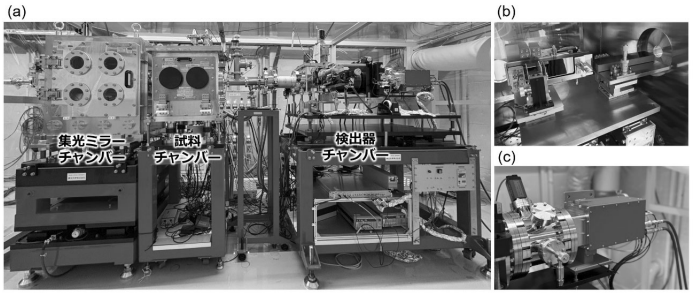


図 1. 広帯域 X 線対応タイコグラフィ装置の外観.(a)装置全体,(b) Advanced Kirkpatrick-Baez ミラー,(c)CITIUS 検出器.

2. コヒーレント X 線による金属材料内部ナノ構造変化の動画観察

軽量で高強度なマグネシウム合金は、自動車や航空機などの構造材料として期待されているが、その強度を左右する析出物の生成・成長過程を直接観察することは困難であった。本研究では、大型放射光施設 SPring-8 においてコヒーレント X 線を用いた複数の計測手法を統合した新しい解析フレームワークを構築し、マグネシウム合金内部で生じる析出物の生成から成長、粗大化に至る過程をナノメートルスケールで動画として観察することに成功した。さらに、各析出物の成長速度や成長方向の定量評価にも初めて成功した。本手法は、ナノ～マイクロメートルの空間スケールと秒～時間の時間スケールを同時に扱うことが可能であり、金属材料に限らず、高分子材料や電池材料など多様な材料の動的現象解析に応用可能な汎用的手法として期待される。

3. CMOS イメージセンサー内部構造の三次元非破壊観察

スマートフォンや自動運転技術などに広く用いられる CMOS イメージセンサーでは、ナノメートルスケールの三次元画素構造が性能に大きく影響する。しかし、シリコンや酸化膜など軽元素で構成された複雑な多層構造を非破壊で三次元観察することは従来困難であった。本研究では、3GeV 高輝度放射光施設 NanoTerasu のビームライン BL10U において、テンダーX 線を用いた X 線タイコグラフィと計算機断層撮影を組み合わせることで、市販の CMOS イメージセンサー内部構造を約 30 nm の空間分解能で三次元可視化することに成功した。これにより、光導波路構造や深溝絶縁構造などの微細構造を非破壊で観察できることを示した。本手法は、半導体デバイスの設計や製造プロセスにおける欠陥解析など、次世代電子デバイス開発を支える新たな評価技術として期待される。

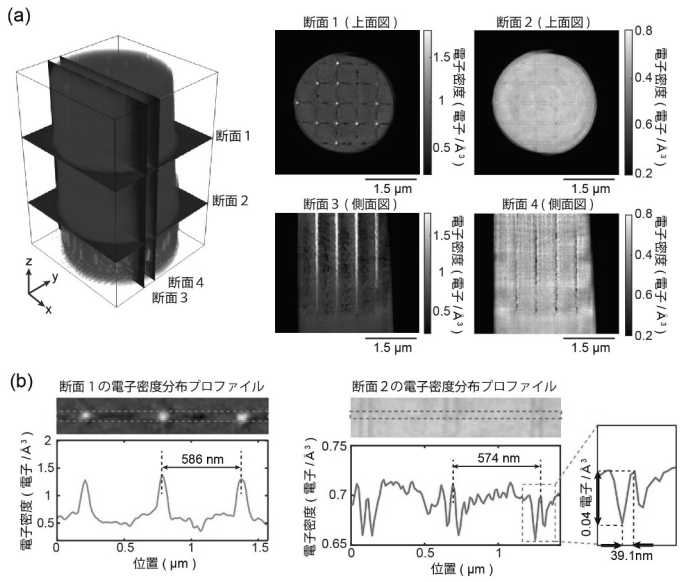


図 2. CMOS イメージセンサー画素構造の断面解析. (a) 再構成された 3 次元像から得られた上面図（断面 1 および 2）および側面図（断面 3 および 4）の断面. (b) 断面 1（上）および断面 2（下）に沿ったラインプロファイル.

4. 鉄鉱石中リンの存在形態解析

国内の製鉄原料の多くを依存する豪州産鉄鉱石に今後予想される鋼材の特性に影響する問題、特にリン品位上昇に対応する高効率脱リンプロセス開発が急務である。そのために重要な鉄鉱石中リンの存在状態把握を目的として、豪州産鉄鉱石の主成分でありリンを多く含む含 Al goethite, α-(Fe,Al)OOH を想定し液相合成後リン吸着およびリン酸添加液相合成を実施した。結果、一部 Al 置換 goethite のリン酸イオン吸着固定量が純 goethite よりも多く、リン酸吸着液の pH 依存性もみられた。リン酸イオンの P から見て、吸着および化合物形成形態間で酸素 O、4 個のうち Fe との結合数の違いにより P K 端 XANES の pre-edge ピーク形状が異なり、white line ピーク位置がシフトする。NanoTerasu BL08W での XAS 測定実験結果から、リン含有 goethite 粒子の作製条件とリン存在形態との関係が示された。これらリン存在状態の異なる goethite 粒子は、より高効率な脱リンプロセス開発に大きく寄与すると期待される。

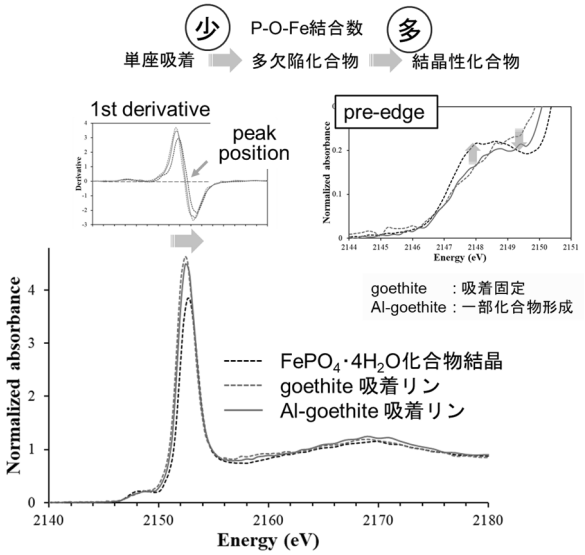


図 3. P *K* XANES スペクトルとリン存在状態の関係.

【研究活動報告】　固体表面物性研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授：虻川 匡司
教授（クロアポ）：高山あかり
准　教　授：山本　孟
（兼）准教授：星野 大樹
事務補佐員：千葉杏子
大 学 院 生：リ ハクガン、テレングト雛子、田口碩人、
　　橋本航（2025.4～）、福田旺土（2025.4～）
学 部 学 生：山田邦光（2025.4～）

本研究分野では固体表面の物性、新物質の合成、コヒーレント放射光を用いた物質のダイナミクスについて研究活動を行っている。2025 年の研究活動としては、以下のように概括される。

1. 独自表面構造解析法によるナノ表面構造解析と表面物性研究

結晶表面の機能や物性は、直接的には表面の電子状態が担っているが、その電子状態は表面の原子配列、すなわち表面構造から導き出されるものである。独自表面構造解析法を含む様々な表面解析手法を用いて、半導体ナノ構造、電池電極、触媒など現実の機能を発現する微小な表面の物性研究を行っている。

2025 年度はわれわれが決定した Si(110)3x2-Bi および Si(110)3x2-Sb 表面に対し、DFT 計算を行い決定された構造の妥当性や安定性を確認し表面バンド計算を行った。また、鏡映対称性を持たないカイラルな高指数面の研究を行った。基板上にカイラル分子等を配列した薄膜によるカイラル誘起スピン選択性(CISS)のスピントロニクス分野への応用が注目されており、平坦なカイラル Si 基板の実現は応用上重要である。カイラルな高指数面である Si(17 15 3)と、Si(47 35 7)の高分解能走査トンネル電子顕微鏡(STM)像を得ることに成功した。前者に関しては、この表面がカイラリティを持つ安定な平坦面であることをはじめて見いだした。この様に開発した電子回折、STM 観察、DFT 計算などを組み合わせて表面構造物性の研究を行っている。

2. イルメナイト型バナジウム酸化物が示す V－V 二量体化現象への不純物および電子ドープ効果の解明

ほとんどのイルメナイト型バナジウム酸化物は V－V 二量体化現象を示すが、その起源は未だに明らかになっていない。本研究では、超高圧合成法を用いてその代表的な物質 $MgVO_3$ に元素置換を行い、放射光実験で二量体が崩壊する過程や条件を観察することで、二量体化の原理解明を目指した。まず V^{4+}と同価数の Ti^{4+}を V サイトに置換（$MgV_{1-x}Ti_xO_3$）することで、二量体形成における不純物効果を調べた。放射光実験より、Ti 置換量が、ハニカム格子のパーコレーション閾値に相当する 30%以上で二量体形成が起こらなくなることが分かった。これは二量体化

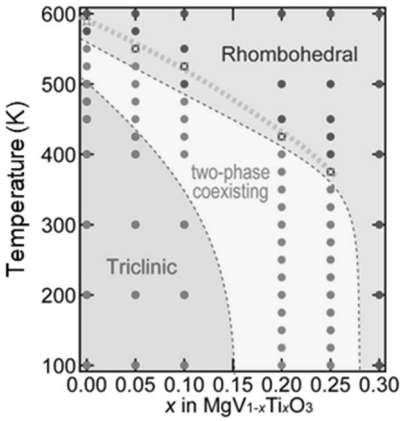


図 1. $MgV_{1-x}Ti_xO_3$ の結晶構造と電子相の相図。赤は二量体相、青は非二量体相、緑は二相共存領域、黄色は電子相境界を示す。

において、実空間での原子の繋がりが重要な因子になることを示す結果であり、同じく実空間的な描像で表される V イオン間の共有結合が二量体化の起源であると考えた。さらに電子ドープの効果を Sb5+置換（$MgV_{1-x}Sb_xO_3$）により調べたところ、共有結合の描像をさらに支持する結果が得られた。Ti 置換系についての成果は現在査読中、Sb 置換系の試料に関しては投稿準備中である。

3. 非等間隔パルス X 線光子相関分光法の開発

X 線光子相関分光法（XPCS）はコヒーレント X 線を用いてナノスケールのダイナミクスを解析する有力な手法であるが、長時間測定による X 線照射量の増加は試料損傷を引き起こす可能性がある。本研究では、非等間隔に散乱画像を取得する非等間隔時間間隔パルス XPCS 法を提案し、少数の測定点から広い時間遅れ範囲を効率的にサンプリングする手法を開発した。X 線照射敏感なポリマーゲル試料を用いた実証実験で、本手法では 11 枚の散乱画像のみから広い時間スケールのダイナミクス解析が可能であること、従来法に比べて X 線照射量を1%程度にまで低減できることを示した。さらに、XPCS 解析と X 線スペックル可視度分光（XSVS）解析の双方から整合的な緩和挙動が得られることを確認し、低照射量での動的構造解析の有効性を実証した。

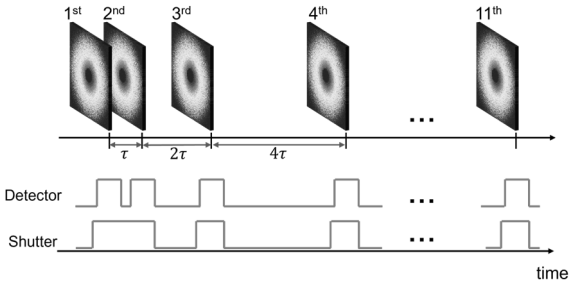


図 2. 非等間隔パルス X 線光子相関分光法における測定スキームの模式図。

4. 光電子顕微鏡(PEEM)観察による強磁性/Rashba 界面における薄膜成長過程の理解

Rashba 系やトポロジカル絶縁体といった波数空間でスピン偏極した電子状態をもつ系において、通常のホール測定のセットアップと異なり、磁場を印加電流と同一の面内に印加することで非線形面内ホール効果(NPHE)が起きることが報告されている。NPHE の実験的検証を行う際には、当該物質に強磁性薄膜を蒸着し、その界面でのホール電圧を測定するが、測定で得られた値の本質的な議論のためには、界面での構造積層構造の成長様式や界面構造を理解することが重要である。本研究では、Rashba 表面をもつ Bi(111)薄膜上における強磁性体 Fe の成長過程について、電子回折法と光電子顕微鏡(PEEM)、X 線光電子分光(XPS)による観測を行った。PEEM を用いてサンプル表面の観察を行った結果、Fe 層は Bi 薄膜上に核形成をし、核を中心として Fe 層が成長していくことがわかった。また、XPS および PEEM 測定に用いた試料は、作製後、一度大気に曝露されたが、Si(111)上の Bi 薄膜ならびに Bi 薄膜上の Fe 層はほとんど自然酸化を起こすことなく、酸化物を形成しないことがわかった。この試料での詳細な NPHE 測定を現在で行っている。

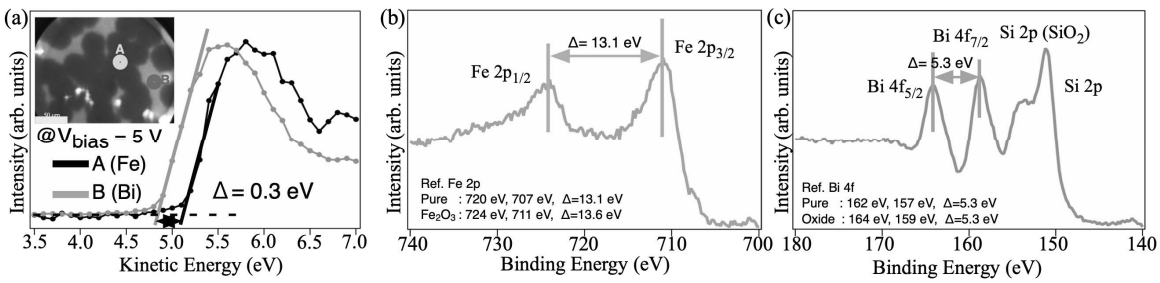


図 3. (a)Fe/Bi 薄膜の PEEM 像および Bi と Fe の仕事関数の見積値。(b, c) Fe および Bi の XPS スペクトル。

【研究活動報告】 ナノ電子プローブ回折計測研究分野　（2025. 1～2025. 12）

教　　授: 津田健治
助　　教: 森川大輔
特任研究員: Tianyu Liu
大 学 院 生: 渥見大成, 古池佑紀, 北上偉武暉, 喬一哲, 岡村響, 松井望, 三橋颯太郎, 劉子恒, 銭　蔚 (2025.10~)

本研究分野では, 透過電子顕微鏡をベースとして, ナノメートルサイズの「ナノ電子プローブ」を用いる収束電子回折（CBED）法による局所結晶構造・静電ポテンシャル分布解析法の開発と応用を行っている. 特に, 局所構造に起因する特異な材料物性発現機構の解明に向けて, CBED 法を走査透過電子顕微鏡（STEM）法と組み合わせる 4D-STEM 法を用いて, ナノスケールの結晶界面や不均一構造の解析に取り組んでいる. 2025 年の研究活動は, 以下のように概括される.

1. 4D-STEM による PMN リラクサーの局所分極の電場応答（小池, 森川, 津田）

典型的なリラクサー強誘電体である $Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ （PMN）に 4D-STEM 法を適用し, 局所分極の電場応答の直接観察を試みた. リラクサー強誘電体は, 広い温度領域で高い誘電率および圧電定数を示し, 分極を持たない母相中に極性ナノ領域（PNR）と, Mg と Nb が規則的に配列した化学秩序領域（COR）がナノスケールで分布する複雑な不均一構造をとる. 本研究では, FIB 加工により電圧印加可能な TEM 試料を作製し, 繰り返し印加電圧を変化させて 4D-STEM/CBED データを取得した. これにより, 局所構造, 特に PNR の分布およびその電場応答を詳細に解析した. その結果, 電場の印加・反転に伴い, PNR の分布および分極方向が電場に応答して動的に変化することを明らかにした（図 1）. 特筆すべき点として, 局所領域の分極方向の変化は, 電場の印加方向に必ずしも追従せず独立した挙動を示した. この不均一な電場応答が, リラクサー強誘電体の優れた誘電・圧電物性に寄与していると考えられる. 本研究は符徳勝教授（静岡大工）, 伊藤満名誉教授（科学大）との共同研究である.

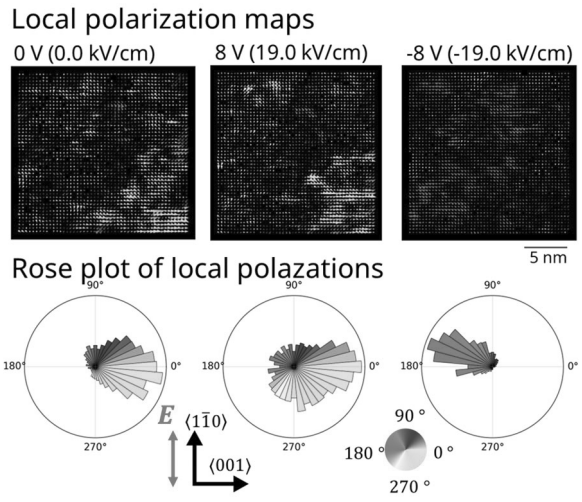


図1 PMN リラクサーの局所分極マップの電場による変化および局所分極の極座標ヒストグラム（Rose plot）

2. 4D-STEM による AlGaN/GaN ヘテロ接合界面の電子密度分布解析（北上, Liu, 森川, 津田）

4D-STEM 法を適用し, 窒化物半導体 AlGaN/GaN ヘテロ接合界面近傍における電子密度分布解析を行った. 界面近傍の二次元電子ガス（2DEG）に起因する局所分極の変化を観察するため, 4D-STEM で GaN 領域

から得た CBED 図形の強度分布を動力学回折計算に基づいて定量解析し，各位置の電子密度分布を求めた．解析の過程で，高次ラウエ帯（HOLZ）反射の強度分布に顕著な広がりが見出され，従来の手法では解析困難であることが判明した．これに対し，ヘテロ界面における三次元的な格子緩和を取り入れた構造モデルを用いることで，

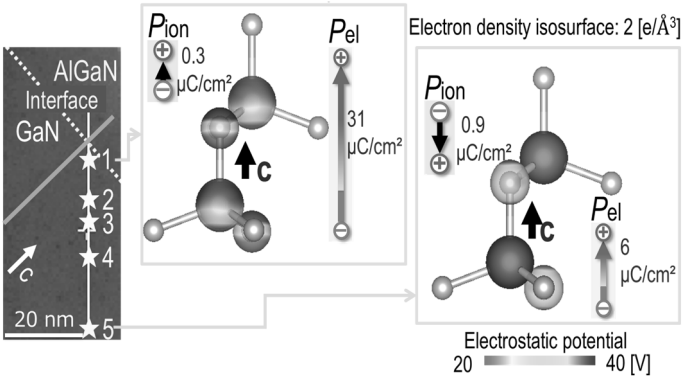


図2 AlGaN/GaN 界面近傍の静電ポテンシャル分布

HOLZ 反射の広がりを定量的に説明することに成功し，結晶構造パラメーターの精密な定量解析を初めて実現した．さらに，電子密度分布から Bader 解析を用いて電子分極を評価した．その結果，GaN 領域でヘテロ界面に近づくにつれて電子分極が顕著に増大することを見出した．これは，界面に誘起された 2DEG による電場の影響として解釈できる．本研究は松岡隆志教授（東北大 NICHe）との共同研究によるものである．

3. 深層学習を用いた強誘電体の分極ナノドメインの深さ方向分布解析（渥見，森川，津田）

深層学習技術を活用し，収束電子回折（CBED）図形から試料内部の積層構造情報を抽出する手法の開発に取り組んだ．$BaTiO_3$ などの強誘電体では，分極ナノドメイン構造とその電場応答が誘電・圧電特性に大きな影響を及ぼす．CBED 図形には，動力学回折効果を通じて試料深さ方向の構造情報が含まれることから，深さ方向におけるナノドメインの積層構造推定を試みた．図 3 に解析手法の模式図を示す．CBED 図形の各反射ディスクを独立したチャネルとして畳み込みニューラルネットワーク（CNN）に入力し，CBAM（Convolutional Block Attention Module）と Self-Attention 機構を組み合わせることで，各ドメインにおける Ti 原子の三次元座標（x, y, z)を回帰予測するモデルを構築した．学習の結果，[221] 入射 CBED 図形を用いた場合，ゼロ次ラウエ帯（ZOLZ）反射のみでの予測精度は 0.967，さらに高次ラウエ帯（HOLZ）反射を加えた場合は，予測精度 0.978 を示した．このように，深層学習を用いて CBED 図形から深さ方向の構造推定が可能であることを示した．本研究は柴田基洋准教授（名大工），および溝口照康教授（東大生研）との共同研究によるものである．

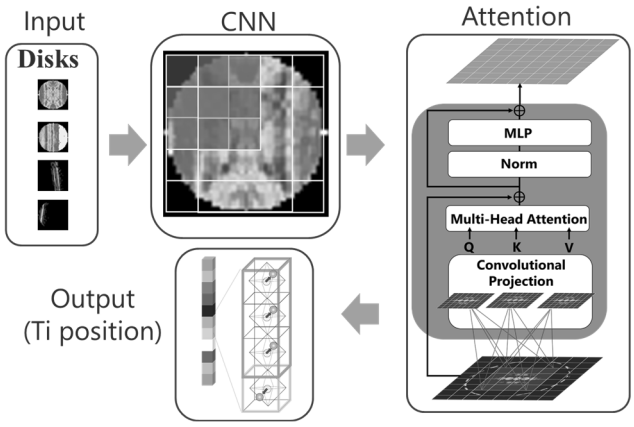


図 3 CBED 図形から CNN をベースとして CBAM と Self-attention 機構を用いてナノドメイン積層構造を解くモデル

この他，3 次元電子回折（3D ED）法を用いて，動力学回折理論に基づく創薬関連材料の結晶カイラリティを判別する手法の開発（多元研 米倉教授との共同研究）などを行った．

【研究活動報告】電子回折・分光計測研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授：寺内正己
准 教 授：佐藤庸平
助　　教：松本高利
大学院生：城臺　駿 (2025.4～)，南　乃有 (2025.4～)，畠山雄大，水野朝日，
　　羽田有希 (～2025.3)，斎藤興也 (～2025.3)
学部学生：城臺　駿 (～2025.3)，太田百哉 (2025.4～)

本研究部では，電子顕微鏡法を基盤とした物質の局所領域の結晶構造・電子構造の解析手法の開発とその物性物理学への基礎的応用を中心とした研究活動を行っている．2025年度の研究活動としては，以下のように概括される．

１．q分解EELSを用いたβ-$CuGaO_2$の異方的光学特性の研究

電子エネルギー損失分光法の運動量移送(q)依存性（qEELS）の計測技術を構築し，光機能性材料の機能性発現メカニズムの解明に取り組んでいる．ウルツァイト型構造をもつβ-CuGaO2は、バンドギャップが1.5 eV の半導体であり、太陽光エネルギー変換材料として注目されている。しかしながら、従来数μm 程度の粒子でのみでの生成であることから，結晶方向に依存した誘電特性は明らかではなかった．電子顕微鏡を用いた qEELS によって，結晶構造に由来する異方的な光学/誘電特性の解明が期待できる．そこで本研究では，数μm サイズの粒子を薄片化し，単結晶領域から qEELS 測定を実施し，q 方向に依存した誘電関数を導出した．

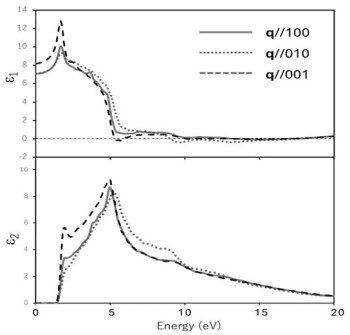


図1.β-$CuGaO_2$の異方的誘電関数実部(ε_1)と虚部(ε_2).

図1は，**q**//100, 010, 001方向，q＝0.2Å^{-1}のときの EELS スペクトルから Kramers-Kronig 解析によって導出したβ-$CuGaO_2$の誘電関数 $\varepsilon=\varepsilon_1+i\varepsilon_2$の実部($\varepsilon_1$,上図)と虚部($\varepsilon_2$,下図)である．光吸収強度に対応する ε_2に注目すると，可視光領域(1.5－3.0eV)において q//001方向で光吸収強度が増加する結果が得られた．このことは，偏光ベクトルが結晶 c 軸方向に平行のとき光吸収効率が増加することを示し，本研究によって初めてβ-$CuGaO_2$の単結晶領域での異方的光学特性の解明に成功した．

２．GHzパルス電子線を用いた$LiNbO_3$薄片の音響波マッピング

米国ブルックヘブン国立研究所と共同で，GHzパルス電子ナノプローブを用いた局所弾性波励起の実証実験を行っている．パルス電子線をGHzの周波数で繰り返し照射することで，同じ周波数の弾性波を共鳴的に励起できると期待される．FIB加工で作製した圧電材料の$LiNbO_3$薄片試料に対し，GHzパルス電子線照射によるCBED回折強度変化を計測した．図2(a)は，3.27GHzのパルス電子線を$LiNbO_3$薄片上の35か所から取得した収束電子回折(CBED)図形を連続電子線照射の回折図形と比較し，その差分強度の絶対値をマッピングしたものである．図2(b)は実験で測定した$LiNbO_3$薄片の厚さやサイズを正確に反映させたモデルで行った有限要素法による音響波シミュレーションである．薄片

の固定端近傍における音響波振幅が大きい固有振動であることが予想され, 実験で観測された回折強度差マッピングと対応する. 回折強度差は音響波による格子ひずみによって電子回折条件が変化したことを示し, 本手法によって音響波振幅に対応するマッピングが可能であることが示された.

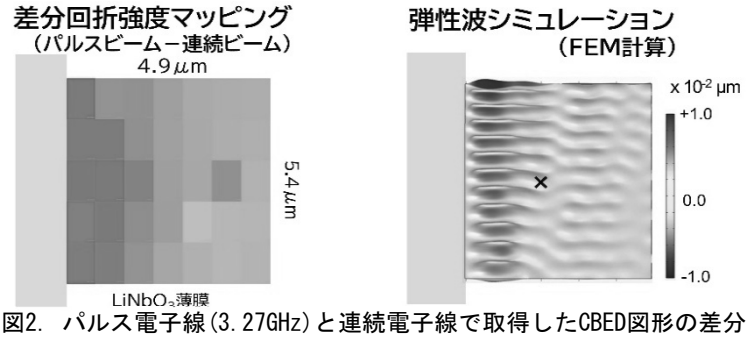


図2. パルス電子線(3.27GHz)と連続電子線で取得したCBED図形の差分強度のマッピング（左）と、FEM計算により予想された弾性波モード（右）。

３．SXESを用いた全状態密度計測の可能性の提示

最近10年間に行ってきた, 汎用SEM/EPMAを用いた SXES スペクトル情報の解釈に関するレビュー論文を執筆（Microscopy; 10.1093/jmicro/dfaf057）した. SEM/EPMAでは，TEM に比べて電流量・分析体積が大きいため S/N が向上し，詳細なスペクトル構造（3d 遷移金属元素の L 発光強度と 3d 電子数の相関、Lαβ&Llηピークのシフト情報の違い，Ll に生じるスピン軌道相互作用など）が議論できるようになった．これまで報告されていないスペクトル構造として，電子線照射で発生する制動輻射 X 線に起因するバックグラウンド強度に生じる物質の吸収スペクトル情報がある. 図 3 は，Si ウエハから測定した Si-L 発光スペクトルと，同時に測定された Si-L 吸収スペクトルを示す.

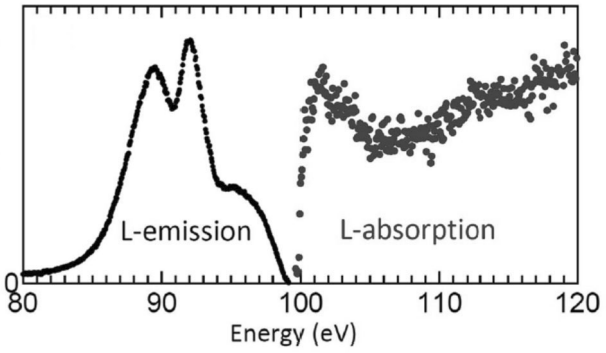


図3. Si-L発光測定で得たL発光スペクトルと、制動輻射バックグラウンドに生じたSi-L吸収スペクトル.

４．汎用計測技術としてのSXES普及活動

産学官の連携により商品化した世界初の電子顕微鏡用軟X線発光分析システムの理解促進と普及のため, 今年度は, 内外でスクールを企業と共同で開催（2025.5：スペイン，2026.1：名古屋）した. また, 測定データ集の第 9 版（総ページ数：365）を 5 月に公開（ISBN: 978-4-9914158-0-7 を取得）．さらに, 国内ユーザーの要望に応えるため,「電子線励起 軟X線分光入門―その基礎と応用例の解説―」和文解説を作成（総ページ数: 83）し，pdf 版を企業の web で公開した.



図4. 国内ユーザー向けに作成した、和文での電子顕微鏡を用いたSXES分析の基礎と応用例の解説冊子.

【研究活動報告】走査プローブ計測技術研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授：米田 忠弘
講　　師：高岡 毅
助　　教：Janette Rika Simon
大学院生：Zhipeng Wang, Chowdhury Uttam Kumar, Dey Shishir Kumar, Ali Md Arafat, Devsharma Sushen Chandra, 黒澤一姫, 小菅楽, 須田和明, Liu Haotian

本研究分野においては表面の原子レベルでの物性評価のための先端的な走査プローブ顕微鏡開発と、それを用いて明らかにされた物性をデバイスで実現する研究を行っている。2025年の代表的研究例を下記に紹介する。

研究の背景

量子情報処理の基本の一つとと考えられるショアのアルゴリズムは2000年にすでに分子をキュービットとして用いモンストレーションが行われており、他のqubit候補に対する優位性は示されている。しかし次世代の量子コンピュータとして用いられるためには微細化が必須であり、基板に展開したデバイスでの動作が必須となり、表面での磁性の振る舞いには興味が集まる。表面に敏感な磁性観察技術を開発しこの問題に取り組む。

研究の成果

超伝導表面はその物理的興味だけでなく、磁性体を担持する基盤としての役割も期待されている。その理由として、超伝導発現の気候である、クーパー対の形成により、スピン対が形成されているため、たとえば孤立したスピンを磁気的に遮蔽するため伝導電子がその周りを取り囲み、一重項状態を形成する近藤状態は、クーパー対では作ることが不可能である。磁性体の特徴を生かすため、超電導体を基盤として利用するメリットが考えられる。クーパー対は磁場の存在で弔電上状態の消失とともに解消されることから、磁場を制御することで、超電導体表面に吸着した磁性体との相互作用そのものもコントロールすることが可能となる。しかし、このような磁場制御は今後のデバイス応用を考えた時、外部からの磁場では局所的な制御が望めない。本研究では、層状物質で超電導状態を示す$NbSe_2$に注目し、層状物質は表面下の層状に金属原子を内包（intercalation）しやすい性質を利用しそれを制御する。具体的には図1に示すように磁性を持つCo原子を層間に埋め込み、その磁場が及ぼす影響を観察しようとする。

Coを吸着させた$NbSe_2$表面のSTM像は図2(a)となる。Coが表面上に存在したならば明瞭な突起として観察されるが、ここでは存在せず表面下の層間に存在すると考えた。そのCoに接近することで、超伝導体のトンネル分光スペクトルに特徴的な準粒子ピークの形状が変化することを図2(b)に示す。これはCoとの磁場的な相互作用によって、電子状態が散乱され手形成されたYu-Shiba-Rusinov(YSR)状態を観察しており、その位置依存性をマッピングすると図2(c)となりフェルミ準位を超えてピーク位置が変化していることがわかる。これは量子転移とよばれその超伝導体状態の質的変化に相当する。またさらにCo近傍ではクーパー対が破壊され近藤効果が発生しそれが図2(d)で観察されている。

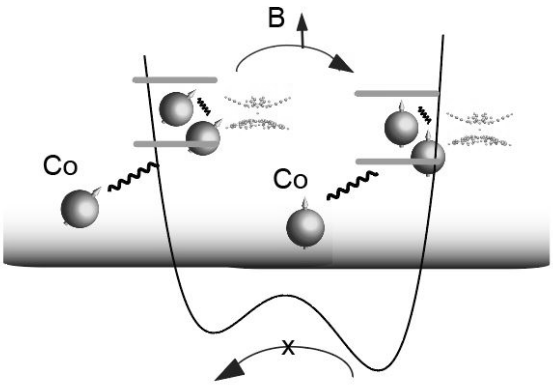


図1　単一分子ESR

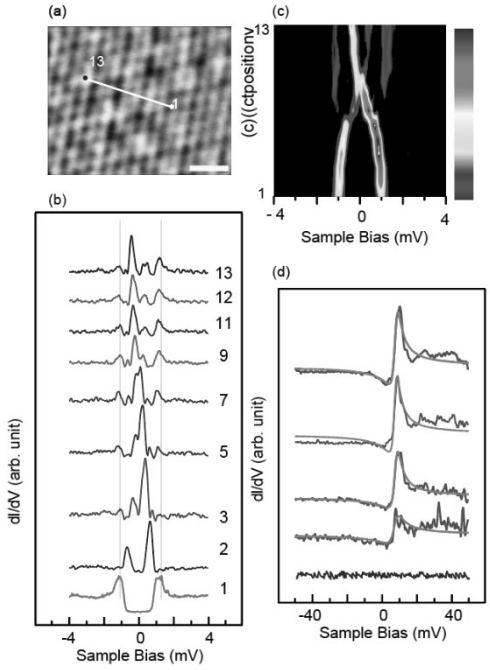


図2　単一分子ESRの磁場依存性。磁気共鳴によるゼーマンシフトを観察

超伝導体の磁性に敏感に電子状態が変化する特性は基盤としての応用、とくに局所的な磁性制御に今後用いられると考えられ本館級はそのような可能性を示したとして意義があると考えられる。

参考文献

[1] Tadahiro Komeda, " Characterization of 2D Material with Scanning Tunneling Spectroscopy Combined With RF Signal" **(Invited Lecture)**, The 23rd China International Talent Exchange Conference (October 21 - 22)

【研究活動報告】　放射光機能材料計測研究分野（2025．6～2025．12）

教　　授：山本　達
准　教　授：江島 丈雄
助　　教：羽多野　忠
特任研究員：崔　永賢(2025．10～)
大学院生：坂野 滉馬、中村　亮介
学部学生：築井　健人、中野　隆紀

本研究分野では、最先端放射光X線計測により材料の機能発現メカニズムを解明し、新機能性材料の設計指針を確立することを目標としている。この目標実現のため、NanoTerasu をはじめとする最先端 X 線光源の特性を活かすための光学素子・光学技術・新規計測法の開発を行っている。2025 年の研究活動は、以下のように概括される。

1.　NanoTerasu における新規オペランド計測法の開発

触媒をはじめとした材料は通常ガス雰囲気や液体中でその機能を発現し動作するため、その機能発現メカニズムを解明するためには「オペランド（動作中）計測」が不可欠である。本研究分野では、代表的なオペランド計測法である雰囲気 X 線光電子分光法（Ambient pressure X-ray Photoelectron Spectroscopy; AP-XPS）に着目して研究を行っている。通常の XPS は高真空中の測定に限られるが、AP-XPS はガス雰囲気や液体に接した材料表面のオペランド計測を可能にする。

NanoTerasu の軟 X 線ビームライン BL08U において、世界初となる「完全大気圧下での軟 X 線光電子分光測定」に成功した。NanoTerasu の高輝度軟 X 線、新規設計のビームライン光学系、電子分析器の改良により、これまで困難とされていた大気圧下における軟 X 線光電子分光による固体表面の化学状態解析を実現した（図1）。この研究は東京大学物性研究所研究所との共同研究として行われた。

また、NanoTerasu の硬 X 線ビームライン BL09U において、AP-XPS と X 線散乱を組み合わせることで、材料の化学・電子状態と構造を同時観測可能なマルチモーダルオペランド X 線計測システムの開発を現在進めている。

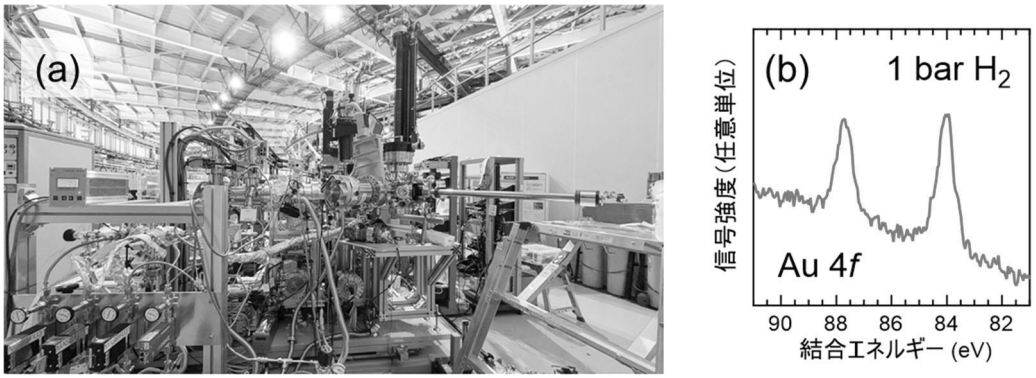


図１：(a) NanoTerasu BL08U において開発した雰囲気軟 X 線光電子分光装置の外観、(b) 1 気圧の水素ガス下における金箔の Au 4*f* 光電子スペクトル（光エネルギー 800 eV の軟 X 線を使用）

2. 1–2 keV 領域で高効率の多層膜回折格子の設計

1 keV 以上の領域に存在する Zn～Se の L 発光を平面結像型回折格子分光器で高感度分析したいという要求がある。また、レーザー高次高調波 X 線光源の 1 keV 以上でのスペクトル観察の需要もある。これらに応えるため、表面コーティングにより 1–2 keV 領域でラミナー型不等間隔溝回折格子の回折効率を増大させる多層膜を設計した。回折格子の中心溝密度は 2400 本/mm である。最表面を膜厚 4 nm の Au とし、入射角を 1.5 keV で Au の反射率と透過率が同等になる $\alpha = 87.5°$ とした。1.5 keV 以下を Au 層で反射させ、1.5 keV 以上を下部多層膜で反射させる狙いがある。下部多層膜は W と B_4C の 6 対膜とした。図 2（上）に断面の模式図を示す。W 層の厚さは 2.55 nm の一定値であり、B_4C 層の厚さは 2.95‑10.29 nm の範囲で変わる。図 2（下）には回折効率の計算値を示す。赤と青の実線はそれぞれコーティングが本設計の多層膜と Au 単層膜の場合を示す。黒い波線は従来の入射角 88.65°の Au コート回折格子を示す。本設計では回折効率が増大する上に入射角が小さく発光点から回折格子を見込む立体角が大きいために捕集効率も増大し、2.8 倍の分析感度向上が見込まれる。多層膜成膜は本研究室の装置で実施した。今後、評価実験を進めていく。

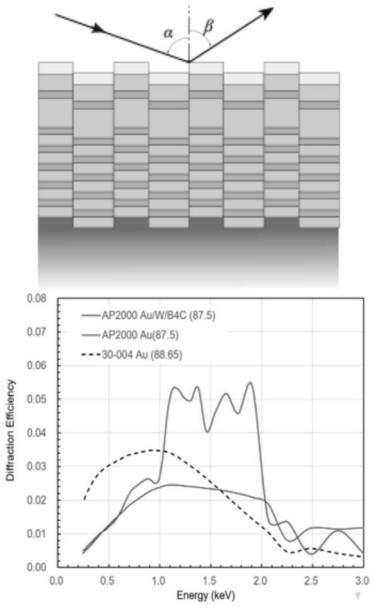


図 2：設計した多層膜回折格子の（上）断面模式図と（下）回折効率計算値

3. La/B_4C 反射多層膜の成膜時 Ar^+加速電圧依存性

次世代半導体露光装置の動作波長として、波長 6.x nm の極端紫外（Beyond Extreme Ultraviolet: BEUV）領域が提案されている。この波長域の光は物質を透過しないため、反射多層膜を用いた反射型投影光学系が採用される。当該波長域での反射多層膜は、吸収が少なく屈折率差の大きい 2 種の材料を周期的に積層して構成される。周期膜厚は動作波長の約半分であるため、BEUV 領域では周期膜厚が 3 nm 強と短く、界面構造の影響が無視できない。本研究では成膜条件を探るため、イオンビームスパッタリング法を用いて、加速電圧 1.0 kV、1.5 kV、2.0 kV で成膜した。X 線反射率（XRR）測定により、干渉ピークの位置と強度は試料間で類似しており、構造的差異は界面構造に起因することが示唆された。また同試料の反射率測定結果も界面構造に起因する反射率の低下を支持する結果となった。今後、界面構造を改善し BEUV 領域での最適反射多層膜の実現方法についてさらに研究を進める。

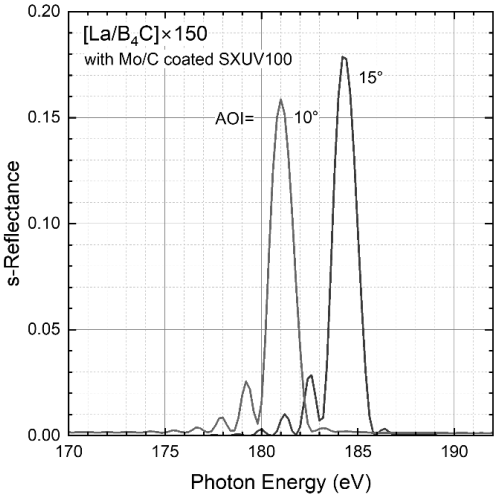


図 3: S-polarized reflectance of the La/B_4C multilayer film measured at around normal incidence. A photodiode with a Mo (200 nm)/C (20 nm) coating was used as the detector.

【研究活動報告】　高温材料物理化学研究分野 (2025.1～2025.12)

教　　授：福山博之
准 教 授：大塚 誠，打越雅仁，安達正芳
助　　教：李 森
技術職員：東 英生，佐々木美和
大学院生：松本成史，新野田剛，長草生真，南里駿也，
清水真岳，武田 隼，後藤八雲
学部学生：四戸源希，内山敬太，立原航希

本研究分野では、高温の材料物理化学を学理とし、材料創製プロセス開発に関する研究、および高温融体の熱物性測定に関する研究について、研究活動を行っている。2025 年の研究活動としては、以下のように概括される。

1. AlN 結晶の溶液成長における溶融 Fe への Nb 添加の影響

当研究室では AlN 単結晶の普及拡大を目指し、溶液成長法に着目している。本研究では、溶融 Fe 中の N 溶解度を増大させる Nb に着目し、溶融 Fe-Nb 合金中の AlN 溶解度を熱力学的に評価した。溶融 Fe への Nb 添加量の増大に伴い、AlN 溶解度積は単調に増大することが確認された。組成を 1、2、3、4 mass%Nb と変化させた各 Fe-Nb 合金を AlN 焼結体と一緒にアルミナ製坩堝に入れ、1873 K まで加熱・溶融して、Al と N をフラックス中に溶解・飽和させるために、その温度で 4 時間保持した。c 面サファイア基板上に厚さ 0.5 μm の AlN 膜を製膜した種基板を 6 rpm で回転させながら溶融 Fe-Nb 合金中に挿入した。その後、基板上に AlN 結晶を成長させるために、1823 K まで 1 K/min で冷却した。溶融合金中から引き上げ、室温まで降温した基板の断面を SEM で観察し、AlN の成長厚さを調査した結果、Nb 添加量の増大に伴い AlN 結晶の成長厚さが単調に増大することが確認された。

2. 超高温黒体放射型熱分析法を用いた Mo–Si 合金における Si 高濃度側状態図の作成

MoSiBTiC 合金は、Ni 基超合金と同等の密度でありながら 1400 ℃以上の耐熱性を有し、高温強度と破壊靭性の双方に優れることから、新規超高温材料の有力な候補として注目されている。本合金の鋳造を含む作製プロセスの確立には、状態図が不可欠である。しかし、その報告例は少ない。また、MoSiBTiC 合金を構成する Mo-Si 合金の状態図についても、実験データが不十分である。そこで本研究では、特に実験データの不足している Si 高濃度領域における Mo-Si 合金の状態図作成を目的とし、当研究室が開発した超高温黒体放射熱分析法を用いて Mo-Si 合金の相変態温度（液相線温度および共晶点）を計測した。温度計測に用いる単色放射温度計は Cu の融点、Ni-C および Ru-C 合金の共晶点を温度定点として校正された。そこでアーク溶解法により作製された Mo-70、80、90 mol%Si 合金の共晶点および液相線温度を測定し、Si 高濃度領域における Mo-Si 合金の状態図を作成した。

3. ガスジェット浮遊法を用いた高温融体の熱物性測定に及ぼす液滴変形の影響

近年、金属や半導体などの溶融・凝固を伴う高温プロセスにおいて、熱・物質輸送の数値シミュレーションが広く展開されている。この数値シミュレーションにおいて、その精度を左右するものが材料の融体の熱物性値である。しかしながら、多くの高温融体は高い反応性を有することから、従来の接触法による測定では試料の汚染が無視できず、十分な確からしさの下では高温融体の熱物性値が整備されてない。当研究室では現在、非接触浮遊法の一つであるガスジェット浮遊法を用いた高温融体の表面張力・粘性の高精度測定を目指した研究を行っている。本研究では、ガスジェット浮遊法を用いた表面張力・粘性の測定の信頼性を向上すること

を目的として、過去に測定例のある Ni を試料として用い、供給ガス流量および試料の質量が測定値に及ぼす影響を調査した。

4. 電磁浮遊法による溶融 Fe–Cr 二元系合金の密度測定

鋼の連続鋳造では、凝固および熱収縮が材料の品質や操業に影響を及ぼす。例えば、鋳型内では凝固・熱収縮を伴いながら初期凝固シェルが形成されるため、適切なテーパーが鋳型に付与されていない場合、シェル厚不足やシェルへの過剰な押し込みが発生し、操業トラブルへと発展する。これらの現象を適切に制御し問題を回避するためには、材料の固相・液相の密度とその温度依存性を正確に測定し、凝固・熱収縮量を把握する必要がある。一方で、溶融状態の金属は一般に反応性が高く、容器との反応などによる試料汚染に伴い密度の正確な測定が困難である。当研究室では、広く利用されているステンレス鋼に注目して、無容器法である静磁場印加電磁浮遊法を用いて溶融ステンレス鋼の密度を正確に測定し、ステンレス鋼中の添加元素である Cr, Ni, Mo の添加量が凝固収縮量におよぼす影響を定式化することを目的とした研究を行っている。本研究では、溶融 Fe-Cr 二元系合金の密度測定により、密度の温度依存性の調査や理想溶液モデルとのモル体積の比較を目的とした。

5. Fe 系フラックスを用いた針状 AlN 種結晶の作製およびエピタキシャル成長

当研究室ではこれまでに、Fe-Al フラックスからの蒸発を用いた AlN 結晶の気相成長法を開発し、結晶品質の高い針状 AlN 単結晶の作製に成功している。この針状結晶を種結晶として用い、同様に当研究室で開発している独自の液相成長法により種結晶上に AlN をホモエピタキシャル成長させることができれば、当研究室の独自技術のみでバルク AlN 単結晶を作製できる。本研究課題では、Fe-Al フラックスからの蒸発を用いた AlN 気相成長法について、成長する AlN 結晶の形態の温度依存性を調査した。また、Fe-Cr を用いた液相成長法により、針状 AlN 上への AlN 成長を試みた。Fe-20mol%Al フラックスを用いて気相成長を行い、温度の上昇とともに生成する針状 AlN 結晶の数は減少する一方、結晶の直径は増大することが分かった。この AlN 針状結晶を種結晶とし、Fe-26mass%Cr を用いて AlN 結晶の液相成長を試みたところ、6 h の成長時間で結晶の直径が 114 μm から 515 μm に増大した。成長後の結晶の X 線ロッキングカーブの半値幅は(0002)について 36 arcsec、(10-12)について 97 arcsec であり、針状結晶の高い配向性を引き継いで AlN がエピタキシャル成長していることが確かめられた。

6. 示差走査熱量測定による 2.4、4.6 mass%B_4C 含有 SUS316L の相変態反応温度の取得および電磁浮遊法によるその場観察と急冷法を組み合わせた相平衡の分析

ナトリウム冷却高速炉の炉心損傷事故時には、制御棒材（B_4C）と原子炉構造材（SUS316L、SS）との共晶反応による複雑な炉心損傷の様相を呈する。この共晶反応メカニズムを分析するためには B_4C-SS 系の溶融挙動や凝固過程の解明が必要である。本研究では、示差走査熱量測定を利用し 2.4、4.6 mass% B_4C 含有 SUS316L（2.4、4.6 mass% B_4C-SS）の相変態反応温度の取得、電磁浮遊法によるその場観察と急冷法を用いた相平衡の分析を行った。各試料の熱分析曲線には、いずれも昇温過程において複数の吸熱ピークが確認された。2.4 mass% B4C-SS では低温側から 1424、1452、1494 K、吸熱ピークの終わりである液相線温度を 1531 K に確認した。4.6 mass% B_4C-SS では低温側から 1374、1392、1428 K、吸熱ピークの終わりである液相線温度を 1618 K に確認した。また相平衡の分析には SEM-EDS および XRD を使用した。2.4 mass%B_4C-SS の組織観察と相同定の結果、凝固過程において、1531 K で γ-Fe(Ni)相が初晶として晶出し、続いて共晶反応によって、1494 K で γ-Fe(Ni)相＋$Cr(Fe)_2B(C)$相が生成し、最後に 1452 K で $Cr(Fe)_{23}C(B)_6$ 相が晶出し 1424 K で凝固が完了すると推定される。4.6 mass%B_4C-SS の組織観察と相同定の結果、凝固過程において、1618 K で $Cr(Fe)_2B(C)$相が初晶として晶出し、続いて共晶反応によって、1428 K で γ-Fe(Ni)相＋$Cr(Fe)_2B(C)$相が生成し、最後に 1392 K で $Cr(Fe)_{23}C(B)_6$ 相が晶出し、1374 K で凝固が完了すると推定される。なお括弧内は固溶している元素を表す。

【研究活動報告】　基盤素材プロセッシング研究分野（2025.1～2025．12）

教　　授：植田 滋
助　　教：岩間崇之, Elizaveta Cheremisina（～2025.2）
学術研究員：井上 亮, 谷 文鳳（2025.8～）
技術補佐員：小原 恵
客員研究員：Kakara Sripushpa (IIT Hyderabad)（～2025．12）
大学院生：〈博士課程〉鄧 君一（～2025.3）
〈修士課程〉北河 凌，伊藤悠莉, 石田 岳（～2025．3）
齋藤啓太, 佐藤楓芽, 恒田莉久
阿久津啓太, 飯塚征吾, 牧内晴彦（2025．4～）
（研究生） 張一龍（2025.10～）

鉄鋼に代表されるベースメタル製造プロセスは，人類社会の発展を支える基盤素材として，その立場はゆるぎないものがあるが，環境調和型社会，ゼロカーボン社会に向けて新たな技術変革の時にある．本研究分野では，このベースメタルプロセッシング技術の新展開を支える基盤技術に関する研究活動を行っている。

1. 高濃度に P_2O_5 を含むスラグからのリンの浸出回収（岩間崇之，井上 亮）

リン資源に乏しい日本では，製鋼スラグ中のリンがリン鉱石代替資源として注目されている。本研究では，リン濃縮スラグを対象に，冷却速度，酸化処理，スラグ組成，クエン酸濃度，浸出液温度，スラグ／浸出液比がリン溶出挙動に及ぼす影響を調べた。その結果，高温溶製スラグの急冷後に酸化焙焼を行うことでリン溶出率が大きく向上すること，クエン酸濃度が高くスラグ／浸出液比が低いほど溶出率が高まることが分かった。また，(mass%CaO)/(mass%P_2O_5)比を 1.18 以上とすることで溶出が促進され，$3CaO{\cdot}P_2O_5$ 相への SiO_2 および FeO の固溶が溶出挙動に大きく影響することを見出した。さらに，本プロセスの実操業適用により製鋼スラグ発生量の削減可能性も示した。

2. 酸化物ペレットの水素還元挙動解析（伊藤悠莉，岩間崇之）

製鉄工程のカーボンニュートラル化に向け，焼結鉱やペレットの水素還元挙動を実験的に解析した。生成する還元鉄相の立体構造を定量化するために，部分厚み測定を利用した評価法を提案した。還元ペレット断面の輝度解析により還元鉄，気孔，FeO，酸化物を分類し，粒子内酸化物の賦存状態を定量化することで，溶融時のメタル／スラグ分離性への影響を検討している。

3. 電気炉スラグからの Cr，Mn 回収（北河凌）

Cr，Mn を含むスクラップ使用時に発生する電気炉酸化スラグからの Cr，Mn 回収を目的として，スラグ／メタル分離性に及ぼすスラグ液相率の影響を調べた。その結果，スラグ流動性を高めてメタル粒の凝集分離を促進するフラックスとして SiO_2 が有効であり，適正添加範囲があることを明らかにした。一方で，溶融メタル中に析出する固体炭化物相（M7C3）がメタル流動性を低下させ，凝集を阻害することも分かった。

4. 固液共存スラグを利用した希土類金属元素の回収（谷 文鳳，岩間崇之，井上 亮）

希土類金属元素の安定的なリサイクル技術の確立を目指し，含リン鉱物相を固相とする固液共存スラグを用いて，メタル融体／スラグ融体／含リン鉱物相間の元素分配を利用した希土類元素の濃縮を検討した。スラグ組成，分配促進剤，温度，時間が濃縮挙動に及ぼす影響を明らかにした。

5. 原子炉内を想定した FeO_x-ZrO_2 系状態図の構築（岩間崇之，谷文鳳）

過酷事故時の酸化雰囲気下における構造材料の反応理解を目的として，FeO_y–ZrO_2 系に着目し，高温反応実験と組織・相分析により相関係を明らかにし，状態図を実験的に構築している。得られる知見は，事故時反応機構の理解や事故耐性材料設計の基礎データとなる。

6. 電気炉内のスラグフォーミング挙動の制御（佐藤楓芽，井上 亮）

電気炉操業における適正なスラグ泡立ち条件を明らかにするため，微粉炭の種類，粒度，吹込量，吹込速度，スラグ温度が泡立ち高さや泡径に及ぼす影響を調査した。大口径るつぼを用いてるつぼ壁の影響を抑えた条件で評価法を構築し，スラグ組成変化と温度を考慮した最適吹込み条件の解明を進めている。

7. 製鋼スラグ内におけるバナジウムの分布の観察（恒田莉久，岩間崇之，井上 亮）

製鋼スラグ中に移行する微量バナジウムを新たな資源として活用するため，スラグ中特定鉱物相への濃化挙動を調べている。これまでに，冷却中にバナジウムが Calcium ferrite 相に濃縮し，条件によっては Calcium vanadium ferrite 相としてさらに濃化することを見出しており，その晶出に適したスラグ組成および温度履歴を検討している。

8. 中マンガン鋼生成のためのマンガンカーバイド製造プロセスの構築（齋藤啓太，チェレミシナ・エリザベータ，谷文鳳）

高強度・高延性を有する中 Mn 鋼の低コスト・低環境負荷製造法として，電気炉溶鋼にフェロマンガンの代わりに Mn3C を添加するプロセスを開発している。本手法は，高価なフェロマンガンを用いず，高 Mn 歩留りが期待できるほか，Mn_3C の熱分解に伴う CO 気泡により溶鋼撹拌が促進され，炉内の温度・成分不均一の改善も期待される。

9. 鉄鋼スラグを原料とした LFP 生成（鄧 君一，禹 華芳）

製鋼スラグ中のリンを回収し，リン酸鉄リチウム（LFP）正極材原料とするプロセスを実験的に構築している。Calcium silicate の選択的溶出を利用してリンを回収し，リン酸鉄生成量の向上，不純物 Ca・Si の分離，LFP の最適合成条件について検討した。

10. スラグへのマンガン鉱石添加によるマンガン鋼直接生成プロセスの構築（カカラ・スリプシュパ，チェレミシナ・エリザベータ，井上亮，アショック・カマラジ）

二次精錬工程でスラグへ MnO 鉱石と Al を添加し，還元された Mn を鋼へ移行させて中マンガン鋼を製造するプロセスを検討している。CaO-Al_2O_3-SiO_2-MgO-MnO 系融体からの Fe-Mn 合金生成法を構築し，Mn 分配率向上のための還元条件を調査した。本研究は JST さくらプロジェクトによる IIT Hyderabad との国際共同研究として実施している。

11. 廃 Li 系二次電池の焼成炉における耐火物の開発（井上 亮）

廃 Li 系二次電池の焼却処理炉では，熱分解生成物である Li_2O，P_2O_5，LiF が耐火物を侵食するため，高耐食・高耐摩耗性耐火物の開発が求められている。本研究では，成分・組成を変化させた耐火物を開発し，ロータリーキルン炉で実地試験を行っている。

【研究活動報告】　機能性粉体プロセス研究分野 (2025.1～2025.12)

教　　授：加納 純也
教　　授：高井 千加(クロスアポイントメント)
助　　教：久志本 築、英　穂波(SAKURAプロジェクト)、宮下　絢(SAKURAプロジェクト)
技術職員：櫻井 美里
技術補佐員：木村 里香、渡邊 千明
研 究 員：前沢 智子
大学院生：小島 拓也、西澤 伊織(D2)、
　　玉川 洸、BAE JONGHYUN(M1)
学 部 生：加藤葉涼太(B4)、加藤啓祐、林下俐子、PARK JUNHONG(B3)

地球環境保全に貢献する環境粉体工学の創成を目指して、機能性粉体プロセスの創成とシミュレーションによる粉体プロセスの高度化に関する研究を行っている。2025年の研究活動は以下のように概括される。

1.　粉体プロセスの高度化

1．1　粒子破壊挙動を再現するシミュレーションモデルの開発

粉砕、搬送、混合、圧縮成形といった粉体プロセスを設計し制御するためには、個々の粒子の変形や破壊挙動を正確に把握することが不可欠である。従来の離散要素法（DEM）に基づく破壊モデルは粒子の変形・破壊を表現できるものの、設定すべきパラメータが7～8個と非常に多く、実験的に特定することが困難であった。ここで、実際の粒子に対して行える試験は、主に単一粒子の圧縮試験に限られており、得られる物理特性は「剛性」と「脆性」の2つのみである。そこで本研究では、この2つの特性のみからパラメータを一意に決定できる新しいシミュレーションモデル「Cross Bond Discrete Element Method（XB-DEM）」を提案した。

XB-DEMでは、一つの粒子を微小な構成要素の集合体として表現する。そして、構成要素の中心同士を結ぶ「C-bond」と、表面付近を結ぶ「S-bond」という2種類のボンドを導入している。各ボンドはバネとダンパーから構成され、その伸びが「破断伸び」を超えるとボンドが破断する仕組みとした。ダンパー係数を臨界減衰に設定すれば、粒子の変形と破壊を支配するパラメータを「結合バネ定数」と「破断伸び」の2つのみに集約できるさらに、結合バネ定数は圧縮試験から得られる荷重-変位曲線の初期の傾き（剛性）と、破断伸びは粒子が壊れる際の変位（脆性）とそれぞれ独立に相関することが確認された。このことから、XB-DEMのパラメータは単一粒子圧縮試験から決定できるといえた。

モデルの妥当性を検証するため、実際の錠剤状の粒子（ラムネ菓子）を用いた単一粒子圧縮試験を実施し、シミュレーション結果と比較した。水平置き、垂直置き、縦積みといった異なる配置・接触条件で検証を行った結果、実験で得られた荷重-変位曲線とシミュレーション結果が定量的に一致した。さらに、ひび割れの入り方や破片の飛び散る挙動といった複雑な破壊パターンについても、実験の観察結果を再現できることが確認された。本モデルは、従来モデルの課題であったパラメータの決定を容易にし、複数粒子が接触し合う複雑な状況下での破壊挙動が解析できることを示した。この成果は、粉砕工程における粉砕速度の向上や均一化搬送・混合工程での意図しない粉化や凝集の防止、あるいは圧縮成形時における最適圧力や速度の条件検討など、実際の産業プロセスにおける装置設計や操業条件の最適化やメカニズム解析に直接的に役立つ強力な解析ツールとなることが期待される。

1. 2　湿式ボールミルで起こる逆粉砕現象のメカニズム解析

顔料やセラミックス、電池材料などの製造に広く用いられる粉砕方法である湿式ボールミルは、100 nm 以下のナノ粒子を製造する上で重要なプロセスである。しかし、粒子径が100 nmに近づくと、粒子同士が凝集してしまい、それ以上粉砕が進まなくなる「逆粉砕」という現象が頻発することが大きな課題となっている。粉砕機内部で粒子が具体的にどのように凝集を形成しているのか、そのメカニズムは実験的な観察が極めて困難であり、これまで十分に解明されていなかった。

そこで本研究では、離散要素法（DEM）と数値流体力学（CFD）を連成させたDEM-CFDシミュレーションを用い、湿式ボールミル内での微粒子の凝集メカニズムを解析した。具体的には、分散媒中で2つの粉砕ボールが接近・衝突・離脱を繰り返すサイクルをモデル化し、ボールに挟まれた微粒子の挙動を計算した。シミュレーションでは、粒子間の相互作用としてDLVO理論に基づくファンデルワールス力と静電斥力、さらに流体の潤滑力を考慮して粒子の動きを追跡した。

シミュレーションを用いた解析から、粒子間に強い斥力が働いている条件であっても、凝集体の大きさは減少するものの、完全には凝集を防げないことが確認された。また、形成された凝集体はボールが衝突する瞬間に一時的に分散するが、その後すぐに再凝集し、衝突サイクルを繰り返すことで一定の体積へと成長・収束していく様子が観察された。この挙動は、粉砕時間が長くなっても粒子径が減少しなくなるという実際の実験報告の傾向とよく一致している。さらにボール周りの分散媒流れの解析から、ボールが離れる際に発生する分散媒の流れが粒子を集めて圧縮し、その流体による圧縮力が粒子間の斥力ポテンシャルを上回ることで凝集が発生するというメカニズムを突き止めた。

本研究は、これまでブラックボックスであった湿式粉砕時の粒子凝集メカニズムを、シミュレーションを活用することで明らかにしたものであった。この成果は、ナノ粒子製造における逆粉砕の根本的な防止策の立案に貢献する。また、粒子の表面電位（ゼータ電位）の制御だけでなく、ボールの運動軌跡や速度、溶媒の粘度などを最適化することで、凝集を引き起こす流体の圧縮力を抑制し、ナノ粒子を効率的かつ安定的に製造するための装置設計やプロセス制御に資する知見が得られた。

2. 粉体プロセスの創成

2. 1　廃プラスチックからの新奇水素製造技術の開発

廃プラスチックを原料とした水素製造に関する研究開発を行っている。汚れた廃プラスチックは再資源化が難しいため、単に焼却処分や埋め立て処分されており、ほとんどエネルギー回収されていない。廃プラスチックを原料とする水素製造という新しいエネルギー回収方法によって、再資源化が特に難しい汚れた廃プラスチックの新たな有効利用方法を見出し、エネルギー回収と減容化を同時達成できるプロセスの創成を目指している。

2. 2　銅精錬工程からの有価金属回収

銅精錬工程における副生成物には有価金属が少なからず存在していることが知られており、これらの効率的回収は資源競争力強化の立場から非常に重要である。副生成物の成分分析を行ったところ、転炉から採取される煙灰に有価金属である錫が比較的多量に含まれていることから、転炉煙灰からの錫の分離回収について検討を行った。煙灰に含まれる成分の帯電挙動に着目し、電気力による分離を試み、その分離の可能性を見出した。

煙灰中で錫は酸化物の状態で存在しており、同族元素である鉛は硫酸化物であり、これらの分離が困難であるとされてきた。これまでの検討から、Pbイオンの溶出が分離を阻害する主要因であることを突き止めた。本年度では、Pbイオンの溶出を抑制するために、共通イオン効果を活用したり電場印加方法を工夫することで、PbとSnを分離する方法を見出した。

【研究活動報告】エネルギー資源プロセス研究分野 (2025．1～2025．12)

教　　授：桐島陽
講　　師：秋山大輔
助　　教：横田優貴、鈴木敦子（山口大学とのクロスアポイントメント）
学術研究員：渡部由美子
技術補佐員：日下鈴菜
大 学 院 生：海老澤青輝，金子祐樹，岩原聖樹，森山翔瑛，松丸乃南
学 部 学 生：秋田良汰，湯川慧，種村小太朗，藤安慶

本研究分野では，工学部機械知能航空工学科より種村小太朗 君，藤安慶 君を新たなメンバーとして迎えた。本研究室教員は，全学組織である原子力安全・廃止措置研究センター（CFRe ND）も兼務しており、基幹エネルギーである原子力の利用に関するプロセス化学の基盤となる研究を展開しているが，2011年3月の東日本大震災以降は，福島第一原発の廃止措置への貢献を目指した研究も精力的に行っている。今年度は，燃料デブリの状態評価や処理プロセスの研究を継続するとともに，プルトニウムを含む放射性廃棄物処分の実現を目指した基礎研究も実施した。また，レアメタルグリーンイノベーション研究開発拠点のレアメタル含有放射物質取扱研究施設を利用して放射性レアメタル資源のプロセス開発を行った。

2025年の研究活動としては，以下のように概括される。

1. アクチノイド化学に関する基礎研究

アクチノイド化合物の高温合成および構造解析などの固体化学研究および，溶解度，錯体生成定数決定，熱力学量決定といった溶液化学に関する基礎研究を行っている。アクチノイド化合物の合成法を継続的に開発しその物理化学的な性質を調べており，(IV)～(VI)の価数の異なるウランと遷移金属元素の複合酸化物について，KEKおよびSPring-8でXAFS測定を行い，系統的なデータを取得している。本年はこれまでの成果を「XANESによるウラン酸化物中のウラン原子価の評価」という論文に取りまとめて，日本分析化学会X線分析研究懇談会の雑誌「X線分析の進歩」にて報告した。今後ウランの無機物質のXAFS測定において，標準的なエネルギー構成の基盤データとなることが期待される。また，日本原子力研究開発機構(JAEA)との共同研究として，近い将来我が国で余剰在庫の処分法の検討が必要になるとみられる，プルトニウムの安定固定化を目指したセラミック合成プロセスのための基礎研究を継続した。ここでは，プルトニウムの有する臨界性を制御するために中性子吸収剤としての核的機能を有するガドリニウムを添加したブラネライトの合成を試みた。前処理としてメカのケミカル処理を加えることにより，Puの化学アナログ元素であるCeとUを1:1(=MOX粉末組成)の比率で含む試料を大気雰囲気のもと1000 ℃で６時間加熱することで中性子吸収剤含有ブラネライトの合成に成功した。さらに本年はJAEAの施設を利用し、実際にPuを含む試料を出発物質としたブラネライト合成

も試みた。今後も本開発研究は継続する予定である。また，量子科学技術研究開発機構　放射線医学総合研究所と進めている共同研究では，生体内での放射能毒性の高いアクチノイドの挙動解明や体内除染剤開発のための基礎的知見獲得を目的として，ウランとアミノ酸分子の錯生成相互作用の熱力学データ（ΔG, ΔH, ΔS）の取得を継続的に進めている。

2. 福島第一原発の廃止措置に資する基礎研究

重大事故を起こした福島第一原発の廃止措置に資する基礎研究として，原子炉内に発生した燃料デブリの性状把握および経年変化に関する研究を継続的に進めている。ここでは，燃料物質と被覆管や構造材金属を酸化または不活性雰囲気で高温加熱処理を行い，反応により生成した模擬デブリの相関係を整理している。また，合成した模擬デブリの結晶組織観察や結晶構造解析を行い、各状態がデブリ中に構成される際の必要条件の整理などを進めている。本年度はU-Fe-O系デブリや，ここに燃料被覆管の材料であるジルカロイの成分が加わったU-Zr-Fe-O系デブリが発生する際の共晶溶融現象に着目した研究を継続した。デブリ発生時にウランと鉄の酸化物間で共晶溶融現象が起こると核燃料の融点が大幅に降下する。この現象は酸素濃度にも依存するため，原子炉溶融事故時の鍵となる反応のひとつである。この研究は2024年度より5年計画で始動した「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業　研究人材育成型廃炉研究プログラム」の「燃料デブリ研究とSEEM学構築を基軸とした研究人材育成：代表 渡邉 豊[東北大学]」の中核テーマとなっており，今後はより学生の研究人材育成面も意識して研究を継続する。さらに，科研費研究基盤（B）として「燃料デブリ版・逐次抽出法の開発とデブリの化学的安定性の指標化」を継続した。

3. 使用済燃料直接処分のための基礎研究

原子力利用におけるシステムの柔軟性を確保しつつ今後のバックエンド対策を着実に進めていくためには，これまでに蓄積されてきたガラス固化体の処分に関する技術的知見に加え，代替処分オプションに関する技術的な調査・検討を行っておくことが必要である。そこで本研究では，前々年度から継続して再処理を行っていない使用済核燃料を直接地層処分する，いわゆる直接処分オプションの我が国での成立性を評価するための一環となる基礎研究を日本原子力研究開発機構と共同で進めている。具体的にはわが国における使用済燃料直接処分の安全評価のための長期的な燃料溶解速度を設定することを目的として，還元条件下での二酸化ウランの溶解速度に及ぼす炭酸イオンの影響調べている。本年度はマトリクス溶解の指標物質として安定同位体^{26}Mgを微量添加した高密度UO_2焼結体を合成し，これを用いて高炭酸塩環境での１年を超える長期浸漬期間を設定した溶出試験を継続した。この長期試験の結果から燃料溶解速度の評価を進めている。

4. スカンジウムの分離法開発を目指した基盤研究

スカンジウム(Sc)は，アルミニウムと合金化すると高強度の高機能材料となり，ロケットや航空機製造に用いられている。また，Sc化合物は固体酸化物形燃料電池の固体電解質としても

注目されており，次世代の産業を支える高機能材料として大きな期待を集め，今後需要の増大が見込まれる。一方，Scの資源量を見ると地殻中の平均含有量は16 ppm であり金や白金よりも多い。しかしながら，Sc鉱物は極めて稀にしか産出しない鉱物であり，Sc資源全体としては地殻中に薄く，広く分散状態で存在している元素である。この特性のため，現在Scのみを稼業対象とする鉱床は無く，タングステン鉱石等の精錬屑から副産物として回収されている。このため処理・精製にかかるコストが非常に高く，結果としてScはより資源量の少ない金や白金よりも高価な資源となっている。このScの高効率分離法開発を目指した基礎研究を継続した。本年度はジグリコール酸系やホスホン酸系の配位子を基材樹脂に固定化した吸着剤の合成とこれを用いたスカンジウム分離を開始した。始めに基材樹脂を合成し、配位子を固定化したのち、キャラクタリゼーションを行い合成した吸着剤の粒径や配位子固定化量の評価を行った。次に、分離上最も課題となると予想される、ScとTh両元素の吸着容量を測定し、一部の吸着剤は両元素に対して十分な吸着量を示した。今後、吸着した元素の溶離挙動の差異を利用した分離について検討を行う予定である。本研究は東北大学非鉄金属製錬環境科学共同研究部門の共同研究として今後も継続する。

【研究活動報告】　エネルギーデバイス化学研究分野（2025.1～2025.12）

教　　授：本間 格
准 教 授：大野 真之、岩瀬 和至
助　　教：菅野 杜之, Huebner Jan, Song Peng
研 究 員：Huang Yi, Fang Tong, Li Bingbing
訪問研究員：Adrian Woltering
技 術 職 員：雁部 祥行
技術補佐員：佐藤 涼，佐川 藍
大 学 院 生：飯村 玲於奈，Huang Zheng，劉 思成
　　笠原 拓真，早田 彩乃, 板倉 駿, 長井 一史
学 部 学 生：坂本 敬大, 成田 将梧

本研究分野では 21 世紀の科学技術が取り組む最重要課題である地球持続技術・循環型社会構築の為にナノテクノロジーを利用した再生可能エネルギー技術のフロンティア開拓を行う。低環境負荷プロセッシングと機能性ナノ材料開発をコア技術として二酸化炭素変換、次世代二次電池、有機電池、水電解、リチウムイオン電池リサイクル等の革新的エネルギーデバイスを創生し、それらの基礎研究をベースとした低炭素社会の基盤産業技術と再生可能エネルギー普及および地球温暖化対策のイノベーションを起こすことを研究室の目標としている。

革新的エネルギーデバイスを実現するために単原子層材料（グラフェン、層状金属化合物）、ナノ粒子、ナノポーラス物質、多元組成化合物、準安定相、界面技術、固体化学、固体電解質、超臨界流体・水熱電解プロセス技術や放射光オペランド分析等の先端的な材料科学を探求し、それらの先端的ナノ材料科学を基礎学理として高容量・高出力型ポストリチウムイオン電池、大容量キャパシタ、燃料電池、太陽電池など低炭素化社会構築と産業競争力強化に資するエネルギーデバイスの研究開発を行っている。

2010 年 4 月に多元研サステナブル理工学研究センター所属の研究分野としてスタートしたエネルギーデバイス研究分野は開始から 15 年目の現在、金属資源プロセス研究センター所属の総勢 17 名の研究室として順調に研究活動を行っている。2025 年の研究活動を以下に総括した。

1.　高電圧有機物蓄電池の開発

現行のリチウムイオン二次電池正極材料にはコバルト等のレアメタルが使用されていることから資源的制約があり、さらにコバルトなどの資源は産出国が限られていることからサプライチェーンリスクを抱える。このような背景からポストリチウムイオン二次電池として、レドックス活性を有する有機分子を正極材料に用いた有機リチウムイオン二次電池の開発を進めた。有機分子は、炭素、水素、酸素、硫黄などの軽元素から構成されることからレアメタルを含まず、かつ多電子レドックス活性を持つことから商用 LIB の正極材料を超える巨大な蓄電エネルギー密度を達成し得る材料となる。一方で、

有機分子は充放電過程での電解液溶出など影響のためサイクル劣化が大きいという課題を抱える。2025 年は、昨年より継続して㈱本田技研との共同研究を行い、有機二次電池の実用化に向けた研究開発を進めた。有機正極材料としてカルボニル系有機正極に着目し、In-situ IRRAS 測定、UV-VIS 測定、^{13}C-NMR による分光学的手法により、有機二次電池の劣化機構を評価した。有機分子の溶解の他に、充電過程で有機分子が分解し不可逆的に CO_2 ガスが発生することが劣化要因の一因であることを明らかにし、有機二次電池の特性向上に向けて重要な知見が得られた。さらに、カルボニル系有機正極の中で最も分解の寄与が少なかったクロコン酸リチウムに着目し、劣化機構の一つである有機分子の溶解抑制を狙い、イオン液体含有準固体電解質材料の適用を検討した。その結果、1000 サイクル後の容量維持率（10 サイクル後放電容量基準）79%を達成し、準固体電解質材料の利用により有機二次電池において非常に高いサイクル特性を示すことを明らかにした。

2. 全固体リチウム硫黄二次電池正極の開発

硫黄正極は 1960 年代から研究が盛んにおこなわれる安価で豊富で高容量と三拍子そろった夢の正極材料とされる。しかし抱える問題も多く、なかでも反応中間体である多硫化物が電解液に溶け出すことに起因する劣化は従来の電池構造では回避しえない本質的な課題であった。また、現行の電池正極が伝導性を有するのに対し硫黄は極めて絶縁性が高く、その利用が困難とされてきた。前者の課題は、リチウム硫黄電池の全固体化によって反応中間体の溶出が完全に抑制され、解決することがわかってきた。また後者の課題に対して、全固体リチウム硫黄電池では現状、輸送のボトルネックは硫黄の深部にキャリアを到達させることではなく、そこまでイオンを届けることであることを、中性子オペランド計測によって明らかにした。正しい理解に基づく戦略によって特に正極複合体内部のイオン輸送能の担保を目指した研究を、現在は主に企業との共同研究の形で展開している。

3. 高イオン伝導固体電解質の開発

安価で高性能な次世代電池の急先鋒である全固体電池だが、その実現には伝導度が高く、かつ科学的・電気化学的に安定である固体電解質が不可欠となる。これまでリチウムイオンやナトリウムイオンを伝導する無機物質は複数見つかっているが、その設計戦略はいまだ場当たり的なものが多い。
我々はこれまで、物質の動的性質を利用したイオン輸送制御や、熱力学状態の変化を利用した再現性の高い高イオン伝導の発現など、基礎的な理解に基づく物質の設計指針を確立してきた。これまで研究の主戦場であった酸化物や硫化物の固体電解質材料群の研究に加えて、2018 年以降に台頭するハロゲン化物におけるイオン伝導機構の理解や、結晶を構築するアニオン副格子の複合化によるより多様な無機イオン伝導体の設計を介して、新規ナトリウムイオン伝導ハロゲン化物や高いイオン伝導度を有する酸ハロゲン化物固体電解質の開発に成功している。

4. リチウムイオン電池のレアメタル正極材料のリサイクルプロセス開発

脱炭素化社会と SDGs 達成に向け、再生可能エネルギーの最大有効利用が必須であり、そのためのエネルギーキャリアとして移動体、電子デバイス、ロボットなどに利用されるリチウムイオン電池（LIB の重要性は日に日に増大している。このことの意味は今後廃棄されるリチウムイオン電池の量も莫大

になることを意味する。循環経済の一環として LIB のレアメタル電極材料のリサイクルプロセス開発が全世界的に急がれている。令和 7 年は再生元素（Co, Mn, Ni）からの正極合成プロセス開発と電池性能向上を試みた。地域企業であるアイ・ディー・エフが製造している LMO 系正極材の再生プロセス開発とその合成条件探索を進めた。LIB のリサイクル・完全循環システムに向けて水熱再生プロセスと水熱炭素化プロセスの両技術に対しリサイクルプロセスの原理検証とラボレベルでの実証を行った。

5. プラズマを用いたドライ電極作製法の開発

持続可能なエネルギーソリューションへの世界的な移行に伴い、リチウムイオン電池（LIB）の需要は増加を続けている。しかし、従来の電極製造では、可燃性・有毒な溶剤の利用による安全性や設備コストや、乾燥工程での多大な時間やエネルギーが必要となることが課題である。そうした中で、溶媒を使用しないドライでの電極作製プロセスが求められている。そこで本研究では、溶剤を不要としつつバインダーと集電箔の接着性を向上させるために、プラズマによる表面処理を利用した新奇電極製造法を提案した。この提案手法は汎用性が高く、多様な正極活物質に対応可能であることも確認している。

6. 単相ハイエントロピー酸化物の重要因子のデータ駆動型探索

高エントロピー酸化物（HEOs）は、その特異的な物性により大きな注目を集めている。しかしながら、多元素系に内在する膨大な組み合わせの複雑さゆえに、HEO において単一相構造をもたらす特定の組成組み合わせの特定は依然として不明確である。本研究では、実験的合成データと機械学習を統合する材料情報学的手法を用い、固相合成による単相岩塩またはスピネル構造の HEO 形成を可能にする主要な組成要因を特定した。これらの知見を適用することで組成空間を効率的に探索し、リチウムイオン電池負極として高い可逆容量と優れたサイクル安定性を示すコバルトフリー単一相 HEO の合成に成功し、本成果はデータ駆動型手法が合理的な材料設計に有効であることを実証した。

【研究活動報告】　金属資源循環システム研究分野　（2025.1～2025.12）

教　　授：柴田 悦郎
助　　教：安達 謙
研 究 員：小野寺 直美（～2025.12），山口 美紀，藤平 由紀恵
事務補佐員：服部 洋子
大学院生：Abdul Fakhreza（～2025.9），佐藤 瑞喜，田中 緑，山内 泰智
学部学生：吉田 航，青木 俊樹，吉村 純，酒井 元，田村 暢裕

現代の非鉄製錬分野において、「Multi-metal Smelting」の概念が多種類の金属資源の循環利用を達成するために極めて重要な技術概念となっている。本研究分野では、上記の概念に基づき、金属資源循環システムの構築に資する研究活動を行っている。具体的な個別の開発案件としては、海底鉱物等の新規鉱物資源の製精錬技術、新規的な電解製精錬技術、二次原料の前処理技術、廃棄物の無害化処理技術、製錬副産物からの金属抽出と環境負荷元素の安定固定化など、多岐に渡る研究開発を行っている。主に化学熱力学を学問ベースとした研究開発を行っているが、その他にも化学熱力学のみでは対応できない技術課題へも積極的に取り組んでいる。2025年の研究活動としては、以下のように概括される。

1. 新鉱物資源の製錬プロセスの開発

非鉄金属資源を含有した海底鉱物資源を対象とした製錬プロセス開発に関する活動を行っている。海底鉱物は新鉱物資源として期待されているが、陸上鉱物資源とは物理的･化学的性質が異なることから改めて製錬技術の開発が必要である。昨年度に引き続き、コバルトリッチクラストの新規製錬プロセスフローの構築を進め本年度は各種含有金属の高効率の回収技術の確立を達成した。

2. 高リン鉄鉱石の資源化技術の開発

未利用の高リン鉄鉱石の資源化を目的とした脱リン技術に関する研究を行っている。本年度は、還元鉄製造と高効率の気化脱リンを同時に達成する高リン鉄鉱石の減圧電熱還元用の小型実験装置の改良を進め、パラメータ影響等の高精度の実験データの取得を可能とした。

3. 三次元アノードを用いる銅電解プロセスの解析

銅製錬においてリサイクル原料を主原料化するための電解プロセスの開発を行っている。アノードを三次元形状に成形し比表面積を拡大することで、原料中の不純物に起因する不動態化の課題を回避できる。また、三次元形状のアノードを利用できる電解セルの設計も併せて行っている。本年度は電解セル形状の最適化のために流体シミュレーションによる解析を行なった。

4. 電解液流れ場の解析

電解プロセスにおける電極近傍の流れ解析を行っている。セットアップが簡便で定量性に優れるBOS法を初めて電解系の解析に適用することで、従来は可視化研究が行われていなかった実プロセスに近い条件や、電極により近い領域での解析を目的としている。本年度は基本となる解析系測定精度

の改善に取り組んだ。

5. スコロダイト合成による砒素の安定固定化に関する研究

高濃度As(V)含有の硫酸第一鉄（$FeSO_4$）溶液中にヘマタイト（Fe_2O_3）等の酸化鉄（III）粉末を添加することでより効率的にファセット状の粗大スコロダイト粒子が合成されることを明らかとしている。また、上記合成法に関して、電気化学的な反応機構の解明を行った。本年度は、電気化学的な反応機構に基づき、新規的なスコロダイト結晶の合成プロセスとして、スコロダイト結晶の電析法に関する基礎研究を開始した。

6. フェロニッケル製錬スラグを利用した二酸化炭素固定化技術に関する研究

塩基性廃棄物や鉱物を利用した二酸化炭素固定は、昨今の低炭素化への社会的要望の観点から重要な技術である。本研究では、フェロニッケルスラグに、水酸化ナトリウムを用いたアルカリ処理とそれに続く水洗処理を行い、回収した多孔質の酸化マグネシウムを用いた加圧水熱炭酸化処理によって、フェロニッケルスラグを二酸化炭素固定材として効率的に利用できることを明らかとした。本年度は、実験により検討したプロセス技術を実際のフェロニッケル製錬の操業と統合する全体フローの提案とともに、物質収支とエネルギー収支の計算も行い、最終的に二酸化炭素固定に関してネット・ゼロを達成するためのシナリオを示した。

7. 濃厚系電解浴を用いるPb–Co共析を利用した酸素発生触媒電極の開発に関する研究

ハロゲン化物塩を支持塩とする濃厚水溶液では、錯形成により金属イオンの還元電位を細やかに調整できるため、一般の水溶液からは得られない組成の共析物を得ることが可能である。本研究ではPb-Co系の共析物の電析挙動と、酸素発生触媒としての性能を調査した。

8. 濃厚系電解液を用いる湿式銀製錬プロセスに関する研究

ハロゲン化物塩を支持塩とする濃厚水溶液を用いた銀の平滑電析技術をベースとして、湿式法による銀製錬プロセスの構築に取り組んでいる。本年度は電解工程にフォーカスした検討を行い、電析物の平滑性および不純物元素の共析挙動を調査した。

9. 金属資源循環システムに関する外部機関での講義

当該分野での人材育成のために以下のような講義を行った。

- 国際資源大学校　2025年度製錬・リサイクル研修　共通基礎コース　講義：貴金属・レアメタル等の精・製錬　2025/5/27
- 国際資源大学校　2025年度資源開発研修（第18期）　講義：製錬（乾式と湿式）に関する必須の知識　2025/7/22
- 国際資源大学校　2025年度製錬・リサイクル研修　専門コース　講義：非鉄製錬の不純物・有害物処理　2025/11/12
- 資源・素材学会「資源・素材塾2025」　合宿講座　講義：「非鉄金属製錬概論」、「乾式製錬」　2025/8/26,27

【研究活動報告】原子空間制御プロセス研究分野　（2025. 1～2025. 12）

教　　授 :小俣 孝久
准 教 授 :アルンクマール ドライ、川西 咲子(クロスアポイントメント)
講　　師 :鈴木 一誓
助　　教 :山﨑 智之
特任研究員 :武川 玲治
学術研究員 :ヘラー ニチヤ
大 学 院 生 :野上 大一、茂田井 大輝、中澤 礼香、五十嵐 渉太、
小日向 麻優、鷲津 加子、松本 真志、工藤 温紀、中沢 匠、中村 薫
学 部 生 :松山 馨、山田 勇弦

本研究分野では、無機固体材料を中心に新規化合物の設計とその合成プロセスの開発、新規材料の素子化に関する研究活動を行っている。現在は、イオン交換を用いた新たな合成ルートの探索、硫化物薄膜の新たな作製法の開発、非鉄製錬副産物を利用した機能材料開発、中温作動型燃料電池用リン酸塩ガラス電解質とそれに適した電極材料の開発，蓄電池の要素材料の NMR を使用した解析などを主な研究課題として取り組んでいる。2025 年の研究活動は、以下のように概括される。

1. エピタキシャル SnS 薄膜の作製

硫化スズ(SnS)は、van der waals 面からなる層状構造(図 1(a))を有する化合物半導体であり、太陽電池をはじめとした光電変換デバイスや薄膜トランジスタなど、さまざまな素子としての応用が期待されている。高いデバイス特性を引き出すためには、結晶性と配向性が高い高品質な薄膜の作製が重要である。本研究では、へき開したマイカ単結晶を基板として用い、エピタキシャル成長による高品質な SnS 薄膜の作製を試みた。SnS ターゲットのスパッタリングに加え、プラズマ化した硫黄の供給を重畳することで、マイカ基板上に SnS 薄膜を堆積した。得られた薄膜は、van der waals 面が基板と並行となる強い配向性を示した。この配向性をロッキングカーブ測定で評価したところ、その半値幅は 0.08°で SnS 単結晶の値(0.05-0.09°)と同程度であり、本薄膜が単結晶に匹敵する極めて高い配向性を有することを示している。図 1(b)に示す断面 TEM 像では、広い範囲にわたり原子が整列して層状構造を形成する様子が見られ、高品質なエピタキシャル薄膜であることがわかるスパッタリングは均一で大面積な薄膜形成に適した手法であり、本研究で得られたエピタキシャル SnS 薄膜を用いたデバイスの開発が期待される。

2. 水素化タングステンブロンズ($H_{0.24}WO_3$)中の高速プロトン伝導の実証

200～500℃の中温域で作動する燃料電池や水蒸気電解素子などの電気化学デバイスの実現に向け、その電極材料として期待される、プロトンと電子の混合伝導体の開発を進めている。本年度は、n 型電子伝導性を有し、古くからエレクトロクロミック材料として知られている水素化タングステンブロンズ($H_{0.24}WO_3$)中のプロトン伝導度を研究し

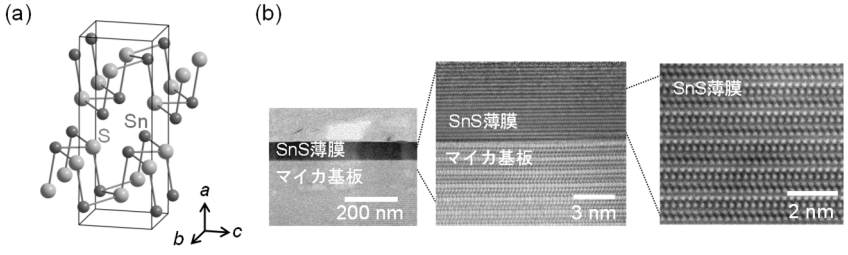


図1. (a) SnS の結晶構造の模式図。(b) 作製したエピタキシャル SnS 薄膜の断面 TEM 画像。

た。図 2(a)に示すように、$H_{0.24}WO_3$ は 275℃でのプロトン部分伝導度が 100 $mScm^{-1}$ と極めて高いことを明らかとなった。プロトンの拡散係数は、275℃で 10^{-5} cm^2s^{-1} に達し、WO_3 と同じく水素の溶解によってプロトンと電子の混合伝導性を示す TiO_2 の 100～1000 倍に達する（図 2(b)）。TiO_2 では、水素の溶解により注入される電子は Ti 原子の周囲にスモールポーラロンを形成し、プロトンはその負電荷に強く引き付けられる。一方、$H_{0.24}WO_3$ では、電子はラージポーラロンを形成し、結晶中で非局在化するので、プロトンは特定のサイトにトラップされることなく、極めて高速に拡散できる。本研究により、電子の局在性（電子移動度）が、n 型伝導性酸化物中のプロトン拡散を決定する因子であることが明らかとなった。この知見は、材料の電子構造の制御によって、新たな高速プロトン伝導体を設計できる可能性を示している。

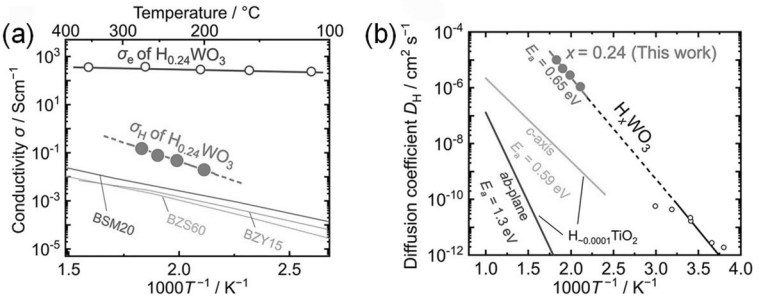


図 2. (a) $H_{0.24}WO_3$ の電子伝導度とプロトン伝導度のアレニウスプロット。
(b) $H_{0.24}WO_3$ のプロトン拡散係数のアレニウスプロット。

3. 中温作動型燃料電池用リン酸塩ガラス電解質

本研究グループで独自に開発したリン酸塩系ガラスへの高密度プロトン注入技術を駆使し，250～500℃の温度域で作動する中温作動型燃料電池の電解質や電極など要素材料の開発を行っている。本年度は Ge による $(HPO_3)_n$ の架橋度が、プロトン伝導性に与える影響を研究した。図 3(a)に $35HO_{1/2}$–$xGeO_2$–$(65–x)PO_{5/2}$ ガラスのプロトン伝導度のアレニウスプロット（$\sigma_H T = A \exp(-E_a/k_B T)$）から決定した活性化エネルギー$E_a$と前指数因子 A の GeO_2 含量依存性を示す。それらはともに $10< x <12$ で著しく増加している。図 3(b)にこのガラス中に現れる、酸素の結合状況で分類した PO_4 四面体（$Q^n{}_{m\mathrm{Ge}}$；n は P–P 間の、m は P–Ge 間の架橋酸素の数を表す）の割合の、GeO_2 含量に対する変化を示している。$x \geq 10$ で $Q^1{}_{2\mathrm{Ge}}$（赤色 2 点鎖線）が現れ、GeO_2 含量と共に増加する。$Q^1{}_{2\mathrm{Ge}}$ では、PO_4 の 4 つの酸素のうち 1 つは隣接する P に、2 つは Ge に結合し、その出現は P–O–P の角度変化や四面体間の捩れを著しく制限する（図 3(c)）。H の位置は、架橋されていない $(HPO_3)_n$ 中では、OH 結合の伸縮や揺れだけでなく、P–O–P の角度変化や四面体間の捩れにより大きく変わる（図 3(c)上段）。Ge で強く固定された PO_4 に結合する H は、P–O–P の角度変化や四面体間捩れが制限されるため（図 3(c)下段）、基底状態で存在可能な位置は著しく制限される。これによりプロトンがジャンプ直前に取り得る位置の自由度が低下し、エネルギーが最小の鞍点を経由するプロトン輸送ができなくなる。これはプロトン輸送の遷移状態のエネルギーH_{TS} を大きくするので、$Q^1{}_{2\mathrm{Ge}}$ が出現すると E_a は著しく増大する。また、H の位置の制限は、乱雑さの低下そのものであり、基底状態のエントロピーS_{GS}を低下する。前指数因子 A は $\exp(\Delta S/k_B)$に比例し、S_{GS} の低下は ΔS を増大するので、結果として A は数桁増大する。

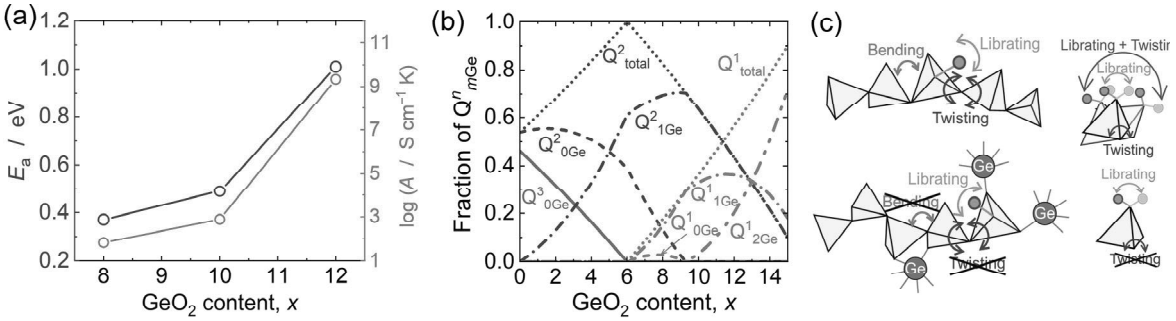


図 3. (a)E_a と A の GeO_2 含量依存性、(b)ガラス中に存在する $Q^n{}_{m\mathrm{Ge}}$ の GeO_2 含量依存性、(c) Ge による架橋が無い場合（上段）とある場合（下段）のガラス中の$(HPO_3)_n$ の模式図。

【研究活動報告】　量子電子科学研究分野　（2025．1～2025．12）

教　　授：髙橋 正彦
准 教 授：渡邉 昇
助　　教：鬼塚 侑樹（～2025．3）
事務補佐員：渡部 佐知子
大 学 院 生：龍 思涵，金谷 諭，須貝 拓馬，荒木 章
学 部 学 生：小泉 良介

本研究分野は，反応性や機能性の起源の解明を目指して，電子散乱を利用した新規計測法の開発とその多元物質科学への応用を進めている．2025 年の主たる研究活動は，以下のように概括される．

1. 分子内原子の運動量を定量的に評価する分光法の開発

物質の物性や反応性，機能性は構成原子の運動やその変化により発現する．そのような原子の運動量を定量的に観測する手法として，我々は原子運動量分光を開発してきた[1.1]．本年は，C_{2v} 対称性を持つ分子である H_2O, H_2S, H_2CO に注目して H 原子の運動量を観測し，昨年までに開発した多原子分子の原子運動量分光理論とよく一致することを実証した[1.2]．また，原子運動量分光を分析法として応用するにあたって懸念となる Hydrogen anomaly problem の解決を目指して，H_2/He 混合ガスを用いた場合における各原子種の信号の強度比を観測した（図 1）．その結果，観測値と理論値が一致することが確認できた．この結果は，電子後方散乱に Hydrogen anomaly problem が存在しないことを示している[1.3]．

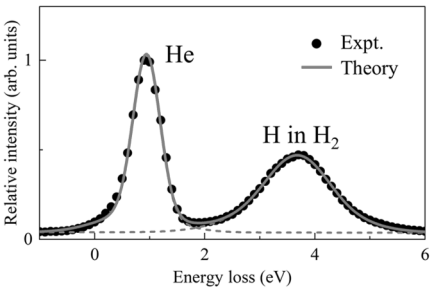


図 1. H_2/He 混合ガスのエネルギー損失スペクトル

[1.1] S. Kanaya, Y. Onitsuka, M. Takahashi *et al*., *to be published* in *J. Phys. B*.
[1.2] D. Jones, S. Kanaya, Y. Onitsuka, M. Takahashi, *J. Phys. Chem. Lett.* **17**, 166 (2025).
[1.3] S. Kanaya, S. Minemoto, Y. Onitsuka, M. Takahashi *et al*., *in preparation*.

2. 運動量空間波動関数を用いた創薬化学の試み

近年，薬理活性の膨大なデータベースを元にして，機械学習による創薬の効率化が盛んに研究されている．ただし，機械学習による予測は薬効の機序を与えるものではない．そこで我々は，分子科学的観点から薬理の発現機構を解明するために，分子軌道の形状と薬理効果との関係を調べている．本年は，フラボノイド類に対して分子軌道計算を行い，各分子軌道の実空間・運動量空間における形状とその抗酸化能との関係を調べたところ，HOMO の分子軌道類似性 OS-MSI と抗酸化能 IC_{50} との間に相関があることを見出した（図 2）．この結果

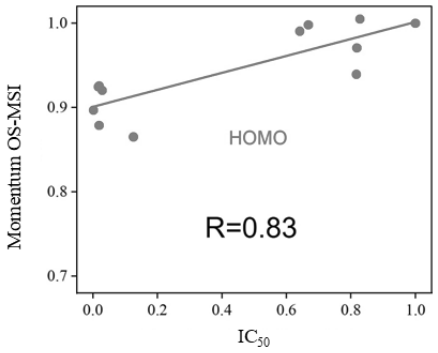


図 2. フラボノイド類における IC_{50} と HOMO の OS-MSI との関係

は，求核置換反応である抗酸化作用において，HOMO が主要な役割を担っていることと整合的である[2.2].

[2.1] S. Long, Y. Onitsuka, S. Nagao, M. Takahashi, *Molecules* **30**, 2947 (2025).

[2.2] S. Long, M. Takahashi *et al*., *in preparation*.

3. 分子振動による電子波動関数の歪みの研究

分子振動と電子運動との相関である振電相互作用が，分子の性質にしばしば顕著な影響を与えることが知られている．我々は分子軌道形状を運動量空間で可視化する電子運動量分光を用いることで，振電相互作用の起源である核変位に応じた電子波動関数の歪みそのものを観測しうることを示してきた．ここで，分子軌道形状が示す核配置依存性に着目すれば，電子運動量分光を新たな構造解析法として利用できる．その有効性を検証する為，気相での分子構造が 1940 年代より議論されてきたシュウ酸ジメチルに対し，本分光を適用した．最高被占有軌道の電子運動量分布は C-C 結合軸周りのねじれ角（φ）に対する高い依存性をもち，その測定結果から，本分子の構造が広いφ領域にわたって分布していることを明らかにしている（図 3）．また，電子波動関数の歪みが $CF_{4-m}Cl_m$ (m = 1-4)の電子励起確率に与える影響を理論の観点から調査し，オゾン層破壊に関与するこれら分子からの Cl 放出に分子振動効果が大きく影響することを示した[3.1].

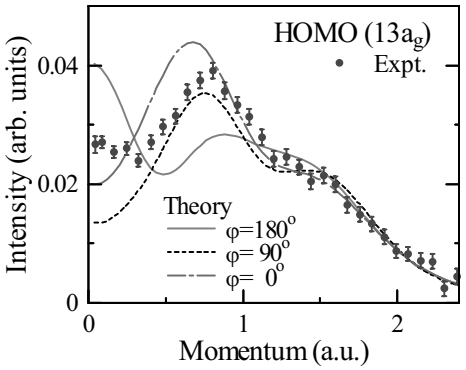


図 3．シュウ酸ジメチル最高被占有軌道の電子運動量分布

[3.1] N. Watanabe and M. Takahashi, *Chem. Phys.* **594**, 112676 (2025).

4. 配向分子の電子エネルギー損失分光法の開発

励起電子波動関数の 3 次元的形状の探索と電子・分子衝突の立体ダイナミクスの研究を目的に，配向分子の電子エネルギー損失分光の開発を進めてきた．本手法では非弾性散乱電子に加え，生成励起分子の後続解離過程で生じる解離イオンを同時計測し，その反跳方向から電子衝突時における分子の空間配向を特定する．本年は電子衝撃イオン化立体ダイナミクスの移行運動量（K）依存性を調査すべく，N_2O に対する実験を行った．また，本手法の応用として，CF_4 のイオン化連続状態中に存在する共鳴状態の研究も実施している．電子衝撃イオン化後の後続解離過程で放出されるイオン種やその運動エネルギーは，生成親イオンの電子状態に依存して変化するため，同時計測した解離イオンの情報からイオン化チャンネル毎の寄与を分離でき，明瞭な共鳴バンドの観測が可能となる．C $^2T_2$ ($3t_2^{-1}$)と D $^2A_1$ ($4a_1^{-1}$)状態へのイオン化より限定的に放出される CF_2^+に着目して解析を行った結果（図 4），D $^2A_1$ イオン化閾値近傍において，光イオン化では観測されない双極子禁制な共鳴遷移をとらえることに初めて成功した[4.1].

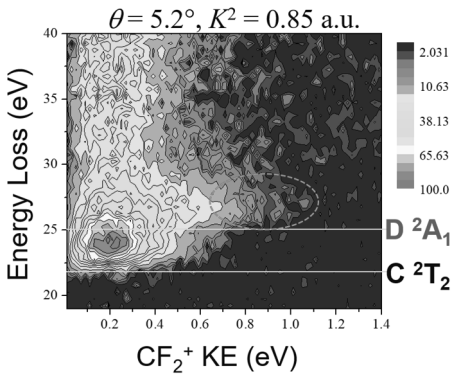


図 4. CF_4 の解離性イオン化で生成した CF_2^+の運動エネルギーと電子エネルギー損失の相関

[4.1] N. Watanabe and M. Takahashi, *Phys. Rev. A* **112**, 062805 (2025).

【研究活動報告】 ナノ・マイクロ計測化学研究分野（2025.1～2025.12）

教　　授：笠井 均（兼任）
准 教 授：福山 真央
助　　教：LI Hao (2025.10～), LI Yao (2025.11～)
技 術 職 員：小倉 祐
学術研究員：丸山 洋子
事務補佐員：大窪 和子
技術補佐員：丹野 里佳
大 学 院 生：LIU Hao(D3, ～2025.9)、LI Yao(D3, ～2025.9)、川上 純佳(M2, ～2025.3)、佐藤 安里(M2, ～2025.3)、南川 陸登(M2, ～2025.3)、小林恒一(M1-M2)、山内皓太(M1-M2) 、石川帆乃果(M1, 2025.4～) 、岩月櫻(M1, 2025.4～) 、押田悠都(M1, 2025.4～)
学 部 生：ZHA Yuwei (B4, 2025.10～)
研 究 生：ZHENG Yingjie (2025.10～)

本研究分野では、ナノ・マイクロ空間を利用した化学・生化学の集積化と高度化に関する研究分野開拓を中心に研究を進めている。具体的には、マイクロ流体デバイスやマイクロ水滴を利用する分析前処理操作集積化手法の研究、その分析応用研究などを推進している。2025 年の主たる研究活動は、以下のように概括される。

1. タンパク質濃縮相からのアミロイド核生成の定量的解析法の確立

アミロイド形成は、アルツハイマー病、パーキンソン病、筋萎縮性側索硬化症など、さまざまな疾患で見られる。アミロイド形成では、最初期の核生成は起こりにくいが、ひとたび核が生成すると、不可逆的にアミロイドが成長する。そのため、アミロイド核生成メカニズムの解明が、疾患発症や抑制の理解につながると考えられている。近年、さまざまなアミロイド形成タンパク質が、液液相分離により液状の濃縮相（細胞内液滴とも呼ばれる）を形成することが報告されている。さらに、濃縮相はタンパク質濃度が非常に高く（～数十%）、アミロイド核生成の場になりうることがわかってきた。しかし、アミロイド核生成は低頻度かつ微細な集合状態変化であるため、その定量的計測は困難だった。本研究では、マイクロ流体デバイスを用いたタンパク質濃縮相からのアミロイド核生成機構の理解を目指している。本年度は、引き続き2024年度に確立した実験系を用いて、酵母プリオンタンパク質Sup35濃縮相からのアミロイド核生成を解析した。その結果、よく知られたアミロイド阻害剤である（−）-エピガロカテキン-3-ガレートが、低濃度では準安定状態の凝集体の形成を抑制することにより、逆説的にアミロイド形成を促進することを示した。これらの知見は、細胞環境におけるタンパク質相転移に関する基礎的理解を深めるとともに、アミロイド形成タンパク質の準安定凝集体を標的とした新規治療戦略の開発に資するものと期待される。

2. タンパク質濃縮相からのアミロイド核生成の定量的解析法の確立

タンパク質凝集体は生体内において普遍的にみられる現象であり、分子貯蔵などの生理的機能を担う一方で、神経変性疾患をはじめとする病的状態とも関連している。タンパク質凝集体形成では、核生成が律速過程であり、一度安定な核が生成すると凝集体が成長することが知られている。タンパク質

凝集体の核生成に関してシンプルな溶液系における研究が多く進められてきた。しかし、細胞内のような非常に複雑な環境において同様の理論がどこまで適用できるかは明らかになっていない。そこで我々は、蛍光タンパク質Xpaの細胞内における結晶化に着目し、生細胞内におけるタンパク質結晶核生成検出・解析法を確立した。大規模イメージング装置AMATERASを用いて、細胞に発現したXpa由来の蛍光を33時間観察した。取得した蛍光画像から、自作のpythonスクリプトを用いてXpa発現細胞と結晶を検出し解析した。その結果、細胞内のXpa結晶の核生成は、古典的核生成理論では記述できないことが分かった。また、核生成速度は細胞状態によって変化し、Xpa濃度のみでは記述できないことが分かった。今後、核生成速度の細胞活性に関連するパラメータ依存性を調べることにより、細胞内のタンパク質凝集体核生成を調節する因子が明らかになると期待する。

3. 可搬型蛍光偏光解消法デバイスの開発

ナノ・マイクロ流体化学デバイスの応用には、微小空間検出に適した検出法の研究が欠かせない。蛍光偏光解消法は、直線偏光で励起した蛍光プローブが発する「励起光の偏光に垂直な偏光をもつ成分の蛍光$I_{\parallel}$」と「励起光の偏光に垂直な偏光をもつ成分の蛍光$I_{\perp}$」の差が、蛍光プローブ周りのミクロ環境を反映する原理を利用し、イムノアッセイの検出法などに利用されている。一般には、デスクトップサイズ以上の機器で、一点を計測できるだけであり、その場分析を指向した可搬・多点分析装置の実現には、偏光光学系の集積化が課題であった。われわれは、偏光光学系として液晶ディスプレイパネルを利用する新しい蛍光偏光分析装置を、北海道大学渡慶次学教授、東京科学大学火原彰秀教授や企業と共同で開発した。

本年度は、これまで進めてきた蛍光偏光イムノアッセイのポイントオブケアテスティングへの応用可能性の拡大を目指し、汗中のタンパク質定量を実証した。ナノセルロースファイバーのスポンジを用いることで、サンプリングの難しい味覚性発汗に由来する汗中のアルブミンを定量することに成功した。

4. サブ単分子膜フルオロアルキルシラン表面を用いた有機フッ素化合物の吸着特性の解明

有機フッ素化合物（ペルフルオロアルキル化合物及びポリフルオロアルキル化合物(PFAS)と総称される）は、環境中での高い残留性や生体影響の観点から大きな課題となっている。一方で、その高い化学的安定性ゆえに、効率的な検出や吸着を実現するための界面設計指針は十分に確立されていない。われわれは、フルオロアルキルシランをシリコンウェハ上にサブ単分子膜から単分子膜まで制御して修飾し、PFAS の例として PFOA 吸着特性に及ぼす表面被覆率の影響を検討してきた。本年度は、1H,1H,2H,2H-ペルフルオロオクチルトリクロロシランおよび 1H,1H,2H,2H-パーフルオロドデシルトリクロロシラン修飾表面について、接触角測定から表面自由エネルギー変化を評価し、Szyszkowski–Langmuir モデルを用いて最大表面過剰量 $\Gamma_{\max}$ および Langmuir 係数 K_L を算出した。その結果、いずれの修飾表面においても、$\Gamma_{\max}$ および K_L はサブ単分子膜領域で最大となり、緻密な単分子膜ではむしろ低下した。さらに、PFOA 吸着にはフルオロアルキル鎖上面ではなく側面の–CF_2–部位が重要であることが示唆され、PFAS の高効率検出・分離に向けた機能性界面設計の新たな指針を得た。

【研究活動報告】　ハイブリッド炭素ナノ材料研究分野 （2025. 1～2025. 12）

教　　授:西原 洋知
准 教 授:吉井 丈晴
助　　教:中辻 博貴、余 唯
特 任 教 授:山口 東吾
特任教授（客員）:伊藤 徹二、伊藤 仁、向田 志保
特 任 助 教:Sunny Ramchandra Gurav、王 萌
特任准教授/ジュニア主任研究者:張 暁
特任研究員:水内 和彦、井上 真隆、井殿 大
客員研究員:Robert Szilagyi
技術補佐員:本多 順一
事務補佐員:柳沼 智子、赤井田 ゆみ、川添 理沙子
大 学 院 生:刘 天舒、刘 明浩、王 鵬、張 夢璇、田 夢麗、松鷹 宏、若林 佳吾、
森 綾香、夏 天、申 兆涵、清水 俊介、周 含章、姜 雨佳、李 佩航、
韩 瑞雪、川口 遼、髙橋 慧起、湯澤 浩、藤田 拡樹、黒木 開、
類家 忠大、郭 耀元
学 部 学 生: 武内 綾音、佐々木 渚
招へい研究員:東條 朗子
研究所等研究生:陈 炜、蒋 招惠、王 雪宁

本研究分野では、従来は構造制御も構造描写も困難であった非晶質を主体とするカーボン系材料に関し、有機合成や化学気相蒸着の手法を用いて原子・分子レベルからのボトムアップ的な材料合成を行い、種々の新しいカーボン系構造体および複合材料の調製を進めている。また、先進のカーボン材料分析技術を利用し、カーボン系材料の反応性、耐食性、触媒能等、様々な化学的特性を分子論的に理解し、その精密制御を行っている。さらに、調製した新規材料を様々なエネルギーデバイス、機能性吸着材、触媒、ヘルスケアなど幅広い分野へ応用する検討を、国内外の多数の研究機関および企業と連携しつつ進めている。2024年の研究活動は以下のように概括される。

1. Investigation of the Mechanism of the CH_4-CVD Initial Step on Oxide Ceramics

Three-dimensional (3D) nanoporous frameworks possess excellent properties, including high nanoporosity, corrosion resistance, electrical conductivity, and mechanical flexibility. These advantages make them highly valuable in a variety of applications such as energy storage and catalysis. The initial step in synthesizing nanoporous 3D graphene involves the generation of graphene through the decomposition of methane (CH_4) at high temperature on thermally stable oxide ceramics. Thus, investigating the reaction mechanism is crucial. This presentation reviews recent advancements in elucidating the mechanisms of methane activation and subsequent graphene growth on alumina (Al_2O_3), magnesia (MgO), calcium oxide (CaO), and silica (SiO_2).

As shown in **Fig.1**, oxygen vacancies on Al_2O_3 and MgO surfaces are related to the activation of CH_4 decomposition. During the induction period before graphene growth, CH_4 extracts oxygen from the substrate, releasing CO and generating oxygen vacancies as active sites. In contrast, CaO enables spontaneous graphene growth without an induction period, accompanied by the release of a significant amount of CO through a unique

oxygen transfer mechanism. Meanwhile, pristine SiO_2 after the surface modification with trimethylsilyl groups helps graphene growth. During heat treatment, the generation of Si radicals promotes CH_4 activation.

In conclusion, these findings emphasize that activation mechanisms vary significantly depending on the substrate material, even when using the same CH_4 as a carbon source, highlighting the importance of selecting an appropriate system based on the intended application.

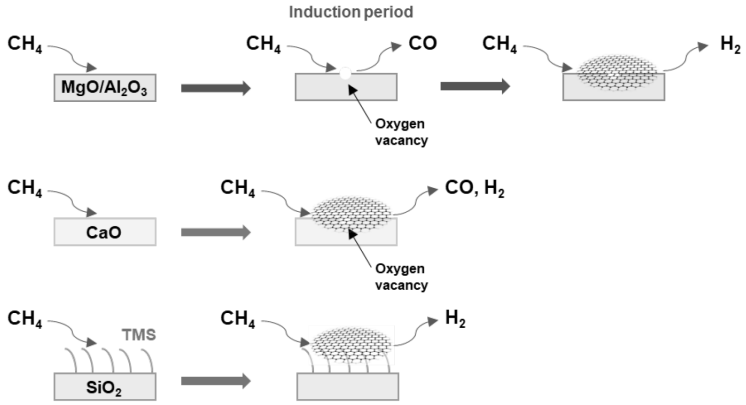


Fig.1 Graphene formation via CVD using CH_4 as a precursor on a) γ-Al_2O_3 and MgO, b) CaO, and c) SiO_2.

2. Biocompatible and aqueous-stable honeycomb monolith for cell culture scaffold

Interconnected channels and large surface areas are necessary for tissue regeneration for cell attachment, infiltration, and nutrient flow. The honeycomb-structured porous material exhibits the desired morphology mentioned above. Our group found that TEMPO-oxidized cellulose nanofiber (CNF) acts as a honeycomb-structure directing agent via the unidirectional freeze-drying method and enables the addition of other functional materials to form honeycomb-structured material1. Biocompatible honeycomb monolith with interconnected channels obtained through ice-templating method for biomedical application has not been reported so far. In this study, atelocollagen (A) and β-tricalcium phosphate (T) were added to compensate for the insufficient mechanical strength and cell adhesion properties of the pristine C honeycomb structured material. By combining these 3 selected materials, a tissue engineering scaffold for aligned tissue regeneration was fabricated and evaluated.

The experimental process is roughly illustrated in **Fig.2**. Scanning electron microscopy (SEM) images showed the ordered honeycomb structure with an interconnected channel size of about 80μm. Besides, the spectra of the SEM-Energy dispersive X-ray spectrometry confirmed the 3 materials combined in the obtained sample. Mechanical strength with Young's modulus of 80Kpa was achieved, which is much higher than that of the pristine CNF honeycomb structure. The water stability test results showed high stability in maintaining its original monolith structural integrity in PBS at the static condition for a long time to 18 weeks. The cytotoxicity test with Hela cell using the extract method indicated the honeycomb material has good biocompatibility. Additionally, the expected myoblast adhesion property and infiltration behavior in the scaffold were observed through a confocal laser scanning microscope. In summary, these results indicated that the fabricated sample is a promising scaffold for muscle tissue engineering.

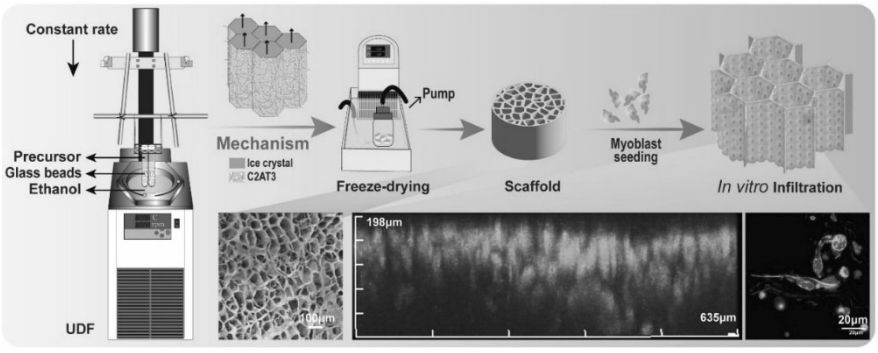


Fig.2 Schematic illustration of bio-application of the honeycomb monolith.

【研究活動報告】　ハイブリッド材料創製研究分野　　（2025.1～2025.12）

教　　授：芥川 智行
助　　教：出倉 駿、佐藤 鉄、笠原 遥太郎
大学院生：張 雲雅、瀬戸 信也、李 木、佐藤 千慧、斉藤 元輝、馬 欣元、
小野寺 希望、原田 史織、小笠原 琢匡、樫井 駿輝
学部学生：建部 奈瑠、勝田 里奈

本研究分野では、有機分子の設計自由度に着目した分子集合体の多重機能性の開拓を試みている。有機合成化学、錯体化学、物性化学の手法を駆使して、導電性・磁性・発光・強誘電性・強弾性の観点から、分子性材料の電子－スピン構造や動的な運動自由度を設計し、その集合状態と機能発現を制御する事で、マルチファンクショナル材料に関する研究を行っている。新規なプロトン伝導性分子性結晶、多機能性強誘電体の開発、発光センサ、ダイナミックなイオン運動ユニットを含む機能性結晶、スイッチングを示す有機半導体などに関する研究を実施した。2025 年度の研究活動の中から、光応答性強誘電体と強誘電性柔粘性結晶の開発に関する研究実施例を紹介する。

1. 光応答性有機強誘電体の開発

有機材料の物性は、分子配列様式やその運動性により支配され、適切な分子間相互作用の設計により物性制御が可能となることから、これまで実現不可能であった機能の複合化により、メモリの高密度化や高感度センシング機能の発現が期待できる。例えば、外部電場による分極反転を示す有機強誘電体では、双極子モーメントを反転可能とする設計が可能である。有機強誘電体にさらなる外場応答性を付与できれば、新しい動作メカニズムによるメモリ材料の創製が考えられる。有機強誘電体における双極子モーメントに対する運動自由度の設計と光に対する外場応答性は、有機分子の緻密な分子設計から可能である。代表的な光反応性のπ電子系有機分子に−C=C−結合が分子中心に存在するスチルベンがあげられ、古くからその光二量化反応が検討されている。超分子化学の手法を用いてスチルベンの分子配列様式を制御することにより、固体中での−C=C−結合の[2+2]光二量化反応が設計可能となる。新たにアルキルアミド鎖（−$CONHC_nH_{2n+1}$）を有するスチルベン誘導体（**C14SDA**）を設計した（図 1）。強誘電性の実現に有利に働くと考えられる分子間アミド水素結合鎖に着目し、同時にアルキル鎖の熱運動状態の違いを反映した可逆的な連続相転移（S1→S2→S3→L）を示す新規化合物の開発に成功した。**C14SDA** の高温固相である S3 相では、アルキル鎖が部分的に融解し、一次元的な分子間アミド水素結合と外部電場による双極子モーメントの分極反転に起因する *P-E* 曲線のヒステリシスを伴う強誘電挙動を示した（図 1a）。**C14SDA** の低温固相である S1 相では光二量化反応を示さなかったのに対し、熱的に揺らい

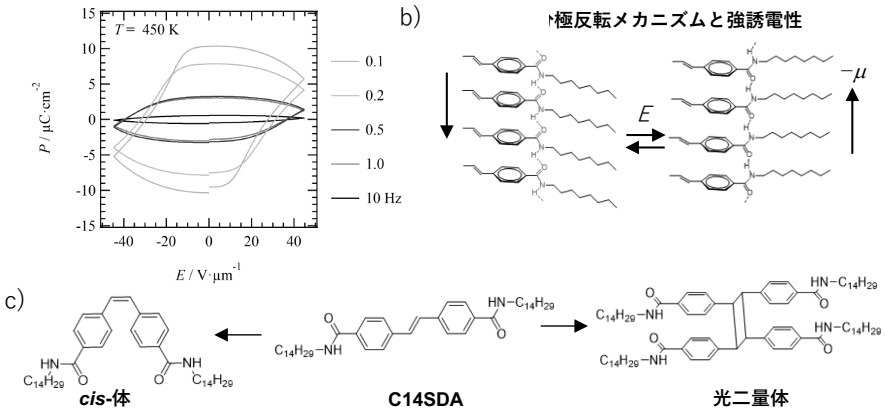


図1 **C14SDA**の高温固相S3相で観測されたa) 電場－分極（*P-E*）曲線のヒステリシス挙動とb) アルキルアミド鎖の反転運動による分極反転。c) **C14SDA**の固体中における光二量化生成物（右）と光異性化反応物（左）。

だ高温相である S2 相と S3 相は[2+2]光二量化反応を示し、固体中で反応生成物であるシクロブタン環を形成した（図 1c)。強誘電体となる高温固相である S3 相では、光二量化生成物の生成と同時にスチルベンのトランス－シス異性化反応も観察され、S3 相に電場を印加して光二量化反応を試みたところ、分子の熱的な揺らぎが電場によって抑制されることで、−C=C−二重結合間の距離と対応した光反応収率の変化が観測された。

2．強誘電性柔粘性結晶の開発

本研究では”柔粘性結晶（PC）”と呼ばれる固体と液体の両方の性質を併せ持つユニークな中間相に注目した。このPC相で安定した電気応答、特にメモリ機能に繋がるような性質を発見することは挑戦的な課題である。今回、単純な構造を持つ有機分子スクシノニトリル（SN）の柔粘性結晶相に着目した（図2左）。SNに外部から電圧を加えたとき、電圧の加え方によって電気分極の大きさが異なる*P-E*ヒステリシスが観測された。興味深い事に、このSNのPC相が示したヒステリシスは、通常の強誘電体とは異なり、二重*P-E*ヒステリシスループという非常に珍しい形をしていた（図2右）。この電気応答の起源を詳しく調べた結果、SN分子が持つ二つの異なる自由度が関与していることが明らかになった。一つは、分子全体の配向変化であり、もう一つは、分子の配座変化であった。SN分子は、一部が折れ曲がった極性ゴーシュ型構造と非極性のトランス型構造の二つの配座異性体をとることができる（図2左）。電場を加えると、これらの分子の配向が揃うだけでなく分子の形も変化し、それらが組み合わさることで、二重のヒステリシスという特異な現象が生じたと考える（図2）。

二重*P-E*ヒステリシスは、分子の配向と配座という複数の自由度が協同することで発現する新しい物理現象であり、物質科学における新しい指導原理となる可能性がある。これまで主に固体結晶で研究されてきた強誘電性や分極現象の理解を、よりダイナミックな分子系へと拡張し、今後、様々なPC材料においても、同様の多段階応答や新しい電気的機能が見出されると期待できる。一方、この二重*P-E*ヒステリシスを利用することで、従来の0, 1の二値メモリよりも多くの情報（例えば0, 1, 2の三値）を一つの素子で区別できる多値メモリの実現に繋がる可能性がある。これにより、情報記録デバイスの大幅な高密度化や省エネルギー化が期待でき、ニューロモルフィックコンピューティングなど、AI技術の発展に貢献する可能性が期待される。また、この電気応答は比較的速いため、高速なスイッチング素子や、微細な電気信号を検知する新しいタイプのセンサなどへの応用も期待できる。

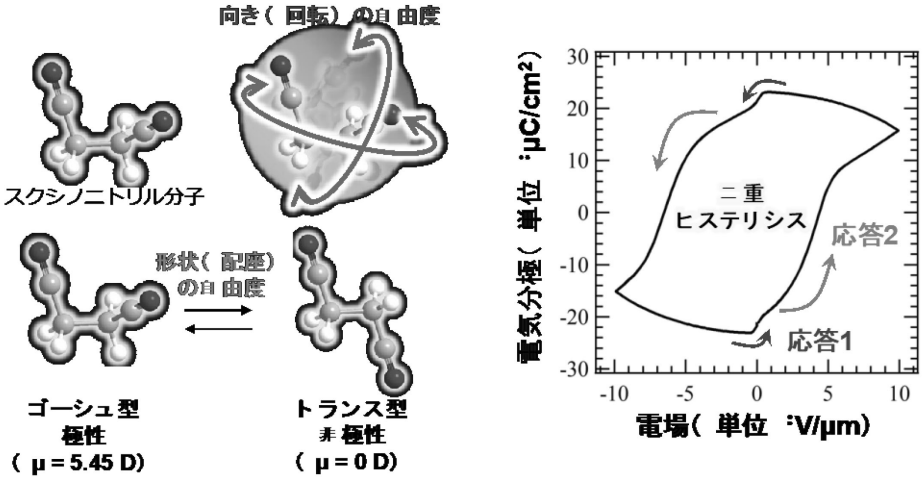


図2 SNのPC相が持つ配向と配座の自由度（左）。特異な二重*P-E*ヒステリシスループ（右）。電圧によって、分極が二段階に変化する様子を示しており、多値記録の可能性を示唆している。

【研究活動報告】　光機能材料化学研究分野　(2025.1～2025.12)

教　　授：中川 勝
准 教 授：押切 友也
助　　教：新家 寛正
補 佐 員：大沼 晶子，淡路 智子，葛原 隆，久保田 紀子 (～2025.8)，長谷川 友子，
布施 晃広 (～2025.3)，今野 伸一，土屋 京子，伊藤 淳 (～2025.3)，八巻 梓，
小野 奈瑠美，伊藤 葉月 (2025.4～)，山田 豊 (2025.4～)，豊島 展 (2025.11～)
大学院生：笹尾 典克，藤井 永時，木暮 真之祐，稲川 亮太，茅嶋 由侑，
東島 大介，山川 好汰
学部学生：斎藤 琉那，藤田 琴里

本研究分野では，有機分子や高分子と無機の酸化物や金属との界面を分子レベルで設計して新機能を創製することを目的とし，界面分子の科学を追究するとともに最先端の微細加工に関わる工法や計測法を立案して，ものづくりにおける極限ナノ造形・構造物性の工学の創成を目指している．特に，電子線リソグラフィ，マスクレスリソグラフィ，ナノインプリントリソグラフィ(NIL)の微細加工技術を基に研究を展開し，各微細加工法での新規な材料とプロセスの開発や，中規模生産に適した NIL デバイスの応用研究を進めている．これらを利用し，新たな光学・電子機能を示すシングルナノからマイクロ領域のデバイスや，金属・誘電体ナノ構造近傍で生じる未知の光物理化学現象の研究を進めている．2025 年の研究活動としては，以下のように概括される．

1. Mie 共鳴体配列体を用いた直線偏光の光学顕微鏡視野での重ね合わせ精度の検証法の開発

多層構造や三次元ナノ構造体を高精度に作製するためには，複数回にわたる成形加工であるマルチパターニングの重ね合わせ精度の向上およびその検証が不可欠である．本研究では，シリコンナノディスク(Si-ND)配列体の Mie 共鳴を利用した，NIL 多重パターニングにおける重ね合わせ精度検出の新しい手法を提案した．電磁界シミュレーションにより Si-ND 配列体の光学スペクトルを解析し，重ね合わせ誤差を定量化した．ここで，真円を底面とする円筒状のアレイパターンを有するモールドを用いて複数回の NIL を行う場合を考えると，第一および第二NIL工程間の重ね合わせ位置によりNDが楕円形の異方形状となり，入射光の直線偏光の方向に依存した特徴的な光学応答を示す．特に，Mie 共鳴の磁気双極子モードのスペクトルシフトと重ね合わせ位置のずれ量の間には高い線形関係が得られ，一桁ナノメートル精度での検出が可能であることを明らかにした(Fig.1)．

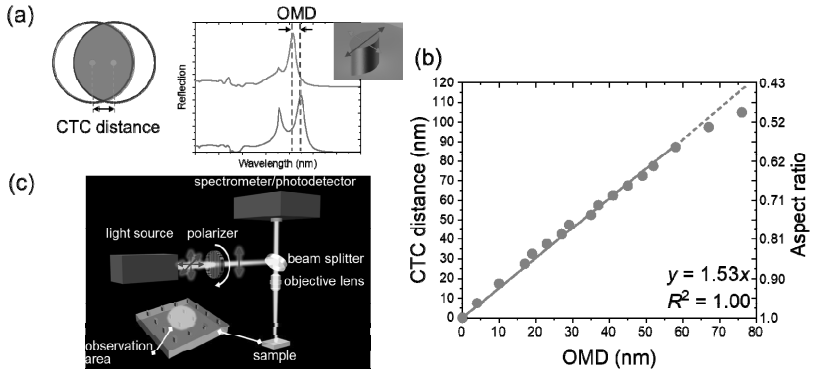


Fig. 1 (a) Concept of quantification of overlay precision. (b) Schematic of measurement equipment for overlay-precision measurement by linearly-polarized-light microscopic observation. (c) Gain curve of center-to-center (CTC) distance as a function of orthogonal method distance (OMD). The linear fitting was performed in regions with OMDs from 0 to 55 nm.

本手法は顕微分光法に組み込むことが可能であるため非破壊かつスケーラブルであり，異方形状がその光学特性に寄与するメタサーフェスやメタ光学素子の大面積製造への応用が期待される．

2. モード結合下での光カソード中の酸化ニッケル層の形態制御とホール輸送能評価

本研究では，白金反射膜（Pt），酸化ニッケル（NiO_x）薄膜，金ナノ粒子(Au-NPs)からなる光カソードを作製し，NiO_x/Pt が形成する Fabry–Pérot ナノ共振器モードと Au-NPs の局在プラズモン共鳴（LSPR）とのモード結合状態を構築した．ここで，NiO_x の結晶性および緻密性がホール移動特性に与える影響を体系的に解明することを目的とし，ゾルゲル湿式法（w-NiO_x）と原子層堆積法（ALD, a-NiO_x）を用いて NiO_x 層のホール輸送特性を評価した．さらに湿式成膜後に ALD（w-a-ALD）および追加湿式成膜を施す二段階プロセス（w2-NiO_x）についても評価した．光電気化学特性計測の結果，結晶性と緻密性の双方を具備した w-a-NiO_x および w2-NiO_x が高い入射高電流変換効率（IPCE）を示し，粒界や空隙がキャリア散乱・トラップサイトとしてホール移動を阻害することが示唆された．これを用いて作製されたモード結合型光カソードは，硫酸ナトリウム水溶液中で，800 nm までの可視光領域で還元電流を示し，600 nm において最大 0.16%の IPCE を達成した（Fig.2）．以上より，モード結合によるホール注入効率の向上に加え，NiO_x 層内でのホール移動特性が電荷分離効率の決定因子であることを実証した．

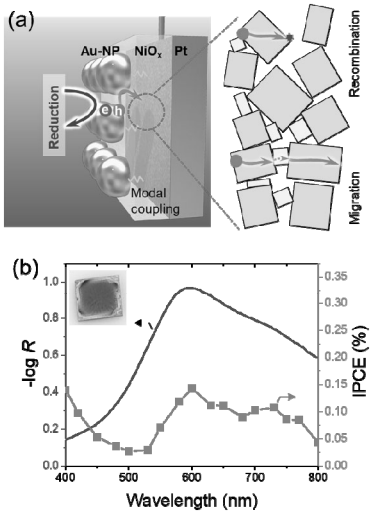


Fig. 2 (a) Schematic illustration of reaction pathways via plasmon-induced hot-hole injection and migration in a Au-NPs/w2-NiOx/Pt-film. (b) Absorption and IPCE action spectra of a Au-NPs/w2-NiOx/Pt-film. The applied potential was -0.6 V vs. Ag/AgCl reference electrode.

3. 未知の水—同素不混和水—の屈折率計測に向けたメタフォトニクスに基づく新規高圧下局所領域その場屈折率計測技術の開発

人類にとって最も重要な液体である水の隠された性質の解明は，広範な理工系科学領域において重要である．最近，我々は，高圧下における氷および高圧氷と水の非平衡界面において巨視的に水から分離する未知の水を発見し，同素不混和水と命名した．しかしながら，同素不混和水はアンビル型高圧発生装置の試料室という閉鎖された空間内の水/氷界面において数 μm の厚さで局所的かつ過渡的に現れるため，既存の高圧物質の屈折率計測法ではその屈折率計測は困難である．本研究では，高屈折率誘電体ナノ陥没空孔構内の光共鳴である Mie 空孔共鳴に着目し，炭化ケイ素アンビル表面に作製した Mie 空孔共鳴体の共鳴波長の変化から空孔内媒質の屈折率変化を検出することで，局所領域の屈折率を簡便かつ高感度にその場計測する同素不混和水の屈折率測定に向けた新規高圧下屈折率計測法を開発した（Fig.3）．

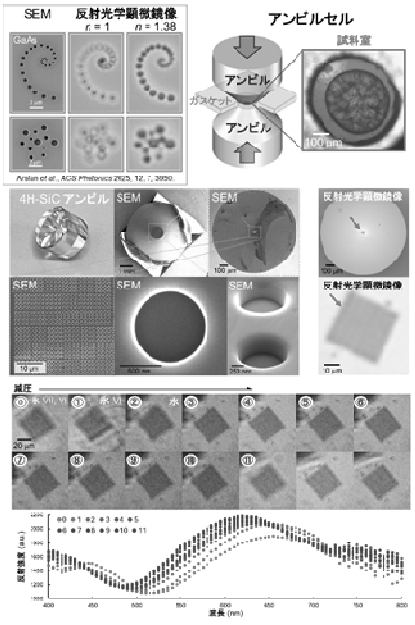


Fig. 3. Simple, sensitive and local *in-situ* refractive index change sensing of water under high-pressure based on spectral shift of Mie voids fabricated on a silicon carbide anvil.

【研究活動報告】有機・バイオナノ材料研究分野 (2025.1～2025.12)

教授：笠井均
准教授：岡弘樹
助教：谷田恵太、大窪航平、柴田暁貴、勢井宏居

1. 可視光駆動型の有機光触媒ナノ粒子に高殺菌性を付与する要件解明

細菌内で作用する抗菌薬を長期間使用すると、細菌が形質変化を起こし薬剤耐性（AMR）を発現するリスクがある。AMR 菌による関連死者数が将来的に年間 1,000 万人に達する可能性が指摘されている中、抗菌薬を用いずに殺菌できる光触媒は、AMR の発現リスクを回避する有効な方法である。光触媒では、光励起により生成する活性酸素種（ROS）が細菌膜を酸化分解するため、実利用に向け可視光下で電子励起することが望ましい。同要件を満たす有機光触媒として、ポリ（3-ヘキシルチオフェン-2,5-ジイル）（P3HT）に着目した。P3HT には立体規則性の高いレジオレギュラー（rrP3HT）と低いレジオランダム（rraP3HT）が存在する。P3HT は難水溶性であることから、水環境において ROS を発生させ細菌と効率よく反応させるためには、反応面を増大できるナノ粒子化が不可欠である。そこで本研究では、rrP3HT と rraP3HT のナノ粒子（NPs）を作製し、立体規則性および比表面積と殺菌性との相関解明を通じて、可視光駆動型の P3HT NPs に高殺菌性を付与する要件の解明を目指した（図 1A）。

再沈法により調製した P3HT NPs は、NPs 分散液の濃度に応じて粒径 40‑100 nm に制御可能であった。殺菌性は大腸菌懸濁液に可視光（385‑740 nm）を照射し評価した結果、粒径約 80 nm において rrP3HT NPs は 47 %の殺菌率を示し、rraP3HT NPs（30%）の約 1.6 倍高かった（図 1B）。これは、rrP3HT の狭いバンドギャップによる広範な可視光吸収と、高い立体規則性に由来する電荷移動度および励起電子寿命の増大により、ROS 生成効率が向上したためと考えられる。さらに、rrP3HT NPs では粒径の減少に伴い殺菌性が向上し、粒径 42 nm で最大 99 %の殺菌率を達成した（図 1C）。これは rrP3HT NPs の比表面積の増加により ROS 生成および細菌との接触効率が高まったためである。

以上より本研究では、P3HT NPs を作製し、その立体規則性および比表面積の向上により NPs の殺菌性が増加することを解明した。加えて、同知見が AMR 菌に対する可視光駆動型の殺菌材料の開発に有用であることを示した[Nanoscale, In press]。

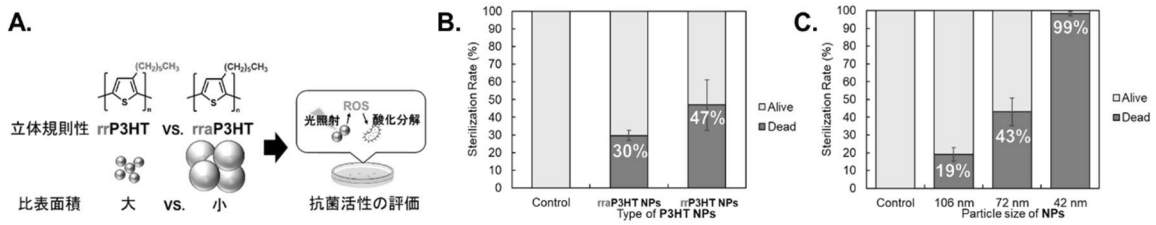


図 1.（A）本研究の概要図、（B）立体規則性の異なる P3HT NPs (粒径約 80 nm) の殺菌率 (n = 3)、（C）粒径の異なる rrP3HT NPs の殺菌率 (n = 3)

2. 膵臓がん間質を透過する極微小ナノ・プロドラッグの開発

近年、Enhanced Permeation and Retention (EPR) 効果に基づく高い腫瘍集積性を利用し、粒径 200 nm 以下のナノ薬剤をがん病巣へ効率的に集積させる研究が活発に行われてきた。一方で、難治性がん（膵臓がん等）では、線維化が進行した間質が有するバリア機能のため、30 nm より大きいナノ薬剤の送達が制限されることが報告されている。

我々は独自の有機ナノ粒子作製手法である「再沈法」を用いることで、プロドラッグのみで構成されるキャリアフリーなナノ薬剤「ナノ・プロドラッグ（NPDs）」を開発し、その医薬品としての有用性を明らかにしてきた。特に図 2 に示す SN-38 二量体プロドラッグ（SNC4DC）は、がん細胞内に高濃度で存在するグルタチオン（GSH）をトリガーとして開裂する「ジスルフィド結合」が分子構造内に導入され、高い薬理活性と低い副作用を両立することを報告している。[Nanoscale, 16, 15256 (2024)]

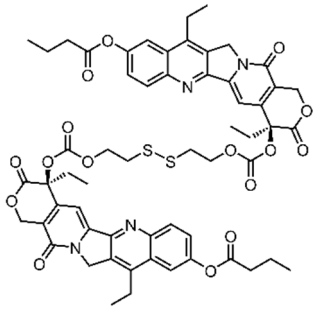


図 2 SNC4DC の分子構造

本研究では、SNC4DC を再沈法に供する際の作製条件を最適化することで、粒径分布の異なる NPDs を作製し、膵臓がんに対するサイズ依存性と薬理効果を評価した。粒径分布は主に過飽和度によって制御され、①良溶媒と貧溶媒の温度、および②再沈殿時の溶媒組成を調整することで 30 nm から 400 nm の範囲で SNC4DC の安定な球状ナノ粒子を作製した（図 3A）。10 mM GSH 存在下での薬物放出挙動を評価したところ、粒径 200 nm のナノ粒子では 24 時間で 20%しか SN-38 が放出されなかったのに対し、粒径 30 nm の極微小ナノ粒子では表面積の増大により、ほぼ全ての SN-38 が放出された（図 3B）。さらに、膵臓がんの同所性移植モデルマウスを用いた実験では、粒径 200 nm, 100 nm のナノ粒子が抗腫瘍活性を示さなかったのに対して、粒径 30 nm の極微小ナノ粒子のみが高い抗腫瘍活性を示した（図 3C）。以上より、NPDs を極微小化することで、間質透過性と膵臓がんへの送達効率、抗腫瘍活性が増加することを明らかにした。[RSC Pharm., published online, doi: 10.1039/D5PM00364D]

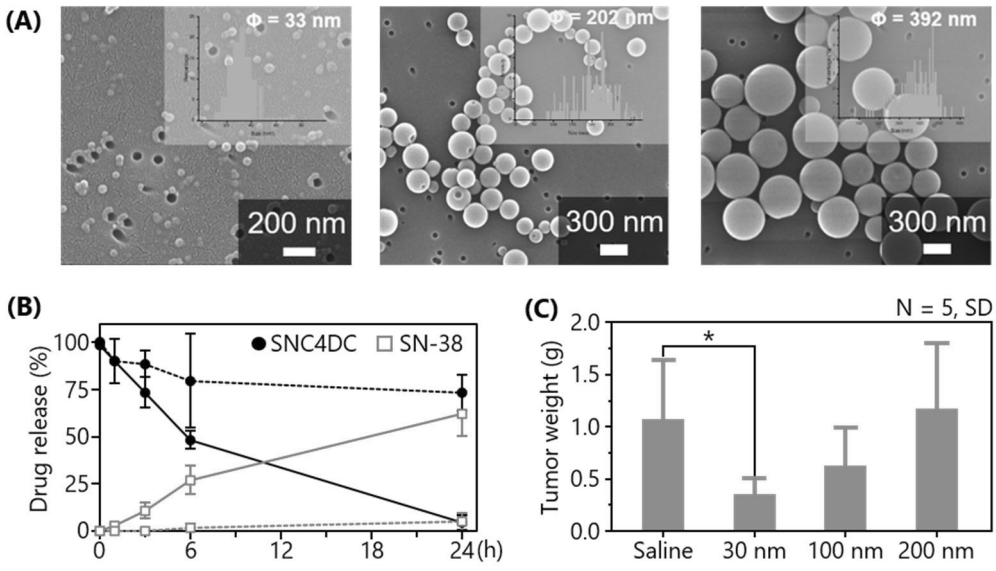


図 3 (A) サイズの異なる SNC4DC の SEM 像, (B) 薬物放出試験, (C) *in vivo* 抗腫瘍活性試験

【研究活動報告】　非鉄金属製錬環境科学共同研究部門　（2025.1～2025.12）

教授（共同研究統括・兼任）：福山博之
教授（兼任）：柴田浩幸
准教授　：打越雅仁
客員教授　：元木徹
技術補佐員　：前嶋恵美子

本研究部門は、住友金属鉱山株式会社との共同研究部門であり、非鉄金属製錬業界全体の利益に資する共同研究テーマの推進、次世代人材育成、社会への啓発活動を目的とする。本研究部門では、金属資源プロセス研究センターと密接に連携を取り、二次原料、工程内廃棄物などの多様な製錬原料からの有価金属の効率的回収、非鉄金属製錬技術の先進化、忌避金属の用途開発を目的とした共同研究を展開する。さらに、金属製錬工程における基礎熱力学データの検証と拡充、イオン交換法・溶媒抽出法、プラズマアーク熔融を基にした金属の高純度化手法の研究開発を行なっている。

2025年の研究活動は、以下のように概括される。

1.　銅製錬の基礎反応解析

解明の不十分な自溶炉の反応機構を解析する。一つ目のテーマとして反応に与かる高温溶融物質の物性解明にあたる。融体物性が既知であるNiを用いて、ガスジェット浮遊解析に際し、融体の真球度、質量が結果に大きく影響することを明らかにし、真値を得るための条件を確立した。さらにCuスラグ物性解明に取り組み、スラグ中のFeの価数が与える影響を解析している（福山博之研究室）。次に自溶炉反応機構を研究する。自溶炉反応では2粒子モデルが提案されている。鉄鋼製錬分野で培われたシミュレーション技術を基に全く新規の解析装置であるマイクロドロップチューブ炉（μDTF）を開発し、自溶炉反応機構の再現を目指す。精緻な観察を基にして、深層学習を取り入れた反応解析と燃焼解析を行なっている（埜上洋研究室）。

2. スラグの物性解析

銅製錬スラグには懸垂マットと呼ばれる硫化銅が懸濁し、歩留まりの低下を招く。懸垂マットの量は、スラグの物性に依存するが、懸垂マットとスラグ物性の関係は未解明である。るつぼ回転法により粘性を測定し、核磁気共鳴、X線吸収分光を駆使してスラグ物性を解析する。（柴田浩幸研究室）。

3. 忌避金属の有効活用・用途開発

As、Cd、Pbなどの環境負荷元素の廃棄は難しい。処理方法として、忌避金属を用いて付加価値を有する機能性材料を開発、実用化すること望ましく、忌避金属の化合物半導体、太陽電池、電解質材料への応用が期待されている。本研究では、Liイオン電解質にAsを導入し、大気安定性の向上とイオン伝導度の向上を図る（小俣孝久研究室）。環境負荷元素を含んでも、厳重に管理可能な定置型バッテリーであれば、需要が期待できる。

4. 銅製錬工程における未回収有価金属の回収

近年の銅製錬の原料には従来からの鉱石に加えて、低品位鉱石やプリント基板廃材などの2次原料が使用

される。そのため、低品位鉱石・プリント基板廃材由来の有価金属の品位が上昇している。有価金属はスラグ、煙灰などに含まれ、その多くが廃棄されている。スラグ、煙灰を物理的、化学的に処理し、有価金属を回収する技術を開発する。破砕技術に加えて、浮遊選鉱、電気力分離などを組み合わせて高効率の回収技術を開発する（加納純也研究室）。

5. 塩化物硫酸水溶液中の金属錯体解析

アルミニウム合金、燃料電池の固体電解質への添加元素として、Scは今後需要の増大が予想される。地殻中の平均含有量は金や白金よりも多いが、広く薄く分散しているためSc鉱床はなく、タングステン鉱石やニッケル鉱石の副産物として回収される。効率的な回収のための基礎的知見として塩化物、硫酸水溶液中のSc錯体分布を調査し、溶媒抽出、イオン交換による分離・精製方法を開発する。Crは最先端電子部品や筐体などに構成元素として使用されており、二次原料からの有価金属回収の際、Crの分離が課題となる。溶媒抽出やイオン交換を応用する場合、Cr錯体の経時変化が明確ではないため、確実で分離工程の構築が困難である。そこで、Cr錯体についても塩化物、硫酸水溶液中の分布、水和化・錯体化過程を調査し、効率的な分離技術開発を目指す（桐島陽研究室・共同研究部門）。

6. 塩化物水溶液を用いる金属製錬に関する基盤研究

塩化物水溶液は、金属元素相互の分離に大変有効である。塩化物水溶液中では塩素配位数の異なる金属塩化物錯体が分布し、塩素濃度により正負に帯電する錯イオンの割合を制御でき、溶媒抽出やイオン交換法により、精緻な相互分離が実現できる。基礎的知見である金属塩化物錯体分布の解析方法を開発し、2025年度はMn(II)塩化物錯体分布を明らかにした。

7. カーボンニュートラル対応プラズマジェット熔錬による新規製錬法の開発

カーボンニュートラルに対応するため、プラズマジェット熔融の撹拌力とH_2の被熔融試料への強力照射を応用する熔融水素直接還元製鉄法を開発した。迅速な還元を確認し、不純物挙動を明らかにする実験に取り掛かっている。さらに、Ni製錬工程を簡略化することを目的として、金属FeによるNiOの還元について研究を開始した。これもプラズマジェット熔融の強力な撹拌力を応用するものである。プラズマジェット熔錬製錬の可能性を拡大し、実用化を目指して様々な金属の製錬研究を展開する。

2.5　研究会報告

本章では、2025 年に実施した研究会活動について報告します。
主催・共催・事務局運営を担った講演会、シンポジウム、研究会等を通じ、専門的知見の共有と関係機関との連携強化を図りました。
開催状況について、以下に一例を紹介します。

2025 年（令和 7）年 1 月－ 12 月

[1/15] 名古屋大学教授清中茂樹先生セミナー …… 170
[1/27] 1st APSIRE joint workshop …… 170
[3/18] 第 18 回ナノ・マイクロ計測化学セミナー …… 170
[4/3] MMH 講演会 /AIMR 講演会…… 171
[4/16] Nozomi Ando 先生セミナー…… 171
[5/10] 第 36 回万有仙台シンポジウム『有機合成化学の多様な可能性』…… 172
[6/3] MMH 講演会 /AIMR 講演会…… 172
[6/5-6] 第 73 回固体 NMR・材料フォーラム…… 173
[6/9] 第 1 回光学講義「ケーラー照明」 …… 174
[6/13-14] 第 44 回光がかかわる触媒化学シンポジウム …… 175
[8/1] 2nd Cross-sectional Seminar for the Fusion of Multidisciplinary Research …… 175
[8/4] AIMR International Symposium on Advanced Nanomaterials …… 175
[8/7] 第二回生命科学系研究への NanoTerasu 利活用シンポジウム …… 176
[8/18-21] 第 8 回非鉄金属製錬セミナー …… 177
[9/3] 宮下治先生セミナー …… 177
[10/7] Mahmoud Mousavi 先生講演会 …… 178
[10/7] 第 2 回光学講義「偏光」 …… 178
[10/15] Mauricio Terrones 教授講演会 …… 179
[10/16] Magda Titirici 教授講演会 …… 179
[10/31-11/2] The 5th USTB-TU Symposium…… 180
[11/10] 石原照也先生講演会 …… 181
[11/13-14] 東北大学－台北科技大学ジョイントシンポジウム 2025 …… 182
[11/17] 英国 UCL に学ぶオープンイノベーションの最前線 …… 183
[12/8] International Symposium: Advanced Materials and Characterizations for Energy Storage Devices …… 184
[12/17] Alexander C. Forse 先生講演会 …… 184

名古屋大学教授清中茂樹先生セミナー

日時：2025 年 1 月 15 日（水）11:00 ～ 12:00
場所：南総合研究棟 2 大会議室
講師：清中 茂樹教授 （名古屋大学）
参加者数：27 人
タイトル：神経伝達物質受容体の機能解明に向けた可視化および制御技術の開発
要旨：
記憶や認知など脳内の機能を理解するためには、その中心的な役割を果たす神経伝達物質受容体の振る舞いを理解することが必須である。「化学」を中心としながら、遺伝子工学や構造解析など様々な手法を駆使して、細胞内における受容体の機能解明を進めている。本発表では、最近の研究展開を中心に紹介する。

1st APSIRE joint workshop

主催：AIMR
日時：2025 年 1 月 27 日（月）
場所：東北大学片平キャンパス
参加者数：20 人

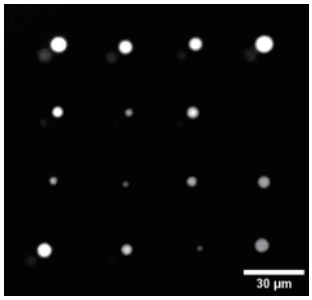
東北大の Shen Ye 教授グループおよび岩瀬和至博士グループとともに、1st APSIRE joint workshop を AIMR にて開催

第 18 回ナノ・マイクロ計測化学セミナー

演題：超音波を使った生体ソフトマターの物性計測
講師：中島吉太郎（大阪大学工学部助教）
日時：2025 年 3 月 18 日（火）13:00 ～ 14:30
場所：科研 S 棟大会議室（S247）
主催：ナノ・マイクロ計測科学研究部門



中島吉太郎先生は、超音波技術・生物物理学を専門とされています。本セミナーでは、生体機能・疾患との関連が注目されている生体ソフトマター (分子液滴) の物性を、超音波により単一粒子レベルで計測する研究についてご紹介いただきます。また、本研究の源流となった英国・ケンブリッジ大学への留学のお話も聞かせていただきます。



超音波により並べられた
分子液滴

MMH 講演会 /AIMR 講演会

主催：MMH、AIMR
日時：2025 年 4 月 3 日（木）
場所：東北大学片平キャンパス
参加者数：20 人
フランス CNRS から Alberto Bianco 博士を招聘し、MMH 講演会 /AIMR 講演会を開催

Nozomi Ando 先生セミナー

日時：2025 年 4 月 16 日（水）10:30 ～ 12:00
場所：南総合研究棟 2 大会議室
参加者数：35 人
タイトル：A Textbook Example of Enzyme Regulation, Revisited

Discovered nearly 70 years ago, the enzyme E. coli aspartate transcarbamoylase (ATCase) is discussed in every biochemistry textbook. ATCase catalyzes a key step in the metabolic pathway that produces pyrimidine nucleotides, and it has long been known that the final products of this pathway inhibit the enzyme by inducing so-called cooperative behavior. But what does it mean for the active sites of an enzyme to "cooperate"? And how do small molecules like nucleotides interact with the enzyme to tune this property? Despite decades of research on this famous enzyme, the molecular basis of its nucleotide-based regulation surprisingly remained elusive. In this talk, I will cover the historical context of this mystery and how our understanding of ATCase was shaped by the birth and growth of structural biology. I will then discuss how we used small-angle X-ray scattering, cryo-electron microscopy, X-ray crystallography, and biochemical assays. Our results indicate that nature has evolved a remarkably elegant mechanism, where the structural dynamics of ATCase are controlled by the balance of complementary sets of nucleotides in the cell. This, in turn, controls how much the active sites of the enzyme must work together to achieve chemistry.

第 36 回万有仙台シンポジウム『有機合成化学の多様な可能性』

日時：2025 年 5 月 10 日（土）
場所：東北大学百周年記念講堂 川内萩ホール
主催：万有仙台シンポジウム組織委員会
共催：有機合成化学協会東北支部，東北大学多元物質科学研究所
協賛：公益財団法人ＭＳＤ生命科学財団
講演：日本化学会 , 日本農芸化学会 , 日本薬学会 , 有機合成化学協会
参加者：ポスター発表 24 件、302 名

プログラム：

11:00-11:05	Opening Remarks　オーガナイザー：永次史（東北大学多元物質科学研究所）	
11:05-11:35	ポスター発表紹介（口頭）・MSD 財団紹介・大津会議紹介	
11:35-13:00	Luncheon Mixer / Poster Presentations	
座長：岩渕 好治（東北大学大学院薬学研究科）		
13:00-13:25	中分子の製薬研究を通して化学を追究する	野木 馨介 中外製薬株式会社
13:25-14:15	ラジカルが拓く新触媒・新反応・新機能	大宮 寛久 京都大学大学院工学研究科
14:15-15:05	生命科学を切り拓くバイオイメージングプローブの創製	神谷 真子 東京科学大学 総合研究院 化学生命科学研究所
15:05-15:25	Coffee　Break	
座長：林 雄二郎（東北大学大学院理学研究科）		
15:25-16:15	メカノケミカル反応：有機合成のイノベーション	伊藤 肇 北海道大学大学院工学研究院・ 化学反応創成研究拠点
16:15-17:05	グアニジンアルカロイドを起点とする合成化学	長澤 和夫 東京農工大学大学院工学研究院
17:05-17:55	革新的次世代核酸医薬の創製	和田 猛 東京理科大学薬学部
18:10-19:30	Evening Mixer	

MMH 講演会／ AIMR 講演会

日時：2025 年 6 月 3 日（火）
場所：東北大学片平キャンパス
主催：MMH、AIMR
参加者数：20 人

オランダ TU Eindhoven から Nikolay Kosinov 准教授を招聘し、MMH 講演会 /AIMR 講演会を開催

第 73 回固体 NMR・材料フォーラム

主催：固体ＮＭＲ・材料フォーラム
共催：東北大学多元物質科学研究所
協賛：（研）物質・材料研究機構、NIMS マテリアル先端リサーチインフラ
会期：2025 年 6 月 5 日（木）午後より講演会 , および懇親会
　　2025 年 6 月 6 日（金）講演会および見学会
会場：東北大学片平さくらホール
参加者数：64 名

プログラム：

6 月 5 日

1. 会場挨拶　（１３：２５－１３：３０）　（東北大多元研）助永 壮平

2. リン酸エステルにより調製したリン修飾ゼオライトの脱アルミニウム挙動解析
（１３：３０－１４：１０）　（秋田大院理工）小笠原 正剛

3. パナソニック エナジー社におけるリチウムイオン電池分析への NMR の活用
（１４：１０－１４：５０）　（パナソニックエナジー）土井 崇嗣

4. 固体 NMR に関して、当社での活用事例を中心に
（１５：１０－１５：５０）　（AGC）小澤 沙記

5. 文化財における顔料の ^{207}Pb NMR 解析と常磁性固体の 2H NMR 法
（１５：５０－１６：３０）　（山形大学術研究院）飯島 隆広

6.【学生講演】硫酸エステル化セルロースパルプの開発と特性評価
（１６：３０－１７：００）　（高知大）森光 さくら

6 月 6 日

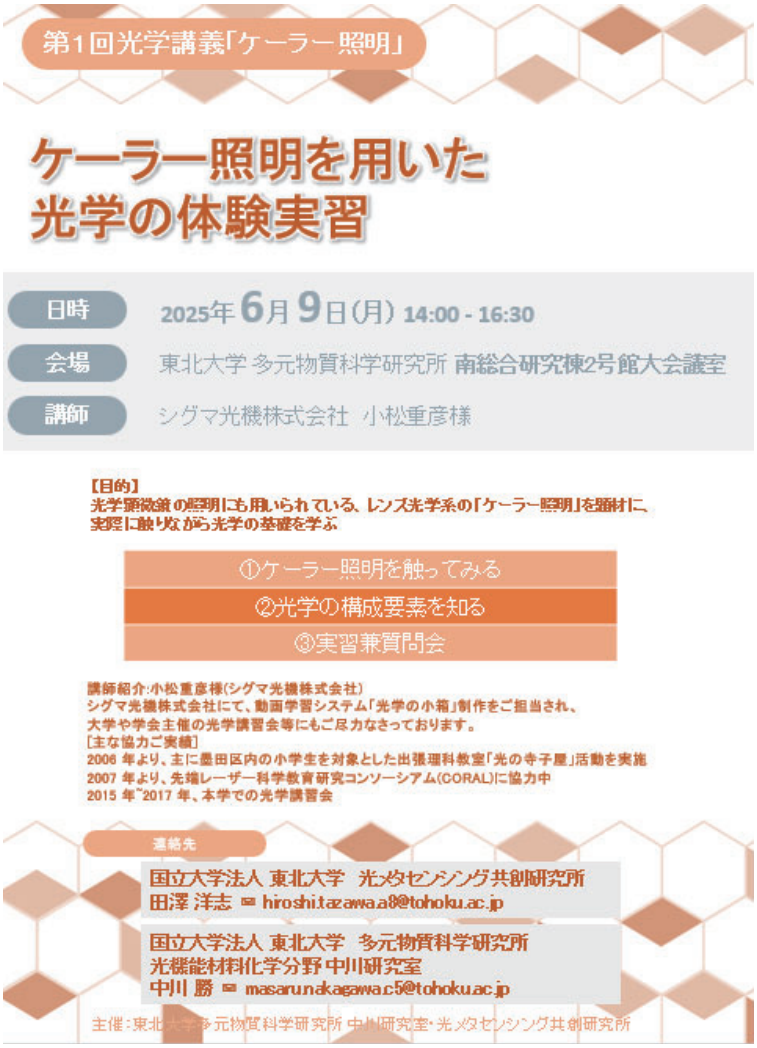
7. 固体 NMR 及び第一原理計算による地球物質の構造解明：最近の進展
（９：３０－１０：１０）　（岡山大惑星物質研）薛 献宇

8. 固体 NMR の元素識別能を活かした酸化物イオン・プロトン伝導体 $Ba_7Nb_4MoO_{20}$ 関連物質及び $Ba_7Ta_{3.7}Mo_{1.3}O_{20.15}$ の局所構造解析
（１０：１０－１０：４０）
（物質・材料研究機構）○丹所正孝、後藤敦、大木忍、最上祐貴、
（山形大学術研究院）飯島隆広、
（東京科学大理学院）安井雄太、作田祐一、藤井孝太郎、八島正知

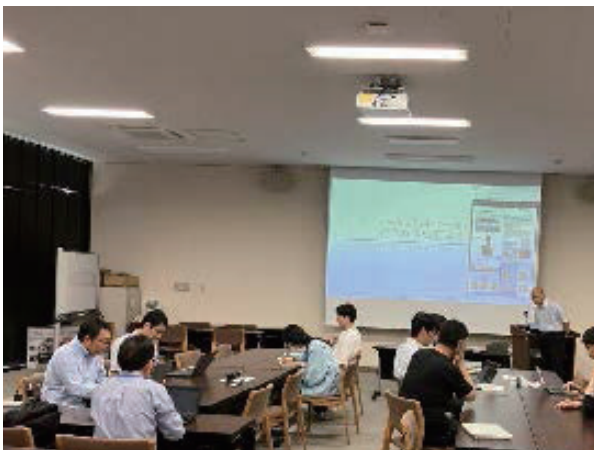
9. 次回案内等
（１０：４０－１０：４５）

見学会「仙台市震災遺構から学ぶ防災・減災のための材料の課題と開発のヒント」
（１１：３０－１５：３０）

第 1 回光学講義「ケーラー照明」







第 44 回光がかかわる触媒化学シンポジウム

主催：触媒学会光触媒研究会
共催：東北大学多元物質科学研究所
協賛：日本化学会，電気化学会，光化学協会，日本表面真空学会
日時：2025 年 6 月 13 日（金）―14 日（土）
場所：東北大学片平さくらホール（配信のみのハイブリッド（発表・質問は現地のみ））

光触媒研究会世話人代表である加藤英樹（多元研）が代表者となり片平さくらホールにて 2 日間に渡り開催した。光触媒や光電極に直接関連する研究のみならず，将来的に光触媒研究に活用できる可能性のある試料合成プロセスや解析法など幅広い内容について，口頭発表 15 件（総合発表 6 件，一般 9 件）およびポスター発表 26 件の発表がなされた。また，特別講演として，多元物質科学研究所殷シュウ教授から特別講演「ソルボサーマルプロセスによるナノ材料合成及び光応答機能の高度化」を賜った。学生による発表について光触媒研究会世話人による審査を行い，優秀講演賞（2 件），最優秀ポスター賞（1 件），優秀ポスター賞（4 件）を表彰した。合計 76 名が参加者し，13 日にレストラン萩で開催した懇親会には 39 名が参加した。

2nd Cross-sectional Seminar for the Fusion of Multidisciplinary Research IMRAM, Tohoku University

日時：2025 年 8 月 1 日（金）
共催：東北大学多元物質科学研究所金属資源プロセス研究センター、
Korea Nuclear International Cooperation Foundation (KONICOF)
参加者：31 名（東北大学 15 名、国内他機関 2 名、韓国大学および研究機関 14 名）

本シンポジウムでは，核化学・放射化学および関連分野における学際的な研究の融合を促進することを目的としている．各分野の専門家による講演や，学生による実習成果の発表を通じて，世代や専門領域を超えた活発な交流と議論の場を提供し，次世代を担う人材の育成と分野全体のさらなる発展を目指す．

AIMR International Symposium on Advanced Nanomaterials

主催：AIMR
日時：2025 年 8 月 4 日（月）
場所：東北大学片平キャンパス
参加者数：60 人

第二回生命科学系研究への NanoTerasu 利活用シンポジウム

日時：2025 年 8 月 7 日（金）13:30 ～

場所：東北大学 SRIS 棟アントレプレナーホール

参加人数：119 名

（プログラム）

13:30 － 13:50　NanoTerasu タンパク質結晶構造解析実験ステーション (MX-ES) の立ち上げ状況
山田悠介 (東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター（SRIS）)

13:50 － 14:10　先端生体高分子構造研究センターにおける MX-ES 測定支援
南後恵理子 (東北大学多元物質科学研究所 / SRIS 兼務)

14:10 － 14:30　蛋白質構造情報がもたらす創薬研究の加速
内藤良（東北大学オープンイノベーション事業戦略機構）

14:30 － 14:50　蛋白質 - リガンド複合体共結晶構造解析に立脚した創薬研究の最近の取り組み
長澤翔太（東北大学大学院薬学研究科）

14:50 － 15:00　休憩

15:00 － 15:20　NanoTerasu を利活用した融合解析：生化学サンプルの イメージング・SAXS・XAFS 事例と展望
日髙將文 (東北大学大学院農学研究科 /SRIS 兼務）

15:20 － 15:40　NanoTerasu を利用した細胞・組織のミクロ～ナノ構造イメージング
高山裕貴 (東北大学 SRIS/ 大学院農学研究科兼務)

15:40 － 16:00　放射光 X 線を駆使した材料科学から食品科学への挑戦
西堀麻衣子（東北大学 SRIS/ 多元物質科学研究所兼務）

総括

16:30 － 17:30　NanoTerasu 見学会（希望者のみ）

18:00 － 19:00　懇親会（希望者のみ）　青葉山コモンズ みどり食堂（参加費 4,000 円）

第 8 回非鉄金属製錬セミナー

主催：住友金属鉱山共同研究ユニット、非鉄金属製錬環境科学共同研究部門

協力：住友金属鉱山株式会社、三菱マテリアル株式会社

日時：2025 年 8 月 18 日出発～ 21 日帰着

場所：住友金属鉱山株式会社東予工場、ニッケル工場

三菱マテリアル株式会社直島製錬所

参加者：学部生 3 名　大学院生 12 名　教員 4 名

学生への非鉄金属製錬業の啓発活動、人材育成を目的として、住友金属鉱山共同研究ユニット主催行事として非鉄金属製錬セミナーを開催している。第 1 回は独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構金属資源技術研究所（秋田県鹿角郡小坂町）、第 2 回は住友金属鉱山株式会社東予工場（愛媛県西条市・新居浜市）、三菱マテリアル株式会社直島製錬所（香川県香川郡直島町）へ訪問して開催した。第 3 回､第 4 回､コロナ禍のため、感染拡大を防止するためオンラインで開催した。第 5 回から現地開催を再開し、住友金属鉱山株式会社東予工場、三井金属鉱業株式会社竹原製煉所（広島県竹原市）にご協力いただき、第 6 回、第 7 回に引き続き、住友金属鉱山株式会社東予工場・ニッケル工場、三菱マテリアル株式会社直島製錬所に訪問し、銅製錬工程、ニッケル製錬工程について、原料受け入れから出荷までを見学した。

（プログラム）

8 月 19 日 三菱マテリアル株式会社
　　直島製錬所見学
8 月 20 日 住友金属鉱山株式会社
　　午前　別子銅山記念館見学
　　午後　新居浜研究所見学
8 月 22 日 住友金属鉱山株式会社
　　午前　ニッケル工場見学



住友金属鉱山株式会社新居浜研究所にて

参加学生の所属研究室は主に製錬を研究する研究室が多かった。それ以外にも化学系の研究室もあり、幅広い層からの参加があった。セミナー受講前後で、非鉄金属製錬業界への関心度は上がった。

セミナーを通じて企業における現状の課題などを伝えることができた。現地での工場見学は、オンライン開催セミナーよりも効果の大きい。しかし、開催時期が 8 月の猛暑であったため、体調を崩す参加者が出た。次回以降の開催時期については 8 月を避けることを検討する。今後も､多くの学生が参加するセミナーを開催し、非鉄金属製錬業界の啓蒙活動を継続する。

宮下治先生セミナー

日時：2025 年 9 月 3 日（水）15:30 ～ 16:30

会場：南総合研究棟 2 大会議室

講師：宮下治（上級研究員・理化学研究所計算科学研究センター）

タイトル：データ融合シミュレーションによるタンパク質の動的構造解析

要旨：

生体高分子の機能を理解するには、構造とダイナミクスの情報が不可欠である。しかし分子が動く様子を詳細に直接観察できる実験手法は存在しない。シミュレーションはその補完となるが、大規模な時間スケールの解析には計算コストの制約に加え、精度の限界も伴う。我々はこの課題に対し、シミュレーションと実験データを統合するハイブリッドモデリング手法を開発してきた。本セミナーでは、X 線自由電子レーザー、クライオ電子顕微鏡、原子間力顕微鏡のデータを活用し、生体分子の動的構造を解析する手法を紹介する。

研究成果：研究会報告

Mahmoud Mousavi 先生講演会

主催：AIMR

日時：2025 年 10 月 7 日（火）

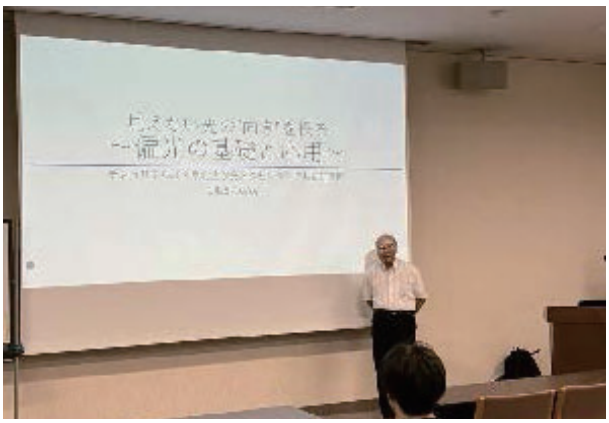
場所：東北大学片平キャンパス

参加者数：20 人

スウェーデン ウプサラ大学から Mahmoud Mousavi 准教授を招聘し、講演会を AIMR にて開催

第 2 回光学講義「偏光」







Mauricio Terrones 教授講演会

主催：多元研

日時：2025 年 10 月 15 日（水）

場所：東北大学片平キャンパス

参加者数：20 人

The Pennsylvania State University の Mauricio Terrones 教授を招聘し、講演会を開催

Magda Titirici 教授講演会

主催：AIMR

日時：2025 年 10 月 16 日（木）

場所：東北大学片平キャンパス

参加者数：20 人

Imperial College London の Magda Titirici 教授を招聘し、講演会を AIMR にて開催

研究成果：研究会報告

The 5th USTB-TU Symposium

Date　: 2025. 10. 31 – 2025. 11. 02
Vanue　: Chongyang Lizheng Hall Swan Lakeview Hotel Huairou District Beijing, China
Hosted by University of Science and Technology Beijing (USTB)

2025 年 10 月 31 日から 11 月 2 日にかけて、中国北京市懐柔区（2014 年 APEC 首脳会議開催地）において、大学間学術交流協定校である北京科技大学との国際連携シンポジウム「The 5th USTB-TU Symposium」を開催しました。本シンポジウムは、東北大学と北京科技大学が毎年交互に開催している学術交流会であり、今回で 5 回目を迎えます。開会式では、北京科技大学の焦樹強副学長、材料科学工程学院の何洋副院長、ならびに東北大学の蟹江澄志教授より挨拶が行われました。学術講演会では、東北大学からは 4 名の教授による基調講演に加え、准教授 1 名、助教 2 名、大学院生 3 名による口頭発表が行われました。一方、北京科技大学からは 7 名の教授による基調講演と、若手教員及び学生 10 名による口頭発表が実施され、活発な議論が交わされました。シンポジウム後の情報交換会では、参加者全員による親睦を深めるとともに、今後の両大学における国際連携および共同研究の推進について幅広く議論がなされ、北京科技大学国際コース学生との懇談も実施しました。さらに、中国が世界の科学フロンティアに挑むために構築した先端研究ハブの中核拠点の一つである「懐柔科学城」を見学した。なお、2026 年には、次期共同シンポジウムを日本で開催する方針及び両大学間の継続的な国際交流・共同講義実施および共同研究を推進していくことを確認しました。



シンポジウムの様子



懐柔科学城見学



集合写真

石原照也先生講演会

主催：東北大学×デクセリアルズ 光メタセンシング共創研究所

日時：2025 年 11 月 10 日（月）14:30-16:00





東北大学－台北科技大学ジョイントシンポジウム 2025
Tohoku University & National Taipei University of Technology 2025 Joint Symposium

11 月 13 日（木曜日）～ 11 月 14 日（金曜日）に国立台北科技大学（Pioneer International R&D Building, 3F Room 303）において東北大学―台北科技大学ジョイントシンポジウム 2025 が開催された。第 8 回目である今回は、多元研、国際放射光イノベーション・スマートセンター、金属材料研究所、学際科学フロンティア研究所の教員・学生らが参加し、研究交流と共同研究に繋げられる研究テーマに関する話題提供等が行われた。東北大学からは、教員 13 名、学生 20 名が現地（台北）に乗り込み積極的な活動を行った。

Keynote 講演は岡本聡教授（多元研）“Development of soft magnetic materials for next-generation power-electronics applications” と岡弘樹准教授（多元研）“Development of organic energy materials”、招待講演は助永壮平准教授、川脇徳久准教授、阿部真樹助教、久志本築助教、共同研究プロジェクト講演は芥川智行教授、笘居高明教授、那波和宏准教授がそれぞれ行った。また、両大学学生（31 名）による Poster Competition が行われた。台北科技大教員（審査員）により東北大側の優秀 Poster 発表賞として小野寺希望さん（芥川研）、二階堂将太郎君（柴田（浩）研）、小久保寿尊君（柴田（浩）研）、茂田井大輝君（小俣研）、青山茉喜乙君（亀岡研）が選ばれ表彰された。

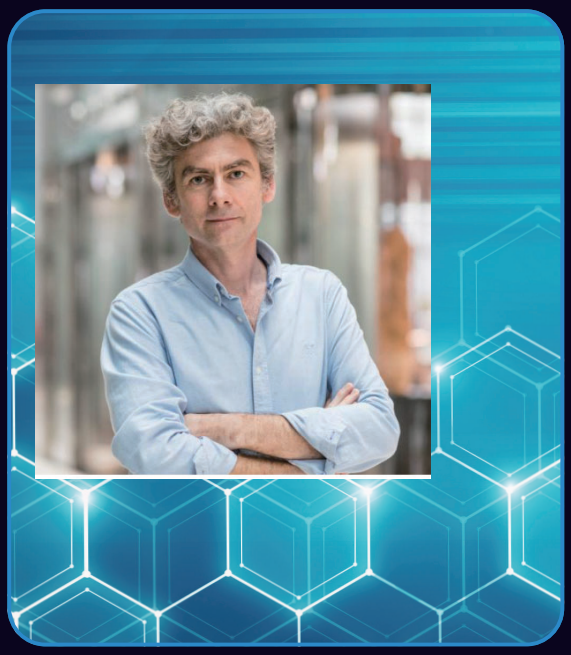




東北大学側と台北科技大側の参加者らとの記念撮影（上）とポスター発表風景（下）

― 英国UCLに学ぶオープンイノベーションの最前線 ―
INNOVATION AND BUSINESS MANAGEMENT: LEARNING FROM GLOBAL BEST PRACTICES IN THE UK

2025年11月17日（月）14:00-15:30 | Monday, 17 November 2025
会場 / Venue： 東北大学（片平北門会館2階セリシィール）
言語 / Language： 英語



本講演では、英国UCLスクール・オブ・マネジメントのダビデ・ラバッシ教授をお迎えし、世界のトップ大学がどのように産業界・政府・地域社会と連携し、知識を社会価値へと変換しているかを紹介します。英国UCL School of Management の事例を通じ、大学が持つ知の社会実装を支えるオープン＆クローズ戦略」（Open & Close Strategy）の最新動向を議論します。

講演者 / Speaker
Professor Davide Ravasi
Director, UCL School of Management
(University College London)

協力 / SUPPORTED BY
経済産業省（METI）OCEAN事業
東北大学多元物質科学研究所/ UCL SCHOOL OF MANAGEMENT

研究成果：研究会報告

International Symposium: Advanced Materials and Characterizations for Energy Storage Devices

主催：西原研究室

日時：2025 年 12 月 8 日（月）

場所：東北大学片平キャンパス

参加者数：20 人

Alexander C. Forse 先生講演会

主催：AIMR

日時：2025 年 12 月 17 日（水）

場所：東北大学片平キャンパス

参加者数：20 人

ケンブリッジ大学から Alexander C. Forse 先生を招聘し、講演会を AIMR にて開催

2.6　特許

	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
登録件数	32	32	33	26	17
届出件数	27(1)	31(1)	26(2)	49(7)	44(5)

() は SRIS 内数

3. 研究支援

3.1 多元研プロジェクト

多元研プロジェクトは、多元研の更なる進展を目指して、多元研教員を対象に「一般テーマ」と「特定テーマ」の２つのテーマによりプロジェクト研究を公募し、研究を支援している。

○一般テーマ

職名	研究代表者名	プロジェクト題目
教授	小澤祐市	光の空間構造性に立脚したレーザー微細加工技術の開発と応用
准教授	福山真央	セルロースナノファイバスポンジと蛍光偏光計測を組み合わせた汗中タンパク質の簡易定量分析法
准教授	押切友也	サブミクロンサイズの新奇椀状光共振器の光補集機能の論証
准教授	山本孟	放射光 X 線実験を用いた結晶中の化学結合の液体状態の観察
准教授	打越雅仁	プラズマジェット熔錬を用いる酸化鉱からの金属 Fe による Ni 還元
講師	高岡毅	原子層物質を用いた電界効果トランジスタの液中微量分子センシングへの応用
講師	安達正芳	加圧環境でのフラックス法による AlN 結晶の高速成長
講師	鈴木一誓	安全で汎用的な硫化物薄膜の作製プロセスの開発
助教	IRA NOVIANTI	Development of a Novel Activatable Small-Molecule Pretargeting System for Cell-Specific Tagging and Therapeutic Applications
助教	田口真彦	分子シミュレーションによる光駆動塩化物イオンポンプロドプシン類のダイナミクス解析
助教	細野新	セラミックスの強的秩序変化に基づく温度制御素子の物性評価治具試作
助教	金城克樹	希土類三角格子化合物 $REPtAl_4Ge_2$ の合成と量子磁性の開拓
助教	志賀大亮	多手法電子状態解析によるモットトランジスタ界面設計指針の構築
助教	XUE YIBEI	Multi-Spectral Modulation Design of VO_2 Particle-Based Composite Films for All-Weather Thermal Management
助教	LEI MIAO	Selectivity Modulation of SnO_2 Based on Gas Sensing Behavior
助教	吉野隼矢	異種効果をもつ助触媒の協奏作用発現による $LaTiO_2N$ 光触媒の水素生成能向上
助教	上杉祐貴	光技術で革新する電子光学の探求と展開
助教	川合航右	固液界面制御が切り拓く未踏 Zn^{2+} インターカレーション反応
助教	高橋純一	極値統計法の材料組織評価への応用～極値分布推定における異常値の究明と対策～
助教	Jeanette Rika Simon	Uncovering the complex interplay of spins – an STM study of $TbPc_2$ on Pb(111)
助教	狩野見秀輔	ナノ回折イメージングを用いた半結晶性高分子のナノスケール変形挙動解析
助教	亀沢知夏	実験室 X 線源を用いた大視野かつ高速に内部の弾性率分布を可視化するイメージング手法の開発
助教	岩間崇之	電気炉製鋼法における排熱利用率向上に向けたスラグフォーミング現象の解明と制御技術
助教	久志本築	湿式ボールミルによるセラミックス粉末の粒子径分布均一化手法の開発
助教	横田優貴	配位子の異なるキレート樹脂の物理的混合による金属イオン吸着挙動制御に関する基礎的検討
助教	安達謙	ヨウ化物浴を用いる銀の電解精製プロセスの開発
助教	山﨑智之	Cu イオン注入によってホールキャリア密度を制御する新たな透明 p 型トランジスタの創製
助教	中辻博貴	生体適合性材料からなる一方向凍結法による高配向性ハニカム多孔材料の創製
助教	佐藤鉄	希土類錯体における π -f 電子相関が導く非平衡秩序の探索
助教	谷田恵太	化学吸着による表面修飾が可能な薬剤ナノ粒子の表面設計方法の確立
教授	山本達	固液界面電気化学反応オペランド計測基盤の構築

准教授	川脇徳久	高活性な酸素生成触媒の創製に向けた超微細イリジウム触媒の化学合成
准教授	小和田俊行	細胞内金属イオン動態の制御を指向した細胞内液滴形成の光操作技術の開発

○特定テーマ（国際共同研究）

職名	研究代表者名	プロジェクト題目
教授	和田健彦	国際卓越共同研究拠点創設を目指した 癌など標的細胞へのキメラ人工核酸医薬効率的導入に資するナノシステムの開発
教授	根岸雄一	担持金属クラスター触媒の原子精度での制御に基づく高機能エネルギー・環境触媒の創出
教授	佐藤卓	フッ化ピンサー型 CuX_2 (X = Br, I) 金属錯体の合成と磁性に関する研究
教授	組頭広志	高輝度放射光国際ネットワークを駆使した二原子層 Ni 酸化物超伝導の起源解明
教授	殷澍	環境知能材料としての二次元層状化合物の機能進化
教授	笘居高明	ゼロエミッション実現に向けた海水電解用バイオマス・廃棄物由来炭素電極開発
教授	芥川智行	強誘電性ネマチック液晶を用いた高誘電フレキシブル材料の開発
准教授	岡弘樹	生体中のグルタチオンをリアルタイム検出できる複合ナノ材料の開拓

○特定テーマ（学内若手共同研究）

職名	研究代表者名	プロジェクト題目
准教授	川脇徳久	CO_2 還元反応における水素化促進に向けた金属クラスターおよび集積体の親水性制御
准教授	長谷川拓哉	第五族－第四族遷移金属窒化物固溶体ナノ粒子の低温合成とナノ流体の光音響分光分析
准教授	吉井丈晴	熱耐久性錯体を前駆体とした単原子金属触媒の探索
助教	山野雄平	光触媒反応を利用した RNA の位置選択的な化学修飾法の開発
助教	谷口卓也	電界効果を用いた時間変調型メタマテリアルの開発
助教	出倉駿	分子結晶中無水プロトン伝導のノイズ分光測定によるミクロ伝導過程の解明

○特定テーマ（ナノテラス利用支援）

職名	研究代表者名	プロジェクト題目
助教	川合航右	軟 X 線吸収分光法による Zn^{2+} 系アニオンレドックス正極の電子状態解析
助教	安達謙	新規 Ni, Co- ヨウ化物錯体の構造解析

3.2　簇野奨学基金 多元物質科学研究奨励賞

多元物質科学研究奨励賞は、「簇野奨学基金」に基づき、多元物質科学に関連する研究分野で優れた研究成果を挙げ、将来の発展が期待できる多元研の若手研究者等（大学院生も含む。）を対象として表彰を行うものである。

○第 20 回採択者（2025 年度）

採択者名（職名等）	研究課題名
WANG Zhiwei （博士課程後期 1 年）	表面電荷制御による板状ナノコンポジット顆粒の合成と機能性発現
応 瑞軒 （博士課程後期 1 年）	ガウス混合モデルと Davies-Bouldin 指数による FORC（First-order reversal curve）図のクラスタリング解析
大川 成 （博士課程後期 1 年）	高感度 X 線タイコグラフィ -CT 法による軽元素材料の高分解能三次元イメージング

狩野見 秀輔 （助教）	ナノ回折イメージングによる高密度ポリエチレンの変形・破壊挙動の解明
木村 貴洋 （博士課程後期２年）	一分子 FRET 分光法を用いた SARS-CoV-2 ウイルスのゲノム RNA の構造形成の仕組みの解明
金 秋宇 （博士課程後期１年）	黒リンのガスセンシング機能の評価と応用
志賀 大亮 （助教）	層選択的放射光電子分光による酸化物界面誘起集団相転移現象の実証
新野田 剛 （博士課程後期１年）	Fe-Cr-Ni フラックスを用いた AlN 結晶の溶液成長における成長挙動に及ぼす組成の影響
中谷 利毅 （博士課程前期２年）	金属ナノクラスターを構成単位とする金属有機構造体の新規創成及びその応用
西澤 伊織 （博士課程後期１年）	離散要素法による単軸成形における粒子の圧粉挙動のモデリングとクラックのない密度勾配を有する多段圧粉体設計
細野 新 （助教）	結晶構造への窒素導入による電子セラミックスへの高温機能付与と素子設計
谷地 赳拓 （助教）	オリゴエチレングリコール修飾粒子の液液界面での自己組織化に基づくナノ粒子カプセル形成および高効率物質内包技術
山野 雄平 （助教）	光触媒反応による新しい核酸酸化損傷の解析
李 森 （助教）	低温・高速・環境調和型溶液成長法による窒化アルミニウム単結晶作製の開発

3.3　科学計測振興基金 科学計測振興賞・多元物質科学奨励賞

科学計測振興賞及び多元物質科学奨励賞は、「科学計測振興基金」に基づき、様々な物質･材料 (生体を含む) に対する「科学計測」技術の研究･開発において卓越した研究成果を挙げた東北大学の若手の教員、ならびに「多元物質科学」に関連した優れた研究成果を挙げた大学院生等を奨励し、もって学術・研究棟の成果の普及に寄与することを目的として表彰を行うものである。

○科学計測振興基金　科学計測振興賞

採択者名（職名等）	研究課題名
猪股 直生 （准教授）	動的高圧セルを用いたその場光学計測による未知の水およびその構造多様性の発見

○科学計測振興基金 多元物質科学奨励賞

採択者名（職名等）	研究課題名
赤井　亮太 （博士課程後期３年）	耐水性が高く酸化還元活性な金属有機構造体の創製
佐藤　千慧 （博士課程後期２年）	有機プロトン伝導体におけるキラリティ効果の解明
佐藤 梨奈 （博士課程後期３年）	Au ナノ粒子との交互積層構造形成に基づく CdS 量子ドットの発光特性制御
程　秋雨 （博士課程後期３年）	Functional Properties of Environmentally Friendly Color Inorganic Pigments and Substrate-free Pearlescent Materials

3.4　多元物質科学研究所所長賞

多元物質科学研究所所長賞は、多元物質科学研究所研究発表会において、学生または共同研究拠点・アライアンス次世代若手研究 PI による優秀なポスター発表に「研究所・所長賞」を授与するものである。

採択者名（職名等）	研究課題名
小笠原 琢匡 （博士課程 前期）	カンファースルホン酸テトラデシルアンモニウムからなる棒状キラル分子集合体の相転移挙動、分子集合体構造および分子ダイナミクス
荻原 彩加 （博士課程 前期）	X 線分光法を用いた非晶質ゼオライトの 3 次元構造解析
小久保 寿尊 （博士課程 前期）	銅転炉スラグの粘度に及ぼすアルミナ添加の影響
大川 成 （博士課程 後期）	テンダー X 線タイコグラフィ -CT 法による CMOS イメージセンサー画素構造の高分解能・高感度三次元イメージング
狩野見 秀輔 （博士課程 後期）	半結晶性高分子のラメラ晶における分子鎖傾斜角のナノ回折イメージング

3.5　支援組織

3.5.1　技術室・工場

多元研では、旧 3 研究所統合（2001 年 4 月）と同時に技術職員を一元化し、研究部門ならびに研究センターの研究活動を技術的側面から支援する技術室を設置・組織し、2009 年 4 月には、研究支援の即応性と機能性を目指して「企画・情報系」「機械・ガラス工場系」「共通機器・研究プロジェクト系」の 3 つの系に改組した。そして、2023 年 4 月には、組織の自由度を高め、少ない人員でも効果的に研究・教育活動を支援できるよう組織改編を行い、「基盤施設系」「共通機器・研究プロジェクト系」の二つのグループとした。

1. 機械工場

機械工場では、研究者から要請される特殊な機能・形状を持つ研究機器等を、最新の工作機械と高度な工作技術を駆使して設計・試作している。2025 年度は所内 182 件・所外 152 件の依頼があり、ここ最近は毎年 300 件程度で推移している。機械工場で開催している「機械製図講習会」は 2025 年度は 8 名参加で実施、「機械工作講習会」は 2025 年度は初級 2 名、中級 1 名参加で実施している。

毎年、社会貢献の一環として仙台市教育委員会からの依頼による「仙台自分づくり教育」プロジェクトの職場体験活動で仙台市内の中学生を受け入れている。

2. ガラス工場

ガラス工場では、各研究室と連携し研究の目的に最もよく合った、市販されていない特殊なガラス製の実験機器などの製作を行っている。2025 年度は所内 182 件・所外 109 件の工作依頼があった。教職員・学生へのガラス加工の実技講習会は、2025 年度は初級 8 名参加で実施している。

3. 光器械工場

光器械工場では、ガラス製実験機器や精密平面・球面・放物面・特殊レンズ・プリズムなどを製作している。近年は、各種の結晶片やセラミックスなどの特殊材料の精密研磨・形状加工への要望にも対応している。2025 年度は所内 22 件・所外 38 件の工作依頼があった。

4. 多元 CAF

多元 CAF に所属する元素分析装置などの組成解析装置、NMR などの分子構造解析装置、電子顕微鏡などの構造組織解析装置を管理・運用し、高い精度と信頼性のある分析・評価で研究支援業務を行っている。また、利用者に使用を公開している装置については、学生・院生等に対し操作法と安全利用のための講習会を実施し、ユーザーの利便性や利用拡大に貢献している。

5. 広報情報室

広報情報室では、多元研における教育・研究活動についての広報活動や、学生も含めた所内の研究者がインターネットを利用して自由に情報を活用することができるための環境整備に取り組んでいる。具体的には、各種出版物や Web による情報配信、Web やネットワークのためのサーバー及び機器の管理、教育・研究活動に関わるデータベース作成等の業務を行っている。

6. 共通施設（低温室）

低温室では、冷媒として各種実験に使う液化窒素・液化ヘリウムを供給している。液化ヘリウムは金属材料研究所から導入し、各研究室への供給および回収する業務を行い、回収率の向上とユーザーの安全利用に努めている。

7. 安全衛生管理

衛生管理者（10 名）が研究所内の定期点検巡視（2008 年度より研究室内も実施）などの役割を担い、所内の安全衛生の改善、意識の向上に努めている。

8. プロジェクト支援（多元 CAF、研究室）

共通機器・研究プロジェクト系では、多元 CAF などの共通分析機器の測定分析、維持管理・運用、研究室でのプロジェクト支援など、各装置および研究室からの技術支援希望に呼応する形での研究支援体制を実施、依頼業務に応えている。

技術職員が関わる口頭発表・ポスター発表は 2025 年度 16 件、論文は 2025 年度 2 件、論文共著は 2025 年度 11 件、業務報告・技術レポートなどは 2025 年度 12 件である。

9. 受賞

・2025 年度総長業務功績賞　大橋諭　2026 年 2 月
・日本金属学会　第 57 回研究技能功労賞　渡邊千香　2026 年 3 月

10. 取得資格

第二種衛生管理者　1 名
危険物取扱者 (乙種第 2 類)　1 名
有機溶剤作業主任者　1 名
電子顕微鏡技術認定試験 (二級)　1 名
保護具着用管理責任者講習修了　1 名
石綿作業主任者　1 名
建築物石綿含有建材調査者　1 名
玉掛け技能講習修了　1 名
クレーン運転業務特別教育修了　1 名

11. 科学研究費補助金

2025 年度科学研究費補助金（奨励研究）採択

・X 線光電子分光法と固体 NMR 法を用いた有機正極材料の構造評価
・TOF-SIMS による有機分子の微小領域イメージング評価法の確立
・軟 X 線分光器を用いたオキシナイドライドガラス中の窒素化学結合状態の検討
・クライオ電子顕微鏡による電子エネルギー損失分光法に基づいた元素マッピング法の確立

12. 各種研修

・東北地区国立大学法人等技術職員研修（2025 山形大学）
・東北地区国立大学法人等職員研修
・2025 年度 東北大学 総合技術部 技術職員研修（2025 東北大学）
・機器・分析技術研究会（2025　埼玉大学）
・実験・実習技術研究会 (2026.3 鳥取大学オンライン)
・東北大学職員研修（初任者研修、新任管理者研修）
・東北大学コアファシリティ統括センター主催の各種専門研修、講習会
・東北大学総合技術部職員研修
・東北大学総合技術部の各職群で開催する専門研修
・アライアンス技術支援シンポジウム（2025　大阪大学産研）
・大学連携研究整備ネットワーク主催の各種研究会、講習会
・その他

13. その他

技術支援業務についての活動成果をまとめた技術室報告を年度末に発行している

3.5.2　図書室

多元物質科学研究所図書室（以下、多元研図書室）は、主に物理学・化学の専門図書・雑誌を所蔵する理工系専門図書室である。 所蔵資料には、国内では多元研図書室だけが所蔵している図書や雑誌が含まれており、これらの資料は来室者の利用に供するほか、後述の文献複写や現物貸借などを通じて学内外に提供している。

1.　資料について

表 1 に現在の蔵書数、表 2 に図書の受入冊数を示す。なお、雑誌所蔵種数及び受入冊数については、近年の学術雑誌の主流が電子ジャーナルであること、またその購入に当たっては全学的基盤経費の充当や、部局の枠を超えた共同購入が行われていることから、多元研図書室単独の数値算出は困難であるため記載しない。多元研図書室の蔵書は 2025 年度末現在 64,653 冊で、そのうち約 70% が洋書である。

表 3 に資料費を示す。先に少し触れたが、本学では電子ジャーナル等の購入において、全学的あるいは分野毎の共同購入が行われており、そのための負担金が資料費全体の 90%以上を占めている。

表 1 蔵書数（各年度末現在）

	蔵書数 (冊)	
	和書	洋書
2023 年度	19,733	44,902
2024 年度	19,733	44,908
2025 年度	19,741	44,912

表 2 図書受入冊数

	図書 (冊)	
	購入	寄贈
2023 年度	5	16
2024 年度	6	0
2025 年度	12	0

表 3 資料費（単位：千円）

	図書費	雑誌費	合計
2023 年度	392	23,105	23,497
2024 年度	227	24,044	24,271
2025 年度	209	26,802	27,011

表 4 規模、機器・備品の整備状況

図書室面積	550㎡
書架	書架総延長 1.53km (収容能力・4.2 万冊)
机・椅子	50 席
利用者用端末台数	蔵書検索専用：1 台（図書室 1 階）



アクティブ・ラーニングスペース



プレゼンテーションスペース

2.　図書室の規模、機器、備品の整備状況

多元研図書室は AIMR 本館の 1 階と 2 階に位置しており、1 階が書庫、2 階が受付窓口・閲覧室となっている。書庫と受付窓口が離れているため、書庫に貸出機を設置し、利用者自身が図書の貸出処理を行えるようにしている。 2 階の閲覧室部分には、アクティブ・ラーニング・スペースとして、グループ学習を可能とする可動式の什器を設置し、室内にプレゼンテーション用のスペースを設けている。また、TAINS 無線 LAN システムアクセスポイントを設置している。表 4 に図書室の規模、機器・備品の整備状況を示す。

3.　利用状況

図書室の受付窓口は、土日・祝日・年末年始・計画年休日以外の平日 10:00 ～ 16:00（12:00 ～ 13:00 は昼休み）となっている。多元研の構成員は、窓口の時間に関わらず、専用のカードを使用して 24 時間の入室・利用が可能になっており、また前述の貸出機を使用して、いつでも図書を借りることが出来る。 2020 年度は COVID-19 の感染拡大に伴い、附属図書館の指針に従い、一次閉室、利用席数の削減や入室制限を実施した。一方、この間も書庫への消毒液の設置による貸し出しや資料複写サービス等を通じて研究活動の支援を実施した。

表 5 に貸出状況を示す。本学では、学内の図書館等の資料を最寄りの図書館等に取り寄せて借りることができる「キャンパス間資料搬送サービス」を実施しており、多元研図書室もこれに参加している。貸出冊数には、このサービスによって多元研図書室に取り寄せた資料の貸出冊数も含んでいる。

4.　学内・学外間相互協力状況

利用者が必要とする資料を提供するため、図書館間では文献複写や図書の現物貸借によって、各々の所蔵資料を提供し合う相互協力が行われている。多元研図書室でも教員や学生の求めに応じて学内外の図書館等に文献複写・現物貸借の依頼を行っており、同様に学内外の図書館等からの依頼を受け付けている。学内の文献複写については、平成 19 年度より、申し込みから閲覧までを Web 上で行える「e-DDS サービス」（Electronic Document Delivery Service、電子文献デリバリーサービス）に参加しており、概ね好評である。

表 6 に文献複写・現物貸借の依頼・受付件数を示す。電子ジャーナルの普及が進んでいるが、利用できない文献も多く、それらを中心に依頼・受付がある。なお、現物貸借の件数には、前述の「キャンパス間資料搬送サービス」の利用件数は含んでいない。

表 5 年間貸出数（単位：冊）

	教職員	学生	合計
2023 年度	804	221	1,025
2024 年度	480	213	693
2025 年度	288	161	449

表 6 文献複写・現物貸借 依頼・受付件数（単位：冊）

	依頼			受付		
	文献複写		現物貸借	文献複写		現物貸借
	学内	学外		学内	学外	
2023 年度	19	17	2	20	34	4
2024 年度	21	25	2	19	38	2
2025 年度	27	24	3	19	24	1

4. 教育活動

4.1 学生等が第 1 著者の論文数

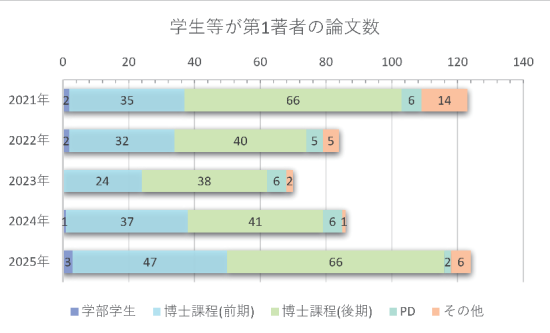
（件数）

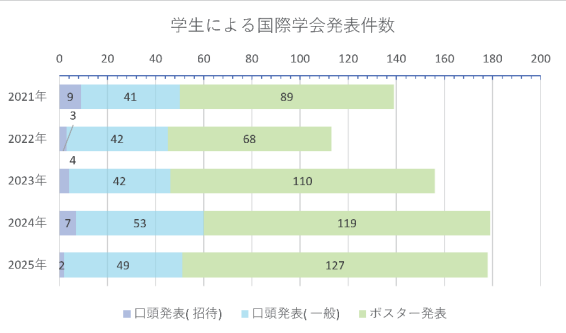
	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
学部学生	2	2	0	1	3
博士課程 (前期)	35	32	24	37	47
博士課程 (後期)	66	40	38	41	66
PD	6	5	6	6	2
その他	14	5	2	1	6

4.2 学生による国際学会発表

（件数）

	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
口頭発表 (招待)	9	3	4	7	2
口頭発表 (一般)	41	42	42	53	49
ポスター発表 (一般)	89	68	110	119	127

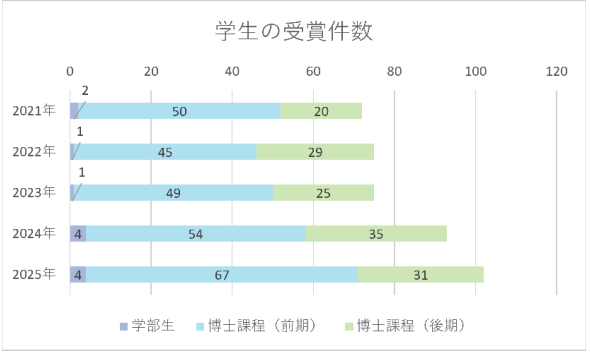




4.3 学生の受賞

（件数）

	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年	2025 年
学部生	2	1	1	4	4
博士課程（前期）	50	45	49	54	67
博士課程（後期）	20	29	25	35	31



4.4　非常勤講師（外部機関）

氏　名	職　名	勤務先名
鬼塚 和光	准教授	国立大学法人静岡大学
小俣 孝久	教授	国立大学法人京都大学
和田 健彦	教授	国立大学法人東京科学大学
藤田 伸尚	講師	国立大学法人鹿児島大学
愿山 郁	特任准教授	東北学院大学

4.5　担当講義総表

講義数		2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
理学研究科	（前期）	9	9	5	5	9
	（後期）	1	0	0	2	7
工学研究科	（前期）	34	34	37	37	39
	（後期）	15	17	18	17	19
環境科学研究科	（前期）	8	10	10	12	10
	（後期）	1	2	1	3	1
生命科学研究科	（前期）	5	6	5	5	5
	（後期）	1	1	1	1	1

講義数	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度
全学教育	7	6	6	7	6
学問論演習	7	3	3	6	3
全学教育（FGL)	0	0	0	0	0
理学部 AMC	38	42	36	36	28

5.　社会活動

多元研の教員は研究活動に伴う学会活動も活発に行っており、その専門とする多くの学協会の役職を務めている。その活動を通じて、研究者コミュニティーに大きな貢献をしている。また、国内外の学会行事、国際会議、シンポジウム、ワークショップの重要な役職を務めているが、非常に多くの数となり、その規模も様々であるために、この項目では、学協会の重要な役職のみの集計に留めている。一方、みやぎ県民大学、サテライトキャンパス公開講座、出前授業や学都仙台・宮城「サイエンスデイ」、さらには「片平まつり」など、地域の大人だけでなく小・中・高校生を対象とした教育活動にも積極的に貢献し、" 地域社会への貢献 "、" 社会への説明責任 "、" 社会に開かれた大学 " を一層鮮明にするものとして積極的に活動を行っている。

5.1　学会などの役職

氏名	学会等名	役職
芥川智行	分子科学会	運営委員
虻川匡司	日本物理学会	領域 9 副代表
雨澤浩史	Materials Research Society, Energy & Sustainability	Editorial Board
	Solid State Ionics 誌	Regional Editor
	固体イオニクス学会	理事、会長
	(公財) 高輝度光化学研究センター	SPring-8 利用研究課題審査委員会分科会委員長・レフェリー
	電気化学会	固体化学の指針を探る研究会、幹事
		庶務理事
		電池技術委員会、幹事
		東北支部、幹事
殷シュウ	日本セラミックス協会	基礎部会 支部幹事
	日本無機リン化学会	評議員
	無機マテリアル学会	常任理事
		北部支部 支部長
植田滋	製鋼科学技術コンソーシアム	委員
	日本鉄鋼協会	育成委員会委員
		会報委員会委員
		研究会主査
		国際会議 CUUTE-3 組織委員会委員長
		東北支部委員
		論文誌編集委員会分野担当幹事
岡本聡	IEEE Magnetic Society	Administrative Committee
	日本金属学会	東北支部理事
	日本磁気学会	編集理事
小俣孝久	プロセスメタラジー研究会	理事
		第二分科会（新素材関連技術）主査
	日本固体イオニクス学会	社員 (幹事に相当)
	電気化学会	固体科学の新しい指針を探る研究会　幹事
	日本セラミックス協会	東北北海道支部　常任委員
	The American Ceramic Society, Glass & Optical Materials Division Meeting (GOMD2025)	Session Organizer
笠井均	日本化学会	東北支部 副支部長
	日本結晶成長学会	評議員
	日本接着学会	東北・北海道支部 評議員
加藤英樹	カーボン・エネルギーコントロール社会協議会	半導体光触媒ネットワーク副代表
	触媒学会	光触媒研究会世話人代表
		東日本地区代議員
蟹江澄志	日本化学会	コロイドおよび界面化学討論会　実行委員長
		コロイドおよび界面化学部会 幹事

		コロイドおよび界面化学部会 国際交流委員
		コロイドおよび界面化学部会 事業企画委員長
		コロイドおよび界面化学部会 編集委員
		評議員
加納純也	化学工学会	粒子・流体プロセス部会 副部会長
	資源・素材学会	東北支部 副支部長
	日本粉体工業技術協会	「粉体技術」編集委員会 委員長
		粉砕分科会 副コーディネータ
	粉体工学会	企画委員会委員
		広報委員会委員
		組織強化・会員増強特別委員会 委員長
		表彰委員会委員
		編集委員会委員
		理事
亀岡聡	17th International Congress on Quasicrystals (ICQ 17)	Local Organize Committee
	SPring-8/SACLA	利用者選定に係る委員会委員
	第 19 回材料－水素系国際シンポジウム（MH2026）	第 19 回材料－水素系国際シンポジウム（MH2026）助言委員会委員
	日本金属学会	奨励賞「技術」表彰選考委員
		東北地区代議員
桐島陽	日本原子力学会　東北支部	幹事
組頭広志	応用物理学会	機能性酸化物グループ 代表
		薄膜・表面物理分科会 常任幹事
	表面真空学会	東北北海道支部幹事会 幹事
小澤祐市	応用物理学会	代議員
		東北支部 幹事
		東北支部 企画幹事
柴田悦郎	Copper 2025	International Organizing Committee
	Lead-Zinc 2026	準備・実行委員会委員長，International Organizing Committee
	RtoS 研究会	理事
	資源・素材学会	Cu 連絡会（Cu 国際会議対応）幹事
		PbZn 連絡会（PbZn 国際会議対応）幹事
		「季刊 資源と素材」会報誌 幹事
		素材部門委員会　幹事
		代議員
		東北支部　製錬環境技術専門委員会　委員長
	製鋼科学技術コンソーシアム	会員
	日本金属学会	東北支部 代議員
	日本鉄鋼協会	東北支部 支部委員
柴田浩幸	循環社会推進協議会	理事
	製鋼科学技術コンソーシアム	理事　副委員長
	日本鉄鋼協会	論文誌編集委員会　副委員長
陣内浩司	Donghua University（東華大学）	Member of the international academic steering committee for the Center for Advanced Low-dimensional Materials
	International Association of Advanced Materials (IAAM)	Fellow
	International Journal of Polymer Analysis and Characterization	Editorial Board
	International Symposium of Polymer Analysis and Characterization (ISPAC)	Governing Board Member
	アメリカ物理学会（APS)	Fellow
	英国王立化学会（RSC）	Fellow
	高分子学会	東北支部 常任幹事
	日本顕微鏡学会	ソフトマテリアル分科会代表
		プロジェクト推進委員会　委員
		学会長
		学会連携推進委員 委員長（材料）

		将来構想委員会 委員
		理事
		論文賞　選考委員
髙井千加	粉体工学会	理事
高橋聡	日本生物物理学会	第 64 回年会 庶務
高橋正彦	International Symposium on Correlation, Polarization and Ionization in Atomic and Molecular Collisions (COPIAMC)	International Scientific Committee
	Asian International Seminar on Atomic and Molecular Physics (AISAMP)	International Advisory Committee
	International Conference on Many Particle Spectroscopy of Atoms, Molecules, Clusters, and Surfaces (MPS)	International Advisory Committee
	International Conference on Photonic, Electronic and Atomic Collisions (ICPEAC)	Executive Committee
	Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics	Advisory Committee
	XXXIV International Conference on Photonic, Electronic and Atomic Collisions (ICPEAC)	Cochair
	XXXXIII International Symposium on Correlation, Polarization and Ionization in Atomic and Molecular Collisions (COPIAMC)	Cochair
高橋幸生	National Synchrotron Light Source II	NEXT-III Project Beamline Advisory Team
	日本金属学会	東北支部 代議員
	日本顕微鏡学会	広報委員
		第 82 回学術講演会 実行委員
	日本光学会	X 線・EUV 結像光学研究グループ 幹事
	日本放射光学会	評議員
高山あかり	日本表面真空学会	関東支部幹事，ダイバーシティ委員，学術講演大会審査委員長
	日本物理学会	代議員
	放射光学会	行事委員
秩父重英	ワイドギャップ半導体学会	学界委員
		第 12 回酸化物半導体国際ワークショップ 組織委員長
	応用物理学会	フェロー
津田健治	日本顕微鏡学会	理事
		Microscopy 編集委員会 委員長
	日本誘電体学会	運営委員
寺内正己	日本顕微鏡学会	代議員
	風戸研究奨励会	評価委員
笘居高明	化学工学会	化学工学会　ビジョン推進委員会
		地域連携カーボンニュートラル推進委員会　委員
		超臨界流体部会　幹事（庶務）、材料・合成分科会　正代表
	日本化学会	代議員
中川勝	応用物理学会	ナノインプリント技術研究会　運営副委員長
		次世代リソグラフィ技術研究会　分科会　運営幹事
	高分子学会	印刷・情報・電子用材料研究会　運営委員
		東北支部　常任幹事
	ホトマスクジャパン（PMJ）組織委員会	第 30 回ホトマスクジャパン 組織委員会　副委員長
		第 31 回ホトマスクジャパン 組織委員会　副委員長
永次史	ニューモダリティと有機合成化学部会（有機合成化学協会）	幹事
	日本化学会	生体機能関連部会部会長

	日本核酸医薬学会	広報担当幹事
	日本核酸化学学会	運営委員
	万有財団	仙台シンポジウム組織委員会 委員
南後恵理子	SPring-8 ユーザー協同体	幹事
	高輝度科学研究センター	SPring8/SACLA 成果審査委員会　査読者
		客員研究員
	日本化学会	女性化学者奨励賞選考委員
	日本結晶学会	評議員
	日本生物物理学会	理事
	日本蛋白質科学会	代議員
西原洋知	Carbon Research (Springer)	Editorial Board
	EES Batteries	Advisory Board
	Energy Storage Materials 誌	Editorial Board
	Graphene Innovation and Technology (GIT)	Editorial Board Member
	Industrial Chemistry & Materials (Royal Society of Chemistry)	Editorial board
	Journal of Porous Materials (Springer)	Editorial Board Member
	New Carbon Materials (Elsevier)	Editorial Board Member
	Scientific Reports 誌	Editorial Board
	酸化グラフェン研究会	運営委員
	炭素材料学会	編集委員長
	日本学術振興会	科学研究費委員会専門委員
	日本吸着学会	理事
西堀麻衣子	SPring-8 ユーザー共同体	評議員
	日本セラミックス協会	電子材料部会 役員
		編集委員
	日本ゼオライト学会	企画・広報委員
		評議員
		編集委員
	日本放射光学会	評議員
根岸雄一	小笠原敏晶記念財団	選考委員（科学技術）
	触媒学会	界面分子変換研究会 世話人
		光触媒研究会 世話人
	電気学会	光・量子デバイス技術委員会 委員
	ナノ学会	理事
		ナノ機能・応用部会合同シンポジウム開催者
		ナノ機能・応用部会 部会長
	日本化学会	新領域研究グループ
		無機化学ディビジョン 幹事
埜上洋	International Centre for Heat and Mass Transfer	Delegate
	The International Conference on Energy and Material Efficiency and CO2 Reduction in the Steel Industry, 2026	Scientific and Steering Committee Member
	化学工学会	熱工学部門　部門長
	製銑科学技術コンソーシアム	会長
		代表理事
	日本鉄鋼協会	学会部門　部門長
		高温プロセス部会研究審議 WG 委員
		高温プロセス部会製鉄プロセスフォーラム 委員
		東北支部 支部委員
		副会長
		理事
	日本伝熱学会	東北支部　支部長
福山博之	プロセスメタラジー研究会	理事
	資源・素材学会	代議員
	製鋼科学技術コンソーシアム	委員

	耐火物技術協会	機関誌編集員
	日本金属学会	東北支部委員
	日本鉄鋼協会	東北支部委員
本間格	化学工学会	東北支部 代議員
	電気化学会	東北支部 幹事
水上進	日本化学会	生体機能関連化学部会 幹事
	日本ケミカルバイオロジー学会	世話人
	日本分子イメージング学会	機関紙編集委員
百生敦	International Union of Crystallography	Journal of Synchrotron Radiation, co-editor
	SPIE	Program committee of "Developments in X-ray Tomography"
	SPring-8 ユーザー協同体（SPRUC）	高分解能 X 線イメージング研究会 副代表
	Springer Nature	Scientific Reports, co-editor
	X-ray and Neutron Phase Imaging with Gratings (XNPIG)	International Advisory Committee
	コニカミノルタ科学技術振興財団	コニカミノルタ画像科学奨励賞選考委員
	応用物理学会	監査
	日本光学会	X 線・EUV 結像光学研究グループ 幹事
山田高広	応用物理学会	シリサイド系半導体と関連物質研究会 幹事
	日本セラミックス協会	東北北海道支部代議員推薦委員
	日本金属学会	東北支部 代議員
	日本熱電学会	学会誌編集委員
		研究会委員
	粉体粉末冶金協会	参事
		代議員
山本達	日本表面真空学会	16th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '26 (ALC'26), Secretary
		2026 年日本表面真空学会学術講演会、現地実行委員
		東北・北海道支部 幹事
		放射光表面科学研究部会 幹事
	日本放射光学会	行事幹事
		第 39 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム プログラム委員
		第 39 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
米倉功治	日本顕微鏡学会	学術講演会　医学・生物系プログラム委員
安達正芳	資源・素材学会	東北支部幹事
荒木保幸	日本化学会	東北支部化学グランプリ担当理事
岩瀬和至	化学工学会	地域連携カーボンニュートラル推進委員会 委員
	電気化学会	ナノ界面・表面研究懇談会　常任委員
	日本化学会	東北支部 幹事長
大塚誠	日本金属学会	会誌編集委員
大野真之	2nd edition of the Japan-Korea-China Battery Science Workshop	Organizer
	Batteries & Supercaps	Editorial Advisory Board
	Materials Research Meeting 2025	Session D, Organizer
	電気化学会	PRiME2028 実行委員会 幹事委員 (渉外担当)
		東北支部 幹事
	日本学生支援機構	海外留学支援制度（大学院学位取得型）審査会委員
	日本固体イオニクス学会	第 19 回固体イオニクスセミナー 世話人
岡弘樹	触媒学会	水素の製造と利用のための触媒技術研究会 世話人
	日本接着学会	若手交流会 幹事
	高分子学会	関西若手会 幹事
		高分子未来塾 委員
鬼塚和光	日本核酸化学学会	支部幹事
木村勇太	情報計測オンラインセミナーシリーズ	運営委員

	電気化学会	会誌編集委員
		東北支部幹事
小和田俊行	化学フロンティア研究会	運営委員代表
佐藤庸平	日本顕微鏡学会	代議員
篠田弘造	資源・素材学会	会誌編集委員
		若手アカデミー作業部会 委員
	日本鉄鋼協会	研究会 II「鉄鋼スラグ中 Mn の存在形態解析」
		評価・分析・解析部会「鉄鋼関連材料の機能開発を志向した反応の探索と解析」フォーラム委員
	日本分析化学会	X 線分析研究懇談会 運営委員
	表面技術協会	評議員
嶋紘平	Compound Semiconductor Week 2026 (CSW2026)	Program Subcommittee（2025年9月 - 2027年3月）
	The 12th International Workshop on Semiconductor Oxides (IWSO12)	Steering Committee Vice Chair（2025 年 10 月 - 2028 年 3 月）
	The International Workshop of Nitride Semiconductors 2026 (IWN2026)	General Affairs Committee（2024 年 12 月 - 2027 年 3 月）
	応用物理学会	若手チャプター , 半導体物性・評価研究会副代表
助永壮平	International Commission of Glass	Technical Committee 3 委員
	Internatuinal Congree on Glass (ICG 2028)	Executive Committee member
	Metallurgical and Materials Transactions B 誌	Associate Editor
	固体 NMR 材料・材料フォーラム	企画・広報委員
	製鋼科学技術コンソーシアム	委員
	日本金属学会	講演大会委員会 第 6 分野 (材料プロセッシング) 委員
		論文誌編集委員
	日本鉄鋼協会	ISIJ International 誌 専門委員
		高温プロセス部会 高温物性値フォーラム 運営幹事
		高温プロセス部会 精錬フォーラム 運営幹事
		論文誌将来戦略 WG 委員
鈴木一誓	High Temp. Mater. Process 誌	Editor
	応用物理学会	若手チャプター 太陽光エネルギー変換機能材料・デバイス開発研究会副会長
		東北支部 企画運営委員
		東北支部 企画幹事
	日本セラミックス協会	電子材料部会 役員
		東北北海道支部支部 研究発表会 現地実行委員
夏井俊悟	Carbon Neutrality Frontiers	Editorial Board member
	Journal of Iron and Steel Research International	Youth editorial board member
	TMS, Metallurgical Materials Transactions B	Editorial board member
	資源・素材学会	素材部門委員
	電気化学会	溶融塩委員会 幹事
	日本鉄鋼協会	高温プロセス部会若手フォーラム委員
		鉄鋼カーボンニュートラル検討会議 水素以外の還元方法に関する討議 WG 委員
長谷川拓哉	映像情報メディア学会	情報ディスプレイ研究会 (IDY) 幹事
	化学系学協会	東北大会実行委員
	日本化学会	東北支部幹事
	日本セラミックス協会	行事企画委員
		第 37 回秋季シンポジウム フォトセラミックスセッションオーガナイザー
		東北北海道支部研究発表会実行委員
濵口祐	日本顕微鏡学会	第 82 回学術講演会　実行委員
福山真央	Analytical Sciences	Editor
	日本ポーラログラフ学会	評議員

	日本分析化学会	東北支部役員
宮田智衆	高分子学会	第 75 回高分子学会年次大会プログラム編成委員
	日本顕微鏡学会	第 82 回学術講演会プログラム委員
		第 82 回学術講演会実行委員
吉井丈晴	触媒学会	若手会 幹事
	炭素材料学会	次世代の会 副幹事長
秋山大輔	日本原子力学会	バックエンド部会 運営委員広報担当
		再処理・リサイクル部会 運営委員
安達謙	Journal of MMIJ 論文誌委員会	委員
久志本築	粉体工学会	ダイバーシティ委員会委員
陶山めぐみ	セラミックス協会	ハイブリッド材料研究会研究会世話人
	日本化学会	コロイドおよび界面化学部会 国際交流委員会　委員
谷口卓也	日本磁気学会	バルク軟磁性材料専門研究会 代表世話人
		企画委員会 委員
中辻博貴	炭素材料学会	次世代の会幹事
二宮翔	石油学会	ジュニア・ソサイアティ (JPIJS) 幹事
羽多野忠	日本光学会	X線・ＥＵＶ結像光学研究グループ 運営委員（庶務担当）
	日本放射光学会	編集委員
森川大輔	日本結晶学会	情報幹事
	日本顕微鏡学会	その場観察分科会幹事

5.2　政府あるいはそれに準じる組織の委員や役職など

（※但し、非公開の役職を除く）

氏名	組織等名	役職
虻川匡司	広島大学	放射光光科学研究所 協議会委員
雨澤浩史	大学改革支援・学位授与機構	国立大学教育研究評価委員会 専門委員
	科学技術振興機構	戦略的創造研究推進事業 個人型研究（さきがけ）研究領域「ゆらぎの理解と制御による材料革新」領域アドバイザー
		日 -ASEAN 科学技術・イノベーション協働連携事業 アドバイザー
	九州大学	NEDO 事業「クリーンエネルギー分野における革新的技術の国際共同研究開発事業」／「革新的な可逆水蒸気電解セルの国際共同研究開発」研究開発推進委員
	東京科学技術大学	NEDO 事業「ローカル水素供給を実現するアンモニア分解システムに関する国際共同研究開発」研究推進委員会
	東京大学	科学研究費・学術変革（A)「イオン渋滞学」アドバイザー
	日本学術振興会	科学研究費委員会専門委員
	文部科学省	科学技術政策研究所科学技術動向研究センター 専門調査員
蟹江澄志	NISTEP 専門調査員	委員
加納純也	宮城県	グリーン購入促進委員
亀岡聡	文部科学省	科学技術・学術政策研究所 研究活動把握データベース 調査対象者
桐島陽	茨城県	原子力安全対策委員会・委員
	原子力環境整備促進・資金管理センター	放射性廃棄物処理・処分事業における「今後の技術対応に関する勉強会」に関する委員
	原子力規制委員会　核燃料安全専門審査会	審査委員
	原子力損害賠償・廃炉等支援機構（NDF）	燃料デブリ取り出し工法評価小委員会・委員
		燃料デブリ分析の評価検討作業会・主査
		廃棄物対策専門委員会・委員
	原子力発電環境整備機構（NUMO）	技術アドバイザリー委員会・委員
	日本原子力研究開発機構	「核種移行総合評価技術開発委員会」・委員
		深地層の研究施設計画検討委員会 委員
	福島県	原子力発電所の廃炉に関する安全監視協議会専門委員
組頭広志	NanoTerasu コアリション BL 共用課題審査委員会	委員
小澤祐市	日本学術会議	総合工学委員会ＩＣＯ分科会光科学技術調査企画小委員会 委員
柴田悦郎	石油天然ガス・金属鉱物資源機構	海洋鉱物資源開発検討委員会委員

		海洋鉱物資源開発検討委員会選鉱・製錬ワーキンググループ 委員
	日本学術会議	日本学術会議
柴田浩幸	宇宙航空研究開発機構（JAXA)	JAXA きぼう利用テーマ選考評価委員会　委員
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	「部素材からのレアアース分離精製技術開発事業」中間評価 分科会長
陣内浩司	科学技術振興機構	創発的研究支援事業アドバイザー
	日本学術振興会	アモルファス・ナノ材料第 147 委員会 分科会委員
高橋正彦	科学技術振興機構	創発的研究支援事業 アドバイザー（創発 AD）
	National Facility for Relativistic Ultrafast Electron Diffraction & Imaging (RUEDI), UK	Scientific advisory board
寺内正己	科学技術振興機構	A-STEP 育成型　評価アドバイザー
永次史	東京理科大学	研究推進機構 アドバイザリー委員
	中谷財団	神戸賞審査員
	日本学術会議	連携委員
南後恵理子	SPring8 ユーザー協同体	会計幹事
	大阪大学	蛋白質研究所 附属蛋白質次世代構造解析センター運営委員会委員
	科学技術振興機構	戦略的創造推進事業 個人型研究（さきがけ）研究領域「細胞の動的高次構造体」領域アドバイザー
	日本医療研究開発機構	講演会講師
	日本学術会議	連携会員
	日本学術振興会	科学研究費委員会専門委員及び国際事業委員会書面審査・書面評価員
	文部科学省	研究振興局 科学研究費助成事業における評価に関する委員会の評価者
	名古屋大学	トランスフォーマティブ化学生命融合研究大学院プログラム融合研究論文審査員
西原洋知	新エネルギー・産業技術総合開発機構	ピアレビュア
西堀麻衣子	日本学術会議	連携会員
福山博之	De Gruyter Poland Sp.z.o.o.,"High Temperature Materials and Processes"	Editor in chief
	International Organizing Committee(IOC)	IOC(Internatilnal Organizing Committee) Member
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	分野横断的公募事業のピアレビュア
本間格	科学技術振興機構	NEXUS ASEAN 科学技術・イノベーション協働連携事業　アドバイザー
		先端国際共同研究推進事業　ASPIRE 選考委員
	新エネルギー・産業技術総合開発機構	先導研究プログラム エネルギー環境新技術先導研究プログラム 未踏チャレンジ 審査委員
	日本学術会議	英国王立協会と日本学術会議によるネットゼロに向けた科学技術対話　日本側チェアマン
	文部科学省	科学技術・学術政策局 科学技術・学術審議会 国際戦略委員会 委員
山本達	VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会	幹事
岡弘樹	茨城大学	カーボンリサイクルエネルギー研究センター 特命研究員
	大阪大学	外部アドバイザー
	京都大学	学際融合教育推進センター 重水素学研究拠点ユニット メンバー
	環境再生保全機構	アドバイザー
	日本学術振興会	育志会（育志賞受賞者の会）幹事
篠田弘造	製鋼科学技術コンソーシアム	委員
助永壮平	新エネルギー・産業技術総合開発機構	NEDO 先導研究開発推進委員会 委員
秋山大輔	原子力損害賠償・廃炉等支援機構	燃料デブリ分析の評価検討作業会 委員
	三菱総合研究所	廃炉等に伴う廃棄物の処理・処分に関する研究会　主査
丸岡伸洋	新エネルギー・産業技術総合開発機構	ピアレビュア

5.3 社会貢献

開催月	活動名	担当所属等
5 月	セミナー「全固体電池に関する試験評価、構造解析の進め方」(Online)	雨澤研
	国際資源大学校 2025 年度製錬・リサイクル研修 共通基礎コース講義：貴金属・レアメタル等の精・製錬	柴田悦郎研
6 月	東京エレクトロン・河北新報社共催「楽しい理科のはなし」出前授業 (仙台市立東二番町小学校)	蟹江研
	日本鉄鋼協会 高温プロセス部会 精錬フォーラム「鉄鋼精錬プロセスにおける精錬反応の基礎と応用を学ぶ」セミナー (ダイワロイネットホテル姫路)	柴田浩幸研
7 月	講演会「固体イオニクス材料を利用した環境調和型デバイスの研究・開発について」(Online)	雨澤研
	みやぎ県民大学開放講座「見えないものを見る顕微・計測手法の最前線」	多元研
	学都「仙台・宮城」サイエンスデイ 2025	多元研
	応用物理学会東北支部　リフレッシュ理科教室 (東北大学川内北キャンパス講義棟)	小俣研
	応用物理学会東北支部　リフレッシュ理科教室 (日本大学工学部)	小俣研
	国際資源大学校　2025 年度資源開発研修（第 18 期）　講義：製錬（乾式と湿式）	柴田悦郎研
	第 356 回 化学への招待（宮城地区）電気エネルギーと物質の変換を体験しよう！ ～ 電解・燃料電池を通して学ぶ電気化学とゼロエミッション社会 ～	笘居研
	電気工学特別講義 (大阪大学)	小澤研
8 月	応用物理学会東北支部　リフレッシュ理科教室 (八戸工業大学 番町サテライトキャンパス)	小俣研
	夏休み大学探検	多元研
	(公社) 新化学技術推進協会 先端化学・材料技術部会講演会	亀岡研
	資源・素材学会「資源・素材塾 2025」合宿講座 講義：「非鉄金属製錬概論」,「乾式製錬」	柴田悦郎研
10 月	ニューガラスフォーラム 2025 年度 ニューガラス大学院 応用課程 ガラス融液の物性 (AGC モノづくり研修センター)	柴田浩幸研
	国民との対話 (早稲田高等学院)	笠井研
	仙台泉ロータリークラブ	笠井均
	片平まつり	多元研
11 月	UCL School of Management ダビデ・ラバッシ教授 イノベーション講演会	本間研
	学都仙台コンソーシアムサテライトキャンパス公開講座 2025 年後期	加納研
	国際資源大学校 2025 年度製錬・リサイクル研修 専門コース 講義：非鉄製錬の不純物・有害物処理	柴田悦郎研
	大阪大学ナノテク社会人教育プログラム「ナノ構造・機能計測解析学」	陣内研
12 月	第 25 回東北大学出前授業（仙台市立大沢小学校）	蟹江研
	日本物理学会東北支部「出前授業」（南三陸高校）	寺内研
2026 年 1 月	オープン＆クローズ戦略第 2 回国際ワークショップ（日本橋ホール）	本間研
	東京エレクトロン・河北新報社共催「楽しい理科のはなし」（東京エレクトロンホール宮城）	蟹江研
	令和 7 年度化学工業科 課題研究発表会の指導（宮城県工業高等学校）	陣内研

6.　総評

6.1　研究成果

研究論文数は 452 件（教員 1 人当たり 4.04 件）と、過去最高を記録した前年度（503 件）からはやや減少したものの、Science や Journal of the American Chemical Society をはじめとする国際トップジャーナルへの掲載は多数見られ、質の高い研究成果が継続して創出されている。過去 5 年間の論文数（2021 年度 461 件、2022 年度 472 件、2023 年度 493 件、2024 年度 503 件）の推移を踏まえても、高い研究アクティビティが維持されていると言える。また、著書 19 件、総説・解説等 144 件と、専門誌への査読論文にとどまらない多様な発信が継続している。

特許登録件数は 17 件、届出件数は 44 件（うち SRIS 関連 5 件）であり、研究成果の知的財産化および社会還元に向けた取り組みが着実に進められている。

6.2　外部資金

科学研究費補助金の採択件数は 125 件（うち新規 61 件）と、前年度の 90 件（新規 24 件）から大幅に増加し、多元研における研究の独創性と多様性が高く評価された。特に基盤研究（B）31 件に加え、若手研究 16 件や研究活動スタート支援 7 件（新規 4 件）の採択増は、次世代若手研究者育成の観点から特筆すべき成果である。また、特別推進研究 1 件、基盤研究（S）2 件といった大型研究費や、学術変革領域研究（A）7 件（新規 4 件）、国際共同研究加速基金 6 件が採択され、新領域の創出や研究の国際展開が力強く推進されている。

受託研究の受入件数は 58 件（前年度 41 件）へと大幅に増加した。委託元は JST、NEDO、AMED、JAEA 等の政府系機関が多数を占めており、国家的・社会的課題の解決における多元研の重要な役割が示されている。共同研究受入件数は 219 件に達し、2021 年度（132 件）からの 4 年間で約 1.7 倍に増加するなど産学連携が飛躍的に深化している。寄附金も 92 件と堅調であり、基礎研究から産業連携に至る広範な活動が高く評価されている。

6.3　研究支援

技術室（基盤施設系／共通機器・研究プロジェクト系）は、工作対応、多元 CAF による分析・評価支援、情報基盤整備、各研究室のプロジェクト支援など、多角的な支援体制を維持・発展させている。2025 年度は技術職員による研究活動参画が 41 件に上り、科研費（奨励研究）採択 4 件のほか、総長業務功績賞や日本金属学会研究技能功労賞を受賞するなど、技術水準の高さが証明された。図書室（蔵書数 64,653 冊）においても、24 時間利用体制の整備や文献複写・現物貸借対応を通じ、所内の研究・教育活動を強力に下支えしている。

6.4　教育活動

学生が第 1 著者を務めた論文数は 124 件に上り、特に博士課程後期学生による論文数が前年度の 41 件から 66 件へと大幅に増加した。これは多元研における博士課程教育の質の高さと、学生が主体的に研究を推進できる優れた環境を象徴する成果である。学生の国際学会発表は 178 件（招待講演 2 件、口頭 49 件、ポスター 127 件）と高水準を維持し、受賞件数も 102 件（特に博士前期学生が 67 件）と前年度（93 件）を超えて高い評価を得た。 また、工学研究科をはじめ理学・環境科学・生命科学等の各研究科での講義を担当し、全学的な教育活動へ広く貢献している。

6.5　社会活動

多くの教員が主要な学協会で理事・評議員・幹事やトップジャーナル編集委員などの要職を務め、研究者コミュニティの発展を牽引している。政府・公的機関の委員会等を通じて科学技術政策の立案・推進にも深く関与している。地域社会に対しては、「学都仙台・宮城サイエンスデイ 2025」「みやぎ県民大学開放講座」「夏休み大学探検」「片平まつり」等のイベントを積極的に運営・展開し、科学リテラシーの向上と次世代の理工系人材育成に大きく寄与した。

2026年　9月　　1日　印刷

2026年　9月　　30日　発行

東北大学多元物質科学研究所

出版者　研究所長　福山博之
〒 980-8577 仙台市青葉区片平二丁目１番１号
電話 022(217)5204（ 総務課総務係 ）

＜非売品＞

編集：多元物質科学研究所 広報情報室