令和６年度

年次報告書

－ 活動状況と課題 －

大阪大学　産業科学研究所

目　　次

本年次報告書は、令和 6 年度（令和 6 年（2024）4 月 1 日から令和 7 年（2025）3 月 31 日まで）を対象としたものである。

１．はじめに

所長　黒 田 俊 一

産業科学研究所（産研）は、「産業に資する自然科学の基礎と応用」に関する研究の場を大阪に設けたいという関西財界の強い要望と支援のもと、昭和 14 年に大阪帝国大学（現・大阪大学）に設立された。その設立から数えて、令和 6 年、本研究所は創設 85 周年の節目を迎えた。以来、産研は「産業に必要な科学の探究と発展」という設立当初の理念を貫きつつ、時代の要請に応じて組織と研究体制を進化させ、現在では、第 1 研究部門（情報・量子科学系）、第 2 研究部門（材料・ビーム科学系）、第 3 研究部門（生体・分子科学系）、および産業科学ナノテクノロジーセンターの 4 部門を基軸とする総合的な研究所へと発展している。

世界を取り巻く社会構造や産業動向は今なお急速に変化しているが、産研はそれに先んじて新たな科学技術の芽を捉え、基礎から応用、そして社会実装に至るまでの一貫した研究推進を実践してきた。ナノテクノロジーにおいては、1980 年代から先駆的な取組を行い、国内外での評価を確立。情報科学の分野では、生成 AI のような急速に進化する技術にも対応すべく、1970 年代から先見的な研究領域を形成してきた。これらの学際的蓄積の上に立ち、平成 31 年には産業科学 AI センターを設立。量子・材料・ナノ・情報といった研究資源を横断的に融合し、AI 技術を梃子とした次世代産業科学の確立に取り組んでいる。令和 6 年度からは、大阪大学の OU マスタープラン実現加速事業に採択され、組織改編と研究推進体制のさらなる強化を開始した。

また、附置研究所間の連携についても、全国の大学附置研に先駆けて平成 17 年度から取組を開始し、平成 22 年には北海道大学電子科学研究所、東北大学多元物質科学研究所、東京科学大学総合研究院化学生命科学研究所、九州大学先導物質化学研究所とともに研究所間アライアンスを結成。現在は「人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス」として進化を遂げ、産研が中核拠点を務める「物質・デバイス領域共同研究拠点」へと発展している。研究課題数は累計 6400 件を超え、全国の大学・企業との連携、若手研究者の育成を通じて、研究力の強化と社会的課題解決への貢献を着実に積み重ねてきた。

さらに令和 7 年度には、宇宙産業への新たな展開を視野に入れた「月面都市開発研究センター」を新設した。これは、大阪大学が有する多様な研究シーズと産研の先端技術を統合し、持続可能な宇宙社会インフラの構築を見据えた壮大な構想である。

研究成果の社会への発信と認知度向上にも注力している。令和 3 年には研究所の英語正式名称を“SANKEN”と定め、令和 5 年には新たなロゴマークを導入。「既成概念にとらわれず挑戦を続ける研究所」という姿勢を内外に明確に示すものとした。2025 年大阪・関西万博では、産研発ベンチャーを中心とした多数の展示・発信活動を行っており、社会との新たな共創の形を実現している。

本報告書は、令和 6 年度に産研が実施した研究、教育、社会連携活動の成果をまとめたものである。国際情勢が変動し、科学技術の進展もますます加速する中、産研は立ち止まることなく多様な活動を展開してきた。多くの皆様に本報告書をお読みいただき、ご意見、ご助言を賜れれば幸いである。今後とも、産研の活動に対するご支援とご指導を心よりお願い申し上げる。

２．研究活動

１）組織

産業科学研究所の機構および教員組織は、次のとおりである。

・機構図（令和７年３月 31 日現在）

所 長

- 第１研究部門（情報・量子科学系）
  - 量子システム創成研究分野
  - 界面量子科学研究分野
  - 先進電子デバイス研究分野
  - 複合知能メディア研究分野
  - 知能推論研究分野
  - 知識科学研究分野
  - 知的インタラクション研究分野
- 第２研究部門（材料・ビーム科学系）
  - 自然材料機能化研究分野
  - 金属有機融合材料研究分野
  - 先端ハード材料研究分野
  - エネルギー・環境材料研究分野
  - 励起物性科学研究分野
  - 量子ビーム物理研究分野
  - 量子ビーム物質科学研究分野
- 第３研究部門（生体・分子科学系）
  - 励起材料化学研究分野
  - 分子システム創成化学研究分野
  - 精密制御化学研究分野
  - 複合分子化学研究分野
  - 生体分子反応科学研究分野
  - 生体分子制御科学研究分野
  - 生体分子機能科学研究分野
- 特別プロジェクト研究部門
  - 第１プロジェクト研究分野（精密分子創製化学）
  - 第２プロジェクト研究分野（先進材料実装研究分野）（先進薄膜機能物性分野）
- 新産業創成研究部門
  - 新産業創造システム研究分野
  - 知的財産研究分野
- 拠点ネットワーク支援室
- 共通施設
  - 試作工場
  - 無響実験室
- 施設管理室
- 技術室
- 戦略室
- 附属産業科学ナノテクノロジーセンター
  - ナノ機能材料デバイス研究分野
  - 先進ナノファブリケーション研究分野
  - ナノ構造・機能評価研究分野
  - ナノ機能予測研究分野
  - ソフトナノマテリアル研究分野
  - バイオナノテクノロジー研究分野
  - 環境・エネルギーナノ応用分野
  - ナノ知能システム分野
  - ナノ医療応用デバイス分野
  - ナノサイエンス共同研究分野
  - ナノデバイス共同研究分野
  - 産業科学国際共同研究分野
  - ナノ構造・機能シミュレーション分野
  - ナノエレクトロニクス分野
  - ナノ機能計測分野
  - ナノメディシン分野
  - ナノバイオロジー分野
  - ナノ IT 分野
  - ナノ加工室
  - マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点
- 附属総合解析センター
- 附属産業科学 AI センター
  - ［基幹 AI 研究部門］
    - トランスレーショナルデータビリティ研究分野
    - データアナリティクスファーム
  - ［AI 共創融合研究部門］
    - 生体分子 AI センシング応用研究分野
    - 量子変換機能研究分野
    - 生体計測デバイス研究分野
    - 超分散知的学習研究分野
    - 物質バイオミメティクス研究分野
- 附属量子ビーム科学研究施設
- 附属産業科学連携教育推進センター
- 附属国際共同研究センター
- ナノリソグラフィ共同研究部門
- フレキシブル 3D 実装協働研究所
- KOBELCO 未来協働研究所
- 情報ネットワーク室
- 広報室
- 事務部

・教員組織（令和７年３月 31 日現在）（常勤のみ記載）

※氏名末尾の印付き教員について、＊：年度途中退職、＊＊：配置換ほか のため既にそこには存在しません

■第１研究部門（情報・量子科学系）			
量子システム創成研究分野	教授	博士（理学）	大岩　顕
	准教授	博士（工学）	藤田　高史
	助教	博士（工学）	深井　利央
	特任助教（常勤）	Ph.D.(Doctorate of Philosophy)	Chinnasamy Rajkumar
	特任研究員（常勤）	Ph.D.(Physics)	Gulak Maia Gabriel
	特任研究員（常勤）	修士（応用物理学）	森　正芳
界面量子科学研究分野	教授	博士（工学）	千葉　大地
	准教授	博士（理学）	小山　知弘
	特任研究員（常勤）		今井　亜希子
	特任研究員（常勤）	修士（工学）	五喜田　孟彬 ＊
先進電子デバイス研究分野	教授	博士（工学）	関谷　毅
	准教授	博士（工学）	須藤　孝一
	助教	博士（工学）	鶴田　修一
	特任助教（常勤）	博士（環境科学）	野田　祐樹
	特任研究員（常勤）		根津　俊一
	特任研究員（常勤）		飯田　博一
	特任研究員（常勤）		秋山　実邦子
	特任研究員（常勤）		大田　裕
	特任研究員（常勤）		鹿嶋　幸朗
	特任研究員（常勤）		塩見　智則
複合知能メディア研究分野	教授	工学博士	八木　康史
	教授（高等共創研究院）	博士（工学）	槇原　靖 ＊
	准教授	博士（情報科学）	中村　友哉
	助教	博士（工学）	武　淑瓊
	特任助教（常勤）	博士（工学）	Xu Chi
	特任助教（常勤）	博士（工学）	Li Xiang
	特任助教（常勤）	Ph.D.(ff Computer Science and Engineering)	Allam Shehata Hassanein Allam
	特任研究員（常勤）	修士（情報科学）	Liao Ruochen
	特任研究員（常勤）	博士（情報科学）	Godo Akos
	特任研究員（常勤）	Ph.D.(Computer Science)	Zhou Jianhang ＊
知能推論研究分野	教授	博士（工学）	清水　昌平
	准教授	博士（工学）	原　聡 ＊
	助教	博士（工学）	Holland Matthew James
知識科学研究分野	教授	博士（情報学）	駒谷　和範
	准教授	博士（情報学）	武田　龍
	助教	博士（情報学）	山本　賢太
	特任助教（常勤）	博士（理学）	堅田　俊

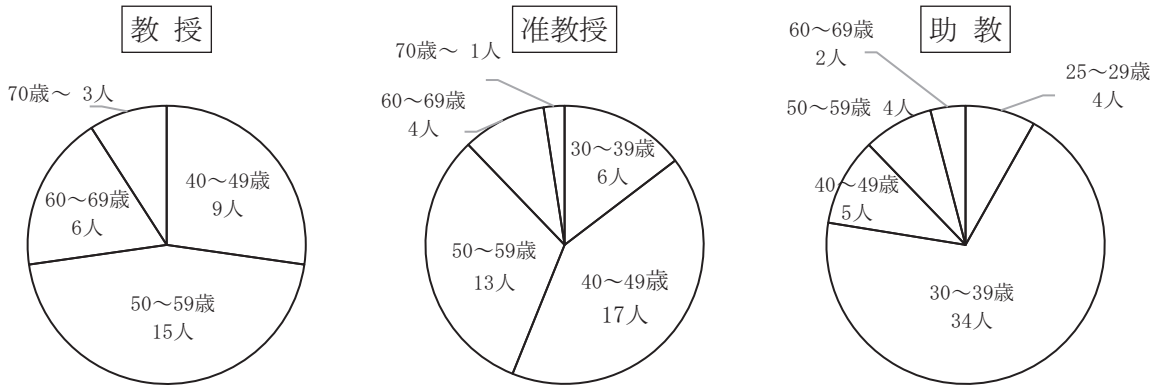
知的インタラクション研究分野	准教授	博士（情報科学）	福井　健一
■第２研究部門（材料・ビーム科学系）			
自然材料機能化研究分野	教授	博士（農学）	能木　雅也
	准教授	博士（農学）	古賀　大尚
	助教	博士（工学）	春日　貴章
	助教	博士（農学）	石岡　瞬
	特任研究員（常勤）		水井　亜美
金属有機融合材料研究分野	教授	博士（工学）	坂本　雅典
	准教授	博士（理学）	松本　健俊 **
	助教	博士（工学）	佐野　奎斗
先端ハード材料研究分野	教授	博士（工学）	関野　徹
	准教授(高等共創研究院)	博士（工学）	後藤　知代
	助教	博士（金属材料工学）	Cho Sunghun
	助教	博士（工学）	Seo Yeongjun
	助教	博士（工学）	近藤　吉史
	特任研究員（常勤）	博士（工学）	Han Do Hyung
エネルギー・環境材料研究分野	教授	博士（工学）	山田　裕貴
	准教授	博士（工学）	片山　祐
	助教	博士（工学）	近藤　靖幸
	特任助教（常勤）	博士（学術）	崔　亮秀
	特任研究員（常勤）	博士（Chemistry）	Pradhan Anusha
	特任研究員（常勤）	博士（理学）	山中　俊朗 *
励起物性科学研究分野	准教授	理学博士	田中　慎一郎
量子ビーム物理研究分野	教授	博士（理学）	細貝　知直
	准教授	博士（光物理）	金　展
	准教授	Ph.D.(Atomic and Molecular Physics)	顧　彦珺
	特任准教授（常勤）	工学博士	譽田　義英
	特任助教（常勤）	修士（工学）	水田　好雄
	特任研究員（常勤）		中野　和美
量子ビーム物質科学研究分野	教授	博士（工学）	古澤　孝弘
	准教授	博士（工学）	室屋　裕佐
	助教	博士（工学）	岡本　一将
	特任研究員（常勤）	博士（工学）	伊藤　裕子
	特任研究員（常勤）	修士（農学）	渡部　恭子
■第３研究部門（生体・分子科学系）			
励起材料化学研究分野	教授	博士（工学）	藤塚　守
	准教授	博士（工学）	小阪田　泰子
	助教	博士（工学）	Lu Chao
	助教	博士（工学）	七條　慶太
分子システム創成化学研究分野	教授	博士（工学）	山口　哲志
	准教授	博士（薬学）	滝澤　忍 **
	助教	博士（工学）	山平　真也
	助教	博士（工学）	朱　浩
精密制御化学研究分野	教授	理学博士	中谷　和彦

	准教授	博士（工学）	堂野　主税
	特任研究員（常勤）	博士（理学）	村上　英太郎 ＊
	特任研究員（常勤）	博士（薬科学）	藤原　侑亮
	特任研究員（常勤）	博士（理学）	髙島　裕介
複合分子化学研究分野	教授	博士（薬学）	鈴木　孝禎
	准教授	博士（薬学）	伊藤　幸裕
	助教	博士（薬科学）	山下　泰信
	助教	博士（薬科学）	高田　悠里
	特任助教（常勤）	博士（薬科学）	秋山　敏毅
生体分子反応科学研究分野	教授	博士（農学）	黒田　俊一
	准教授	博士（理学）	岡島　俊英
	准教授	理学博士	和田　洋
	准教授	博士（農学）	曽宮　正晴
	助教	博士（理学）	立松　健司
生体分子制御科学研究分野	教授	博士（薬学）	西野　邦彦
	准教授	博士（理学）	西　毅
	准教授(高等共創研究院)	博士（薬科学）	山崎　聖司
	准教授	博士（薬学）	西野　美都子
	助教	Ph.D.(Microbiology and Immunology)	田口　厚志
	特任准教授（常勤）	博士（理学）	中島　良介
	特任准教授（常勤）	博士（薬学）	Zwama Martijn
生体分子機能科学研究分野	教授	博士（医学）	永井　健治
	准教授	博士（理学）	服部　満
	助教	博士（理学）	後藤　千恵子
	特任研究員（常勤）	Ph.D.(Stem Cell Biology)	Lu Kai ＊
	特任研究員（常勤）	博士（理学）	福島　俊一
	特任研究員（常勤）	博士（生命機能学）	垣塚　太志
	特任研究員（常勤）	博士（生命科学）	佐藤　智亮 ＊
	特任研究員（常勤）	博士（理学）	和沢　鉄一
■附属産業科学ナノテクノロジーセンター			
ナノ機能材料デバイス研究分野	教授	博士（理学）	田中　秀和
	助教	博士（工学）	Li Haobo
先進ナノファブリケーション研究分野	准教授	博士（理学）	楊　金峰
	助教	博士（理学）	神戸　正雄 ＊
ナノ構造・機能評価研究分野	教授	博士（工学）	末永　和知
	准教授	博士（理学）	吉田　秀人
	助教	博士（理学）	岩清水　千咲
	助教	Ph.D.(Materials Science)	Liu Qiunan
	特任講師（常勤）	博士（工学）	Sun Haiming
	特任研究員（常勤）	博士（理学）	Niu Kangdi
	特任研究員（常勤）		Zhang Xuedong
ナノ機能予測研究分野	教授	博士（工学）	南谷　英美

	准教授	博士（工学）	下出　敦夫
	助教	博士（工学）	Nguyen Thi Phuong Thao
ソフトナノマテリアル研究分野	教授	博士（工学）	家　裕隆
	助教	博士（工学）	陣内　青萌
	助教	博士（工学）	横山　創一
	助教	博士（理学）	安藤　直紀
バイオナノテクノロジー研究分野	教授	博士（工学）	谷口　正輝
	准教授	博士（工学）	筒井　真楠
	助教	博士（理学）	田中　裕行
	助教	博士（理学）	小本　祐貴
	特任研究員（常勤）	修士（農学）	中田　知子
	特任研究員（常勤）		宇根　直美
	特任研究員（常勤）		村山　さなえ
	特任研究員（常勤）	博士（理学）	宮川　晃一 ＊
環境・エネルギーナノ応用分野	准教授	博士（理学）	松本　健俊
マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点	特任准教授（常勤）	博士（薬学）	岡本　稔
	特任研究員（常勤）		出口　寛子 ＊
	特任研究員（常勤）	修士（工学）	岩城　文
	特任研究員（常勤）		近田　和美
	特任研究員（常勤）		山田　里絵
	特任研究員（常勤）	修士（地球環境科学）	大喜多　弘隆
ナノサイエンス共同研究	特任教授（常勤）	博士（理学）	小松崎　民樹
■附属産業科学 AI センター			
基幹 AI 研究部門			
トランスレーショナルデータビリティ研究分野	教授	博士（工学）	櫻井　保志
	准教授	博士（情報学）	松原　靖子
	助教	博士（情報科学）	川畑　光希
	特任助教（常勤）	博士（工学）	Chen Zheng
	特任助教（常勤）	博士（先端情報学）	木村　輔
	特任研究員（常勤）	修士（工学）	田邉　昭博
	特任研究員（常勤）		光岡　孝
データアナリティクスファーム	特任助教（常勤）	博士（情報科学）	Hu Sheng
AI 共創融合研究部門			
生体分子 AI センシング応用研究分野	准教授	博士（理学）	大城　敬人
物質バイオミメティクス研究分野	准教授	博士（理学）	神吉　輝夫
■新産業創成研究部門			
新産業創造システム研究分野	特任教授（常勤）	工学博士	小倉　基次
	特任教授（常勤）	博士（工学）	松本　和彦
	特任研究員（常勤）	修士（工学）	山本　佳織
	特任研究員（常勤）	修士（工学）	坂野　喜代治
知的財産研究分野	特任准教授（常勤）	博士（政策研究）	加藤　久明

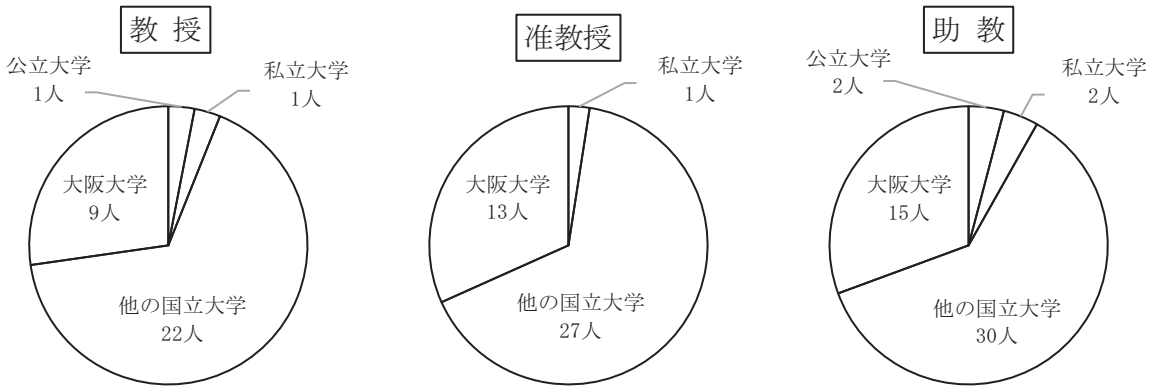
■戦略室	特任学術政策研究員（常勤）		後藤　里香
■拠点ネットワーク支援室	特任教授（常勤）	博士（理学）	垣花　眞人
	特任学術政策研究員（常勤）		阿部　慈子
■特別プロジェクト研究部門			
第１プロジェクト研究分野（精密分子創製化学研究分野）	教授	博士（薬学）	滝澤　忍
	特任助教（常勤）	博士（化学）	Mohamed Mohamed Salem Hefni Salem
第２プロジェクト研究分野（3 次元ナノ構造科学研究分野）	准教授	博士（理学）	服部　梓＊
第２プロジェクト研究分野（先進材料実装研究分野）	准教授	博士（工学）	荒木　徹平
	特任助教（常勤）	博士（工学）	阿部　岳晃
第２プロジェクト研究分野（先進薄膜機能物性研究分野）	准教授	博士（工学）	植村　隆文
	特任研究員（常勤）		難波　直子
■附属総合解析センター	准教授	博士（薬学）	鈴木　健之
	助教	博士（工学）	周　大揚
	助教	修士（理学）	朝野　芳織
■附属量子ビーム科学研究施設	准教授	博士（理学）	武藤　俊哉
	助教	工学修士	藤乗　幸子
■ナノリソグラフィ共同研究部門	特任教授（常勤）	博士（工学）	井谷　俊郎
	特任准教授（常勤）	博士（工学）	Santillan Julius Joseph Sudlay
	特任研究員（常勤）	修士（工学）	誉田　明宏
■フレキシブル 3D 実装協働研究所	特任教授	工学博士	菅沼　克昭
	特任教授（常勤）	博士（工学）	平田　勝弘
	特任准教授（常勤）	博士（工学）	Chen Chuantong ＊
	特任准教授（常勤）	博士（工学）	中山　幸仁
	特任准教授（常勤）	博士（工学）	西嶋　雅彦
	特任助教（常勤）	博士（工学）	張　政＊
	特任研究員（常勤）	博士（工学）	Liu Yang ＊
	特任研究員（常勤）	博士（理学）	Liu Ran
	特任研究員（常勤）	博士（工学）	Huo Fupeng
	特任研究員（常勤）	博士（工学）	Li Wangyun ＊
	特任研究員（常勤）	博士（工学）	張　亦成
	特任研究員（常勤）	博士（工学）	Lee Sangmin
	特任研究員（常勤）		中桐　拓也
■KOBELCO 未来協働研究所	特任教授（常勤）	博士（情報学）	友近　信行

・教員の年齢構成（令和 7 年 3 月 31 日現在）特任教員（常勤）を含む。ただし、併任、兼任者は除く。



※特任講師（常勤）1 名（30～39 歳）

・教員の出身大学（令和 7 年 3 月 31 日現在）特任教員（常勤）を含む。ただし、併任、兼任者は除く。



※特任講師（常勤）1 名（他の国立大学）

教職員全体では、令和 7 年 3 月 31 日現在で専任教員 94 名、特任教員 51 名（常勤：30 名・非常勤 21 名）、特任研究員 109 名（常勤：45 名・非常勤 64 名）、事務職員 31 名、技術職員 22 名、及び非常勤職員 80 名（事務補佐員 36 名・技術補佐員 44 名）を含み、合計 387 名である。全職員のうち外国人は 49 名、女性は 145 名である。

・人事異動（令和 6 年 4 月 1 日から令和 7 年 3 月 31 日まで）（常勤のみ記載）

異動日	異動事項		氏名
2024/04/01	採用	教授（金属有機融合材料）	坂本　雅典
2024/04/01	採用	助教（金属有機融合材料）	佐野　奎斗
2024/04/01	採用	准教授（生体分子 AI センシング応用）	大城　敬人
2024/04/01	採用	助教（励起材料化学）	七條　慶太
2024/04/01	採用	助教（分子システム創成化学）	山平　真也
2024/04/01	採用	助教（生体分子機能科学）	後藤　千恵子
2024/04/01	採用	助教（ナノ機能予測）	Nguyen Thi Phuong Thao
2024/04/01	採用	助教（自然材料機能化）	石岡　瞬
2024/04/01	採用	特任教授（常勤）（フレキシブル３Ｄ実装協働研究所）	平田　勝弘
2024/04/01	採用	特任研究員（常勤）（バイオナノテクノロジー）	宮川　晃一

2024/04/01	採用	特任研究員（常勤）（量子ビーム物理）	中野　和美
2024/04/01	採用	特任研究員（常勤）（量子ビーム物質科学）	渡部　恭子
2024/04/01	採用	特任研究員（常勤）（エネルギー・環境材料）	山中　俊朗
2024/04/01	採用	特任研究員（常勤）（界面量子科学）	五喜田　孟彬
2024/04/01	採用	特任事務職員（研究連携課財務係）	藤原　陽子
2024/04/01	配置換	部長（事務部長）	吉岡　道雄
2024/04/01	配置換	契約係長（研究連携課契約係）※転出	佐野　未沙
2024/04/01	配置換	契約係長（研究連携課契約係）	村上　泰世
2024/04/01	配置換	研究協力係主任（研究連携課研究協力係）※転出	水澤　絹代
2024/04/01	配置換	研究協力係主任（研究連携課研究協力係）	木田　尚子
2024/04/01	配置換	契約係（研究連携課契約係）※転出	藤田　健太
2024/04/01	配置換	契約係（研究連携課契約係）	廣岡　容子
2024/04/01	配置換	財務係主任（研究連携課財務係）※転出	尾形　翔太
2024/04/01	配置換	財務係主任（研究連携課財務係）	宮地　雅子
2024/04/01	配置換	助教（界面量子科学）※転出	小野　尭生
2024/04/30	退職	准教授（知能推論）	原　聡
2024/05/01	採用	准教授（励起材料化学）	小阪田　泰子
2024/05/01	採用	特任研究員（常勤）（トランスレーショナルデータビリティ）	田邉　昭博
2024/05/31	退職	特任事務職員（トランスレーショナルデータビリティ）	角　玲子
2024/06/01	昇任	准教授（生体分子反応科学）	曽宮　正晴
2024/06/01	採用	准教授（量子ビーム物理）	Gu Yanjun
2024/06/01	採用	助教（ナノ構造・機能評価）	Liu Qiunan
2024/06/01	採用	特任助教（常勤）（材料・ビーム系 AI 導入）	Hu Sheng
2024/06/01	採用	特任事務職員（マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点）	合馬　令乃
2024/06/30	退職	特任研究員（常勤）（界面量子科学）	五喜田　孟彬
2024/06/30	退職	特任事務職員（広報室）	緒方　のどか
2024/06/30	退職	特任技術職員（複合知能メディア）	依田　佳余
2024/07/01	採用	特任学術政策研究員（常勤）（戦略室）	後藤　里香
2024/07/01	採用	特任事務職員（広報室）	山根　舞子
2024/07/15	退職	特任研究員（常勤）（マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点）	出口　寛子
2024/07/15	退職	特任事務職員（量子システム創成）	渡邉　明子
2024/07/31	退職	准教授（三次元ナノ構造科学）	服部　梓
2024/08/01	採用	教授（精密分子創製化学）	滝澤　忍
2024/08/01	採用	准教授（生体分子機能科学）	服部　満
2024/08/31	退職	特任研究員（常勤）（フレキシブル３Ｄ実装協働研究所）	Liu Yang
2024/08/31	退職	特任研究員（常勤）（フレキシブル３Ｄ実装協働研究所）	Li Wangyun
2024/09/01	採用	特任研究員（常勤）（先進薄膜機能物性）	難波　直子
2024/09/01	採用	特任技術職員（複合知能メディア）	本間　美咲
2024/09/01	採用	特任技術職員（複合知能メディア）	入江　洋子
2024/09/01	採用	特任事務職員（生体分子機能科学）	入江　亜紀子
2024/09/15	退職	特任技術職員（複合知能メディア）	佐々木　康代
2024/09/30	退職	助教（ナノ極限ファブリケーション）	神戸　正雄
2024/09/30	退職	特任研究員（常勤）（生体分子機能科学）	佐藤　智亮
2024/09/30	退職	特任研究員（常勤）（エネルギー・環境材料）	山中　俊朗
2024/09/30	退職	特任研究員（常勤）（バイオナノテクノロジー）	宮川　晃一

2024/10/01	採用	特任研究員（常勤）（先端ハード材料）	Han Do Hyung
2024/10/01	採用	特任研究員（常勤）（フレキシブル３Ｄ実装協働研究所）	中桐　拓也
2024/10/01	採用	特任研究員（常勤）（先進電子デバイス）	鹿嶋　幸朗
2024/10/01	採用	特任研究員（常勤）（先進電子デバイス）	塩見　智則
2024/10/01	採用	特任研究員（常勤）（生体分子機能科学）	和沢　鉄一
2024/10/01	配置換	人事係係長（総務課人事係）※転出	伊藤　夢子
2024/10/01	配置換	人事係係長（総務課人事係）	小林　真由美
2024/10/31	退職	特任准教授（常勤）（フレキシブル３Ｄ実装協働研究所）	Chen Chuantong
2024/10/31	退職	特任研究員（常勤）（精密制御化学）	村上　英太郎
2024/10/31	退職	特任研究員（常勤）（生体分子機能科学）	Lu Kai
2024/11/01	採用	特任研究員（常勤）（マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点）	大喜多　弘隆
2024/11/01	採用	特任研究員（常勤）（自然材料機能化）	水井　亜美
2024/11/01	配置換	准教授（環境・エネルギーナノ応用）	松本　健俊
2024/11/01	所属名称変更(改組)	准教授（物質バイオミメティクス）	神吉　輝夫
2024/11/01	所属名称変更(改組)	特任助教（常勤）（データアナリティクスファーム）	Hu Sheng
2024/11/01	所属名称変更(改組)	特任助教（常勤）（トランスレーショナルデータビリティ）	木村　輔
2024/11/01	所属名称変更(改組)	特任研究員（常勤）（トランスレーショナルデータビリティ）	光岡　孝
2024/12/01	採用	特任事務職員（トランスレーショナルデータビリティ）	角　玲子
2025/01/16	採用	特任助教（常勤）（精密分子創製化学）	Mohamed Mohamed Salem Hefni Salem
2025/01/31	退職	特任助教（常勤）（フレキシブル３Ｄ実装協働研究所）	張　政
2025/02/01	採用	教授（知能推論）	清水　昌平
2025/02/01	採用	准教授（量子ビーム科学研究施設）	武藤　俊哉
2025/02/01	採用	特任研究員（常勤）（ナノ構造・機能評価）	Niu Kangdi
2025/02/01	採用	特任事務職員（量子システム創成）	渡邉　明子
2025/02/15	退職	特任研究員（常勤）（複合知能メディア）	Zhou Jianhang
2025/02/16	採用	特任研究員（常勤）（ナノ構造・機能評価）	Zhang Xuedong
2025/02/28	退職	特任事務職員（研究連携課研究協力係）	高山　愛
2025/03/01	採用	助教（分子システム創成化学）	朱　浩
2025/03/01	採用	特任事務職員（研究連携課研究協力係）	山田　徳子
2025/03/15	退職	特任事務職員（総務課総務係）	三輪　久美子
2025/03/16	採用	特任事務職員（総務課総務係）	伊東　潤子
2025/03/31	定年退職	教授（複合知能メディア）	八木　康史
2025/03/31	定年退職	室長（技術室）	大西　政義
2025/03/31	退職	助教（複合知能メディア）	武　淑瓊
2025/03/31	退職	准教授（複合知能メディア）	中村　友哉
2025/03/31	退職	特任助教（常勤）（複合知能メディア）	Xu Chi
2025/03/31	退職	特任助教（常勤）（複合知能メディア）	Li Xiang

2025/03/31	退職	特任助教（常勤）（複合知能メディア）	Allam Shehata Hassanein Allam
2025/03/31	退職	特任研究員（常勤）（複合知能メディア）	廖　若辰
2025/03/31	退職	特任研究員（常勤）（複合知能メディア）	Godo Akos
2025/03/31	退職	特任技術職員（複合知能メディア）	星川　晴美
2025/03/31	退職	特任技術職員（複合知能メディア）	今村　和恵
2025/03/31	退職	特任技術職員（複合知能メディア）	参上　千香
2025/03/31	退職	特任技術職員（複合知能メディア）	相馬　有紀子
2025/03/31	退職	特任技術職員（複合知能メディア）	本間　美咲
2025/03/31	退職	特任技術職員（複合知能メディア）	入江　洋子
2025/03/31	退職	助教（知能推論）	Holland Matthew James
2025/03/31	退職	准教授（知的インタラクション）	福井　健一
2025/03/31	退職	特任助教（常勤）（知識科学）	堅田　俊
2025/03/31	退職	特任研究員（常勤）（生体分子機能科学）	福島　俊一
2025/03/31	退職	特任技術職員（生体分子機能科学）	板野　景子
2025/03/31	退職	特任研究員（常勤）（精密制御化学）	髙島　裕介
2025/03/31	退職	特任教授（常勤）（ナノサイエンス共同研究）	小松崎　民樹
2025/03/31	退職	特任研究員（常勤）（マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点）	岩城　文
2025/03/31	退職	特任研究員（常勤）（トランスレーショナルデータビリティ）	田邉　昭博
2025/03/31	退職	助教（生体分子制御科学）	田口　厚志

２）運営

産業科学研究所全般の管理運営は所長が行っている。所長は、当研究所の専任教授で立候補した者の中から選挙によって選考される。選挙は第一次選挙と第二次選挙からなり、当研究所の専任教員、事務職員、技術職員による第一次選挙において最大３名の候補者が選ばれ、その中から、専任教授、事務部長及び技術室長による第二次選挙において１名の候補者が選ばれる。そして、教授会によって所長候補者を選出し、総長に推薦の上決定される。所長の任期は２年で、再任は可能であるが、引き続き４年を超えることはできない。

産業科学研究所の教員人事、予算等の重要事項は、所長及び専任教授で組織される教授会において審議される。教授会の議長には所長がなり、通常毎月１回予め決められた日時に開催される。教授欠員分野または教授欠席の分野では、予め承認されている教員が代理出席することができる(ただし、審議に加わることはできない)。各附属研究施設には、円滑な運営を図るために運営委員会を設置している。

第１研究部門（情報・量子科学系）
第２研究部門（材料・ビーム科学系）
第３研究部門（生体・分子科学系）
附属産業科学ナノテクノロジーセンター
附属総合解析センター
附属産業科学 AI センター
附属量子ビーム科学研究施設
附属産業科学連携教育推進センター
附属国際共同研究センター

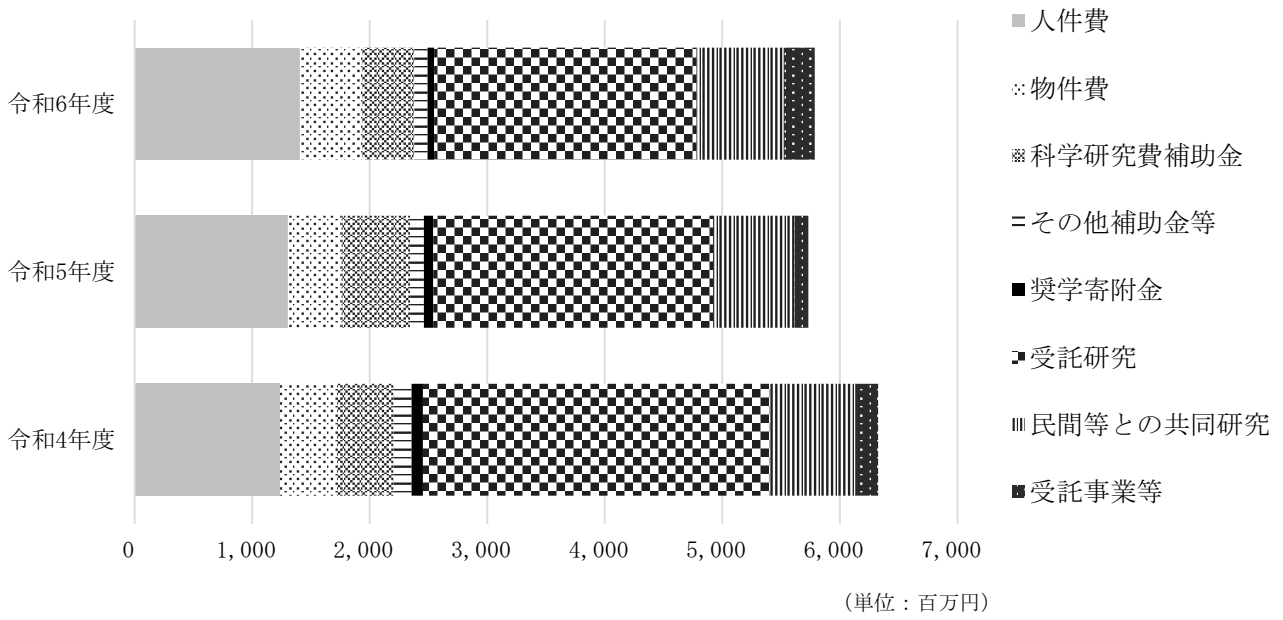
その他、所内では、規程または申し合わせに従って種々の委員会を設置し活動している。その中で主なものは以下のとおりである。（　）内は委員会の構成を示す。

委員会名	構成
役員会	所長、副所長（附属産業科学ナノテクノロジーセンター長を含む）、事務部長、所長補佐
運営協議会	所長、副所長（附属産業科学ナノテクノロジーセンター長を含む）、学外の学識経験者など
研究企画委員会	所長、研究推進担当の役員会構成員、各研究部門・ナノテクセンターの専任教授、事務部長他
国際交流推進委員会	所長、副所長（附属産業科学ナノテクノロジーセンター長を含む）、事務部長他
財務委員会	所長、財務・施設担当の役員会構成員、附属研究施設長、共通施設運営委員会委員長、各研究部門・ナノテクセンターの専任教授、事務部長他
施設委員会	所長、財務・施設担当の役員会構成員、学内施設マネジメント委員会委員、附属研究施設長、共通施設運営委員会委員長、各研究部門・ナノテクセンターの専任教授、事務部長他
広報室会議	教育連携・広報担当の役員会構成員、各研究部門・ナノテクセンターの専任教授他

また、当研究所では学内の他部局の教授等と共同研究を行うために兼任教員制度を採用している。令和 6 年度は学内から 16 名の教員を兼任教員に任用した。

３）研究費

研究所の主な経費は、大学運営経費、科学研究費補助金等の外部資金である。これら研究費の令和 4 年度から 3 年間の推移は以下のとおりである。



・予算（令和４年度～令和６年度）

		令和４年度	令和５年度	令和６年度
大学運営経費	人件費	1,237,623	1,303,995	1,406,514
	物件費	484,669	456,963	528,890
科学研究費補助金（件数）		483,770 （102）	583,130 （112）	444,630 （93）
その他補助金等（件数）		152,453 （53）	117,872 （35）	112,336 （10）
奨学寄附金（件数）		96,629 （52）	80,138 （68）	56,746 （45）
受託研究（件数）		2,948,933 （72）	2,379,532 （85）	2,231,709 （72）
民間等との共同研究（件数）		728,902 （163）	693,379 （163）	741,435 （123）
受託事業等（件数）		194,386 （36）	117,643 （26）	264,119 （18）
合　　計		6,327,365	5,732,652	5,786,379

（注）共通経費は除く　　（単位：千円）

・外部資金

奨学寄附金、共同研究、受託研究については申し込まれた内容について、所内の役員会（産学官連携問題委員会）において審査したうえで受け入れが決定される。令和６年度に受け入れられた奨学寄附金は次のとおりである。

第１研究部門	第２研究部門	第３研究部門	ﾅﾉﾃｸﾉﾛｼﾞｰｾﾝﾀｰ	特別ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ研究部門	その他	合計
8,617 （6）	10,555 （12）	16,700 （11）	1,000 （2）	6,100 （6）	13,774 （8）	56,746 （45）

（　）内は件数　（単位：千円）

４）国際共同研究プロジェクト

当研究所が令和６年度に実施した国際共同研究は次のとおりである。

研究分野	相手機関	国名	内容
量子システム創成	Rhur University Bochum	ドイツ	高品質 GaAs／AlGaAs 量子構造の結晶成長に関する研究
	National Research Council Canada	カナダ	光子－電子スピン量子インターフェースの開発に関する研究
	University of California, Santa Barbara	アメリカ	超伝導／InAs 量子井戸接合における超伝導輸送現象の研究
	Delft University of Technology	オランダ	Ge 量子ドット量子インターフェースの開発に関する研究
	New York University, New York	アメリカ	超伝導／InAs 量子井戸接合における超伝導輸送現象の研究
	Forschungszentrum Jülich, Jülich	ドイツ	量子デバイス計測用の低温 CMOS の研究
	imec, Leuven	ベルギー	産業用装置で作製された Si 量子ビットデバイスの評価
先進電子デバイス	Joanneum Research	オーストリア	フレキシブルセンサの研究開発
	Eindhoven University of Technology (TU/e)	オランダ	フレキシブル配線・デバイス技術の開発
	UCL (University College	英国	Ageing and Dementia

	London)		
複合知能メディア	Egypt-Japan University of Science and Technology	エジプト	センサデータによる行動認識に関する研究
	Shenzhen University	中国	歩行映像解析に関する研究
	Shanghai Jiao Tong University	中国	歩容の経年変化映像生成
	Chonnam National University	韓国	コンピュータビジョンに関する研究
	Southern University of Science and Technology	中国	歩行映像解析に関する研究
	Peking University	中国	コンピュータビジョンに関する研究
	Brawijaya University	インドネシア	コンピュータビジョンに関する研究
知能推論	The University of Texas	アメリカ	生命科学における因果推論に関する研究
	The University of Oxford	英国	因果探索に関する研究
	Beijing Technology and Business University	中国	因果探索に関する研究
	Oregon State University	アメリカ	因果探索に関する研究
知的インタラクション	Chulalongkorn University	タイ	機械学習に関する研究
自然材料機能化	Stockholm University	スウェーデン	ナノセルロース電着技術を用いた人造細胞壁に関する研究
	Westlake University・Hangzhou Dianzi University	中国	ナノセルロースを用いた湿気発電に関する研究
先端ハード材料	SunMoon University	韓国	エコマテリアル創成と機能解明に関する研究
	Wuhan University of Technology	中国	新規機能性ガラスセラミックス材料創製に関する研究
	Vilnius University	リトアニア	ナノ構造リン酸化合物の機能解明に関する研究
	University of Nairobi	ケニア	先端ナノセンサー材料創成に関する研究
	Dankook University	韓国	先端酸化物の溶液プロセスによる創製と機能に関する研究
	Hanyang University	韓国	機能性ナノ構造材料の設計・創製と特性解明に関する研究
	University of Science and Technology Beijing	中国	ナノ構造酸化物の環境調和機能に関する研究
	Jiangsu University	中国	電気的機能と力学的機能が共生したセラミックス材料の創製と機能発現に関する研究
	University of Cologne	ドイツ	環境発電を可能にする光充電型リチウムイオン電池用電極・電解液材料の開発
エネルギー・環境材料	University of Cologne	ドイツ	光充電リチウムイオン電池に関する研究
	Catalan Institute of Nanoscience and Nanotechnology (ICN2)	スペイン	二酸化炭素・バイオマス資源化触媒に関する研究

	Politecnico di Torino	イタリア	二酸化炭素資源化触媒に関する研究
	Queen Mary University of London	英国	ナトリウムイオン電池に関する研究
	Imperial College London	英国	酸素発生触媒に関する研究
	Imperial College London	英国	電気化学アンモニア合成に関する研究
	Imperial College London	英国	海水電解に関する研究
	POSTECH	韓国	水系電気化学反応に関する基礎研究
	University of Minnesota	アメリカ	硝酸還元に関する研究
	Massachusetts Institute of Technology	アメリカ	リチウム金属電池に関する研究
量子ビーム物理	ELI-Beamlines	チェコ共和国	高強度レーザー応用、粒子加速に関する研究開発
	Airbus SE(FR), sentenso GmbH(DE), UNITAC(JP)	フランス、ドイツ	量子ビームによる材料表面の機能創生・評価に関する研究開発
	Shanghai Jiao Tong University	中国	レーザー加速グループと共同研究
	Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics (SIOM), Chinese Academy of Sciences	中国	パワーレーザー技術、光駆動の超小型高エネルギー加速器、高耐力大型光学系、相対論ビームプラズマの大規模数値計算、極短パルスビーム応用などの研究分野での連携
量子ビーム物質科学	imec	ベルギー	To evaluate the EUV-printability of resist with different chemistries
	The University of Queensland	オーストラリア	Synthesis of Polystyrene-block-poly(3-hydroxy-1-methacryloyloxyadamantane) (PS-b-PHAdMA) via RAFT polymerization as candidate block copolymers for next generation lithography
励起材料化学	Stanford University	アメリカ	X 線励起発光に関する研究
	East China Normal University	中国	光触媒に関する研究
分子システム創成化学	Pasteur Institute	フランス	がん免疫に関する遺伝子を統合的に 1 細胞解析するプロセスの開発
精密制御化学	Institute of Bioorganic Chemistry Polish Academy of Sciences	ポーランド	RNA 構造解析に関する研究
	University of Toronto, The Hospital for Sick Children	カナダ	リピート病を標的とした小分子の効果に関する研究
複合分子化学	The University of Texas at San Antonio	アメリカ	LSD1 阻害剤の抗がん活性評価
	Wuhan University	中国	KDM5C 分解誘導剤の抗がん活性評価
	Mahidol University	タイ	HDAC8 分解誘導剤の抗がん活性評価
	The Chinese University of Hong Kong	香港	KDM5A 分解誘導剤の創製

生体分子反応科学	Sapienza University	イタリア	細菌情報伝達系を標的とした新規抗菌薬の開発
生体分子制御科学	National Research Institute for Agriculture, Food and Environment (INRAe)	フランス	サルモネラ薬剤耐性と病原性機構に関する研究
	University of Giessen	ドイツ	細菌薬剤耐性化機構に関する研究
	Indiana University Bloomington	アメリカ	多剤耐性病原体に対するヤヌスナノ粒子の抗菌効果の解析
	The University of Hong Kong	中国	トランスポーター制御による細菌恒常性維持機構の解明と新規治療戦略の開発
生体分子機能科学	University College London	英国	超解像顕微鏡とバイオセンサエンジニアリングによる細胞機能の時空間動態の解明に関する研究
	Albert Einstein College of Medicine	アメリカ	近赤外蛍光タンパク質に基づく機能指示薬開発に関する研究
	Emory University	アメリカ	生物発光遺伝学とトランススケールスコープを利用した難治性てんかん発作に特異的な分子神経調節法に関する研究
	Birla Institute of Technology & Science Pilani, Hyderabad Campus	インド	寄生虫トキソプラズマの細胞内感染時におけるシグナル動態を可視化するプローブの開発
	Tampere University	フィンランド	ミトコンドリアにおける熱発生機構
	University of Warwick	英国	二酸化炭素指示薬開発に関する共同研究
ナノ機能材料デバイス	Rutgers University	アメリカ	酸化物プロトニクスに関する研究
	Dalian Jiaotong University	中国	材料科学エンジニアリングを駆使した金属酸化物ナノ材料の開発
	Bangladesh University of Engineering and Technology	バングラディッシュ	磁性酸化物合成に関する研究
	Nankai University	中国	ハイブリッド強相関酸化物ナノデバイスの創製とその応用に関する研究
	The University of Sydney	オーストラリア	ハロゲン化物ペロブスカイトとオプトエレクトロニクスに関する研究
先進ナノファブリケーション	Huazhong University of Science and Technology	中国	超高速電子線回折装置の開発と構造ダイナミクスの測定に関する研究
ナノ構造・機能評価	University of Vienna	オーストリア	ＭＯＲＥ－ＴＥＭプロジェクト
	National Cheng Kung University	台湾	二次元超薄複合酸化物の合成とデバイス応用を目指した共同研究
	National Tsing Hua University	台湾	新規二次元物質のバッテリー材料応用を目指した共同研究
	National Center for NanoSceince and Technology	中国	新規二次元半導体のデバイス応用を目指した共同研究

ナノ機能予測	National Yang Ming Chiao Tung University	台湾	第一原理計算を用いたアモルファス半導体物性の研究
ソフトナノマテリアル	Max Planck Institute for Polymer Research	ドイツ	有機エレクトロニクスに向けた新規材料開発とデバイス駆動機構の解明
	National Yang Ming Chiao Tung University	台湾	新規なπ共役系分子に関する研究
	University of Malaga	スペイン	キノイド分子の構造物性相関の解明
バイオナノテクノロジー	Harvard University	アメリカ	宇宙空間における１分子計測法の開発
	Massachusetts Institute of Technology	アメリカ	宇宙空間における１分子計測法の開発
	Georgia Institute of Technology	アメリカ	宇宙空間における１分子計測法の開発
トランスレーショナルデータビリティ	Carnegie Mellon University	アメリカ	大規模ソーシャルネットワークにおけるリアルタイム異常検知に関する研究
	The University of Illinois at Urbana-Champaign	アメリカ	医療情報解析のための連合学習基盤に関する研究
新産業創造システム	University of Žilina	スロバキア	シリコン製剤の表面構造とその物性に関する研究
三次元ナノ構造科学	Dalian Jiaotong University	中国	原子精度立体造形技術を用いた機能増大化した金属酸化物ナノ材料の開発
	The Indian Institute of Science	インド	金属酸化物ナノ空間制御試料を用いた相転移ダイナミクスの研究
	Bangladesh University of Engineering & Technology	バングラディッシュ	立体ナノ磁性構造体の作製と機能開発に関する研究
	IIT Hyderabad	インド	立体ナノ周期配列構造での新規光学特性の創製に関する研究
精密分子創製化学	Bielefeld University	ドイツ	バナジウム触媒や酵素触媒を活用する反応開発に関する研究
	Université Paris-Sud	フランス	電解ドミノ反応を活用する機能性素子開発研究
	Chung-Ang University	韓国	不斉導入能の逆転に関する研究
先進材料実装	UCL (University College London)	英国	Ageing and Dementia に関する研究
	Joanneum Research Materials	オーストリア	フレキシブルセンサの研究開発
	Eindhoven University of Technology (TU/e)	オランダ	フレキシブル配線・デバイス技術の研究開発
先進薄膜機能物性	Joanneum Research	オーストリア	フレキシブルセンサの研究開発
フレキシブル 3D 実装協働研究所	Curtin University	オーストラリア	Atom probe charaterisation of Ag-Si alloy
	Siemens AG	ドイツ	Definition of the scientific platform to identify solutions for power modules and assemblies

５）学術講演会・研究集会・研究所間交流プログラム

当研究所が令和６年度において実施した研究所間交流および主催または共催として実施した学術講演会・研究集会は次のとおりである。

開催期間	テーマ名等
2024/04/03	総合解析センター 新入生(新規利用者)のための機器分析講習会
2024/05/10	PE 研究会 2024 年度 第１回定例講演会「資源制約に打ち勝つためのﾓﾉづくりへの期待」
2024/05/14	Seminar by Prof. Nishith Gupta -A Cell with in a Cell- Network Design Principles and Molecular Determinants of Intracellular Parasitism-
2024/05/14	2024 年度 産研メンター制度に関する講演会
2024/06/05	2024 年度 第１回 先端半導体パッケージ WG 研究会
2024/06/19	TSMC semiconductor day
2024/07/22	Seminar by Prof. Takanari Inoue -Curiosity-Driven Research: Constructing and deconstructing RNA granules-
2024/08/01	PE 研究会後援 夏季公開シンポジウム「研究者になって世界を駆け巡ろう:社会課題の解決に取り組む研究者概論」
2024/08/02	第 111 回産研テクノサロン「AI と IoT の統合による産業 DX のための技術革新」
2024/08/06	2024 年度 ナノテクセンター若手セミナー
2024/8/7-8	産研ものづくり教室 2024　micro:bit でプログラミング！ライントレーサを作ろう！
2024/08/08	Seminar by Prof. Hideaki Mizuno -Sensitized acceptor anisotropy with dim fluorescent donor to monitor FRET-induced angular displacement-
2024/08/23	PE 研究会 2024 年度 第２回定例講演会「モノづくりを取り巻く国内外の動向２」
2024/08/23	2024 年度 第２回 WBG 実装 WG 研究会「次世代パワーモジュール実装材料と信頼性評価」
2024/09/19	産研 FD/SD 研修「傾聴について～心に寄り添うコミュニケーションを目指して～」
2024/09/26	2024 年度 第二回共同研究セミナー Mini crossover seminar on functional materials
2024/10/11	第 112 回産研テクノサロン「電子顕微鏡の新展開・新応用」
2024/10/17	リサーチパーク交流会
2024/11/11	Prof. Ruben Costa 講演会 -Step-by-step toward eco-designed lighting devices-
2024/11/13	Prof. Han Young Woo 講演会 -Discovery and Applications of Conducting Polymers-
2024/11/14	Q-BASIS (Quantum Beam Application for Sciences and Industries) 2024
2024/11/19	大阪大学産業科学研究所 特別講演会「未踏化学空間をいかに探索するか？」
2024/11/22	PE 研究会 2024 年度 第３回定例講演会
2024/11/22	第 80 回学術講演会・第９回産研ホームカミングデイ「持続可能な産業科学」
2024/12/05	2024 年度 第３回 WBG 実装 WG 研究会「次世代パワーモジュールと信頼性評価」
2024/12/06	第 37 回産研技術室・第 31 回蛋白研技術部 合同報告会
2024/12/06	第 113 回産研テクノサロン「マテリアル科学の国内外の潮流」
2024/12/09	13th imec Handai International Symposium
2024/12/10	変革 A デジタル有機合成セミナー「Sulfonium salts mediated coupling reactions using an umpolung strategy」
2024/12/16	Seminar by Dr. Karen Sarkisyan -Engineering autonomous bioluminescence in eukaryotes-
2024/12/19	Intel Seminar
2024/12/19	変革 A デジタル有機合成セミナー「Application of informatics and computational chemistry for reaction condition optimization, optical molecular design, and experiment recognition」

2024/12/20	変革Aデジタル有機合成セミナー「Aerobic oxidation catalysts and practical synthesis of sulfonyl cyanides」
2024/12/23	KOBELCO未来協同研究所×大阪大学フォーサイト共催シンポジウム-ものづくり変革 経営と現場のダイナミクスを進化へと導く力 ~社会科学と人間科学の視点から新たな問いを探索する~
2025/01/08-10	The 28th SANKEN International Symposium: Trans-scale Science and Technology for Future Society
2025/01/17	第26回産研ざっくばらんトーク「見えないエネルギー・赤外光のエネルギー資源化への挑戦」
2025/01/20	分子システム創成化学セミナー「Bending increases the helical repeat of DNA」
2025/01/23	第6回SANKENオールジェンダーサミット
2025/01/24	PE研究会 2024年度 第4回定例講演会「今回の趣旨説明:ｴﾈﾙｷﾞｰ技術とPE」
2025/02/28	2024年度 若手海外派遣者による報告会
2025/01/29-31	Nano tech 2025「強相関電子系金属酸化物の精密3次元ナノ構造創製」
2025/03/01	CADDi社 関西モノづくり未来会議 10年先の未来を創る、新たな価値を産む人材の育成
2025/03/03	2024年度 第4回 WBG実装WG研究会「次世代パワー半導体パッケージング技術開発」
2025/03/03	「化学とデータサイエンス」に関するセミナー　データから化学領域への貢献を目指すアプローチ：ケモインフォマティクス
2025/03/07	第114回産研テクノサロン「核酸標的創薬の最前線」
2025/03/14	大阪大学産業科学研究所 特別講演会「振り返ってみれば」

・上記のうち、外部講師を招いてのセミナー等の実施状況

日付	講師名	所属機関	役職	内容
2024/05/10	村上　進亮	東京大学 大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻	教授	資源制約に打ち勝つためのモノづくりへの期待
2024/05/10	亀田　幸成	ＩＯＰ英国物理学会出版局	コーディネーティングマネージャー	IOPジャーナルとPE技術の未来: 次世代技術の交差点
2024/05/10	小泉　翔平 岸　梅工	株式会社ニコン FPD装置事業部 先端技術開発部	研究員	Roll to Roll用マスクレス露光装置を用いたフィルムデバイスの開発
2024/05/10	新村　直弘	株式会社マーケット・リスク・アドバイザリー	共同代表	2024年商品市場動向～分断が進む世界とそのリスク
2024/05/14	Nishith Gupta	Birla Institute of Technology and Science	博士	A Cell with in a Cell- Network Design Principles and Molecular Determinants of Intracellular Parasitism
2024/05/14	家島　明彦	大阪大学キャリアセンター	副センター長/准教授	産研メンター制度の概要説明（制度概要と意義）
2024/05/14	渡辺　かよ子	愛知淑徳大学 文学部	教授	メンター制度の効果と可能性：理論的基礎と実践的知見
2024/05/14	中久保　豊彦	大阪大学 工学研究科環境エネルギー工学専攻	准教授	環境システム学分野での私のキャリア形成
2024/06/05	西尾　俊彦	株式会社ＳＢＲテクノロジー	代表取締役	多様化するチップレットパッケージングの最新動向

2024/06/05	亀和田　忠司	AZ Supply Chain Solutions	オーナー	サプライチェーンから見た先端パッケージ動向 日本の強みと弱点
2024/07/22	Takanari INOUE	Johns Hopkins University	Prof.	Curiosity-Driven Research: Constructing and deconstructing RNA granules
2024/08/01	川合　眞紀	大学共同利用機関法人 自然科学研究機構機構	機構長	未来への展望：世界の課題、我が国の課題
2024/08/01	藤井　啓祐	大阪大学 基礎工学研究科システム創成専攻／量子情報・量子生命研究センター	教授／副センター長	量子コンピューターを創ろう　ー宇宙最強のコンピューターへの挑戦ー
2024/08/01	小野　悠	豊橋技術科学大学 大学院工学研究科、日本学術会議	准教授、連携会員	世界を旅するバックパッカーから都市工学者へ
2024/08/01	武田　秀太郎	九州大学 都市研究センター准教授、日本学術会議	准教授、連携会員	研究室から世界ビジネスへ：日本初「フュージョンエネルギー」スタートアップの５年間から考える大学×グローバル起業の可能性
2024/08/01	沖　大幹	東京大学 大学院工学系研究科教授、日本学術会議	教授、第三部部長	世界の仲間と拓く地球規模の水文学
2024/08/02	塩見　準	大阪大学 大学院情報科学研究科 情報システム工学専攻 知的集積システム講座	准教授	エッジコンピューティングを支えるAI・セキュリティハードウェア技術
2024/08/02	柳澤　名由太	トヨタ自動車株式会社 社会システムＰＦ開発部 InfoTech-AS データ流通基盤グループ	シニア・リサーチャー	自動運転の安全性評価: 現状・課題・展望
2024/08/06	山下　智樹	長岡技術科学大学	准教授	結晶構造探索手法と材料設計
2024/08/06	斉藤　光	九州大学	准教授	電子線顕微分光によるナノ光学材料の解析
2024/08/06	金子　哲	東京工業大学	准教授	SERS と電流の融合計測による単分子接合の構造解析
2024/08/06	中村　智也	京都大学	助教	材料化学に基づいた鉛フリーペロブスカイト太陽電池の開発
2024/08/06	曲　勇作	北海道大学	助教	High-mobility indium oxide thin-film transistors with high reliability
2024/08/08	Hideaki MIZUNO	KU Luven	Prof.	Sensitized acceptor anisotropy with dim fluorescent donor to monitor FRET-induced angular displacement

2024/08/23	時任　静士	山形大学オープンイノベーション推進本部/有機エレクトロニクスイノベーション	特任教授（卓越研究教授）	プリンテッドエレクトロニクスからサステナブルエレクトロニクスへ
2024/08/23	村田　和広	株式会社SIJテクノロジ	代表取締役社長	超微細インクジェットの開発と実用化、今後の可能性
2024/08/23	伏見　速雄	王子ホールディングス株式会社 イノベーション推進本部ＣＮＦ創造センター	上級研究員	天然由来材料”セルロースナノファイバー”の応用展開
2024/08/23	岩切　翔二	デンカ株式会社 電子先端プロダクツ部門／インフラソリューション部門セラミックス研究部	グループリーダ	次世代パワーモジュールパッケージングに適用するセミックス基板の製造，特性および課題
2024/08/23	宮路　仁崇	三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 電機システム技術部 電気絶縁技術グループ		宇宙機および車載用パワエレ機器・デバイスの絶縁材料における劣化現象と信頼性評価
2024/08/23	須藤　正	株式会社ケミトックス ＰＷＢ／デバイス信頼性評価事業部	マネジャー パワーデバイス評価プロフェッショナル	次世代パワーデバイスのパワーサイクル試験と過渡熱抵抗測定
2024/09/19	広木　芽枝	大阪大学キャンパス健康支援・相談センター相談支援部門	講師	
2024/09/26	Rongkun Zheng	The University of Sydney	Prof.	Halide perovskite materials and optoelectronics.
2024/09/26	Hiromichi OHTA	Hokkaido University	Prof.	Oxide-based solid-state electrochemical thermal transistors.
2024/09/26	Shunsuke KOBAYASHI	Japan Fine Ceramics Center	Dr.	Structural analysis based on slight atomic displacement measurements using scanning transmission electron microscopy
2024/09/26	Takeaki YAJIMA	Kyushu University	Dr.	In-memory computing with volatile proton devices
2024/09/26	Suguru YOSHIDA	Kyoto University	Dr.	High-entropy engineering of the crystal and electronic structures in a Dirac material
2024/10/11	奥西　栄治	日本電子株式会社 ＥＭ事業ユニット	副ユニット長	透過電子顕微鏡の現状とこれから

2024/10/11	Arkady Krasheninnikov	ドレスデン・ロッセンドルフ研究所	Head of the Group	Evolution of the Atomic Structure of 2D Materials under Electron Beam in a TEM: Insights from First-Principles Calculations
2024/10/11	小山　大輔	株式会社ブリヂストン サステナブル・先端材料統括部門 分析基盤技術研究部 先端分析技術研究課	課長	資源循環型社会に向けたタイヤ開発と電子顕微鏡技術への期待
2024/11/11	Rubén D. Costa	Technical University of Munich	Professor	Step-by-step toward eco-designed lighting devices
2024/11/13	Han Young Woo	Korea University	Professor	Discovery and Applications of Conducting Polymers
2024/11/14	Patrick Hentges	LBNL, USA	Senior Scientist	Plasma photocathodes for high-brightness electron beam generation
2024/11/14	Kaoru YAMANOUCHI	The University of Tokyo, Japan	Project Professor	Frontiers in attosecond and intense field sciences
2024/11/14	Takashi NAKANO	RCNP, Osaka Univ. From Fundamental	Director, Professor	From Fundamental Physics to Real-World Applications: Research Highlights from Research Center for Nuclear Physics
2024/11/19	内山　真伸	東京大学 大学院薬学系研究科	教授	未踏化学空間をいかに探索するか？
2024/11/22	尾上　孝雄	大阪大学	理事・副学長	社会に供する大阪大学の研究をめざして
2024/11/22	矢野　浩之	京都大学 生存圏研究所（生物機能材料分野）	名誉教授/特任教授	木材の魅力　～楽器から自動車まで～
2024/11/22	四反田　功	東京理科大学 創域理工学部先端化学科	准教授	フレキシブルウェアラブルバイオセンサ
2024/11/22	古川　英光	山形大学 大学院理工学研究科機械システム専攻	教授	液体と固体の狭間で：3D ゲルプリンタが創る未来の技術
2024/11/22	福田　憲二郎	理化学研究所	専任研究員	PE 技術を利用した大面積フレキシブル有機光デバイス
2024/11/22	髙橋　俊之	セーレン株式会社 研究開発センター 開発研究グループ	主管	繊維と金属を複合したフレキシブル導電素材 METAFLEX®
2024/12/05	早瀬　悠二	富士電機株式会社 技術開発本部 先端技術研究所 材料基礎技術研究センター 絶縁基盤研究部 絶縁構造 Gr	グループリーダー	次世代パワーエレクトロニクス機器・モジュールの複合環境における絶縁信頼性評価技術の開発

2024/12/05	久保　実	日本ゼオン株式会社 総合開発センター 研究企画部	技術顧問	次世代パワー半導体の市場・技術動向と今後取り組むべき課題
2024/12/05	小野寺　浩	シーマ電子株式会社 試作・設計・評価センター	副センター長	パワー半導体のパッケージ組立と評価試験について
2024/12/06	中本　有紀	大阪大学 基礎工学研究科	特任准教授	高圧力下の物性研究および女性技術職員ネットワークの紹介
2024/12/06	門平　卓也	国立研究開発法人物質・材料研究機構（ＮＩＭＳ）技術開発・共用部門 材料データプラットフォーム	副プラットフォーム長	マテリアル科学とデジタルトランスフォーメーション
2024/12/06	村上　進亮	東京大学 大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻	教授	拡大する資源問題とその対応としてのサーキュラーエコノミー
2024/12/06	長井　寿	物質・材料研究機構	名誉研究員	時間軸を持ったマテリアル科学を
2024/12/10	樋口　和宏	明治薬科大学	准教授	Sulfonium salts mediated coupling reactions using an umpolung strategy
2024/12/16	Karen Sarkisyan	Imperial College London	Dr.	Engineering autonomous bioluminescence in eukaryotes
2024/12/19	藤波　美起登	早稲田大学 理工学術院総合研究所	次席研究員	Application of informatics and computational chemistry for reaction condition optimization, optical molecular design, and experiment recognition
2024/12/19	Patrick Hentges	Logic Technology Development, Intel Foundry	Principal Engineer - Supplier Engagement (Japan)	Intel: Moving into the Systems Foundry Era - An overview of Intel
2024/12/19	Carl H Naylor	Intel Labs Office of the CTO, Intel	Research Program Director	Is the Future 2D? - A technical deep dive Intel Corporate University Research - An overview of our university research engagements
2024/12/20	近藤　健	静岡県立大学 薬学部	助教	Aerobic oxidation catalysts and practical synthesis of sulfonyl cyanides
2025/01/09	Yan Yu	Department of Chemistry, Indiana University Bloomington, USA	Professor	Exploiting Multiscale Surface Heterogeneity in Nano-Biomembrane Interactions for Antibacterial Innovation

2025/01/09	Mikio TANABE	SBRC, IMSS, High Energy Accelerator Research Organization(KEK)	Associate Professor	Molecular Architecture and Dynamics of Multidrug Efflux Transporters: A Structural Biology Perspective
2025/01/09	Hiromu KASHIDA	Graduate School of Engineering, Nagoya University	Associate Professor	Design and application of simple acyclic nucleic acids
2025/01/09	Kenjiro KIMURA	Kobe University	Professor	Fundamental and application of subsurface imaging
2025/01/09	Ikkyu AIHARA	Institute of Systems and Information Engineering, University of Tsukuba	Associate Professor	Synchronization in frog choruses examined by audio recordings and mathematical modeling
2025/01/09	Ken FUJIWARA	Department of Psychology, National Chung-Cheng University, Taiwan	Associate Professor	Nonverbal synchrony: An application to human-avatar interactions
2025/01/10	Thomas Fischer	Institute of Inorganic and Materials Chemistry, University of Cologne, Germany	Dr.	Energy transition through small molecule activation
2025/01/10	Sota TERASAKA	Japan Fine Ceramics Center (JFCC)	Dr.	Computer simulation study on powder compaction and sintering process of hard materials
2025/01/10	Chun-Liang Lin	Department of Electrophysics, National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan	Associate Professor	How can STM help next-generation semiconductor industry?
2025/01/10	Toshiki SAWADA	Department of Chemical Science and Engineering, Institute of Science Tokyo	Associate Professor	Construction of Filamentous Virus-Based Functional Materials through Genetic Engineering and Machine Learning
2025/01/10	Kenji SHINOZAKI	Designing heterogeneity in glasses for outstanding properties	Associate Professor	Nanomaterials Research Institute, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
2025/01/20	Thorsten Lars Schmidt	Physics Kent State University	Associate Professor	Title: Bending increases the helical repeat of DNA
2025/01/24	若宮　淳志	京都大学 化学研究所／株式会社エネコートテクノロジーズ創業者	教授／取締役	ペロブスカイト太陽電池：実用化に向けた研究開発

2025/01/24	田中　立	日本ガイシ株式会社 NV 推進本部 DS 事業開発バッテリーアプリケーション	マネージャー	超薄型リチウムイオン 2 次電池 EnerCera（エナセラ）のご紹介
2025/01/24	岩瀬　雅之	メクテック株式会社 技術本部 開発部 開発二課	課長	当社 Printed Electronics 商品の量産化までの道のり
2025/03/03	小迫　雅裕	九州工業大学 大学院工学研究院	教授	次世代パワーモジュールの電気絶縁信頼性・材料開発・絶縁技術 の動向
2025/03/03	Tao-Chih Chang	台湾工業技術研究院(ITRI)パワー半導体開発	グループリーダー	ITRI が主導する新パワー半導体パッケージプロジェクト」
2025/03/03	前澤　祐	株式会社先端力学シミュレーション研究所 技術開発本部 基盤技術開発室	室長	力学シミュレーションを活用した高耐熱パワー半導体モジュールの 信頼性設計・評価
2025/03/03	江崎　剛史	滋賀大学 データサイエンス学系	准教授	データから化学領域への貢献を目指すアプローチ：ケモインフォマティクス
2025/03/07	中村　慎吾	株式会社 Velitas In Silico	代表取締役社長	mRNA 標的低分子創薬プラットフォーム ibVIS®を応用した核酸医薬創薬
2025/03/07	山本　剛史	長崎大学 大学院医歯薬学総合研究科(薬学系)、リードファーマ株式会社	准教授/取締役	BROTHERS 核酸：アンチセンス核酸の特異性と安全性の向上
2025/03/07	齊藤　博英	東京大学定量生命科学研究所、京都大学 iPS 細胞研究所	教授	RNA 合成生物学を活用した mRNA 創薬と RNA 標的創薬
2025/03/14	福山　透	東京大学	名誉教授	振り返ってみれば

６）広報活動

当研究所では、広報活動の一環として次の刊行物を発刊した。

① 産業科学研究所パンフレット 2024-2025（日本語版）
② Annual Report 2024（海外向け冊子）
③ 産研ニュースレター vol.75
④ 年次報告書
⑤ 産研『研究紹介 2024』
⑥ 産研テクノサロン講演録・資料

これらは、「産研ホームページ」（ https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/ ）において閲覧可能である（※ ⑥ 除く）。

また、産研公式ホームページを大幅にリニューアルし、発信力強化やグローバルアクセス数の向上、動線の改善を図った。令和 5 年 12 月より大学院工学研究科と合同での「大阪大学 産研・工学研究科定例記者発表」も 2 か月に 1 回ペースで継続実施中。その他、これらの活動の詳細については、附 3 の広報室にて記す。

７）受賞状況

受賞日	氏　名	受　賞　名
2024/4/17	櫻井　保志 松原　靖子	令和６年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（研究部門）
2024/4/23	池邉　美季 青木　工太 西野　美都子 西野　邦彦	日本薬学会第 144 年会学生優秀発表賞（口頭発表の部）
2024/4/23	川浪　紘明 高田　悠里 山下　泰信 伊藤　幸裕 鈴木　孝禎	日本薬学会第 144 年会学生優秀発表賞（口頭発表の部）
2024/4/23	趙　潤澤 周　大揚 朝野　芳織 鈴木　孝禎 笹井　宏明 鈴木　健之	日本薬学会第 144 年会学生優秀発表賞（口頭発表の部）
2024/4/23	林　海伶 伊藤　幸裕 山下　泰信 高田　悠里 鈴木　孝禎	日本薬学会第 144 年会学生優秀発表賞（ポスター発表の部）
2024/5/25	山崎　聖司	日本生化学会近畿支部 奨励賞
2024/6/12	古賀　大尚	日本画像学会コニカミノルタ科学技術振興財団研究奨励賞
2024/6/17	坂本　雅典	第 23 回(2023 年度)GSC 賞　文部科学大臣賞
2024/6/22	千原　直己 松原　靖子 藤原　廉 櫻井　保志	電子情報通信学会　第 16 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（DEIM2024）優秀論文賞
2024/7/11	松崎　剛	公益社団法人日本分析化学会 有機微量分析研究懇談会創立７０周年記念特別功労賞
2024/7/12	松崎　剛	有機微量分析研究懇談会創立 70 周年記念大会シンポジウム 第 91 回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会 第 125 回計測自動制御学会力学量計測部会 第 41 回合同シンポジウム 優秀ポスター賞
2024/7/19	近藤　吉史	ICC 2024 - Young Talent
2024/8/2	宮川　晃一	IPS-24/ICARP2024 Best Poster Presentation
2024/8/5	名和　史織 SEO Yeongjun 近藤　吉史 趙　成訓 後藤　知代 関野　徹	ISFM2024 Organizing Committee - The 10th International Symposium on Functional Materials Best Poster Award for Young Scientists

2024/8/5	雨宮　佑馬 後藤　知代 近藤　吉史 SEO Yeongjun 趙　成訓 関野　徹	ISFM2024 Organizing Committee - The 10th International Symposium on Functional Materials Best Poster Award for Young Scientists
2024/8/9	河内　穂高 中村　友哉 長原　一 八木　康史	MIRU 学生奨励賞
2024/8/9	雨宮　佑馬 後藤　知代 近藤　吉史 SEO Yeongjun 趙　成訓 関野　徹	第 18 回日本セラミックス協会関西支部学術講演会　優秀学生講演賞
2024/9/4	Su Zheming	2024 年 光化学討論会 優秀学生発表賞（ポスター）
2024/9/12	雨宮　佑馬 後藤　知代 近藤　吉史 SEO Yeongjun 趙　成訓 関野　徹	日本セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム 特定セッション若手奨励賞
2024/9/19	山崎　孝輔	第 79 回年次大会(2024 年) 日本物理学会学生優秀発表賞
2024/10/1	南谷　英美	ミレニアムサイエンスフォーラム 第 26 回 サー・マーティン・ウッド賞
2024/11/14	森　宥貴 陣内　青萌 細田　靖 家　裕隆	Poster Award - the 35th International Photovoltaic Science and Engineering Conference
2024/11/22	鈴木　孝禎 伊藤　幸裕	2024 年度 日本薬学会医薬化学部会賞
2024/11/27	山﨑　聖司	大阪大学賞 若手教員部門
2024/11/27	後藤　知代	大阪大学賞 若手教員部門
2024/11/28	林　海伶	サントリー生命科学財団 生有研シンポジウム 2024 Best Discussion 賞
2024/12/4	堅田　俊 駒谷　和範	Best Paper Runner Up Award - ACM Multimedia Asia2024
2024/12/6	山本　雄大 原　聡	Best Paper Award - The 16th Asian Conference on Machine Learning (ACML 2024)
2024/12/6	永井　健治	公益財団法人 島津科学技術振興財団 2024 年度島津賞
2024/12/19	古賀　大尚	第 21 回（令和 6（2024）年度）日本学術振興会賞
2024/12/19	古賀　大尚	大阪大学 総長特別表彰
2024/12/23	関谷　毅	第 29 回 安藤百福賞 大賞
2024/12/24	中谷　和彦	第 77 回 日本化学会賞
2025/1/10	安成　浩也	第 28 回 産研国際シンポジウム Best Poster Award
2025/1/10	黒田　俊一	日本農芸化学会賞

2025/1/14	古賀　大尚	第21回（令和６年度）日本学士院学術奨励賞
2025/1/15	雨宮　佑馬 後藤　知代 近藤　吉史 SEO Yeongjun 趙　成訓 関野　徹	Best Student Poster Presentation Award - ISEPD2025
2025/1/28	古賀　大尚	繊維学会関西支部 2024年度 関西繊維科学賞
2025/2/6	春日　貴章	crQlr Awards 2024 特別賞
2025/2/12	中村　友哉	大阪大学 第1回協和テクノロジィズ ICT研究奨励賞
2025/3/4	伊左次　悠馬 川畑　光希 松原　靖子 櫻井　保志	第17回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（DEIM2025） 学生プレゼンテーション賞
2025/3/4	加藤　翼 松原　靖子 櫻井　保志	第17回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（DEIM2025） 学生プレゼンテーション賞
2025/3/4	岸本　卓己 松原　靖子 櫻井　保志	第17回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（DEIM2025） 学生プレゼンテーション賞
2025/3/4	千原　直己 松原　靖子 藤原　廉 櫻井　保志	第17回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（DEIM2025） 学生プレゼンテーション賞
2025/3/4	栢野　智 松原　靖子 川畑　光希 櫻井　保志	第17回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（DEIM2025） 企業賞（株式会社メロン賞）
2025/3/4	小幡　紘平	一般社団法人日本データベース学会 上林奨励賞
2025/3/14	千原　直己	一般社団法人情報処理学会 山下記念研究賞
2025/3/14	黄　茵彤	日本画像学会 研究奨励賞
2025/3/15	大塩　幹 武田　龍 駒谷　和範	情報処理学会 全国大会 学生奨励賞
2025/3/15	小川　優介 山本　賢太 駒谷　和範	情報処理学会 全国大会 学生奨励賞
2025/3/15	石森　大路 武田　龍 駒谷　和範	情報処理学会 全国大会 学生奨励賞
2025/3/15	大谷　蒼太 武田　龍 駒谷　和範	情報処理学会 全国大会 学生奨励賞
2025/3/25	名和　史織	令和６年度 大阪大学女子大学院生優秀研究賞
2025/3/25	千原　直己	大阪大学 情報科学研究科賞

３．教育への関与

１）大学院研究科の所属先

当研究所の教員は、大阪大学大学院理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科、薬学研究科、情報科学研究科、生命機能研究科にも所属し、各専攻の大学院生の講義および研究指導を行っている。

研究科	専攻	教授	准教授	助教
理学	物理学	大岩　顕 細貝　知直 南谷　英美	藤田　高史 金　展 顧　彦珺 下出　敦夫	深井　利央 Nguyen Thi Phuong Thao
	化学	中谷　和彦 谷口　正輝 鈴木　孝禎 山口　哲志	堂野　主税 筒井　真楠 伊藤　幸裕 鈴木　健之	田中　裕行 小本　祐貴 山下　泰信 高田　悠里 山平　真也 朱　浩 周　大揚 朝野　芳織
	生物科学	黒田　俊一	岡島　俊英 和田　洋 曽宮　正晴	立松　健司
工学	応用化学	家　裕隆 藤塚　守 古澤　孝弘 能木　雅也	室屋　裕佐 古賀　大尚 小阪田　泰子	陣内　青萌 横山　創一 安藤　直紀 Lu Chao 七條　慶太 岡本　一将 春日　貴章 石岡　瞬
	物理学系	関谷　毅	須藤　孝一 荒木　徹平	鶴田　修一
	マテリアル生産科学	関野　徹 末永　和知	後藤　知代 (高等共創研究院) 吉田　秀人	Cho Sunghun Seo Yeongjun 近藤　吉史 岩清水　千咲 Liu Qiunan
	電気電子情報通信工学	駒谷　和範 大岩　顕 清水　昌平	原　聡 武田　龍 藤田　高史	Holland Matthew James 山本　賢太 深井　利央
	環境エネルギー工学	山田　裕貴	楊　金峰 片山　祐	近藤　靖幸
基礎工学	物質創成	千葉　大地 田中　秀和 南谷　英美	小山　知弘 下出　敦夫	Li Haobo Nguyen Thi Phuong Thao
薬学	創成薬学・医療薬学	西野　邦彦	西　毅	田口　厚志

		永井　健治 滝澤　忍	西野　美都子 服部　満	後藤　千恵子
情報科学	情報数理学		福井　健一	
	コンピュータサイエンス	八木　康史 槇原　靖 （高等共創研究院）	中村　友哉	武　淑瓊
	情報システム工学	櫻井　保志	松原　靖子	川畑　光希
生命機能	生命機能	黒田　俊一 永井　健治 谷口　正輝	岡島　俊英 和田　洋 曽宮　正晴 服部　満 筒井　真楠	立松　健司 田中　裕行 小本　祐貴 後藤　千恵子

２）大学院担当授業一覧

研究科名	開講科目名称	担当教員
基礎工学	ナノエレクトロニクス・ナノ材料Ａ	田中　秀和
	ナノエレクトロニクス・ナノ材料Ｂ	田中　秀和
	先端微小物質科学特論	田中　秀和
	半導体物性	小山　知弘
	表面・界面・超薄膜物性	田中　秀和
	物性物理工学ゼミナールⅠ	千葉　大地、南谷　英美、下出　敦夫、小山　知弘
	物性物理工学ゼミナールⅡ	千葉　大地、南谷　英美、下出　敦夫、小山　知弘
	物性物理工学ゼミナールⅢ	千葉　大地、南谷　英美、下出　敦夫、小山　知弘
	物性物理工学ゼミナールⅣ	千葉　大地、南谷　英美、下出　敦夫、小山　知弘
	未来物質ゼミナールⅠ	田中　秀和
	未来物質ゼミナールⅡ	田中　秀和
	未来物質ゼミナールⅢ	田中　秀和
	未来物質ゼミナールⅣ	田中　秀和
	未来物質リサーチプロポーザル	田中　秀和
	未来物質研究Ⅰ	田中　秀和
	未来物質研究Ⅱ	田中　秀和
	未来物質研究Ⅲ	田中　秀和
	未来物質研究Ⅳ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅰ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅱ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅲ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅳ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅴ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅵ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅰ	田中　秀和

	未来物質特別研究Ⅱ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅲ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅳ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅴ	田中　秀和
	未来物質特別研究Ⅵ	田中　秀和
工学	Applied and Engineering Physics Seminar for Advanced ResearchesⅠ	関谷　毅
	Applied and Engineering Physics Seminar for Advanced ResearchesⅡ	関谷　毅
	Applied and Engineering Physics SeminarⅠ	関谷　毅
	Applied and Engineering Physics SeminarⅡ	関谷　毅
	Molecular Excitation Chemistry	藤塚　守、小阪田　泰子
	エネルギー化学特別講義 1	藤塚　守
	エネルギー変換材料	山田　裕貴、片山　祐
	マテリアル化学特別講義 1	古澤　孝弘
	環境化学特別講義 1	能木　雅也
	機械学習とデータマイニングの基礎	Holland Matthew James、鷲尾　隆、原　聡
	極微構造解析学	末永　和知、吉田　秀人
	計算機ナノマテリアルデザインチュートリアルⅣ	白井　光雲
	研究指導	関谷　毅
	研究指導（物理学系英語）	関谷　毅
	研究指導（物理学系英語４月）	関谷　毅
	光物性・光エレクトロニクス	大岩　顕
	材料設計論	関野　徹、後藤　知代
	自然材料化学	能木　雅也、古賀　大尚
	先端エレクトロニクスデバイス工学特論	大岩　顕
	知的情報処理論	駒谷　和範、武田　龍
	知能システム工学特論	駒谷　和範、武田　龍、鷲尾　隆、原　聡
	電気電子情報通信工学セミナー	駒谷　和範、武田　龍、原　聡
	情報通信工学演習	駒谷　和範、武田　龍、原　聡
	電子機能分子化学	家　裕隆
	電子顕微鏡学Ⅰ	吉田　秀人
	電子顕微鏡学Ⅱ	吉田　秀人
	物質機能化学特別講義 1	古澤　孝弘、藤塚　守、能木　雅也
	物質機能化学特別講義 2	古澤　孝弘、藤塚　守、能木　雅也
	分子創成化学特別講義 1	古澤　孝弘、藤塚　守、能木　雅也
	分子創成化学特別講義 2	古澤　孝弘、藤塚　守、能木　雅也
	有機半導体デバイス物理	関谷　毅、荒木　徹平
	量子分子工学	古澤　孝弘、室屋　裕佐
情報科学	コンピュータサイエンスアドバンストセミナーⅠ	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンスアドバンストセミナーⅡ	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンスインターンシップ	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンスインターンシップD	八木　康史

	コンピュータサイエンスセミナーⅠ	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンスセミナーⅡ	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンス演習Ⅰ	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンス演習Ⅱ	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンス基礎論	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンス研究Ⅰa	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンス研究Ⅰb	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンス研究Ⅱa	八木　康史、槇原　靖
	コンピュータサイエンス研究Ⅱb	八木　康史、槇原　靖
	画像認識	八木　康史
	情報システム工学インターンシップ	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学インターンシップD	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学セミナーⅠ	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学セミナーⅠD	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学セミナーⅡ	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学セミナーⅡD	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学演習Ⅰ	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学演習Ⅱ	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学研究Ⅰa	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学研究Ⅰb	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学研究Ⅱa	櫻井　保志、松原　靖子
	情報システム工学研究Ⅱb	櫻井　保志、松原　靖子
	情報数理学セミナーⅠ	福井　健一
	情報数理学セミナーⅡ	福井　健一
	情報数理学演習Ⅰ	福井　健一
	情報数理学演習Ⅱ	福井　健一
	情報数理学概論	福井　健一
	情報数理学研究Ⅰ	福井　健一
	情報数理学研究Ⅱ	福井　健一
	知識情報学	福井　健一
	知能アーキテクチャ	福井　健一
生命機能	プロジェクト研究S	寄附講座・兼任・連携各教員
	プロジェクト研究XXX	黒田　俊一
	特別集中講義Ⅴ	黒田　俊一、伊藤　淳平
	理工医学ⅠF	黒田　俊一、岡島　俊英
	理工医学ⅠS	寄附講座・兼任・連携各教員
	理工医学ⅡF	黒田　俊一、岡島　俊英
	理工医学ⅡS	寄附講座・兼任・連携各教員
	理工医学セミナーⅠF	黒田　俊一、岡島　俊英
	理工医学セミナーⅠS	寄附講座・兼任・連携各教員
	理工医学セミナーⅡF	黒田　俊一、岡島　俊英
	理工医学セミナーⅡS	寄附講座・兼任・連携各教員
	理工医学概論Ⅳ	黒田　俊一、岡島　俊英、曽宮　正晴、和田　洋、立松　健司

	理工医学特別セミナーF	黒田　俊一
	理工医学特別セミナーS	各教員
薬学	医療薬学ゼミナール 1	西野　邦彦
	医療薬学ゼミナール 2	西野　邦彦
	医療薬学ゼミナール 3	西野　邦彦
	細胞生物学 1	西野　邦彦、西　毅
	細胞生物学 2	西野　邦彦、西　毅
	細胞生物学 3	西野　邦彦、西　毅
	生体分子科学 1	永井　健治
	生体分子科学 2	永井　健治
	生体分子科学 3	永井　健治
	先端生命科学特別講義	永井　健治
	創成薬学ゼミナール 1	永井　健治、西野　邦彦
	創成薬学ゼミナール 2	永井　健治、西野　邦彦
	創成薬学特別研究 1	永井　健治、西野　邦彦、西　毅
	創成薬学特別研究 2	永井　健治、西野　邦彦、西　毅
	創成薬学特別研究 3	永井　健治、西野　邦彦、西　毅
	特別演習	永井　健治、西野　邦彦
	分子細胞生物学特別講義	西　毅、田口　厚志
理学	(IPC) Quantum Many-Body Systems	南谷　英美
	(IPC) Semestral Seminar Ⅰ (Physics)	大岩　顕、藤田　高史、深井　利央
	(IPC) Semestral Seminar Ⅳ (Physics)	細貝　知直、金　展、顧　彦珺、大岩　顕、藤田　高史、深井　利央
	(IPC) Seminar for Advanced Researches (For Students Enrolled Fall) (Physics)	大岩　顕
	(IPC) Seminar for Advanced Researches (For Students Enrolled Spring) (Physics)	細貝　知直、金　展、顧　彦珺、大岩　顕、藤田　高史、深井　利央
	(SISC) Semestral Seminar (Fall and Winter Terms) (Chemistry)	鈴木　孝禎
	(SISC) Semestral Seminar (Spring and Summer Terms) (Chemistry)	鈴木　孝禎
	(SISC) Seminar for Advanced Researches (For Students Enrolled Fall) (Chemistry)	鈴木　孝禎
	(SISC) Seminar for Advanced Researches (For Students Enrolled Spring) (Chemistry)	中谷　和彦、鈴木　孝禎
	(秋～冬学期) ゲノム化学半期セミナーⅠ	中谷　和彦、堂野　主税
	(秋～冬学期) ゲノム化学半期セミナーⅡ	中谷　和彦、堂野　主税
	(秋～冬学期) レーザプラズマ加速ビーム半期セミナー	細貝　知直、金　展、顧　彦珺
	(秋～冬学期) 構造物性化学半期セミナーⅠ	谷口　正輝
	(秋～冬学期) 構造物性化学半期セミナーⅡ	谷口　正輝
	(秋～冬学期) 生体分子反応科学半期セミナー	黒田　俊一、岡島　俊英、和田　洋、立松　健司
	(秋～冬学期) 半導体半期セミナー	大岩　顕、藤田　高史、深井　利央

（秋～冬学期）複合分子化学半期セミナーⅠ	鈴木　孝禎、伊藤　幸裕
（秋～冬学期）複合分子化学半期セミナーⅡ	鈴木　孝禎、伊藤　幸裕
（秋～冬学期）物性理論半期セミナーⅡ	南谷　英美、下出　敦夫
（春～夏学期）ゲノム化学半期セミナーⅠ	中谷　和彦、堂野　主税
（春～夏学期）ゲノム化学半期セミナーⅡ	中谷　和彦、堂野　主税
（春～夏学期）レーザプラズマ加速ビーム半期セミナー	細貝　知直、金　展、顧　彦珺
（春～夏学期）構造物性化学半期セミナーⅠ	谷口　正輝
（春～夏学期）構造物性化学半期セミナーⅡ	谷口　正輝
（春～夏学期）生体分子反応科学半期セミナー	黒田　俊一、岡島　俊英、和田　洋、立松　健司
（春～夏学期）半導体半期セミナー	大岩　顕、藤田　高史、深井　利央
（春～夏学期）複合分子化学半期セミナーⅠ	鈴木　孝禎、伊藤　幸裕
（春～夏学期）複合分子化学半期セミナーⅡ	鈴木　孝禎、伊藤　幸裕
（春～夏学期）物性理論半期セミナーⅡ	南谷　英美、下出　敦夫
Genome Chemistry	中谷　和彦、堂野　主税
ゲノム化学特別セミナーⅠ	中谷　和彦、堂野　主税
ゲノム化学特別セミナーⅠ（秋入学者用）	中谷　和彦、堂野　主税
ゲノム化学特別セミナーⅡ	中谷　和彦、堂野　主税
ゲノム化学特別セミナーⅡ（秋入学者用）	中谷　和彦、堂野　主税
ゲノム化学特別セミナーⅢ	中谷　和彦、堂野　主税
ゲノム化学特別セミナーⅢ（秋入学者用）	中谷　和彦
ナノプロセス・物性・デバイス学	田中　秀和
化学アドバンスト実験	鈴木　健之
化学アドバンスト実験（秋入学者用）	鈴木　健之
海外文献研究（レーザプラズマ加速ビーム）	細貝　知直、金　展、顧　彦珺
海外文献研究（半導体）	大岩　顕、藤田　高史、深井　利央
海外文献研究（物性理論Ⅱ）	南谷　英美、下出　敦夫
構造物性化学（Ⅰ）	谷口　正輝、筒井　真楠
構造物性化学特別セミナーⅠ	谷口　正輝
構造物性化学特別セミナーⅠ（秋入学者用）	谷口　正輝
構造物性化学特別セミナーⅡ	谷口　正輝
構造物性化学特別セミナーⅡ（秋入学者用）	谷口　正輝
構造物性化学特別セミナーⅢ	谷口　正輝
構造物性化学特別セミナーⅢ（秋入学者用）	谷口　正輝
高度学際萌芽研究訓練	田中　秀和
生体分子反応科学特別セミナー	黒田　俊一、岡島　俊英、和田　洋、立松　健司
生物科学特論F5	和田　洋
大学院有機化学Ⅰ	中谷　和彦、堂野　主税
半導体特別セミナー	大岩　顕、藤田　高史、深井　利央
半導体物理学	大岩　顕、藤田　高史
複合分子化学（Ⅰ）	鈴木　孝禎
複合分子化学特別セミナーⅠ	鈴木　孝禎

	複合分子化学特別セミナーⅠ（秋入学者用）	鈴木　孝禎
	複合分子化学特別セミナーⅡ	鈴木　孝禎
	複合分子化学特別セミナーⅢ	鈴木　孝禎
	物性理論特別セミナーⅡ	南谷　英美、下出　敦夫
	量子多体系の物理	南谷　英美

３）学部、共通教育担当科目一覧

・学部担当授業

学部名	開講科目名称	担当教員
基礎工学部	セラミックス物性	田中　秀和
	プログラミングＡ	武　淑瓊
	計算機援用工学Ｂ	八木　康史、槇原　靖
	固体電子論Ｂ	南谷　英美
	国際性涵養演習	千葉　大地、田中　秀和、南谷　英美
	情報科学ゼミナールＡ	槇原　靖、武　淑瓊
	情報技術者と社会	八木　康史、村松　大吾
	情報論Ａ	槇原　靖
	先端科学技術セミナー（物性物理工学の最前線）	千葉　大地、田中　秀和、南谷　英美、小山　知弘
	特別演習（再履）	千葉　大地、田中　秀和、南谷　英美
	特別研究（物性）2018 年以前入学生対象	千葉　大地、田中　秀和、南谷　英美
	特別研究Ａ	千葉　大地、田中　秀和、南谷　英美
	特別研究Ｂ	千葉　大地、田中　秀和、南谷　英美
	特別研究Ｂ（物性）再履修学生対象	千葉　大地、田中　秀和、南谷　英美
	半導体物理Ｂ	千葉　大地
工学部	エネルギー材料工学	山田　裕貴、片山　祐
	ゼミナール Ⅳ(応物)	関谷　毅、荒木　徹平、須藤　孝一
	ソフトウエア工学及び演習	櫻井　保志、松原　靖子
	解析力学	須藤　孝一
	情報システム工学演習Ⅰ	櫻井　保志、松原　靖子
	数学解析演習（C 組）	櫻井　保志、松原　靖子
	卒業研究(応物)	関谷　毅、荒木　徹平、須藤　孝一
	特別講義Ⅰ	楊　金峰
	物性論Ⅱ	関谷　毅
	物理化学実験（応用生物）	新井　由之
	量子ビーム工学	楊　金峰
薬学部	衛生薬学 1	西野　邦彦、山崎　聖司
	基礎実習 1	鈴木　健之、山崎　聖司
	基礎実習 2	永井　健治、西野　邦彦
	生物科学概論 1	西野　邦彦、西　毅、西野　美都子、田口　厚志
	先端生命科学特論	永井　健治
	卒業研究	西野　邦彦
	長期課題研究	西野　邦彦、西　毅、西野　美都子、山崎　聖司
	長期課題研究 1	永井　健治、西野　邦彦

	分子細胞生物学特論	西　毅、田口　厚志
理学部	化学特別研究	谷口　正輝、中谷　和彦、鈴木　孝禎
	化学文献調査	谷口　正輝、中谷　和彦、鈴木　孝禎
	生命理学特別研究	鈴木　孝禎
	生命理学文献調査	鈴木　孝禎
	生化学２	山口　哲志

・全学共通教育科目　「学問への扉（マチカネゼミ）」

開講科目名称	担当教員
デザイン思考で未来社会を切り拓く －光や量子ビームを利用する課題設定－	永井　健治、細貝　知直、金　展、服部　満、 顧　彦珺
ナノテクノロジー最前線	谷口　正輝、小山　知弘、田中　裕行
バイオナノテクノロジー入門	谷口　正輝、大城　敬人、筒井　真楠、 小本　祐貴、田中　裕行
リチウムイオン電池の基礎と未来技術	山田　裕貴、片山　祐、近藤　靖幸
核酸科学の基礎と応用	中谷　和彦、堂野　主税
機能を獲得した無機ナノマテリアル:基礎と応用	関野　徹、後藤　知代、CHO Sunghun、 SEO Yeongjun、近藤　吉史
光化学の基礎と応用	藤塚　守、小阪田　泰子、LU Chao、七條　慶太
自然に学び活用するものづくり	能木　雅也、古賀　大尚、春日　貴章、石岡　瞬
電子顕微鏡によるナノ構造解析	吉田　秀人、岩清水　千咲
半導体スピンと量子科学	大岩　顕、藤田　高史
聞いて話せる人工知能	駒谷　和範、武田　龍、山本　賢太
膜輸送体から生物について考える	西野　邦彦、西　毅、西野　美都子、山崎　聖司、 田口　厚志

・全学共通教育科目「健康科学の考え方」

開講科目名称	担当教員
【自然】健康科学の考え方	関谷　毅

・専門基礎教育科目

開講科目名称	担当教員
化学基礎論Ａ	山田　裕貴、藤塚　守、小阪田　泰子、片山　祐、 小本　祐貴、田中　裕行
化学基礎論Ｂ	谷口　正輝、筒井　真楠
熱学・統計力学要論（吹田開講）	大岩　顕、下出　敦夫、藤田　高史
力学通論	細貝　知直、田中　慎一郎

・国際交流科目

開講科目名称	担当教員
現代物理学の最前線	細貝　知直、金　展
Engineering Approaches to Energy and Environmental Issues	片山　祐

４）大学院生の受入数

（研究科）	（専攻）	（博士前期）	（博士後期）	（小 計）
理　学	物理学	8	6	14
	化学	20	13	33
	生物科学	1	0	1
（小 計）		29	19	48
工　学	応用化学	18	13	31
	マテリアル生産科学	10	6	16
	電気電子情報工学	13	3	16
	環境エネルギー工学	14	7	21
	物理学	2	2	4
（小 計）		57	31	88
基礎工学	物質創成	9	5	14
（小 計）		9	5	14
薬　学	創成薬学	2	1	3
	医療薬学	0	2	2
（小 計）		2	3	5
情報科学	情報数理学	6	1	7
	情報システム工学	11	10	21
	コンピュータサイエンス	10	4	14
（小 計）		27	15	42
生命機能	生命機能		9	9
（小 計）	（５年一貫制）		9	9
合　計		124	82	206

４．国際交流

１）活動状況

当研究所では、国際交流の推進が研究所の活動にとってひとつの重要な要因であるという認識にたって、1990 年（平成 2 年）から国際交流推進委員会を設置した。委員会は、所長、副所長等役員会構成員がつとめており、執行部が国際交流の推進に積極的に関与している。

当研究所は、外国研究機関と学術交流協定を結んでおり、シンポジウム・講義の実施、研究者等の交流、情報交換などを行っている。産研における令和 6 年度の協定締結機関は以下のとおりである。

（合計 41 機関：当研究所教職員がコンタクトパーソンをつとめる大学間協定※も含む）

国名	研究機関名	締結期間
ベルギー	Interuniversitair Micro-Electronica Centrum vzw（imec）※	2004. 1～
ドイツ	ケルン大学（数学及び自然科学学部）	2018. 5～
ドイツ	ビーレフェルト大学（化学科）	2012. 12～
ドイツ	アーヘン工科大学（有機化学研究所）	2012. 10～
ドイツ	アウグスブルク大学※	2009. 5～
ドイツ	アーヘン工科大学※	2005. 9～
ドイツ	ユーリッヒ研究センター	2001. 1～
スイス	ジュネーブ大学（理学部）	2007. 8～
フランス	パリ・サクレ大学※	2017. 5～
フランス	エコール・ポリテクニーク※	2017. 1～
フランス	ボルドー大学※	2012. 10～

フランス	フランス国立科学研究センター※	2005.5～
エジプト	アシュート大学（理学部）	2011.1～
韓国	鮮文大学校（工学部）	2015.6～
韓国	漢陽大学校※	2008.12～
韓国	釜慶大学校（基礎科学研究所）	1999.2～
韓国	全南大学校※	1997.5～
中国	北京大学※	2001.5～
中国	香港大学（生物化学学院）	2019.3～
中国	深圳大学※	2018.11～
中国	北京科技大学（材料科学工程学院）	2018.1～
中国	北京大学（知能科学技術学院）	2022.12～
中国	大連交通大学	2022.11～
中国	中国科学院（国家ナノ科学センター）	2024.6～
中国	中国科学院（上海光学精密機械研究所）	2024.7～
台湾	国立陽明交通大学	2023.5～
台湾	国立台湾大学※	2008.3～
台湾	国立成功大学	2024.8～
台湾	国立清華大学	2024.8～
フィリピン	デ・ラ・サール大学（コンピュータ科学部）	2010.6～
フィリピン	フィリピン国立大学※	2021.12～
オランダ	デルフト工科大学※	1998.6～
オランダ	グローニンゲン大学※	2002.10～
オランダ	アイントホーフェン工科大学（機械工学部）	2015.4～
イタリア	ジェノア大学	2018.4～
イスラエル	ヘブライ大学※	2019.3～
タイ	チュラロンコン大学（工学部コンピュータ工学科）	2015.5～
タイ	タマサート大学※	2006.10～
インド	ビルラ工科大学ピラニ	2024.6～
インドネシア	ブラウィジャヤ大学	2024.7～
オーストリア	ウィーン大学	2024.6～

当研究所に所属する外国人は合計 108 名で、内訳は、准教授 2 名、助教 9 名、特任准教授（常勤）2 名、特任講師（常勤）1 名、特任助教（常勤）8 名、特任助教 1 名、特任研究員（常勤）11 名、特任研究員 12 名、特任技術職員 1 名、非常勤職員 2 名、大学院博士後期課程 35 名、博士前期課程 19 名、研究生 5 名である。

国別は次のとおりである。
中国（65）、韓国（9）、インド（5）、ブラジル（3）、台湾（3）、アメリカ（2）、インドネシア（2）、エジプト（2）、オランダ（2）、シリア（2）、フィリピン（2）、アゼルバイジャン（1）、イタリア（1）、イラン（1）、エチオピア（1）、カナダ（1）、タイ（1）、ドイツ（1）、ハンガリー（1）、ベトナム（1）、ポルトガル（1）、北朝鮮（1）

２）国外との研究者往来

研究者の海外派遣は、合計 162 件であり、内訳は次のとおりである。
韓国(21)、シンガポール(6)、タイ(1)、台湾(4)、中国(7)、マレーシア(1)、香港(1)、インド(2)、モン

ゴル(2)、ベトナム(3)、マカオ(2)、ネパール(1)、アメリカ(44)、カナダ(5)、イギリス(6)、イタリア(3)、オーストリア(5)、オランダ(4)、スイス(2)、スペイン(7)、ドイツ(7)、ベルギー(9)、ポーランド(1)、チェコ(2)、フランス(4)、ギリシャ(1)、アイスランド(2)、リトアニア(1)、セルビア(1)、オーストラリア(1)、ニュージーランド(1)、アラブ首長国連邦(4)、トルコ(1)

国外から招へいした研究者は、合計 17 名であり、内訳は次のとおりである。
韓国 (1)、台湾 (2) 中国 (9)、アメリカ (2)、ドイツ (1)、フランス (1)、フィンランド (1)

５．産業界との交流

当研究所と産業界との交流は、各教員によって共同研究、受託研究、学術相談などを通じて個別分野毎に活発に展開されている。平成 10 年度からは研究所としての定期的な会合とアウトリーチの場である「産研テクノサロン」を開催し、講演と交流会を中心に企業の経営者、研究者、技術者の方々と産研研究者との交流を図っている（令和 6 年度末までの通算開催数：114 回)。令和 6 年度は、前年度に引き続き、完全対面型会合を重視した開催で取り組みを実施したが、産業界からの要望に応えたオンライン参加の必要性も考慮し､会場とWeb会議システムを併用したハイブリッド型の定期会合を4回開催した。産研テクノサロンは、研究成果を広く詳しく知ってもらうと同時に産研の研究者側も産業界の抱えている問題を知り、新たな研究テーマの発掘に役立てようという趣旨のもと、継続的な交流の場として毎回多数の参加者があり、活発に情報や意見の交換を行っている。だが、令和 2 年度からコロナ禍に対応をしたオンライン講演会を主体としてきたことによる産業界からの参加者との双方向性の不足からの回復が課題となっており、運営方法の改善を引き続き試行している。この点の改善策として、令和 6 年度の企画から現地参加者向けの「産研研究室見学」企画を講演会と組み合わせ、交流を深めていただく取り組みを行い、好評を得た（令和 7 年度も企画を継続実施)。講演内容の企画運営システムについては、従来は 2 年ごとに担当教員を交代する方式であったが、見学会の対象研究室が 2 年続けて同じ内容になる問題などもあり、令和 7 年度以降は毎年担当教員を変える形に改めている。

また、令和 2 年度から 5 年度にかけて、産研戦略室が中小企業基盤整備機構（中小機構）との中小企業・大学発ベンチャー支援セミナー企画を対面／オンラインのハイブリッド型で実施してきたが、令和 6 年度はセミナー企画を中断し、具体的な中小企業案件に関するハンズオン支援に関する連携をコーディネーターレベルで実施してきた｡中小機構とのコーディネーターレベルによる地に足の着いた連携は、令和 7 年度も引き続き企画を実施する予定である。

令和 4 年度からは、ライフサイエンス系の連携を強化するため、(公財)木原記念横浜生命科学振興財団バイオベンチャーアライアンス(BVA)にアカデミア機関として参加し、研究シーズの産業界への連携だけでなく、研究所の産学官への認知向上を図っている。また、BVA を通じた外部資金情報等の連携も産研戦略室を通じて実施しており、独自の外部資金獲得情報ネットワークの構築にも努めている。

産研では平成 12 年度から、当研究所の個別の技術シーズを開示し、関心のある企業による会員制の研究会を組織して事業化を目指す目的に基づき、①「新産業創造研究会」((一財) 大阪大学産業科学研究協会（産研協会）直轄事業型研究会事業）と②「新産業創造支援」型研究会（独立研究会方式；産研協会事務局委託型）を設置し、活動検討を行っている。現在は「新産業創造支援」型研究会として、PE 研究会ならびに F3D コンソーシアム（傘下に 2 つのワーキンググループを組織）の 2 つの研究会が活動を展開している。

上記の会合や研究会に加えて、産研戦略室を主体とした展示会およびマッチングイベントへの参加を通じた産業界との交流も実施している。これらについては、産研が関係する業界団体との協力体制、JST による公募型展示会などのネットワークや諸制度を活動しながら、ファーマラボ EXPO［東京］アカデミックフォーラム、JST イノベーション・ジャパン 2024 ならびに nanotech2025 をはじめとした各種の展示会に出展した。既に大半の展示会は対面開催へとそのモードを変更しており、産業界を主体とする顧客との対面による現場での意見交換などの接点が増え、結果として展示シーズに関する各種の問い合

わせだけでなく、その後のNDA締結や共同研究契約締結の増加に貢献している。

さらに産研は、ナノテク領域に大きな影響力を持つ(一社)ナノテクノロジービジネス推進協議会（NBCI）の会員メンバーであり、NBCIのアカデミア会員は阪大産研と東京大学のみであったが、令和6年度から東北大学も参加することになった。このNBCIの枠組みを活用し、『大学発シーズ紹介』事業において、企画を独占する形で毎年4回の研究会（ZOOMによるWeb講演とパネルディスカッション)を継続的に開催している。このようなNBCIの枠組みを活用することで、参加会員企業とシーズ紹介を行う教員との関係が醸成されることを狙いとしており、その他の将来の共同研究を共創することを目的としたアウトリーチ活動も継続的に実施している。

【産研テクノサロン】産研協会と共同主催

2024年度	開催日	テーマ
第1回	令和6年 8 月 2 日	AIとIoTの統合による産業DXのための技術革新
第2回	令和6年10月11日	電子顕微鏡の新展開・新応用
第3回	令和6年12月 6 日	マテリアル科学の国内外の潮流
第4回	令和7年 3 月 7 日	核酸標的創薬の最前線

【産研ざっくばらんトーク】産研協会との共催として実施

2024年度	開催日	テーマ
第1回	令和7年1月17日	見えないエネルギー・赤外光のエネルギー資源化への挑戦

【新産業創造支援】産研協会との共催として実施

・プリンテッド・エレクトロニクス研究会(主査：関谷栄誉教授、令和6年度開催実績：6回)

2024年度	開催日	実施方式
第1回	令和6年 5 月10日	東京会場（トッパンエッジビル）＋ハイブリッド開催
海外セミナー	令和6年 5 月24日	大阪大学産業科学研究所　講堂
公開イベント	令和6年 8 月 1 日	大阪大学中ノ島センター＋ハイブリッド開催
第2回	令和6年 8 月23日	大阪大学中ノ島センター＋ハイブリッド
第3回	令和6年11月22日	阪大中之島センター＋ハイブリッド開催
第4回	令和7年 1 月24日	東京会場（トッパンエッジビル）＋ハイブリッド開催

・F3Dコンソーシアム WBG WG(主査：疋田特任教授、令和6年度開催実績：4回)

2024年度	開催日	実施方式
第1回	令和6年 5 月 9 日	大阪大学産業科学研究所　I-117講義室（聴講席）＋ハイブリッド
第2回	令和6年 8 月23日	大阪大学吹田キャンパス銀杏会館＋ハイブリッド
第3回	令和6年12月 5 日	大阪大学産業科学研究所I-1117講義室＋ハイブリッド
第4回	令和7年 3 月 3 日	大阪大学産業科学研究所I-1117講義室＋ハイブリッド

・F3Dコンソーシアム 先端半導体パッケージングWG（主査：山葉特任教授、令和6年度開催実績：4回）

2024年度	開催日	実施方式
第1回	令和6年 6 月 5 日	大阪大学産業科学研究所　I-117講義室（聴講席）+ハイブリッド
第2回	令和6年 9 月18日	大阪大学産業科学研究所　I-117講義室（聴講席）+ハイブリッド
第3回	令和6年11月18日	大阪大学産業科学研究所　I-117講義室（聴講席）+ハイブリッド
第4回	令和7年 2 月 1 日	大阪大学産業科学研究所　I-117講義室（聴講席）+ハイブリッド

【ナノテクノロジービジネス推進協議会（NBCI）『大学発シーズ紹介』】

NBCI 会員企業 177 社への産研研究シーズ紹介活動

2024 年度	開催日	テーマ
第 1 回	令和 6 年 7 月 30 日	レジスト材料・プロセス
第 2 回	令和 6 年 10 月 22 日	マルチタスク型先端セラミックス材料
第 3 回	令和 6 年 12 月 19 日	マテリアル SX に向けたバイオマス材料の機能革新と応用展開
第 4 回	令和 7 年 3 月 25 日	ビッグデータからの知識発見の課題

【展示会出展アウトリーチ活動（産研戦略室によるコーディネート）】

開催日	開催場所
令和 6 年 6 月 26 日-28 日	ファーマラボ EXPO［東京］アカデミックフォーラム（東京ビッグサイト）
令和 6 年 7 月 11 日- ※オンライン常設展示	デジタル・オープンイノベーション・キャンパス（Digital Open Innovation Campus：DOIC）（東京科学大学 OI 機構/(株)文化資本総研運営 メタバース空間内；2025 年大阪・関西万博公認プラットフォーム）
令和 6 年 8 月 8 日	2025 年大阪・関西万博　開幕 250 日前 EXPO ミライ学園祭（グランキューブ大阪）
令和 6 年 8 月 22 日-23 日	JST 大学見本市 2024～イノベーション・ジャパン（東京ビッグサイト）
令和 6 年 10 月 30 日- 11 月 1 日	計測展 2024 OSAKA（グランキューブ大阪）
令和 6 年 11 月 10 日	第 25 回堺市南区ふれあいまつり（大阪府堺市南区役所・西原グラウンド）
令和 6 年 11 月 28 日-29 日	イノベーションストリーム KANSAI8.0（グランフロント大阪）
令和 7 年 1 月 29 日-31 日	nanotech2025（東京ビッグサイト） ※ブースセミナーはハイブリッド形式（Webex）で実施
令和 7 年 1 月 30 日	JST 新技術説明会（大阪大学） ※大阪大学専用 JST 新技術説明会（ZOOM のみ）
令和 7 年 2 月 13 日-14 日	京都ビジネス交流フェア 2025（京都パルスプラザ）

６．まとめ　（課題と展望）

産業科学研究所（産研）は、1939 年の創設以来、「産業に資する自然科学の基礎と応用」を基本理念とし、時代の要請に柔軟に応えながら、長期的視野に立った基礎研究と応用研究を推進してきた。現在は、第 1 研究部門（情報・量子科学系）、第 2 研究部門（材料・ビーム科学系）、第 3 研究部門（生体・分子科学系）、および産業科学ナノテクノロジーセンターの 4 部門を軸に、27 の専任研究分野を擁している。研究室はすべて、教授・准教授・助教からなる１：１：２のフルサイズ体制を基本としつつ、若手 PI の育成と独立を促進するため、若手准教授による特別プロジェクト研究部門を活用した人事制度も機動的に運用している。産業科学 AI センターでは、学内のデータ関連拠点と連携しつつ、AI 導入のためのプロトコル確立や、異分野融合を担うリエゾン拠点としての進化を進めており、2027 年に向けた OU マスタープラン事業の一環として、その体制を全学的にも展開していく計画である。また、令和 7 年度には、宇宙産業への貢献を志向した「月面都市開発研究センター」を新設し、本研究所が従来強みとしてきた量子、材料、ナノ、情報、エネルギー関連技術を統合する新たな挑戦として期待される。

教育面では、理・工・薬・基礎工・生命機能・情報の 6 研究科・14 専攻にまたがる協力講座として、全研究室が大学院生の指導に関与している。これにより、分野横断的な教育環境の中で、学際的な発想と柔軟な研究姿勢を育むとともに、RA 制度や給付型奨学金による経済的支援、若手研究員・学生への海外派遣支援制度など、国内外の多様な学生にとって魅力ある研究・教育の場を提供している。研究者育成の観点からは、全構成員向けの AI 教育プログラムの実施に加え、令和 5 年度に開始したメンター制度を通じて、若手研究者のキャリア形成と専門知識習得の支援を実践的に行っており、制度導入初年度にして高い評価を得ている。

産学連携と社会貢献においては、阪大で最も早くから“Industry on Campus”の実現を掲げ、インキュベーション棟や企業リサーチパークを活用した共同研究の場を整備してきた。現在では２０社以上の企業が産研内に研究拠点を構え、所内外での共同研究を通じてオープンイノベーションを促進している。また、複数企業との協働研究所やナノリソグラフィ共同研究部門の設置など、新たな研究テーマを企業と共に開拓する枠組みを広げている。戦略室を中心とした企画力と連携力の強化により、外部資金の獲得や産学共創の深化も着実に進み、2025 年の大阪・関西万博では、産研発のスタートアップが複数出展し、研究成果の社会実装例を広く示す機会ともなっている。さらに、DE&I の観点からは、女性研究者支援制度やオールジェンダーサミットの開催などを継続的に実施し、着実に女性教員比率の向上が見られる一方、依然として課題は残っており、今後も制度面・運営面の両面からの強化が求められている。

国際連携に関しては、ベルギーimec との包括契約を基盤とする共同研究の拡充、国際共同研究ラボを通じた実務的な学生交流、さらに世界各地との学術協定に基づく研究者の相互派遣や国際会議の開催などを通して、グローバルな研究環境を形成してきた。令和 5 年度には、大阪大学総長と imec CEO によるトップ会談が実現し、令和６年度には協力関係が産研を中心に全学へと新たな段階へと移行した。外国人研究者の常時受入れ体制の整備や、連携研究ラボの集積体制によって、研究活動の国際標準化も進んでいる。

今後、産業科学研究所は、知行合一の精神のもとで、社会の変化を先取りする形で基礎研究と応用研究の両輪を回しながら、産業界や学術界と連携した革新的価値の創出に邁進していく。特に、研究活動の拡大や社会実装の加速に伴い、物理的研究スペースや研究基盤整備が喫緊の課題となっており、運営費交付金だけに頼らない多様な財源の確保と柔軟な制度設計による対応が求められている。研究者の多様性確保や若手育成、国際連携と社会還元を有機的に統合し、我が国の研究力強化とイノベーション創出に向けた牽引役として、産研は引き続きその使命を果たしていく。

（年次報告書　編集者）

広 報 室	細貝　知直（室 長）
	山根　舞子
戦 略 室	加藤　久明
	山崎　知奈美
所 長 室	髙見　志保
情報ネットワーク室	相原　千尋

［附１］各研究部門の組織と活動

［附２］各附属研究施設等の組織と活動

［附３］共通施設、技術室、事務部の組織と活動

［附４］各研究部門、附属施設における活動実績リスト

（注）各研究分野等の所属者については、令和６年度に在籍した者を全て収録した。

［ 附１ ］　各研究部門の組織と活動

第１研究部門（情報・量子科学系）

概 要

膨大なデジタル情報が世界中を飛び交うネットワーク情報化社会において、高度情報処理は社会のあらゆる面で必須な技術となっている。本研究部門は、情報科学系（知識科学研究分野、複合知能メディア研究分野、知的インタラクション研究分野（令和6年6月に知能アーキテクチャ研究分野から名称変更）、知能推論研究分野）と量子科学系（量子システム創成研究分野、界面量子科学研究分野、先進電子デバイス研究分野）の計7つの研究分野から構成されており、前4研究分野は知能情報処理原理とアルゴリズムというソフト面から、後3研究分野は高度情報処理や新たなセンシングのためのデバイスというハード面から、高度情報処理社会を支える基盤技術の確立を目指している。前者については、人間の知能を科学し、高度な知識情報処理機能を計算機に付与し広く工学的諸問題の解決や知的活動支援全般へ応用することを目指している。後者については、表面物理、電子・光分光法、薄膜・結晶成長、スピントロニクス、半導体物理、有機材料・生体分子などをベースとして、ナノメートルレベルの構造・新材料の創製・評価に関する研究を行い、量子機能を利用した高性能素子や新しいセンサ・メモリ素子の実現を目指している。

これらの研究分野は、互いに有機的に関連して世界的成果を挙げることを目途として研究に取り組んでいると同時に、所内他部門のみならず、学内外、更には国内外の大学、研究機関、民間企業と積極的に共同研究を展開している。また、理学研究科（物理学専攻）、工学研究科（電気電子情報通信工学専攻、物理学系専攻）、基礎工学研究科（物質創成専攻）、および情報科学研究科（コンピュータサイエンス専攻、情報数理学専攻）から大学院学生を受け入れており、高度な知識と広い視野を兼ね備えた研究者の育成を目指している。

成 果

・半導体低次元構造を用いて光子とスピンを融合する新しい量子技術の開発と量子情報処理への応用
・柔らかいスピンデバイスを用いた非従来型センサの開発とグラフェンバイオセンサのインフルエンザウィルス検出への応用
・有機機能性材料を用いたフレキシブルエレクトロニクスの研究開発と社会実装
・雑音や残響に頑健な音声対話ロボットの開発、対話を通じた知識獲得
・コンピュータビジョン技術に基づく歩行映像解析とその個人認証・医療・酪農への応用
・構成的適応インタフェースへのセンサの導入、知的生体センシング
・説明可能な人工知能（XAI）の研究、外乱に頑健な機械学習手法研究、計測指向機械学習研究

量子システム創成研究分野

教授	大岩　顕
准教授	藤田　高史
助教	深井　利央
特任助教（常勤）	Rajkumar Chinnasamy
特任研究員（常勤）	Gabriel Gulak Maia、森　正芳
招へい准教授	長谷川　繁彦、木山　治樹
大学院生	福田　源希、林　望、Rendong Hu、都築　龍生、湯田　秀明、 Leul Getachew Demile、James Daniel Bauer、 植村　壮登、小西　優太、千田　健一郎、Alizadeh Kashtiban Ehsan、 木田　尚寛、黒瀬　泰基（令和年4月1日より所属）、 中川　元（令和6年4月1日より所属）、佐藤　穂有（令和6年4月1日より所属）
学部学生	杉山　耀（令和6年4月1日より所属）、三浦　郁人（令和6年4月1日より所属）
特任事務職員	渡邉　明子（令和6年7月15日退職、令和7年2月1日より所属）
派遣事務職員	三宅　友美（令和6年7月16日より所属、令和7年1月31日退職）

a）概 要

本研究分野では光と電子の制御に加え、スピンの持つ量子力学的性質を制御して動作する新奇量子デバイスとして、単一電子スピンを制御する量子ドットを中心に、少数スピン系の制御と検出、量子情報処理のための量子ドットの多重化、超伝導体との複合構造、そして長距離量子情報通信に必要な単一光子及び単一電子スピン間での状態変換を実現する量子インターフェースの開発を行っている。半導体微細加工から精密な低温量子輸送測定までを一貫して行い、光、電子、スピンの自由度を自在に操る量子ナノ構造がもたらす、新しい量子力学的現象の発見と革新的量子技術の開拓を目指している。

b）成 果

・ゲルマニウム量子ドットの作製

量子ネットワークの構築には量子中継が必要とされ、長距離ファイバーネットワークには通信波長帯で動作することが重要である。そこで我々は光学遷移が通信波長に近いゲルマニウム量子ドットに注目し、それを使った光子偏光状態から正孔スピンへの量子状態変換の実現を目指している。今年度は半導体微細加工プロセスによるゲルマニウム量子ドット作製方法の確立に取り組んだ。この量子ドット素子はPtオーミック電極と複数のTi/Pdゲート電極を絶縁膜で隔てて積層した構造を有し、図1は電子線リソグラフィにより作製したゲート電極とその積層イメージである。ゲート電極についてはレジスト膜厚、描画形状、およびドーズ量の調整により、所望の形状の電極を作製するプロセスを確立した。オーミック電極はPt蒸着膜の応力によりレジストが変形しリフトオフが困難なことが判明したため、2層レジストによる改善を試み、一定の効果が見られた。また、層間にAl_2O_3

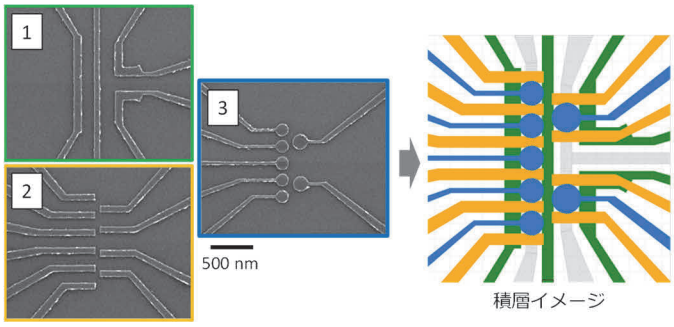


図1. 試作したTi/Pd微細ゲート電極とその積層イメージ

絶縁膜がある場合の電子線描画位置合わせ手法の検討を行い、±20 nm 以下の重ね合わせ精度を実現した。今後は上記の電極を組み合わせてゲルマニウム量子ドット素子を作製し、輸送現象の測定を目指す。

・光ファイバーによる極低温光照射システムの構築

単一光子偏光状態から量子ドット中の単一電子スピン状態への量子状態変換の実験を行うためには、希釈冷凍機中の量子ドット（~φ100 nm）に対して光を照射する必要がある。これまでは冷凍機内のレンズを手動で調整して試料を冷却し、光学窓から光を入射していたが、冷却に伴うレンズの位置ずれが生じるため、ずれを考慮した調整の難易度や再調整のための昇温・冷却サイクルが実験の障壁となっていた。これを改善するために、光ファイバーと極低温動作ピエゾステージを利用した量子ドットへの光照射システムの研究を行っている。光ファイバーを通じて希釈冷凍機へ光を導入し、光ファイバーの先端に接着したレンズをピエゾステージに取り付けることで、冷却後に量子ドットへの光照射位置調整が可能になる。今年度は光学系の設計と構築に取り組み、希釈冷凍機中に砒化ガリウム量子ドットとゲルマニウム量子ドット向けに 2 系統の光ファイバーを導入し、最低温部への光伝送を確認した。また、ピエゾステージ取り付け用の低温試料ホルダーを新規に設計・作製し、機能を確認した。来年度は光学系の構築を完了し、ピエゾステージによる量子ドットへの光照射位置合わせ、量子ドットにおける単一光生成電子の検出に取り組む。

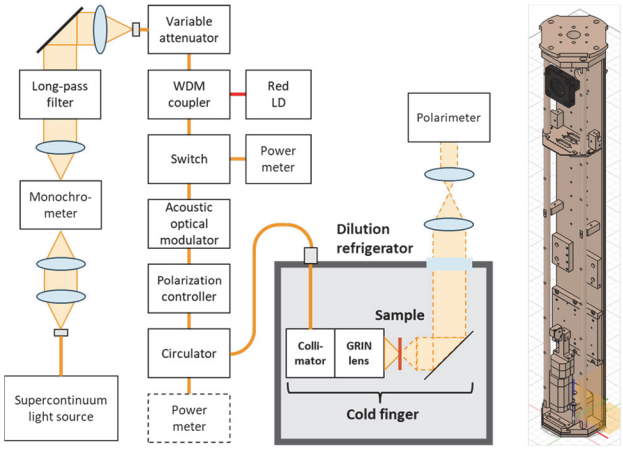
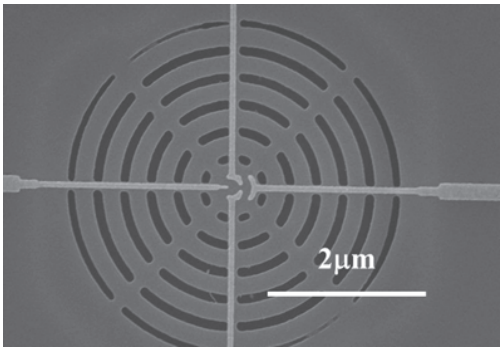


図 2. 光ファイバーによる極低温光照射システム（左）と試料ホルダー（Cold finger）（右）

・ブルズアイ光学共振器—量子ドット複合構造の作製と電気伝導特性の評価

単一光子偏光状態から量子ドット中の単一電子スピン状態への量子状態変換効率が 10^{-4}-10^{-5} にとどまっており、量子ネットワーク上の基盤技術としてその向上を目指している。その方法としてブルズアイ型光学共振器中にゲート制御量子ドットを組み込んだ複合構造を、東京大学生産技術研究所の岩本教授のグループとの共同研究として開発している。昨年度は GaAs/AlGaAs 量子井戸構造を使って、ブルズアイ光学共振器構造中に量子ドットを組み込んだ素子を初めて作製した。しかし犠牲層を取り除くための HF エッチングにより量子ドットの微細電極が剥離してしまう課題があった。

今年度、微細電極の幅を 30nm から 50nm まで広くすることで（図 3 上）、HF エッチングの影響抑制することができた。ゲート電圧印加により、まず空乏化することでブルズアイ共振器中に流れる電流を確認できた。たださらに電圧を印加すると完全に狭窄する前にゲート電極のリーク電流と思われる振る舞いが現れ、量子ドットの形成まで至っていない（図 3 下）。ゲート電極間隔を小さくした素子や電子濃度を下げた基板で再度ブルズアイ共振器を作製する準備を進めている。



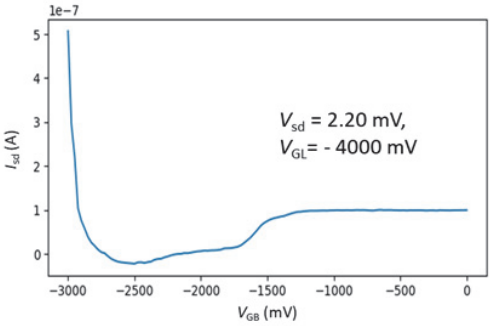


図 3. （上）作製した QD—ブルズアイ共振器複合構造の電子顕微鏡写真。（下）2 つのゲート電圧による電流狭窄の様子。狭窄電圧付近でリーク電圧が発生。

界面量子科学研究分野

教授	千葉　大地
准教授	小山　知弘
特任研究員（常勤）	今井　亜希子、五喜田　孟彬（令和 6 年 4 月 1 日～6 月 30 日）
特任研究員	安藤　陽（客員教授）、山下　勝
特任技術職員	加藤　文男、冨田　哲夫
技術補佐員	北原　良樹、井上　恭子、上﨑　勝人、宮村　信代（派遣職員）
大学院学生	森田　利明、董　博瀚、鎌田　隼、關　憲行、前田　圭吾
学部学生	関口　英人、辻　匠
事務補佐員	豊後　尚子、山田　忍（令和 6 年 10 月 31 日退職）

a）概 要

当研究分野はスピントロニクスデバイスを中心とした最先端材料の物性探索・産業応用展開を行っている。特にフレキシブルスピントロニクスやカイラル・スピントロニクスの開拓に力を入れており、メカニカル動作のセンシングなど従来のスピントロニクスの延長線上にない新しい応用ルートの開拓を目指している。今年度は以下のような研究を行った。

b）成 果

・フェリ磁性 GdCo 薄膜における一方向性スピンホール磁気抵抗効果の観測

スピントロニクスデバイスを用いたセンシングにおいて磁化方向の検出手法が重要となる。従来用いられる巨大磁気抵抗効果やトンネル磁気抵抗効果は高感度ではあるが、2 層の強磁性層を含む積層膜を作製する必要がある。近年、新たな手法として「一方向性スピンホール効果（USMR）」が注目を集めている。USMR は電子の持つスピン角運動量の流れである「スピン流」によって引き起こされる現象であり、単一の強磁性層で観測されることからデバイス構造を単純化できることが期待される。我々はフェリ磁性 GdCo 合金を舞台に、USMR のメカニズム解明を目指して研究を行った。

GdCo 合金の組成比を変えた複数の試料を用いて USMR の測定を行ったところ、組成の変化に伴って USMR の符号反転が観測された。反転が起こる組成は磁化補償組成（フェリ磁性体では Gd と Co の磁気モーメントが反平行結合しているため、特定の組成で正味の磁化がゼロになる）に対応していることがわかった。詳細な実験の結果、GdCo 系では Co の磁化が USMR の符号を決定していることが明らかになった。さらに磁化補償点近傍の組成を持つ試料では USMR が増大することを観測した（図 1）。本研究によりフェリ磁性体を用いることで USMR の増大およびチューニングが可能であることが示された。

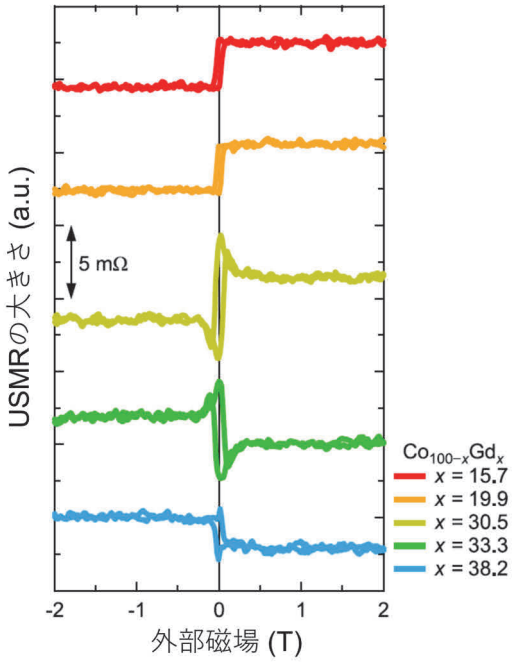


図 1　GdCo 薄膜における USMR の組成依存性

・希土類–遷移金属フェリ磁性材料における水素化による新規スピン物性開拓

水素は最も小さい元素であり、材料中に侵入し構成元素と結合することができる（=水素化）。本研究ではこの水素の特性を利用した新しいスピン物性の開拓を行っている。材料の水素化という点で注目した系は希土類（RE）-遷移金属（TM）合金である。RE-TM バルク合金は RE 元素が水素化しやすいことから水素吸蔵材料として長らく研究されてきた。一方で GdCo や TbFe など磁性を示す RE-TM 系は典型的なフェリ磁性体でありフェリ磁性特有の超高速磁化ダイナミクスを示すことから、近年ではフェリ磁性薄膜をベースとした超高速磁気メモリやテラヘルツデバイスへの応用が期待されている。我々は水素を利用してフェリ磁性薄膜の特性を制御する技術を開発するとともに、水素化による新物性の開拓を目指している。

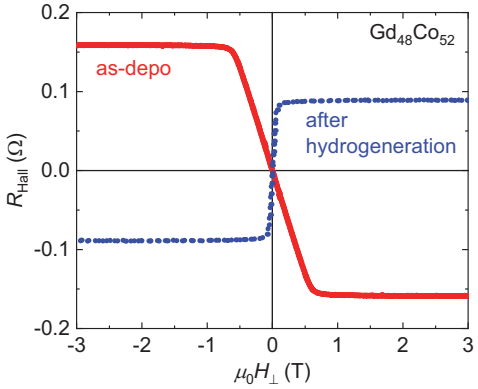


図 2　GdCo 合金における水素化前後の異常ホール抵抗測定結果。水素化後に符号反転が見られる。

膜厚 5 nm の GdCo 合金を水素雰囲気下で 1 時間暴露することで、材料を水素化させた。その結果、水素化前後で異常ホール効果（AHE）の符号反転が観測された（図 2）。AHE の温度依存性を調べたところ、磁化補償温度が水素化により大きく低下し、それにより AHE の符号反転が生じていることが判明した。すなわち、Gd（RE）と Co（TM）の磁気モーメント間の相互作用が水素化により変調を受けている可能性がある。本研究成果は、RE-TM 間の相互作用の水素による変調を通して、超高速磁化ダイナミクスを制御できる可能性を示唆している。

先進電子デバイス研究分野

教授	関谷　毅
准教授	須藤　孝一
助教	鶴田　修一
特任助教（常勤）	野田　祐樹
招へい准教授	和泉　慎太郎、吉本　秀輔
特任研究員（常勤）	根津　俊一、飯田　博一、秋山　実邦子、大田　裕、 塩見　智則（令和6年10月1日採用）、鹿嶋　幸朗（令和6年10月1日採用）
大学院学生	松田　尚也、碇本　修佑、松岡　望
学部学生	別府　克哉、丸山　愛貴
技術補佐員	豊嶋　尚美、岩岸　奈央子、俣野　珠子、 小川　あゆみ（令和6年4月16日採用）、山脇　実（令和6年5月1日採用）
事務補佐員	緒方　裕美子

a）概 要

本分野では、材料科学、固体物理、応用物理、電子工学を基盤とし、社会に貢献する電子・光デバイスの研究を進めている。特に、フレキシブルエレクトロニクスの基礎および応用技術の開発に注力し、その社会実装を目指している。この技術は、「優れた電気的・機械的柔軟性」、「自己組織化現象」、「低エネルギー加工性」といった特性を有し、広範な応用が期待される。特に、有機分子デバイスの高度集積化技術の確立を目的とし、ナノサイエンスおよびナノテクノロジーを基盤とした単分子積層技術、材料物性の最適化、界面制御、回路設計など、有機材料特有の技術開発に取り組んできた。さらに、「フレキシブルトランジスタの基盤技術」を発展させ、「機械的特性に優れた超フレキシブルエレクトロニクスおよびストレッチャブルエレクトロニクス」の実現に向けた技術開発と、その有用性を実証する研究を推進している。また、社会のあらゆる場所に分散配置可能なセンサネットワーク（IoT センサ）の構築に向けて、フレキシブルデバイスや回路技術に加え、超低消費電力ワイヤレス通信技術、ビッグデータ解析技術の開発にも取り組んでいる。これにより、実空間におけるリアルタイムセンシングと高度なデータ解析・分析が可能となる。これまでに、ウェアラブル生体センサ、生体埋込センサ、構造物ヘルスモニタリングセンサ、農業用 IoT センサなどを開発し、社会実装を進めてきた。これらの成果は、有機分子という多機能材料の集積技術を基盤とした電子・光デバイスの新たな可能性を示し、情報通信技術を含む多様なアプリケーションへの展開を加速させている。

b）成 果

・柔軟で伸縮性のある材料からなるシート型脳波システムの開発

フレキシブル・ストレッチャブルエレクトロニクス技術を用いてシート型無線脳波センサシステムを柔軟性の高い基板上に作製することに成功した。この脳波センサシステムは生体適合性と伸縮性を兼ね備えた電極上に作製した生体適合性のあるゲルにより額に貼り付けることができ、1 マイクロボルト以下の生体電位を計測することができる。センサは大きさ 3 cm × 9 cm × 6 mm、重さ 12g で非常に小型である。開発したシートシステムは周波数分析を用いることで、アルツハイマー病など脳に関連する病気の診断に使用できる水準の優れた特性を持っている。本技術を元に開発されたパッチ式脳波計は 2020 年（令和 2 年）8 月にテレメトリー式脳波計として医療機器認証（302AFBZX00079000）を受け、伸縮性電極（頭皮脳波用電極・届出番号 13B2X10421000001）と共に、PGV 株式会社（高度医療機器等販売業・貸与業許可書（第 5502205174 号））より医療機器として販売が開始された。また、2022 年（令和 4 年）1 月には、従来機種に比べ小型化・低ノイズ化などの改良がなされたパッチ式脳波計 HARU-2 が医療機器認証（304AFBZX00012000）を受け、パッチ式脳波計用電極 HA-M2（届出番号・13B2X0421000002）と共に提供開始が計画されている。

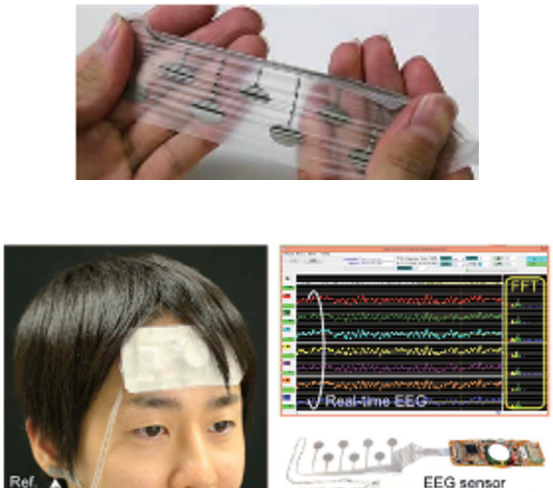


図 1　伸縮性電極、装着感のない脳波計を額に装着した様子、波形表示ソフトおよび柔軟電極と脳波計のシステム

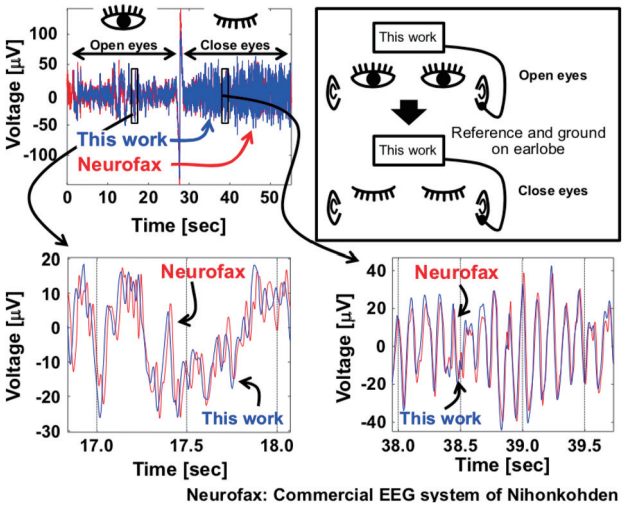


図 2　市販脳波計と開発した脳波計の計測値比較

・ストレッチャブル電極による筋電計測システムの開発

フレキシブル・ストレッチャブル電極技術を利用して、装着感の少ない筋電（咬筋）計測システムの開発に成功した。近年、オーラルフレイル（歯科口腔機能の虚弱）の予防による社会的な健康寿命の延伸に向けた取組みが注目されている。このオーラルフレイルの早期発見のためには、咀嚼、嚥下、発話など際における筋力の定量的評価が必要とされる。開発したシステムは、ストレッチャブル電極と電極近傍での信号処理回路を備えるアクティブ型電極を採用している。これにより、咀嚼や嚥下による顔面の動きを阻害しない快適な装着感を実現し、加えて食事中の会話などに伴う首の動きによって生じる体動ノイズ等を最小限に抑える機能を有している。本研究成果は大阪大学・歯学研究科・PGV 株式会社らとの医工連携研究の成果であり、日本補綴歯学会の英文誌である「Journal of Prosthodontic Research」に掲載された。

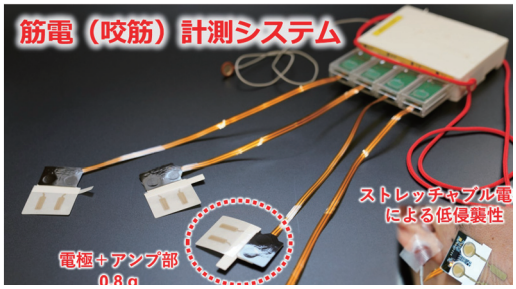


図 3　筋電計測システムの概要

複合知能メディア研究分野

教授	八木　康史
教授（兼任）	槇原　靖（令和6年4月1日～令和6年8月21日）
准教授	中村　友哉
助教	武　淑瓊
特任助教（常勤）	徐　遅、李　想、Allam Shehata Hassanein Allam
特任研究員（常勤）	廖　若辰、Akos Godo、周　健航（～令和7年2月15日）
特任研究員	奥谷　潤
大学院学生	吉川　丞、Margaret Dy Manalo、Alsherfawi Aljazaerly Mohamad Ammar Ayman、Jose Reinaldo Cunha Santos A. V. Silva Neto、佐古田　峻輔、新谷　楓、張　潤時、中村　朱里、江島　快、高市　将吾、永田　大輝、和田　浩武、柳　喆文、李　子若
学部学生	君安　飛那太、Kim Geon、中村　太一、藤原　慈
研究生	Huy Luu Van、前川　裕介
事務補佐員	金城　恵（～令和6年6月15日）、行俊　奈津子（～令和6年12月31日）、熊谷　十朱（～令和6年12月31日）横山　千恵（令和6年5月16日～令和6年12月31日）湯淺　信栄（令和7年1月1日～）
特任技術職員	今村　和恵、参上　千香、入江　洋子、本間　美咲、佐々木　康代（～令和6年9月15日）、星川　晴美、相馬　有紀子、依田　佳余（～令和6年6月30日）
技術補佐員	北川　尚美、英　双葉、橋本　尚子、金森　貴久美、橘谷　聡子、宮本　圭子

a）概 要

本研究室では、コンピュータビジョンと映像メディア処理に関する研究をしている。センサ開発などの基礎技術から、ロボットに高度な視覚機能を与えることを目指した知能システムの開発まで、視覚情報処理に関する幅広いテーマを扱っている。例えば、世界トップクラスの歩行映像解析技術に基づく個人認識・性別／年齢推定とその科学捜査・健康・医療分野への応用のほか、センサ開発などの基礎技術から、内視鏡・顕微鏡等のバイオメディカル画像処理など、画像・映像解析に関する幅広い研究を行っている。

b）成 果

・人体モデルベースの歩行映像解析による年齢・性別のオンライン推定

歩行映像解析による年齢・性別推定は、人物属性に基づく人物検索、市場調査のための性別・年代別人物計数などへの応用が期待されている。本研究では、標準的な 3 次元人体モデルである Skinned multi-person linear（SMPL）モデルを歩行映像から推定し、そのモデルパラメータを用いて年齢・性別を推定する手法を開発した。具体的には、処理の効率化のために、人物領域分割や人物モデル当てはめを人物検出領域に限定して適用すると共に、観測条件変化への頑健性向上のために、透視投影による鉛直方向の補正や背景テクスチャの抑制処理を追加した。これにより、画像内の人物が数名程度の場合には、約 10 fps で実行可能であることを示した。

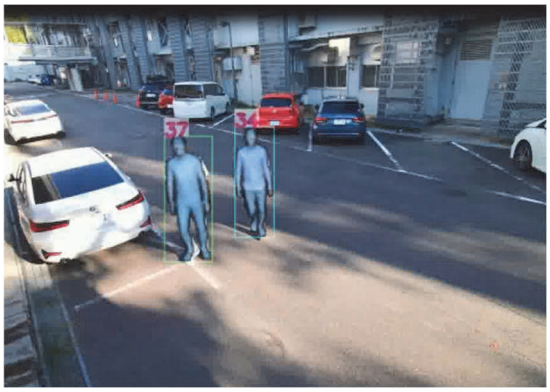


図 1　年齢のオンライン推定の例

・最適化された放射状マスクを用いた被写界深度拡張型レンズレス撮像

符号化マスクを用いたレンズレスカメラによる撮像系は、通常のレンズを用いた撮像系と比較して様々な利点を持つことが知られている。本研究では、観察対象物体の深度に依らずにマスクパターンの点広がり関数が一定である放射状マスクを用いたレンズレス撮像手法を導入することで、レンズレス撮像系における被写界深度を拡張する（図 2）。更に、撮像系における周波数応答を改善するため、放射状マスクを最適化する。実験では、非放射状マスクや最適化前の放射状マスクと比較して、提案手法の最適化後の放射状マスクを用いることで、より良い撮像系の周波数応答が得られると共に、より広い被写界深度が得られることを確認した。加えて、被写界深度拡張型レンズレス撮像のプロトタイプカメラを実装し、実実験により有効性を確認した。

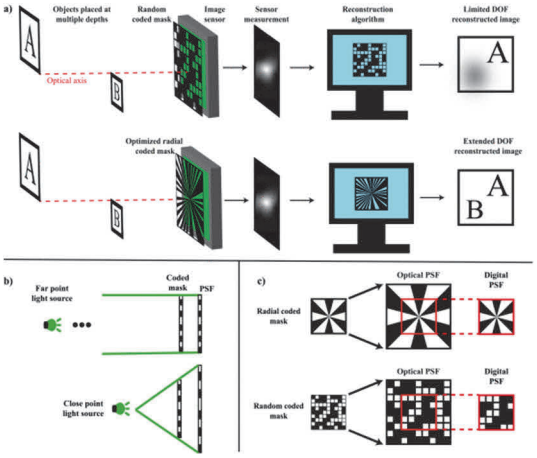


図 2　非放射状マスクと放射状マスクによる撮像過程

・デュアルタスクによる認知機能障害検出のための位相合わせされた周期性グラフ畳み込みネットワーク

運動タスク（例：歩行）と認知タスク（例：計算問題を解く）といったような二つの課題を同時に実施するデュアルタスクを観察することで、認知機能障害の検出可能性が示されている。特に、認知機能障害を持つ場合には歩行運動の周期が乱れ、周期間での運動の揺らぎが生じることがある。そこで、本研究では、周期間の揺らぎを効果的に捉えるため、姿勢の時系列データを位相と周期の 2 次元に位置合わせしたデータへと変換した上で、認知機能障害確率を出力するグラフ畳み込みネットワークへの入力として用いる。392 人の実験参加者からなるデュアルタスクデータセットを使用して認知機能障害検出の精度評価実験を行い、時系列データをそのまま入力した場合と比較して高い精度が得られることを確認した。

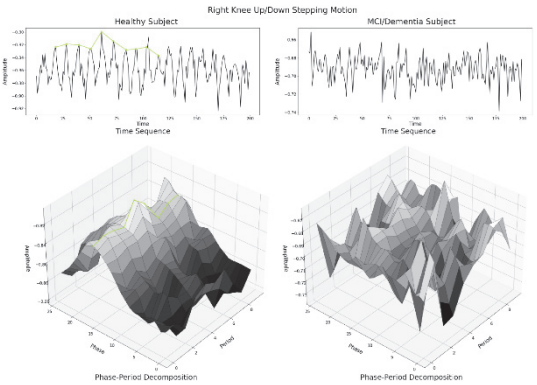


図 3　健常者（左）と認知機能障害者（右）の時系列データ（上）と位相合わせされた周期性データ（下）

知能推論研究分野

教授	清水　昌平（令和7年2月1日着任）
准教授	原　聡（令和6年4月30日退職）
助教	Matthew J. Holland（令和7年3月31日退職）
大学院学生	寺下　直行、伴野　太一、東　大介、田辺　一葵、中谷　光佑、宗近　康平 飯島　一生、濱田　東昌、山本　雄大、黒木　瑛介、椎木　誠士、田中　颯
事務補佐員	岡田　拡子（令和7年2月1日採用）
派遣職員	萬喜　やよい

a）概 要

人間はデータを眺め、様々な思考や簡単な統計計算を含む推論を行って、データから知識を読み取ることができる。しかし、現代社会では、コンピュータネットワークやIoTネットワークセンシング技術の発達によって、膨大なデータを一度に入手する機会が増えている。また、それらデータの中身も単純な形式ではなく、時系列やグラフ、自然文など、複雑な内容になってきている。このようないわゆるビッグデータを人間の能力だけですべて処理するのは無理があり、コンピュータによる解析支援や解析自動化の必要性が増している。そこで、我々の研究室では、コンピュータによってビッグデータから知識を読み取り発見するための、機械学習及びデータマイニングの基礎技術とその応用を研究している。基礎技術には様々な探索、検索、統計、確率計算、データベース、それらを融合した理論、手法、技術、システムツールが含まれる。そしてさらに、それら基礎研究成果を科学、センシング、情報ネットワーク、品質・リスク管理、医療、セキュリティー、マーケティング、金融など、様々な分野に役立てる応用研究も行っている。今年度は、統計的因果探索の理論研究と応用、機械学習モデルの能動的な評価、多様な評価指標の下での学習アルゴリズムの開発を行い、以下の成果を得た。

b）成 果

・統計的因果探索の理論研究と応用

データから因果構造を推定する統計的因果探索法に関する理論研究を行った。特に、非線形加法、未観測共通原因あり、非巡回、時系列、背景知識導入可能という条件を満たす因果探索法を考案した。この方法が仮定するモデルは、未観測共通原因を許しつつ、場合によっては因果方向も推定可能なモデルの中では最も仮定が緩い。

また、因果の大きさを推定する際の結果に当たる変数が複数存在する差分の差分法について、機械学習分野で注目されている最適輸送のアイデアを用いた推定法が提案されている。この推定法の計算コストを改善し、実際の計算時間を大きく短縮する方法を提案した。

さらに、因果探索の応用として、機械学習の説明性の指標として反事実の確率を用いる方法と因果探索を組み合わせて、定性的な因果関係を表す因果グラフが未知の場合に反事実的説明を行うデモを、実際の銀行の企業格付けに関するデータを用いて行った。

これら理論研究と応用を促進するために、米国カーネギーメロン大学と共同で因果探索のPythonパッケージを開発した。このパッケージはGitHubというソフトウェア開発プラットフォームにて公開している。ライセンスはMITであり、企業を含め広く利用可能である。

・機械学習モデルの能動的な評価

機械学習モデルを実用に供するにあたって、その性能評価は欠かせないステップである。モデルの性能評

価にはモデルの学習に用いていないテストデータを利用するのが一般的である。しかし、性能評価のためにはテストデータには当然ながら正解のラベルが付与されている必要がある。しかし、ラベル付けに専門家による診断や物理・化学的な実験が必要な問題では、正解ラベルが付与されたテストデータを大量に入手することは困難である。本年度は、このようなテストデータへのラベル付けコストが高価な場合に、少量のラベル付けでモデルの性能評価を行う方法の研究開発を行った。特にモデル選択という複数のモデルの性能を比較評価する問題に対して、逐次的にラベル付けするテストデータを適切に選ぶことで少量のラベル付けだけから最良のモデルを選択できることを実証した。

・多様な評価指標の下での学習アルゴリズムの開発

実世界の学習問題では、「評価」という概念は決して自明ではない。従来は「学習後の性能が平均的に良ければそれでいい」という考え方が中心的だったが、たとえば、民族間の予測性能ばらつきの解消や外れ値を含むデータの適切な処理など、いずれも「平均的に最適」といえる状態から逸脱してはじめて可能になる。平均ベースで学習し、最適化法のパラメータを小手先に微調整するのではなく、最初から汎化能力の測り方を見直し、それを軸に据えた新しい学習アルゴリズムの設計法を追求している。直近の成果として、学習に使われる損失分布を学習前に定めた一定の水準に意図的に集中させる学習法を設計し、それを通常の自動微分のソルバーと組み合わせることによって、従来の平均ベース学習と比べて大幅な指標間トレードオフの改善が確認された。計算オーバーヘッドをかけることなく、学習の安定性、予測値の「公平性」、モデルの複雑さといった多面的な評価において汎用性の高い学習アルゴリズムの原型として期待される。また、従来法の「落とし穴」として、CVaR や DRO といった「ワーストケース重視型」の指標を導入しても、表現力の高いモデルでは結果的に平均重視の解は避けられないことを示すとともに、先述の損失集中型の手法によって、確実にこの落とし穴を回避できることを証明した。このたぐいの知見を蓄積することで損失関数のみならず、損失分布を実数値に変換する、いわゆる「learning criterion」の設計に際しての「取扱説明書」に近い役割が期待される。

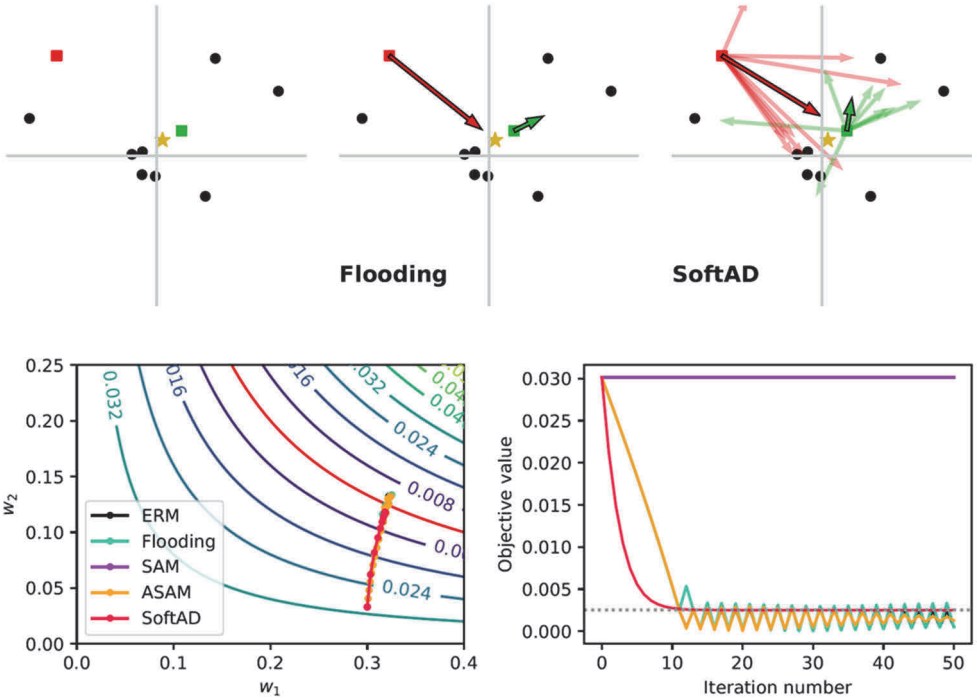


図 1　損失分布の集中を促す SoftAD の挙動の検証（Holland and Nakatani, NeurIPS 2024 より抜粋）

知識科学研究分野

教授　駒谷　和範
准教授　武田　龍
助教　山本　賢太
特任助教（常勤）堅田　俊
大学院学生　大塩　幹、久保　裕之輔、近辻　脩壱、脇　一晟、平川　巧人、堀口　勇樹、峯瀬　平、大谷　蒼太、小川　優介、亀山　京右
学部学生　石田　晃大、石森　大路、雪澤　大地、沼田　晃士朗、深澤　俊介
事務補佐員　山地　泉

a）概 要

近年、コンピュータの計算能力やロボットの運動能力は飛躍的に向上している一方で、人間と賢く話すといった知能の部分は未だ発展途上である。機械が人間にとって身近で使いやすい存在となるには、人間が生来備えている音声対話機能が必須である。本研究分野では、音響信号処理から社会的インタラクションまでを広く視野に入れ、音声認識技術を用いて人間と対話するシステムの基礎技術を研究している。これらを通じて、人と対話できる知的なコンピュータの実現を目指している。

b）成 果

・機械学習技術を応用した音声対話ロボット技術の開発

音声対話を行うロボットの基本的な機能として、音声の検出・方向推定（音源定位）、雑音抑圧（音源分離）、音声認識が挙げられる（図 1）。本研究ではこれら音声情報処理の精度向上や新たな技術開発に取り組んでいる。

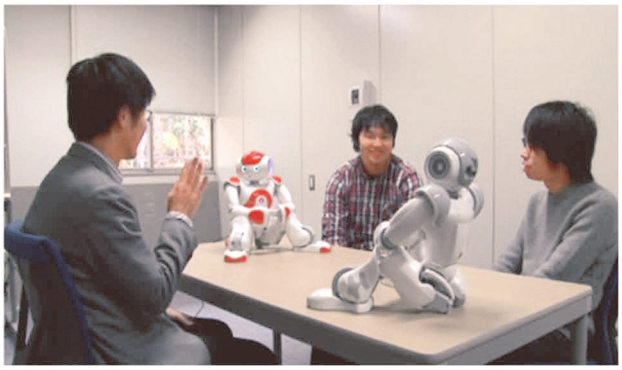


図 1 ロボットとの音声対話

本年度は、雑音環境下での頑健な音声検出技術の開発に取り組んだ。通常、音声認識の前処理として、雑音が混入した入力信号から音声信号の区間を抽出する「音声区間検出」が必要である。その技術の多くは、話者の声量変化やマイクのゲイン設定に検出性能が依存する。そのため、システムや利用環境に合わせたチューニングが都度必要となる。本研究では、ブロック正規化を行った特徴量を用いることで、振幅不変な音声区間検出技術を開発した。加えて、種データセットから合成した雑音込みの音声信号を用いて深層モデルを学習することで、耐雑音性能を向上した。本成果を信号・情報処理に関する国際会議 APSIPA ASC 2024 で発表し、学習済みモデルをツールキット pyadintool として一般公開した。

また、未知語認識技術の開発も進めた。音声対話中の未知語認識は、システム自身が単語や知識を学習するために不可欠な機能である。一般的な未知語認識では文字のつながり情報を用いて単語境界を推定するため、未知語に関する分割誤りが多い。たとえユーザに認識誤り箇所を聞き直しても、その返答を正しく認識できるとは限らない。本研究では、ユーザの応答パタンを有限状態トランスデューサ（FST）としてモデル化する。未知語部分に任意の表現を許容した文法モデルであり、ユーザの返答に特化した単語分割が可能となる。加えて、本開発技術を用いて音声対話システムを構築し、未知語認識のための音声対話データを収集した。これらのデータは、音声認識モデルの学習のほか、未知語認識技術の改良や性能評価にも用いる予定である。本成果の一部は電子情報通信学会の論文誌に採択された。

・生体情報を用いた内面状態の推定と個人最適化

対話時のユーザの内面状態（対話を楽しんでいる、飽きている、など）を推定することは、対話システム開発での主要課題の一つである。ユーザが表出しない内面状態の変化を捉えるため、生体情報を活用した内面状態の推定に取り組んでいる。本年度は、生体情報のノイズおよび個人差に着目し、特に内面状態推定における個人最適化（Personalization）の研究を進め、国際会議で発表した。

ユーザが表出しない内面状態の推定には、脳波や皮膚電位など生体の電気的活動（生体情報）が有用である。内面状態を考慮できれば、ユーザの真意を捉えるシステムの創製につながる。しかしながら、生体情報を対話システム開発で活用するには未解決課題も多い。特に、①対話時に混入するノイズや②生体情報の個人差の影響は大きい。本年度は前者①に対して、ユーザの脳波を含むマルチモーダル対話コーパスを構築し、顔特徴点追跡を用いたノイズ除去手法を新たに提案した。本提案手法により脳波に基づく内面状態の推定性能を改善させた。本成果は計算言語学に関する国際会議 LREC-COLING2024 で発表した。後者②に関しては、脳波に基づく内面状態推定での個人最適化手法を提案した。具体的には、感情想起時に変動が顕著な周波数帯域を個人ごとに算出し、内面状態推定における特徴選択へ活用した（図 2）。本提案手法により多様なユーザから内面状態を含むフィードバックを得ることができる。つまり、ユーザの多様性を考慮した対話システムの実現に貢献できる。本成果はマルチメディアに関する国際会議 ACM Multimedia Asia 2024 にて発表し、Best Paper Runner Up Award を受賞した。

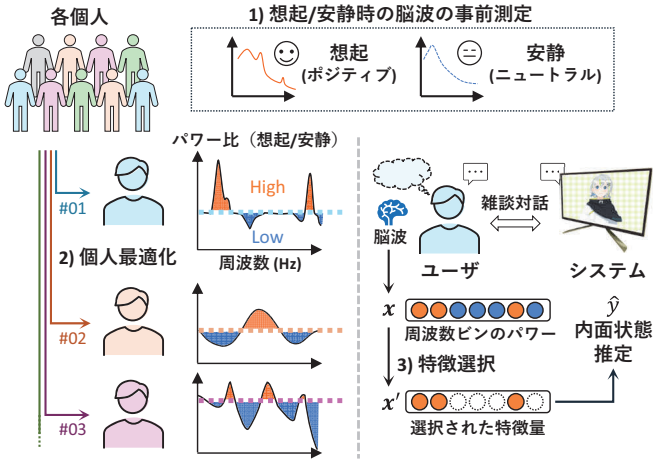


図 2 脳波の個人最適化による内面状態推定

・音声対話システムにおける性格表現

音声対話システムにおいて、対話に一貫性をもたせることは、重要である。そのような一貫性を構成する要素の一つに性格がある。システムが性格を表現することで、ユーザの対話継続意欲を高めることが期待される。本研究では、システムの性格に応じた発話内容や発話スタイルを制御する手法の構築に取り組んでいる。

対話システムが表現する性格の定義の一つとして、心理学で広く用いられている性格特性である BigFive（5 因子モデル）がある。これは 5 つの特性を用いて人の性格を分類する概念である。しかし、対話システムの性格として直接用いるには抽象度が高く、システムのふるまいを通じた表現が困難である。そこで本研究では、対話コーパスに付与された性格印象評定データを因子分析し、BigFive の 5 つの特性のうち、ユーザに認知されやすい 3 特性を明らかにした。

この 3 特性の表現において、システムのふるまいがどのように影響を与えるかを検証するため被験者実験を実施した。本実験では、テキスト対話と音声対話における特性の表現可能性を調査した。テキスト対話では大規模言語モデルを用いて性格を反映した発話を生成し、音声対話では相槌の頻度や話速などのふるまいを制御した対話データを作成した。これらのデータを用いて、被験者に性格の印象を評定してもらった。その結果、大規模言語モデルによる発話内容の制御だけでは表現が困難である「情緒不安定性」などの特性が、音声対話では話速やフィラー（「あのー」や「えっと」などの言い淀み）の頻度を制御することで表現可能であることを示した（図3）。本成果は、第102回言語・音声理解と対話処理研究会で発表した。

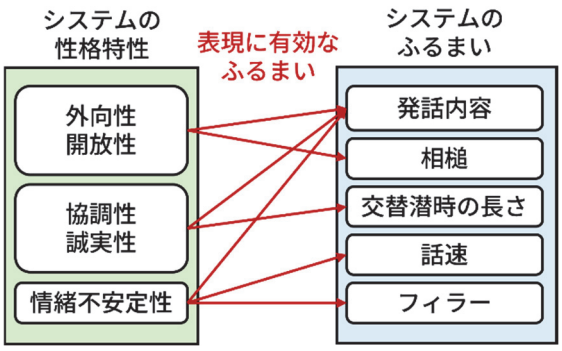


図 3 システムのキャラクタに基づくふるまい制御

知的インタラクション研究分野
（令和６年６月１日より 知能アーキテクチャ研究分野 から名称変更）

准教授	福井　健一
大学院学生	Pongpisit Thanasutives、田邊　柊太、Wang Qihang、Lu Haoyu、Zhang Jiyuan、竹中　敦史、He Yifei
Frontier Lab 交換留学生	Xuejun Liu（～令和 6 年 7 月 30 日）
事務補佐員	名和　香莉

a）概 要

パソコンを初めとする情報環境が普及するにつれて、インタフェースの悪さに起因するテクノストレスや、スパムメール、多量データによる情報洪水の問題に社会の関心が集まっている。本研究分野では、これらの原因がコンピュータシステムの柔軟性の欠如にあることを早くから指摘し、その対策として適応能力を持ったコンピュータの開発を提唱してきた。また人工知能、機械学習、深層学習を基に、複雑な実世界の現象を対象にしたデータ解析方法論の研究開発を行っている。人工知能、機械学習技術に基づくデータサイエンスのさらなる進展を目指している。具体的な研究課題は、以下の通りである。

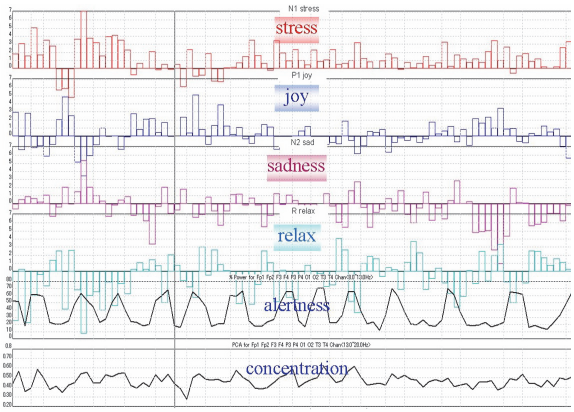
【研究課題】

1. 構成的適応インタフェース
2. 事象系列データからの知識発見
3. 知的ユビキタスセンサーネットワーク

b）成 果

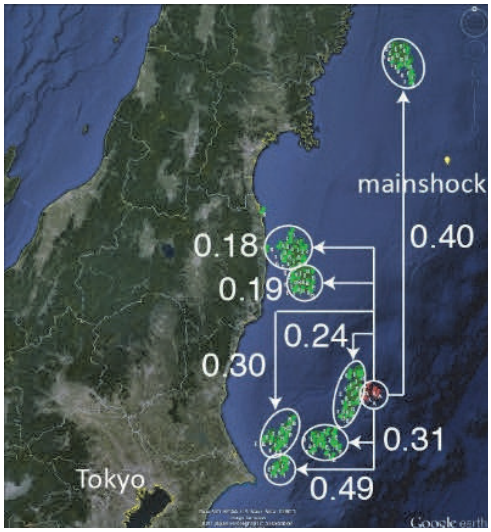
・構成的適応インタフェース

基本的な研究テーマとして、学習機能を持ったコンピュータの開発を進めており、高効率化のためのアルゴリズム、学習のための背景知識の獲得、ITS（Intelligent Tutoring System）への応用など、数々の新技術を開発し、情報環境の整備を支援してきている。これらは、適応ユーザインタフェースの技術として定着しつつある。これまでの適応ユーザインタフェースは、あらかじめ用意されている反応の中から過去のユーザの振る舞いに適応して、適切な反応を選択するものであった。これだけでも現在の複雑で扱いにくいユーザインタフェース、たとえばナビゲーションシステムなどを相当に改良できる。しかし、人間の知性や創造性を刺激するには、不十分である。そこで適切な反応を選択するだけではなく、新たなコンテンツを構成する手法の研究を行っている。その技術を背景として、極めてユニークな研究テーマとして、感性獲得機構を提案し、ユーザの個性と感情に適応して自動作曲を行うシステムを開発した。さらに、生体センサを用いた和音進行の評価実験を進めた。



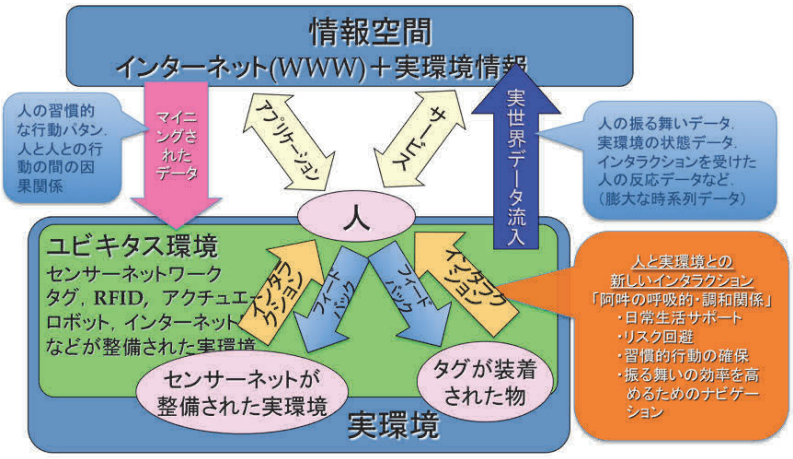
・事象系列データからの知識発見

人の行動や物理現象は時間と共に変化している。その中に内在する規則性やパタンを抽出することで、現象の理解、モニタリング、支援に役立てることができる。本研究室では、多次元の数値データとして観測される事象系列から、事象の空間的近接性（クラスタ性）と、そのクラスタ間の時間的近接性の両者を満たす共起クラスタという概念を提案し、共起クラスタを抽出する新規アルゴリズムを考案した。さらに、上記に加えて事象間の発生時間間隔も推定する系列クラスタマイニングを提案した。本手法を燃料電池の損傷パタン抽出や、地震発生パタンの抽出に適用した。燃料電池においては、損傷に由来するアコースティック・エミッション事象の系列データから、他の部材の損傷に大きく影響を与える部材とその状態の特定に成功した。また地震応用においては、東日本大震災以降の日本全土の震源リストデータから、海溝型地震に特有のアスペリティ相互作用を示唆する地震発生パタンの抽出に成功した。さらに、本手法にGranger 因果性に基づく検定を導入することで拡張し、時空間点過程データからの因果パターン抽出法を提案した。



・知的センサーネットワーク

近年のユビキタス各種技術や RFID などのタグ技術の発展に伴い、現状においても既に情報過多の問題に直面しているインターネットを中心とする情報空間に対し、実空間からの情報までもが大量に流れ込もうとしている。そうなると、もはや「検索的手法」ではすべての情報を網羅することは困難なものとなり（現状でも既にその状況にある）、これからは「発見的手法」が望まれる。これまでも情報発見手法としてデータマイニング研究など精力的な研究がなされて来ているものの、「情報空間＋実空間」という、巨大で複雑かつ動的な世界からの有用な情報抽出技術に対して、これまでの技術がそのまま適用できると断言することはできない。



一方、我々は相手と以心伝心や阿吽の呼吸の関係が出来ている時、一体感を感じるなど心地よく感じる。これはお互いがお互いの意図や習慣的な行動を予測できるからであり、対話や五感を通して長い時間をかけた学習によるものである。このようなヒトとヒトでの関係を、ヒトと環境との間においても構築することが出来ると、日常生活がより効率的になり、また小さな異変などを自動的に発見できることからリスク回避のための技術としても有用なものとなる。

このように、これからのユビキタス社会では単に情報空間や実空間からデータを抽出するだけでなく、得られた有用な情報を能動的に人に対して環境側からインタラクションを起こすためのフレームワークを創出することも有用であり、具体的には、(1) 環境へのヒトの行動を知覚するセンシング能力の付加、(2) センサーデータマイニングによるヒトの習慣的行動パタンの抽出、並びに抽出結果を用いたヒトの行動予測を行うアルゴリズムの創出、そして (3) 予測結果に基づくヒトへのインタラクション能力の環境への付加を行う必要がある。

第２研究部門（材料・ビーム科学系）

概 要

本研究部門は、材料科学系・ビーム科学系の融合部門である。材料科学系は、「自然材料機能化」、「金属有機融合材料」「先端ハード材料」「エネルギー・環境材料」の 4 研究分野から構成される。今後の急速な科学技術の発展を支えるためには、新規な高次機能を持つ材料の創製が不可欠であり、その展開は、諸機能発現機構に関する深く豊かな知見と材料構造制御技術・創製手法の革新的高度化によって達成される。そのために、既存の金属・無機・有機・液体材料研究の枠を超えた高次プロセッシングに基づく材料設計・開発・応用を共通の指針として、新規な構造・機能をもつ情報材料、エネルギー材料、医療材料などを創製し、その構造解析・物性解明と広範な社会的要請にこたえる応用を目指す研究を展開する。ビーム科学系は、「励起物性科学」、「量子ビーム物理」、「量子ビーム物質科学」の 3 研究分野から構成される。20 世紀の科学技術を支えてきたビーム科学を更に発展させる為に、新しい高輝度・高品質の量子ビームの発生・制御・計測に関する研究と、量子ビーム誘起現象の正確な理解に基づいた先端ビーム応用研究を推進する。環境と調和した社会の実現に貢献する新機能材料の創出を志向し、自然材料、半導体材料、電子デバイス実装、セラミックス等の諸領域と連携研究を推進している。本研究部門は、産業科学ナノテクノロジーセンター、量子ビーム科学研究施設、産業科学 AI センターと密接な協力関係を持ちながら研究を行っている。また、分野・部門間の共同研究のみならず、物質・デバイス領域共同研究拠点の関西地区ハブとして、国公立・私立大学、国公立研究機関、民間企業との連携を強化し、さらには国際的な共同研究にも積極的に取り組んでいる。

成 果

・多孔質ナノペーパーを用いた体液中細胞外小胞の捕集・保存技術
・高エネルギー効率かつ高速なセルロースナノファイバー/水分散液の脱水技術
・π共役配位子と金属クラスターの金属有機融合による二光子吸収の増強
・金属共添加による可視光応答化ナノ構造チタネートの構造修飾と光化学機能の向上
・導電性非酸化物セラミックスへの電気化学的陽極酸化法の適用によるき裂修復機能
・コールドシンタリング法を用いた窒化ケイ素の低温緻密化プロセスの開拓
・二次電池の高エネルギー密度に向けた電解液の開発
・電解液設計による電気化学的グリーン水素製造効率の向上
・光電子運動量顕微鏡の開発と価電子バンドの原子軌道解析
・放射光 ARPES を用いた 3 次元フェルミ面の観測とその VR・AR 機器による表現
・レーザー航跡場加速（LWFA）：XUV 領域でのアンジュレータ放射の増幅を確認
・量子ビームの利用開拓：ビーム創薬を推進
・量子ビームと材料の相互作用を応用した材料改質
・イオン化されたポリヒドロキシスチレン系レジストポリマーのダイナミクス
・次世代レジスト用現像液の基盤研究
・二元系有機スズ含有レジストのビーム誘起反応と材料開発
・高温高圧下における高 LET ビーム誘起反応の基盤研究

自然材料機能化研究分野

教授	能木　雅也
准教授	古賀　大尚
助教	春日　貴章、石岡　瞬（令和6年 4月 1日採用）
特任研究員（常勤）	水井　亜美（令和6年11月1日採用）

a）　概 要

セルロースは、地球上に最も豊富に存在する持続生産可能なバイオマス資源であり、全ての植物は幅3～15 nmのセルロースナノファイバーから構成されている。当研究室では、セルロースナノファイバーを用いた「透明な紙（ナノペーパー）」の開発に成功している（図1）。クリアな透明性を有するこの透明な紙は、高い表面平滑性のほか、ガラス並みの低熱膨張性、優れた耐薬品性、紙本来の軽量・折り畳み性・生分解性を有している。現在、これらの優れた特性を活かし、ナノペーパーを電子デバイス用基板として応用する「ナノペーパー・エレクトロニクス」の実現に向けた研究開発に取り組んでいる。

図1 透明ナノペーパーの外観

b）　成 果

・多孔質ナノペーパーを用いた体液中細胞外小胞の捕集・保存技術
（*Nature Communications*, **2023**, *14*, 6915）

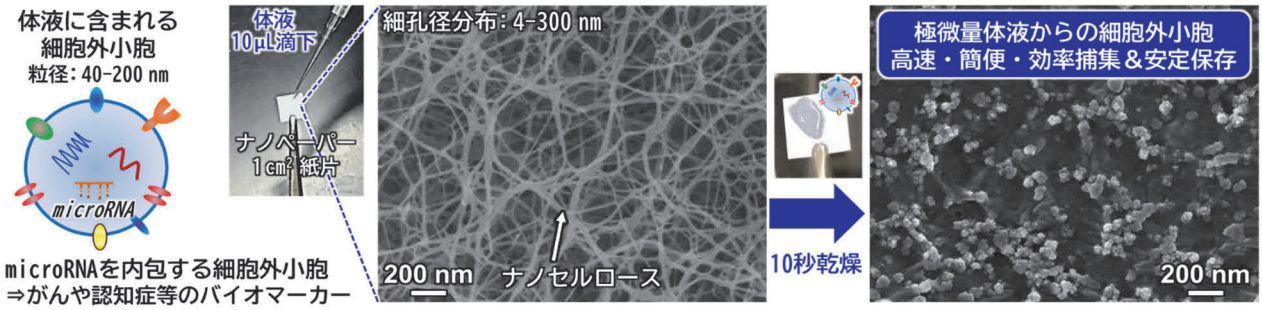


図2 多孔質ナノペーパーを用いた、極微量体液からの細胞外小胞高速・簡便・効率捕集および安定保存

唾液、血液、汗、尿、腹水等の体液に含まれる細胞外小胞（粒径約40-200 nm）は、がんや認知症といった様々な疾病のバイオマーカーとして近年注目され、疾病の早期発見・予防に向けた基礎・応用研究が進んでいる。

本研究では、東京科学大学の安井隆雄教授と共同で、多孔質構造を設計したナノペーパー（細孔径分布4-300 nm）にわずか10 μLの体液を滴下して10秒間乾燥させるだけで細胞外小胞を効率的に捕集でき、室温で7日以上も安定して保存できることを発見した。また、捕集した細胞外小胞から抽出したmicroRNAを分析することで、がん診断に成功した。さらに、東京科学大学の安井隆雄教授および名古屋大学の横井暁講師と共同で、臓器に直接貼り付けて腹水から細胞外小胞を捕集することで、これまで解析できなかった生体内における細胞外小胞の空間・機能解析を可能にした。今後、がんを始めとした様々な疾患を対象とし、さらなる医療応用を進めていく予定である。

・高エネルギー効率かつ高速なセルロースナノファイバー/水分散液の脱水技術

（*Carbohydrate Polymers*, **2024**, *340*, 122310, *Sustainable Materials and Technologies*, **2025**, *43*, e01215）

持続可能な社会の実現に向けて、バイオマスの利用検討が進んでいる。中でも木材由来の微細繊維であるセルロースナノファイバー（CNF）は、原料供給の安定性と機能性から様々な分野への応用が期待されている。一方で、CNF の産業利用にあたっては課題が複数残されている。一つは、原料となる CNF/水分散液に含まれる多量の水分である。CNF は親水性かつ比表面積が大きいため、ろ過など既存のプロセスでは脱水が難しく、エネルギー効率の悪い蒸発脱水によって脱水が行われてきた。将来的に CNF を大量生産、大量消費するためには、高エネルギー効率かつ高速な新規脱水手法が求められている。

本研究では、電着及び電気浸透脱水を用いた新規脱水技術の開発に成功した（図 3）。電着とは、水中に分散した帯電粒子（CNF 等）が、挿入された電極間を電気泳動し、帯電状態と逆側の電極上に堆積、固定される現象を指す。水中に分散した CNF は負に帯電しているため、CNF/水分散液に陽極、陰極を差し込み、直流電圧を印加すると、陽極上に CNF が堆積する。堆積した CNF はハイドロゲルを形成しており、電気浸透によって分散液の状態と比較すると数倍程度濃縮される。実際に、0.2 wt% の CNF 水分散液に炭素電極を挿入し、10 V を印加したところ、1 時間で 1.6 wt%まで脱水・濃縮することに成功した。興味深いことに、電着による脱水の際のエネルギー消費量は非常に低く、蒸発脱水と比較して約 300 分の 1 程度であった（図 4）。電着においては水の蒸発は生じず、ろ過同様に濃度勾配のみを生じさせているため、非常にエネルギー効率が高いと考えられる。加えて、電着後の CNF ハイドロゲルを対象として、電気浸透現象を利用した 2 次脱水プロセスについても検討した。0.5 wt%の CNF ハイドロゲルを対象として、直接白金電極で挟み、20 V を印加したところ、3 分という短時間で 10 wt%まで脱水することに成功した（図 5）。脱水時のエネルギー消費量は蒸発脱水の 7 分の 1 以下であり、依然として高効率だった。これらの成果は、植物資源である CNF の利活用及び持続可能な社会の実現への貢献が期待できる。

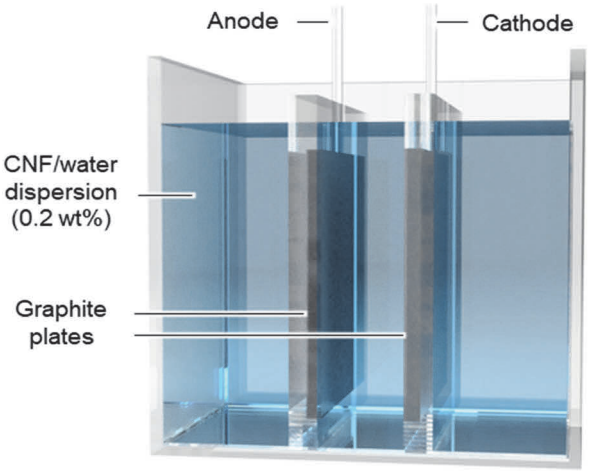


図 3 電着による脱水装置 概略図

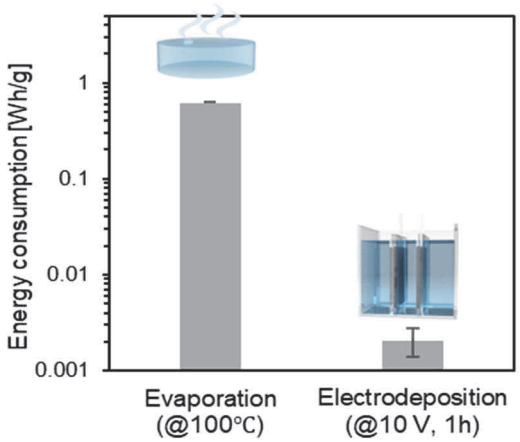


図 4 脱水エネルギー効率の比較

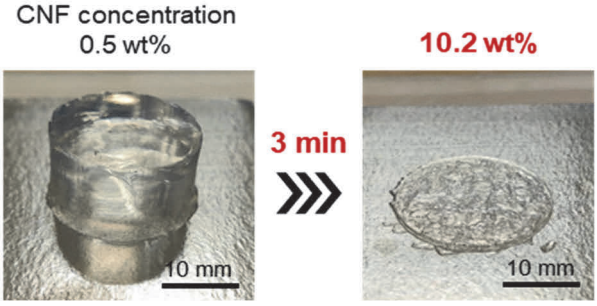


図 5 電気浸透による高速 2 次脱水

金属有機融合材料研究分野

教授　　坂本　雅典（令和６年４月１日着任）
助教　　佐野　奎斗（令和６年４月１日採用）
事務補佐員　　岩橋　純子（令和６年４月１日採用）

a）　概 要

本研究分野では、未開発の太陽エネルギー資源である赤外光のエネルギー資源化を実現するための研究を進めている。地表に到達する太陽光のおよそ半分は赤外域の太陽光（赤外光）である。しかしながら、赤外光を捕集し、人類に有用な電気、化学エネルギーに変換することは、人類はもとより、長い太陽光利用の歴史をもつ植物でさえ成し遂げていない。赤外域の太陽光の有効利用法が開発されれば、光合成や太陽発電などに匹敵する新たな持続可能なエネルギー資源の開拓につながる。

当研究室では、赤外域の光を選択的に捕集する局在表面プラズモン共鳴を示すヘビードープ半導体ナノ粒子による赤外光―エネルギー変換技術の開発を進め、赤外光が目に見えない事を利用した透明な太陽電池の社会実装を目指している（図 1）。赤外域の太陽光で発電する透明な太陽電池は、住宅の窓ガラスなど、既存の太陽電池が設置できなかった場所に設置することができ、社会実装が実現すれば今までにないエネルギー生産の技術となる。一連の発見は、赤外光のエネルギー資源化へのブレイクスルーとなり、クリーンで持続可能な太陽エネルギーを余すことなく使用する新たな未来を切り開くことが期待される。

上述の研究に加えて、異分野融合による有機分子 - ナノ粒子複合材料、機能性有機分子を修飾したナノ粒子、量子ドットデバイスなどナノ材料科学を中心に据えた様々な融合材料の開発を推進し、ナノ素材を利用した材料科学の発展に挑戦している。

図１　研究のイメージ図

b）　成 果

・π共役配位子と金属クラスターの金属有機融合による二光子吸収の増強

二光子吸収（TPA）という非線形光学現象は、3 次元光造形やバイオイメージングなど様々な応用が期待される現象であるため、生物から光学まで様々な分野において大きな注目を集めている。しかしながら、TPA の起こりやすさを向上させるためには複雑な要件を満たす必要があり、高効率の TPA を示す材料を開発することは困難な挑戦であることが知られている。

本研究では、材料の光学特性が状態密度（DOS）に依存することに着目し、金クラスターと有機分子の配位子の軌道エネルギーの準位を調整することで金属有機融合材料の DOS を制御し、TPA を効率的に向上させることに成功した。精密な Au_{36} 核と 24 個のナフタレンチオー

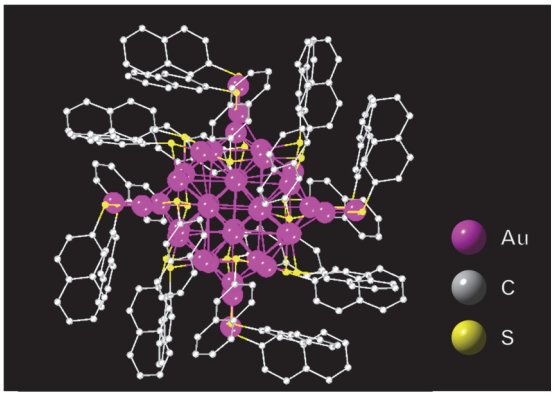


図２　Au_{36}（NP）$_{24}$ の結晶構造。

ル（NP）リガンドを持つ金属クラスターである $Au_{36}(NP)_{24}$ を合成し、単結晶X線構造解析をもちいて結晶構造を解析した（図 2）。フェムト秒レーザーを用いた Z-scan 法を用いて、$Au_{36}(NP)_{24}$ の TPA 断面積（$\sigma^{(2)}$）に対する軌道混成の効果を評価した。$Au_{36}(NP)_{24}$ の $\sigma^{(2)}$ は 800 nm の波長において 6000 GM であり、軌道混成の起こらないシクロペンタンチオール（Cy）を配位子に持つ同じ構造の金クラスターである $Au_{36}(Cy)_{24}$（800 nm の波長で 2000 GM）と比較するとおよそ三倍の $\sigma^{(2)}$ を示した。

$Au_{36}(NP)_{24}$ の混成軌道を理論計算により評価することで、$Au_{36}(NP)_{24}$ においては Au_{36} と $(NP)_{24}$ の軌道の混成により二重共鳴増強に適した DOS を有していることが示された（図 3）。このことから、$Au_{36}(NP)_{24}$ において観測された高い $\sigma^{(2)}$ は、精密な軌道混成の制御により誘起される二重共鳴増強に起因することが明らかになった。

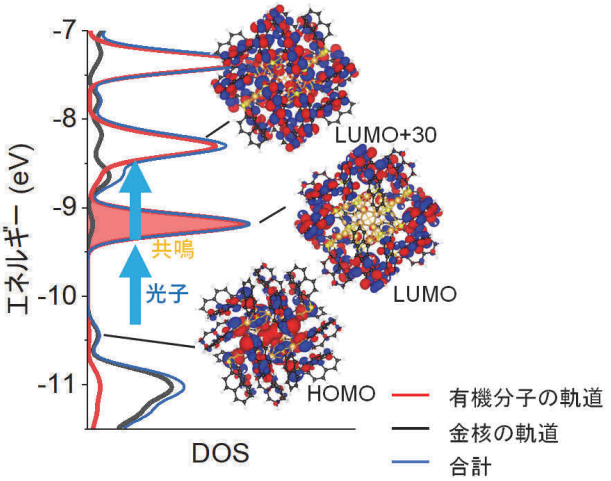


図 3　$Au_{36}(NP)_{24}$ の DOS および 2 光子吸収に関与する起動。有機分子と金核の混成で形成された軌道が中間状態となり、二重共鳴増強を誘起することで高い $\sigma^{(2)}$ が実現された。

機能性分子と金核間の金属有機融合を巧みに利用したこの軌道混成アプローチは、非線形光学現象だけではなく、発光や触媒など、さまざまな目的のために材料の DOS を調整するための多角的な設計戦略を提供するものであると期待される。

先端ハード材料研究分野

教授	関野　徹
准教授	後藤　知代（高等共創研究院）
助教	趙　成訓、徐　寧浚、近藤　吉史
特任准教授	西田　尚敬（令和6年5月31日退職）
特任研究員（常勤）	韓　到衡（令和6年10月1日採用）
大学院学生	梅本　奨大、佐藤　夏希（令和6年9月30日単位取得退学）、新留　亮也、 曹　静、李　承味、劉　金雨、雨宮　佑馬、名和　史織、安成　浩也 大野　拓真、土居　将太朗
技術補佐員	石黒　光恵、泉川　美穂
事務補佐員	髙原　愛

a）　概 要

社会基盤としての材料の重要性は近年ますます高まっている。本研究分野では、材料工学や物理学、化学など多様な学問に基づき、セラミックスなどを中心として分野および材料横断的な観点に立脚した次世代型材料研究を行っている。その対象は結晶構造レベルに始まり、ナノからマクロスケールまでの多くの階層に及ぶ構造設計やプロセス制御および融合化手法をキーテクノロジーとして、多様な機能を獲得した機能共生型のハード材料やナノ材料の創製、構造や基礎物性、特性の評価および機能発現・機構解明に関する研究を行っている。こうした新規な構造や機能を有する先端機能性構造材料の研究開発を行うことで、多様な分野への応用を対象とした構造部材としての高強度高靭性材料や多機能調和型バルク材料、生体適合性材料、更には環境・エネルギー材料など、今日の社会が抱える重要な課題の解決に資することのできる次世代型基盤材料創出とその応用を指向している。具体的には、力学的機能と電気的機能が共生したセラミックス複合材料、低次元異方構造を持つ酸化物ナノ材料の構造制御と光触媒・物理光化学多機能性の深化および生体材料への展開に関する研究などにおいて、その基礎学術的研究および応用展開を指向した研究を進めている。

b）　成 果

・金属共添加による可視光応答化ナノ構造チタネートの構造修飾と光化学機能の向上

水溶性チタン錯体からのボトムアッププロセスにより合成できるペルオキソ基を修飾した可視光応答型ナノチューブチタニア（PTNT）の光触媒特性の向上を目的として、Ni 元素添加による構造修飾を行った。NaOH・H_2O_2 混合溶液へ TiH_2 粉末を溶解して過酸化チタン錯体イオン水溶液を調整し、硝酸ニッケル六水和物を 1.25～5.0mol%加え、115 ℃ で還流処理、水洗、凍結乾燥を経て試料粉末（Ni-PTNT）を得た。また得られた生成物を 1.0 mol/L の HCl溶液に加えて振盪･超純水洗浄、凍結乾燥により水洗した試料(Ni-PTNT-AW)を得た。何れの手法でも PTNT と同じ結晶構造･ナノ構造を有し、不純物相や Ni 化合物の析出は認められなかった。元素分析より、Ni-PTNT 試料では仕込み量と同等の Ni/Ti 比であったが、酸処理では Na はほぼ消失し、Ni は半分程残存した。生成物の紫外可視分光測定から、Ni-PTNT はペルオキソ基の存在により吸収端が 400 nm 付近までシフトし、光学的バンドギャップは 2.4eV であるのに加え、700 nm 付近に Ni の d-d 遷移に由来する吸収帯が見られた。ローダミン色素(RhB)の可視光(>420nm)照射下での光分解試験の結

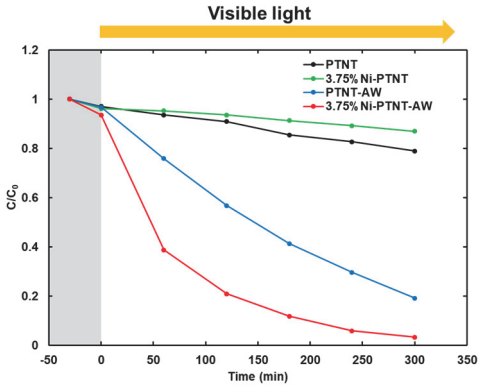


図 1　PTNT および 3.75mol%Ni 添加 PTNT の酸処理前後による可視光（>420nm）照射下ローダミン B 色素の退色分解試験結果.

果(図 1)、酸処理 Ni-PTNT の分解の一次反応速度定数kは約 1.7×10^{-2} min^{-1}と、PTNT の 0.1×10^{-2} min^{-1}より 1 桁以上高い退色能を示し、ペルオキソ基と Ni 共添加がナノチューブ材料の特性向上に寄与することを明らかとした。

・導電性非酸化物セラミックスへの電気化学的陽極酸化法の適用によるき裂修復機能

これまで導電性金属 Ti を絶縁性セラミックス（Al_2O_3 等）へ複合化させた材料において、発生した亀裂を室温における陽極酸化処理により生成させた酸化物で充填させて修復することで、力学的特性がき裂発生前のレベルに回復できることを示した。本研究では同様のコンセプトをオールセラミックスへの適用可能性を検証するため、導電性セラミックスである炭化チタン（TiC）を用いて検証を行った。TiC セラミックスはホットプレス法を用いて 1800 から 2000 ℃、圧力 30 MPa で 1h 焼結させることで、いずれも相対密度 98%以上の緻密化した焼結体を得た。TiC セラミックスの曲げ強度は 1800 ℃焼結体で 483 MPa を示した。この焼結体にビッカース硬さ試験機を用いてき裂を導入し、NaOH 溶液（2 mol/L）を用い、サイクリックボルタモメトリー測定を行った結果、0.24V 付近に酸化ピークが認められたことから、定電位（0.25V）で 1h 陽極酸化処理を行った。その結果（図 2）、表面に繊維状の反応生成物が形成され、き裂形成により低下した強度（250MPa）が 372MPa（初期強度の約 77%）まで回復した。X 線回折からこれらはチタン酸化物（TiOx）または非晶質と考えられた。以上の結果から、導電性 TiC セラミックスにおいても、陽極酸化反応による室温き裂修復の可能性が示唆された。

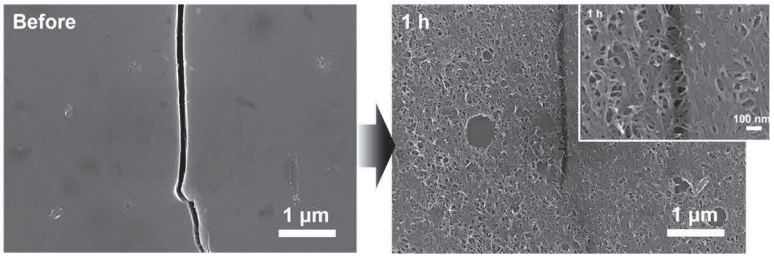


図 2 き裂導入した TiC セラミックスの陽極酸化処理（2mol%NaOH 電解液、0.25V, 1h）前後の表面構造の電子顕微鏡写真

・コールドシンタリング法を用いた窒化ケイ素の低温緻密化プロセスの開拓

窒化ケイ素 （Si_3N_4）セラミックスは、粒成長した柱状粒子が複雑に絡み合った組織を持つことにより、高靭性、高強度などの優れた機械的特性を持つため、エンジニアリング分野で幅広く用いられている。しかし、従来の焼結法では 1300 ℃以上の高温条件下で行なわれており、環境への負荷低減が必要である。そこで、本研究では、低環境負荷焼結プロセスとして注目されているコールドシンタリング法 （CSP）を用い、Si_3N_4焼結体の作製を試みた。また、その低温緻密化メカニズムの解明を行い、Si_3N_4セラミックスの低温緻密化に関する知見とその設計指針を得ることを目的とした。まず、CSP の緻密化は難容性材料への適用が困難であるため、Si_3N_4粉末表面に酸化物である二酸化ケイ素（SiO_2）を形成させ、その SiO_2の溶解—再析出を引き起こし、緻密化を誘導した。具体的には、 Si_3N_4粉末 （純度 99.5%、α 型）と SiO_2ナノ粒子（5 wt%）を混合し、超純水溶媒で遊星ボールミル処理（1, 3, 5, 10 h）を行った。次に、得られた粉末を 10 wt% NaOH 水溶液（10 mol/L）と混合し、500 MPa と 160 ℃で 1 時間加圧・加熱を行った。その結果、遊星ボールミル処理時間が長くなるにつれて、Si_3N_4表面に SiO_2の生成量が多くなり（図 3 （a） – （e） ）、それら焼結体の相対密度や機械的特性が向上した。特に、10 h 遊星ボールミル処理粉末の焼結体の相対密度 （86.16±0.4%）は、1 h 遊星ボールミル処理粉末の焼結体より約 20%高くなった。さらに、本プロセスの緻密化メカニズムの通り、SiO_2が Si_3N_4同士をつなぐ結合相として働いたことが確認された（図 3 （f））。これらのことから、従来の焼結法より非常に低い温度（160 ℃）で、約 86%程度の緻密化が可能であることから、本プロセスはエネルギー効率的であり、難容性セラミックス材料の低温緻密化手法として有用であることが示唆された。

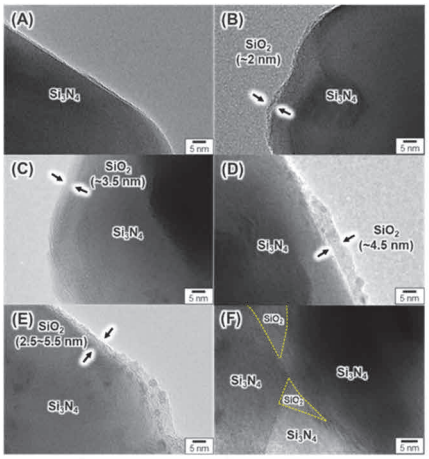


図 3 ボールミル処理時間による表面 SiO_2 形成変化：(a) 0h, (b)1h, (c) 3h, (d) 5h, (e)10h. (f) Si_3N_4 低温焼結体の結晶粒界微細組織。

エネルギー・環境材料研究分野

教授	山田　裕貴
准教授	片山　祐
助教	近藤　靖幸
特任助教	崔　亮秀
特任研究員（常勤）	Anusha Pradhan、山中　俊朗（令和 6 年 4 月 1 日～9 月 30 日）
招へい研究員	Matthew Spry（令和 7 年 1 月 20 日採用）
共同研究員	前田　英之
大学院学生	宇賀治　正弥、近藤　淳平、Qing Su、瀧田　大、中野　拓真、Yuxin Xiong、Liu Junjie、宇都宮　友彦、浦井　宏敬、鈴木　光太郎、竹内　一輝、中島　遥捺、西村　尚真、隼瀬　俊輔、青木　拓実、寺戸　直弘、鳥井　克将、平岡　虹、向藪　栄基、吉村　洋輝、Rong Sunan
学部学生	大西　春樹、中森　千夏良
事務補佐員	西川　和子

a）概 要

当研究室は、エネルギー・環境問題の解決に向けた新材料の開発を目的として令和 3 年 4 月に発足した。エネルギーを貯蔵（二次電池）、変換（燃料電池）、利用（高付加価値物質製造）するための技術・デバイスに着目し、その飛躍的な高性能化、高安全化、高効率化を可能にする革新的材料・反応の開発を行っている（図 1）。それと並行して、電気エネルギーと化学エネルギーの相互変換を扱う学問「電気化学」における新理論・新学術の確立を目指した研究を行っている。

図 1 エネルギーを貯蔵、変換、利用するためのデバイス。

現在推進中の研究プロジェクトとして、科研費基盤 A（令和 6 年～）、科研費学術変革領域研究（B）（令和 5 年～）、科研費若手（令和 6 年～）、JST GteX（令和 6 年～）、JST ASPIRE（令和 6 年～）、NEDO 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（令和 5 年～）、NEDO グリーンイノベーション基金（令和 5 年～）、NEDO 電気自動車用革新型蓄電池開発（令和 5 年～）などがある。これらを通じて、電気化学材料に関する基礎学術の確立および広範な応用展開を目的とした研究を推進している。

b）成 果

・二次電池の高エネルギー密度に向けた電解液の開発［論文 1］

リチウムイオン電池を上回る高エネルギー密度の二次電池として、リチウム金属を負極としたリチウム金属二次電池の研究開発が行われている。リチウムの析出溶解反応（$Li^{+} + e^{-} \rightleftharpoons Li$）を利用するリチウム金属負極の理論容量は 3,860 mAh/g であり、既存のリチウムイオン電池に用いられている黒鉛負極（372 mAh/g）の約 10 倍である。したがって、リチウム金属を負極とすることで、エネルギー密度の大幅な向上が可能となる。一方、リチウム金属二次電池の課題とされているのが、充放電効率の上昇であ

る。リチウム金属は非常に強い還元力を有するため、その表面で電解液の還元分解が容易に進行してしまい、充放電効率が低下する。これまで、リチウム金属表面の不働態被膜の制御によって、電解液の還元分解の抑制および充放電効率の上昇に向けた戦略が主として検討されてきた。それに対し、本研究では、電解液組成によって大きく変化するリチウム電極電位(E_{Li})に着目した。E_{Li} を上昇させる電解液を用いることで、充放電効率が上昇する傾向を見いだした（図 2）。また、E_{Li} と電解液の溶液構造との関係について体系的な検討を行い、E_{Li} のアップシフトを可能にする電解液設計指針を複数見いだした。上記指針に基づき開発した新電解液をリチウム金属二次電池に適用することで、99.4%以上の充放電効率を達成した。この成果は、リチウムイオン電池にかわる高エネルギー密度の二次電池の実用化に向けた新たな電解液設計指針を提示するものである。電気自動車や電力貯蔵用途に適した高エネルギー密度の二次電池開発の加速が期待される。

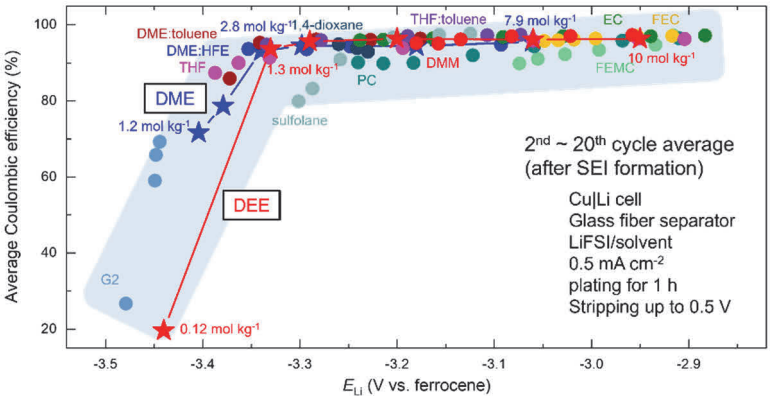


図 2 リチウム金属二次電池の充放電効率の支配因子の特定。Li 電極電位(E_{Li})のアップシフトにより、充放電効率が上昇する。

[1] Anusha Pradhan, Shoma Nishimura, Yasuyuki Kondo, Tomoaki Kaneko, Yu Katayama, Keitaro Sodeyama, Yuki Yamada, *Faraday Discuss.*, 253, 314-328 (2024).

・電解液設計による電気化学的グリーン水素製造効率の向上［論文 2］

水素は次世代のエネルギーキャリアとして期待されるが、現状では化石資源から製造されている。真に持続可能な社会を実現するためには、太陽光や風力発電などの再生可能エネルギーを利用し、水の電気分解で製造した、製造時に CO_2 を一切排出しない「グリーン水素」の割合を増やす必要がある。水の電気分解反応は水の還元（水素発生反応）と水の酸化（酸素発生反応）の 2 つの反応からなるが、そのうち、水の酸化（酸素発生）反応のエネルギー効率が低い。これまで、反応中に電極表面上に生成する反応中間体の吸着エネルギーの最適化を狙い、電極材料に着目した研究開発が進められてきた。一方、その効率向上は頭打ちになってきており、電極材料最適化に加えて何らかの技術的なブレークスルーが待たれていた。

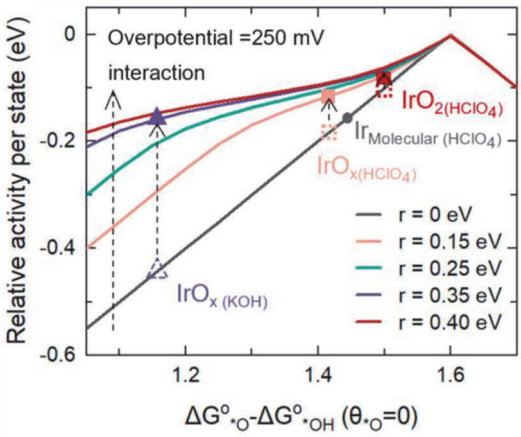


図 3 本研究で提案した電解液の効果を考慮した新たな火山型プロット。（黒線で示すものが従来の火山型プロット。）電解液を設計することによって、電極由来の特性（横軸）を変えずに活性（縦軸）を向上できる（例：点線の矢印）。

本研究では、電解液の効果に着目し、電極材料を変更せずとも、電解液設計によって電極表面の中間体の安定性を制御でき、酸素発生反応活性が変化することを見出した（図 3）。さらに、従来の反応中間体と電極間の相互作用だけでなく、反応中間体と電極近傍の電解液（水分子）との相互作用、さらには電解液により媒介された反応中間体同士に働く長距離相互作用を制御することによって、反応中間体の安定性を精密に制御できることを明らかにした。今後、本成果をベースに開発された電解液と、これまでに最適化されてきた電極材料とを組み合わせることで、電極材料開発だけでは頭打ちとなっていた酸素発生反応の効率向上、ひいては「グリーン水素」製造技術の総合効率向上が期待される。

[2] Caiwu Liang, Yu Katayama, Yemin Tao, Asuka Morinaga, Benjamin Moss, Verónica Celorrio, Mary Ryan, Ifan E.L. Stephens, James R. Durrant, Reshma R. Rao, *J. Am. Chem. Soc.*146, 13, 8928–8938 (2024).

励起物性科学研究分野

准教授　　田中　慎一郎

a）　概 要

本分野は、デバイス素子の構成要素である固体の性質を決定づける最も重要な要素である電子系について、最先端の実験技術と理論計算を組み合わせて研究し、材料科学・物質科学の新たな展開方向を開拓することを目的としている。具体的には、シンクロトロン放射光、電子線等の多彩な励起源を用い、生成される電子励起状態の性質とその動的挙動を、光電子分光法を主とする分光手法を用いて研究する。近年は、放射光を用いた最先端の角度分解光電子分光（ARPES）を主な観測手段とし、第一原理計算の助けを借り、励起エネルギー依存性や偏光依存性などの放射光の特性をフルに利用しつつ、さまざまな物質、特に低次元系物質の詳細な電子状態、原子軌道の特徴、格子振動と電子状態のカップリング、励起・緩和過程に関する研究を続けている。さらに、VR グラスや AR グラスなどの最先端情報機器を用い、エネルギーだけでなく運動量・位相・温度など多彩な多次元電子状態を直感的に理解するためのプログラム開発を行っている。

b）　成 果

・光電子運動量顕微鏡の開発と価電子バンドの原子軌道解析

放射光角度分解光電子分光（SR-ARPES）は、エネルギー・偏光可変で高分解能・大強度の放射光を固体に照射し、放出電子の角度とエネルギーを測定することで固体内電子のバンド構造を直接調べる手法である。最近、分子科学研究所放射光施設 UVSOR において、電子顕微鏡と角度分解電子分析器を組み合わせた革新的な光電子運動量顕微鏡（Photoelectron Momentum Microscopy）の開発が分子研松井教授を中心に行われており、本分野も測定・解析用プログラムの作成により本開発に参画している[1,2]。この電子分析機は、光電子顕微鏡機能により試料の極微小領域に絞った光電子を、従来型とは隔絶した広い運動量空間において高効率で測定できる。さらに光電子スピン分析器を現在調整中であり、スピントロニクス研究の飛躍的進歩が期待できる。また、ブランチ化によって低エネルギー領域（BL7U）の光を直入射条件で利用できるようにしたことにより、真空準位直上から数百 eV 上までの非常に広い範囲での光電子分光を測定できるだけではなった。さらに偏光による光電子強度の観測によって光励起応答の位相を運動量空間でマッピングできる。図 1 は金のフェルミレベルの光電子強度の偏光依存性から、2 次元フェルミ面の位置および位相を運動量空間でマッピングしたものである[3]。これは物質のフェルミ面の波動関数の情報を運動量空間で詳細に得ることができる新しい分光法であり、現在解析をさらに進めている。

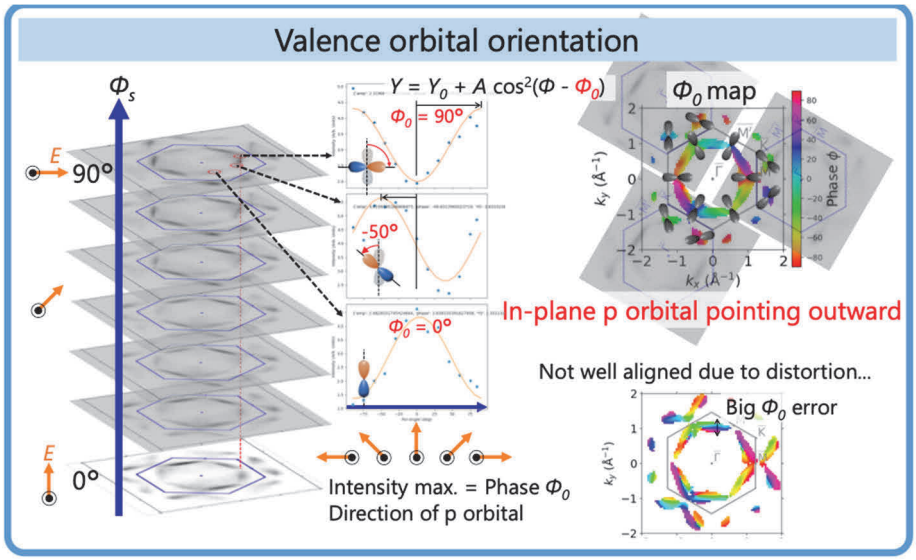


図 1　Au（111）面のフェルミレベルからの光電子強度の励起光の偏光方向依存性（電場方向が赤矢印で示されている）とその解析

・放射光 ARPES を用いた 3 次元フェルミ面の観測とその VR・AR 機器による表現

固体のフェルミ面の形状は電子物性を決定づける最も重要な要因の一つである。ARPES では試料表面に平行な 2 次元でのフェルミ面を求めるのは容易であり、表面垂直な k_z 方向については光エネルギーをスキャンする測定によって可能である。これまでは表面垂直方向の分散など限定された条件での 3 次元電子状態については研究例が多い。しかし、3 次元運動量空間でフェルミ面の形状の全体を実験的に定めることは、最も基礎的なデータであるにもかかわらず、主として測定時間および処理すべきデータ量が膨大であるため、これまでほとんど行われてこなかった。本研究分野では、放射光 ARPES の最先端の計測技術を用い、測定および解析プログラムを開発することで、固体のフェルミ面を 3 次元空間で決定する手法を確立するための研究を進めている。図 2（a）は、Au（111）面において光エネルギーをスキャンして測定したフェルミレベルでの光電子強度マップである。偏光の影響を除くために、対称性を利用し、60 度、120 度回転させたものを合成してある。k_z の値に依存しない表面状態による 2 次元フェルミ面と、結晶のフェルミ面が分離できている。図 2（b）は、Au 単結晶の第一原理計算（Quantum Espresso パッケージ利用）によるフェルミ面の計算結果である（白がフェルミ面、黄線はブリルアンゾーン境界線）。実験結果と概ね一致しているが、実験結果を解釈するには光励起や電子散乱過程における様々な要因を考慮することが必要であり、現在詳しく研究を進めている[4]。また、このような 3 次元形状、さらには偏光や温度などを加えた多次元データを直感的に理解し、実験結果と理論計算結果を有効に比較するには、これまでのような 2 次元画面上での比較では不十分であることが分かってきた。本研究分野では、最先端の VR/AR 機器によって測定データや計算結果を表現する手法の開発も進めている。

その他、奈良先端大・服部 G らと Si-3D ナノ構造について、さらに原研寺澤 G らと銀表面上の単層ゲルマニウム（いわゆるゲルマネン）についても、放射光 ARPES による共同研究を進めている。

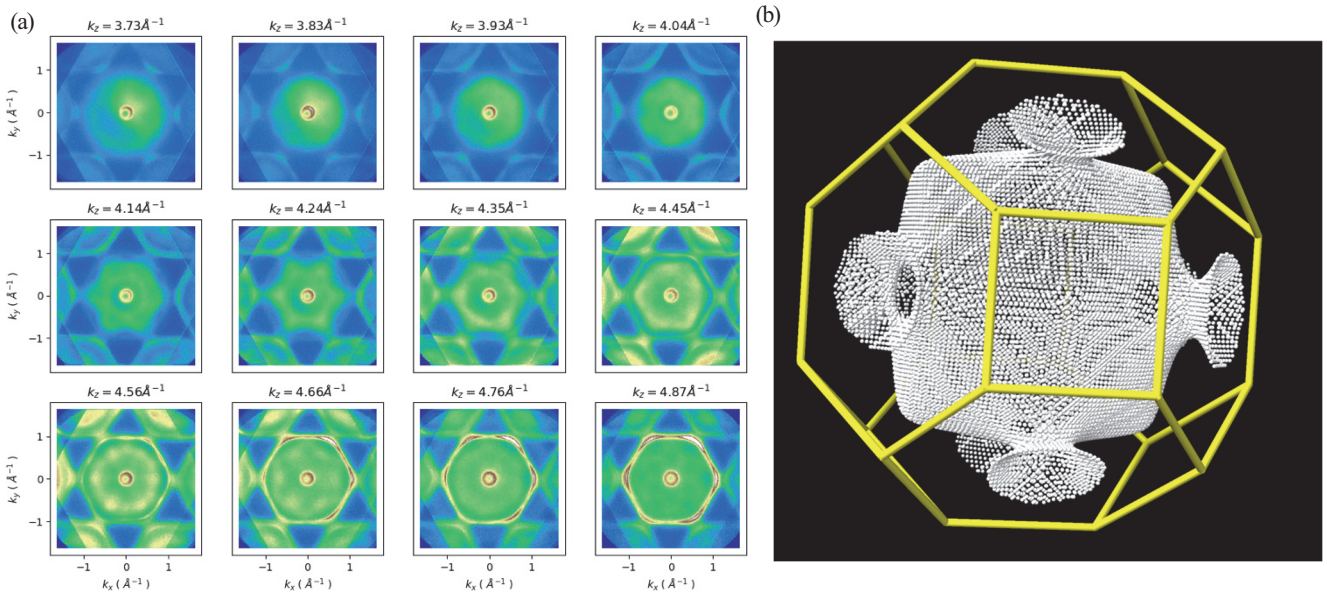


図 2　(a) 放射光 ARPES による Au 単結晶のフェルレベルの光電子強度マップ。中心付近の表面状態によるフェルミ面と、k_z に応じて形状が変化する 3 次元フェルミ面による構造が分離できている。(b)　DFT 計算による Au 単結晶のフェルミ面マップ。VR 機器による 3 次元表示が可能である。

[1] F. Matsui *et al.* incl S. Tanaka, Rev. Sci. Instrum. 94, 083701　（2023）.

[2] K. Hagiwara *et al.* incl S. Tanaka, J. Synch. Rad. 31（2024）540-546.　　.

[3] K. Hagiwara *et al.* incl S. Tanaka, in preparation.

[4] S. Tanaka *et al.* , in preparation.

量子ビーム物理研究分野

教授	細貝　知直
准教授	金　展、顧　彦珺（令和6年6月1日より）
特任教授（非常勤）	佐野　雄二、小泉　雅彦
特任准教授（常勤）	誉田　義英
特任助教（常勤）	水田　好雄
特任研究員（常勤）	中野　和美（令和6年4月1日採用）
兼任教授	佐野　智一
兼任准教授	皆巳　和賢
招へい教授	田川　精一、神門　正城、熊谷　教孝、野崎　光昭、Alexey Zhidkov
招へい教員	黄　開
招へい研究員	鈴木　昌世、田村　彰良、増田　剛正
事務補佐員	藤田　奈々美
派遣職員	玉置　悟司
大学院学生	D3 雷　臻哲、D1 佐藤　新悟、M2 叢　子昊（令和6年9月30日修了）、M2 佐野　弘明、M1 内藤　圭祐
特別研究学生	Yin Liru（令和6年11月1日～）

a）概 要

本研究分野では、高強度レーザーパルスとプラズマとの相互作用で励起される電子プラズマ波を用いて超高エネルギーまで電子を加速するレーザープラズマ加速に関する研究開発を進めている。数値シミュレーションに基づく相対論プラズマとビームの挙動の詳細な理解をベースに大型レーザー実験を実施、GeV 級レーザー加速器の実用化を目標に掲げ、プラズマ制御・超高品質・極短・高エネルギー電子ビーム生成技術の開発を進め、課題達成のマイルストーンとしてレーザー加速電子ビーム駆動自由電子レーザーの開発も実施している。加えて、レーザープラズマ加速器の実用化を見据え、加速器からの高エネルギー電子ビームを利用した創薬など、量子ビームの新奇利用の開拓も展開している。さらに、手のひらサイズの超小型パワーレーザーを利用する材料改質・強化のレーザーピーニング研究も推進している。

b）成 果

・レーザー航跡場加速（LWFA）: XUV 領域でのアンジュレータ放射の増幅を確認

理化学研究所播磨事業所（SPring-8 キャンパス）に構築したレーザー航跡場加速（LWFA）プラットフォーム（図１）にて XUV 領域のレーザー駆動自由電子レーザーの開発を実施した。昨年度までに、単色性と指向性の高い400MeV 級の電子ビームの発生に成功した。電子ビームの安定性向上のために、駆動レーザーパルスの波面の切り出し技術の開発とガスジェット標的内部の超音速流体ダイナミクスの解析に基づいたノズル設計による安定な超音速ガス標的の開発を実施した。そして、この技術を用いて生成する LWFA 電子ビームを輸送するビームラインを整備し、電子ビームを収束した状態で全長 2m のアンジュレータ（1m×2 台）まで輸送し、XUV 領域の自由電子レーザー放射を計測した。アンジュレータの K 値を調整し、放射光の強度は線形増加から非線形増幅の変化を確認できた。これらの結果は、LWFA 電子ビームを用いた XUV 領域の自由電子レーザーの発振の可能性を示唆している。

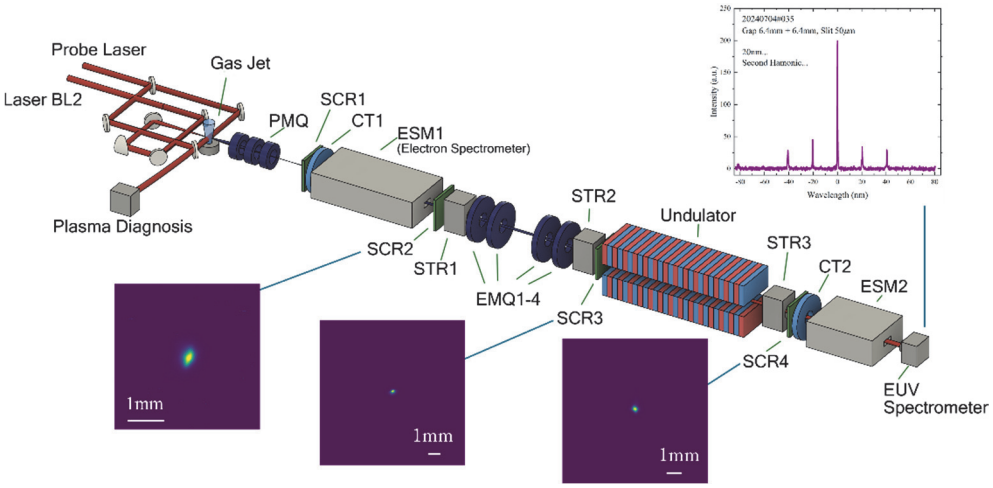


図１ 理化学研究所播磨キャンパス（SPring-8）に構築したLWFAプラットフォームの概略図

・量子ビームの利用開拓：ビーム創薬を推進

高エネルギー電子ビームを用いて体幹深部局所の患部での薬剤生成による新奇な化学治療の可能性を検討している。体幹深部局所にデリバリーしたプロドラッグ（不活性な薬剤）を、指向性の高い～300MeV 級の高エネルギー電子ビームで照射することにより活性化し薬剤の機能を発現させる。産研量子ビーム科学研究施設の電子ライナック、理研播磨（SPring-8）レーザー加速プラットフォームのそれぞれ特徴のある高エネルギー電子ビームを用いて、有機化合物照射、がん細胞照射、がん細胞を移植したマウスへの投薬・照射（図2）実験を実施し、プロドラッグ化された薬剤がその機能を体幹深部局所で効率的に発現すること、さらに、その効果は放射線耐性のがん細胞にも有効であることを確認している。加えて、他の線種のビーム照射による体幹深部局所創薬の検討も並行して進めている。

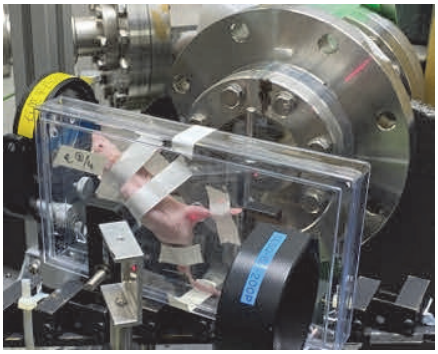


図２ マウスへの投薬照射実験の様子

・量子ビームと材料の相互作用を応用した材料改質

レーザーと材料との相互作用に関する知見を基に、材料表面の残留応力や疲労特性の改善の検討を行っている。また、産業応用を目指した小型で可搬性の高いLP（Laser Peening、レーザーピーニング）装置のプロトタイプを開発し実証実験を進めている。さらに、他大学や企業との共同研究も推進している。可搬型 LP 装置を用いて、金属材料（高張力鋼HT780）にLP処理を行うことで、材料表面に圧縮の残留応力を付与し、亀裂の進展を抑制することが可能であることを確認した（図3）。

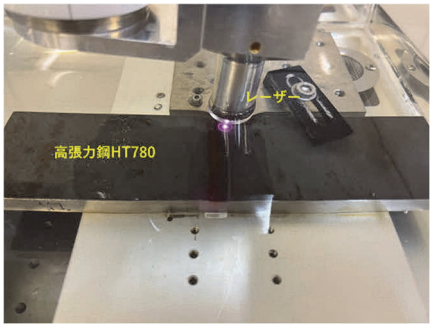


図３ レーザーピーニング処理の様子

論文

[1] Zhenzhe Lei, Zhan Jin, Yan-Jun Gu, Shingo Sato, Alexei Zhidkov, Alexandre Rondepierre,Kai Huang, Nobuhiko Nakanii, Izuru Daito, Masaki Kandoand & Tomonao Hosokai, *Rev. Sci. Instrum.* **95**, 015111 (2024)

[2] Kai Huang, Zhan Jin, Nobuhiko Nakanii, Tomonao Hosokai & Masaki Kando, *Light: Science & Applications* **13**, 84 (2024)

[3] Yan-Jun Gu, Zhan Jin, Zhen-Zhe Lei, Shingo Sato, Kai Huang, Nobuhiko Nakanii, Izuru Daito, Masaki Kando & Tomonao Hosokai, *Scientific Reports* **14**, 31162 (2024)

量子ビーム物質科学研究分野

教授　　古澤　孝弘
准教授　　室屋　裕佐
助教　　岡本　一将
特任准教授　野村　英一
特任研究員　伊藤　裕子、古澤　美紀子、渡部　恭子
大学院学生　岩重　祐大朗、JIN Yuqing、WANG Jiahao、金場　光、橋本　康平、福　翔太朗、増田　雄大
特任事務職員　渡邊　絹子

a）概 要

半導体製造における極端紫外線（EUV）リソグラフィ、粒子線ガン治療等、今後電離放射線領域にある量子ビームの利用が大きく展開して行くことが予想される。量子ビーム物質科学研究分野では最先端の量子ビーム（電子線、EUV、レーザー、放射光、X 線、ガンマ線、イオンビーム）を利用して、量子ビームが物質に引き起こす化学反応と反応場の研究を行っている。量子ビームによる物質へのエネルギー付与から、化学反応を経て、機能発現に至るまでの化学反応システムの解明、および得られた知見からの新規化学反応システムの構築を行っている。

b）成 果

・イオン化されたポリヒドロキシスチレン系レジストポリマーのダイナミクス

現在工業用リソグラフィで現行最も広く使用されているレジスト材料は、化学増幅型レジスト（CAR）である。EUV や電子線リソグラフィに向けて、イオン化したポリマー（ラジカルカチオン）の脱プロトン化機構を理解することは、CAR における酸発生にとって重要である。本研究では、*tert*-ブトキシカルボニル（t-BOC）基で部分的またはすべてが保護されたポリヒドロキシスチレン（PHS）系のレジストポリマー（図１）中のラジカルカチオンのダイナミクスを、電子パルスラジオリシス実験、酸収量測定、量子化学計算を組み合わせて調べた。その結果 *t*-BOC（oxy）基は正電荷がモノマーに局在したモノマーカチオンでは π-電子供与性挙動を示すが、２つのユニットに非局在化したダイマーカチオンでは置換基間の相互作用により電子受容性挙動に変化することが明らかとなった。分子内電荷共鳴の減少によるラジカルカチオンの不安定化が、*t*-BOC で保護された PHS 系ポリマーの高い脱プロトン効率に寄与していると考えられる。

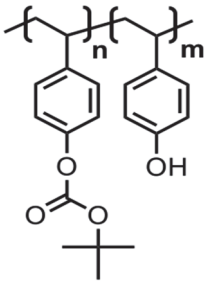


図 1.　評価したレジストポリマーの分子組成.

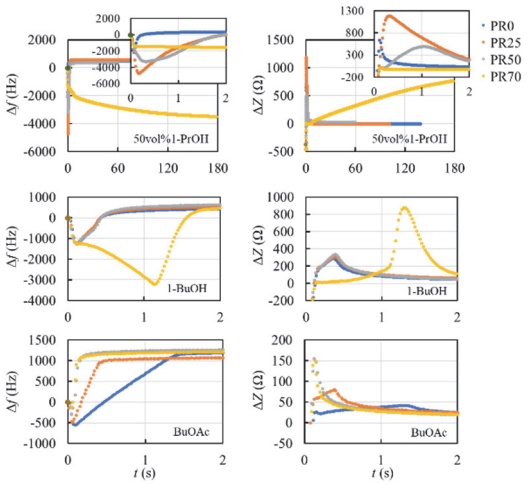


図2.　アルコールおよび酢酸アルキル中での溶解挙動

・次世代レジスト用現像液の基盤研究

現行の EUV リソグラフィプロセスではレジスト性能最適化の限界が近く、次世代レジスト材料および代替現像液の開発が進められている。特に、現像液は 2.38wt%（0.26 N）TMAH（TetraMetylAmmonium Hydroxide）水溶液が長年標準現像液として使用されており代替現像液に関する基礎研究は乏しく、基本的なレジスト溶解挙動の知見が必要不可欠である。そこ

で、我々は水系・有機系・混合系の様々な現像液について、QCM 法を用いてレジスト薄膜の溶解挙動の解明を進めている。代表的な化学増幅型レジストである *t*BOC PHS において、現像液としてアルコール水溶液、アルコール、酢酸アルキルを用いて溶解挙動を調べた（図 2）。アルコール現像では PHS 浸漬直後の大幅な周波数の減少およびインピーダンスの増加が見られ、厚い膨潤層の形成が示唆された。これは PHS とアルコール間で形成する水素結合ネットワークに起因すると考えられる。一方、酢酸アルキル現像では膨潤層は形成せず、TMAH と溶解メカニズムが異なるにも関わらず同様の溶解挙動を示した。

・二元系有機スズ含有レジストのビーム誘起反応と材料開発

集積回路（ICs）の微細化において近年 EUV 光子の吸収断面積が従来の炭化水素系レジストよりも数倍高い重金属を含有したレジストが注目を集めている。単に Sn を系に加えただけでは反応が乱されるため、Sn から生じる二次電子が極性変化ユニットに流れることによる効率的な極性変化を行うことが重要である。本研究ではカウンターアニオンの構造が異なる二元系高分子を用いて、パルスラジオリシス、ガンマラジオリシス、QCM 法、接触角測定といった手法で反応過程や溶解挙動、極性変化を調べると共に、電子線描画によるパターニング測定も行った。γ-ラジオリシスで放射線化学収量を調べたところ、いずれのアニオンとモデル分子で同程度の G 値が得られ、放射線分解に伴う酸発生は分子構造（pKa）にあまり依存しないことが示唆された。レジスト薄膜に対して UV（365 nm）照射を行ったところアルコール現像液を用いることでネガティブトーンコントラストが発現し、その感度はアニオン構造に大きく依存する結果が得られた。薄膜への電子線描画を行ったところ、SA において 528 μC/cm^2 照射時にほとんど欠陥のない比較的高解像な HP＝15 nm HP のパターンが得られた（図 3）。放射線への反応性はおよそ一定であるのに対し、その感度や濡れ性、膨潤性はアニオン構造に大きく依存し、適切なアニオンを選択することで高解像化に成功できることが分かった。

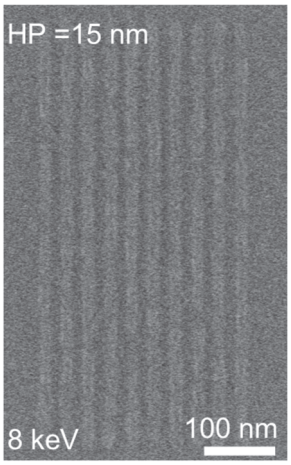


図 3. アニオンに SA を用いた場合の 電子線描画後の SEM 画像

・高温高圧下における高 LET ビーム誘起反応の基盤研究

軽水炉の安全性・健全性評価において、放射線環境下における冷却水の化学雰囲気をシミュレーションによって精確に把握することが重要である。炉心は中性子とガンマ線の混合照射場であるが、その吸収線量率は中性子の方がガンマ線よりも相対的に 3 倍ほど高いため、高 LET である中性子ビーム照射によるビーム誘起反応の把握が重要である。これまで構築したトラック拡散反応モデルに基づく計算コードを用いて、中性子照射による高温水（BWR 条件を含む室温～亜臨界状態）の放射線誘起反応の初期過程について、分解収率への環境影響について検討した。反応系を構成する素反応（60 式）の中で重要と思われる 10 の素反応について、各反応の速度定数 k を 0.1 倍～10 倍の範囲で変化させ、それらが主な放射線分解生成物（e^-_{aq}, OH, H, H_2, H_2O_2）の時間挙動に与える影響を調べた（図 4）。$H + OH \rightarrow H_2O$ の反応では、反応の k を大きく取れば各化学種の G 値を全体的に再現する方向に行くことが分かった。またそれ以外の素反応の中でも、k（$e^-_{aq} + e^-_{aq} \rightarrow H_2 + 2OH^-$）および k（$e^-_{aq} + H^+ \rightarrow H$）が G 値のグローバルな再現において重要であることが示唆された。

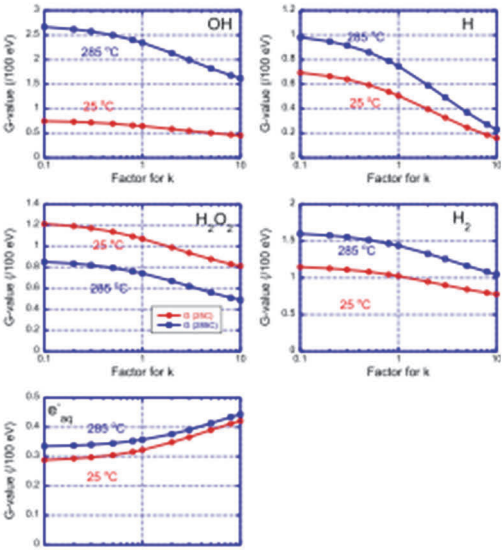


図 4. 素反応（H＋OH）が全体の反応系に与える影響（25 ℃（red）および 285 ℃（blue））

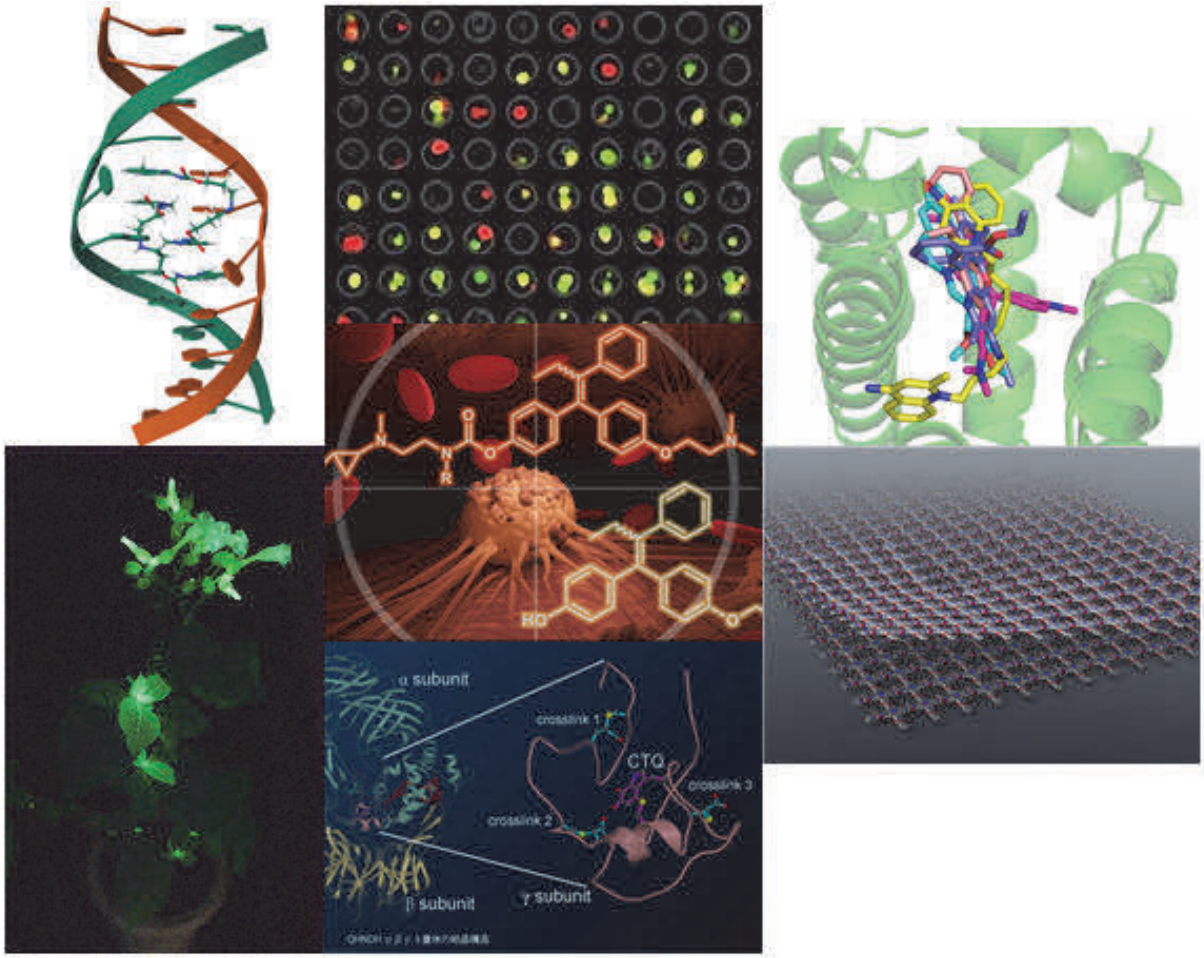
第３研究部門（生体・分子科学系）

概 要

本研究部門は、生体科学系研究分野および分子科学系研究分野からなる研究部門で、生体分子反応科学、生体分子制御科学、生体分子機能科学、励起材料化学、分子システム創成化学、精密制御化学、複合分子化学の７研究分野で構成されている。

生体科学系においては、これまで、生体内ピンポイント薬物送達システムの開発や多剤耐性機構の解明と新規治療薬開発、蛍光および化学発光タンパク質を用いたバイオセンサー開発など生物にとって最も基本的な反応の分子機構の解明ならびにその知見を活かした産業応用研究を進めてきた。一方、分子科学系においては、分子化学の基礎から応用に及ぶ多様な研究を基盤として、有機化学、物理化学、触媒化学、表面化学、ビーム化学、材料化学、創薬化学、さらには生体機能の分子化学的解明などにも研究を展開してきた。本研究部門では、各研究分野の独自の研究をさらに深化させることを基本としつつ、生体科学と分子科学の新たな融合研究の創成も目指している。

教育面では、理学研究科（化学専攻、生物科学専攻）、工学研究科（応用化学専攻）、薬学研究科（創成薬学専攻・医療薬学専攻）、および生命機能研究科から大学院学生を受け入れており、広い視野を持つ研究者の育成を目指している。



励起材料化学研究分野

教授	藤塚　守
准教授	小阪田　泰子（令和 6 年 5 月 1 日付　高等共創研究院より）
助教	Chao Lu、七條　慶太（令和 6 年 4 月 1 日採用）
招へい教授	川井　清彦
招へい准教授	高田　忠彦
大学院学生	Zheming Su、中山　裕貴、本間　雪華、伊藤　美海、岩本　直也、小西　友香、Jiachen Guo
研究生	Quanlin Yu

a）概 要

光および放射線を空間的・時間的に制御することで誘起される励起分子化学を基盤として、分子・反応場の立体的・時間的・電子的・構造的・化学的性質を利用した反応制御化学の研究を行っている。ナノ秒～フェムト秒レーザーフラッシュフォトリシス、パルスラジオリシス、顕微分光などを使用して、以下の研究を推進している。

1）高励起状態ならびに反応中間体励起状態の反応ダイナミクス
2）光および放射線機能性ナノ材料の開発
3）ナノ光触媒による光エネルギー変換

b）成 果

・高励起状態ならびに反応中間励起状態の反応ダイナミクス

われわれは種々の反応中間体を光励起することで従来検討されることのなかった反応中間体励起状態や高励起状態の化学を検討してきた。今年度は、ジアニオンの励起状態物性および電子移動過程の解明を目的とし、ナフタレンジイミド（NDI）誘導体とアクセプター結合分子（図 1）を検討した。Trimethylhydroquinone dianion （$TMHQ^{2-}$）により生成した NDI^{2-}-Ph に対し 610 nm のフェムト秒レーザーを照射することで得られた過渡吸収スペクトルでは、NDI^{2-}の励起状態生成に由来する 11 ns と 0.4 ms の二成分の減衰時定数を持つ吸収が確認され、また NDI^{2-}-Ph は 680 nm 付近に寿命が 13.1 ns の発光ピークを示したことから、短寿命成分は一重項励起状態、長寿命成分は三重項励起状態に帰属された。NDI^{2-}-*m*-PhI、NDI^{2-}-*m*-NI、NDI^{2-}-*m*-$PI^{\bullet-}$に対し NDI^{2-}を選択的に励起することで得られた過渡吸収スペクトルでは、一重項励起状態に帰属される減衰が数ピコ秒オーダーとなり、$NDI^{\bullet-}$由来の吸収が観測され、分子内電子移動が起こったことが示された。さらに NDI^{2-}-*p*-$PI^{\bullet-}$、NDI^{2-}-*n*-$PI^{\bullet-}$、NDI^{2-}-*b*-$PI^{\bullet-}$についても光誘起電子移動が確認され、NDI と PI 間の距離が長くなるとともに電荷分離状態が長寿命化することが示された。以上、本研究では NDI^{2-}の励起状態および光誘起電子移動過程の直接観測に初めて成功した。

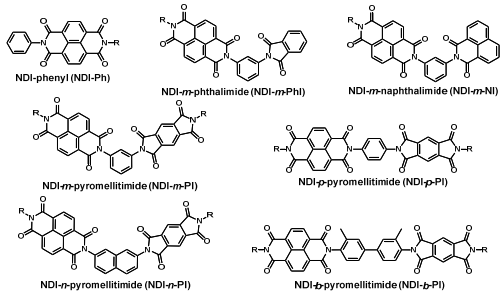


図 1　Molecular structures of NDI derivatives.

・熱活性化遅延蛍光（TADF）材料を用いた多色放射有機シンチレーターの開発

本研究では、熱活性化遅延蛍光（TADF）材料を用いたポリマー・ドット（P-dots）の放射発光特性を調査し、可視スペクトル全体にわたる多色発光の実現に成功した。TADF 材料は逆交換交差により高い量子効率を示し、従来の無機シンチレーターと比較して軽元素のみで構成されるという利点を持つ。昨年の研究では、TADF 材料をドープした P-dots が硬 X 線および電子ビームの励起下で青色発光を示すことを確認したが、発

光色が限られており、多色放射の実現が課題となっていた。本年度の研究では、新たに青、黄、赤の発光を持つTADF材料を用いたP-dotsを開発し、硬X線、ガンマ線、電子ビームによる励起下で多色放射が可能であることを実証した。

P-dotsの合成には、ポリビニルカルバゾール（PVK）および両親媒性ポリエチレングリコール（PEG-COOH）をキャリアとして用い、共沈法を採用した。紫外光（UV, 355 nm）励起では、青のP-dotsが475 nm、黄のP-dotsが545 nm、赤のP-dotsが650 nmにピークを持つ発光を示した。発光量子効率（PLQY）は、アルゴン雰囲気下で青が0.28、黄が0.21、赤が0.05であり、酸素の影響による消光はほとんど観察されなかった。

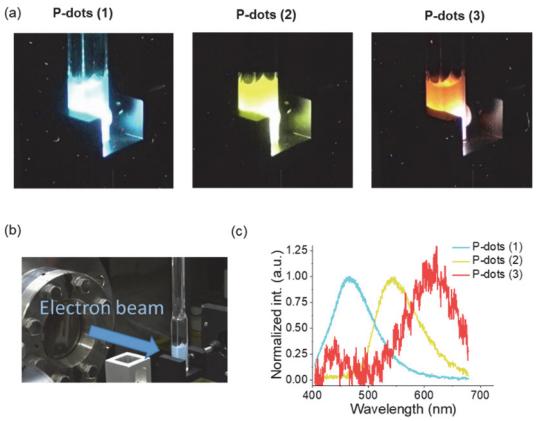


図2　Radio luminescence of P-dots observed by electron beam irradiation. (a) Photographs for **P-dots (1)**, **P-dots (2)**, and **P-dots (3)**. (b) The experimental setup photograph. (c) Radio-luminescence spectra for **P-dots (1)** (sky blue), **P-dots (2)** (yellow), and **P-dots (3)** (red)

量子ビーム科学研究施設のLバンドLINACからの電子ビーム励起下でのラジオルミネッセンス測定では、P-dots（青）およびP-dots（黄）は特に高い発光強度を示し、視覚的にも明瞭な多色発光が観察された（図2）。一方で、P-dots（赤）は発光強度が相対的に低かったが、これは材料自体の量子効率の影響によるものと考えられる。

本研究により、TADF材料を用いたP-dotsの多色放射特性を向上させ、硬X線、ガンマ線、電子ビーム励起下での多色発光を実現することに成功した。特に、青、黄、赤の発光を示すP-dotsの開発により、従来の単色発光の制約を克服し、多様な応用への可能性が広がった。これは、高精度生体イメージングやマルチモーダルセンシングなどの応用において重要な意義を持つ。

・ナノ光触媒による光エネルギー変換

金属酸化物半導体ナノ材料、量子ドット材料などの光触媒系における界面反応ダイナミクスを解明するとともに、超高速分光により電荷ダイナミクスを明らかにすることで、高効率なナノ光触媒を開発することを目的としている。本年度は他組織部局との共同研究で、天然由来のコバルト錯体（ビタミンB_{12}）を酸化チタン光触媒の表面に固定化したハイブリッド触媒を用いた光有機反応の開発とその反応ダイナミクスを明らかにした。コバルト錯体が固定化されていない酸化チタンにおける伝導体（C.B.）準位の励起電子の平均の寿命（τ_{ave}）は151 psであった一方、コバルト錯体が固定化されたものでは、寿命が48 psまで低下した。この結果は、C.B.上の光励起電子が高速にコバルト錯体側へと移動したことを示している。また、本電子移動で生じた低原子価錯体のCo（I）は、四塩化炭素（CCl_4）を有用なカルボニル化合物であるウレア類、炭酸エステル類、カルバメート類に効率よく変換した（図3a）。例えば、求核剤としてジエチルアミンを作用させると、収率89%（触媒回転数: TON = 438）で目的の1,1,3,3-テトラエチルウレアを合成できた。

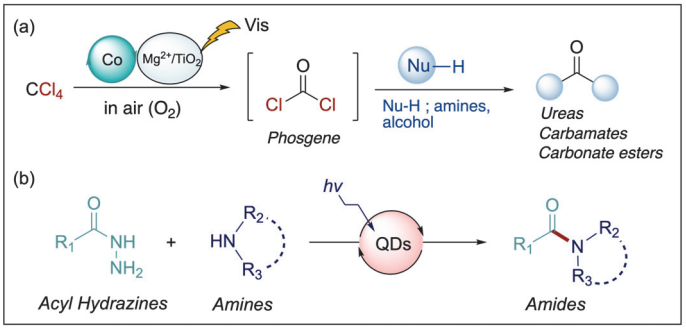


図3 (a) Visible light driven carbonylation by B_{12}-$Mg^{2+}TiO_2$; (b) Visible light driven amidation by CdSe QDs.

加えて、セレン化カドミウム量子ドット（CdSe QDs）光触媒を合成し、光有機反応へ応用した（図3b）。具体的には、ベンゾイルヒドラジンとピペリジン、CdSe QDs（d_{ave} = 3.74 nm）を含む溶液に、室温・常圧で青色LEDを24時間照射して反応を行った。その結果、目的の*N*-ベンゾイルピペリジンが収率74%、TONが828で得られた。また、サイズが大きいQDs（d_{ave} = 4.16 nm, 6.18 nm）を利用すると、目的物の収率が50%程度まで減少した。光照射やQDsを省くと反応はほとんど進行せず、CdSe QDsの光触媒作用の有用性が示された。

分子システム創成化学研究分野

教授　　山口　哲志
准教授　　滝澤　忍（～令和6年7月31日　※8/1以降は精密分子創製化学研究分野へ）
助教　　山平　真也（令和6年4月1日採用）、朱　浩（令和7年3月1日採用）
特任研究員　　早坂　舞（令和6年12月16日採用）
事務補佐員　　吉野　香弥

a）概 要

機械学習などのデータサイエンスの発展に伴い、生命システムに関わる大規模な情報（ビッグデータ）が、ライフサイエンスや医療、バイオ産業に利活用されている。そこで、私達の研究分野では、有機合成化学を使って、これまでに獲得できなかった未知の生命情報を得るための新しい分子システムを創り出すことを目的として研究を行っている。具体的には、分子や細胞といった生命物質を人為的に外部制御する分子システムを開発し、これまで観ることが出来なかった生命システムの表現型を可視化する技術を創出している。特に、どんな生命物質も光応答性に変換する「嵩高いケージング技術」や、固相表面への細胞の付着を自在に制御する「光応答性細胞付着表面」を中心に、刺激応答性の合成分子から成るユニークな「合成分子ツール」を開発してきた。本研究分野に着任後、実質的に初年度である山口哲志教授が研究代表を務める科学技術振興機構（JST）CRESTや、関西スタートアップアカデミア・コアリション（KSAC）GAPファンド、日本学術振興会（JSPS）基盤研究および海外連携研究、企業二社との共同研究といった多くの研究プロジェクトが新たにスタートし、本年度は、その技術的な立ち上げや研究体制づくりを着実に行ってきた。そのような大型の応用研究や事業化に向けた準備研究と並行して、細胞の内部の分子システムについてこれまで得られなかったデータを取得するためのユニークな基礎技術を開発することにも成功し、論文報告を行った。

b）成 果

・透過処理を用いずに細胞内小器官上の分子を可視化する技術の開発

細胞内小器官（オルガネラ）の表面の脂質二分子膜上の分子は、細胞内の分子ネットワークを介して多くの生命現象や疾病に関与している。そのため、創薬や診断の重要なターゲットの一つである。しかしながら、これらの細胞内の生体膜上の分子の可視化や解析には、大きな制限があった。膨大な数と種類の分子が存在する細胞内の夾雑環境において、生体分子の可視化には、選択的に標的分子にのみ結合する抗体を用いた免疫染色が広く用いられる。ここで、細胞は細胞膜で覆われており、抗体のような親水性が高く大きな分子は、細胞膜が障壁となり、細胞内に導入することができない。そのため、界面活性剤や有機溶媒などの試薬を用いて細胞膜を溶かす「透過処理」を

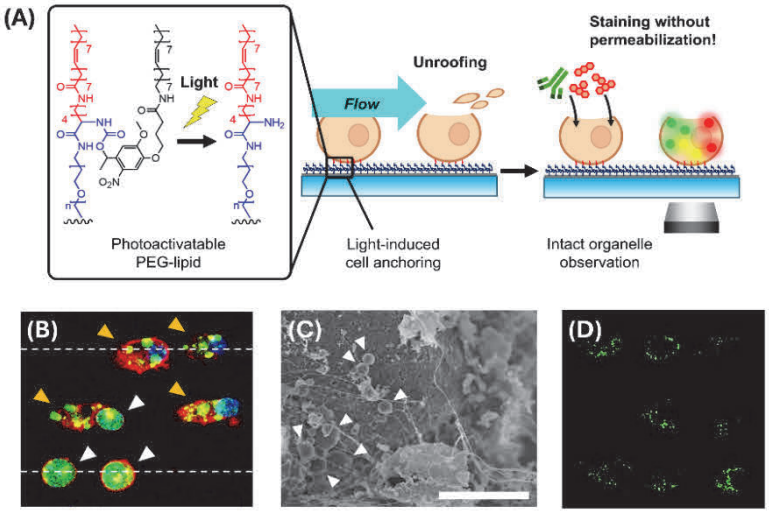


図1　透過処理を用いずにオルガネラ上の分子を可視化する技術.（A）光活性化細胞付着表面上に並べた細胞を流体で破砕して解析する技術の概念図.（B）細胞膜（赤）と細胞質（緑）、細胞核（青）を蛍光染色した細胞を破砕した際の画像（橙色矢印）.（C）核に結合するミトコンドリアの電子顕微鏡画像.（D）ミトコンドリア上の分子を免疫染色した画像.

施した後、抗体を作用させる方法が用いられてきた。しかし、透過処理によって細胞内の膜も破壊されるため、細胞内の膜上の分子を生きた細胞内と同じ状態で免疫染色することができないという課題があった。

我々はこれまでに、ポリエチレングリコール（PEG）脂質から成る細胞付着剤を用いてマイクロ流路の底面に細胞を付着し、高速で流路内に送液することで、マイクロ流体のせん断応力によって細胞を瞬時に破砕する技術を開発してきた（図 1A）。この技術では、直前まで生きていた細胞の内側が瞬時に露出し、生きていた状態の分子を免疫染色することができる。今回、近年開発した光活性化型の PEG 脂質を用いて、精緻に細胞一つずつを並べてマイクロ流体に曝したところ、細胞間の距離が一定の値よりも狭い場合だけ、細胞の頭頂部だけが部分的に小さく破砕され、細胞内にオルガネラを残して観察できることを発見した（図 1A）。共焦点顕微鏡観察や電子顕微鏡観察により、細胞破砕後に核やミトコンドリアなどオルガネラが、破砕された細胞の内部に残っていることを確認した（図 1B、1C）。そこで、ミトコンドリア上の分子を免疫染色したところ、TOMM20 というミトコンドリアの膜タンパク質を鮮明に可視化することができた（図 1D）。特筆すべきことに、本技術を用いて細胞を破砕後、ミトコンドリアの膜電位が生きた細胞と同様の状態を保っていることが確認された。ここで、ミトコンドリアの膜が少しでも損傷されると膜内外のプロトン濃度勾配が解消するため、ミトコンドリアの膜電位は、従来の透過処理後は完全に失われてしまう。このように、直前まで生きていた細胞のオルガネラの状態を保ったまま、その分子状態を観察できる全く新しい技術の開発に成功した。本技術は、細胞内の分子システムの理解を深め、新しい創薬標的の発見に貢献することが期待される。

・細胞内分子を光標識するための光活性化型アルキンタグの開発

光応答性分子イメージング技術は、さまざまな生命現象における生体分子の動的な時空間的分布変化をモニタリングするために重要である。先駆的なツールとして、光応答性蛍光タンパク質が開発され、タンパク質の細胞内局在変化を解析するために広く使用されてきた。しかし、この方法はタンパク質にのみ適用可能であり、イメージングのためのモダリティは蛍光顕微鏡に限られる。本研究では、光応答性の分子イメージング技術をタンパク質以外のさまざまな生体分子に拡張するために、光活性化可能なアルキンタグを開発した。アルキンタグは、その小さく単純な化学構造により、ターゲットとなる生体分子の元々の特性への干渉を最小限に抑えるため、バイオイメージングの応用に魅力的である。また、ラマン顕微鏡を用いたリアルタイムの細胞内イメージングが可能であり、銅触媒によるアジド-アルキン環化付加反応（CuAAC）を介してアジド官能基を有する任意のプローブを簡便に標識できる。従って、アルキンタグを光活性化可能にすることで、光照射されたタグ付き分子をさまざまなプローブで選択的に可視化できると考えた。

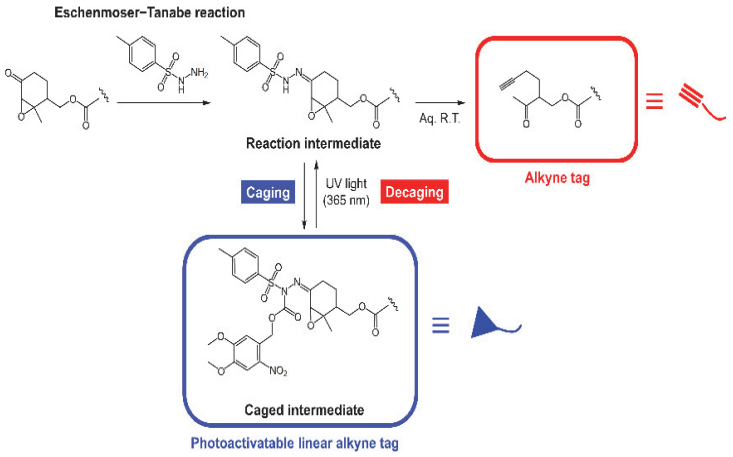


図2 反応中間体をケージングした光活性化アルキンタグの分子設計

我々は、穏やかな水性条件下でアルキンを生成することができる Eschenmoser・Tanabe 反応に着目した。この反応の中間体を有機溶媒中で単離し、光解離可能な保護基で修飾（ケージング）した（図 2）。この光ケージド中間体を、光活性化可能なアルキンタグとしてコレステロールアナログに修飾し、生きた細胞内に導入後、光照射を施した。その結果、CuAAC を介した蛍光標識後、光照射された細胞からのみ選択的に蛍光が観察され、開発したタグが細胞内でアルキンに光変換されたことが明確に示された。このように、生きた細胞内で光活性化できるアルキンタグを開発し、光選択的な分子イメージングに応用可能であることを示した。

精密制御化学研究分野

教授	中谷　和彦（令和7年3月31日退職）
准教授	堂野　主税
特任研究員（常勤）	藤原　侑亮、高島　裕介
	村上　英太郎（令和6年10月31日退職）
特任研究員	陳　清文
大学院学生	張　陸艶、吉留　大輔
	川上　夕、原田　祥英、松本　航、若林　雅也
学部学生	越智　帆乃風、中島　涼吾
技術補佐員	須貝　亜矢子、原田　恭枝（令和6年11月15日退職）
事務補佐員	勝本　みほり（令和6年7月31日退職）、栗﨑　加奈子（令和6年8月1日採用）

a）概 要

精密制御化学研究分野では、核酸に強く結合する低分子の探索研究・得られた定分子によるケミカルバイオロジー・ケモインフォマティクス研究を行っている。mRNA やその前駆体である pre-mRNA、機能性ノンコーディング RNA（e.g. miRNA、 siRNA、lncRNA、circRNA）は、ポストゲノム時代の重要な創薬標的である。近年隆盛を迎えている核酸医薬品のさらなる次世代モダリティとして、核酸に結合する低分子による「核酸結合性低分子による創薬」の確立を目指す。具体的には、標的 RNA に特異的に結合する低分子リガンドを有機合成による化合物デザインや大規模スクリーニング、構造活性相関研究によって開発する。さらに、それら核酸結合性低分子リガンドが細胞内の核酸機能を調節し、さらには表現系に影響を与えることを、細胞・個体レベルで明らかにする。

b）成 果

・CGG リピート結合分子の構造最適化

ゲノム中の CGG3 塩基繰り返し配列の異常伸長は、脆弱 X 症候群、脆弱 X 関連振戦、眼咽頭遠位型ミオパチーなどの神経、筋疾患の発症原因配列であることが知られている。DNA の二本鎖解離が起こる転写、修復、複製などの過程において、伸長した CGG リピートは過渡的に 5'-CGG-3'/5'-CGG-3'の 3 塩基が対形成したスリップアウト構造を形成すると考えられている。スリップアウト構造を認識する分子は、リピート病の診断、治療に用いる分子として近年注目されている。中谷研究室では、CGG リピート DNA に結合する分子として、ナフチリジンカルバメートダイマー、NCD（図１）を開発し、その結合評価や、生物化学的効果の検証を進めてきた。本研究では、NCD のグアニン塩基認識部位である 2 つのナフチリジン環を結ぶリンカー部位の構造活性評価を行った。リンカー長を規定するメチレン数を 2 から 4 個、中央のアミノ基の左右それぞれに対して可能な組み合わせを持つ NCD 誘導体 CCnm（図１、n, m＝2～4）を 6 種類設計、合成した。NCD 誘導体の吸収、蛍光スペクトルの解析から、リンカー

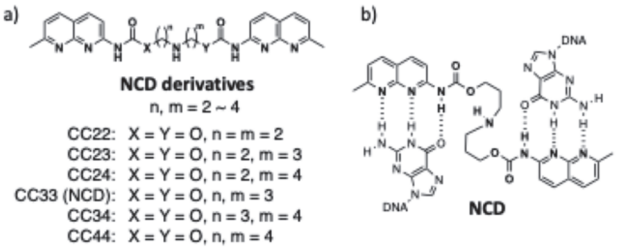


図１　a）CGG リピートを標的とする分子 NCD とそのリンカー長を変化させた誘導体. b）NCD と CGG/CGG の分子認識様式

の長さがそれらのコンフォメーション平衡に影響を与えることが明らかになった。NCD 誘導体の 5'-CGG-3'/5'-CGG-3'に対する結合評価を実施したところ、リンカーの長さに依存して、リガンドと結合した複合体の熱安定性が変化することを見出した。二本鎖融解温度、および、複合体の質量分析から NCD 誘導体のうち、CC23 は親分子の CC33（NCD）よりも高い結合親和性を示した NCD 誘導体を最適化することで、より高い結合親和性をもつリガンド創成に成功し、これらの知見は、CGG リピート異常伸長に関わる疾患の創薬戦略への示唆を与えるものである。本研究結果は *ChemMedChem* 誌に掲載された。(doi.org/10.1002/cmdc.202400351)

・ナフチリジンカルバメートダイマーと CGG/CGG 繰り返し DNA 配列複合体の NMR 構造解析

ナフチリジンカルバメートダイマー（NCD）は、2 分子が協同的に作用して、DNA の 5'-CGG-3'/5'-CGG-3'（CGG/CGG）配列を認識する。遺伝子の特定部位の CGG の繰り返し配列が一定数を超えて伸長すると、脆弱 X 症候群などの遺伝子神経変性・筋疾患の原因となる。そのため、NCD が CGG の繰り返し配列にどのように結合するかは、NCD の生理活性、薬理活性および新規リピート結合分子開発に非常に重要である。NCD が CGG/CGG の単位構造に結合する様式は、我々のグループが NMR 解析により明らかにしたが、単位構造が繰り返される場合の NCD の結合様式は不明であった。DNA に結合するインターカレーターが、隣合う塩基対間で挿入しない隣接排除モデルが古くから知られており、単位構造の境界でどのように結合するかが興味を持たれていた。本研究では、NCD のグアニン水素結合認識に関わる 2 位のアミノ基を窒素同位体 ^{15}N に置換した ^{15}N-NCD を合成し、CGG/CGG の繰り返し数の異なるモデル DNA との複合体構造を NMR で詳細に解析を行った。^{1}H-^{15}N HSQC スペクトル解析から、結合しているナフチリジン環の数に相当するクロスピークが観測され、3 回繰り返し配列に対しても 6 分子の NCD が結合していることが明らかになった。ピーク位置から、中央部では若干の変位が見られるものの、それぞれの NCD が 1 回単位構造と同様の結合様式を維持していることが示唆された。以上の結果は、異常繰り返し配列を標的とした場合においても、NCD が同様の分子認識機構で作用することを示している。本研究成果は、*Chem. Commun.*誌に掲載された。(doi.org/10.1039/d4cc00544a)

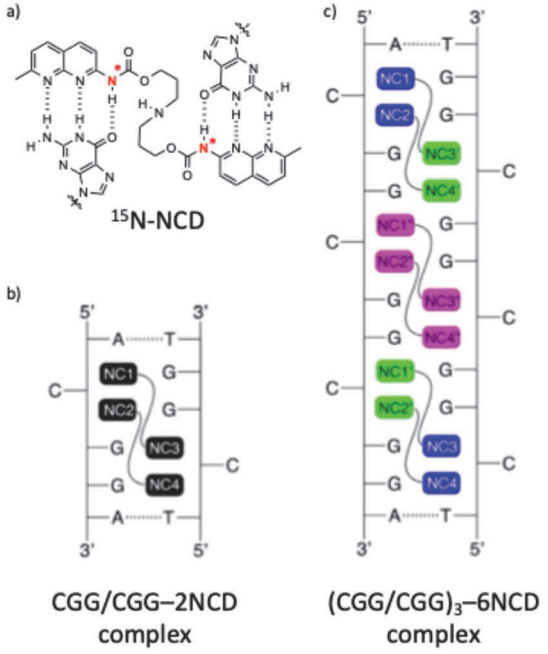


図 2　a）^{15}N 標識 NCD. b）5'-CGG-3'/5'-CGG-3'単位構造の DNA（CGG/CGG）と 2 分子の NCD との結合様式. c）CGG/CGG 3 回繰り返しと 6 分子の NCD の結合様式.

複合分子化学研究分野

教授	鈴木　孝禎
准教授	伊藤　幸裕
助教	山下　泰信、高田　悠里
特任教授	藤岡　弘道（令和6年8月1日異動）、吉崎　和幸
特任助教	秋山　敏毅、中村　純也（令和7年1月16日採用）
特任研究員	守山　由喜子、花谷　優太朗（令和6年9月15日退職）
招へい教授	大庭　誠、村橋　俊一、廣瀬　誠
招へい准教授	飯田　哲也
招へい研究員	遠藤　勝紀（令和6年4月1日採用）、伊東　大貴、谷川　美紀
大学院学生	Anirban Mukherjee、蒋　瑞、胡　辰梁、寺尾　允太、竹島　大和、喻　聖旺、劉　思語、趙　潤澤、Paddy Melsen、中野　陽、高　国盛、川浪　紘明、徳山　あかり、岩男　優輝、藤永　由夏、古谷　理朗、李　嘉寧、林　海伶、植田　祐一郎、鈴木　みゆ香、南部　健太、尹　柱炫、朱　景怡、金　浩然
学部学生	岡田　咲良、藤野　桃羽
研究生	Clelia Papillo
技術補佐員	澤田　美穂（令和6年7月31日退職） 林　陽子（令和6年4月15日採用）
事務補佐員	吉野　香弥

a）　概 要

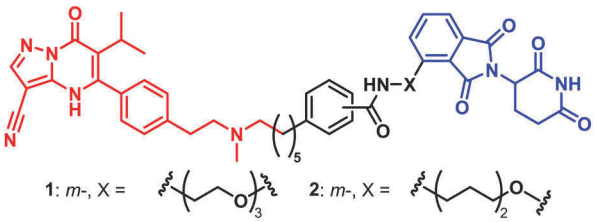
DNA の塩基配列の変化に依存しないで遺伝子の発現（DNA から RNA への転写）を制御する機構は「エピジェネティクス」と呼ばれている。ヒストンのリシン残基のアセチル化やメチル化がエピジェネティクス機構の一つであることが知られている。エピジェネティクスに異常が起こると、細胞は、必要のない遺伝子を発現し、必要な遺伝子の発現を抑えてしまう。このエピジェネティクス異常により、細胞は正常に働けなくなり、疾病が引き起こされる。がんや神経精神疾患（認知症やうつ病）では、エピジェネティクスの異常（例えば、メチル化されるべきヒストンがメチル化されていない状態）が疾患の原因であることが分かっている。したがって、エピジェネティクスの異常な状態（病気の状態）を正常な状態（健康な状態）に変換することが出来れば、がんや神経精神疾患などのエピジェネティクスが関与する病気は根本治療できると考えられる。当研究分野では、有機化学的根拠に基づいた独自の分子設計により、がんや神経精神疾患治療のためのエピジェネティクス制御の分子技術の確立を目指している。

b）　成 果

・ヒストン脱メチル化酵素 KDM5 に対するタンパク質分解誘導薬の創製

リシン脱メチル化酵素 KDM5 は、ヒストンのリシン残基における脱メチル化反応を触媒することで、様々な遺伝子発現を制御している。KDM5 は触媒機能とは別に、他のタンパク質と相互作用する足場機能も有しており、転写因子と相互作用することで協働的に機能し、遺伝子発現をコントロールすることも知られている。また、種々の精神疾患の発症や病態の進行に関与していると考えられていることから、KDM5 阻害は、神経精神疾患の治療戦略として期待されている。しかし、従来の KDM5 阻害薬は、KDM5 の触媒機能しか阻害できず、その薬理効果は不十分である。そこで、より強力な薬理活性を示す化合物を同定するために、標

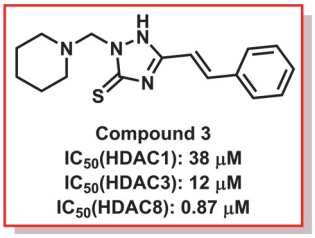
的タンパク質を分解して、その機能全体を阻害するタンパク質分解誘導薬に注目し、KDM5 分解誘導薬の創製を試みた。その結果、マウス神経芽細胞腫 Neuro- 2a 細胞で KDM5A を分解することにより、顕著な神経突起伸長活性を示す KDM5 分解誘導薬 **1** および **2** の創製に成功した（Itoh, Y.; Takada, Y.; Yamashita, Y.; Suzuki, T. *et al. Chem. Pharm. Bull.* **2024**, *72*, 638–647.）。



化合物 **1** および **2** の構造

・機械学習による薬物スクリーニングを活用した新規 HDAC8 阻害薬の同定

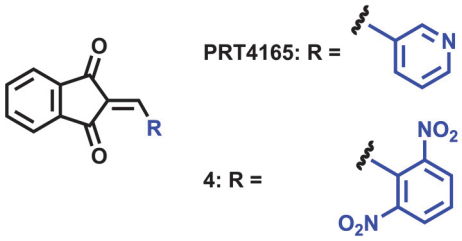
ヒストン脱アセチル化酵素 8（HDAC8）は、種々のがんの増殖に関与しており、HDAC8 阻害薬は抗がん剤としての応用が期待される。HDAC8 阻害薬のファーマコフォアとしてヒドロキサム酸構造が最もよく用いられているが、本構造は、変異原性や代謝安定性に懸念がある。そこで我々は、機械学習を用いた薬物スクリーニングにより、ヒドロキサム酸骨格を持たない新規 HDAC8 阻害薬の同定を試みた。まず、HDAC8 阻害薬の予測モデルとして適切なものを選択するために、種々の機械学習モデルの予測精度を検証した。しかし、全てのモデルにおいて、受信者操作特性曲線における AUC 値が 0.8 を下回り、予測精度が不十分であることがわかった。これは、学習データセット中の活性化合物と不活性化合物の数に差があり、バランスを欠いていることが原因であると考察した。そこで、SMOTE（Synthetic Minority Over-sampling Technique）を用いて、少数クラス（活性化合物）のオーバーサンプリングを行い、これを加えて再度学習させ、それぞれの予測精度を再検証した。その結果、複数の機械学習モデルにおいて、AUC 値が 0.9 を上回り、中でも、ランダムフォレストを用いたモデルが最も高い精度で予測できることがわかった。続いて、学習済みのランダムフォレスト活性予測モデルを用いて、大阪大学化合物ライブラリーのスクリーニングを行った。その結果、ヒドロキサム酸構造を持たない化合物 **3** を新規 HDAC8 阻害薬として同定した（IC_{50}＝0.87 mM）。なお、化合物 **3** の HDAC1 および HDAC3 阻害活性評価も行ったところ、HDAC1 および HDAC3 に対する IC_{50} 値は、それぞれ 38 mM および 12 mM であり、化合物 **3** は、高活性かつ高選択的な HDAC8 阻害薬であった（Yamashita, Y.; Takada, Y.; Itoh, Y.; Suzuki, T. *et al. Chem. Pharm. Bull.* **2024**, *72*, 173–178.）。



新規 HDAC8 阻害薬 3 の構造

・ヒストンのユビキチン化を阻害する化合物の創製

ヒストン H2A の 119 番目のリシン残基（H2AK119）におけるユビキチン化は、エピジェネティクス機構において重要な役割を担っており、様々な遺伝子の発現を負に制御している。また、種々のがん細胞において、H2AK119 は高ユビキチン化状態にあり、そのユビキチン化量の減少は、がん細胞の増殖を阻害することが報告されているため、H2AK119 のユビキチン化を阻害する化合物は、H2AK119 のユビキチン化におけるケミカルツールとしてだけではなく、抗がん剤としての応用も期待されている。そこで、我々は、H2AK119 のユビキチン化を阻害する小分子化合物の創製を目指した。H2AK119 のユビキチン化は、ユビキチンリガーゼとして知られている RING1A/RING1B を介して行われる。そこで、既知の RING1A 阻害薬として報告されている PRT4165 を基に、種々の化合物の設計および合成を行い、その生物活性について評価した。その結果、化合物 **4** が、ヒト骨肉腫 U2OS 細胞に対する高い細胞毒性を示すことがわかり、U2OS 細胞内の H2AK119 のユビキチン化レベルを減少させることを見出した（Takada, Y.; Yamashita, Y.; Itoh, Y.; Suzuki, T. *et al. Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2024**, *105*, 129759.）。



PRT4165 および化合物 **4** の構造

生体分子反応科学研究分野

教授　　黒田　俊一
特任教授　　日沼　州司
准教授　　岡島　俊英、和田　洋、曽宮　正晴（令和6年6月1日～）
助教　　立松　健司、曽宮　正晴（～令和6年5月31日）
技術補佐員　　濱岡　紀之（令和6年11月1日～令和7年3月31日）
大学院学生　　森山　さくら、白井　利奈、由良木　陽大（令和6年4月1日入学）、
　　大林　晶（令和6年4月1日入学）、棚澤　夏美（令和6年4月1日入学）
事務補佐員　　村井　摩由子

a）　概 要

当研究分野では、生体分子の構造と相互作用（反応）に基づく様々な生命現象の解明を通じて、その作動原理に基づく技術を開発し、バイオ関連産業、特にバイオ医薬品開発に資することを目標としている。具体的には、約400種類のヒト嗅覚受容体全てを用いた嗅覚受容体センサーを製作し、ヒトの感じる匂い全てをデジタルデータ化することに成功しており、さらに匂いデータベースを構築している。近い将来において、全ての匂いの「記録，保存，伝送，再構成」を行う匂い情報DXの実現を目指している。基本的な細胞の物質移動プロセスであるエンドサイトーシスや膜融合などの分子メカニズムの解明とその応用も進めている。また、基礎的なバイオ分子の機能を解明するため、生体触媒である酵素の活性部位構造や触媒反応機構を明らかにするべく研究を展開している。特に、銅アミン酸化酵素とキノヘムプロテインアミン脱水素酵素の共有結合型補酵素の生成機構、その補酵素形成に必要なペプチド架橋形成の機構解明に力を注いでいる。構造解析技術を応用して、病原性発現や薬剤耐性に関わる細菌情報伝達系を標的とする新規抗菌剤の開発にも取り組んでいる。生成 AI を利用したタンパク質立体構造設計に基づく機能性人工タンパク質の創出と、人工タンパク質を利用した薬物送達や細胞の操作技術に関する研究を行っている。

b）　成 果

・膜融合タンパク質のデザインと応用

脂質二重膜は細胞の構造を維持し、細胞内を区画する機能を担っており重要である。脂質二重膜は通常非常に安定であるが、特定の環境下で脂質二重膜同士が融合することがある。これは膜融合と呼ばれ、受精における精子と卵子の融合、胎盤の形成、筋組織の形成、シナプスにおける神経伝達物質の放出、ウイルス感染など、生体における様々な現象を制御している。生体内での膜同士の融合には通常、「膜融合タンパク質」と呼ばれる一群のタンパク質が必要不可欠で、天然には様々な種類の膜融合タンパク質が存在していることが知られている。その一つが「SNARE タンパク質」と呼ばれるタンパク質複合体で、SNARE タンパク質は細胞内の膜小胞の輸送に関与している。

これまでの研究から、この SNARE タンパク質の結晶構造を参考にすることで、SNARE 様のタンパク質を計算機上で設計できることを明らかにした。タンパク質データベース上に登録されている約 20 万種類のタンパク質のアミノ酸配列と立体構造を深層学習によって学習したモデルを利用することで、天然に存在しない全く新しい人工膜融合タンパク質を、計算機上で作成することに成功した。これらの人工タンパク質には実際に、細胞膜やリポソームといった脂質二重膜同士を融合させる活性が認められた。これまでに200種類ほどの膜融合活性を持つ新規人工タンパク質の設計に成功しているが、中には天然の SNARE タンパク質複合体と比較して 10 倍以上という非常に強い活性を持つ人工膜融合タンパク質

も得られた（図）。設計した人工膜融合タンパク質の内、特に活性が強い数種類についてはすでに結晶構造を決定しており、設計した通りの立体構造をとることが確認できている。

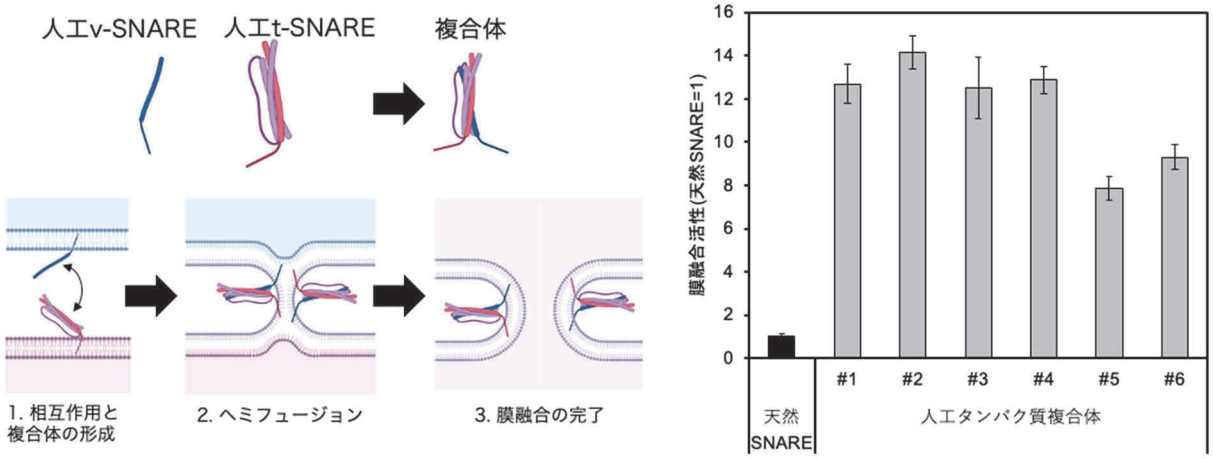


図　　人工膜融合タンパク質の作動メカニズムと膜融合活性

現在、これらの人工膜融合タンパク質を使った、様々な応用技術の開発を行っている。まず一つは、ウイルスのスパイク様の人工タンパク質の設計である。ウイルスベクターは遺伝子治療において生体内で遺伝子を送達するために必要不可欠な技術である。ウイルスベクターはスパイクタンパク質を使って、特定の細胞上に発現している受容体を認識し、細胞の膜とウイルスの膜を融合させることで遺伝子を細胞内に送達する。つまり人工のスパイクタンパク質をデザインすることができれば、体内の任意の臓器や細胞に遺伝子を送達する技術が実現できる。現在までに、人工スパイクタンパク質をデザインするためのいくつかのパーツの設計と機能検証に成功している。

もう一つは、人工膜融合タンパク質を使って細胞の機能を操作する技術開発である。先述の通り、内在性の SNARE タンパク質は細胞内で膜輸送に関与しているが、人工 SNARE タンパク質を使うことで、細胞内の膜小胞の輸送を自在に操作することが可能になると考えられる。これまでに、特定の化合物の刺激によって作動する人工膜融合タンパク質の設計に成功しており、今後はこの人工タンパク質を細胞内に導入して、細胞内の膜輸送を人為的に操作できるかどうかを検証していく。

生体分子制御科学研究分野

教授	西野　邦彦
准教授	西　毅、西野　美都子、山崎　聖司（兼任：高等共創研究院）
助教	田口　厚志
特任准教授（常勤）	中島　良介、Martijn Zwama
特任研究員	西村　巌
大学院学生	池邉　美季、谷田　亮、松江　梨々子
学部学生	岩田　悠豊、水谷　祐輔、宮川　水来、上山　沙代、櫻井　希望、高田　裕也、矢島　典昭、浅井　優斗、泥　咲月、村上　花香、佐藤　文太、齋藤　隆太、武田　正斗、平田　大陽
技術補佐員	阿字地　佳納子、河上　祥子、竹下　由美子
事務補佐員	鳥取　千春

a）概 要

抗生物質に曝露されるとグラム陰性桿菌の形態が変化することは広く知られているが、抗生物質が存在しない環境における抗生物質耐性菌の形態については、これまで十分に研究されてこなかった。本研究では、抗生物質耐性を持つ10株の大腸菌（*Escherichia coli*）の形態を調査し、抗生物質が存在しない条件下で、光学顕微鏡を用いて耐性菌を分類するための、産研内の共同研究を進め、バイオインフォマティクスツールを活用した。

その結果、抗生物質耐性株は感受性を持つ親株と比較して形態的な違いを示し、特にキノロン耐性菌およびβ-ラクタム耐性菌において、その違いが最も顕著であった。クラスタリング解析の結果、抗生物質耐性株では、細胞がより太くなる、または短くなる割合が増加していることが明らかとなった。さらに、形態的特徴と遺伝子発現の相関解析を行ったところ、エネルギー代謝や抗生物質耐性に関連する遺伝子が、耐性株の形態的特徴と高い相関を示すことが判明した。また、単一細胞分類のために新たに提案したディープラーニング手法により、キノロン耐性菌およびβ-ラクタム耐性菌の分類において高い精度を達成した。

b）成 果

本研究では、10種類の抗生物質に対して耐性を持つ大腸菌株の形態を調査し、薬剤のない状態における顕微鏡下での観察結果を、バイオインフォマティクスの手法を用いて分類した。その結果、耐性菌は、感受性のある（薬剤が有効な）親株とは異なる形態を示し、特にキノロン系とβ-ラクタム系抗菌薬に耐性を持つ菌でその違いが顕著であった（図1）。さらに、クラスター分析を行うと、耐性菌はより太く短い細胞が多いことが判明し、形態と遺伝子発現が関連していることが示唆された。また、本研究では、菌の形態（輪郭）の違いによる新たな深層学習法を用いて、耐性菌の分類を高精度で行うことに成功した。

研究室で進化させた抗生物質耐性大腸菌の形態を分類した結果、形態変化はキノロン系とβ-ラクタム系の抗菌薬に耐性を持つ菌で特に顕著であり、細胞を太く短く変化させていることが判明した。さらに、耐性菌の形態に影響を与える遺伝的要因について、エネルギー代謝や薬剤耐性に関わる遺伝子を特定した（図2）。形態的特徴と高い相関を示した遺伝子の中には、薬剤耐性*E. coli*株で顕著な発現変化を示すものが含まれていた。特に、*ompF*はQN、BL、CPに耐性を持つ株で共通して存在していた。*ompF*は実験室で進化した*E. coli*において薬剤耐性に大きく寄与することが知られており、この遺伝子が細胞形態や生存応答にも関与している可能性がある。また、持続菌の形成を制御するいくつかの遺伝子が、本研究で測定した形態的特徴と相関を示した遺伝子群の中に含まれていたことから、長期間の抗生物質

ストレス下において、細胞機能に関与する遺伝子の発現変化が耐性株の形態に複雑な影響を与え、その形態がストレス除去後もサブポピュレーション内に維持される可能性がある。

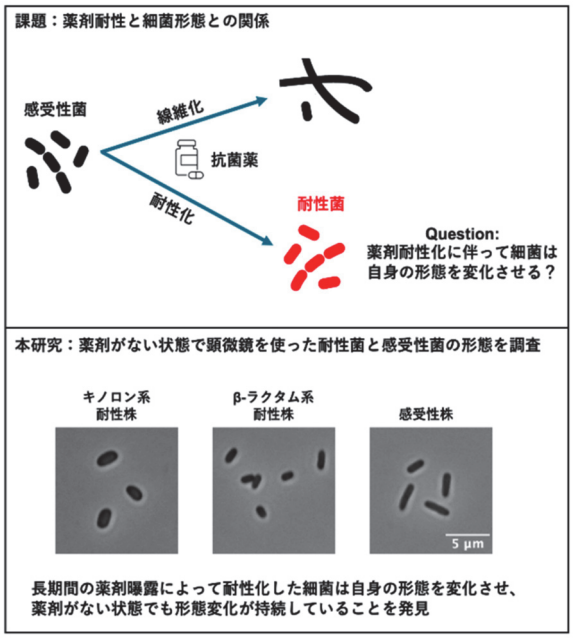


図1　細菌は薬剤耐性を獲得する際に自身の形態を変化させている

本研究成果により、細菌の薬剤耐性化のプロセスにおいて生じる形態変化と遺伝子発現変化の関係について、細菌学と情報工学との異分野融合研究によって、複合的に理解することが可能となった。将来的に、細菌の形態から薬剤耐性能を自動で予測する技術開発につながることが期待される。

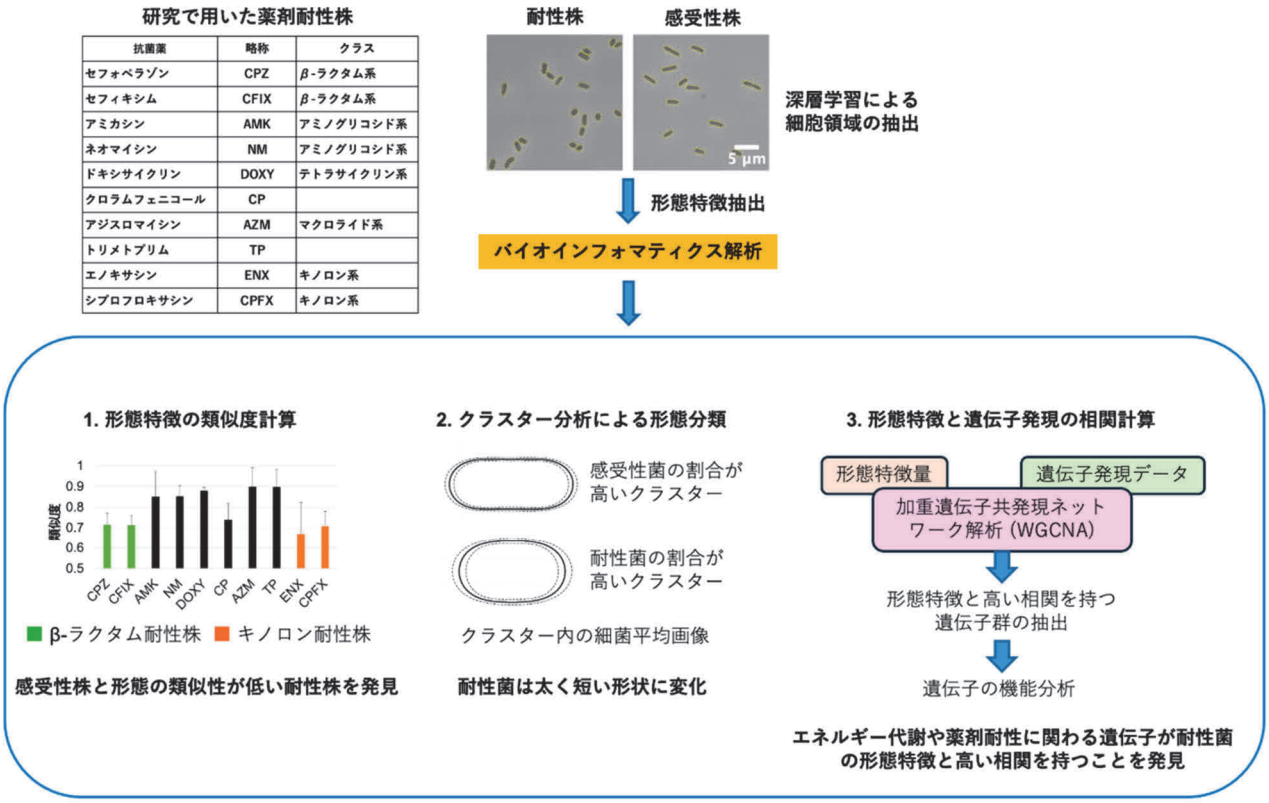


図2　バイオインフォマティクス解析による薬剤耐性菌の分類

生体分子機能科学研究分野

教授	永井　健治
准教授	服部　満（令和6年8月1日　助教より昇任）
助教	後藤　千恵子（令和6年4月1日採用）
特任教授	宮崎　純一
特任研究員（非常勤）	Subhan Hadi Kusuma、石川　一宣
特任研究員（常勤）	垣塚　太志、和沢　鉄一（令和6年10月1日採用）、 佐藤　智亮（令和6年9月30日退職）、福島　俊一
特任研究員	田代　文
招へい研究員	Lu Kai（令和6年11月1日より）
外国人特別研究員	Rani Boons、Valentin DOSPINESCU（令和7年2月13日受入）
大学院学生	田中　陸登、尾崎（野間）涼平、幸田　健吾（令和6年10月休学）、 伊藤　里華（令和6年4月1日入学）、Wu Ti、Diogo Figueiredo、Izzati Rafidah
学部学生	飯田　眞大、清水　玲希、大矢　桃子
研究生	渡邉　窓太
外国人研究生	Noah Ragab（令和7年1月27日受入）
特任事務職員	入江　亜紀子（令和6年9月1日採用）
特任技術職員	板野　景子
事務補佐員	神下　陽子、沖津　志津代（令和6年4月30日退職）
技術補佐員	林田　人美、　藤井　智子（令和6年8月31日退職）

a）　概 要

（1）自発光システムの多色化および各生物種への導入

発光バクテリアの生物発光システムを改良して、約10倍の高光度化を達成するとともに5色の発光色バリエーションNLXシリーズを構築した。NLXを動物細胞に導入することで、発光基質を添加することなく長時間の経時的な発光観察、さらには細胞内環境の変化を発光色の変化によりモニタリングすることに成功した。またNLXを植物体へ導入して、自ら光る「自発光植物」も樹立した。

（2）レンズレスイメージング装置 INSPCTOR

インキュベーター内で細胞培養状態を長期間モニタリングできる小型のレンズレスイメージング装置INSPCTOR（in-incubator specialized compact lens-free TFT cell monitor）を開発した。6つの独立した培養環境を同時観察可能であり、ヒトiPS細胞のコンフルーエンシー、中胚葉誘導時の形態変化、心筋細胞拍動の伝播、頻度や薬剤応答、心筋細胞成熟時の長期的な拍動頻度変動の遠隔定量計測に成功した。

b）　成 果

・自発光システムの多色化および各生物種への導入

生物発光は、生物発光タンパク質が発光基質を酸化する際に放出される光である。この生物発光タンパク質と発光基質を生合成できれば、細胞が自ら光ることが可能になる。現在、発光基質の生合成経路が解明されている生物種のうち発光バクテリアの系は、30°C以上の環境でも発光反応が起こるためヒト細胞（37°C）などでの適用が可能である。しかしながらその発光強度は低く、また発光色が青一色に限定されているため基礎研究などへの利用は限定的であった。本研究では、発光バクテリアの生物発光タンパク質であるLuxABに蛍光タンパク質を融合することにより、生物発光タンパク質から蛍光タンパク質に発光反応の励起エネルギーを高効率で無輻射移動させ、熱に変換されるエネルギーも光に変換することで約10倍の高光度化を実現した。また、異なる蛍光波長を有する蛍光タンパク質を順次組み合わせることで、元のLuxABから5色の発光色バリエーションNLXシリーズの構築に成功した（図1左）。

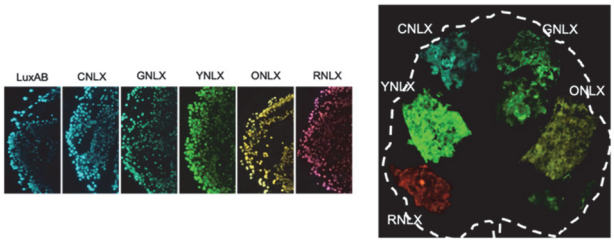


図1　バクテリア由来自発光システム。大腸菌コロニーでの6色の生物発光像（左）。タバコ葉での発光像（右）。Kusuma et al., 2024より改変。

さらにNLXを基盤とした自発光システムが実際に細胞中で機能することを遺伝子導入により確認した。動物培養細胞では、発光基質を添加する必要なく7日間にわたる連続発光観察に成功した。また、薬剤添加による遺伝子発現誘導のレポーターとしての利用に加え細胞内Ca^{2+}イオンやATPの変動を発光色の変化により検出することに成功し、既存の蛍光／生物発光タンパク質と同様の利用が可能であることを示した。このNLXをタバコ葉に導入することで、各色に発光する様子を市販カメラにより撮影することにも成功し（図1右）、NLXがバクテリア、動物、植物と種を問わず適用可能であることが示された。自発光システムの生体への導入は、外部から人為的にエネルギーを投入する必要なく発光するため、植物による照明といったエコ社会の実現への貢献が期待される。

"Autonomous multicolor bioluminescence imaging in bacteria, mammalian, and plant hosts" S. Kusuma et al., *PNAS*, 121, e24063581231, 2024

・レンズレスイメージング装置INSPCTOR

ヒトiPS細胞技術を代表とする幹細胞技術の発展にともない、長期間にわたる細胞培養の品質管理技術への需要が高まっている。本研究では、インキュベーター内で細胞培養状態の長期間モニタリングが可能な小型細胞撮像装置INSPCTOR（in-incubator specialized compact lens-free TFT cell monitor）を開発した。INSPCTORには、従来は主に液晶ディスプレイで活用されてきた薄膜トランジスタ技術を転用し大型イメージセンサーとして使用した。また、イメージセンサーの画素の隙間を活用し、背面から斜光照明した光の観察物体による散乱光をイメージセンサーで計測することにより、対物レンズを必要としないレンズレス撮像を実現した。これらによって、INSPCTORは通常の細胞培養プレートと同等の大きさでありながら（図2）、6つの細胞培養環境を約1 cm^2の広い観察視野で同時に長期間モニタリングできる装置となった。

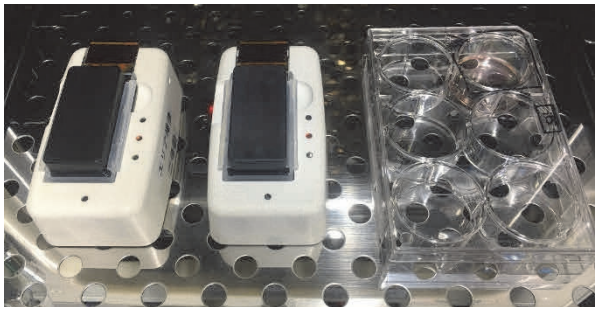


図2　INSPCTOR（左）と細胞培養プレート。

本装置を用いることで、ヒトiPS細胞のコンフルーエンシーの定量や、中胚葉分化誘導時に上皮間葉転換が起きるタイミングを同定できることを実証した。さらに、高速撮像モードを実装することで、心筋細胞の拍動頻度の定量も実現し、心筋細胞の薬剤応答性評価や、長期間にわたる拍動頻度の変化の追跡も実現した。INSPCTORは幹細胞培養や細胞作製過程を、条件を変えながらパラレルに評価できる革新的な技術であり、再生医療や創薬における細胞製品の品質管理への貢献が期待される。

"Compact lens-free imager using thin-film transistor for long-term quantitative monitoring of stem cell culture and cardiomyocyte production" T. Kakizuka et al., *Lab. Chip.*, 24, 5290-5303, 2024

特別プロジェクト研究部門

概 要

特別プロジェクト研究部門は、優秀な若手研究者の研究能力や創造性を更に活かすことができる体制を目指し、平成20年4月に設置された。

所内の若手教員より研究課題を公募して、優れた提案を特別プロジェクトとして採択し、採択された若手研究者は、任期付きの教授又は准教授として独立した研究分野（第1または第2プロジェクト研究分野）を主宰して研究を推進する。

当部門では、当研究所の研究分野制に基づく研究推進の組織力と若手研究者の個性と創造性を融合することで、卓越した研究者の育成と共に研究所全体の研究推進力の更なる活性化を図っている。

精密分子創製化学研究分野（第１プロジェクト研究分野）

教授　　滝澤　忍（令和６年８月１日着任）
特任助教（常勤）　Mohamed Salem（令和７年１月 16 日採用）
特任教授（非常勤）　藤岡　弘道（令和６年８月１日採用）

a）概 要

長年にわたり有機合成化学は、人類の安全・快適な生活のために必要な物質を供給してきた。しかしながら従来の手法では、必要な物質の合成に多工程が必要であり、その途上でエネルギーと資源の大量消費と廃棄物の排出が不可避である。当研究分野では、現在有機合成化学においてもなお残る、物質合成における諸問題の解決法や、さらには無限で無尽蔵な太陽光エネルギーや標的分子を直接活性化可能な電気エネルギーを利用する環境低負荷型合成反応プロセスの開発研究を行っている。また反応の効率化・加速化を目指して機械学習を積極的に活用するデータ駆動型ドミノ合成を展開している。有機分子触媒フロー反応プロセスの開発研究では、ガウス過程回帰やベイズ最適化による複数反応パラメーターの同時スクリーニングにより、適切な反応条件を最少学習データから短時間で見出すことに成功し、廃棄物ゼロの医薬資源合成を達成している。実践的データ駆動型フロー・電解・光合成法を開拓することで、精密有機合成化学領域における省人化・生産性向上・直截的分子変換プロセスの確立を目指している。

b）成 果

・スルホニルフルオリドを安全かつ低コストにて合成する新手法の開発

スルホニルフルオリドは、硫黄-フッ素交換（SuFEx）反応において、アルコールや窒素求核剤と選択的に反応するため、分子と分子を任意につなぐクリックケミストリーを拡張する鍵化合物として注目されている。しかしながら、当初その合成には毒性が高く取り扱いが困難な SO_2F_2 ガスや KHF_2 などを使用しなければならず、安全で汎用性の高い合成法の確立が求められてきた。今回我々は、市販の次亜塩素酸ナトリウム水溶液（有効塩素濃度 12%）と比べ、有効塩素濃度が 42%の固体で取り扱いが容易な SHC5®（図 1）を二酸化炭素雰囲気下にジスルフィドに作用させてスルホニルクロリドとした後、KF で処理すればスルホニルフルオリドへと効率的に変換できることを見出した（図 2）。

図 1. 固体で高活性な SHC5®

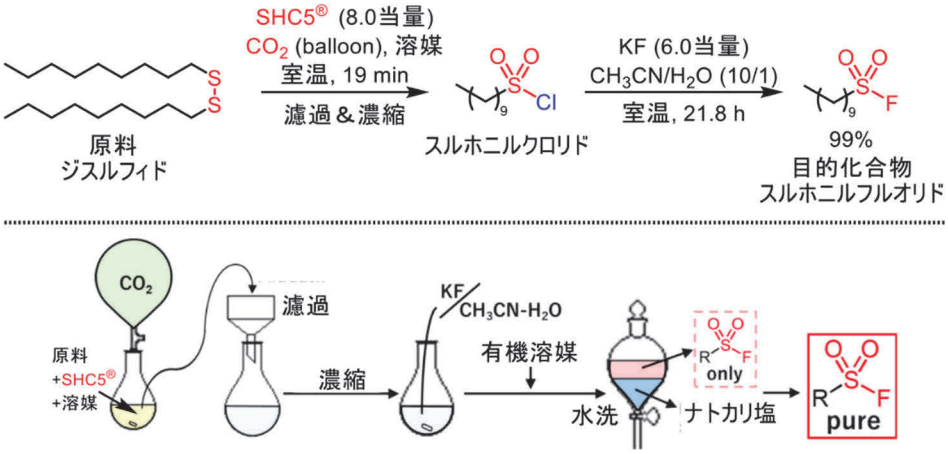


図 2. 安全かつ低コストなスルホニルフルオリドの新規合成反応プロセス

図２の下段に反応器具も含めた一連の反応操作を示したが、操作そのものは非常に簡単であり、かつ副生成物は無毒なナトカリ塩のみであるため、環境に与える負荷が極めて小さいグリーン合成プロセスである。今後の化学界及び産業界においてスルホニルフルオリド合成の第一選択になりうる新手法として期待される。

・芳香族非環状アセタールの高官能基選択的脱保護法の開発

カルボニル官能基は多くの天然物中に見出され、また多彩な反応性から有機合成化学におけて汎用される最も有用な官能基の一つである。そのため、その様々な保護基も報告されているが、なかでも *O,O*-アセタールは、カルボニル官能基の代表的な保護基であり、中性および塩基性条件下での安定性のため、最も一般的に使用される。それらの脱保護は、通常、水の存在下での酸触媒によって達成され、親カルボニルを再生する。しかしながら、この方法は、酸に不安定な構造や官能基を持つアセタールには適用できない。そのため、酸に不安定な官能基を持つアセタールの脱保護法の開発に多大な努力が払われてきたが、今なお、新手法の開発が望まれている。今回我々は、水酸基のシリル化剤であるトリアルキルシリルクロリド（R_3SiCl）が、芳香族非環状ジアルキルアセタールを脱保護して芳香族アルデヒドを良好な収率で与える事を見出した。本法は非常に高い官能基選択性を持ち、酸に不安定な官能基を持つアセタールへも問題なく適用できた（図 3）。

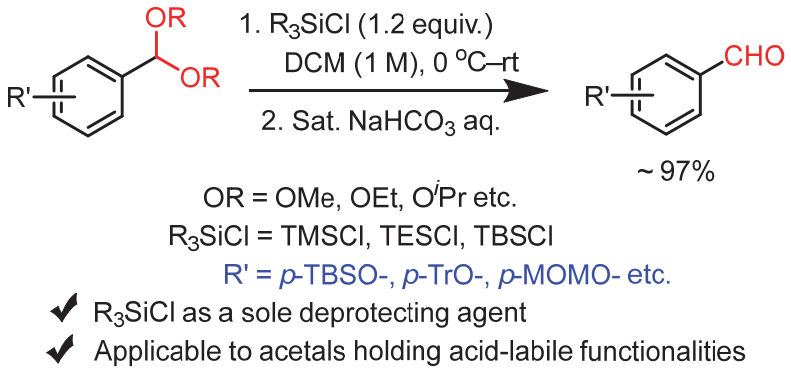


図3. トリアルキルシリルクロリドによる芳香族非環状アセタールの脱保護反応

トリアルキルシリルクロリド試薬は、TMSCl、TESCl、TBSCl の何れも有効であり、芳香族非環状ジアルキルアセタールを優れた収率で脱保護できる。一方、環状アセタールは反応性が低く、非環状アセタールと同時間で反応を停止した場合、対応するアルデヒドの収率が低く、出発物質の環状アセタールが回収された。また脂肪族アセタールも反応性が低く、反応を長時間行っても脱保護体の収率は低く、脂肪族アセタールが回収された。従来、水酸基のシリル化剤として認識されている R_3SiCl が、単独でアセタールを脱保護したことは驚くべきものであり、予測しえないものであった。そこで ^{1}H-NMR 実験を行い、芳香族アセタールおよび脂肪族アセタールから、共通の中間体を経て、そこから異なる反応機構で脱保護が進行する事を明らかにした。

本反応は非常に穏やかで、さまざまな芳香族非環状ジアルキルアセタールやケタールに適用できる。TBS-エーテル、Tr-エーテル、MOM-エーテルなどの酸条件下に不安定な官能基も本反応条件下で安定である。酸に不安定な官能基として TBS-エーテルや MOM-エーテルを持つアセタールの脱保護法は、これまでにも報告されているものの、酸により不安定な官能基である Tr-エーテルアセタールの脱保護例は少なく、その意味でも本法の高い官能基選択性が伺える。

本手法の主な利点は、R_3SiCl を唯一の脱保護剤として使用可能なこと、特に TMSCl は入手しやすく、他の代替手段よりも取り扱い容易な試薬であることである。さらに Tr-エーテルが使用できることは、多くの酸に不安定な官能基に影響を与えずにアセタールの脱保護が達成できることを示唆している。本法は、前例のない非常に操作が簡単な、高官能基選択的脱保護法として期待される。

先進材料実装研究分野（第２プロジェクト研究分野）

准教授	荒木　徹平
特任助教（常勤）	阿部　岳晃
技術員	栗平　直子、サンドブルック　純子、酒井　枝里、廣瀬　由美、高橋　計行、尾関　浩明、森　弘子、板持　眞次、吉川　秀樹、今田　達夫
事務補佐員	菊池　裕美、山本　純子

a）概 要

本研究分野では、柔軟性と伸縮性に優れた高性能材料を基盤に、有機半導体、導電性ポリマー、カーボンナノチューブなどを活用した革新的なセンサ・デバイス技術と、その実装に関する研究を行っています。また、生体信号の計測や AI を用いたリアルタイムな情報処理技術の開発を通じて、医療、防災、インフラ維持管理など、社会的課題の解決に貢献する実用的システムの創出にも取り組んでいます。本報告では、①高性能材料と柔軟エレクトロニクス、②災害時の医療応用、③社会実装の 3 つの観点から成果を報告します。

b）成 果

・高性能材料の開発と柔軟エレクトロニクス

本研究分野では、柔軟エレクトロニクスの基盤技術を構築し、有機半導体やカーボンナノチューブ、導電性ポリマーなどの先端材料を用いた、有機トランジスタをはじめとする薄膜かつ柔軟なセンサや光学素子の開発を行っています。また、これらの材料と実装技術を応用し、生体信号計測のためのウェアラブルデバイスなどへの展開を目指しています（図 1）。

図 1 開発したシート型センサ

さらに、フレキシブル・ストレッチャブルなデバイス技術をもとに、人工知能（AI）との連携を図るための高密度集積化にも取り組んでいます。デバイスの集積化は、AI を活用した高度かつ迅速な情報処理を実現するための重要な基盤技術であり、これにより複雑な情報をリアルタイムに解析可能な知的センシングシステムの構築を目指しています。

このような AI 技術の導入は、ウェアラブルデバイスや生体モニタリングのみならず、産業やインフラの検査・保守、防災のためのセンシングなど、幅広い分野での活用が期待されます。最終的には、センサから得られる膨大な情報をリアルタイムに処理し、その場で意思決定や診断支援を行うエッジ AI を実現したいと考えています。本研究分野では、先端材料の開発とシステム実装を融合させることで、新たな価値をもたらすデバイスの創出に努めており、学術研究と社会実装の両面での貢献を目指しています（図 2）。

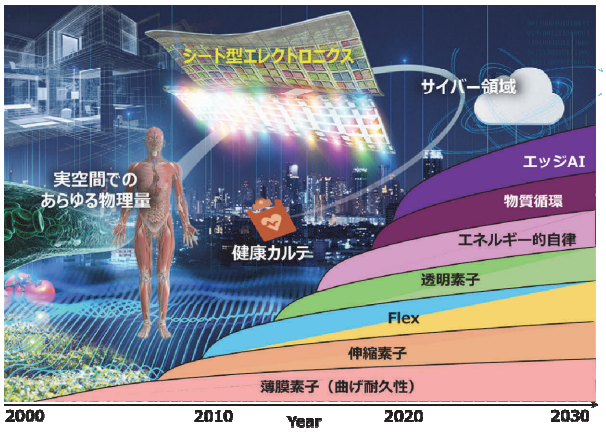


図 2　柔軟・シート型エレクトロニクスのロードマップ

2024 年度の関連成果は、プロシーディングス 6 件（国際 4 件）、招待講演 8 件（国際 3 件）、学会 19 件（国際 12 件）、受賞 2 件、知財出願 3 件、起業 1 件などであり、柔軟性、透明性、微小信号計測性能に優れるフレキシブルエレクトロニクスの研究報告と社会実装を行ってきました。

・災害時の医療応用

本研究分野は、これまで確立してきた“動作中でも微小信号計測可能な”フレキシブルエレクトロニクス技術を応用した、極薄・軽量のシート型バイタルセンシングデバイス「iSHEET-Heart」の開発と社会実装に取り組みました（図 3）。

災害現場では、限られた医療スタッフで多数の負傷者に対応しなければならず、一人ひとりの容態を迅速に把握することが大きな課題となります。従来のモニタリング機器は扱いが煩雑で、緊急時の迅速な処置を妨げてしまうことさえありました。このような状況では、誰もが簡単に装着でき、患者の体に負担を与えず、リアルタイムで正確なバイタル情報を提供する新たな医療支援デバイスが求められています。

開発した iSHEET-Heart は、薄く、伸縮自在で肌にも優しく、誰でも簡単に装着可能であることが特徴です。将来的には災害現場における患者の容態モニタリングの課題を解決し、救援スタッフが限られたリソースの中でも迅速に活動できる環境の構築を目的としています。当プロジェクトは、第一目標である「極薄シート型センサ開発」を達成し、さらに機能性および耐久性の向上（第二目標）や、ソフトウェアの開発（第三目標）を目指しています。本取り組みでは、多くの方々からのご支援と期待をいただいています。主に、心電計測の精度向上、シートの耐久性改善、そして現場で誰でも簡単に装着・操作できるような機能の充実を目指しています。また、将来的には医療機器としての承認を取得し、災害現場や避難所などへの配備を計画しており、より多くの命を守るための重要なデバイスとして実用化まで目指しています。引き続き、この取り組みを推進し、災害大国である日本における医療支援まで見据えた社会貢献を検討していきます。

図 2　シート型センサ iSHEET-Heart の災害現場への応用
（引用：被災地支援の現場で役立てることを目指して!, https://readyfor.jp/projects/HeartSensor2025）

・社会実装

上述のように、本研究分野では、金属や導電性ポリマー、カーボンナノチューブなどの先端材料技術を活用し、柔軟性が高く、肌に優しく透明なセンサシートや情報処理システムの開発に取り組んでいます。これらは、人体や対象物に長期間・違和感なく貼付できる特性を備えており、微弱な信号を継続的かつ遠隔でモニタリングできることから、「究極のヒューマンインターフェース」として注目されています。

さらに、この技術は災害時やインフラの維持管理、地域防災など幅広い分野での社会実装が期待されています。現在、文部科学省が推進する科学技術プログラムにも参加し、地域と連携しながら IoT を活用した防災・インフラ保守に取り組んでいます。また、低コストかつ高機能な無線センサシステムの開発を目指し、従来課題となっていたイニシャルコストの低減にも積極的に取り組んでいます。

本研究分野では、多機能かつ高性能な材料開発を基盤とした革新的なエレクトロニクスを創出し、それらの研究成果を地域社会の課題解決につなげるため、研究開発から社会実装まで幅広く取り組んでいます。

先進薄膜機能物性研究分野（第２プロジェクト研究分野）

准教授	植村　隆文
特任研究員	脇田　慎一、
	難波　直子（令和６年９月１日採用）
派遣職員	井波　敬（令和６年４月１日配置換）、
	石井　佳奈子（令和６年４月１日配置換）、
	三好　弘子（令和６年４月１日配置換）、
	原　美來（令和６年４月１日配置換）
事務補佐員	荒起　紘子

a）概 要

本分野では、先進的なフレキシブルエレクトロニクス・ウェアラブルセンサの社会実装に向けた基礎科学・応用研究の両面からの研究開発を行っている。具体的には、有機半導体技術を活用した薄膜・軽量・柔軟エレクトロニクスのデバイス物性制御技術・センサ応用研究に取組んでいる。有機半導体技術は環境負荷の小さな塗布・印刷プロセスを用いての電子デバイス製造が可能な技術であり、今後の持続可能な社会を実現する上で大きな期待が寄せられている技術である。本研究分野では、この有機半導体技術をはじめとした薄膜電子デバイスにおける基礎物性研究とセンサデバイスへの応用、更にはセンサデータ活用のための情報科学との連携を深め、社会課題解決に繋がる研究開発を進めている。

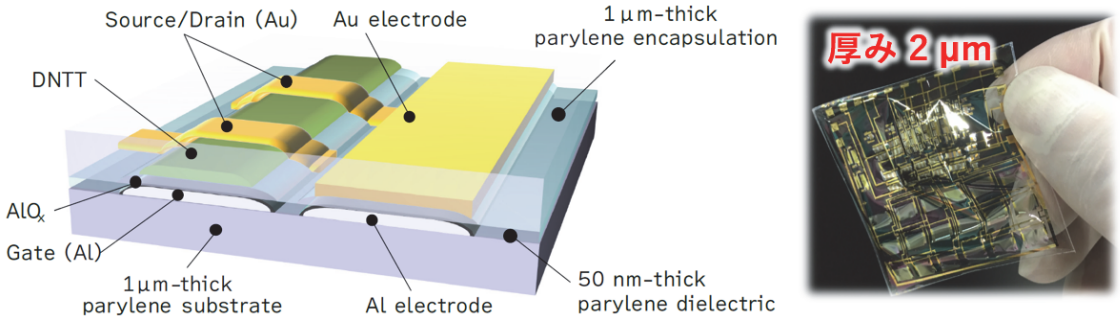


図１　薄膜・軽量・柔軟エレクトロニクスの研究開発

b）成 果

・ウェアラブル Sweat センサの開発

本分野では、超軽量・超薄型のフレキシブル有機薄膜電子回路技術を用いて、脳波、心電、筋電、生体代謝物計測をはじめとする様々なバイタル・健康関連情報の常時取得が可能なウェアラブルセンサ・バイオセンサの研究開発を実施している。中でも、「超軽量・フレキシブル電子回路技術」と「バイオテクノロジー」の融合により「シート型バイオモニタリングシステム」の実現を目指し、生活習慣病予防、未知の感染症への備えに繋がる種々の生理指標（生体代謝物）を日内変動も含めて「低侵襲かつ常時計測」するための技術開発を行ってきた。

図２　ウェアラブル Sweat センサ評価環境

今年度は、運動中の汗に含まれる生体分泌物の濃度をリアルタイムに計測可能な無線ウェアラブル計測システムを開発した。計測対象物としては、運動中の汗中に含まれる Na や K などのイオン濃度、加えて乳酸濃度などの低分子バイオマーカーを計測する技術の開発を進めている。Na イオン濃度は脱水症状、精神的ストレス、運動誘発性ストレスのモニタリング、K イオン濃度は骨格筋収縮、心疾患や疲労のモニタリングのためのバイオマーカーとしての活用が期待できるため、生体電位信号をはじめとする従来のバイタル計測では評価できない生体の心身状態をより精密に評価可能な新しいウェアラブル生体センサとしての活用が期待できる。

・フレキシブル・センサ信号処理回路の開発

日常生活環境におけるウェアラブルセンサの活用において、特にエクササイズ等の動きの多い活動状況における生体計測を正確に実施するためには、生体の動きに起因する計測ノイズ（電磁ノイズや動きによるモーションアーティファクト）を適切に除去するためのセンサ信号処理回路技術が必要である。

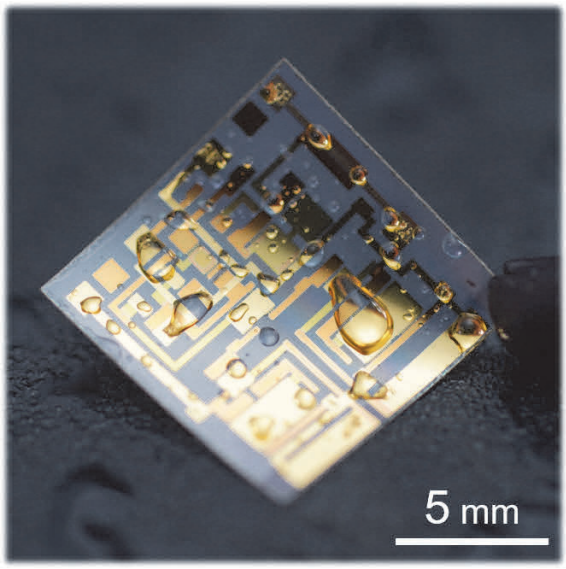


図 3　フレキシブル信号処理回路

従来の電子回路技術の活用した場合には、ノイズ処理のためのフィルター等の信号処理回路が必要となるためにシステムサイズが大きくなり、小型軽量なウェアラブルセンサシステムとすることが難しい場合がある。そこで当研究分野では、有機薄膜トランジスタ技術を活用したフレキシブルで軽量な信号処理回路を開発し、センサ信号出力のノイズ耐性を強化する技術を開発した。具体的には、出力信号のインピーダンス変換回路を構築し、電磁ノイズや動きによるモーションアーティファクトの影響を低減するための軽量柔軟な信号処理を実現した。今後、汗中のイオン濃度をはじめとする代謝物センサと量柔軟な信号処理回路を統合することにより、活動量の多いエクササイズ中においても低ノイズで高品質な生体計測が可能なウェアラブル Sweat センサシステムを構築する計画である。

・フレキシブル生体埋込センサの開発

本研究分野では、軽量性・柔軟性に優れた薄膜電子回路の立体成型技術を開発し、三次元構造由来の高い伸縮性を兼ね備えた新たなエレクトロニス設計思想を確立するための研究を行っている。

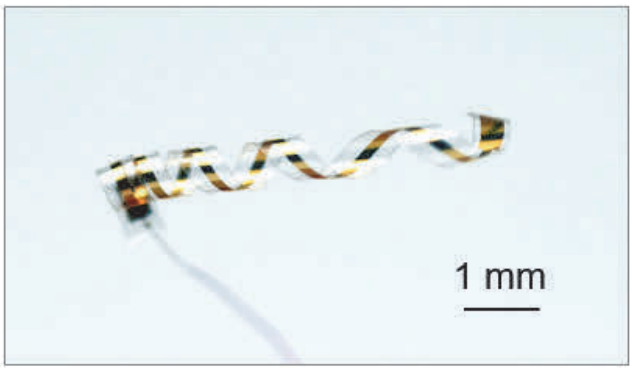


図 4　フレキシブル生体埋込センサ

現在の IoT センサやウェアラブルエレクトロニクスは、電子デバイスの小型・軽量化の恩恵を受けて様々な表面への設置が可能となっている。一方で、従来の固体半導体素子の活用による設計思想から脱却し、“自由曲面”や“伸縮素材”の表面にまで電子デバイスの適用範囲を拡げようとする技術が柔軟・伸縮エレクトロニクス技術である。

本研究分野では、基板上への薄膜成膜プロセスの最適化により、自律的に立体構造を形成する薄膜電子回路作製プロセスを確立した。その結果、例えば薄膜電極や配線をらせん状に立体成型することに成功している。今後、微小流路内組込みセンサ、針状刺入脳電極へのセンサ回路実装、カテーテル等のワイヤ状医療機器、血管や尿管内などの管内留置デバイスなど、従来のエレクトロニクスでは実現困難な柔軟・伸縮デバイスの実現に向けた取組みを実施していく計画である。

新産業創成研究部門

概 要

本研究部門は、産研が持つ産業界との密接な伝統ある連携を活用し、21 世紀の科学技術・産業技術の発展を先導する先端的応用研究に取り組み、成果の社会還元に関する目標を達成するための具体的方策として「研究成果を新産業創成に結びつける研究」を行うための研究部門として、平成 18 年 10 月に設置された。本研究部門は、「新産業創造システム研究分野」および「知的財産研究分野」の 2 つの研究分野から構成されている。

これら 2 つの所属研究分野の主たる研究内容は、以下の通りである。

・新産業創造システム研究分野：大学の基礎研究を効率よく迅速かつ確実に新産業へと結びつける基本的なシステム構築に関する研究を行う。また、産研においてプロジェクト形成段階にある研究シーズを具体的な産学連携組織へと発展させるための研究者グループ化支援を行う。
・知的財産研究分野：大学の独創的な基礎研究から効率よく知的財産を創出し、新しい潜在ニーズに繋がる活用面を主体とした知財戦略に関する研究を行う。同時に、産学連携・研究者支援活動の実務も当該分野が設置当初から担当しており、平成 31 年度まで産研独自の産学連携・研究者支援を担当してきた産学連携室（現：戦略室）の担当教員を兼務してきた。

新産業創成研究部門では、大学における研究成果の社会還元拡大、迅速な企業化、製品化などの社会実装を推進することにより、持続的な経済発展や市民生活の向上に繋がる展開を実現するための研究を実施している。また、本研究部門に所属する教員の一部は、令和 2 年 4 月 1 日に設立された戦略室（The SANKEN Strategy Office）を兼務し、産研の産学官連携の推進を主体とした広汎な業務も実施している。

新産業創造システム研究分野

特任教授（常勤）	小倉 基次、松本 和彦
招へい教授	小林　光
特任教授	寺川　澄雄
特任准教授	小林　悠輝
事務補佐員	瀬古　稚奈
特任研究員（常勤）	坂野　喜代治、山本　佳織
特任研究員	林　重徳、黒﨑　千香
技術補佐員	佐藤　夏岐
派遣職員	矢野　真美子、大西 映里子

a）概 要

大学の社会的役割としてその要請に応えるべく、大学の基礎研究を効率よく迅速、かつ、確実に新産業に結びつける基本的なシステムの構築に関する研究を行う。海外の研究機関との連携交流も積極的に推進、世界的な課題への貢献を図るとともに、産業化や人材育成にもつなげていく。具体的には、①imec との共同研究/人材交流の推進 、②世界を脅かすパンデミックにも対応できる、生活空間に潜むウイルスを迅速に見つけうる、グラフェン FET を使ったバイオセンシングシステムの構築, ③Si 製剤の水素発生メカニズムの解明を行った。

① 12 月 9 日(月), 第 13 回 imec Handai International Symposium を Leuven, Belgium で開催した。このシンポジウムは、2011 年 11 月に産研と imec 間で締結した Collaboration Framework Agreement に基づき、第 1 回を産研で開催以降、日本とベルギー・オランダ で毎年交互に開催し、更に 2 日目は、今後の共同研究に向けての技術ディスカッション、人的交流を図った。昨年度の mec の Luc Van den hove President & CEO と大阪大学の西尾章治郎総長の初めてとなるトップ会談で部局レベルから機関レベルでの連携という「第 2 ステージ」に移行し、今回からは医学系研究科、基礎工学研究科、接合研からも参加があった。

② グラフェン FET を使ったバイオセンシングシステムの開発は、JST 未来創造事業「世界一の安全・安心社会の実現」領域　本格研究“ヒト感染性ウイルスを迅速に検出可能なグラフェン FET センサーによるパンデミックのない社会の実現”の一環として行っている。3 年目、第 1 ステージ最終年にあたる本年度は、ウイルス検出の感度向上と選択性の両立を探求するとともに、社会実装に向けた、安定的なウイルス検出を可能とする、新たな転写法や素子改良を推進、11 月 7 日の中間評価委員会にて、第２ステージへの移行が承認された。

③ シリコン製剤は、in vitro の実験で腸内と類似環境の水溶液と反応して、1g から 1,000 mℓ以上の水素が発生することを見出してきた。本年度は、シリコン製剤からの水素発生反応は、水溶液中の OH^- イオンと共に、Cl^- イオンによって顕著に促進されることを見出し、その機構を解明した。

b）成 果

① imec Leuven headquarters で開催された第 13 回 imec Handai International Symposium（図１）は、西尾総長, Jo De Boeck executive vice president(以上 video message)、深瀬理事副学長、Science Tokyo 大嶋副学長の welcome word, Chris Van Hoof imec Vice President、黒田俊一産研所長の基調講演に始まり、分野的には *1)Semiconductors, quantum and nano-technologies, 2)Life science, medical, and bio-technologies, 3)AI, information processing, and human science, 4)Sensors, flexible, wearable and implantable electronics* でこれらの最新研究活動成果を imec 側（imec-NL OnePlanet 含む）、大阪大学側（産研、情報科学研究科、人間科学研究科）、更に産研が物質・デバイス領域共同研究拠点で連携している、東京科学大からも発表いただき、総勢 60 名の参加があり、活発な技術討議、情報交換がなされた。翌日は 5 グループに分かれて次の共同研究テーマについて討議した。

最後には、EUV 等 300mmsuper clean room ツアーを実施した。

図 1. Leuven 本社の imec tower と 300mmSCR

図 2. 第 13th シンポジウムでの集合写真

② グラフェン FET の高感度化については、グラフェンの表面電荷を低減させるポリリジン（PLL）導入プロセスを開発、表面電荷が零の際に感度が最高値を示すことを実証した（ 図3（a））。さらに、社会実装に向けた安定的なウイルス検出を可能とする、新たな転写法の導入や素子・システム改良（ 図3（b）（c））を推進した。これらの成果は SSDM、EMC の主要学会での発表の他、2 報の論文発表につながっている。

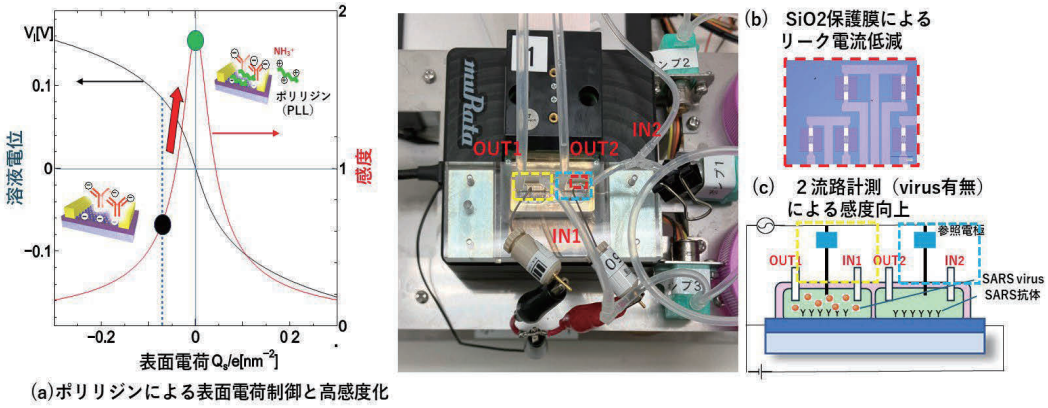


図 3. グラフェン FET の高感度化に向けた表面電荷制御（a）と素子・システム改良（b）、（c）

③ 初期の水素発生速度は、水溶液の OH^- イオンの濃度の増加とともに、直線的に増加することがわかった。これは、界面反応ではなく、シリコン製剤を覆う酸化シリコン膜を OH^- イオンが通過する過程が水素発生反応の律速過程であることを示している。図 4 に示すように、シリコン製剤は超純水とはほとんど反応しない。一方、同じ中性でも食塩水とは反応して、水素発生速度は食塩水の濃度に大きく依存する。水素発生速度と Cl^- イオンの濃度の関係の定量的な解析から、水溶液中の Cl^- イオンがシリコン製剤を覆う酸化シリコン膜の表面に吸着し、酸化シリコン膜中に電界を誘起し、その電解によって律速過程である Cl^- イオンの界面方向への移動が促進されることがわかった。

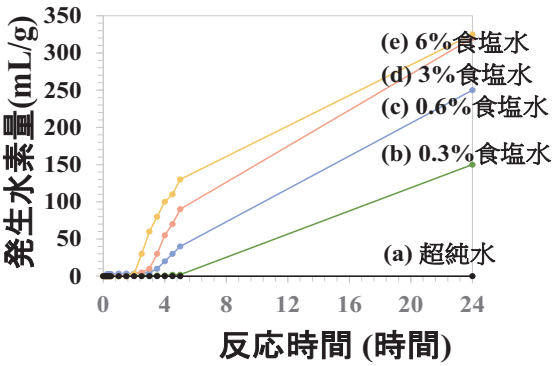


図 4. シリコン製剤と中性水との反応による初期の水素発生：(a) 超純水との反応、(b) ～ (e) 食塩水との反応

医学系研究科との共同研究では、アルツハイマー病の遺伝子改変マウスを用いた結果から、シリコン製剤がアルツハイマー病の発症を顕著に抑制できることがわかった。

知的財産研究分野

特任准教授（常勤）　　加藤　久明

a）概 要

産業科学研究所を構成する、情報・材料・生体・ナノテク分野を融合した新しい科学技術分野における独創的な大学の基礎研究から生まれる多岐に亘る知見から、効率よく知的財産を創出し活用することが求められている。本研究分野では、兼務組織である戦略室の運営だけでなく、世界に先駆けた新しい潜在ニーズに繋がる知財活用戦略の研究を行っている。

令和 6 年度は、

・産業科学研究所の産学連携・競争的外部資金プロジェクト形成および産学連携共同研究プロジェクトに関する環境科学的見地からの各種助言（共同申請参画を含む）、
・その他の研究課題（「安定同位体比等を活用した河川や湖沼などにおける水分類・評価」および「生活用水に関する水質評価」研究）、
・知的財産に関する活動としての総合図書館 Web of Science DII (Derwent Innovations Index) 講習会の開催支援（令和 6 年 7 月 9 日）、

を中心とした知的財産活用に関する多角的な研究活動を実施した。

さらに、知的財産研究分野として、知財に関する研究成果の実装として、共創機構 知的財産室と連携を行いながら企業との共同研究契約や NEDO（国立研究開発法人新エネルギー産業技術総合開発機構）事業等の国立研究開発法人系事業に関する知的財産の相談対応、課題解決の推進業務を実施した。

b）成 果

・産学連携による研究開発およびその支援

上記に挙げた共同研究課題ならびにその他研究課題に基づく研究開発・支援を実施した。それらの研究活動における成果の概要を以下に述べる。

・「産業科学研究所の産学連携・競争的外部資金プロジェクト形成に関する環境科学的見地からの各種助言」

近年、SDG s などへの対応や地域環境と関連をした研究テーマが産業科学研究所でも増加傾向にあるが、水環境や土壌環境などを対象とした研究では、(1)実際のフィールドが持つにおける様々な制約（水資源であれば水文・水利条件など、土壌資源であれば物理条件や周辺環境の影響など）、(2)フィールドにおける制約を考慮した観測条件・方法の設定など課題となる。ラボレベルだけでなく企業との産学連携を通じて磨かれた大学発の技術であったとしても、実際の評価フィールドの環境特性を理解して研究プロジェクトを設計しなければ、仮説と実際のフィールドにおける評価などの研究活動が大いに食い違うトラブルも発生するリスクが近年の大学発技術の社会実装においては、新たな課題となっている。

当分野では、担当教員が国内外における農地、河川や湖沼における豊富な水環境や土壌環境の実観測経験（小型船舶を用いた湖沼における採水および観測経験もあり）とデータ解析経験を有しているため、各種の水土環境の調査研究を必要とする研究テーマ形成において、専門的な見地から助言を行った。

・「安定同位体比等を活用した河川・湖沼における水分類・評価」および「生活用水に関する水質評価」

天然材料を構成する基盤要素である水の起源をトレースする上で有用な手法を開発すべく、「天然の水の中に微量に含まれる水素と酸素の安定同位体の存在比率」の活用および具体的な水環境試料を用いた水のカテゴリ分類に関する実証的な分析とその後の得られた知見の検討・評価を継続的に実施した（科学研究費補助金 15K00672 などにおいて得られた知的財産の活用）。地球表層に存在する水の水同位体比

は、日射量変化などによる蒸発速度の変化、降水量変動など種々の条件に応じて変化するため、この特徴を活用して河川や湖沼の水の起源とカテゴリ分類を行う酸素水素安定同位体比分析は、国際的には手法として確立されていないと見なされている。しかし、本手法を用いることで農地、ため池や湖沼などの集水域に集まる水の起源を分類し、基礎的な環境情報の把握による保全への貢献だけでなく、植物の生産能力向上に間接的に貢献することが可能となる。

本研究については、アジア最大級の内水湖であるフィリピン・ラグナ湖およびインドネシア・バリ島・サバ川流域（周辺カルデラ湖含む）の水試料から得た安定同位体比等を基盤とした研究を行っている（Seiji Maruyama and Hisaaki Kato. 2017,5 "Identification of Waters Incorporated in Laguna Lake, Republic of the Philippines, Based on Oxygen and Hydrogen Isotopic Ratios". *Water*, 9(5); 328, (DOI: 10.3390/w9050328), Takao Nakagiri, Hisaaki Kato, Seiji Maruyama, Satoko Hashimoto, Haruhiko Horino and Shinji Sakurai. 2019.4. "Possibility of quantitative assessment of the contribution of paddy irrigation and caldera lakes to river water in Bali Island using water isotopic physics". *Paddy and Water Environment,* Vol.17, No.3: 463-473）。これらの成果により、これまで実観測値となる気象データなどが不足し、根拠となる湖水の構成比が割りだせなかった地域における水環境分析手法に新たな一石を投じることとなった。本成果については、現在も海外研究機関から問い合わせなどを受けている。

また、前年度に引き続き、上記の同位体比を活用した分類手法だけでなく、水質の「評価」として放射性核種ならびに重金属の存在度を基礎情報として体系化を行った令和 2 年度の成果を継続して引き継ぐ形で、同時に実施された簡易測定法（図 1）を用いた井戸水などの飲料水の中に含まれる、大腸菌評価とコミュニティレベルにおける自主的な水質評価システム構築の試行の成果取りまとめを行った（Hisaaki Kato, Seiji Maruyama, Gilbert J. Merino, Noel R. Juban. 2022.3(Online first). “Community-Driven Evaluation of E. coli Levels in Domestic-Use Underground Water Sources in Angono, Philippines ". *Acta Medica Philippina,* Vol.56, No.3: 6-17.）。また、これらの環境中の水質評価の知見を産業科学研究所内の産学連携における水環境に関連した各種テーマに提供を行う知の共有と新たな共創活動を実施している。

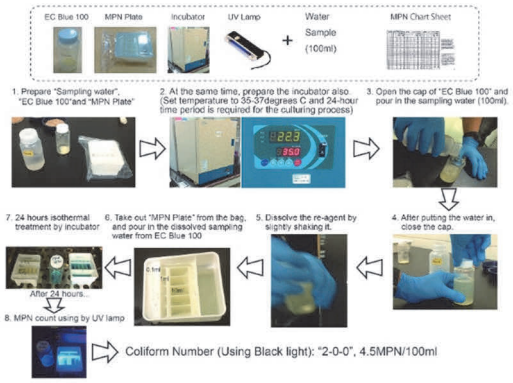


図 1　大腸菌簡易測定法の概要

ナノリソグラフィ共同研究部門

概 要

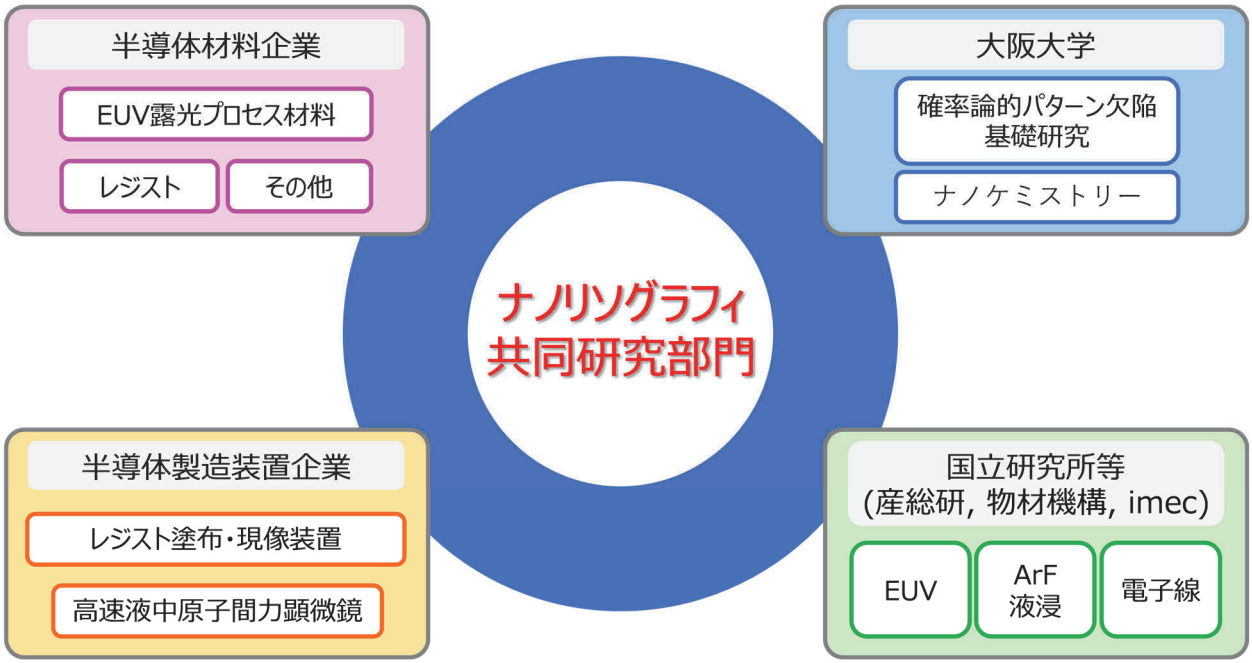
半導体の微細化を支えているリソグラフィ技術では、レジストと呼ばれる感光性素材材料・プロセスを用いている。パターニング材料として利用されているレジスト素材のベース（樹脂）には、様々な高分子化合物が利用されている。しかし、これらの高分子を使ったレジストで作られるパターンの線幅は、最先端の研究においては 10nm 程度であり、高分子鎖数個にも満たない。そのため、従来材料の高分子と異なる新規材料とプロセスが求められている。さらにパターン寸法の微細化に伴い、微細パターン欠陥の抑制が大きな課題となっている。

研究課題

次世代パターニング材料・プロセスとそれを用いたナノリソグラフィの基盤的研究を行い、次世代微細加工技術の発展に資する。

研究成果

半導体リソグラフィ材料の先端研究を国内外関連企業等と連携しながら推進してきた。主に微細パターン欠陥の抑制に効果がある EUV 露光プロセス材料の評価技術の研究に注力し、十分な成果を得られた。



ナノリソグラフィの研究のため、産学連携を推進

フレキシブル３Ｄ実装協働研究所

特任教授	菅沼　克昭（所長）、匹田　政幸、山葉　隆久、山中　公博
特任教授（常勤）	平田　勝弘（令和６年４月１日採用）
教授（兼任）	舟木　剛、関谷　毅、駒谷　和範、櫻井　保志、能木　雅也、西川　宏、麻　寧緒
特任准教授（常勤）	陳　伝トウ（令和６年10月31日退職）、中山　幸仁、西嶋　雅彦
特任助教（常勤）	張　政（令和７年１月31日退職）
特任研究員（常勤）	劉　洋（令和６年８月31日退職）、霍　福鵬、李　望云（令和６年８月31日退職）、劉　リャン、張　亦成、李　相民、中桐　拓也（令和６年10月１日採用）、
特任研究員	謝　明君、吉田　浩芳、末武　愛士
招へい教授	中許　昌美、平尾　喜代司、村松　哲郎
招へい准教授	出田　吾朗、上島　稔
招へい研究員	瀬戸　寛生、
技術補佐員	加賀美　宗子、鶴元　真妃、桂　章皓（令和６年７月１日採用）、奥村　梨絵子（令和６年10月１日採用）
特任事務職員	森部　幸子
事務補佐員	石川　幸、山崎　慶子（令和６年４月１日採用）

a）　概 要

WBG 半導体や AI/IoT を支える先端半導体の技術開発はパッケージング技術、即ち実装技術がそのキーポイントである。実装には日本が得意とする「優れた材料技術」と「高い信頼性」を兼ね備えた「摺り合わせの技術」言い換えれば「信頼できる物つくり」が必須である。本研究所では個々の強みを持ち寄ったオープンで協調可能、産学連携の場を提供し協働して次世代デバイス開発の拠点になることを目指している。根本的な物性解明に基づく新材料開発やプロセス技術、解析評価技術の開発を行うと共に、産学連携の共同研究、技術相談や製造から評価に至るまでの一連の装置共用、また公開講座による情報発信、コンソーシアム活動、更には ISO や IEC 等の国際標準化活動等を展開している。

b）　成 果

高温放置中における、エポキシ樹脂と銅（Cu）基板の界面破壊メカニズムについてエポキシ樹脂 - Cu 界面の相互作用の視点から、信頼性の劣化メカニズムと劣化原因を調査した。図１に示すように界面破壊（剥離）はエポキシ樹脂-Cu 界面ではなくエポキシ樹脂の内部で発生している事が確認され、Cu 原子がエポキシ樹脂中に約 100 nm まで拡散していることが分かった。特に、Cu 原子の拡散と長時間の高温放置によりエポキシ樹脂の熱分解が促進され、エポキシ樹脂側への 100 nm 程度の Cu 拡散層の形成が高温界面破壊（剥離）の原因となることが解明された。

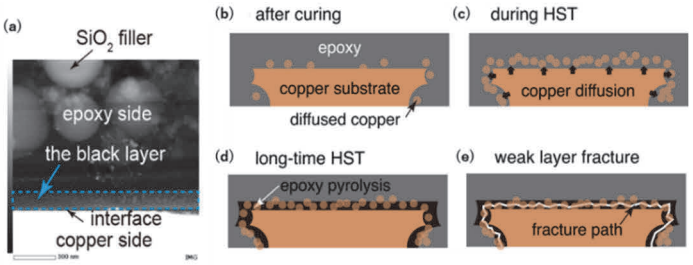


図１　高温放置中のエポキシ樹脂と銅基板の界面破壊メカニズム

（株）ダイセルとの共同研究で、低温・無加圧条件下で、銀（Ag）とシリコン（Si）の接合界面における Si 表面に酸化膜ができることで、低温界面が確実に形成され、低い熱膨張係数の接合材料を実現した。Si 添加量の増加に伴い、熱サイクル試験中の Ag 焼結接合部の劣化を顕著に抑制する効果が認められた。すなわ

ち、平均クラック幅は明らかに狭くなり、基板クラックと界面剥離は完全に抑制された。このような微細構造の改善により、Ag@Si20%接合部は、純 Ag 接合部の 2 倍のせん断強度保持率を示すなど、機械的信頼性が大幅に向上した（図 2）。有限要素法（FEM）によるシミュレーションの結果、Ag 焼結接合に添加された Si は、モジュール内で熱応力を分散・低減する働きをする事が示された。これらの要因が相まって、Ag 焼結接合への Si の添加により、熱サイクル試験時の応力に対する材料の耐性を高めることに成功した。

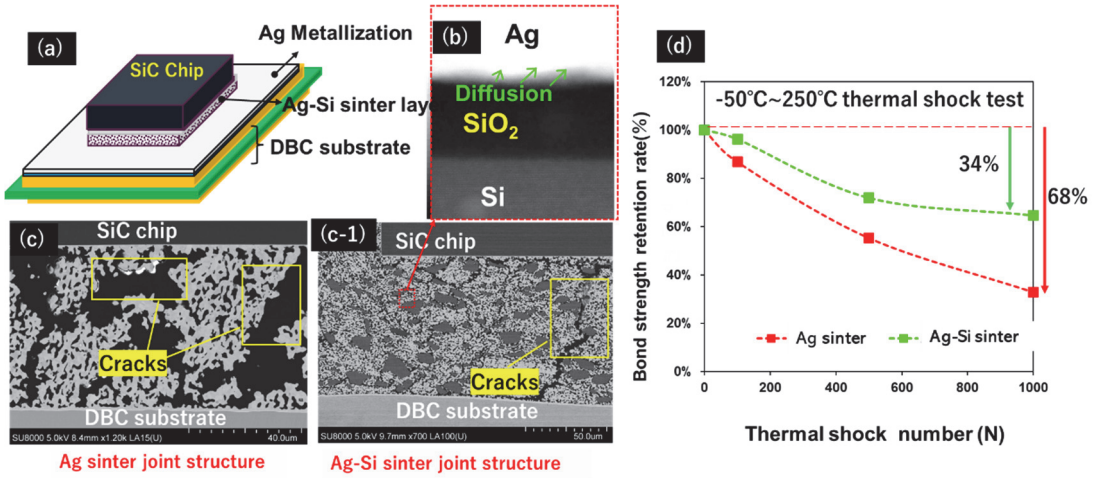


図 2. (a) モジュール（試験基板）、(b) Ag-Si 接合部界面の電子顕微鏡像 A、(c) Ag-Si 複合粒子焼結接合構造の-50℃～250℃の熱衝撃試験途中での SEM 断面観察結果、(d) 熱衝撃試験前後における接合構造の強度保持率。(d) より、Ag@Si20%接合部は、純 Ag 接合部の 2 倍のせん断強度保持率を持つことが示されている。

液体急冷法により作製した Ag と Si の共晶合金（以下 Ag-Si 合金）には、非晶質 Si と Ag 過飽和固溶体の準安定相が存在していることを発見した。この液体急冷 Ag-Si 合金を大気中で加熱すると、Ag 過飽和固溶体に含まれる Si が酸化反応を起こし、副産物として Ag が析出することを見出した。この Ag の析出現象をデバイス接合技術に応用したところ、接合材料としての利用に十分な強度を有していることが明らかになった。

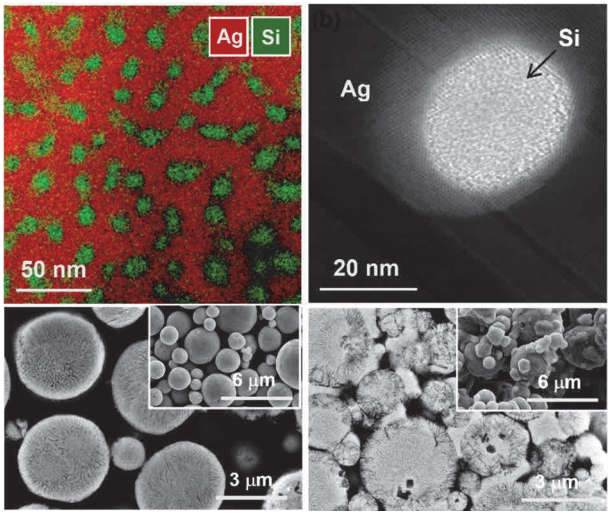


図 3 液体急冷 Ag-Si 合金の高分解能電子顕微鏡像と、合金粉末表面から Ag ノジュールが生成することを見出し、これを接合に応用した。

KOBELCO 未来協働研究所

教授（兼任）　駒谷　和範、櫻井　保志、河原　吉伸
特任教授　鷲尾　隆、友近　信行
招へい教授　原　聡、加藤　淳、赤澤　浩一、有賀　康博、楢崎　博司、高橋　英二
准教授（兼任）　福井　健一、松原　靖子
招へい准教授　伊原　涼平
助教（兼任）　Matthew J. Holland
事務補佐員　秋丸　陽子

a)　概 要

ものづくり産業にとって、現場で働く人々の成長とノウハウの継承・強化、並びに製造プロセス技術の革新は必須の活動である。近年は脱炭素化をはじめとする急激な環境変化にもさらされており、上記活動の重要性はさらに増してきている。今後、少子高齢化による労働力の減少が一段と進む中、ものづくり産業の変革・発展に向けて、これらの活動を継続・進化させる必要がある。

その課題解決のためには、人がデジタル技術と共存しながら進化するものづくりの実現が重要となる。ものづくりを変革するためのソリューションを産学で共創し、社会への実装を通して、現場で働く人々が成長しながら創造性豊かにイキイキと活躍できるものづくりの世界を実現したいと考え、2022 年（令和 4 年）10 月に KOBELCO 未来協働研究所（略称：未来研）を設立した。

本研究所では、KOBELCO の多種多様でリアルなものづくりの経験/技術と、AI をはじめとする大阪大学の広範な先端技術/科学力とを融合することで、社会に広く役立たせられるデジタルソリューション事業の創出を目指している。

b)　成 果

・デジタルソリューションビジネスの構想深化と、協力先企業様との価値や実現性の検証

2023 年度（令和 5 年度）に構築した事業コンセプト（切削加工とプレス成形などを対象）にもとづき、UI 設計/改良による提供価値の解像度向上とビジネスモデルのアップデートに取り組んだ。また、ソリューション実現に向けた技術開発とアプリやデモの試作、それらを使った複数の協力先企業様との価値や実現性の検証を行った。技術開発面では、異常検知技術や工具刃先形状のフィッティング技術、形状学習用データ生成技術や低次元化技術、AI 形状予測技術について開発/比較検討を行った。

・内外への啓発活動/情報発信による認知拡大・人的ネットワークの構築

組織の一体感醸成、所員や阪大/産研、中堅中小企業などへの啓発や活動内容の理解醸成に向けて以下について開催および参画した。

年月日	内容	目的
24/ 7/26	展示会&ﾌﾞﾚｽﾄ@東京ﾋﾞｯｸﾞｻｲﾄ	ｿﾘｭｰｼｮﾝ調査、ｱｲﾃﾞｱ創造
24/10/25	全体会議（語り合う場）	位置づけ/行動指針見直し
24/12/23	未来研ｼﾝﾎﾟ（阪大ﾌｫｰｻｲﾄ共催）	阪大での認知/人脈拡大
25/ 1/24	全体会議（進捗共有、ﾌﾞﾚｽﾄ）	産研の先生方有志との交流
25/ 2/13 ～14	京都ビジネス交流フェア 産学連携展示会@京都	切削加工ｿﾘｭｰｼｮﾝの紹介、切削ｱﾌﾟﾘの PoC 先開拓
25/ 3/11	関西モノづくり未来会議@神戸	経営層認知拡大/関係構築

図1 未来研シンポジウム
（2024/12/23@阪大銀杏会館）

加えて、未来研ホームページでも活動内容やホワイトペーパーを積極的に発信した（https://kobelco-fpc.com/）。

［ 附２ ］　各附属研究施設等の組織と活動

産業科学ナノテクノロジーセンター

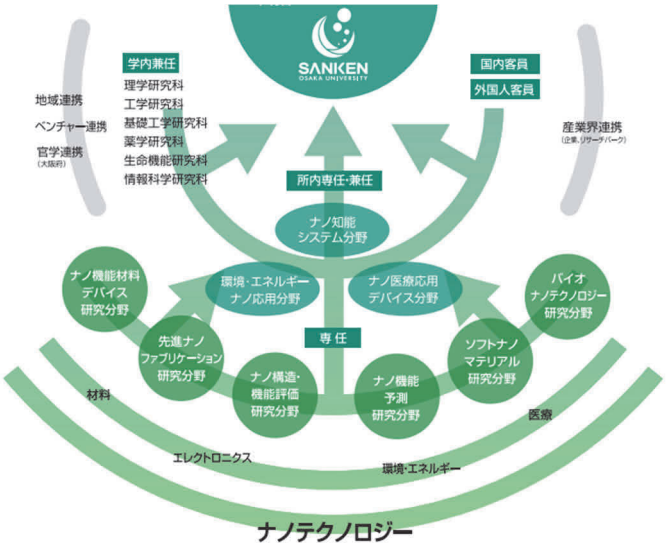
センター長　教授　　谷口　正輝
事務補佐員　　小林　香織

概 要

産業科学ナノテクノロジーセンターは、原子・分子を積み上げて材料を創製するボトムアップナノテクノロジー、材料を極限まで削ってナノデバイスを作製するトップダウンナノテクノロジー、さらにそれらの融合による産業応用を目指して総合的にナノサイエンス・ナノテクノロジーを推進することを目的として、平成 14 年に産業科学研究所に設置された全国初のナノテクノロジーセンターである。

設立当初は、専任 3、所内兼任 7、学内兼任 3、国内・外国人客員 3 の 16 研究分野からなる 3 研究部門制で発足した。平成 15 年にはナノテクノロジー総合研究棟が完成し、全学のナノテクノロジー研究を推進するためのオープンラボラトリーの運用も開始された。また、産学官の学外ナノテクノロジー研究者のための共同施設としてナノテクノロジープロセスファンドリーが設置され支援活動を開始した。平成 16 年には 20 研究分野からなる 4 研究部門に拡充された。さらに、平成 18 年にナノ加工室が設置され、平成 19 年にナノテクノロジープロセスファンドリーに代わって阪大複合機能ナノファウンダリがスタートした。そして、平成 21 年に産研の大幅な改組に伴い、新しい組織に充実強化された。

新しい産業科学ナノテクノロジーセンターは、専任 6 の研究分野を中心として、所内専任・兼任 3、学内兼任 6、国内・外国人客員 3 の 18 研究分野からなり、さらに新たにナノテクノロジーに特化した供用最先端機器を設置するナノテク先端機器室が設けられた。ハード、ソフト、生体材料の幅広い分野においてトップダウンとボトムアップのナノプロセスの融合によるナノシステムを創成し、さらに、理論および評価との研究融合により新たな展開を図ることでナノテクノロジー研究を学際融合基盤科学技術へと発展させることを目指している。平成 24 年からはナノテクノロジープラットフォーム事業・大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点を運営し、さらに令和 3 年度より、ナノテクノロジープラットフォームで培った設備共用を継続すると共に、創出されるマテリアルデータを収集・蓄積し利活用を目指すマテリアル先端リサーチインフラ事業を開始している。また、学内・国内・国外の多彩なネットワークを構築して、ナノテクノロジー研究の拠点となることを目標としている。



ナノ機能材料デバイス研究分野

教授　　田中　秀和
助教　　李　好博
特任教授　　藤原　康文
招へい教授　　菅　滋正、中川原　修、郭　方准
招へい准教授　　服部　梓
招へい教員　　Rupali Rakshit、大坂　藍
大学院学生　　余　博源、Sharad Mane、冨田　雄揮、下山　紘平、竹内　陽
学部学生　　中西　健太、財前　遥
技術補佐員　　頓田　佐映子
事務補佐員　　奥本　朋子

a）　概 要

様々な外場（光、磁場、電場、温度）に対し巨大に応答し多彩な物性を示す遷移金属酸化物材料群を対象とし、トップダウンナノテクノロジー（超微細ナノ加工技術）、とボトムアップナノテクノロジー（超薄膜・ヘテロ接合・人工格子結晶成長）を融合することによって、望みの位置に、望みの物質・電子状態の空間的配置と次元性をナノスケールで任意に制御する技術方法論を確立し、それによって得られる酸化物ナノ構造が示す基礎物性の理解を通して、高機能かつ省エネルギー駆動の新原理デバイス構築に取り組んでいる。今年度の主な成果を以下に詳述する。

b）　成 果

・強相関電子系酸化物/原子層物質ハイブリッドデバイスの創製

原子レベルの薄さにもかかわらず優れた物性を示す 2 次元原子層物質（グラフェン、六方晶窒化ホウ素、遷移金属ダイカルコゲナイドなど）と金属－絶縁体間の相転移現象を示す強相関酸化物は、それぞれが次世代デバイスへの応用が期待されている新奇材料である。これまで交わることがほとんどなかったこれらの材料系をハイブリッドさせることを行った。室温において超高速に金属—絶縁体相転移を引き起こす VO_2 を柔軟性・透明性を有する二次元層状物質上に結晶成長させることができれば、ボトムゲート FET やフレキシブルデバイス形成などその応用が大きく広がることが期待される。これまで、2 次元層状物質の一種である六方晶窒化ホウ素（hBN）上で VO_2 の薄膜成長を試み、VO_2/hBN 薄膜において金属ドメインサイズはドメイン生成がその場観察できるサブミクロスケールで、かつ急峻な抵抗変化がミクロスケールでのドメイン閉じ込めに由来して得られることを発見した。遷移金属酸化物は金属-絶縁体相転移、強磁性、強誘電性、超伝導性など多彩な物性を示し、種々のデバイス応用が期待されている。その表面にファンデルワールス結合のみ存在する 2 次元層状物質の表面は、非常に束縛が弱く、異種物質の結晶構造・格子定数の違いによらず良質な結晶成長が可能となる新規合成場となり、異種物質の一層の高度機能物性を引き出せると期待される。この考えの元、CVD 成長大面積 hBN 薄膜上へ成長させた VO_2 薄膜を利用した界面構造の解明と単結晶片（フレーク）境界を有する単結晶 hBN 上へ成長させた VO_2 薄膜による低電圧抵抗スイッチングデバイスの作製を行った。個々の VO_2 ドメインを電流誘起によって局所的に抵抗スイッチさせることができれば、薄膜全体のスイッチに比べて低電力駆動が可能な、フレキシブル機能性酸化物薄膜素子の作製が可能になる。この局所的な抵抗スイッチには、電流の集中、すなわちジュール熱の集中が効果的であるため、本研究では、マイクロスケールの狭窄構

造を有する VO_2 を hBN 単結晶上に形成し、局所的な電流集中によるドメインスイッチの制御を試みた。SiO_2/Si（001）基板上へ転写した単結晶 hBN フレーク上に、膜厚 70nm の VO_2 をパルスレーザ推積法により成膜し、フォトリングラフィにより狭窄構造を有する VO_2 ワイヤ構造を、狭窄幅を制御して位置選択的に作製し、2 端子 Pt/Cr 電極を取り付けて、6μm の電極間に狭窄構造を有する狭窄素子を 70 素子作製した。作製した狭窄素子に対して、相転移温度近傍である環境下において、電流-電圧（I-V）測定を行い、素子の電流誘起による抵抗スイッチ特性を観察した。その結果、狭窄幅が狭くなると微小な抵抗スイッチに起因する電流小ステップを低電圧で観測し、狭窄幅が VO_2 ドメインサイズに比べて非常に大きくなると小スイッチを起こしにくくなることがわかった。これは狭窄部分に電流が集中し、そこに存在する単一 VO_2 ドメインが順次ジュール熱によって相転移を誘発された結果であると考えられ、狭窄構造を制御することで多段階スイッチを可能にすることを示唆している。狭窄構造を制御することで個々の VO_2 ドメインを電流誘起によって局所的に抵抗スイッチ制御できることを明らかにした。実際の応用展開においては、大面積に成長させた多結晶 hBN 薄膜基板上に形成した相変化酸化物デバイスの利用が有望であると考えられるが、このような狭窄構造は、多結晶 BN 粒界に自ずと形成されるため、本研究で得られた知見はフレキシブル機能性酸化物薄膜の低電力素子応用にも繋がると期待される。実際に東京工科大学/物質・材料研究機構・中払グループ、九州大吾郷グループとの共同研究で、化学気相蒸着（CVD）法によって得られた大面積 hBN 薄膜上に成長させた VO_2 薄膜でも、このような低バイアス電圧領域での非線形ステップ抵抗変化現象の観測に成功している。CVD 成長 hBN 薄膜上へ成長させた VO_2 薄膜はグレイン境界を多数含む為、本知見はその低消費電力化に有用と考えられる。

・水素を用いた強相関酸化物の物性制御と熱伝導率制御の探索

ペロブスカイト型 Ni 酸化物に Pt 触媒を用いた水素ドーピングにより、8 桁にも及ぶ電気抵抗上昇が報告され、従来のデバイスのスイッチング比より格段に大きく、また物性発現機能の新規性により注目を集めている。イオンを効率的に利用し、遷移金属酸化物中の電子、スピン、軌道、結晶構造の制御を通じ、多様な相（金属相、絶縁相、強磁性相、強誘電相、超伝導相）が制御でき、革新的な量子物質を創出できると期待される。イオンドーピングは、結晶格子の安定性が確保されるならば、従来の手法の限界を超えた多大な $10^{15}/cm^2$ 以上のキャリア導入が期待され、未踏のドーピング領域での物質相探索が可能となる。しかし、材料応用の観点から遷移金属酸化物の水素化は、物性制御への調査が有限であり、特に、電気抵抗やイオン伝導以外の物性制御は少ない状態である。本年度以来、当たり前に水素化による物性制御の範囲を打破するために、初めて代表的な強相関遷移金属酸化物の $ReNiO_3$（Re = La, Nd, Sm, Eu）の熱伝導制御の研究を展開、熱伝導率（κ）の ON/OFF 範囲が 10 W/m·K より向上させることを目標として挑戦する。これによって、水素化酸化物 H-$ReNiO_3$（Re = La, Nd, Sm, Eu）を初めとした材料開発の優位性・重要性は明らかである。一方で、安定性・持続可能性の観点からは、水素化強相関酸化物に対して革新的な機能や新規なデバイスを開発できれば、電気材料とエネルギー産業（特に「熱トランジスタ」、「熱電材料」）などの領域で高いインパクトを与えられる。

本研究では、パルスレーザ堆積法を用いて $ReNiO_3$（Re = La, Nd, Sm, Eu）単結晶薄膜を合成し、イオン液体ゲーティングの手法で薄膜の水素ドーピングを行った。特に、北海道大学電子研太田研究室と共同研究を展開、時間領域サーモリフレクタンス法（TDTR 法）を用いて、室温おいて $ReNiO_3$ 薄膜および H-$ReNiO_3$ 薄膜の熱伝導率を初めて明らかにした。格子熱伝導（κ_{lat}）が主導する $SmNiO_3$ および $EuNiO_3$ の熱伝導率があまり変化しないが、伝導電子熱伝導（κ_{ele}）が主導する $LaNiO_3$ および $NdNiO_3$ において、可逆的な水素ドーピングを用いて熱伝導率が 2.6 W/m·K から 12.0 W/m·K の広い範囲で制御できることを見出した。なお、ウィーデマン・フランツの法則（Wiedemann–Franz law）を用いてすべてのサンプルの電気伝導と熱伝導を総合的に解析することで、水素ドーピングは、κ_{lat} に対して限られた影響を与えるが、κ_{ele} を大きく低減することが出来、金属材料の熱伝導制御に繋がったことが示唆される。

先進ナノファブリケーション研究分野
（令和６年１０月１日より ナノ極限ファブリケーション研究分野 から名称変更）

准教授	楊　金峰
助教	神戸　正雄（令和６年９月 30 日退職）
特任准教授	川上　茂樹
招へい教授	大島　明博
学部学生	津村　和孝

a）概 要

本研究分野では、レーザー光パルス駆動型高周波電子銃と電子加速器を用いて相対論的フェムト秒・アト秒電子線パルスを発生させ、フェムト秒・アト秒時間分解能を有する光吸収分光測定法（パルスラジオリシス）や超高速電子顕微鏡法の研究開発を行っている。これらのフェムト秒時間分解計測技術を用いて、物質中の電子や原子の動きを探ることで、化学反応と構造変化が起きる瞬間、中間活性種や新しい物質構造の生成や相転移の過程、機能発現メカニズム等を調べ、次世代半導体材料や微細加工プロセスの開発、新機能性材料・デバイスの創製への貢献、加速器科学と電子顕微鏡学、放射線化学、物質構造学等の学際領域で新しい展開を目指している。

b）成 果

・高輝度超短パルス電子ビームの発生と新しい応用展開

本研究分野では、レーザー光パルス駆動型高周波（RF）電子銃を用いた超短パルス電子加速器を開発し、フェムト秒・アト秒時間分解能を有するパルスラジオリシスの研究を行っている。これまでは、1.6 セルの RF 電子銃を用いて研究開発を進めてきた。1.6 セルの RF 電子銃では、発生した電子線パルスのエネルギーが高い特徴があるが、低エミッタンスの高品質電子ビームを発生させるためには利用可能な加速位相が低く（20～30°）、加速空洞の実効的な加速電場が低い、バックグラウンドとなる暗電流が多いなどの短所がある。

本研究では、新たに 1.4 セルの RF 電子銃を考案し、設計・製作した。今年度は、従来の 1.6 セル RF 電子銃を利用した S バンド電子ライナックに、新たに製作した 1.4 セルの RF 電子銃をインストールし、ビーム発生試験を行った。実験では、加速位相が 73° の時、電子ビームエネルギーが最大であり、エネルギー分散が最小であることを確認した。これにより、低い加速位相にしか利用できない 1.6 セル RF 電子銃と比べて、実効的な加速電場強度を大幅に向上でき、フィールドエミッションによる発生した暗電流も 1/10 までに低減することができた。また、ビームシミュレーションの研究では、1.4 セルの RF 電子銃から発生した電子線パルスの時間幅が 30%に短縮することが分かった。

今年度の後半は、1.4 セルの RF 電子銃から発生した超短パルス電子ビームを S バンド電子ライナックにより 35 MeV までに加速し、量子ビーム創薬への利用研究を試みた。本利用研究は、「未来社会創造事業」として、細貝研究室、鈴木研究室、古澤研究室、大阪大学医学部の研究グループとの共同研究であり、超短パルス電子ビームを用いた新しい量子ビーム創薬と、新たながん治療法の創出が期待される。

・相対論的フェムト秒電子線パルスを用いた超高速電子顕微鏡の研究

我々はこれまでに、常伝導 RF 電子銃を用いて相対論的フェムト秒電子線パルスを発生させ、それを用いた超高速電子顕微鏡を世界に先駆けて製作し、RF 電子銃を用いた超高速電子顕微鏡の実現可能性を実証した。一方、これらの研究で使用した常伝導 RF 電子銃には次の 2 つの制限があることが分かり、解決策も見いだしている。これは、大電力の RF パルス（～MW）を用いるため、①加速空洞内の発熱により、電子線パルスの繰返しが 1kHz 以下、ビーム電流量が 1nA に制限されていること、②RF 振幅と位相の変動によるパルスごとの電子エネルギーの安定性が 10^{-4} 程度に制限されていることである。これらの制限により、空間分解能の向上が難しい。解決策として、低電力かつ 1.3GHz の高繰返し運転可能な「Nb_3Sn 超伝導 RF 電子銃」を設計し、これらの制限を突破できることを確認した。今までの超伝導加速器では、一般的には 2K 運転の Nb 製超伝導空洞が用いられているが、液体ヘリウムの冷凍を必要とするという弱点がある。本研究では、昨今の研究の進展が目覚ましい、Nb の 2 倍程度の転移温度を有する Nb_3Sn 製超伝導空洞を設計し、4.2K の冷却にて 2K の Nb 空洞と同様な高性能を実現させる。また、4.2K の小型冷凍機による冷却運転が可能であるため、全体システムの小型化・低コスト化の実現につながる。

今年度は、超伝導加速空洞の形状、寸法の最適化等を行い、Q 値が 10^{10} の高性能 1.3GHz の 0.5 セル超伝導加速空洞を設計した。また、この超伝導加速空洞におけるビーム発生のシミュレーションを行い、エネルギーが 1.3MeV、パルス幅が 50fs 以下、エネルギー分散が 10^{-6}、平均ビーム電流が 10 μA の高品質かつ大電流のフェムト秒短パルス電子ビームを発生できることを確認した。得られたエネルギー分散とビーム電流は、現在の超高圧電子顕微鏡の性能に達する。本研究の内容が 2024 年（令和 6 年）8 月に開催された The 32nd Linear Accelerator Conference （LINAC24）の招待講演に招かれた。

・相対論的超高速電子回折装置を用いた光誘起構造変化過程の観察

我々は、相対論的フェムト電子線パルスを用いた超高速電子回折装置（UED）を開発し、今までは金属や酸化物等の無機材料における光励起構造相転移ダイナミクスの観察を行ってきた。本研究では、ユースケース開拓のために、エネルギーが 2MeV のフェムト秒電子線パルスを用いて光異性化を示す最も代表的な分子であるアゾベンゼン液晶有機分子の電子回折図形の測定を試みた。その結果、アゾベンゼン液晶分子に二つのベンゼン環から構成されるトランス体構造の電子回折パターンの観察に成功した。本測定結果から、今後、相対論的フェムト秒電子線回折装置を用いて光照射によりフェムト秒時間領域で変化するトランスーシス体の超高速構造ダイナミクスの解明が期待できる。

また、加熱や電場印加が可能な試料ホルダーを設計した。試料にナノ秒パルス電場を印加し、電場励起により引き起こされる構造変化過程を、時間遅延した電子線パルスを用いて電子回折図形の時間経過観察により測定するナノ秒・マイクロ秒時間領域での時間分解電子回折法を確立した。これにより、マルチ時間スケールでの相転移過程の観察が期待できると共に、熱、電場又は光励起による構造変化過程の相違点を解析し、構造相転移ダイナミクスの本質的な解明につながる。

ナノ構造・機能評価研究分野

教授	末永　和知
准教授	吉田　秀人
助教	岩清水　千咲、Liu Qiunan（令和 6 年 6 月 1 日採用）
特任講師（常勤）	Sun Haiming
招へい教授	越野　雅至、Arkady Krasheninnikov（令和 6 年 10 月 1 日採用）
招へい准教授	佐藤　雄太、千賀　亮典、林　永昌、Toma Susi（令和 6 年 10 月 1 日～30 日）
特任研究員（常勤）	Niu Kangdi（令和 7 年 2 月 1 日採用）、Zhang Xuedong（令和 7 年 2 月 16 日採用）
大学院学生	千代　海斗、中原　良樹、平木　拓登、宮田　武尊
事務補佐員	長瀬　有紀、垣塚　保子

a）概 要

最先端電子顕微鏡を用いたナノ材料の原子レベル構造解析および機能評価を通して、新物質創成・新機能発現を目指した研究を行っている。単原子の状態分析や局所的な物性測定を可能にする低加速顕微鏡（LV-TEM/STEM）および高精度電子分光(EELS)や、各種気体と固体の界面で生じる動的な現象を原子スケールで観察する高分解能環境制御型透過電子顕微鏡（ETEM）の開発を通じて、新しい低次元物質の開発やナノスケールでの物性評価法の確立を目指す。

b）成 果

・有機材料中の水素と重水素の分布を電子線分光を用いて識別

プラスチックや有機半導体など高機能有機材料の特性を精緻に制御するには、材料内部の微細構造を分子レベルで解明することが不可欠だが、これまで有機材料中の化学結合や分子の位置を分子レベルで特定できる技術がなかった。

東北大学多元研、産業技術総合研究所、防衛大学校と共同で、電子線による分子振動マッピング法を独自に開発し、炭素に対する水素と重水素の化学結合の違いを見分けることで、有機材料中に存在する重水素標識分子の空間分布を数ナノメートルの分解能で可視化することに成功した。本技術により、有機材料の精密な構造解析が可能となり、高性能かつ高機能な材料の開発が加速すると期待できる。

独自に開発した透過型電子顕微鏡技術を用いることで、高分子試料中の水素と重水素の空間分布を

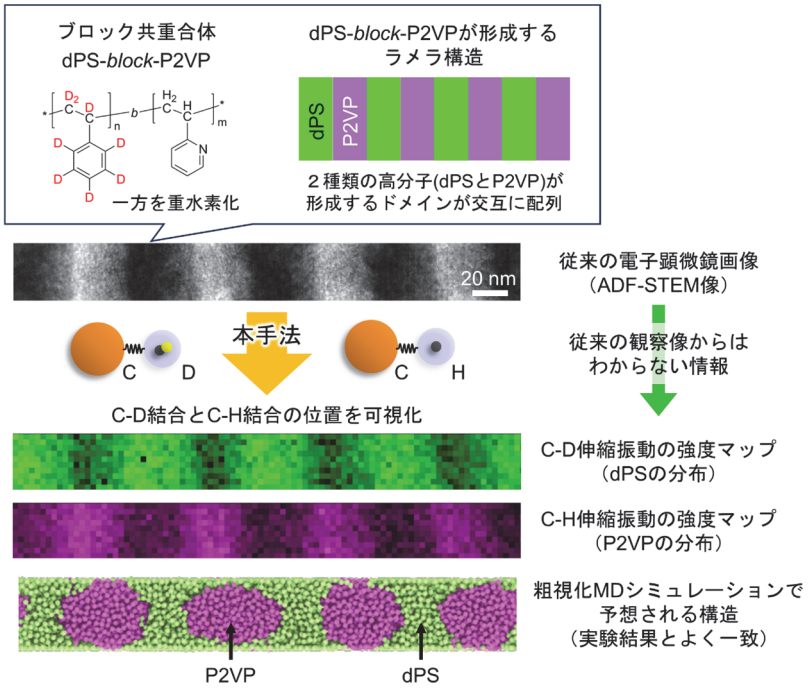


図 1　ブロック共重合体の分析例　(Nature Nanotechnology)

数ナノメートル分解能で識別することに成功した。極めて高いエネルギー分解能を有する透過型電子顕微鏡を用いて電子エネルギー損失分光法（EELS）を行うと分子振動スペクトルを得ることが可能となり、炭素–水素（C–H）結合および炭素–重水素（C–D）結合の伸縮振動エネルギーの違いから水素と重水素を識別できる。さらに、試料に照射する電子線を原子サイズまで絞り込み、大きな角度に散乱された電子のみを分光する暗視野 EELS という方法を使うことで、理論上サブナノメートル（約 0.3 nm）の分解能で C-H 結合と C-D 結合をイメージングすることが可能となった。

図 1 の例では、重水素化ポリスチレン（dPS）と非重水素化ポリ（2-ビニルピリジン）（P2VP）からなるブロック共重合体 dPS-*block*-P2VP 薄膜を対象にイメージングを行った。従来の環状暗視野走査透過型電子顕微鏡法（ADF-STEM）では、dPS と P2VP ドメインがナノスケールで交互に配列するラメラ構造が観察された。これに対し、今回開発した技術を用いて C–D 結合と C–H 結合の伸縮振動ピーク強度をマッピングしたところ、各ドメインを明確に識別することに成功した。さらに、dPS ドメインが P2VP ドメインをわずかに侵食している様子が明らかになった。粗視化分子動力学法（MD）による計算から、これは表面エネルギーの微小な差異により dPS が P2VP の表面に回り込んだ構造を観察したものであることがわかった。

・ハイエントロピー合金ナノ粒子の熱安定性に関する研究

ハイエントロピー合金は優れた機械特性、高い熱安定性、耐腐食性を示すことから構造材料や生体適合材料やバッテリーの正極材料としての応用研究が進められている。さらにハイエントロピー合金ナノ粒子にも注目が集まっており、特に触媒としての利用が期待されている。本研究では、還元型酸化グラフェン上に担持された FeCoNiCuPd ハイエントロピー合金ナノ粒子の熱安定性を TEM その場観察により調べた。

図 2 に FeCoNiCuPd ハイエントロピー合金ナノ粒子と、比較のための Pd、Cu ナノ粒子の各温度における TEM その場観察像を示す。FeCoNiCuPd ナノ粒子は 800°Cから、Pd ナノ粒子は 700°Cから変形し始めることが分かる。Cu ナノ粒子は 800°Cで消失（昇華）する。Pd ナノ粒子は温度上昇とともに原子拡散により小さくなるものと大きくなるものがある。FeCoNiCuPd ナノ粒子は 800°Cで少し小さくなっているが、これは構成元素である Cu の昇華によるものであることがエネルギー分散型 X 線分光法による元素分析により確認された。FeCoNiCuPd ナノ粒子の方が Pd、Cu ナノ粒子よりも変形開始温度が高く、高温でも Pd ナノ粒子のような原子拡散が見られないことから、FeCoNiCuPd ハイエントロピー合金ナノ粒子が最も安定であることが示された。

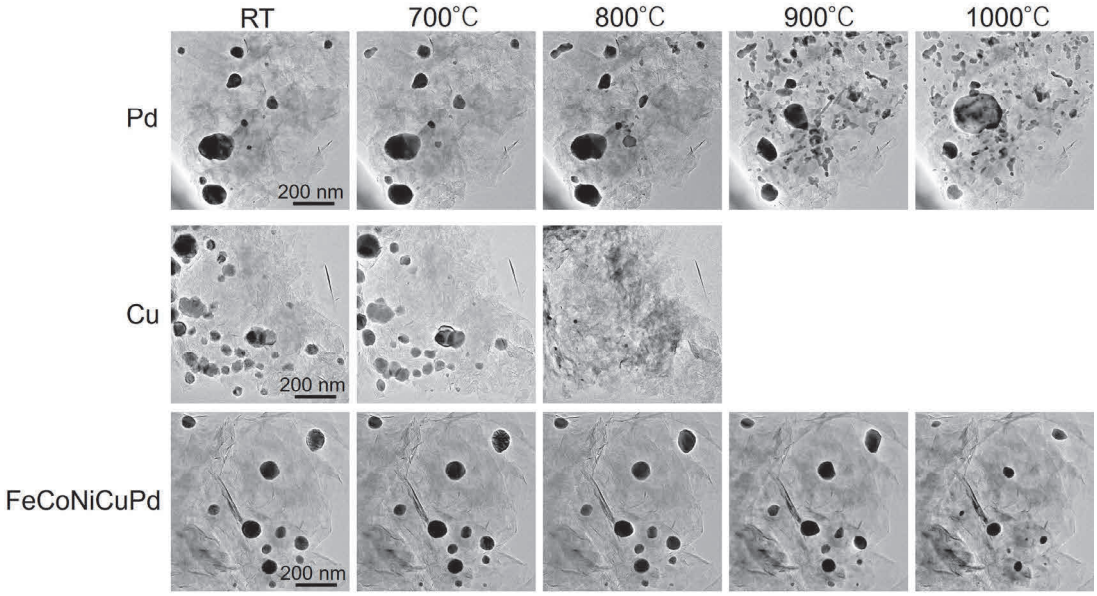


図 2　還元型酸化グラフェン上に担持させた Pd ナノ粒子と Cu ナノ粒子と FeCoNiCuPd ハイエントロピー合金ナノ粒子の加熱時 TEM その場観察。（Nano Lett. 24（2024）7063 より抜粋）

ナノ機能予測研究分野

教授　　南谷　英美
准教授　　下出　敦夫
助教　　グエン　ティ　フォン　タオ（令和６年４月１日採用）
大学院学生　　小俵　亜紀（令和６年10月１日入学）、八島　優斗、山崎　孝輔
学部学生　　酒井　優（令和６年４月１日配属）、野沢　陸太（令和６年４月１日配属）
事務補佐員　　万代　史子（令和６年４月１日採用）

a）　概 要

第一原理計算や各種の数値計算技術を応用して、種々の固体系・表面系で発現する物性・機能を理論的に予測する研究を行っている。発現機構を電子状態の特異性から明らかにすることによって、新たな物質を設計する研究にも展開している。また、第一原理計算とデータ科学を組み合わせた新規シミュレーション手法の開発にも取り組んでいる。

b）　成 果

・第一原理計算に基づくスピン Hall 効果の予測

スピントロニクスの分野において、スピン Hall 効果は、物質中の相対論的なスピン軌道相互作用を通じて、図１（a）に示すように電流をスピン流に変換する現象として理解されてきた。この現象は次世代の不揮発性メモリの有力候補であるスピン軌道トルク型磁気ランダムアクセスメモリ（SOT-MRAM）の基礎であり、巨大なスピン Hall 効果を示す物質の探索が理論、実験の両面から盛んに行われている。

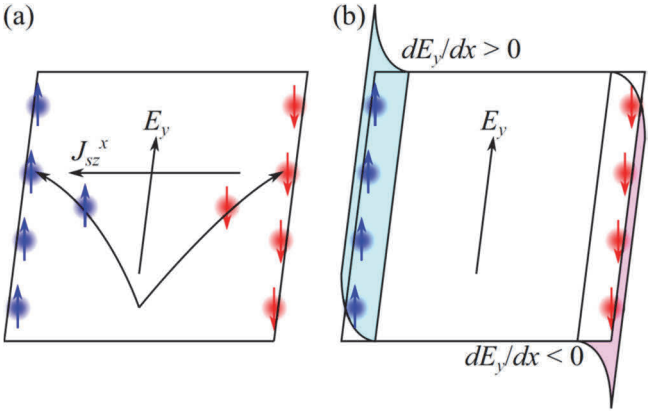


図１ スピン Hall 効果の（a）　スピン流または（b）　スピン蓄積に基づく描像。

我々は、遷移金属ダイカルコゲナイドに着目し、スピン Hall 効果の指標のひとつであるスピン Hall 伝導度（電場に対するスピン流の応答係数）の計算を行った。遷移金属ダイカルコゲナイド MX_2 は遷移金属 M とカルコゲン X = S, Se, Te からなる物質群であり、層状物質で薄膜化が容易、種類が豊富で金属、半導体、磁性、超伝導など多彩な物性を示す、バレー自由度があり角運動量をもつカイラルフォノンが存在する、スピン軌道相互作用が大きいといった特徴から、スピントロニクスはもちろんのこと、さまざまな分野でデバイスが作製され研究が行われている。

図２（a）に単層 MoX_2 のスピン Hall 伝導度を、図２（b）にヤヌス構造をもつ単層 MoXY のスピン Hall 伝導度を示した。ヤヌス構造は遷移金属の上下に異なるカルコゲンを結合させた構造で、両者の電気陰性度の違いから面直方向に内部電場が生じる。これにより通常の遷移金属ダイカルコゲナイドにはない Rashba 型のスピン軌道相互作用が生じ、スピン Hall 伝導度に巨大なピークが現れることを見出した。この効果は電気陰性度の差が最も大きい S と Te の組み合わせで最大となる。ゲート電圧を印可して Fermi 準位を制御することで、この効果を観測することができると考えられる。

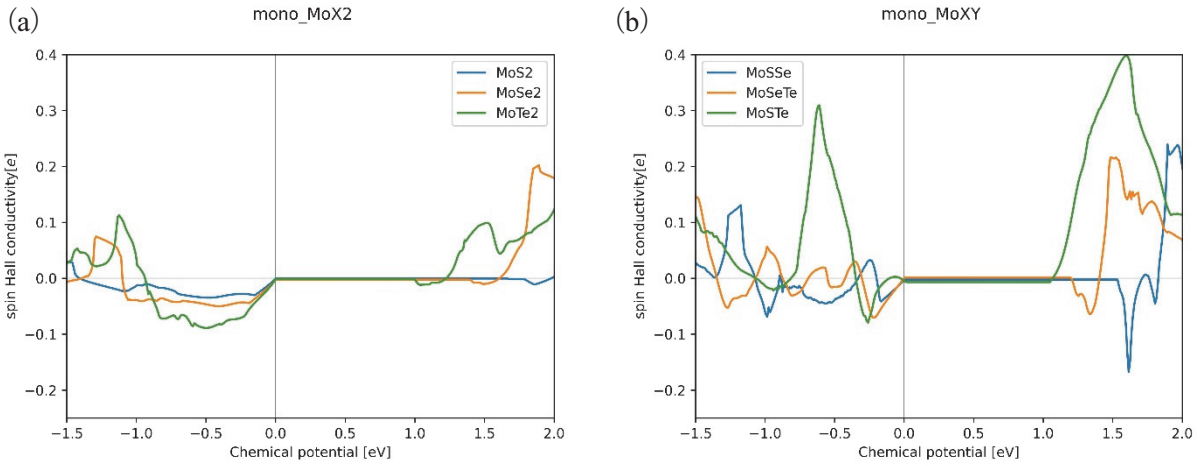


図 2　(a)　単層 MoX_2 および（b）　単層 MoXY のスピン Hall 伝導度の Fermi 準位依存性。

スピン Hall 伝導度は広く用いられてきた指標ではあるものの、スピン軌道相互作用があるためにスピン流が一意的に定義されないという本質的な問題を抱えていた。結果として、スピン流の定義によってスピン Hall 伝導度の値や符号、大小関係が変わることがある。図 2 は、最も広く用いられるスピン流の定義によるものである。

スピン Hall 効果の帰結として、図 1（b）に示すように電流と垂直な方向の両端に逆向きのスピンが蓄積することが実験的に知られている。スピン流と異なり、スピンは一意的であるので、スピン蓄積の空間分布をスピン Hall 効果の指標とすることが考えられる。しかしながら、現実の複雑な物質に端と不純物を導入して電流を流した非平衡状態を扱うことは計算コストの観点から困難である。

そこで、端で起こるスピン蓄積をバルクの電子状態で特徴づけるスピン蓄積係数（電場勾配に対するスピンの応答係数）を考案し、現実の物質のバルクの電子状態を高精度に計算することができる第一原理計算に実装した。図 3（a）に単層 MoS_2 のスピン蓄積係数を、比較のために図 3（b）にスピン Hall 伝導度を示した　（図 2（a）と同じ計算）。

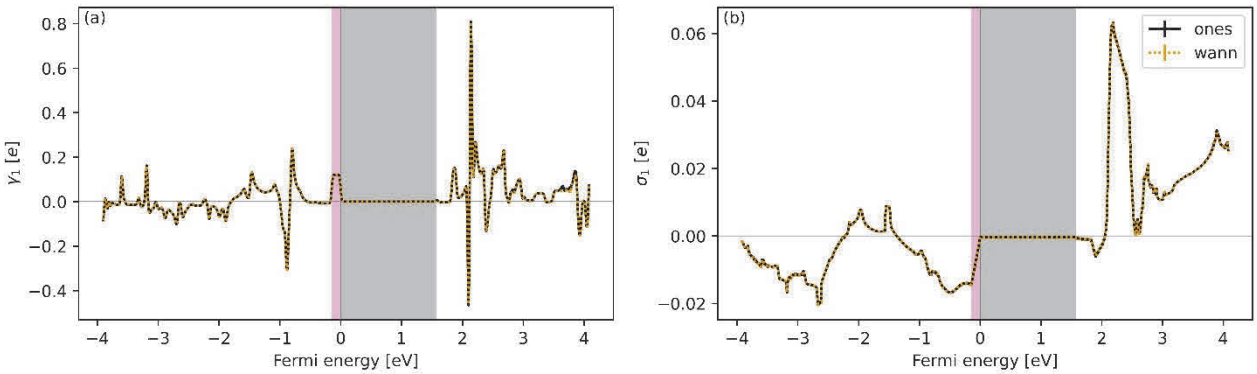


図 3　単層 MoS_2 の　(a)　スピン蓄積係数と（b）　スピン Hall 伝導度の Fermi 準位依存性。

このように、スピン Hall 伝導度に代わる新たなスピン Hall 効果の指標としてスピン蓄積係数が有効であり、現実の物質に対する計算が可能であることが示された。今後は、スピン Hall 効果の研究で広く利用される Pt や W といった重金属で網羅的に計算を行い、「Pt と W ではスピン Hall 効果の符号が逆」などの定性的な実験事実を定量的に示すこと、ひいては物質データベースから自動的に計算を行うシステムを構築し、巨大なスピン蓄積係数をもつ物質を探索することを目指す。

ソフトナノマテリアル研究分野

教授	家　裕隆
助教	陣内　青萌、横山　創一、安藤　直紀
特任助教	Shreyam Chattergee
招聘教授	戸部　義人、大西　敏博、宮田　幹二、笹井　宏明
特任研究員	瀬尾　卓司、新田　孟、松本　雅治、細田　靖、小澤　瑠美、 Navya Chauhan（令和 7 年 1 月 15 日退職）
大学院学生	Kai Wang、淺川　亮、森　宥貴、下原　直人、Yue Zhang、行松　和輝、 加藤　真理菜、塩野　裕人、長田　有輝也、西村　元希、田頭　直也
事務補佐員	山内　裕香

a）概 要

有機物質の機能を分子レベルで解明し制御することを基軸として、優れた電子・光機能を有する有機分子の開発と構造物性相関の解明、および、エレクトロニクス応用に向けた機能評価までの一貫した研究を行っている。特に、有機薄膜エレクトロニクスに適した機能性有機分子、および、分子スケールエレクトロニクスを志向したナノスケールπ共役分子の分子設計と有機合成を行い、これらの物性有機化学と機能有機化学の研究を展開している。具体的には、光電変換特性やキャリア輸送特性をもつ有機半導体材料や、単分子エレクトロニクスに適した分子導線、金属電極接合ユニット、機能性ユニットなどの開発を目的とした学術研究を行うことで、次世代ソフトナノマテリアルを創出する。

b）成 果

・緑色光波長選択性を付与した有機太陽電池の開発

有機半導体材料を発電層に使用する有機太陽電池（OSC）は、軽量性や柔軟性、大面積化などの特徴に加えて、有機半導体の物性調整を通じて波長選択性を付与した太陽電池や半透明の太陽電池を実現することができる。なかでも、農作物の生育に不可欠な青色光と赤色光を透過し、緑色光を利用して選択的に発電することができれば、農業用ハウスへの搭載が期待できる（図 1）。本研究では、500–600 nm の緑色光に対して発電可能なアクセプターを創出し、緑色波長域に吸収をもつ poly（3-hexylthiophene）（P3HT）をドナーとして組み合わせた波長選択型 OSC の開発を行った。当研究室では OSC における電子受容性分子ユニットとして、フッ素原子を導入したナフトビスチアジアゾール（FNTz）を開発し、FNTz を分子骨格に組み込んだアクセプター材料（FNTz-FA）が良好な OSC 特性を示すことを見出してきた。本年度はこの FNTz-FA を用いて緑色光波長選択型 OSC の高性能化を実現した。さらに、イチゴを用いた光合成速度評価やトマトを使った予備的な農業評価によって、緑色光波長選択型 OSC の農業用途の可能性が期待できる結果を得ることができた［原著論文 7］。

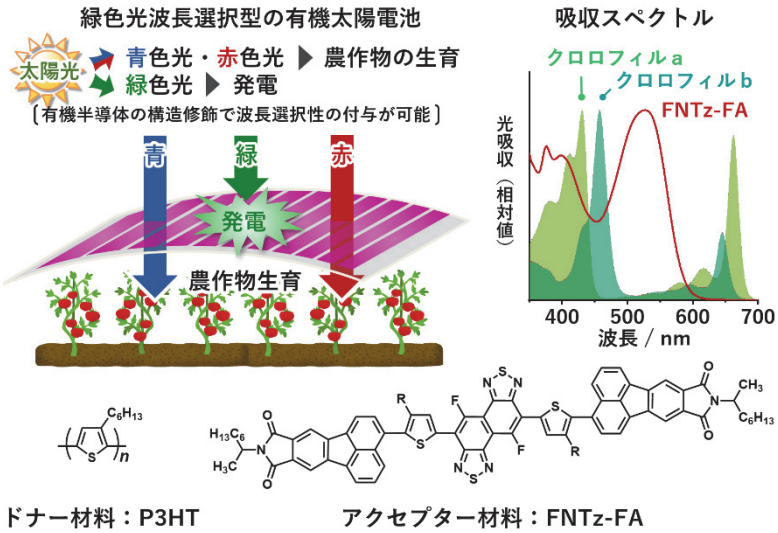


図 1　緑色光波長選択型 OSC の概要

・励起子束縛エネルギーの低減を指向した有機半導体材料の開発

当グループでは有機半導体材料を活性材料とする有機太陽電池や有機光触媒、光センサーなどの開発に取り組んでいる。これらのデバイスや触媒の特性は『有機半導体が光エネルギーを受け取って、自由電子と正孔を生成する効率』に大きく左右される。しかし、有機半導体はシリコンなどの無機半導体と比較して比誘電率が小さいため、光エネルギーを受け取っても負電荷と正電荷がクーロン引力（＝励起子束縛エネルギー、E_b）で互いに強く束縛されて、自由電子と正孔への変換過程が進行しにくいことが課題の一つとなっていた。本研究ではクーロンの式を基礎として、有機半導体材料の比誘電率を増加させる分子デザインを取り入れた分子 （DBC-RD） と、励起状態での電荷間距離を増加させる分子デザインを取り入れた分子 （SpiroT-DCI） をそれぞれ開発した。これらの有機半導体材料はいずれも比較材料よりも小さな E_b を示し、E_b の低減に向けた新たな分子設計アプローチを見出した。さらに、これらの有機半導体材料は OSC アクセプター材料として機能するのみならず、単成分型有機太陽電池や不均一系（固体）有機光触媒として機能することを発見した［原著論文 5, 6］。

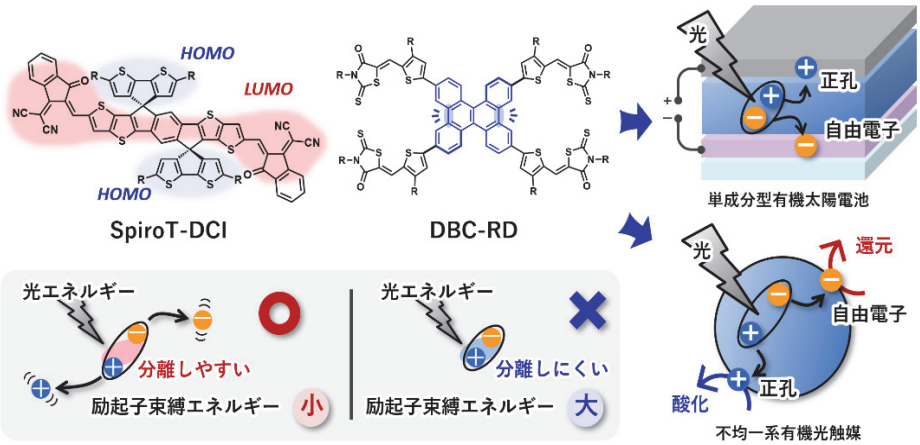


図 2　小さな励起子束縛エネルギーを示す有機半導体の開発と機能

・高効率な長距離電荷輸送を示す単分子エレクトロニクス開発

究極的微小化デバイスの実装に向けた基盤構築を目的として、金属電極間に分子ワイヤを架橋する単分子接合を用いて、化学構造がふるまう単分子電気伝導特性の挙動を解明する研究が行われてきた。鎖長が数 nm 以上に伸長した分子では、分子内の局在化した電子準位である“ホッピングサイト”を電荷が飛び移るホッピング伝導機構により電荷を輸送することが知られている（Renter, M. et al., *PNAS* **2005**, *102*, 8801.）。しかし、ホッピング伝導特性をもつ共役オリゴマーの報告例は少なく、開発途上であり、長距離で高い電気伝導度を示すような分子設計指針の創出が望まれている。本研究では、分子構造と電荷輸送特性の相関を調べるために、剛直な縮環構造である TBID ユニットと、柔らかい非縮環構造である BPB ユニットを新たに設計した。さらに、ホッピングサイトのエネルギー準位を揃える目的で、これらのユニット間をねじったオリゴマー体 （TBID）$_n$ ならびに （BPB）$_n$ を合成した。いずれの誘導体においても、電気伝導度は分子長に対してほとんど依存せず、長距離電荷輸送が可能なことを明らかにした。また、これらのオリゴマー体の電気伝導度は、いずれも （TBID）$_n$ の方が高く、これはキャリアが注入に伴った分子構造変化のエネルギーロスが抑制されていることが計算と実験結果より示唆され、剛直な構造の導入が長距離電荷輸送に有利に働くことが判明した［原著論文 1, 8］。

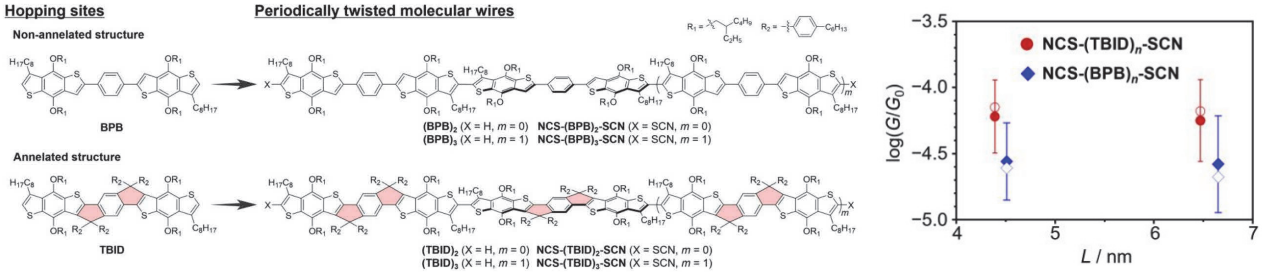


図 3　長距離ホッピング電荷輸送を可能にする分子設計と単分子電気伝導度特性

バイオナノテクノロジー研究分野

教授	谷口　正輝
准教授	筒井　真楠
助教	田中　裕行、小本　祐貴
特任研究員（常勤）	村山　さなえ、中田　知子、宇根　直美、 宮川　晃一（令和 6 年 4 月 1 日～9 月 30 日）
特任研究員	柳　智浩（令和 6 年 4 月 1 日～10 月 31 日）、鷹合　孝之、山田　悟
招へい教授	山口　兆
大学院学生	川口　大雅、福原　岳、柴田　莉玖
事務補佐員	藤林　乃理子

a）　概 要

私達のグループでは、医療診断技術の高度化・高性能化に向けて、生体内の構造や機能を模倣した半導体ナノデバイスや 1 分子検出原理の研究を行っている。電子線描画法などの先端レベルのナノ加工技術を駆使した、数ナノメートルサイズの電極ギャップを作るための新たな技術を創製し、これを応用して、電極間に配線されている分子の数や種類、1 分子が電極につながっている強度や時間、電極に接続されている 1 分子の通電時における局所温度、1 分子のダイナミクスや化学反応を電気的に調べる方法を構築している。また、走査プローブ顕微鏡により、表面上にある DNA などの 1 分子観察および分光と分子マニピュレーションを行っている。そして、これらの基礎研究を通じて、1 分子の性質を調べる 1 分子科学を開拓し、同時にこの 1 分子科学を基本原理とする新しいバイオ分子デバイスやバイオセンサーを開発すると共に、SM-TAS（Single-Molecule Total Analysis System）の実現に資する 1 分子技術の創出に取り組んでいる。

主な研究課題としては、SPM による DNA 等のバイオ分子のナノサイエンス・ナノテクノロジー、ナノ電極とナノ流路を融合させた 1 分子バイオセンサーの開発、固体ナノポアデバイスを用いたナノポアシークエンシング法の開発、省資源・省エネルギーに資する単一分子デバイスの開発、が挙げられる。

b）　成 果

・ナノポアによるウイルス検出の高精度化技術の開発

固体ナノポアは、窒化シリコンなどの材料で作られた固体膜中のナノ細孔から構成されるセンサである。その動作原理は、電解質溶液中におけるイオン電流を計測し、ナノポア内のイオン輸送状態をモニタリングすることで、物体が通過する際のイオン輸送の変化を電流変化として観測するものである。得られた電流波形は、物体の大きさ、形状、表面電荷密度などの特性を反映するため、DNA やタンパク質、ウイルスなどの極微小物質の分析を可能にする超高感度センサ技術として期待されている。しかし、近年の研究開発において、小さな物体ほどナノポアを通過する時間が短くなるため、イオン電流計測が物体の泳動に追随できず、1 粒子・1 分子検出の精度が低下するという課題が明らかになってきた。

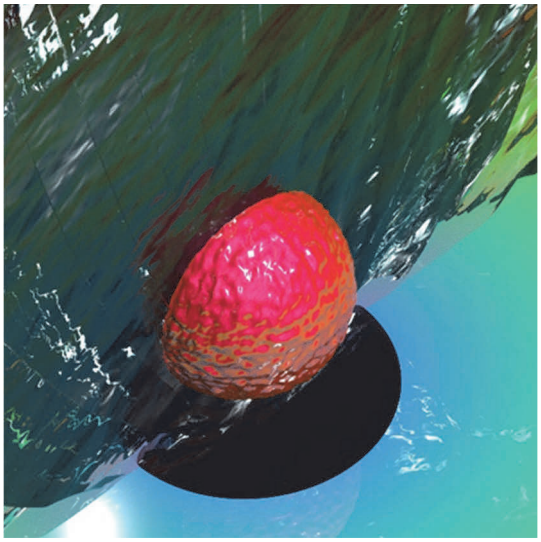


図 ナノポアによるウイルス検出の概念図

そこで本研究では、ナノポアを用いたウイルス検出の高精度化を目的として、高粘性液中における 1 粒子検出技術の開発を行った。測定対象としてウイルスを模した合成ナノ粒子を用い、ナノポアを利用したイオン電流計測による 1 粒子検出を実施した。ナノ粒子は緩衝液に懸濁し、グリセロールやポリエチレングリコールを添加することで緩衝液の粘度を増加させた。その結果、粘度の上昇に伴い、ナノ粒子の電気泳動速度が低下し、ナノポア通過時間を延ばすことができた。また、高粘性の緩衝液中では、ナノポアに加える電圧を増大させてもナノポア通過時間が長くなることを確認した。この現象は、通常の低粘度緩衝液中では見られないものであり、電気泳動力の増大により粒子の電気泳動速度が逆に減速することを示唆している。このメカニズムを解明するために、マルチフィジックスシミュレーションによる粒子の泳動ダイナミクス解析を実施した。その結果、高粘性液体中では、高電圧条件下で粒子がナノポアに侵入する過程で顕著に減速することが明らかとなった。この現象は、粒子に強い電気泳動力が作用すると、ナノポア内の流体が高速せん断変形を受け、ダイラタンシー効果によって局所的な粘度が増加するためと考えられる。一方、ナノポア外部では電気泳動力が相対的に弱いため、この局所粘度の増大は発生せず、印加電圧の増加により粒子の検出効率は向上した。以上の結果から、緩衝液の粘度を調整するというシンプルな方法により、ナノ粒子のナノポア通過時間を延長すると同時に、その検出効率を向上させる新技術を確立することに成功した。本技術は、ナノポアセンサを用いたウイルス検査の精度向上と検査時間の短縮に貢献するものである。

なお本成果は、Wiley が発刊する「Small Methods」に、令和 6 年 5 月 9 日に公開された。

・高粘性液体を用いたナノポアにおける 1 粒子泳動速度の低減

ナノポアを用いた極微物質の検出においては、イオン電流計測が物体のナノポア通過速度に追いつかなくなることが課題となっている。そこで本研究では、高粘性な液体を用いて物体のナノポア通過速度を減速させられるか実験的に検討した。従来のナノポア計測で用いられる生理食塩水に、グリセロールやキサンタンガムを混合し粘性を増大させた。この高粘性な液体を用いて 1 粒子検出を実施したところ、調整した粘性に応じて粒子の電気泳動速度を低下可能であることを確認した。一方、ナノポアに印可する電圧が高く、かつ液体の粘性が高いケースになると、粒子はナノポアに侵入する過程でのみ低速で動く挙動が観測された。これは、粒子通過時における高い剪断速度に伴うナノポア内の局所的な粘性変化に起因した現象であると考えられる。本研究成果は、ナノポアを用いたウイルスやタンパク質の 1 粒子・分子識別精度向上に資するものである。

・単分子計測による化学修飾された生体分子識別

私達のグループでは、単分子計測手法の 1 つである Mechanically Controllable Break Junction（MCBJ）法を用いた、DNA、RNA、アミノ酸、神経伝達物質などの生体分子の検出手法を開発している。単分子計測による生体分子の計測では、１つ１つの分子を介したトンネル電流を直接計測できるため、化学修飾された核酸塩基やアミノ酸が前処理不要で検出可能な新規計測手法の実現が期待される。これまでに私達のグループは化学修飾された DNA などを検出、識別できることを報告してきた。私達のグループは新たにタンパク質に含まれる修飾アミノ酸であるアセチルリジンの検出、識別技術の開発を行った。DNA の転写を担うヒストン中のリジンのアセチル化は転写を促進させる働きをし、様々な疾患との関与が知られ、アセチルリジンの簡便な検出手法が望まれている。

私達のグループは、電子線リソグラフィーなどの微細加工技術を駆使して作製された MCBJ 基板を用いて単分子計測を行い、リジン及びアセチルリジンの単分子計測を行った。得られた単分子シグナルを、機械学習を用いて識別することにより、リジンのアセチル化を単分子レベルで検出及び識別することに成功した。これらの識別精度はシグナル数の増加に応じて増加したことから、更なる学習データの取得により、精度の高い識別の実現が期待される。本研究は、リジンのアセチル化が関与する様々な疾患に対する新たな治療法や診断法としての応用に繋がると期待される。

本研究成果は、英国王立化学誌「RSC advances」に、令和 6 年 10 月 7 日に公開された。

環境・エネルギーナノ応用分野

教授（兼任）　　古澤　孝弘
准教授　　松本　健俊（令和 6 年 11 月 1 日配置換）

a）概 要

本研究分野では産業科学ナノテクノロジーセンターが有するナノ加工のための設備と技術を利用して、環境・エネルギー問題を解決するために、低消費電力デバイス製造のためのプロセス・材料技術の開発を行っている。

b）成 果

Elionix 社製 自動搬送電子ビーム描画装置「ELS-BODEN」の技術支援を行っており、令和 7 年 2 月 14 日、本装置について利用者向け講習会を実施した（参加人数はクリーンルーム内 6 名、オンライン 39 名の計 45 名）。

尚、内部・外部の本装置の利用時間は 1,334 時間であった（令和 6 年度 4 月～12 月。年度ごとの集計は、内部・外部利用報告で別途計算）。

リソグラフィーの設定

ELS-BODEN の詳細説明

ナノ医療応用デバイス分野

教授（兼任）　　藤塚　守

a） 概 要

パイ系共役分子が整然と配列した DNA は電荷を伝達する生体高分子であり、その正および負電荷の移動は DNA 損傷および修復と深く関連することが知られている。本研究分野は時間分解分光ならびに 1 分子分光測定により DNA 内の電荷移動ダイナミクスを解明し、構造との相関を求めることで、医療に有用な知見を発信することを目的として研究を展開してきた。近年当研究室では、蛍光 blinking と呼ばれる 1 分子蛍光観測特有の点滅現象に着目し、レドックス反応で蛍光 blinking を制御する手法を開発した。還元剤を酸化剤に対して過剰に用いる条件下で（還元型 blinking）、蛍光分子周辺の構造変化による blinking 速度の違いから、DNA の一本鎖と二本鎖の区別や抗原 - 抗体反応を 1 分子で観測することにすでに成功している。今年度は、還元型とは逆に酸化剤が還元剤に対し過剰となる環境下で blinking を制御する酸化型 blinking を用いて、生体還元剤の濃度が blinking に与える影響を検討した。

b） 成 果

蛍光分子 ATTO 647N および Jenelia Fluoro 646（JF 646）をアビジンビオチン相互作用によりガラス基盤上に固定し、1 分子蛍光観測を行った（図 1）。酸化型 blinking における $1/\tau_{OFF}$ の還元剤濃度による制御を検討するため、酸化剤である 20 mM *p*-nitrophenyl phosphate（*p*NPP）に対して還元剤である Glutathione（GSH）の濃度を 0.1, 0.5, 1.0 mM と変化させ蛍光相関解析を行った。Stern-Volmer plot から、両蛍光分子の酸化型 blinking における $1/\tau_{OFF}$ は、GSH の濃度に比例して増加することが分かった。酸化された ATTO 647N および JF 646 の還元過程における電子移動反応速度定数（k_{ET}）はそれぞれ 2.1 ± 0.4 × 10^6 M^{-1} s^{-1}, 4.1 ± 1.0 × 10^6 M^{-1} s^{-1} と求められた。このことから、酸化型 blinking の 1 分子蛍光観測は可能であり、一つ一つの蛍光分子から生体還元剤の濃度を読み出せることが示唆された。

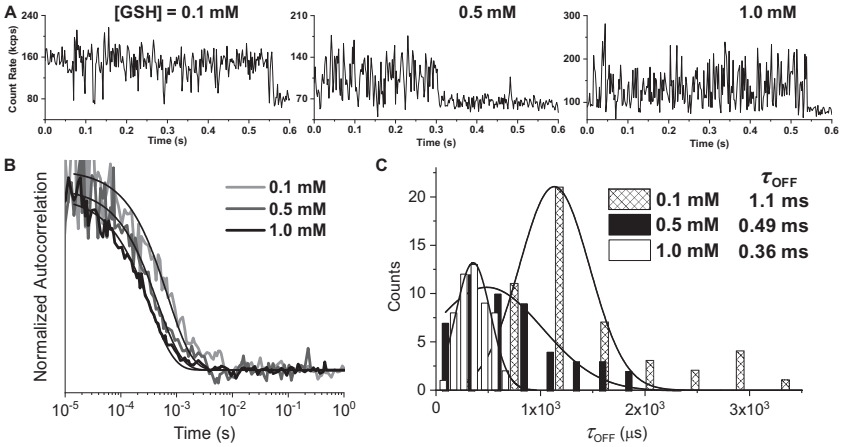


図 1　Single-molecule fluorescent blinking observation of ATTO 647N.
（A）GSH concentration-dependent time traces and（B）the corresponding autocorrelation analysis.
（C）Histograms of τ_{OFF} values measured from more than 50 individual ATTO 647N molecule.

ナノ加工室

室長（兼任）教授　　谷口　正輝
技術職員　　榊原　昇一

a）　概 要

ナノ加工室は、産研の有する各種微細加工装置および微細加工技術を相互に有効活用し、各分野の研究の推進を図ることを目的としています。微細加工の技術代行のほか、微細加工の応用に関心を持つ研究者にデバイスの開発・提供を行っています。

令和 6 年 9 月より、ナノテク先端機器室の加工装置の管理運営を引き継ぎ、装置利用と技術代行に対する課金を開始しました。

b）　成 果

・加工依頼

ナノ加工室が行う加工業務は、新規デバイスの開発を初めから行うこともあれば、エッチングや成膜など加工プロセスの一部を担当することもあります。令和 6 年度は 12 研究室から 102 件の加工依頼がありました。平成 17 年度ナノ加工室の発足以来の依頼先と依頼件数の推移を図 1 に示しました。依頼件数の多い依頼先の獲得・喪失に伴う急激な変化が見られますが、十数の依頼先から百数十の依頼件数で推移するようになりました。

令和 6 年度の新しい試みとして、アルギン酸ゲルの微小粒子の試作を行いました。アルギン酸ナトリウム水溶液を、フッ素系界面活性剤を含んだフルオロカーボンオイルで満たした流路に段差をつけて流し出すと、剪断応力で均一な油層内水滴を作ることができます（図 2）。この水滴をカルシウムイオンと反応させればアルギン酸ゲルの微小粒子を均一に作ることができます。実際は使っているフッ素系の試薬が高価なため、大量のアルギン酸ゲル微小粒子を作ることには不向きでした。現在安価な試薬で同レベルの微小粒子を作ることができるか試行中です。

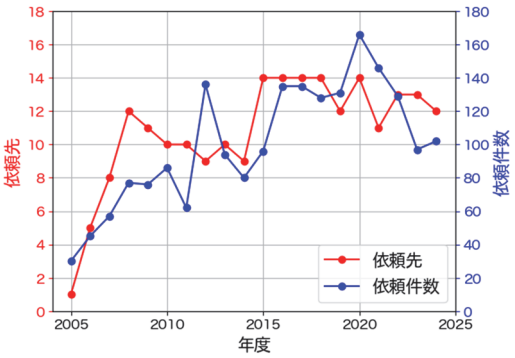


図 1　2005 年度以来の活動記録

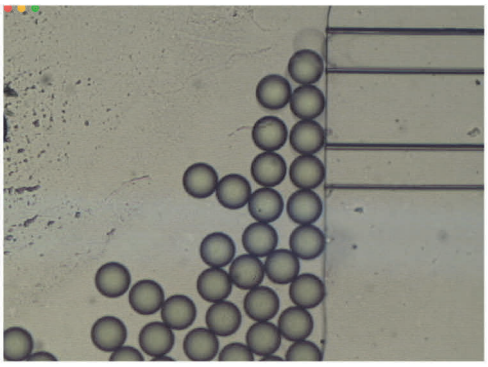


図 2　上側の流路からアルギン酸ナトリウム水溶液が左側に向かって流れ出しています。大きな部屋に入る所に段差が設けられていて、自然に剪断応力が働く仕組みになっています。油層内水滴の直径は100μm で、均一になっている様子が見られます。

・装置利用

令和 6 年 9 月から装置利用の課金を行うようになりました。その半年分の集計は下表となりました。

装置	件数	時間
マスクアライナー	23	39
反応性イオンエッチング	28	54
LED 描画装置	66	120
真空蒸着装置	15	90

マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点

拠点長（兼任）教授	谷口　正輝
教授（兼任）	光岡　薫、家　裕隆
特任准教授（常勤）	岡本　稔
特任研究員（常勤）	岩城　文、近田　和美、山田　里絵、出口　寛子、 大喜多　弘隆（令和 6 年 11 月 1 日採用）
特任研究員	印部　直子
特任事務職員	合馬　令乃（令和 6 年 6 月 1 日採用）

a）　概 要

令和 3 年度 内閣府統合イノベーション推進会議における「マテリアル革新力強化戦略」に基づき「マテリアル先端リサーチインフラ事業（ARIM：Advanced Research Infrastructure for Materials & Nanotechnology）」がスタートした。本事業では、最先端装置の供用、専門技術者による技術支援に加えて、リモート・自動化・ハイスループット対応型の先端設備を導入し、装置利用に伴い創出されるマテリアルデータを、活用しやすい形に再構築し提供する。また、文部科学省の「データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクト」との連携を行うことで、マテリアル先端リサーチインフラ、データ中核拠点、データ創出・活用型マテリアル研究開発プロジェクトの三位一体型『マテリアル DX プラットフォーム』を構築し、マテリアル革新力強化への貢献を目的とする。

大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点（NOF）は、平成 24 年 7 月より文部科学省の「ナノテクノロジープラットフォーム事業」に参画し、産業イノベーション創出のため学内外の研究機関への先端的な研究施設・機器の提供を積極的に推進し、多様な研究分野への研究支援を行ってきた。大阪大学マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点として新たなスタートを切り、過去 10 年にわたって培ってきた「ナノテクテクノロジープラットフォーム事業」での学内外への研究支援の経験と実績を ARIM 事業の基礎となる最先端供用設備および高度な技術支援に生かし、革新的取り組みに邁進している。

① 微細構造解析部門
nm スケールの分解能で μm スケールの厚さの試料内部を構造分析・解析、各種材料や生体試料等の調製と効率的な分析・解析等の支援

② 微細加工部門
リソグラフィー技術、ビームテクノロジーを利用した薄膜試料の微細加工とデバイス化、およびそのデバイスの評価等の支援

③ 物質合成部門
有機物・無機物・金属等が持つ機能を最大限に利用し、空間的・エネルギー的に最適な配列や組合せを考慮した原子・分子配列を有する材料の創製、また薄膜や人工格子の形成・物性測定等の支援

b）　成 果

本事業では、国内外・学内外のナノテクノロジー研究をサポートする先端共用施設として、産業科学研究所が保有する微細加工と物質合成（薄膜合成）、そして超高圧電子顕微鏡センターが保有する微細構造解析の 3 つの部門を融合・複合化し、ナノスケールプロセスやナノ構造・機能の解析に必要な施設・装置・技術等の提供により総合的な研究支援を行った。また令和 6 年度には、当拠点では 3 部門合計で延べ 121 件の支援を行った。そのような支援実績の中で、「秀でた利用成果」として「ATP 動態を担う蛋白質の構造解析（横山 謙、京産大）」が表彰された。

令和 6 年度の成果公開事業における支援件数の項目別内訳を表－1 に示す。

表－1：令和 6 年度の支援課題件数

	微細構造解析				微細加工/物質合成				合計			
	学	独	産	**計**	学	独	産	**計**	学	独	産	**計**
機器利用	21	3	11	**35**	58	4	9	**71**	79	7	20	**106**
共同研究	5	0	4	**9**	0	0	0	**0**	5	0	4	**9**
技術代行	1	0	0	**1**	0	0	0	**0**	1	0	0	**1**
技術補助	1	0	2	**3**	0	0	0	**0**	1	0	2	**3**
技術相談	0	0	2	**2**	0	0	0	**0**	0	0	2	**2**
合　計	28	3	19	**50**	58	4	9	**71**	86	7	28	**121**

また、拠点活動紹介および技術研鑽の場の提供のため、展示会場での利用活動紹介や社会人教育プログラムでの実習を行った。令和 6 年度開催分を表－2 に示す。

表－2：拠点活動紹介・セミナー・スクール等

日付	開催名	対象	人数
令和 6 年 7 月 26 日	夏の解析セミナー AI・機械学習活用はじめの一歩	企業・大学院生	22 名
令和 6 年 10 月 15 日	和歌山県立向陽高校によるクリーンルーム実験室見学	和歌山県立向陽高校生	16 名
令和 6 年 10 月 31 日－11 月 1 日	第 11 回電子デバイスフォーラム京都（京都大学・奈良先端科学技術大・山形大学との共同出展（利用相談会・セミナー開催））	企業・大学・公的機関など	およそ 1,300 名
令和 7 年 1 月 29 日－31 日	Nanotech 2025（大阪大学産業科学研究所　産業科学ナノテクノロジーセンターとして共同出展）	企業・大学・公的機関など	およそ 42,000 名

総合解析センター

センター長（兼任）教授	大岩　顕
准教授	鈴木　健之
助教	周　大揚、朝野　芳織
准教授（兼任）	後藤　知代、西野　美都子
助教（兼任）	山下　泰信、横山　創一
技術職員	松崎　剛、羽子岡　仁志、村上　洋輔、嵩原　綱吉、山中　卓也
特任研究員	謝　明君、李　嘉寧
事務補佐員	和田　智子

a）概 要

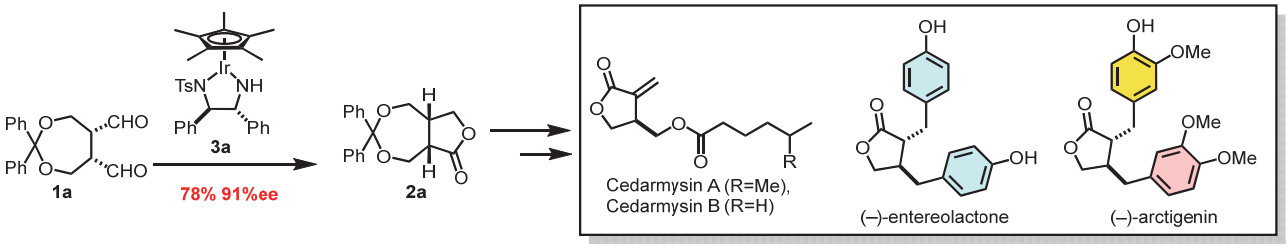
総合解析センターは、材料解析のための各種の分析および測定を行い、かつ、その周辺技術に関する研究を行うことを目的としている。

産業科学研究所内研究部門のプロジェクト研究、基盤研究、および一般基礎研究などの遂行に当たり、当センター所属の分光分析機器、組成分析機器、状態分析機器類を用いる各種材料スペクトル測定、解析、評価などを通じて強力な研究支援活動を行っている。

一方、これら分析装置類を駆使して新しい材料合成法の開発と応用に関する研究、新規機能性物質の構造解析などの研究活動を行っている。

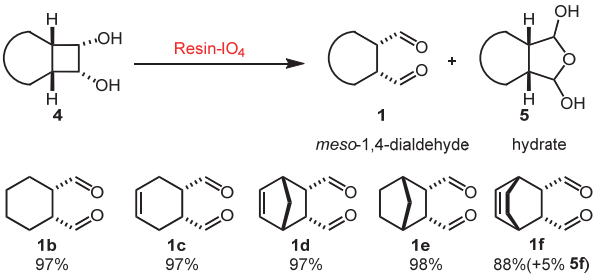
b）成 果

・メソ-1,4-ジアルデヒドの合成と不斉 Tishchenko 反応への応用



最近、我々は Ir 錯体触媒を用いた不斉 Tishchenko 反応を開発した。この反応を用いて、セダルマイシン A、B、エンテロラクトン、アルクチゲニン等の触媒的不斉合成を報告した（上図）。

本不斉 Tishchenko 反応の汎用性を確認するため、これまで合成が困難であったメソ-1,4-ジアルデヒドの一般的合成法の開発を検討した[1]。その結果、樹脂担持過ヨウ素酸塩が、対応するシクロブタンジオール 4 の酸化的開裂に対して有効であることを見出し、最高収率 98%で目的とするメソ-1,4-ジアルデヒドを合成することに成功した（右図）。また得られたメソ-1,4-ジアルデヒド 1 を用いて不斉 Tishchenko 反応を検討した結果、天然物や医薬品の合成中間体が中程度の選択性で収率良く得られることが分かった。



Scheme 2. Synthesis of *meso*-1,4-dialdehydes

[1] Zhao, R.; Ismiyarto; Zhou, D. Y.; Asano, K.; Suzuki, T.; Sasai, H.; Suzuki, T. *ACS Omega* **2024,** *9*, 17945-17955.

産業科学 AI センター

センター長　教授	櫻井　保志
副センター長　教授	鈴木　孝禎
准教授	松原　靖子、大城　敬人、神吉　輝夫
助教	川畑　光希
特任助教（常勤）	胡　晟、木村　輔、陳　崢
特任研究員（常勤）	光岡　孝
特任事務職員	角　玲子
教授（兼任）	大岩　顕、関谷　毅、駒谷　和範、関野　徹、山田　裕貴、鈴木　孝禎、黒田　俊一、八木　康史、谷口　正輝、滝澤　忍
特任教授	井関　隆之
准教授（兼任）	藤田　高史、須藤　孝一、西野　美都子、植村　隆文
助教（兼任）	岡本　一将、小本　祐貴、深井　利央
技術室（兼任）	山中　卓也

a）　概 要

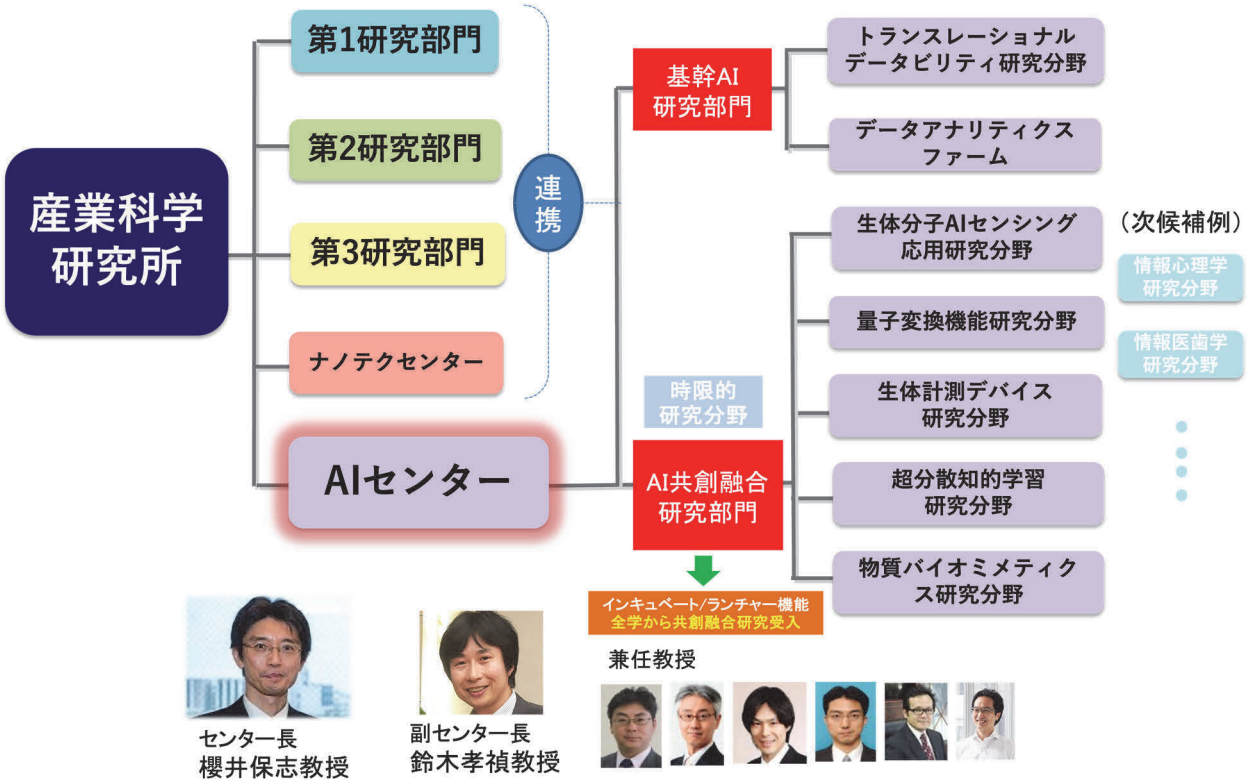
産業科学 AI センターは、広範な研究分野を under-one-roof に擁する産業科学研究所の各研究領域に特化した AI 研究者の育成と AI 導入プロトコルの開発を行う「現場主導（ボトムアップ）型 AI 導入」の実践を目的として、令和元年 4 月に設置された。本センターは、産業科学研究所を構成する 3 大研究部門&ナノテクセンターにそれぞれ対応した AI 導入研究分野を設置して、各研究分野に所属する若手研究者に AI 教育を施し、既存の AI 研究機関と連携して、研究現場主導で AI 導入プロトコルの開発を目指している。また本センターを大阪大学内における「AI 導入リエゾンオフィス」として、その成果を大阪大学内だけでなく、国内外の研究機関や企業に発信し、活用してもらう予定である。

これまでに AI 研究者が集まった AI 導入に向けた機関やセンターの設置はあったが、AI 研究者でない者が中心となって、AI 研究者の助けを借りながら、各研究領域に特化した AI 研究者に成長してゆく「現場主導（ボトムアップ）型 AI 導入」を行うセンターの設置は全国的に見ても珍しいものである。

b）　成 果

①　OU マスタープラン実現加速事業採択に伴う組織改組と発展

令和 6 年に OU マスタープラン実現加速事業（部局活性化事業 A）への採択に伴い、将来的に全学機能としての AI 基盤研究を行う拠点に発展させるため、組織の改組を行った。具体的には新規 AI の研究開発と全学プロジェクトにおける AI の研究支援を行う「基幹 AI 研究部門」と、様々な分野を AI と融合発展させる研究を行う「AI 共創融合研究部門」で構成され、それぞれに役割を果たす分野を設置した（以下の組織図の通り）。



② 産研内 AI 融合連携研究

・AIRC 所内グラント（若手研究者支援 挑戦的研究プロジェクト）：6 件採択

山下泰信：AI による化合物設計を活用した新規創薬方法論の開発と応用

垣塚太志：大規模動画データで駆動するビデオサイトメトリー法の開発と「がん細胞 vs 免疫細胞」相互作用解析への応用

深井利央：AI で拓くロバストな半導体光子－スピン量子インターフェースの開発

陣内青萌：分子構造式を利用した有機半導体特性予測モデルの構築：新分子構造探索から大面積半導体デバイスの実現まで

曽宮正晴：深層学習モデルを用いたタンパク質生合成系の改変

李 好博 ：AI（機械学習ポテンシャル）計算を利用した高性能イオントロニクス・サーモトロニクス物質の予測発見と環境デバイス適用

③ 学内（他部局）AI 導入連携研究

・基礎工学研究科

スピントロニクス（スピントロニクス学術連携研究教育センター）

・先導的学際研究機構（7 部門）

ライフイメージング（超次元ライフイメージング研究部門）

産業バイオ（産業バイオイニシアティブ研究部門）

ICT（ダイキン工業、暮らしの空間デザイン ICT イノベーションセンター）

DX（DX 社会研究部門）

触媒（触媒科学イノベーション研究部門）

若手共創（共創インキュベーションセンター）

スピントロニクス（スピン学際研究部門）

・工学研究科

フォトニクス（フォトニクスセンター、JST 共創の場（本格型）に昇格採択）

・歯学研究科、歯学部付属病院
　ソーシャル・スマートデンタルホスピタル
・情報科学研究科
　サイバーメディアセンター、データビリティフロンティア機構（現：D3 センター）等
・医学研究科、医学部付属病院、国際医工情報センター
　主なプロジェクト：
　脳神経外科（てんかん予測）、心臓血管外科学（心不全増悪の前兆検知や人工心臓の異常発生予測）
　消化器外科（膵臓癌の再発予測など）、産婦人科（陣痛予測）、眼科（眼科疾患予測）、感染制御学、
　保健学専攻
・科学機器リノベーション工作支援センター
　文部科学省先端研究基盤共用促進事業コアファシリティ構築支援プログラムに参画、
　産研総合解析センターとも連携
・CiDER 感染症総合教育研究拠点
・薬学研究科

④　産研 AI 導入連携研究

・産研内での主な AI 導入プロジェクト：
　JST-CREST（千葉研究室）、J-Innovation（F3D）、Nedo（F3D）、
　ナノテク関連（ナノテクセンター、田中研究室、家研究室、谷口研究室、服部特別 PJ）、
　量子ビーム（量子ビーム施設、細貝研究室）、複合分子化学（鈴木研究室）、
　精密制御化学（中谷研究室）

⑤　外部資金プロジェクト（実施中）

・COI-NEXT 本格型：フォトニクスセンターによる拠点への参画
・COI-NEXT 本格型：住民と育む未来知的インフラ創造拠点への参画
・JST：　CREST、共創の場、未来社会創造事業、AIP 加速
・科研費基盤 S、基盤 A、基盤 C、挑戦的研究（萌芽）、学術変革領域研究（A）、
・NEDO　・AMED　・NICT　・SCOPE　・ERCA

⑥　産学連携

・企業との共同研究、受託研究など全 56 件

⑦　AI センター関連イベント

・第 6 回産業科学 AI センター国際シンポジウム（第 28 回産研国際シンポジウムと共催）

トランスレーショナルデータビリティ研究分野

教授	櫻井　保志
准教授	松原　靖子
助教	川畑　光希
特任助教（常勤）	木村　輔、陳　崢
特任研究員（常勤）	光岡　孝、田邉　昭博（令和 6 年 5 月 1 日採用）
特任研究員（非常勤）	井村　亜矢（令和 6 年 12 月退職）
大学院学生	中村　航大、小幡　紘平、藤原　廉、小峠　陸登、東口　慎吾、田村　優香、朴　希昊、加藤　翼、岸本　卓己、千原　尚己、塚本　圭祐、中村優太、Adil Gafarli、大浦　紘暉、岡本　卓也、垣尾　颯志、鹿子木　大河、栢野　智、稲葉　庸介、水谷　雅己、向井　文哉
特任事務職員	角　玲子（令和 6 年 5 月 31 日退職、同年 12 月 1 日採用）
派遣事務職員	大塚　みゆき（令和 6 年 12 月退職）

a）概 要

自動車分野のコネクティッドカー・サービス、製造業におけるデジタルツイン、デバイスや材料開発におけるマテリアルズインフォマティクスなど、産業や社会は大きく変化している。AI やビッグデータ解析は、この第 4 次産業革命を支える技術であり、多種多様な IoT デバイス、各種シミュレーションツールから得られるビッグデータを解析し、迅速かつ自動的な対処を可能とする AI ソフトウェアが求められている。トランスレーショナルデータビリティ研究分野では、予測、要因分析、トラブル予知、行動最適化のための情報提供をリアルタイムに行う AI 技術基盤（リアルタイム AI 技術）を開発している。また、産学連携と異分野融合により産業界への技術移転に取り組んでいる。

b）成 果

・リアルタイム要因分析技術

大規模時系列イベントストリームは、自然現象や人々の社会活動、さらには様々な設備の動作状況等、様々な事象を表現している。本技術（KDD2019 にて発表）は、時系列イベントデータから時系列モデル間の前後関係（要因–結果関係）を捉え、それらの事象の連鎖を動的空間遷移ネットワークとしてモデル化する。さらに、本手法は、要因分析と動的空間遷移ネットワークを用いることで、リアルタイム将来イベント予測の予測精度の向上を実現する。図 1 は本技術を用いたセンサデータのリアルタイム要因分析の出力例であり、作業者の両手足 4 箇所に加速度センサを設置し、計測、データ解析を行っている。図 1（a）は、オリジナルのデータストリームの学習結果、図 1（b）は、各時刻におけるリアルタイムレジーム検出例、図 1（c）は作業者の行動の間のつながり（回転する→歩く→持ち上げるなど）をネットワークとして表現し、そして各時刻におけるネットワークの成長の様子を示している。図 1（d）は、学習した動的モデルとネットワークを用いたリアルタ

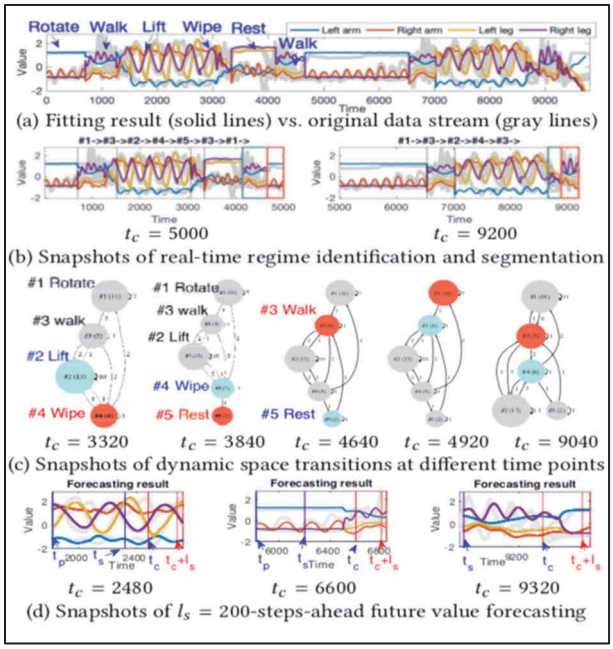


図 1 モーションセンサデータを用いた要因分析技術の解析

イム予測の様子を示している。本手法は要因分析と予測に基づいて様々な状況を引き起こす要因を検出することで、リアルタイムに最適な行動を選択、推薦情報として提示することができる。例えば、自動車走行における急ブレーキや急なハンドル操作、スマート工場における装置故障など、様々な事故やトラブルの兆候（サイン）をビッグデータから高速かつ自動的に抽出するためのリアルタイム要因分析を可能とする。

・ネットワークに基づく時系列テンソルデータの特徴自動抽出

時系列データの部分シーケンスクラスタリングは、データ傾向を把握するため、もしくはパターン検出を行う際など、データ解析においてよく用いられるタスクであるが、データについての事前知識を得ることは通常ないため、出力結果であるクラスタの内容を理解、解釈できることが望ましい。本技術（WWW2024にて発表予定）は時間を含む複数のモードから構成される時系列テンソルから、モードごとの変数間の依存関係を表現するネットワークに基づいた解釈性の高いサブシーケンスクラスタリングを高精度かつ高速に行う。最小記述長（MDL）と分割統治法に従ったクラスタリングを行うことにより、パラメータチューニングを必要としない一意なクラスタリング結果が得られる。本技術により、時系列テンソルの多角的な解析ができ、また出力結果についてはネットワーク表現による分かりやすいクラスタの内容説明が可能である。

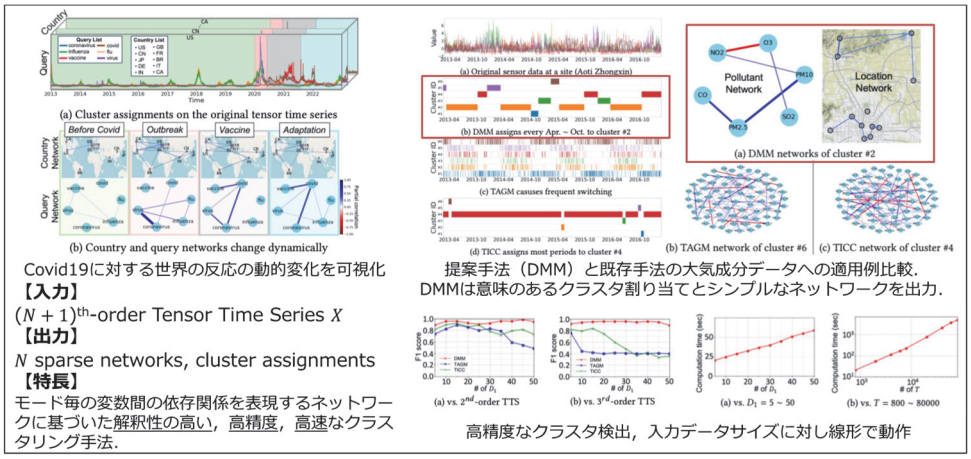


図２　ネットワークに基づく時系列テンソルの特徴自動抽出

・大規模時系列データからのイベント予測技術

大規模時系列データのためのイベント予測技術であり、センサデータの潜在的な動的パターンを時系列モデルとして要約し、特徴量として抽出することで、イベントの要因分析を行いながら長期先のイベントを予測する。深層学習に代表される分類/予測手法は、高精度なイベント予測結果を出力する一方、モデルパラメータからその予測結果の要因を推定することは困難である。実際に収集されたデータを活用する際、高い予測精度だけでなく、予測が得られた要因を探り、現実の社会活動に役立てるためのモデル解釈性が重要となる。本手法は、時系列データの持つ潜在的なふるまいを確率モデルとして表現し、特徴量化することで、予測精度を向上させながら出力結果の要因分析を可能とする。図３は実際の工場設備で収集されたセンサデータからの異常アラート予測結果であり、図３（a）はオリジナルデータ、図３（b）は提案手法で得られた共通の時系列パターンを同色のセグメントで可視化したものである。図３（c-i）は正常稼働時のパターン抽出結果であり、図３（c-ii）に示される異常アラート発生前の時系列パターンは、正常時とは異なるパターンの種類と遷移を持つことが可視化されている。このように、出力結果から異常アラートの要因を分析し、工場稼働率の向上など実際の活動に役立てることが可能である。

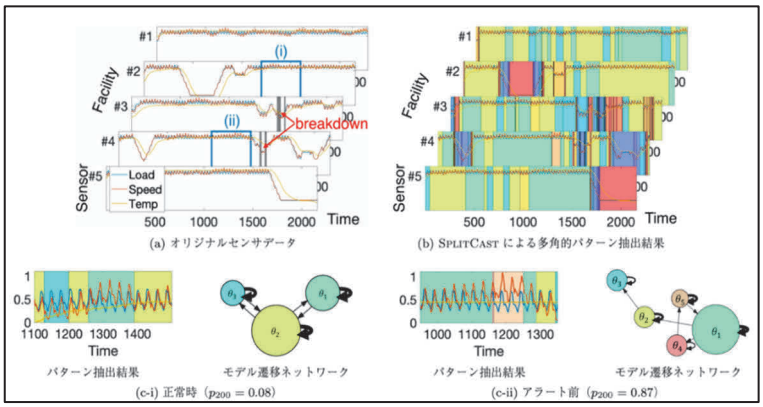


図３　工場設備センサデータに対するイベント予測技術

データアナリティクスファーム

特任教授（非常勤）　　井関　隆之
特任助教（常勤）　　胡　晟（令和 6 年 6 月～）
技術職員　　山中　卓也

a）　概 要

本研究分野では産業科学 AI センターとして部局連携共同研究に参画し、それらの共同研究の進展に貢献するため、最適な情報科学技術を駆使したデータ解析、構造化、最適化、予測技術等の領域で研究開発を推進している。

b）　成 果

・COI-NEXT への貢献（住民と育む未来型知的インフラ創造拠点）

関谷研究室で採択された COI-NEXT のプロジェクト（令和 3 年度より育成型、令和 5 年度より本格型に移行）の研究課題 5（図 1）におけるアルゴリズム、センサ等から得られるデータ群にリアルタイム AI 技術を適用して解析、学習を行うことで、豪雨災害やインフラ劣化度合い等の予測を行う研究を推進した。具体的なデータとしては、大阪府摂津市の橋梁老朽化モニタリング及び豊能町の擁壁モニタリングで得られた複数のデータを解析、相関係数等を調査し、グラフィカルモデリングを実施した（例：図 2）。

図 1　研究課題 5 のチーム体制

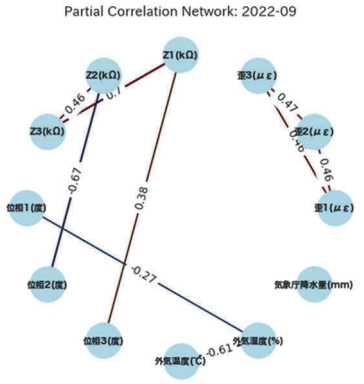


図 2　グラフィカルモデリング例

・COI-NEXT への貢献（フォトニクス生命工学研究開発拠点）

工学研究科の藤田克昌教授が PL を務める COI-NEXT のプロジェクト（令和 4 年度より本格型に移行）のターゲット 4（図 3）における生体光学情報の統合解析を行う担当として研究を推進した。具体的には、生体光学情報から検査結果や疾患などの関連について AI 技術を用いて解析、また生体光学情報と医療データを連携したデータベースを構築し研究開発者・医療者へ提供することを目標としている。

図 3　ターゲット 4 のチーム体制

前者の成果例としては、ラマン分光データ

における宇宙線除去・SVD（特異値分解）によるフィルタを使用し、スペクトルノイズ除去を可能とし（図 4)、後者の成果例としては、①Storage Module（メタデータ管理・API 提供)、②Search Module（検索機能，基本・高度な検索)、③AI Module（データ前処理・データマイニング)、④Connection Module（病院や他のデータベースとの連携）の 4 モジュールで構成されるデータベース基盤の構築を進めている（図 5)。

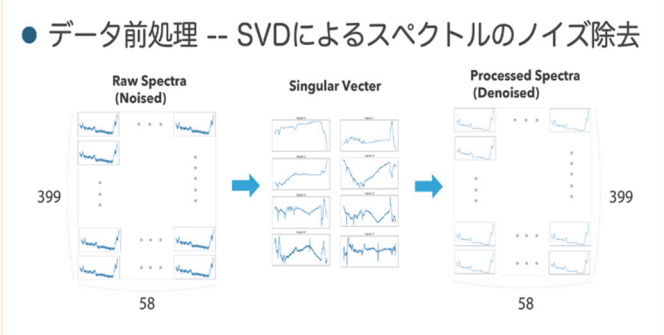


図 4　AI 解析例（ノイズ処理）

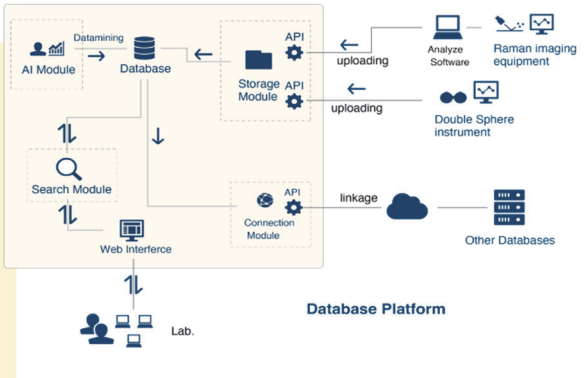


図 5　生体情報データベース基盤構成案

・医工連携部局間共同研究の推進

学内他部局との連携を促進するため、医歯学系部局における研究データの AI 解析において共同研究を推進した。具体的には下記の 3 テーマである。

①歯学部付属病院との連携

歯科医師の動線や治療器具の操作方法の動画データを収集し、経験知から形式知に変換するためのデータ学習とそのモデル最適化の検討を推進した。

②医学研究科心臓血管外科との連携

心臓血管外科における各種画像診断データを収集、解析し、病名や治療方法との紐づけによるクラスタリングを行った。

③消化器外科との連携

消化器内蔵のバイオマーカーデータを基に将来発生しうる疾患を予測できる AI を開発するために、データの解析、学習モデルの作成を推進した。

生体分子 AI センシング応用研究分野

教授　　谷口　正輝
准教授　　大城　敬人
事務補佐員　　藤林　乃理子

a）概 要

AI 主導のデータ駆動型アプローチが第 4 次産業革命を牽引する中、バイオ・ナノテクノロジー分野においても、機械学習や深層学習を活用した革新的な解析技術が求められている。本研究では、微細加工技術によるナノデバイス、高速・高感度な電気計測技術、計測インフォマティクスを基盤とした高精度識別 AI 技術を高度に統合し、生体分子を網羅的に解析可能なスマートシーケンサーの開発を目指す。特に、計測データの時系列解析とディープラーニングによる特徴抽出を組み合わせることで、従来の手法では困難であったリアルタイムかつ高精度な生体分子識別を実現する。これにより、医療・創薬分野における次世代の診断・解析手法としての応用が期待される。また、本技術は、リキッドバイオプシーやエピジェネティック解析における高次元データの統合解析にも寄与し、異分野融合による新たな産業展開を可能とする。今後は、マルチオミクスデータ解析や転移学習を活用し、より高精度な診断技術の開発を推進するとともに、産学連携を強化し、実用化を加速させる。

b）成 果

・高速高感度電気計測技術の開発

近年、バイオ・ナノテクノロジー分野において、計測 AI を活用したデータ駆動型アプローチの重要性が高まっている。特に、高精度な生体分子解析を実現するためには、高速・高感度な計測技術と機械学習・深層学習を組み合わせた解析手法が不可欠である。本研究では、ナノスケールの電極構造を活用し、トンネル電流を利用した高精度計測手法を開発した。この手法により、生体分子が示す微小な電気的シグナルをリアルタイムで取得し、計測インフォマティクスを活用した高度なデータ解析が可能となった。従来の電気計測技術と比較して、ノイズ低減と高感度化を両立するため、電極表面の最適化や周囲環境の制御を行い、サブピコアンペアレベルの電流変化を高い時間分解能で捉えることに成功した。また、信号処理技術の向上に加え、深層学習を用いたノイズ除去・特徴抽出アルゴリズムを導入することで、対象分子の識別精度を大幅に向上させた。さらに、多数の生体分子を同時に計測可能なマルチチャネル電極アレイを設計し、高スループットな計測が可能となる基盤技術を確立した。取得した計測パラメータについて計測データをもとに、教師あり学習と自己教師あり学習を組み合わせた AI モデルにより自動解析され、高精度計測パラメータを取得することに実現している。これらの技術を統合した生体分子シーケンサーのプロトタイプを開発し、実証実験を行った（図 1：プロトタイプ機）。本技術は、リキッドバイオプシーやエピジェネティック解析などの高精度診断技術への応用が期待され、疾患の早期診断や分子メカニズムの解明に大きく貢献する。今後は、時系列データ解析を強化し、計測のさらなる高精度化を図るとともに、ポータブルデバイスへの応用や自動化システムの構築を進め、医療・創薬分野における実用化を加速させる予定である。

図 1　生体分子シークエンサー（プロトタイプ機）

・分子制御能を持つナノ流路集積ナノギャップデバイスの開発

生体分子をナノスケールで精密に制御・解析するためには、高度な流体制御技術とナノ構造の融合が求められる。近年、デバイスデザインにおいてもデザイン AI の導入が進み、シミュレーション駆動型の最適設計が可能となっている。本研究では、ナノ流路をナノギャップ電極と統合したデバイスを開発し、分子の動的挙動を制御しながら電気計測を行うシステムを構築した。電極表面に機能性分子を修飾し、特定のターゲット分子に対する選択性を強化することで、天然の核酸塩基、アミノ酸、糖分子および修飾核酸塩基種の高感度検出を可能にした。さらに、新たに開発した計測インフォマティクスを活用し、大量の計測データから特徴抽出を行うことで、従来の方法では識別困難であった分子種の分類精度を向上させた。本デバイス（図 2）により、生体分子の電気的特性を高感度に測定し、リアルタイムで解析できることを実証した。今後は、より複雑な生体試料への適用を目指し、マルチオミクス解析への展開を図るとともに、多種多様な分子の同時解析技術の開発を推進する。

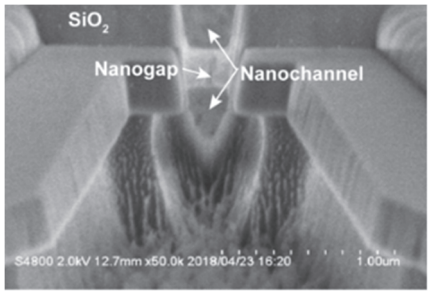


図 2　分子制御能を持つナノ流路集積ナノギャップデバイス（SEM 像）

・エピジェネティック高精度識別 AI 技術の開発

エピジェネティック情報は、遺伝子発現の調節に関与し、疾患の発症や進行と密接に関連している。本研究では、高精度なエピジェネティック解析を実現するために、AI 技術を活用した識別システムを開発した。特に、1 分子レベルのエピジェネティック変化を検出するためのデータ解析手法を構築し、大規模な計測データから高精度で識別可能な AI モデルを設計した。ディープラーニングを用いた特徴抽出技術により、膨大な電気計測データの中からエピジェネティック変化に起因する微細なシグナルを識別し、高い精度で分類することが可能となった。また、教師あり学習と自己教師あり学習を組み合わせたアルゴリズムを導入し、データのばらつきやノイズに強いモデルを構築した。本技術を用いることで、エピジェネティックな変化を高い感度と特異性で検出し、疾患の早期診断や個別化医療の実現に貢献することが期待される。今後は、より多様なデータセットを活用し、AI モデルの精度向上を図るとともに、実際の臨床試料に適用可能なシステムの開発を進め、医療現場での実装を目指す。

・疾患発現遺伝子の診断技術の開発

疾患の早期診断と予防医療の発展には、疾患関連遺伝子の迅速かつ高精度な検出が求められる。本研究では、高感度な電気計測技術と AI 解析技術を組み合わせ、疾患発現遺伝子やその関連マーカーとなる生体分子を高精度に診断する技術を開発した。ナノギャップ電極を用いた電気計測により、標的遺伝子の存在をリアルタイムで検出し、そのシグナルを AI 解析により精確に識別するシステムを構築した（図 3）。従来の遺伝子診断法と比較して、迅速性と感度の両面で優位性を持ち、微量な試料からでも信頼性の高い結果を得ることが可能である。また、エピジェネティック修飾を伴う疾患関連遺伝子の検出にも対応し、DNA メチル化やヒストン修飾の変化を識別するアルゴリズムを開発した。これにより、がんや神経変性疾患などの発症リスクを精度高く評価することができる。今後は、より多くの疾患マーカーに対応するためのデータ収集を進め、診断精度の向上を図るとともに、実用化に向けたシステムの小型化や自動化を推進し、臨床応用への展開を目指す。

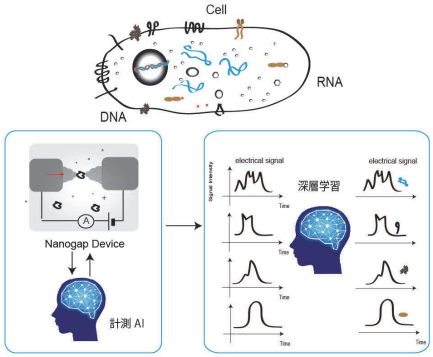


図 3　生体分子 1 分子シグナルの計測深層学習 AI による高精度に識別・診断

量子変換機能研究分野

准教授（兼任）　藤田　高史

a）概 要

本研究分野では、AI 技術を活用して量子状態の変換を探求し、量子科学技術の発展に貢献することを目指している。特に、量子システム創成研究分野と連携し、半導体量子ドットの電荷、電子スピン、光子、電子-正孔対、複合スピンといった多様な量子系の間での変換を活用し、誤り耐性付き汎用量子計算や量子通信の中継技術の実現に向けた研究開発を支援する。そこでは、量子状態の認識補助やリアルタイム観測を AI で高度化し、実験の自動化・高速化を推進することで、単一量子レベルの本質的な物理量の変換を明らかにしながら、量子現象のより深い理解と制御を可能にしてゆく。このような物理工学的な実験手法を開発してゆくことで、量子技術の枠を広げることを目指している。

b）成 果

・断熱操作を高速化する相互作用制御の強化学習

スピン量子状態変換の断熱操作（AQT）を高速化する技術の基礎実証を目指し、シミュレーションを用いて2準位間の断熱反転操作の最適化を行った。強化学習を活用することで、従来の量子状態遷移の断熱条件を維持しつつ、短時間での遷移でも安定した遷移が実現可能であることを示した（図1）。本手法は、あらゆる2準位系量子ビットに適用可能であり、異なる2準位系間でコヒーレンスを保った AQT の技術へと発展する可能性を持つ。

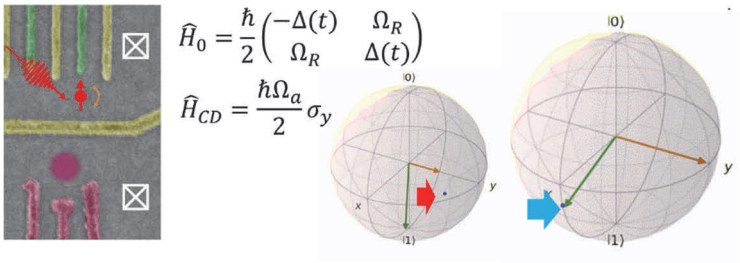


図 1　想定したスピン反転実験。初期の高速化時は、解析解から大きく外れた状態で終わる一方で、学習後の時間依存相互作用を用いると、量子状態は安定して追従する。実際の実験環境に適応可能な新たな最適化手法を見出した。

・多重量子ドット調節の自動化に向けた電荷状態測定の仮想化技術

多重量子ドットの調整を自動化し、半導体の基板レベルの評価や量子計算の準備に必要なプロセスの高速化を目指している（図2）。特に、スピン制御の前段階である電荷状態の探索に注力し、2次元系の電子伝導から1次元系を経て0次元的な兆候を判別するプロセスを自動化している。さらに、少数電子状態に至った領域での電荷状態領域を分割し、異なる量子ドットの遷移を解釈することで、それぞれの相互キャパシタンスの抽出と電圧掃引座標系の変換を行う仮想化プロセスを自動化した。東北大学との連携を通じて、今後この技術を一連の自動化プロセスへと発展させ、より広範な電子数状態の探索やスピン状態の検出領域への拡張を目指している。

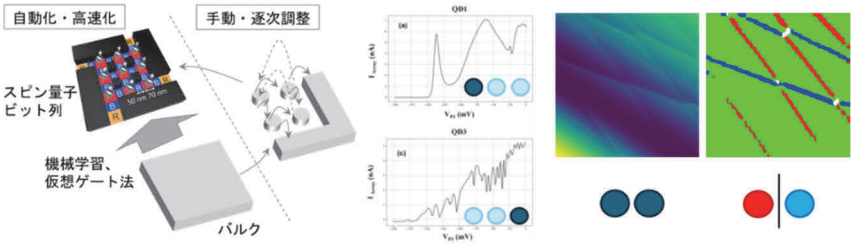


図 2　（左）多重量子ドットの調整は、初期状態のランダムな電場ポテンシャルが作る地形に対し、多端子電圧制御を用いて所望の位置に電荷状態を用意するプロセスである。（中）フーリエ変換後に機械学習を適用し判別したピーク伝導。（右）畳み込みベースの深層学習により電荷遷移線を解釈し、仮想ゲートの自動生成に向けた領域を可視化した様子。

生体計測デバイス研究分野

准教授　　植村　隆文
特任研究員　　脇田　慎一

a）　概 要

本分野では、先進的な生体計測デバイス、特に人の計測を対象とした新しいウェアラブルデバイスを開発・活用することで継続的な生体データを獲得し、AI 情報処理技術との共創融合を図るための研究開発を行っている。具体的には、薄膜・軽量・柔軟なエレクトロニクス技術を活用し、人体へ装着感を感じさせない小型軽量のウェアラブルデバイスを開発することで、日常生活環境での常時健康モニタリングを実現するための研究開発を進めている。個人の日常生活習慣に関連した生体情報を日内変動（概日リズム、サーカディアンリズム）も含めて収集することで、医療機関での一時的な検診では獲得が困難な Realtime Lifelog Health Record / Realtime Personal Health Record を記録する。獲得した経年的な生体情報を基にした AI 情報処理技術を駆使することにより、効果的な疾病予防法確立のための新しいデジタルヘルスケア技術基盤の構築を進めている。

b）　成 果

・ストレッチャブル電極による筋電計測システムの開発

フレキシブル・ストレッチャブル電極技術を利用して、装着感の少ない筋電（咬筋）計測システムの開発に成功した。近年、オーラルフレイル（歯科口腔機能の虚弱）の予防による社会的な健康寿命の延伸に向けた取組みが注目されている。このオーラルフレイルの早期発見のためには、咀嚼、嚥下、発話などの際における筋力の定量的評価が必要とされる。開発したシステムは、ストレッチャブル電極と電極近傍での信号処理回路を備えるアクティブ型電極を採用している。これにより、咀嚼や嚥下による顔面の動きを阻害しない快適な装着感を実現し、加えて食事中の会話などに伴う首の動きによって生じる体動ノイズ等を最小限に抑える機能を有している。本研究成果は大阪大学・歯学研究科・PGV 株式会社らとの医工連携研究の成果である。

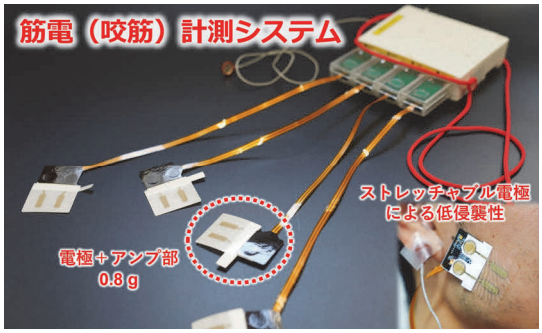


図 1　筋電計測システムの概要

・シート型血中酸素飽和度センサの開発

フレキシブル基板実装技術を活用し、超軽量なシート貼付け型・血中酸素飽和度（SpO_2）センサを開発した。市販の指先装着型の装置とは異なり、小型貼付け型のデバイスであるため、装着者の日常生活動作を阻害しない状態での SpO_2 計測が可能である。このシステムは右図に示すように計測機能、無線接続機能、電池を含めても 4.2 g の軽量なウェアラブルシステムであり、SpO_2 計測と共に、心拍数、体温が同時に計測可能である。計測ソフトウェア上において、例えば連続計測、30 秒毎の計測、1 分毎、10 分毎など計測間隔を変更可能であるため、計測間隔を調整することによって長時間の SpO_2 連続モニタリングが可能なシステムとなっている。

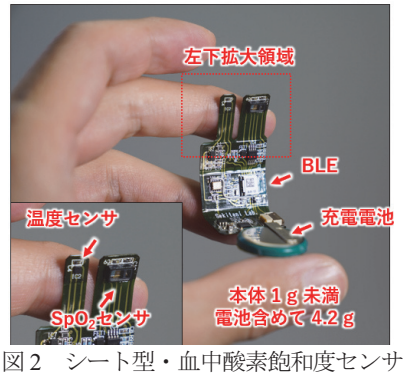


図 2　シート型・血中酸素飽和度センサ

超分散知的学習研究分野

准教授　　松原　靖子
特任助教（常勤）　　木村　輔、陳　崢
特任研究員（常勤）　　光岡　　孝
特任事務職員　　角　玲子

a）　概 要

近年の IoT デバイスの急速な普及に伴い、産業、医療、環境等の様々な分野で、多数のデバイスから収集した多様かつ大量のデータを解析することにより、高度なサービスに活用しようとする動きが盛んになっている。また、モノづくり分野の組み込み機器や車載 IoT、医療分野の埋め込み型／携帯型デバイスのような、計算機環境に制約のある小型エッジ端末での高速 AI 処理のニーズも高くなりつつある。超分散知的学習研究分野では、これらの動向を踏まえ、深層学習等の既存の解析技術とは一線を画した新たな技術的挑戦によって、時系列ビッグデータのためのリアルタイム非線形解析技術、およびその技術を発展させた自己進化型エッジ学習機構の開発等に取り組んでいる。開発技術は、IoT/センサ等から継続的に生成され続ける非定常型時系列ビッグデータに対し、動的パターンの変化を自動追従し、エッジ等の小型・軽量な計算機環境において動作可能な動的モデル学習・要因分析・将来予測を実現する。

b）　成 果

・複合時系列テンソルデータの特徴自動抽出に関する研究

深層学習等の現状の解析手法の多くは、細かなパラメータ設定や閾値のような繊細なチューニング作業が必要であるが、実用を考えた際にはユーザの介入を必要としない手法が望ましい。本研究では、大規模な多次元時系列データからの特徴抽出、すなわちセグメンテーションとモデル学習を教師なし・完全自動で行う機構を考案した[SIGMOD14,WWW24 等]。本技術は、情報圧縮の理論に基づき、パラメータ設定や事前知識無しに、適切な時系列パターンの個数と各パターンの変化点の位置、各パターンの特徴、全てを完全自動で抽出することができる。また、従来の時系列解析手法が扱うことのできる多次元シーケンスと異なり、時間発展の情報を含むような実データの多くは連続値と離散値の両方を含む多項目からなる複合データである。例えば、Web のアクセス履歴は、(timestamp, URL, User ID, …)という m 個の属性からなる複合イベントデータであり、m 階のテンソルとして表現することができる。本研究では、複合時系列テンソルデータから重要な要素（トピック）を抽出し、潜在的なトピックの時間的な推移を把握することにより、将来のイベントを予測するアルゴリズムを開発した[KDD12,WWW23 等]。本技術は Web アクセス履歴や商品購買履歴のみならず、製造部門で扱う各種センサ・IoT データや、車両走行データにも適用可能である。また、これらの技術を発展させ、トヨタ自動車と共に、車両走行センサデータの解析技術を共同開発し、大規模な車両走行センサデータからの車両走行パターンの自動検出に成功した[図 1,ICDM19]。ハンドル操作、加速や減速、停止等、車両

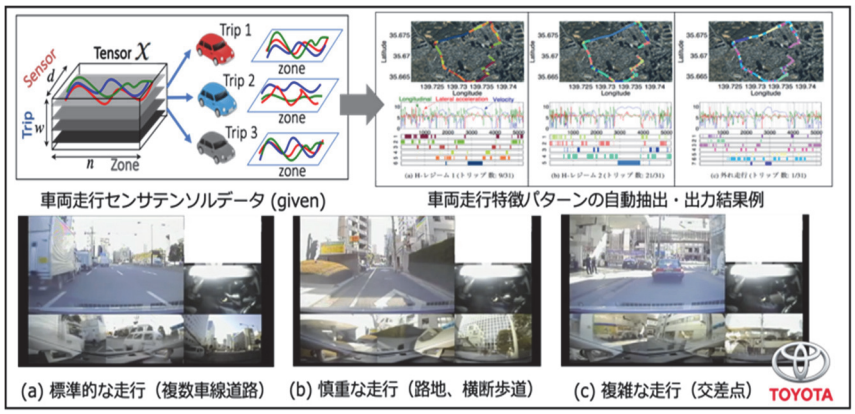


図 1.　車載 IoT ビッグデータの特徴自動抽出例 /トヨタ自動車との共同研究

走行の様々な共通パターンを抽出すると同時に、慎重な走行、スムーズで安定した走行、渋滞時の走行等の車両走行のグループ化を完全自動で行なうことができる。

・非線形動的モデリングに基づく時系列ビッグデータ解析に関する研究

非線形動的モデルは、疫学、生物学、物理、経済等の数多くの学術分野で用いられている。本研究では、様々な非線形動的モデルに基づき、IoT/Web 等のビッグデータに内在する自然現象・社会現象の非線形的な時間発展を柔軟に表現するビッグデータ解析技術を開発した。本研究の先駆的な研究業績の一つとして非線形動的モデリングを用いた時間発展の解析とリアルタイム将来予測に関する研究[SIGKDD12,TWEB17, WWW15,WWWJ17]がある。本研究は時系列パターンに含まれる潜在的なダイナミクスを非線形微分方程式に基づき表現し、動的なモデル学習を行うことにより、高精度な将来予測や外れ値検出を実現し、電気通信普及財団テレコムシステム技術賞を受賞している。また、本研究を発展し、多属性・高次元時系列テンソルデータのリアルタイム解析を可能とする新たな非線形解析手法を確立した[WWW16,CIKM22,WWW23]。本研究で考案した非線形モデリング手法は、IoT/センサデータに基づくリアルタイム動的パターン学習や Web 上の社会行動分析・動向予測等の他にも、疫病感染者数のリアルタイム予測等の医療ビッグデータ解析にも適応することができ[KDD14,KDD22]、様々な実データを柔軟に学習・表現することができる。

・リアルタイム要因分析・将来予測に関する研究

産業、医療等において収集される IoT データは巨大であり、多数の要素や事象が複雑に関係する。本研究では、非定常性の高いデータストリームを非線形動的モデルに基づき高速学習し、要素間の相互作用、特徴的なパターンと前後関係を抽出することで、継続的にデータストリーム内の動的要因を分析し、将来予測を行うための要素技術を開発した。特に、[KDD19] では、時系列ビッグデータに対し、高速に重要な特徴や潜在的なトレンド（レジーム）を発見し、各レジーム間の動的な関係性（要因–結果関係）を抽出することで、長期的かつ継続的に時系列イベントストリーム内の重要な動的要因を監視し、将来のイベント予測をリアルタイムに行う（図2）。本研究では、既存の深層学習等の技術では実現困難であった高い精度の予測や最適化、リアルタイム学習と情報出力、要因分析や結果説明を可能とする革新的なデータ解析手法を開発した。本研究成果は高速、高精度、省メモリ化、低消費電力を実現し、最新の深層学習による予測手法と比較し最大で約 670,000 倍の高速化、約 10 倍の高精度化（予測誤差 88%減）を達成し、世界最速・最高精度の性能を示す。また、これまでの取り組みを発展させ、組み込み機器や小型デバイス等のエッジ端末向け自己進化型エッジ学習基盤を確立した[KDD16,CIKM19,KDD22]。Raspberry Pi に超小型モデル学習・解析システムとして実装し、世界で初めて超小型端末向けエッジ学習機構の開発を実施した。本技術は製造業におけるリアルタイム監視や、医療分野における遠隔診断等、様々なドメインに適応可能である(IPSJ/ACM Award for Early Career Contributions to Global Research、科学技術分野の文部科学大臣表彰「科学技術賞（研究部門）／令和 6 年度」、「若手科学者賞／令和 4 年度」等を受賞)。

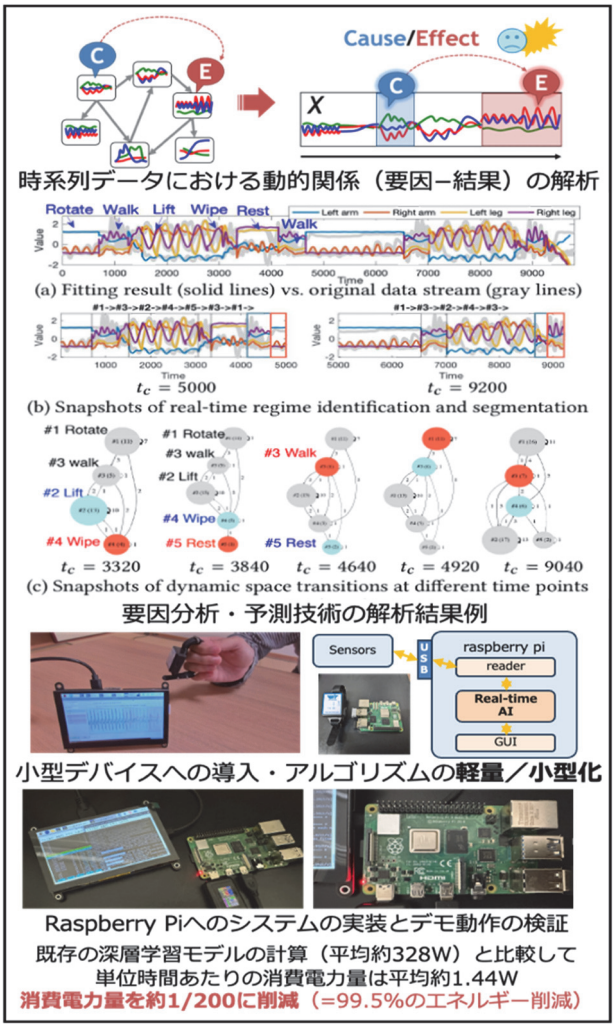


図 2. リアルタイム要因分析・予測と小型デバイスへの実装

物質バイオミメティクス研究分野

准教授　　神吉　輝夫
技術補佐員　　小山　嘉晃、下江　美英

a）　概 要

本研究分野では、「生体模倣型エレクトロニクスデバイスの開発」と「健康増進のためのセンシング・解析システムの構築」という 2 つの主要テーマを通じて、人間の QOL（Quality of Life）の向上を目指している。

1 つ目のテーマは、生体機能を模倣したエレクトロニクス材料・デバイスの開発である。物質科学とバイオミメティクスを融合し、ほぼ無電力で動作するシナプティックメモリ、センシング材料、ナノアクチュエータを統合することで、人と自然に調和する新たなテクノロジーの創出を目指している。生体システムの持つ「センシング - 情報処理 - 行動」という一連のプロセスを工学的に再現し、超低消費電力で機能するインターフェイスレスなナノデバイス・システムの実現に取り組んでいる。

2 つ目のテーマは、健康増進のためのセンシング技術と解析システムの開発である。特に、心電計を用いた自律神経のリアルタイム解析に焦点を当て、入浴時にも利用可能な非接触型センシングシステムを企業と共同開発している。本システムは、心拍変動（HRV）を解析することで、ストレスやリラックス状態を定量化し、個人の健康管理や予防医療に貢献することを目的としている。

これらの 2 つの研究テーマは、共に「生体の機能やメカニズムを模倣・応用することで、人の生活の質を向上させる」ことを共通の目標としており、物質科学・電子デバイスの視点と、センシング・データ解析の視点を融合することで、より包括的な QOL 向上技術の開発を推進している。

b）　成 果

・生体模倣型エレクトロニクスデバイスの研究開発

本研究では、生体脳の情報処理と記憶の統合機能を模倣し、超低消費電力で動作するナノデバイス・システムの開発を目指している。従来のノイマン型コンピュータは、演算処理と記憶領域が分かれており、大規模な情報処理においてデータ転送のボトルネックが発生し、消費電力の増大が避けられない。一方で、生体脳は情報処理とメモリが一体化した完全非ノイマン型演算システムであり、わずか約 20W の消費電力で膨大な情報を処理している。

近年、ニューロモルフィックコンピューティングの研究が進展しているが、大規模化すると依然として大きな消費電力が必要となり、人間の脳のエネルギー効率には遠く及ばない。そのため、単なる消費電力低減ではなく、新たな物理現象を利用したエネルギー効率の高い記憶・演算システムの構築が求められている。

今年度は、プロトンの拡散とゲート電界制御を活用し、無電力で動作する多値メモリデバイスの開発に取り組んだ。具体的には、TiO_2（001）基板上に単結晶 VO_2薄膜

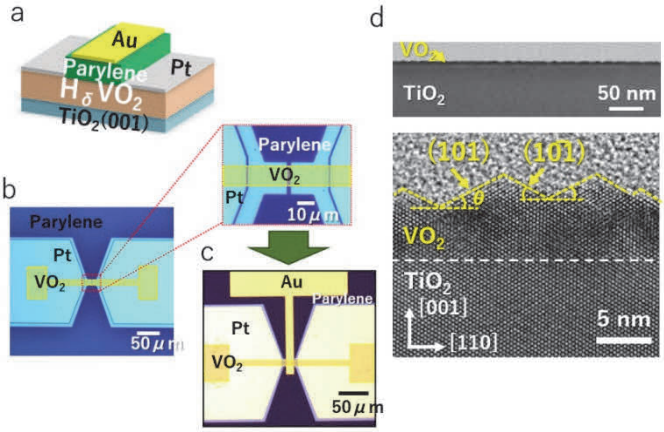


図 1　Device structure and TEM characterization

（10 nm）をチャネル層するトランジスタを作製した（図 1）。さらに、Pt 触媒電極を用い、H_2（5%）＋Ar 混合ガス環境下で VO_2にプロトンを挿入し、絶縁体 HVO_2を形成した。このプロセスにより、$VO_2 \Leftrightarrow HVO_2$間の抵抗変化を制御し、アナログスイッチングと多値メモリ効果を実現した（図 2）。また、ゲート電圧のパルス幅や間隔を制御することで、スイッチングとメモリ機能の切り替えが可能であることを確認した。

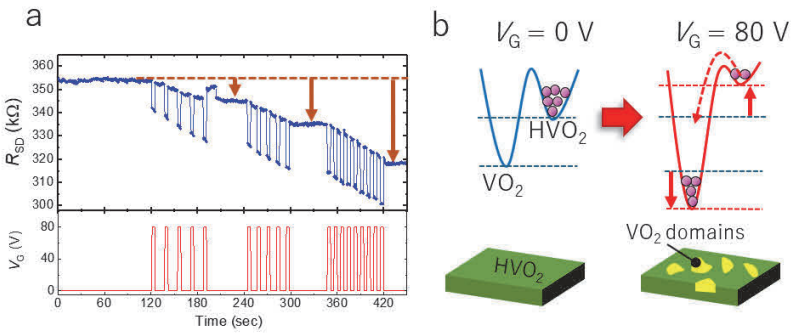


図 2 Multiple Memory behavior with applying pulsed gate voltages

・健康増進のためのセンシング技術と解析システムの研究開発

本研究では、心電計を用いた自律神経解析技術の開発と、入浴時にも適用可能な非接触型センシングシステムの構築を目指している。心拍変動（HRV）の解析を通じて、ストレスやリラックス状態を定量化し、個人の健康管理や予防医療に貢献することを目的としている。今年度は、令和 7 年大阪・関西万博の「ミライ人間洗濯機」プロジェクトに心電計を搭載し、企業との共同研究を進め、実証実験を行った。

今年度では、入浴時でも安定した心電計測を行うために、電極を肌に直接装着せず、浴槽や壁面に埋め込む非接触型センサを開発した。このセンサは、電場変動を検出する高感度なセンシング技術を活用し、水や蒸気の影響を最小限に抑えながら、心拍変動データをリアルタイムで取得することができる。また、浴槽の素材や水の流れによる影響を考慮し、ノイズ低減のためのデータフィルタリング技術を導入した。さらに、計測信号の強度や安定性を向上させるため、複数のセンサを最適な位置に配置する設計を検討し、特定の測定ポイントで最もクリアな心拍信号が得られるように調整した。

取得した心電データをもとに、リアルタイムで自律神経の状態を解析するアルゴリズムも開発した。具体的には、心拍変動（HRV）解析を用いて、副交感神経と交感神経のバランスを定量化し、入浴中のリラックス効果を指標化することを試みた。

HRV の指標として、以下の主要なパラメータを解析した。

・LF（Low Frequency, 0.04-0.15 Hz）：交感神経・副交感神経の活動指標
・HF（High Frequency, 0.15-0.40 Hz）：副交感神経（リラックス）の活動指標
・LF/HF 比：交感神経と副交感神経のバランスを示す指標

これらの指標をリアルタイムで解析し、入浴時におけるストレス軽減効果や自律神経の調整効果を評価するシステムを構築した。また、温度や入浴時間との相関を解析し、最適な入浴条件を提案できるようにデータを収集・分析した。

量子ビーム科学研究施設

施設長（兼任）教授	細貝　知直
准教授	武藤　俊哉（令和 7 年 2 月 1 日採用）
助教	藤乗　幸子
特任准教授	誉田　義英
特任研究員	徳地　明、堀　利彦（令和 6 年 8 月 1 日採用）
教授（兼任）	古澤　孝弘、細貝　知直、藤塚　守
准教授（兼任）	楊　金峰、室屋　裕佐、小阪田　泰子、金　展、GU Yanjun（令和 6 年 6 月 1 日採用）
助教（兼任）	岡本　一将、神戸　正雄（令和 6 年 9 月 30 日退職）、Lu Chao、七條　慶太（令和 6 年 4 月 1 日採用）
技術職員	古川　和弥、福井　宥平

a）　概 要

量子ビーム科学研究施設には 40 MeV の L バンド電子ライナック、レーザーフォトカソード RF 電子銃を装備した 40 MeV の S バンド電子ライナック、そしてコバルト 60 ガンマ線照射装置などがあり、これらの装置・設備は大阪大学内の共同利用に供されている。本施設は施設長のほか 2 名の専任教員、2 名の技術職員、1 名の特任准教授、2 名の特任研究員および兼任教員で構成され、量子ビーム誘起反応過程に関する研究、量子ビーム科学に基づく環境工学関連分野、先端ビーム科学、新エネルギー資源と先進医療技術開発等に取り組んでいる。また、放射線管理や施設の維持管理を含むすべての設備の運営は、共同利用関係者の協力のもと行っている。

b）　成 果

・共同利用

共同利用採択テーマ数は、産研から 7 件、学内からが 6 件、他機関（企業含む）が 9 件、拠点から 6 件の合計 28 件であった。（図 1）

ライナック棟の改修のため令和 6 年 1 月から L バンド電子ライナックの利用を停止している。

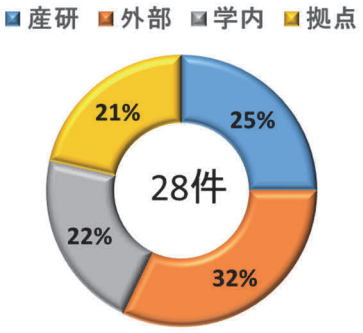


図 1　令和 6 年度テーマ件数

① コバルト 60 ガンマ線照射装置

コバルト 60 ガンマ線照射施設の利用課題数は 20 件、令和 6 年度 1 月までの利用回数は 353 回、総利用時間は 1,603 時間であった。マニピュレータのステンレステープの交換を行った。今年度も問題はなく運用できた。利用内訳を図 2 に示す。

② 放射線安全管理

産業科学研究所における放射線業務従事者数 135 名であった。教育訓練は所内新規放射線業務従事者等 42 名およびライナック棟改修に伴う工事関係者 8 名に対し Webinar 形式により実施した。防護教育訓練、緊急時対応訓練を 9 月に実施した。年 2 回（5 月と 11-12 月）に自主施設点検を行い問題がないことを確認した。1 月放射線安全部会の学内点検が行われた。

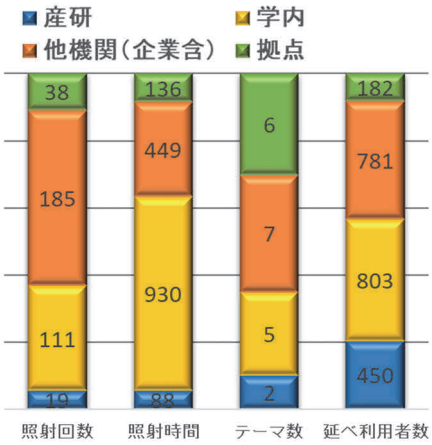


図 2　コバルト 60 利用実績

・ライナック棟改修工事

令和 6 年度概算要求によるライナック棟の改修工事が進行している。

L バンドライナックは令和 5 年 12 月末で運転を停止し、L バンドの付属機器を含む棟内の物品の撤去作業を行った。

また S バンドライナックは廃止とし、本体を解体して新設の放射化物保管庫に収納した。

また L バンド本体と放射化物保管庫は木板で囲ってその中を放射線管理区域として残し、その他全域は汚染検査で問題ないことを確認した上で放射線管理区域から一時解除することにした。また改修工事の作業計画に関する原子力規制庁への承認申請も行った。

8 月から工事が開始され、年内は棟内の旧設備の撤去作業を中心に行われた。工事と並行して、工事作業員の教育訓練・線量管理、撤去設備の線量測定、設備ごとの廃止手続き、改修後のデザインや設備仕様の策定を行っている。年明けから徐々に内装や設備の新調作業が開始されており、令和 7 年度後期を目途に竣工が予定されている。

・パルスラジオリシス過渡吸収分光の赤外領域への発展

当施設電子線パルスラジオリス過渡吸収分光システムは紫外～近赤外領域で広く行われている。近年振動レベルでの解明を目指し、過渡ラマン分光を構築しラジカルイオンのラマン分光も活発に進めている。一方、可視領域に吸収を持たない活性種やラマン不活性の置換基を有する活性種の検出を目指し新たに電子線パルスラジオリシス過渡赤外吸収分光の構築を開始している。本年度ライナック棟改修に伴い電子線パルスラジオリシスの使用ができなかった為、昨年に引き続きナノ秒レーザーを使用し過渡赤外吸収分光システムの構築を進めた。光学系の再構築により分解能が向上した。時間分解能 100 ns、測定領域 1300-3600cm^{-1} で過渡赤外吸収を行った。代表的な酸化チタン光触媒である P25 に 355 nm のナノ秒レーザーを照射により 3000～1000 cm^{-1} に構造のないブロードな過渡吸収が観測された。その吸収は高波数より低波数側の方が大きいという特徴を持っていた。この特徴は半導体中の自由電子の赤外吸収に類似することから、酸化チタンの伝導体に励起された励起電子と帰属した。この光励起電子はミリ秒以上の長寿命活性種であった。今後光励起キャリアーの再結合や反応分子への電子移動など観測していく予定である。

産業科学連携教育推進センター

センター長（兼任）教授	細貝　知直
運営委員会（兼任）教授	大岩　顕
運営委員会（兼任）教授	能木　雅也
運営委員会（兼任）教授	藤塚　守
運営委員会（兼任）教授	家　　裕隆
教育連携推進室	
室員（兼任）教授	家　　裕隆
室員（兼任）教授	大岩　顕
室員（兼任）准教授	室屋　裕佐
室員（兼任）准教授	堂野　主税
産学・国際連携推進室	
室員（兼任）教授	能木　雅也
室員（兼任）教授	藤塚　守
室員（兼任）准教授	筒井　真楠
室員（兼任）助教	山本　賢太

a）概 要

産研は、連携する 6 つの研究科から学生を受け入れるというユニークな特徴があり、産研として共通の学際教育を施すことが、産研における学際融合型研究を推し進めるためにも必要である。そこで、産研に所属する学生全体を対象とした学際教育の企画立案・実施を主たる目的とする連携教育推進センターを平成 21 年 4 月に設置した。

連携教育推進センターでは、新人オリエンテーション、技術習得スクーリング、企業インターンシップ、学生海外派遣・受入プログラム、学際融合教育科目、海外学生向けのオンライン国際講義など、多彩な教育活動を企画・実行するとともに、平成 31 年度から開始された「学問への扉」など産研が担当する全学共通教育科目を通じて優れた講義を提供するため、円滑な運営を行っている。本年度も新人オリエンテーションは、継続的にコロナ禍以前の標準スタイルであるリアル形式の開催（SANKEN CReA を使用）となり、対面コミュニケーションの回復に合わせた工夫を凝らしたイベントを実施した。オリエンテーションについては前年以上の参加者となり、見学会や関連した交流会企画も含めて所内メンバーの交流に大きく貢献した。また、海外学生に向けた産業科学研究所の PR と優秀な海外学生が大阪大学へ留学するきっかけづくりを目的として、海外学生向けのオンライン国際講義を令和 3 年度から実施してきたが、令和 5 年度をもって事業を終了とした。

また、事業終了となったオンライン国際講義の代替策として、広報室と連携をしながら次のような施策を実施した。①英語版の産研ホームページの掲載コンテンツを充実させ、海外からの大学院生誘致に繋がるための所内見学・訪問案内等の情報発信を強化した。②海外機関からの見学・訪問を誘致するための情報発信の成果として、海外からの問い合わせが大きく増加し、すでに海外からの研究機関等訪問者向けの施設見学を 9 件ほど実現した（令和 5 年度実績は 1 件のみ）。これらの代替策により、留学に関する問い合わせも増加傾向にある。

上記以外にも、産研が担当する全学共通教育科目に関しては、より魅力的な授業が提供できるよう、昨年度に引き続き講義担当者の最適化を行った。また、全学のエマージングサイエンスデザイン R^3 センターとも密接に連携し、ナノサイエンス副プログラム教育等の教育活動（全国 16 箇所への遠隔配信講義配信もスクーリングと同時に実施）にも協力している。

国際共同研究センター

a） 概 要

国際共同研究センターは、国際交流における持続的な人材交流と国際共同研究を推進するために、平成 21 年 4 月に産研内に設置された。本センターは、国際交流を行う大学・研究機関等との間に設立した複数の連携研究ラボ群から構成される。各ラボには兼任教授、兼任教員若干名を配置し、さらに相手側からの研究者を客員研究員として受け入れることができる。

現在、7 件の連携研究ラボが設置されている。中国・北京大学情報科学技術学院との間の情報コミュニケーション技術（ICT）連携研究ラボは、平成 21 年に北京大学の改組前組織との間で設置した前身の連携ラボを発展させる形で、令和 4 年に情報とコミュニケーション技術に関する連携研究を行うことを目的として、八木教授をラボ長として設置された。ICT 連携ラボでは、コンピュータビジョンとメディア処理に関する基礎研究から応用研究を行っている。フィリピン・デ・ラ・サール大学およびタイ・チュラロンコン大学との間の情報コミュニケーション技術（ICT）連携研究ラボは、アジアの国々での市場開拓と教育に資するセンシング技術として、人の共感についての機械学習を研究している。生体センサ等を駆使した共同研究を推進中である。ドイツ・アーヘン工科大学およびドイツ・ビーレフェルト大学との間の有機合成化学（SOC）連携研究ラボは、いずれも平成 24 年に笹井教授をラボ長として設置され、令和 4 年度からは滝澤准教授（令和 6 年 8 月より教授）を中心に環境調和型先進分子変換技術の開発と応用を展開中である。韓国・鮮文大学校との間の EMGRL 連携研究ラボは、平成 27 年に関野教授をラボ長として設置された。香港大学との間の MID 連携研究ラボは、微生物感染症と多剤耐性菌克服に関する研究のため、令和元年に西野教授をラボ長として設置された。産研の今後の国際共同研究の進展に従い、国際共同研究センターの連携研究ラボ数を増やすことを予定している。台湾国立成功大学量子研究技術フロンティアセンターとの間の機能性酸化物連携研究ラボ、台湾国立清華大学電子工学科との間の二次元電子デバイス連携研究ラボ、オーストリア・ウイーン大学物理学部との間の OVID 連携研究ラボ、中国科学院国家ナノ科学センターとの間の機能性低次元物質連携研究ラボは、令和 6 年に末永教授をラボ長として設置された。同年、インドネシア・ブラウィジャヤ大学との間の ICT 連携研究ラボが、コンピュータビジョンと映像メディア処理に関する国際共同研究に取り組むため、中村准教授をラボ長として設置された。

１．北京大学 - ICT ラボ

1. コンピュータビジョン (Computer vision; CV)
2. CV 技術による人物映像解析や医用・生体画像解析
3. コンピューテーショナルフォトグラフィ技術による先進的視覚センサの設計

２．デ・ラ・サール大学 - ICT ラボ

1. 共感計算（Empathic Computing）
2. 生体計測等の各種センサを用いたユーザのモデル化
3. 適応インタフェースと機械学習

３．アーヘン工科大学 - SOC ラボ

1. エナンチオ選択的有機分子触媒
2. 遷移金属触媒反応
3. ドミノ反応プロセスの開発

４．ビーレフェルト大学 - SOC ラボ

1. 生体触媒と分子触媒のハイブリッド化
2. エナンチオ選択的触媒の固定化
3. 機械学習の精密有機合成への応用

５．チュラロンコン大学 - ICT ラボ

1. 人工知能
2. 機械学習
3. データマイニング

６．鮮文大学校 - EMGRL ラボ

1. 環境に優しい高機能エコマテリアルの設計・創製と環境保全システムへの応用
2. 広波長領域光応答型光触媒および蛍光体材料の設計とエネルギー分野への展開

７．香港大学 - MID 連携研究ラボ

微生物感染症と多剤耐性菌克服に関する研究

８．台湾国立成功大学 機能性酸化物連携研究ラボ

複合酸化物ヘテロ構造に関連した基礎研究

９．台湾国立清華大学　二次元電子デバイス連携研究ラボ

新規二次元物質のバッテリー材料応用

１０．ウイーン大学　OVID 連携研究ラボ

低次元物質の非弾性散乱分光に関する基礎研究

１１．中国科学院　国家ナノ科学センター　機能性低次元物質連携研究ラボ

新規二次元半導体のデバイス応用

高等共創研究院（兼任部局：産業科学研究所）

准教授　　山崎　聖司

a）概 要

近年、細菌に対する注目度は日増しに高まっている。特に、次世代シークエンサーの登場により腸内フローラ研究が飛躍的に進み、抗がん・抗うつ作用等にも関わることが示されつつある。

一方、ヒトとは相容れない存在の病原細菌も、急速な薬剤耐性化により注視されている。平成 23 年に世界保健機関（WHO）が「耐性菌の拡大は既に深刻な状態」との声明を出したのをはじめ、日本でも平成 28 年にアクションプランが決定され、薬剤耐性菌対策に向けて世の中は大きく動き出している。

図 1　当研究分野の研究概要

上記 2 つの研究分野は大きく異なると思われがちであるが、ともに細菌関連の内容であるという以上に、腸内細菌による病原細菌感染防御機構の存在や、病原細菌への抗生物質使用による腸内フローラの乱れの問題等、両者は密接に関わっている。そこで当研究分野では、ヒトに有用な菌・害を為す菌を含めた、全ての細菌とうまく「共に助け合って生きていく（共生）」「お互い攻撃し合うことなく共に生存していく（共存）」社会の実現に向けた新たな学問「細菌共存学」の開拓と発展を目指している（図 1）。

積極的な異分野融合研究により、今年度も細菌に関する幅広い成果を得ることができた[論文 1-3]。

b）成 果

・多剤耐性緑膿菌の突然変異傾向を解明

抗生物質耐性の主要なメカニズムである MexAB-OprM 排出システムのうち、最も重要な *mexB* 遺伝子の突然変異を、臨床分離された 39 株の緑膿菌を対象に解析した結果、多くの突然変異がアミノ酸置換を伴わないサイレント変異であることが明らかとなった。

特に塩基位置 2730、495、2280 の変異は、調査対象の菌株のほとんどで確認され、緑膿菌において使用頻度が高いコドンに変化していた（図 2）[1]。この変化は、MexB タンパク質の翻訳効率を高めることで、ヒト体内での生存に有利に働くと推測される。本研究で特定されたサイレント変異と MexB 発現レベルに関する情報を組み合わせることで、多剤耐性緑膿菌を特定するための指標として活用できることが期待される。

Mutation	Pre-mutation base	Post-mutation base	Pre-mutation codon	Post-mutation codon	Comparison of codon usage before and after the mutation	Number of samples
2730	T	C	GGT	GGC	**0.11→0.79**	39
495	A	G	CCA	CCG	**0.03→0.62**	38
2280	T	C	GAT	GAC	**0.14→0.86**	37
3117	G	A	CAG	CAA	0.86→0.14	23
2067	T	C	GGT	GGC	**0.11→0.79**	21
2226	T	C	CTT	CTC	**0.02→0.24**	17
2892	C	G	GAA	GAG	**0.38→0.62**	16
1749	T	C	AGT	AGC	**0.04→0.40**	15
2079	A	G	GAA	GAG	**0.38→0.62**	15

図 2　*mexB* 遺伝子突然変異（top 9）とコドン使用頻度の変化

[1]　S. Yamasaki[†,*], N. Koga[†], R. Nakashima, M. Hayashi-Nishino, and K. Nishino[*]
Biological and Pharmaceutical Bulletin　in press　（2025）
[2]　T. Murahashi[*], J. Yamagishi, T. Igarashi, M. Kawai, S. Yamasaki, K. Nishino, and T. Higuchi
Fundamental Toxicological Sciences　11, 149-157（2024）
[3]　S. Yamasaki[*], N. Koga, T. Hosomi, M. Zwama, C. Jirayupat, T. Yanagida, and K. Nishino
BIO Clinica　39, 55-58（2024）

高等共創研究院（兼任部局：産業科学研究所）

准教授　　後藤　知代

a）　概 要

機能性セラミックスは、工業、医療、環境、エネルギー等の幅広い分野で使用されており、材料およびその製造法は今日の社会を支える技術の一つである。機能性セラミックスは、目的の機能を示す結晶・材料構造設計とそれを実現する製造プロセスと原料選定が重要である。特に生体内や環境分野で用いられる材料は表面反応の設計では、結晶表面および界面特性を制御するための構造・形態制御技術が求められる。多種多様な合成手法の中で、機能性セラミックスの結晶構造、形態やサイズの制御性・自由度が大きく形態・形状制御が容易な手法として液相法が挙げられる。しかし、溶液からの結晶生成は結晶サイズ、形態、組成の均一制御が難しく、目的の最終生成物を得るためには合成反応の複雑な影響因子を理解し制御する必要がある。当グループでは、ナノ～マクロスケール構造をもつ機能性セラミックスの合成プロセスおよび結晶形態・形状制御手法の開発と、その応用展開を目指した高機能化を目指す。具体的には、水熱・ソルボサーマル法等の溶液プロセスによる結晶構造、組成、形態制御手法の開拓と機能制御、環境浄化、医療・生体材料およびガスセンサ材料等への応用を目指した機能性セラミックスの特性評価を進めている。

b）　成 果

・水酸アパタイトの結晶形態と鉛浄化特性の関係

水酸アパタイト（HAp）は、骨の無機主成分として知られるリン酸カルシウムであり、生体親和性、表面吸着特性、イオン交換特性を有する。これらの特性は、結晶界面反応に起因することから、HAp の結晶形態や異方性、サイズ制御は表面積や表面反応サイトの増大に寄与するため高機能化において重要な設計指針となる。本研究では、結晶形態制御性に優れる合成手法である水熱法により種々の HAp 結晶を合成し、その結晶学的特性と有害重金属である鉛の除去特性の関係を調べた。その結果、リン酸三カルシウムと各種カルシウム塩を用いた水熱合成により針状や板状形態の HAp 結晶を得ることができ、板状結晶に比べて針状結晶では Ca/P モル比が高くなる傾向がみられた。硝酸鉛水溶液を用いた HAp 結晶の鉛除去特性は、Ca/P モル比が低い板状結晶ほど高くなり、主な除去機構は HAp 結晶の溶解と鉛アパタイトの析出反応と推定された（図 1）。

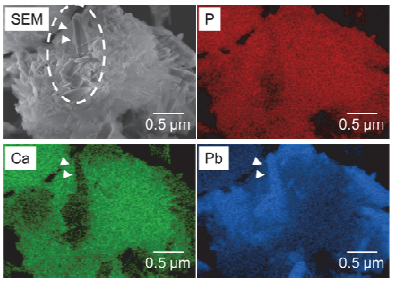


図 1　HAp 結晶表面の鉛アパタイトの析出

・海苔様チタン酸ナトリウムシート構造体の三価クロム捕捉特性

層状チタン酸塩は、優れた陽イオン交換特性を示すことから水質浄化材料として有用である。チタン酸ナトリウムは、化学組成により種々の層状構造を示すことが知れており、ラメラ層状構造をもつ二チタン酸ナトリウムの二価陽イオンに対する高い除去特性をこれまで報告している[1]。本研究では、二チタン酸ナトリウムで構成される海苔様チタン酸ナトリウムシート構造体（SST）を用いて、三価陽イオンであるクロム（Cr（III））に対する水質浄化特性を調査した。SST 試料の Cr（III）捕捉特性を、階段状の層状構造をもつ三チタン酸ナトリウムマイクロファイバー（MST）と比較した結果、析出が生じやすい MST に比べて SST は初期濃度に対して高い捕捉特性を示し、その捕捉機構は主に陽イオン交換反応と推定された（図 2）。

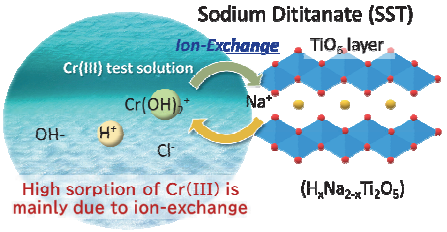


図 2　SST による三価クロムの推定捕捉機構

[1] T. Goto*, Y. Kondo, T. Sekino*, *RSC adv.*, **10**　(2020)　41032-41040.

物質・デバイス領域共同研究拠点（文科省認定事業）
人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス

a）概 要

≪共同利用・共同研究拠点事業（物質・デバイス領域共同研究拠点）≫

平成 22 年度、大阪大学産業科学研究所（産研）、北海道大学電子科学研究所（電子研）、東北大学多元物質科学研究所（多元研）、東京工業大学資源化学研究所（現 東京科学大研究院化生研）、九州大学先導物質化学研究所（先導研）の 5 研究所は、文部科学省から共同利用・共同研究拠点事業における我が国初の拠点ネットワークに認定された。本事業は、ネットワーク構成機関である 5 研究所が、物質・デバイス分野の中核拠点となって分野融合型共同研究を展開させる取り組みであり、公募によって国内外の研究機関との共同研究を推進させている。多様な研究組織や異分野間の共同研究を、柔軟かつ有機的に実施することによって、我が国の物質・デバイス分野の研究力を強化している。本事業では、平成 22 年度から平成 27 年度までは産研が拠点本部を務め、平成 28 年度から令和 3 年度までは多元研、そして令和 4 年度から令和 9 年度にかけては再び産研が拠点本部を担当している。

本事業の公募プログラムには、基盤共同研究、施設・設備利用、クロスオーバー共同研究、展開共同研究、次世代若手共同研究、CORE ラボ共同研究、機動的プロジェクト共同研究の 6 つのプログラムがある。拠点ネットワークの利点を活かし、全プログラムにおいて人材・機器・場所のシェアリングを可能とし、戦略的融合研究の推進を図っている。若手研究者をリーダーとして中長期滞在型の共同研究を推進する CORE ラボ共同研究は、世界に伍する卓越した若手研究者の育成に寄与している（産研所内では 2 ラボを設置）。また、大学院生等を研究代表者とする次世代若手共同研究においては、申請資格を、大学院生のほか、学部生・高専専攻科生に拡大し、次代を担う若手人材の育成を強化している。その他、複数研究所間にまたがった発展プログラムとして展開共同研究を実施するなど、多彩なプログラムを提供している。

本事業は、平成 22 年度から令和 6 年度までの 15 年間で、のべ 7,000 件の共同研究を実施し、国内外およそ 300 機関との連携を進め、物質・デバイス分野を中心とした幅広い研究者コミュニティの発展に貢献してきた。委員会運営においては、過半数の外部委員及び 5 研究所教員からなる運営委員会や共同研究推進委員会等を設置するとともに、実務委員会であるマネジメント委員会を設置し、効率的な運営体制を構築している。これらの活動および運営体制は高く評価され、今後の展開が期待されている。

≪アライアンスプロジェクト（人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス）≫

産研と多元研との間で平成 17 年度に設置した「新産業創造物質基盤技術研究センター」および翌平成 18 年度の 2 研究所間アライアンスプロジェクトに端を発し、平成 19 年度からは電子研、資源研（現 研究院化生研）を加えた 4 研究所間に拡大し、さらに平成 22 年度からは先導研が加わった 5 研究所間により「ナノとマクロをつなぐ物質・デバイス・システム創製戦略プロジェクト」を実施した。さらに、平成 28 年度から令和 3 年度は、産研が本部となり 5 研究所の機能強化プロジェクトである「人・環境と物質をつなぐイノベーション創出ダイナミック・アライアンス」を、令和 4 年度からは、東北大多元研が本部となり教育研究組織改革分（組織整備）事業の関連プロジェクトに位置付けられる「人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス」を推進している。（以下、本アライアンスプロジェクト）

本プロジェクトでは、「エレクトロニクス　物質・デバイス」（G1）、「環境エネルギー　物質・デバイス・プロセス」（G2）、および「生命機能　物質・デバイス・システム」（G3）、「情報・数理・AI」（GC）の 4 グループが 5 研究所横断型チームを編成し、新分野創生へと繋がるチームビルディング活動を行っている。本プロジェクトは、上記 4 グループの研究交流会であるアライアンス分科会や、アライアンス公募課題（CORE^2-A ラボ、若手フィージビリティスタディ）のほか、ネットワークを活用した技術職員間ネットワークを構築し技術研修や技術シンポジウムの支援を行うなど、研究活動の向上に繋げている。

［ 附３ ］　共通施設、技術室、事務部の組織と活動

試作工場

工場長（兼任）　　家　　裕隆　教授
工場員（技術室）　　大西　政義　室長
工場員（技術室）　　松下　雄貴　教室系技術職員

a）　概 要

試作工場は産業科学研究所設置と同時に付設され、利便性の良いインキュベーション棟に置かれている。本研究所における研究分野は多岐にわたり、使用される実験装置は多様でかつ斬新な装置が多い。試作工場はこれらを用いた研究機能を最大限に発揮させることを目的としている。そのために、種々の理科学実験装置や実験器具を試作段階から研究者と綿密な連携を保ちながら、設計・製作し、研究支援を展開している。

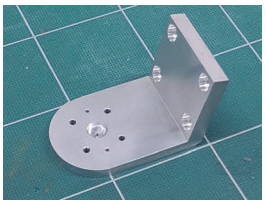
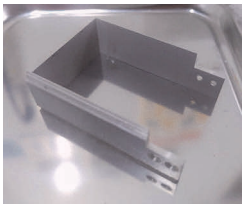
試作工場の機械加工室にはミーリング付 NC 旋盤、NC 円筒研削盤、マシニングセンタ、NC5 軸加工機、ワイヤ放電加工機、3 次元 CAD/CAM など、設備の充実を図っており、工場員がこれらの設備を使いこなせるよう技術研鑽に励み、加工範囲の拡充や迅速で高精度化な加工によって研究支援が行えるように努めている。

b）　成 果

令和 6 年度の工作依頼対応件数は総計 165 件であった。内訳は、所内 23 研究室、学内 3 研究室、共同研究企業 4 社からの依頼である。

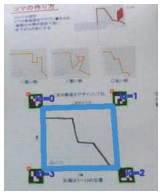
昨年度に更新したワイヤ放電加工機を依頼工作に活用した結果、以前のモデルと比較して加工速度は 2 倍以上に向上し、仕上げ面粗度は Ra2μm を達成した。さらに、加工ワイヤの直径が 0.2mm と細くなったことで、より微細な加工が可能となった。加工例として、レーザー固定マウント、インコネル押さえ板、SEM 観察用試料の切断などの依頼に対応した。本年度の稼働時間は 250 時間であった。

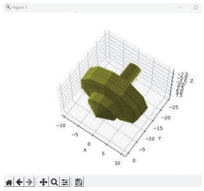
ワイヤ放電加工機



加工サンプル

ワイヤ放電加工機仕様
メーカー：Sodick
型番：VN400Q
加工方式：ワイヤ放電
加工範囲：X400×Y300mm
使用ワイヤ：真鍮 0.2mm

いちょう祭にて加工体験を実施した。NC 旋盤を使った手回しコマ加工の体験を実施した。ツールの開発により、手書きによる設計図面から形状を読み込み、コマの加工を1分ほどで終えることができる。説明を含め 1 人あたり 2 分程度で 1 時間あたり約 25 人の体験者を受け入れた。参加者は 104 人であった。


手書き図面


モデル読込


加工

無響実験室

室長（兼任）教授	駒谷　和範
教授（兼任）	大岩　顕
准教授（兼任）	須藤　孝一
准教授（兼任）	福井　健一
准教授（兼任）	武田　龍
助教（兼任）	山本　賢太

a）　概 要

無響実験室は、平成 29 年に電子プロセス実験室から改組されて設置された。当実験室は、音響測定や心理実験に利用可能な無響室を備えている。無響室は 4.0 m×7.2 m の広さがあり（高さ 4.0 m）、室内音圧レベルは 30 dB 以下となるよう設計されている。昭和 43 年の建築から 50 年を経た平成 30 年度時点でも、その性能は保たれている。

令和 6 年度には、前年度に完了した無響実験室棟南半分の全面改修に引き続き、無響実験室棟全体の外壁補修工事が 9 月から 10 月にかけて実施された。

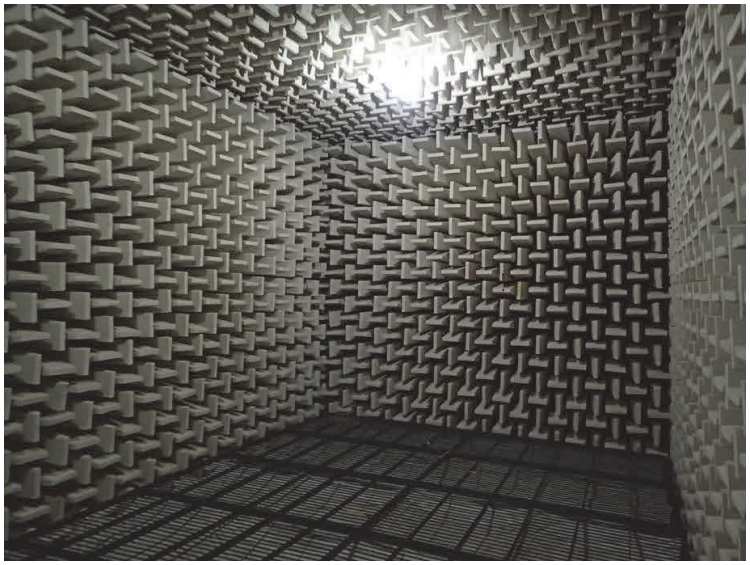


図 1　無響室の内部

施設管理室

教授（兼任）　　駒谷　和範
特任事務職員　　大橋　佳代子

a）　概 要

施設管理室は産業科学研究所のオープンラボラトリー（以下「オープンラボ」という。）及び研究分野基準スペースとその他産業科学研究所の施設の円滑な管理のため、次の各号に揚げる業務を行っている。

(1)　オープンラボの整備に関すること。
(2)　オープンラボの維持管理に関すること。
(3)　オープンラボの利用申請等に関すること。
(4)　研究分野基準スペースの管理に関すること。
(5)　産業科学研究所施設委員会が企画立案する施設の運用計画の補助に関すること。
(6)　その他産業科学研究所のスペース管理に関すること。

b）　成 果

令和 6 年度所内プロジェクトスペースの利用の内訳を以下に示す。

利用面積	研究室数
3384 ㎡	30 研究室

令和 6 年度ナノテクオープンラボは、以下に示す 11 名の研究代表者に利用された。

研究代表者	所属	研究代表者	所属
永井健治　教授	産業科学研究所	関谷　毅　教授	産業科学研究所
原田　明　特任教授	産業科学研究所	谷口　正輝　拠点長・教授	マテリアル先端リサーチインフラ設備供用拠点
鈴木孝禎　教授	産業科学研究所	森　勇介　教授	工学研究科
松本和彦　特任教授	産業科学研究所	安田　誠　教授	工学研究科
神吉輝夫　准教授	産業科学研究所	関谷　毅　部門長・教授	先導的学際研究機構
荒木徹平　准教授	産業科学研究所		

令和 6 年度企業リサーチパークの利用の内訳を以下に示す。

区分	利用面積	利用部屋数	利用数
学外（企業）	1452 ㎡	30 部屋	17 社
学内	1494 ㎡	25 部屋	13 プロジェクト

情報ネットワーク室

室長（兼任）教授　　細貝　知直
教授（兼任）　　山田　裕貴
教授（兼任）　　西野　邦彦
教授（兼任）　　田中　秀和
准教授（兼任）　　中村　友哉
准教授（兼任）　　森田　尭
班長　　相原　千尋

a）　概 要

情報ネットワーク室は、近年の研究環境における情報ネットワークの急速な普及と重要性を鑑み、これまでのボランティアベースの所内情報ネットワークの運営を組織化する為に、平成 11 年 3 月に発足した。所内情報ネットワークは、1980 年代後半に知能システム科学大部門の研究室が共同で構築し、平成 6 年の ODINS（Osaka Daigaku Information Network System）の運用開始に伴い研究所全体規模で整備された。

現在では、産業科学研究所に携わる人々に情報の発信・受信の場を提供している。情報ネットワーク室では室長のもと、技術室より派遣された技術職員により産業科学研究所ネットワークの安定運用はもとよりネットワークポリシーの策定、整備における技術的作業をはじめ、各種サーバーの構築・管理、各種システムの構築・管理、利用者・研究者のサポート・教育を行っている。また、研究所入館管理システム、監視カメラの運用・管理も行っている。また、業績評価システム、年次報告書編集システム、原著論文・国際会議データー収集システム等多数の所内向けシステムの開発・運用・管理を行っている。また、グラフィカルプログラミングソフトウェアである LabVIEW を全学的に導入し、キャンパスライセンスの管理、ユーザーサポートを行っている。

b）　成 果

［ システム関連 ］
サーバーセキュリティ外部監査
PKI プロジェクト（国立情報学研究所）
教員業績評価

［ ネットワーク関連 ］
ODINS 無線 LAN 設置
総合解析センターDX 化

［ 委員会 ］
業績評価委員会
ODINS 運用部会

［ その他 ］
各種サーバー管理
ポスター印刷（425 件）

戦略室

室長（兼任）教授	黒田　俊一
副室長（兼任）事務部長	吉岡　道雄
特任教授（常勤）	小倉　基次（兼任）
特任准教授（常勤）	加藤　久明（兼任）
准教授	家島　明彦（兼任）（キャリアセンター　副センター長）
特任研究員	鍵谷　圭（令和 7 年 3 月 31 日まで）
特任学術政策研究員（常勤）	後藤　里香（令和 6 年 7 月 1 日～ ; 令和 6 年 6 月 30 日まで特任事務職員）
特任事務職員	山崎　知奈美

a）概 要

令和 2 年 4 月 1 日より、産業科学研究所（産研）の産学連携を担う産学連携室と所内企画を担う企画室を合併し、「戦略室（The SANKEN Strategy Office）」が設立された。戦略室では、産学連携室が担当してきた産研と産業界との緻密なネットワーク構築、研究シーズ紹介、産研の研究シーズと産業界が持つニーズのすり合わせ、外部競争資金獲得支援に加えて、企画室の担当業務であった評価情報収集・検討、国際共同研究・連携検討などの業務を総合した研究所の経営企画に係る広範な業務を行っている。これらの広範な業務は、大別すると以下の 7 つの業務領域に整理することができる。

① 産研の経営戦略計画策定：部局運営方針等の検討に必要な情報収集・分析・企画立案を含む提言
② 研究成果の社会還元：各種の研究成果のプロジェクト化、技術シーズの社会実装推進
③ 産学連携の促進（共同研究締結、外部競争資金獲得支援（海外含む）、各種産学連携展示会、産研テクノサロンなどの交流事業、産研発ベンチャー支援、産研入居企業支援、外郭団体である（一財）大阪大学産業科学研究協会（阪大産研協会）を通じた産学連携支援、その他産学連携活動全般）
④ 知的財産の活用（産研内部の各種知財活用検討・支援、本部知的財産室および外部知財機関との連携、その他知財に関する相談対応など全般）
⑤ 評価のために必要な基本情報収集・検討（中期目標・中期計画、年度計画（アクションプラン）、自己点検・評価、外部評価および第三者機関が行う評価に係る様々な情報収集、さらには企画立案を実施）
⑥ 広報（広報室と連携）、国際交流関係、施設（施設管理室との連携による企業リサーチパーク運営）、安全保障輸出管理アドバイザー業務（総務係ならびに本部研究オフィスとの連携）
⑦ 産研独自のメンター制度運用 : キャリア支援推進委員会の運営支援ならびに令和 5 年度から運用を開始している産研メンター制度の実務運営

b）成 果

・産学連携促進（研究成果および技術シーズの産業界への紹介）

① 産研テクノサロン開催（会場とオンラインによるハイブリッド形式開催）

産研の研究開発シーズを産業界に紹介する講演会を、阪大産研協会と 4 回共催した。

開催回	開催日	テーマ	人数
第 1 回（通算 111 回）	2024. 8. 2	「AI と IoT の統合による産業 DX のための技術革新」	48
第 2 回（通算 112 回）	2024.10.11	「電子顕微鏡の新展開・新応用」	51
第 3 回（通算 113 回）	2024.12. 6	「マテリアル科学の国内外の潮流」	57
第 4 回（通算 114 回）	2025. 3. 7	「核酸標的創薬の最前線」	59

② 研究内容紹介冊子発行

産研の研究内容を紹介する冊子『研究紹介：リサーチ 2024』を発行し、産業界への幅広い冊子体配

布およびウェブサイトへの掲載を行った。(https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/air/research1.html)。これに加えて連携先である関西イノベーションイニシアティブ(KSII)の支援を得て冊子体のデジタルブック化と広域展開を実現した（https://my.ebook5.net/ksii/OsakaUniversitySangyokagaku2025/）。

③ 中小企業基盤整備機構（中小機構）との連携

令和 6 年度は、中小機構事業化支援メニュー紹介に関する講演会（通算 4 回）を実施せず、担当教員と中小機構側コーディネーターとの企業とのマッチングに関するハンズオン支援を実施した。

④ 展示会出展、マッチングイベント参加

産研が関係する業界団体との協力体制を活用し、主として以下の産学連携イベントの出展ならびに支援を実施した。一部の展示会については、メタバース空間への展示や運営改善提案、展示会場からのオンライン発信など、時代の変化に対応した展示会のあり方検討と提案を積極的に行った。

開催日	開催場所
2024.6.26-28	ファーマラボ EXPO［東京］アカデミックフォーラム（東京ビッグサイト）：谷口研究室のナノポア技術に関する出展を実施（薬学研究科との共同パビリオン開催）
2024.7.11-常設展示	デジタル・オープンイノベーション・キャンパス（Digital Open Innovation Campus : DOIC）（東京科学大学 OI 機構/(株)文化資本総研運営 メタバース空間内）：谷口研究室のナノポア技術、関野研・後藤准教授の海苔様シート構造体技術などの技術展示を行っている。なお、DOIC は 2025 年大阪・関西万博公認プラットフォームである。
2024.8.8	2025 年大阪・関西万博　開幕 250 日前 EXPO ミライ学園祭（グランキューブ大阪）：大阪大学 COI 拠点におけるアウトリーチ活動の共同成果展示を実施
2024.8.22-23	JST 大学見本市 2024～イノベーション・ジャパン（東京ビッグサイト）：山口研究室の技術出展を実施
2024.10.30-11.1	計測展 2024 OSAKA（グランキューブ大阪）：新産業松本グループ、AI ナノポア（谷口研究室）、阪大 ARIM に関する出展を実施
2024.11.10	第 25 回堺市南区ふれあいまつり（大阪府堺市南区役所・西原グラウンド）：大阪公立大学主体で家研究室による波長選択型有機薄膜太陽電池の成果展示を実施
2024.11.28-29	イノベーションストリーム KANSAI8.0（グランフロント大阪）：阪大産研発ベンチャーおよび複数の産研シーズの展示を実施
2025.1.29-31	nanotech2025（東京ビッグサイト）：ナノテクセンターの主要シーズ、阪大 ARIM などのポスター展示、ブースセミナーをナノテクセンターと共同運営
2025.1.30	JST 新技術説明会（大阪大学）：大喜多研究員（阪大 ARIM）のナノダイヤモンド分級技術に関する講演ならびに企業とのマッチング活動を実施
2025.2.13-14	京都ビジネス交流フェア 2025（京都パルスプラザ）：KOBELCO 未来協働研究所の切削加工プロジェクトの成果である「切削アプリ」を中心とした展示を実施

⑤ 産研独自のメンター制度実施支援（キャリア支援推進委員会）

令和 5 年度から開始をした産研独自のメンター制度を担うキャリア支援推進委員会の運営を支援し、メンタリング事業を開始するだけでなく、事業に関する講演会等の事業を実施した。

・**企業リサーチパークの活用**：インキュベーション棟企業リサーチパークを活用した共同研究実施支援を行った（利用率：99%／企業利用：18 社）。

・**外郭団体を通じた産学連携支援ならびに研究会等の支援**：外郭団体である阪大産研協会において運営されている新産業創造研究会等の開催支援を行った（件数：2 研究会（合計 14 回）、産研 CTO サロン（2 回））。また、会員企業からの相談を受けながら産研研究室とのマッチングを行った。

・**外部資金獲得支援・産研発ベンチャー支援**：申請調書作成支援・模擬面談支援などの外部資金獲得支援を行った（件数：57 件（前年度：63 件））。

・**国際関係活動支援**：若手海外派遣の支援・実施を行った。ベルギーにおける 13th imec Handai International Symposium の開催支援を行った。同時に、imec との共同研究契約を新規に開拓するだけでなく、JST ASPIRE や海外ファウンダーに関する国際系共同研究資金の申請支援および契約調整等を実施した。

広報室

室長（兼任）教授		細貝　知直
（兼任）教授		櫻井　保志
		鈴木　孝禎
		関谷　毅（～令和 6 年 9 月 30 日）
		南谷　絵美（～令和 6 年 9 月 30 日）
		千葉　大地（令和 6 年 10 月 1 日～）
		末永　和知（令和 6 年 10 月 1 日～）
（兼任）准教授		武田　龍
		片山　祐
		岡島　俊英（令和 6 年 4 月 1 日～）
（兼任）助教		近藤　靖幸
		田中　裕行
		岩清水　千咲
		春日　貴章（～令和 6 年 9 月 30 日）
		柴田　知範（～令和 6 年 9 月 30 日）
		小野　尭生（～令和 6 年 9 月 30 日）
		七條　慶太（令和 6 年 10 月 1 日～）
		深井　利央（令和 6 年 10 月 1 日～）
広報室員	特任学術政策研究員（常勤）	大田　結
	（派遣）技術職員	奥村　由香
	特任事務職員	緒方　のどか（～令和 6 年 6 月 30 日）
		山根　舞子（令和 6 年 7 月 1 日～）

a）　概 要

「地域に生き世界屈指のイノベーティブな大学」であるという大阪大学のブランディングに貢献するため、産業科学研究所広報室では、以下の 4 つの広報を柱として広報活動を行う。1. **産業界への広報**/産業科学研究所の基礎研究の成果や取り組みを、産業界へ正確かつ迅速に幅広く情報発信により、産業科学研究所が目指す産学連携の推進に貢献する。2. **学術界への広報**/産研での学術的成果や産学連携の成果を広く広報し、国内外の学術的連携の促進を図り、学術界における産研のプレゼンスを高めることに貢献する。3. **学生・博士研究員への広報**/次世代を担う学部生・大学院生や若手研究者に産業科学研究所での研究活動の魅力を阪大内外、国内外へ発信することにより、学生や研究員の勧誘に貢献する。
4. **社会への広報**/広く産業科学研究所と研究成果を広報することで、社会へのアウトリーチ活動の責務を適切に遂行し、一般社会における産業科学研究所の認知を高めることに貢献する。

b）　成 果

・プレスリリース実績

プレスリリース件数：43 件
記者会見件数：6 件（定例記者発表 5 件、産研単独発表 1 件）

・報道件数
掲載件数：736 件
・国内 590 件（WEB ：527 件、新聞：42 件、雑誌・情報誌：4 件、TV：14 件、ラジオ：3 件）
・海外 146 件（WEB ：143 件、TV ：3 件）

・所内サイネージへの掲載実績
掲載件数：120 件（プレスリリース：43 件、イベント：33 件、受賞等：19 件、募集関係：25 件）

・施設見学実績
見学件数：19 件 計 370 名

・刊行物の発行
—パンフレット
阪大産研の組織概要・沿革・研究内容や活動をまとめたパンフレットとして発行。来所者や各種イベント来訪者に配布。7 月末発行、日本語、8 ページ、600 部発行、配布。産研 HP 上で公開。
—年次報告書
産研 1 年間の活動内容・統計・展望などを紹介した刊行物として発行。研究・教育内容や国際・産業交流に関する活動実績や統計情報など、各年度の情報詳細を掲載し、各種関係機関に配布。広報室は附 1～3 を担当。10 月末発行、日本語、本文 290 ページ、40 部発行。産研 HP 上で公開。
—Annual report
海外研究機関・研究者に向けた刊行物として発行。パンフレット（英語版）掲載内容に加え、書き下ろしの研究者紹介・研究紹介記事や、直近のニュースレターやプレスリリースからの英訳記事も転載。7 月末発行、英語、24 ページ、400 部発行、配布。産研 HP 上で公開。
—ニュースレター
阪大産研で行ったイベント、産研研究者のインタビューやプレスリリース記事などを掲載したニュースレターとして発行。1 月発行、日本語、12 ページの刊行物、300 部発行、配布。産研 HP 上で公開。

・いちょう祭
令和 6 年 5 月 3 日（金・祝） 参加者数：319 名
広報室イベントとして謎解きゲームを実施した。

・産研 HP
令和 6 年 4 月、発信力強化やグローバルアクセス数の向上、動線の改善を図り、大幅なリニューアルを行った。

・産研 SNS 配信
更新件数：138 件（X 公式 101 件、Instagram 37 件）
X マスコットアカウントは運用停止中（Instagram へ移行のため）

・その他制作物
各研究室の紹介ポスターを順次制作し、A 棟と F 棟間の渡り廊下への掲出を行っている。令和 7 年度中には主要研究室分の掲出を完了予定。

技術室

			（主たる派遣施設）
	室　長	大西　政義	（試作工場機械加工室）
工作班	班　長	榊原　昇一	（ナノ加工室）
・機械加工係	係　長	羽子岡　仁志	（総合解析センター）
	技術職員	松下　雄貴	（試作工場機械加工室）
・装置開発係	係　長（兼任）	榊原　昇一	（ナノ加工室）
	技術職員	古川　和弥	（量子ビーム科学研究施設）
	技術職員	福井　宥平	（量子ビーム科学研究施設）
計測班	班　長	相原　千尋	（情報ネットワーク室）
	技術専門職員	山中　卓也	（産業科学 AI センター）
・機器分析係	係　長	松﨑　剛	（総合解析センター）
	技術職員	村上　洋輔	（総合解析センター）
	技術職員	嵩原　綱吉	（総合解析センター）
・情報・広報係	係　長	奥村　由香	（広報室）

a）　概 要

技術室は、室長以下 2 班 4 係に分かれ各派遣先において研究用装置や実験サンプルの試作、運転、計測、ネットワークの保守、広報活動、研究用材料の各種分析、そのデータ処理などの業務を行っている。また、派遣先の業務以外に、技術室として以下の活動を行った。

b）　成 果

・安全講習会開催

新任の教職員・学生を含む産研構成員の安全意識の向上と環境改善を目的とし、技術室が中心となり安全講習会を開催している。ガスボンベや液体窒素、工具の扱い方からネットワーク接続のルールなど、所内で研究活動を行う上で一般的に必要とされる知識の習得を目標としている。安全講習会は CLE（大阪大学が提供するオンラインによる授業支援システム）を用いてオンデマンドで実施し、受講生は場所や時間に縛られず、効率よく講習会を受講できる。またテストを導入することで、進捗状況、理解度を把握することができるようになった。（参加者 68 名）

・ものづくり教室

今年度はものづくり教室担当者と若手勉強会のメンバーが協力し、ライントレーサ製作イベントを企画した。基板に光センサやサーボモーターなどの電子部品のはんだ付けを行い、micro:bit を用いてライントレーサを制御するプログラミングを行った。（対象者：小学 4 年生〜6 年生、参加者 40 名）

・第 37 回技術室報告会ー第 31 回蛋白研技術部報告会開催

蛋白質研究所と合同で技術室報公会を開催し、技術室からは「産研年間行事報告」、「放射線検出器の自作」、「産研ものづくり教室 2024」、「プログラミングでライントレーサーを走らせよう」、「産研で技術職員として歩んだ 42 年」の報告があった。（参加者 34 名）

・若手勉強会の実施

技術室の若手メンバーで将来的な装置の遠隔化や自動化を行うため、制御・センシング技術の習得を

目的とした勉強会を実施した。教材には Raspberry Pi を用い、入出力プログラムの作成、インターネットを介した情報取得、予約動作の技術などを習得した。

・液体窒素利用管理システム導入によるペーパーレス化

液体窒素の利用においては、利用者が紙の帳票に研究室名、氏名、利用量を手書きで記入する必要があり、集計作業に手間と時間がかかり記入ミスも発生しやすいという課題があった。そこで利用者の利便性向上、集計作業の効率化、記入ミスの削減を目的として、液体窒素利用に関する帳票のペーパーレス化を図った。具体的には利用者が Forms を用いて液体窒素の利用量を入力し、入力されたデータは Python を用いて自動集計するシステムを構築した。導入開始当初は多少の紙による利用量提出があったものの、現在はほぼ全ての利用者が Forms による入力に移行し、ペーパーレス化が完了した。

・室銘板の作成業務

産業科学研究所では、インキュベーション棟に入居する企業や研究室が入れ替わるたびに室銘板を交換する必要があった。この頻繁な入れ替わりをスムーズに支援するために室銘板の作成業務を請け負う事となった。今年度は 9 件の依頼があり業務を完了している。

・その他

会議撮影・配信 11 件 / 放射線管理業務 / 酸素濃度巡視 / 消防・防災訓練の運営協力 / 液体窒素使用量集計 / ソフトウェアのアカデミックライセンス管理 / 大阪大学女性技術職員ネットワーク運営協力

技術研究会、学会等での発表・講演等

・口頭発表
令和 6 年度大阪大学技術職員研修（第 39 回）（大阪大学、8/29）（2 名）
第 30 回 機器・分析技術研究会 2024 広島大学（広島大学、9/4～9/6）
第 12 回 アライアンス技術支援シンポジウム（10/8～10）（5 名）

・ポスター発表
有機微量研究懇談会創立 70 周年記念大会シンポジウム・第 91 回日本分析化学有機微量分析研究懇談会・第 125 回計測自動制御学会力学計測部会・第 41 回合同シンポジウム（岐阜大学、7/11～13）
第 21 回 日本加速器学会年会（山形県、7/31～8/3）
第 30 回 機器・分析技術研究会 2024 広島大学（広島大学、9/4～9/6）
第 5 回 日本放射線安全管理学会・日本保健物理学会合同大会（大阪大学、12/16～18）
大阪大学産業科学研究所 第 80 回学術講演会・第 9 回産研ホームカミングデイ（大阪大学、11/22）（3 名）

・講師
第 33 回理学研究科技術職員研修「学内研修」（9/27）
第 12 回アライアンス技術支援シンポジウム（10/8～10）（2 名）
アライアンス技術支援検討 WG による研修（3/12～3/13）

・受賞
創立 70 周年記念特別功労賞（公益社団法人日本分析化学会有機微量分析研究懇談会）
優秀ポスター賞（有機微量研究懇談会創立 70 周年記念大会シンポジウム・第 91 回日本分析化学有機微量分析研究懇談会・第 125 回計測自動制御学会力学計測部会・第 41 回合同シンポジウム）

出張・研修

https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/tew/aboutus/出張・研修等一覧/
技術室ホームページに過去の受賞および取得免許・資格を掲載しています。
URL: https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/labs/tew/ 産研技術室

事務部（令和 7 年 3 月 31 日現在）

		（事務部長）	吉岡　道雄
総務課		（課長）	森田　恵美
	総務係	（係長）	二瓶　智英
		（主任）	中川　登紀子
		（特任事務職員）	伊東　潤子
		（特任事務職員）	髙見　志保
		（事務補佐員）	河添　郁美
		（事務補佐員）	前田　真菜
	人事係	（係長）	小林　真由美
		（特任事務職員）	韮澤　貴子
		（事務補佐員）	大谷　小耶子
研究連携課		（課長）	佐々木　英人
	研究協力係	（係長）	辻　隆彰
		（主任）	木田　尚子
		（特任事務職員）	澤崎　由佳
		（特任事務職員）	田中　理恵
		（特任事務職員）	山田　徳子
		（特任事務職員）	新生　史子
		（事務補佐員）	松井　梓
	財務係	（係長）	坂本　大樹
		（主任）	宮地　雅子
		（特任事務職員）	増岡　有紀
		（特任事務職員）	藤原　陽子
		（事務補佐員）	園田　玲奈
	契約係	（係長）	村上　泰世
		（事務職員）	廣岡　容子
		（事務職員）	田村　亜実
		（特任技術職員）	富原　直子
		（事務補佐員）	阿久津　由美
		（事務補佐員）	錦織　美智子
		（事務補佐員）	荒井　朋子

［附４］　各研究部門、附属施設における活動実績リスト

量子システム創成研究分野

原著論文

[1] Ray-based automatic tuning of a single quantum dot in a GaAs/AlGaAs quadruple dot array, Kashtiban, Ehsan Alizadeh;Fujita, Takafumi;Oiwa, Akira: Japanese Journal of Applied Physics, Part 1: Regular Papers and Short Notes and Review Papers, 64 (2) (2025) .

[2] Electrically induced insulator-to-metal transition in InP-based ion-gated transistor, Shimizu, Sunao;Shioya, Hiroki;Hatano, Takafumi;Miwa, Kazumoto;Oiwa, Akira;Ono, Shimpei: Scientific Reports, 14 (1) (2024) .

[3] High-fidelity spin readout via the double latching mechanism, Kiyama, Haruki;van Hien, Danny;Ludwig, Arne;Wieck, Andreas D.;Oiwa, Akira: npj Quantum Information, 10 (1) (2024) .

国際会議

[1] Semiconductor spin qubits for quantum networking , Akira Oiwa: Colloquium at the University of Waterloo Institute for Quantum Computin.

[2] Fabrication and Transport Measurements of Gate-defined Quantum Dot Structures Formed in a Bull’s-eye Optical Cavity , M. Tsuchiya, S. Ji, R. Fukai, H. Kiyama, T. Fujita, X.-F. Liu, A. Ludwig, A. D. Wieck, S. Iwamoto, and A. Oiwa,: International Conference on the Physics of Semiconductors (ICPS).

[3] Semiconductor spin qubits for quantum networking , Akira Oiwa: Colloquium at Ecole Polytechnique Montréal.

[4] Semiconductor spin qubit technologies and their networking , T. Fujita: International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2024).

[5] Fabrication and Transport Measurements of Gate-defined Quantum Dot Structures Formed in a Bull’s-eye Optical Cavity , M. Tsuchiya, S. Ji, R. Fukai, H. Kiyama, T. Fujita, X.-F. Liu, A. Ludwig, A. D. Wieck, S. Iwamoto, and A. Oiwa,: The Workshop on Innovative Nanoscale Devices and Systems 2025.

[6] Quantum Information Transfer using Quantum Dots , T. Fujita: Impurity Spins for Quantum Information Science and Technologies (iSQIT24).

[7] Semiconductor spin qubit technologies and their networking , T. Fujita: Imec 阪大国際シンポジウム.

[8] Photon-spin conversion in QDs: Bull’s eye cavity and Ge/SiGe QDs , Rio Fukai, Masato Tsuchiya, Yuta Konishi, Hosumi Sato, James Daniel Bauer, Gabriel Gulak Maia, Takafumi Fujita, and Akira Oiwa: Aachen-Julich-Bochum Corllaborative Research Meeting.

[9] Toward the realization of quantum link via spin chain system , Tatsuo Tsuzuki, Hideaki Yuta, Arne Ludwig, Andreas D. Wieck, Takafumi Fujita, Akira Oiwa: Aachen-Julich-Bochum Corllaborative Research Meeting.

[10] Numerical simulation of conveyor-mode shuttling with spin-orbit interaction , Hideaki Yuta, Takafumi Fujita, Akira Oiwa: Aachen-Julich-Bochum Corllaborative Research Meeting.

[11] Photon-spin conversion in QDs: Bull’s eye cavity and Ge/SiGe QDs , Rio Fukai, Masato Tsuchiya, Yuta Konishi, Hosumi Sato, James Daniel Bauer, Gabriel Gulak Maia, Takafumi Fujita, and Akira Oiwa: Julich Corllaborative Research Meeting.

[12] Quantum Information Transfer using Quantum Dots , T. Fujita: Forschungszentrum Jülich End-of-Year Colloquium 2024.

[13] Enhancing Photon-Electron Spin Conversion Efficiency in Gate-Defined Quantum Dots with Bull's Eye Cavity , H. Sato, Y. Konishi, A. Oiwa, R. Fukai, S. Ji, S. Iwamoto, H. Kiyama: 28th SANKEN International Symposium.

[14] Research on undoped electron/hole quantum dot light-emitting devices , T. Kurose, K. Haruna, G. Fukuda, T. Fujita, J. Ritzmann, A. D. Wieck, A. Ludwig, A. Oiwa: 28th SANKEN International Symposium.

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

大岩　顕	Workshop on Innovative Nanoscale Devices and Systems (WINDS2025) (General Chair)
大岩　顕	23rd International Conference on Electron Dynamics in Semiconductors, Optoelectronics and Nanostructures (EDISON23) (International Advisory Committee)
大岩　顕	37th International Conferenec on the Physics of Semiconductors (Program committee vice chair)
大岩　顕	International Workshop on Hybrid Quantum Materials, Sciences, and Technologies 2025 (HQMST2025) (Program committee)
大岩　顕	Japan-Germany "Quantum Technologies" Joint Workshop (Chair)
藤田　高史	2024 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2024) (Area Vice-Chair)
藤田　高史	37th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2024) (Program committee)
藤田　高史	Japanese Journal of Applied Physics (Special Issues) (Guest Editor)
藤田　高史	Japan-Germany "Quantum Technologies" Joint Workshop (Joint Organizer)

国内学会

第 9 回岩崎コンファレンス「量子情報と次期技術の織り成す未来」	1 件
日本物理学会第 79 回年次大会	1 件
日本磁気学会主催　第 93 回スピントロニクス専門研究会	1 件
第 13 回半導体/超伝導体量子効果と量子情報の研修会	10 件
第 1 回固体量子基盤技術研究会（基盤 S 合同ミーティング）	7 件
第 2 回固体量子基盤技術研究会（基盤 S 合同ミーティング）	8 件
第 2 回 ATI コンファレンス	1 件
第 31 回産研技術室報告会-第 31 回蛋白研技術部報告会(2024)	1 件
第 72 回応用物理学会春季学術講演会	1 件

取得学位

修士（理学） Leul　Getachew Demile	Gated Quantum dot and Superconducting Resonator
修士（理学） James　Daniel Bauer	Fabrication and Testing of a Germanium Quantum Dot Device for Photon-Spin Conversion
修士（工学） 植村　壮登	光子ースピン量子状態変換のためのレーザー光と GaAs 量子ドットの極低温精密アライメント
修士（理学） Alizade Kashtiban Ehsan	Ray-based automated tuning of four single quantum dots in a GaAs/AlGaAs device
修士（理学） 小西　優太	光子スピン変換効率の増幅に向けたブルズアイ共振器構造を持つ半導体量子ドット構造の作製と評価
修士（理学） 千田　健一郎	GaAs の 1 次元量子ドット配列における非局所二量子ビットゲート操作
学士（工学） 杉山　耀	横型量子ドットにおける光子ースピン変換のための光ファイバーとピエゾステージによる極低温光照射の研究

学士（工学）　　面内 p-i-n 接合に基づくアンドープデバイスの動作評価
三浦　郁人

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(S) 大岩　顕	光子―スピン量子状態変換に基づく半導体スピン量子ビットの革新的量子中継技術の創製		6,180
基盤研究(S) 藤田　高史	IV族半導体量子構造におけるスピンコヒーレンス工学の開拓（分担）		4,000

受託研究

大岩　顕	（国研）科学技術振興機構	半導体量子ビットの量子ネットワーク化技術	73,680
大岩　顕	（国研）科学技術振興機構	Ge スピン量子ビットの量子リンクの研究	2,860
大岩　顕	（国研）科学技術振興機構	Transport in Moiré Resolved Twisted Bilayer Graphene	440
大岩　顕	（国研）科学技術振興機構	超伝導/ゲート制御型量子ドット結合系を用いたスピン量子もつれの生成に関する研究	440
大岩　顕	（国研）科学技術振興機構	量子情報と量子生命科学を包括する国際共同研究網の構築	6,000
藤田　高史	（国研）科学技術振興機構	中距離量子結合技術の開発	32,500
藤田　高史	（国研）科学技術振興機構	半導体スピン量子ビット列を用いたスピン鎖の物理の研究	440
藤田　高史	（国研）科学技術振興機構	一次元量子ドット列を用いたスピン鎖を介した中距離量子結合の研究	440
藤田　高史	（国研）科学技術振興機構	量子情報と量子生命科学を包括する国際共同研究網の構築	5,000

共同研究

大岩　顕	National Research Council of Canada	Heralded sensing & transcription of an incoming photonic qubit state at a coherent photon-to-spin interface	11,484

その他の競争的研究資金

深井　利央	大阪大学	AI で拓くロバストな半導体光子－スピン量子インターフェースの開発	5,000

界面量子科学研究分野

原著論文

[1] Tunable unidirectional spin Hall magnetoresistance in ferrimagnetic CoGd films, Hasegawa, K.;Hibino, Y.;Koyama, T.;Chiba, D.: Physical Review B, 111 (2) (2025) .

国際会議

[1] Hydrogen control of magnetic properties in magnetic thin films　~toward fusion of spintronics and chemistry~ , T. Koyama: The 28th SANKEN Ineternational Symposium.

[2] Mechanical motion sensing using spintronics devices , D. Chiba: MNC2024.

[3] Orthogonally aligned flexible GMR device with built-in strain , Toshiaki Morita, Tomohiro Koyama, and Daichi Chiba: International Conference on Magnetism 2024.

特許

[1]「国際特許出願」薄膜デバイスおよび薄膜デバイスの製造方法, PCT/JP2025/007613

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

千葉大地	Scientific Reports (Editorial Bord member)

国内学会

応用物理学会	8 件
日本磁気学会	1 件
日本物理学会	1 件

取得学位

修士（工学) 鎌田隼	異方性変調構造を有する強磁性/重金属構造における電流誘起磁化反転
学士(工学) 関口英人	磁性ナノドットを用いた無電源メカニカルレジスタの実現に向けた研究
学士(工学) 辻匠	水素を利用した希土類薄膜のスピン物性制御

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 千葉　大地	スピンエラストロニクス	12,480
挑戦的研究萌芽 小山　知弘	光触媒機能を用いた磁性制御	2,600

受託研究

千葉　大地	（国研）科学技術振興機構	集積スピンサイバーフィジカルシステムの構築	40,300
千葉　大地	（国研）科学技術振興機構	力学センサ市場をゲームチェンジするスピン力学センサの開発	8,060
千葉　大地	研究推進部からの予算配分	住民と育む未来型知的インフラ創造拠点に関する大阪大学による研究開発	4,130
千葉　大地	国立大学法人東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター	スピントロニクス融合半導体創出拠点	3,468
千葉　大地	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	官民による若手研究者発掘支援事業／共同研究フェーズ／永久磁石と磁気センサを用いた新規非破壊鉄則計測システムの創出	9,524
小山　知弘	（国研）科学技術振興機構	局所磁性変調による磁壁移動メモリの革新的情報制御技術の開拓	5,200

共同研究

千葉　大地	株式会社鷺宮製作所	ダイヤフラム型圧力計へのスピンひずみゲージの実装に関する研究	6,500
千葉　大地	国立大学法人東京科学大学 （旧：国立大学法人東京工業大学）	集積システム材料産学連携コンソーシアムにおける革新的なデバイスの材料創出・デバイス集積化・システム化に向けた基盤・応用技術の研究	0
千葉　大地	協栄産業株式会社（NEDO 若サポ）	新規非破壊鉄筋計測システムに関する研究	9,346
小山　知弘	国立大学法人東京科学大学 （旧：国立大学法人東	集積システム材料産学連携コンソーシアムにおける革新的なデ	400

京工業大学)　　バイスの材料創出・デバイス集積化・システム化に向けた基盤・応用技術の研究

先進電子デバイス研究分野

原著論文

[1] Ultraflexible Wireless Imager Integrated with Organic Circuits for Broadband Infrared Thermal Analysis, Rei Kawabata, Kou Li, Teppei Araki, Mihoko Akiyama, Kaho Sugimachi, Nozomi Matsuoka, Norika Takahashi, Daiki Sakai, Yuto Matsuzaki, Ryo Koshimizu, Minami Yamamoto, Leo Takai, Ryoga Odawara, Takaaki Abe, Shintaro Izumi, Naoko Kurihira, Takafumi Uemura, Yukio Kawano, Tsuyoshi Sekitani: Advanced Materials, 36 (15) (2024) 2309864.

[2] Resonant-Type Multifunctional Device Using Organic Piezoelectrics for Detecting Differential Pressure and Acceleration, Yuki Noda, Kunihiro Matsubara, Naomi Toyoshima, and Tsuyoshi Sekitani: Applied Physics Letters, 126 (6) (2025) 062906-1～6.

国際会議

[1] Improved Conductance Linearity of Flexible and All-Solid-State Organic Electrochemical Memory , Shohya Matsuda, Teppei Araki, Takaaki Abe, Kazuki Kiriyama, Ashuya Takemoto, Mihoko Akiyama, Naoko Kurihira, Yumi Hirose, Yuko Kasai, Takafumi Uemura, Sintaro Izumi, and Tsuyosh Sekitani: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[2] Structural Design of Stretchable Printed Circuit Board for Ultraflexible and Broadband Imager , Nozomi Matsuoka, Teppei Araki, Takaaki Abe, Rei Kawabata, Mihoko Akiyama, Kaho Sugimachi, Takafumi Uemura, Kou Li, Yukio Kawano, and Tsuyoshi Sekitani: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[3] Transparent Organic Electrochemical Transistor with Improved Stretchability , Takaaki Abe, Teppei Arak, Matsuda Shohya, Hiroko Mori, Naoko Kurihira, Mihoko Akiyama, Takafumi Uemura, Tsuyoshi Sekitani: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronic　Materials 2024 (ICSM 24).

[4] Stretchability Enhancement for Ultrathin and Broadband Imager , 松岡望、荒木徹平、阿部岳、川端玲、秋山実邦子、杉町夏穂、植村隆文、李恒、河野行雄、関谷毅: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronic　Materials 2024 (ICSM 24).

[5] Wearable Wireless Sensor Systems Toward Ai Applications in Electrophysiological Monitoring , Teppei Araki and Tsuyoshi Sekitani.: UCL-Osaka University Joint Symposium.

[6] Construction of Gold Nano-Structures and Their Applications in Flexible Electronics , Yuki Noda,Naomi Toyoshima,Tsuyoshi Sekitani: 2024 The 13th International Conference on Nanostructures, Nanomaterials and Nanoengineering.

[7] Materials and Fabrication Techniques to Improve in Stretchability of Transparent Organic Electrochemical Transistors , 阿部 岳晃、荒木 徹平、松田 尚也、森 弘子、栗平 直子、秋山 実邦子、植村 隆文、関谷 毅: 2024MRS Fall meeting ＆ Exhibit.

[8] Flexible Organic Electrochemical Memory on 2μm-thick Ultrathin Substrate and Bio-signal Processing , 松田 尚也、荒木 徹平、阿部 岳晃、桐山 一輝、秋山 実邦子、栗平 直子、廣瀬 由美、 笠井 夕子、植村 隆文、和泉慎太郎、Yoeri van de Burgt、関谷 毅: 2024MRS Fall meeting ＆ Exhibit.

[9] Ultra-Flexible Electronic Devices for Wireless Measurement Systems , Teppei Araki, Takaaki Abe, and Tsuyoshi Sekitani.: 13th imec Handai International Symposium.

[10] How to Combine Printed Ferroelectric Sensors and Organic Transistors to an Active Matrix Sensory Sheet , Andreas Petritz,Esther Karner-Petritz,Takafumi Uemura,Christine Prietl,Philipp Schäffner,Manfred Adler,Andreas Tschepp,Jonas Groten,Martin Zirkl,Marco Fattori,Teppei Araki,Herbert Gold,Tsuyoshi Sekitani,Barbara Stadlober: International Display Workshops,IDW24.

[11] 有機電気化学メモリのフレキシブル性と線形性の改善 , 松田 尚也、阿部 岳晃、桐山 一輝、秋山 実邦子、栗平 直子、廣瀬 由美、 笠井 夕子、植村 隆文、和泉慎太郎、関谷 毅、荒木 徹平: 第 31 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム.

[12] 透明有機電気化学トランジスタの伸縮性を高めるナノ材料と実装プロセスの研究 , 阿部岳晃, 松田尚也,栗平直子, 秋山実邦子, 植村隆文, 関谷毅, 荒木徹平: 第 31 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム.

解説、総説

柔軟・透明な導電性材料の開発と生体信号計測センサシートへの応用, 荒木徹平, 植村隆文, 関谷毅, 機能材料, シーエムシー, 44［2］ (2024), 30-38.

著書

[1]フレキシブルエレクトロニクスを開拓するシート型センサ “設計工学, 日本設計工学会”, 荒木徹平、植村隆文、関谷毅, 58［3］ (88-93) 2003.

特許

[1]「国内特許出願」電気化学測定システムおよび電気化学測定部品, 特願 2025-010990 出願日 2025.1.24

[2]「国内特許出願」システム補償型遠隔モニタリング装置, PCT/JP2024/029848 出願日 2024.9.1

[3]「海外特許出願」機能デバイス、ガイディングカテーテル 、生体インタフェイスシステム、およ び機能デバイスの留置方法, PCT／JP2024／017585 出願日 2024.5.13

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

関谷 毅 ACS Nano (編集者)

国内学会

第 27 回日本ヒト脳マッピング学会	1 件
第 28 回日本心血管内分泌代謝学会学術総会	1 件
24-2 有機エレクトロニクス研究会	1 件
第 113 回 産研テクノサロン-マテリアル科学の国内外の潮流-	1 件
第 11 回日本 BMI 研究会 シンポジウム	1 件
第 6 回 LINK-J・UC サンディエゴ ライフサイエンスシンポジウム	1 件
第 72 回応用物理学会春季学術講演会	1 件
第 31 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム	1 件
第 85 回応用物理学会秋季学術講演会	2 件
プリンテッド・エレクトロニクス (PE) 研究会	4 件
第 80 回学術講演会・第 9 回産研ホームカミングデイ	2 件

取得学位

修士（工学） 碇本 修佑	フレキシブル信号処理回路を用いた低ノイズウェアラブル汗センサの開発
学士（工学） 丸山 愛貴	有機電気化学トランジスタを用いた高増幅率かつ低駆動電圧な低バイアス信号増幅器創出に向けた研究
学士（工学） 別府 克哉	ウェラブル汗中乳酸センシングデバイスのための酵素電極作製

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 関谷　毅	光・電気による相互作用が可能な生体界面材料の研究開発		9,200

受託研究

関谷　毅	JST 戦略的創造研究推進事業（CREST）	超分散小型 IoT エッジノードのための自己進化型リアルタイム学習基盤	5,000
関谷　毅	JST ムーンショット型研究開発事業（目標１）	身体的能力と知覚能力の拡張による身体の制約からの解放「極低侵襲 BMI の研究開発」	62,500
関谷　毅	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構	IoT 社会実現のための革新的センシング技術開発／革新的センシング基盤技術開発／超微小ノイズ評価技術開発／量子現象に基づくトレーサビリティが確保されたワイヤレス機器校正ネットワークの研究開発	62,702

奨学寄附金

関谷　毅	公益財団法人東電記念財団　理事長　山口　博	11,920
野田　祐樹	公益財団法人天田財団 理事長　　伊藤　克英	3,000
野田　祐樹	公益財団法人 JKA 会長 木戸寛	4,998

共同研究

関谷　毅	レゾナック　（旧昭和電工株式会社）	電子デバイス素材評価とデバイス実装に関する研究	1,000
関谷　毅	PGV 株式会社	シート型生体計測システムおよびそれを用いた信号アルゴリズムの開発	842
関谷　毅	株式会社山本電機製作所	プリンテッドエレクトロニクスを利用した差圧センサーの開発	8,545
関谷　毅	国立研究開発法人産業技術総合研究所	シート型振動センサの性能向上と耐環境評価技術に関する共同研究	2,158
民谷　栄一	古野電気株式会社	光導波路型バイオセンサに関する研究	1,500
民谷　栄一	株式会社バイオデバイステクノロジー	電気化学バイオセンサーの応用に関する研究調査	1,500

その他の競争的研究資金

関谷　毅	日本学術振興会　（二国間交流事業・オーストリア）	ヘルスケア IoT にむけた塗布型マルチモーダルシートセンサの開発	2,250
関谷　毅	かがわ産業支援財団　中小企業政策推進事業	脳波とバイタルサインの無線同期計測により脳波活用を革新するウェアラブル脳波計測技術の開発	6,017

複合知能メディア研究分野

原著論文

[1] Super-resolution human-silhouette imaging by joint optimization of coded illumination and reconstruction network: a simulation study, Sakoda, Shunsuke;Nakamura, Tomoya;Yagi, Yasushi: Optical Review, 32 (2025) 120-130.

[2] GaitAGE: Gait Age and Gender Estimation Based on an Age- and Gender-Specific 3D Human Model, Li, Xiang;Makihara, Yasushi;Xu, Chi;Yagi, Yasushi: IEEE Transactions on Biometrics, Behavior, and Identity Science, 7 (1) (2024) 47-60.

[3] Three-Dimensional Human Model-Guided View Morphing for Clothed Gait Silhouettes, Ammar Alsherfawi Aljazaerly, Mohamad;Xu, Chi;Wu, Shuqiong;Li, Xiang;Yagi, Yasushi: IEEE Access, 13 (2025) 31949-31962.

[4] Leveraging Partial Labels for Cervical Lesion Classification via a Multilabel Approach, Manalo, Margaret Dy;Aoki, Kota;Wu, Shuqiong;Shindo, Mariko;Ueda, Yutaka;Yagi, Yasushi: IEEE Access, 13 (2025) 15188-15200.

[5] Predicting Future Cognitive Decline From Long-Term Observations of Dual-Task Performance Data, Wu, Shuqiong;Noguchi, Tomoya;Okura, Fumio;Yagi, Yasushi: IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, 29 (2) (2025) 758-766.

[6] Multilayer lensless camera for improving the condition number, Nakamura, Tomoya;Kato, Reina;Iwata, Kazuya;Makihara, Yasushi;Yagi, Yasushi: Applied Optics, 63 (28) (2024) G9-G17.

[7] Bioinformatic analysis reveals the association between bacterial morphology and antibiotic resistance using light microscopy with deep learning, Ikebe, Miki;Aoki, Kota;Hayashi-Nishino, Mitsuko;Furusawa, Chikara;Nishino, Kunihiko: Frontiers in Microbiology, 15 (1450804) (2024) 1-15.

[8] Natural-light full-color motion-picture holography, Tahara Tatsuki; Shimobaba Tomoyoshi; Kozawa Yuichi; Mohamad Ammar Alsherfawi Aljazaerly; Nakamura Tomoya: Advanced Photonics Nexus, (2025) .

国際会議

[1] Construction of Simulated 3D CT from Multiple-view X-Ray Images, Zhao, Liang; Li, Xiaoyuan; Hou, Sijia; Fan, Xin; Chen, Zhikui; Wu, Shuqiong: Proc. of IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine, (2024) 2951-2956.

[2] MicroEmo: Time-sensitive Multimodal Emotion Recognition with Subtle Clue Dynamics in Video Dialogues, Zhang, Liyun; Luo, Zaojie, Wu, Shuqiong; Nakashima, Yuta: Proceedings of the 2nd International Workshop on Multimodal and Responsible Affective Computing (MRAC’24), (2024) 105-110.

[3] On Cropping for Gait Recognition: Does Constant-velocity Locomotion Assumption Improve Gait Recognition Accuracy?, Okimura, Tappei; Li, Xiang; Xu, Chi; Yagi, Yasushi: Proc. of 2024 IEEE International Joint Conference on Biometrics (IJCB), (2024) 1-12.

[4] Beaming Display Using Thin Holographic Waveguides for Wider Head Orientation Angle Range, Itoh, Yuta; Nakamura, Tomoya; Hiroi, Yuichi; Aksit, Kaan: Proc. of The 23rd IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR2024), (2024) 475-476.

[5] End-to-End Optimization Approach for Super-Resolution Imaging of Human Silhouettes through Coded Illumination and Reconstruction Network, Sakoda, Shunsuke; Nakamura, Tomoya; Yagi, Yasushi: Proc. of Frontiers in Optics + Laser Science (FiOLS), (2024) .

[6] Design and Fabrication of Self-Coded CMOS Image Sensor for Compact Omnidirectional Lensless Cameras, Hosokawa, Fuki; Nakamura,Tomoki; Kagawa, Keiichiro; Sasagawa, Kiyotaka; Ohta, Jun; Nakamura, Tomoya: Proc. of 2024 Optica Imaging Congress, (2024) .

[7] Slim Diffractive Waveguide Glasses for Beaming Displays with Enhanced Head Orientation Tolerance, Itoh, Yuta; Nakamura, Tomoya; Hiroi, Yuichi; Aksit, Kaan: Proc. of The 32nd IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (IEEE VR), (2025) .

[8] Predicting Future Cognitive Decline from Long-term Observations of Dual-task Performance Data, Wu, Shuqiong;Noguchi, Tomoya;Okura, Fumio;Yagi, Yasushi: Proc. of IEEE-EMBS International Conference on Biomedical and Health Informatics (BHI'24), (2024) .

[9] Optimizing multi-layered diffractive optical elements for compressive sensing in imaging systems, Nakamura, Tomoya; Mohamad, Ammar Alsherfawi Aljazaerly: SPIE Photonics West, (2025) .

解説、総説

これからの光学とバーチャルリアリティ, 清川清, 鳴海拓志, 中村友哉, 熊谷幸汰, 小泉直也, 山本裕紹, 酒井大輔, 日本バーチャルリアリティ学会誌, 29 (3), 7-13.

光符号化と情報再構成を融合したレンズレスカメラ技術, 中村友哉, 日本バーチャルリアリティ学会誌, 29 (3), 20-26.

歩容映像解析, 八木康史, オペレーションズ・リサーチ, 69 (5), 264-268.

特許

[1]「国内特許出願」パーソナルデータ流通管理システム及びその方法, 2024-180652

[2]「国際特許出願」認知機能評価システム, PCT/JP2024/043773

[3]「国際特許出願」認知機能予測システム, PCT/JP2025/002577

[4]「国内成立特許」パーソナルデータ流通管理システム, 2021-553675

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

武 淑瓊	IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM) 2024 (Program committee)

国内学会

コンピュータビジョンとイメージメディア（CVIM）研究会	4 件
レーザー学会学術講演会第 45 回年次大会	2 件
第 14 回バイオメトリクスと認識・認証シンポジウム (SBRA 2024)	5 件
第 41 回プラズマ・核融合学会年会	1 件
信学技報	2 件
日本心理学会第 88 回大会	1 件
日本物理学会第 79 回年次大会	1 件
第 27 回 画像の認識・理解シンポジウム	14 件
研究報告コンピュータセキュリティ（CSEC）	2 件

取得学位

博士（工学） マーガレット ディー マナロ (Margaret Dy Manalo)	コルポスコピー画像における子宮頸部上皮内病変検出のためのマルチラベル分類法 （Multilabel Classification Strategies for Detecting Cervical Intraepithelial Lesions in Cervigrams）
博士（工学） アルシェルファ	自由視点歩容映像認識に向けて （Towards Vision-based Arbitrary-view Gait Recognition）

ーウィー　アル
ジャザーイリー
ムハンマド　ア
ンマール　アイ
マン
（Alsherfawi
Aljazaerly
Mohamad Ammar
Ayman）

修士（情報科学） 佐古田 峻輔	歩容データ取得のためのアクティブセンシング
修士（情報科学） 新谷 楓	人物認証のためのマルチモーダルバイオメトリクススコアレベルフュージョンの性能評価
修士（情報科学） 張 潤時	OUMVLP-Point:3 次元歩行認識のためのシミュレーション LiDAR ベース点群データセット （OUMVLP-Point:Simulated LiDAR-based Point Cloud Dataset for 3D Gait Recognition）
修士（情報科学） 中村 朱里	デュアルタスクを用いた心身健康度の総合評価に関する研究
学士（工学） Kim Geon	同心円-放射状符号化マスクペアを用いたレンズレス三次元イメージング
学士（工学） 中村 太一	単一加速度センサを用いた歩行解析によるパーキンソン病の検出および重症度推定
学士（工学） 藤原 慈	深層学習モデルにおける出力制約モジュールの提案と画像処理への応用

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 八木　康史	人物認識のための適応解像度割当型 LiDAR の研究	13,260
基盤研究(B) 中村　友哉	空間情報最大化光学系を駆使した新原理コンピュテーショナル広視野超解像顕微鏡法	2,990
基盤研究(C) 武　淑瓊	非接触センシングによる心身健康状態を見守る技術の研究開発	2,080

受託研究

八木　康史	（国研）科学技術振興機構	研究開発プロジェクト間連携及び実証実験・データ収集支援	135,200
八木　康史	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構	デュアルタスクによる認知機能障害の早期診断支援システムの研究	44,807
八木　康史	②日本電気株式会社	Smart City Project	0
八木　康史			8,000
八木　康史	（国研）科学技術振興機構	画像認識によるがん細胞傷害性の自動分類技術の開発	1,300
八木　康史	文部科学省	虚弱高齢者見守り研究	6,800
中村　友哉	（国研）科学技術振興機構	多段光符号化を駆使したレンズレスギガピクセルカメラの創成	15,756
中村　友哉	研究推進部研究企画課より配分	大阪大学創発研究環境充実化（フェーズ 2）支援プログラム	350

共同研究

八木　康史	一般社団法人データビリティコンソーシアム	データ利活用及びビジネス創成に関する研究開発、並びに、そのためのデータビリティ人材育成	650
八木　康史	一般社団法人テラプロジェクト	画像解析技術を用いた植物の活力判定技術の開発	500

知能推論研究分野

国際会議

[1] Robust variance-regularized risk minimization with concomitant scaling, M. J. Holland: , 238 (2024) 1144-1152.

[2] Soft ascent-descent as a stable and flexible alternative to flooding, M. J. Holland, K. Nakatani: , 37 (2024) .

特許

[1]「国内特許出願」異常検知方法、異常検知装置、及びプログラム, 2024-212491

[2]「国内特許出願」推定装置および推定方法, 2025-007822

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

清水　昌平	Review of General Psychology (編集委員)
清水　昌平	Behaviormetrika (編集委員)
清水　昌平	40th Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence (上級プログラム委員)

国内学会

人工知能学会全国大会　5 件

取得学位

修士（工学） 中谷　光佑	動的グラフクラスタリングの時間的端部における不安定性を解消する手法の研究
修士（工学） 東　大介	対象の既知メカニズム部分のモデルパラメータ推定に関する研究
修士（工学） 田辺　一葵	不整合度と最適輸送による非結合回帰の研究

受託研究

HOLLAND MATTHEW JAMES	（国研）科学技術振興機構	学習過程における価値観の多様化と性能保証の両立	14,950

奨学寄附金

HOLLAND MATTHEW JAMES	一般社団法人データビリティコンソーシアム 代表理事 八木 康史	146

共同研究

その他の競争的研究資金

清水　昌平	株式会社 SCREEN アドバンストシステムソリューションズ	因果推論および因果探索のデータ分析方法の相談	1,800

知識科学研究分野

原著論文

[1] Influence of Personality Traits and Demographics on Rapport Recognition Using Adversarial Learning, W. Wei, S. Li, C. O. Mawalim, X. Li, K. Komatani, and S. Okada: Multimodal Technologies and Interaction, 9 (3) (2025) .

[2] Self-Reported Sentiment Estimation with Attention Mechanism to Integrate Time-Series Physiological Signals and Word Sequences, S. Katada, S. Okada, and K. Komatani: Transactions of the Japanese Society for Artificial Intelligence, 40 (2) (2025) .

[3] Travel Agency Task Dialogue Corpus: A Multimodal Dataset with Age-Diverse Speakers, M. Inaba, Y. Chiba, Q.I. Zhiyang, R. Higashinaka, K. Komatani, Y. Miyao, and T. Nagai: ACM Transactions on Asian

and Low-Resource Language Information Processing, 23 (9) (2024) .

国際会議

[1] Personalized Sentiment Estimation Based on Recall and Resting Ratio of Frontal EEG, S. Katada and K. Komatani: Proceedings of ACM Multimedia Asia, (2024) .

[2] Scale-invariant Online Voice Activity Detection under Various Environments, R. Takeda and K. Komatani: Proceedings of Asia Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC), (2024) .

[3] DialBB: A Dialogue System Development Framework as an Educational Material, M. Nakano and K. Komatani: Proceedings of the 25th Annual SIGDIAL Meeting on Discourse and Dialogue (SIGDIAL2024), (2024) 664-668.

[4] Incremental Multimodal Sentiment Analysis on HAI Based on Multitask Active Learning with Inter-Annotator Agreement, T. Karnjanapatchara, S. Li, C. O. Mawalim, K. Komatani, S. Okada: Proceedings of International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII), (2024) 72-79.

[5] Collecting Human-Agent Dialogue Dataset with Frontal Brain Signal toward Capturing Unexpressed Sentiment, S. Katada, R. Takeda, and K. Komatani: Proceedings of Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evaluation (LREC-COLING), (2024) 3518-3528.

解説、総説

Spoken Dialogue Technology for Semi-Autonomous Cybernetic Avatars, Tatsuya Kawahara, Hiroshi Saruwatari, Ryuichiro Higashinaka, Kazunori Komatani, Akinobu Lee, Cybernetic Avatar, Springer, 71-106.

著書

[1]音源分離・音声認識 (大淵康成)“メディアテクノロジーシリーズ 音源分離・音声認識”, 武田龍、高島遼一, コロナ社, (9-129,192-199) 2024.

特許

[1]「国内成立特許」音響処理装置、音響処理方法およびプログラム, 2021-035253

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

駒谷　和範	The 2024 IEEE International Conference on Acoustics,Speech,and Signal Processing (ICASSP 2024) (Reviewer)
駒谷　和範	The 2024 Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evalution (LREC-COLING 2024) (Reviewer)
駒谷　和範	The 25th Conference of the International Speech Communication Association (INTERSPEECH 2024) (Reviewer)
駒谷　和範	The 26th ACM International Conference on Multimodal Interaction (ICMI 2024) (Reviewer)
駒谷　和範	The 12th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII 2024) (Program Committee Member)
駒谷　和範	The 25th Meeting of the Special Interest Group on Discourse and Dialogue (SIGDIAL 2024) (Publication Chair)
駒谷　和範	The 25th Meeting of the Special Interest Group on Discourse and Dialogue (SIGDIAL 2024) (Program Committee Member)
駒谷　和範	The Pacific Rim International Conference on Artificial Intelligence (PRICAI 2024) (Program Committee Member)
駒谷　和範	The 20th Workshop on Sponken Dialogue Systems for PhDs, PostDocs & New Reserachers (YRRSDS) (Advisory Committee Member)

駒谷　和範	The 31st International Conference on Computational Linguistics (COLING 2025) (Program Committee Member)
駒谷　和範	The 16th Asia-Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference (APSIPA ASC 2024) (Reviewer)
駒谷　和範	The 31st International Conference on Computational Linguistics (COLING 2025)）(Program Committee Member (Demo Session))
駒谷　和範	The 15th International Workshop on Spoken Dialogue Systems Technology (IWSDS 2025) (Program Committee Member)
駒谷　和範	The AAAI 2025 Workshop on Advancing LLM-Based Multi-Agent Collaboration (WMAC 2025) (Reviewer)

国内学会

第 59 回 関西音声合同ゼミ	3 件
第 19 回 YANS シンポジウム	1 件
第 60 回 関西音声合同ゼミ	5 件
言語処理学会 第 31 回年次大会	2 件
情報処理学会 第 87 回全国大会	8 件
第 102 回言語・音声理解と対話処理研究会	2 件
第 103 回言語・音声理解と対話処理研究会	3 件

取得学位

修士（工学） 大塩　幹	未知語推定のための単語 N-gram 確率を用いた音節列の過分割抑制
修士（工学） 近辻　脩壱	信頼度スコアとリンク数に基づくトリプル選択による知識グラフ補完性能向上
修士（工学） 脇　一晟	単語分割のストリーム型能動学習における行動拡張によるサンプル効率の向上
学士（工学） 石田　晃大	対話システムにおけるシステム発話の対話行為推移とユーザ心象の関係分析
学士（工学） 石森　大路	システム発話の音声サンプルを用いてその影響を排除するモノラル入力発話区間検出
学士（工学） 雪澤　大地	交換内部の特徴量クラスタリング結果の分布に基づくマルチモーダル心象推定

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 駒谷　和範	オンライン知識獲得による音声対話システムの自律進化	10,530
基盤研究(B) 武田　龍	音声対話系の統一的モデリングに基づくユーザへのモデル自動適応	3,640
研究活動スタート支援 山本　賢太	音声対話システムにおける複数のふるまいの同時制御に基づくキャラクタ表現	1,170
若手研究 山本　賢太	対話システムにおける長期記憶を用いた発話生成	910
研究活動スタート支援 堅田　俊	生体情報の活用による自然な対話中のユーザが表出しない心象の推定	1,430

受託研究

駒谷　和範	（国研）科学技術振興機構　頑健な音声対話処理の研究開発	6,500

奨学寄附金

駒谷　和範	一般社団法人データビリティコンソーシアム 代表理事 八木 康史	49

その他の競争的研究資金

駒谷　和範	ダイキン工業株式会社	ＡＩ人材養成プログラム	0

知的インタラクション研究分野

原著論文

[1] Local Density Estimation Procedure for Autoregressive Modeling of Point Process Data, Pavasant, Nat;Morita, Takashi;Numao, Masayuki;Fukui, Ken Ichi: IEICE Transactions on Information and Systems, E107.D (11) (2024) 1453-1457.

[2] Automated parameter estimation for geothermal reservoir modeling using machine learning, Suzuki, Anna;Shi, Shuokun;Sakai, Taro;Fukui, Ken ichi;Onodera, Shinya;Ishizaki, Junichi;Hashida, Toshiyuki: Renewable Energy, 224 (2024) .

[3] Granger causality-based cluster sequence mining for spatio-temporal causal relation mining, Pavasant, Nat;Morita, Takashi;Numao, Masayuki;Fukui, Ken Ichi: International Journal of Data Science and Analytics, 17 (3) (2024) 275-288.

[4] Adaptive Uncertainty-Penalized Model Selection for Data-Driven PDE Discovery, Thanasutives, Pongpisit;Morita, Takashi;Numao, Masayuki;Fukui, Ken Ichi: IEEE Access, 12 (2024) 13165-13182.

国際会議

[1] Uncertainty-Penalized Bayesian Information Criterion for Parametric Partial Differential Equation Discovery , P. Thanasutives, K. Fukui: NeurIPS 2024 Workshop: Machine Learning and the Physical Sciences.

[2] Investigation of the Potential for Long-Lead-Time Nowcasting of Heavy Rainfall in Kyushu Using a Deep Learning Model with Wide-Area Satellite Observations , R. Shimabukuro, T. Tomita, T. Yamaura, K. Fukui: The 2024 American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting.

[3] Uncertainty-penalized Bayesian information criterion for parametric partial differential equation discovery , P. Thanasutives, K. Fukui: The 28th SANKEN International Symposium.

[4] Enhancing sound-based sleep quality assessment by multimodal knowledge distillation , L. Haoyu, T. Kato, K. Fukui: The 28th SANKEN International Symposium.

解説、総説

学生論文特集の発行にあたって，福井健一，和文論文誌 D，電子情報通信学会, J107-D[4] (2024), 138-139.

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

福井　健一	New Generation Computing (Editorial Board Member)
福井　健一	The Annual AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI-25) (プログラム委員)
福井　健一	The International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-24) (プログラム委員)
福井　健一	Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (PAKDD-25) (プログラム委員)
福井　健一	International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations (AIAI 2025) (プログラム委員)
福井　健一	International Conference on Smart Computing and Artificial Intelligence (SCAI 2024) (プログラム委員)
福井　健一	International Conference on Smart Computing and Artificial Intelligence (SCAI 2024-Winter) (プログラム委員)
福井　健一	International Symposium on Computing and Networking (CANDAR-24) (プログラム委員)
福井　健一	International Workshop on GPU Computing and AI (GCA-24) (プログラム委員)

国内学会

2024 年度人工知能学会全国大会（第 38 回）	1 件
名大 ISEE 研究集会	1 件
第 27 回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS2024)	1 件

取得学位

博士（工学） THANASUTIVES PONGPISIT	Physics-informed machine learning for data-driven identification of governing equations
修士（情報科学） WANG QIHANG	Multi-Source Data Transfer by Knowledge Distillation for Enhancing Precipitation Nowcasting
修士（情報科学） ZHANG JIYUAN	Music Therapy for Dialysis Stress Relief and Machine Learning-Based Classification
修士（情報科学） 田邉 柊太	快さと興奮状態を反映した音楽生成
修士（情報科学） LU HAOYU	Enhancing Sound-Based Sleep Quality Assessment by Multimodal Knowledge Distillation

奨学寄附金

福井　健一	一般社団法人データビリティコンソーシアム 代表理事 八木 康史	124

共同研究

福井　健一	KOBELCO 未来協働研究所	AI による金型成形加工 PJ	2,000

その他の競争的研究資金

福井　健一	ファナック株式会社	工場設備の異常検知に関する学術相談	1,162

自然材料機能化研究分野

原著論文

[1] Hygroscopic and moisture-stable cellulose nanofiber aerogel for effective and repeatable moisture-enabled electricity generation, Zhu, Luting;Li, Xiang;Huang, Yintong;Ishioka, Shun;Kasuga, Takaaki;Koga, Hirotaka: Chemical Engineering Journal, 511 (2025) .

[2] Rapid and efficient dehydration of cellulose nanofiber hydrogels via electroosmosis, Kasuga, Takaaki;Mizui, Ami;Ishioka, Shun;Koga, Hirotaka;Nogi, Masaya: Sustainable Materials and Technologies, 43 (2024) .

[3] Li counterion-exchanged TEMPO-oxidized cellulose nanofibers as a copper electrode seal for short-circuit failure inhibition, Li, Chenyang;Yagyu, Hitomi;Ishioka, Shun;Kasuga, Takaaki;Koga, Hirotaka;Nogi, Masaya: Carbohydrate Polymer Technologies and Applications, 9 (2024) .

[4] Electrodeposition of cellulose nanofibers as an efficient dehydration method, Kasuga, Takaaki;Li, Chenyang;Mizui, Ami;Ishioka, Shun;Koga, Hirotaka;Nogi, Masaya: Carbohydrate Polymers, 340 (2024) .

国際会議

[1] Chemical and Nanostructural Design of Nanocellulose Devices for Green Innovation , Hirotaka Koga: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[2] Nanocellulose Devices with Tailored Chemical and Nanostructures for Electronic and Medical Applications , Hirotaka Koga: The 84th Fujihara Seminar, International Sympojium on Nanocellulose 2024.

[3] Water re-dispersible cellulose nanofiber without any additives , Masaya Nogi: The 84th Fujihara Seminar, International Sympojium on Nanocellulose 2024.

[4] Transparent Laminates of Self-Adhesive Nanocellulose , Shun Ishioka: The 84th Fujihara Seminar, International Sympojium on Nanocellulose 2024.

[5] SINGLE PARTICLE ANALYSIS OF EXTRACELLULAR VESICLES FOR DETECTION OF MICROINFLAMMATION , Shota Kawaguchi, Taiga Ajiri, Yukiko Kamiya, Masatoshi Maeki, Manabu Tokeshi, Hirotaka Koga, Masaaki Murakami, Takao Yasui: microTAS2024.

[6] Wood Nanocellulose-Based Green Electronics , Hirotaka Koga: 13th IEEE CPMT Symposium Japan.

[7] Design of Nano and Chemical Structures of Nanocellulose-Based Device for Green Flexible Electronics , Hirotaka Koga: The 31st International Display Workshops.

[8] Trans-scale structure control of nanofibers by electrodeposition , Takaaki Kasuga: The 28th SANKEN International Symposium.

[9] Thermoforming Nanocellulose Aggregates Through Introducing Ionic Liquid Cations , Shun Ishioka, Jiaxin Peng, Yuki Hiromatsu, Taizo Kabe, Takaaki Kasuga, Kazuho Daicho, Yohsuke Goi, Tetsuo Yamaguch, Shuji Fujisawa, Hirotaka Koga, Tadahisa Iwata, Junichiro Shiomi, Masaya Nogi, Tsuguyuki Saito: The 28th SANKEN International Symposium.

解説、総説

ナノセルロースの電着技術, 春日　貴章, 繊維機械学会誌 月刊 せんい, 繊維機械学会, 77[12] (2024), 655-659.

ナノセルロース構造体の成形加工, 石岡　瞬、藤澤　修次、齋藤　継之, Cellulose Communications, セルロース学会, 31[3] (2024), 85–91.

著書

[1]巻頭言 (能木雅也)“セルロースナノファイバーの研究と開発：現状と将来展望”, 能木　雅也, CMC 出版, 2024.

[2]高強度・自己消火性のセルロースナノファイバー透明板材 (能木雅也)“セルロースナノファイバーの研究と開発：現状と将来展望”, 石岡　瞬, CMC 出版, (154-164) 2024.

特許

[1]「国内特許出願」光反射材料及びその製造方法, 2024-158748

[2]「国内特許出願」電磁波シールド材, 2025-033043

[3]「国際特許出願」成形体, PCT/JP2024/032605

[4]「国際特許出願」複合材フレーク, PCT/JP2024/032606

[5]「国内特許出願」局所特異的ドラッグデリバリーシステム, 2025-053457

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

古賀　大尚　　Nanomaterials (編集委員)

国内学会

化学とマイクロ・ナノシステム学会第 49 回研究会	1 件
第 133 回日本画像学会年次大会	1 件
セルロース学会第 31 年次大会	2 件

分析化学会第 73 年会	1 件
第 14 回 CSJ 化学フェスタ 2024	1 件
化学とマイクロ・ナノシステム学会第 50 回研究会	1 件

取得学位

修士（工学） 大塚　優奈	TEMPO 酸化セルロースナノファイバーフィルムのイオン交換が水との相互作用に与える影響
修士（工学） 西川　未来	アセチル化処理をしたバクテリアセルロースの耐湿性と耐熱性評価
博士(工学) LI CHENYANG	Development of Efficient Fabrication Processes for Nanocellulose Films and Their Applications via Electrophoretic Deposition

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 古賀　大尚	ナノセルロース半導体の多次元アーキテクトニクス	20,280
基盤研究(A) 春日　貴章	ナノセルロース半導体の多次元アーキテクトニクス	1,300

受託研究

能木　雅也	（国研）科学技術振興機構	セルロースナノファイバーの配列ならびに再会合制御	6,500
古賀　大尚	（国研）科学技術振興機構	生物素材を用いた持続性エレクトロニクスの創成	9,100
古賀　大尚	研究推進部からの予算配分	住民と育む未来型知的インフラ創造拠点に関する大阪大学による研究開発	2,360
古賀　大尚	研究推進部研究企画課より配分	大阪大学創発研究環境充実化（フェーズ 2）支援プログラム	700
古賀　大尚	（NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	官民による若手研究者発掘支援事業／共同研究フェーズ（環境・エネルギー分野）／ナノファイバーが拓く無侵襲な体液解析による日常的かつ包括的な健康状態モニタリング	2,000
春日　貴章	（国研）科学技術振興機構	植物由来フォトニック構造を用いた超高密度散布型センサデバイスの実現	24,878

奨学寄附金

石岡　瞬	公益財団法人朝日ウッドテック財団 代表理事　海堀　芳樹	1,000

共同研究

能木　雅也	株式会社サンアクティス	セルロース系フィルムを用いた果実を含む生鮮食品包装資材の開発	1,999
能木　雅也	株式会社ダイセル	次世代通信（ビヨンド 5G/6G）向け新規材料開発における研究	16,500
古賀　大尚	名古屋大学・Craif	ナノファイバーが拓く無侵襲な体液解析による日常的かつ包括的な健康状態モニタリング	2,000
古賀　大尚	リンテック株式会社	体液中エクソソーム捕捉用多孔質ナノセルロースペーパーの量産技術の確立	1,000
石岡　瞬	第一工業製薬株式会社	熱可塑化セルロース、および熱可塑化セルロースナノファイバーの機能性評価と解析に関する研究	130

金属有機融合材料研究分野

原著論文

[1] Photocatalytic Hydrogen Evolution from a Transparent Aqueous Dispersion of Quantum-Sized SnO2 Nanoparticles: Effect of Electron Trap Density within One Particle, Sano, Keito;Ishida, Tamao;Shimada, Tetsuya;Tachibana, Hiroshi;Takashima, Mai;Ohtani, Bunsho;Takagi, Shinsuke;Inoue, Haruo: Journal of Physical Chemistry C, 128 (32) (2024) 13596-13605.

[2] Coherent electronic coupling in quantum dot solids induces cooperative enhancement of nonlinear optoelectronic responses, Tahara, Hirokazu;Sakamoto, Masanori;Teranishi, Toshiharu;Kanemitsu, Yoshihiko: Nature Nanotechnology, 19 (6) (2024) 744-750.

特許

[1]「国際成立特許」導電膜、分散体とこれらの製造方法、及び導電膜を含むデバイス, 202080072032.60001

国内学会

光化学討論会	2 件
コロイド及び界面化学討論会	1 件
応物関西支部講演会	1 件

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 坂本　雅典	未開発エネルギー資源である赤外光による化学エネルギー変換プロセスの開発	6,110
挑戦的研究萌芽 坂本　雅典	ナノ界面における分子配向の高次制御技術を利用した SF 太陽電池の開発	3,250
特別研究員奨励費 佐野　奎斗	赤外光による水の酸化を目指した新規プラズモニック p 型半導体ナノ粒子の開発	1,560

受託研究

坂本　雅典	（国研）科学技術振興機構	赤外光をエネルギーに変える透明太陽電池の開発	8,639
坂本　雅典	（NEDO）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先導研究プログラム／未踏チャレンジ／ 熱線遮蔽能を有する発電窓ガラスの研究開発	17,992
坂本　雅典	研究推進部研究企画課より配分	大阪大学創発研究環境充実化（フェーズ 2）支援プログラム	700
坂本　雅典	（NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	官民による若手研究者発掘支援事業／共同研究フェーズ／輻射を対象とした次世代熱制御材料の研究開発	30,000

奨学寄附金

坂本　雅典	京都大学化学研究所　所長　島川　祐一	5,405

共同研究

坂本　雅典	株式会社 OPTMASS	ナノ粒子の低コスト、大量生産法の開発の研究	30,000
坂本　雅典	株式会社 OPTMASS	熱線遮蔽フィルム塗工用のインクの製造、ナノ粒子分散技術の開発	1,146

先端ハード材料研究分野

原著論文

[1] Densification of hydroxyapatite/zirconia nanocomposites fabricated via low-temperature mineralization sintering process and their mechanical properties, Y. Seo, S. Nawa, T. Goto, S. H. Cho and T. Sekino: Scientific Reports, 15 (1) (2025) 2479.

[2] Insights into the phase transition behavior of thermochromic VO_2(M1) powders doped with Tungsten, Y. Xue, L. Miao, T. Hasegawa, A. Okawa, T. Goto, Y. Seo, T. Sekino and S. Yin: Advanced Powder Technology, 36 (5) (2025) 104857.

[3] Optical properties and application of blue and purple inorganic pigment powders based on cobalt/nickel doped $Sr_2MgSi_2O_7$, Q. Cheng, Z. Wang, A. Okawa, T. Hasegawa, T. Sekino and S. Yin: Solid State Sciences, 162 (2025) 107869.

[4] Mid-gap states induced by sulfur substitution in ZnO nanoparticle via low solvothermal temperature for enhanced photocatalytic NOx removal under visible light irradiation, A. Taufik, R. Saleh, T. Sekino and S. Yin: Materials Science in Semiconductor Processing, 189 (2025) 109299.

[5] 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 and S. Yin: ACS Applied Materials and Interfaces, 17 (12) (2025) 18546-18558.

[6] Optical properties of cobalt/nickel doped $SrAl_{12}O_{19}$ blue inorganic pigments and their application in 3YSZ ceramics, Q. Cheng, Z. Wang, A. Okawa, T. Hasegawa, Y. Hayashi, T. Sekino, and S. Yin: Journal of Alloys and Compounds, 1020 (2025) 179402.

[7] Structural behaviors of lead zirconate titanate-based ferroelectric ceramics during pyroelectric-power generation cycles, T. Kawasaki, T. Fukuda, S. Yamanaka, I. Murayama, T. Katou, M. Baba, H. Hashimoto, S. Harjo, K. Aizawa, H. Tanaka, M. Takeda, T. Sekino, T. Nakayama, and Y. Kim: Journal of Applied Physics, 137 (9) (2025) 094101.

[8] Novel Selectivity: Target of Gas Sensing Defined by Behavior, L. Miao, P. Song, Y. Xue, Z. Hou, T. Hasegawa, A. Okawa, T. Goto, Y. Seo, R. Maezono, T. Sekino and S. Yin: Advanced Materials, 37 (7) (2025) 2413023.

[9] Nano-silicate compounding for improved physical attributes of calcium carbonate ceramics, S. Umemoto, H. Unuma, S. H. Cho, T. Goto and T. Sekino: Ceramics International, 51 (5) (2025) 6174-6182.

[10] W/Mo/Cr Doping Modulates 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 and S. Yin: ACS Sensors, 10 (1) (2025) 526-536.

[11] Synthesis of novel colored substrate-free pearlescent pigments of vanadium phosphates with large-size layered platelet morphology, Q. Cheng, Y. Xue, T. Hasegawa, A. Okawa, K. Kushimoto, J. Kano, T. Sekino and S. Yin: Journal of Alloys and Compounds, 1010 (2025) 177735.

[12] New porous lithium metasilicate glass-ceramics prepared by cold sintering process associated with post-annealing technique, X. Lyu, X. Zhang, Y. Seo, T. Sekino, Y. Zhang and F. Wang: Ceramics International, (2025).

[13] Evaluation of resorption rate-controlled calcium carbonate ceramics as a substitute bone material, S. Umemoto, T. Furusawa, H. Unuma, T. Goto and T. Sekino: Dental Materials Journal, 44 (1) (2025) 9-16.

[14] Effect of oxide additives for spherical hexagonal boron nitride fillers on the thermal conductivity of the epoxy composites, H. Zhou, T. Sekino, Q. Feng, S. Uemura and T. Kusunose: Ceramics International, (2025).

[15] Perfluoroalkyl-functionalization of zirconium-based metal-organic framework nanosheets for photosynthesis of hydrogen peroxide from dioxygen and water, Y. Kondo, S. Mizutani, Y. Kuwahara, K. Mori, T. Sekino and H. Yamashita: Journal of Materials Chemistry A, 13 (5) (2024) 3701-3710.

[16] Coloring properties of blue inorganic pigments based on cobalt/nickel doped strontium magnesium β-alumina structure in 3YSZ ceramics, Q. Cheng, A. Okawa, T. Hasegawa, Y. Hayashi, T. Sekino and S. Yin: Ceramics International, 50 (24) (2024) 53580-53591.

[17] Effect of synthesis temperature on the properties and photocatalytic performance of peroxo-titanate nanotubes prepared by bottom-up synthesis method, D. H. Han, H. Park, T. Goto, S. H. Cho, Y. Seo, Y. Kondo, H. Nishida and T. Sekino: Discover Materials, 4 (2024) 67.

[18] Additive-assisted macroscopic self-assembly and control of the shape of assemblies based on host–guest interaction, A. Hashidzume, T. Itami, M. Nakahata, Y. Kamon, H. Yamaguchi and A. Harada: Scientific Reports, 14 (1) (2024) 20676.

[19] Densification and network structural changes in binary aluminosilicate glass via cold sintering process, Y. Seo, X. Lyu, T. Goto, Tomoyo, S. H. Cho and T. Sekino: Ceramics International, 50 (22) (2024) 47030-47041.

[20] Direct In Situ Polymer Modification of Titania Nanomaterial Surfaces via UV-irradiated Radical Polymerization, T. Tanaka, S. Nishimura, K. Nishiyama, Y. Aso, H. Nishida, S. H. Cho and T. Sekino: Asian Journal of Organic Chemistry, 13 (10) (2024) e202400270.

[21] Improvement of the anisotropic thermal conductivity of h-BN filled epoxy composites by changing the filler shape to spherical, H. Zhou, S. Uemura, Q. Feng, T. Sekino and T. Kusunose: Journal of Materials Chemistry A, 12 (43) (2024) 29923-29931.

[22] LaMer-model-based synthesis method for fine particles of octacalcium phosphate and related functional compounds, T. Yokoi, T. Goto, T. Sekino, T. Hasegawa, P. Chen, H. Kanetaka, K. Yoshida, M. Shimabukuro and M. Kawashita: CrystEngComm, 26 (42) (2024) 6008-6016.

[23] Unveiling the NIR modulation performance enhancement of VO_2 endowed by oxygen vacancy elimination, Y. Xue, L. Miao, P. Song, T. Hasegawa, A. Okawa, R. Maezono, T. Sekino and S. Yin: Solar Energy Materials and Solar Cells, 274 (2024) 113007.

[24] Low-temperature aqueous synthesis and biocompatibility of manganese whitlockite, A. Kizalaite, A. Dubnika, A. Antuzevics, T. Murauskas, O. Stewart, S. L. Stoll, T. Goto, T. Sekino and A. Zarkov: Ceramics International, 50 (16) (2024) 28490-28497.

[25] Effects of Cation Exchange in Rhodamine B Photocatalytic Degradation Using Peroxo-Titanate Nanotubes, D. H. Han, H. Park, T. Goto, S. H. Cho, Y. Seo, Y. Kondo, H. Nishida and T. Sekino: Nanomaterials, 14 (14) (2024) 1170.

[26] Crystallization behavior, chemical microstructure and surface morphology of a little HCl assisted lithium disilicate powders prepared by sol–gel method, X. Lyu, Y. Seo, H. Park, D. H. Han, S. H. Cho, T. Goto and T. Sekino: Journal of the Ceramic Society of Japan, 132 (4) (2024) 169-177.

[27] Self-Assembled Supramolecular Materials for Substrate Transport by External Stimuli, X. Li, Y. Kobayashi, A. Harada and H. Yamaguchi: Macromolecular Materials and Engineering, 310 (6) (2024)

2400395.

[28] Stoichiometric Study on Ion Composition of a Precursor in Chemical Bottom-Up Synthesis for Peroxo-Titanate, D. H. Han, H. Park, T. Goto, Y. Seo, Y. Kondo, S. H. Cho and T. Sekino: ACS Omega, 9 (30) (2024) 33293-33300.

[29] Powder engineering of MXene-based heterojunction materials for photocatalysis and gas sensor applications, V. R. Ananda, F. N. Ramadhan, A. M. Kautsari, T. Amrillah, A. Hermawan, Y. Yulizar, J. Gunlazuardi, T. Sekino, S. Orimo and S. Yin: Powder Technology, 36 (3) (2025) 104789.

[30] Formation Mechanism of Eutectic Microstructure for $Ca(Zr,Hf)O_3/(Zr,Hf)O_2$ by Rapid Solidification Process at High Temperature, S. Ueno, H. Ohta, K.i Izawa, S. H. Cho and T. Sekino: Journal of Material Science and Technology Research, 11 (2024) 10-14.

[31] Luminescence Tuning of NIR Luminescence Nanophosphor Bi^{3+}/Yb^{3+}-Doped RE_2MoO_6 (RE = Gd, Y, and Lu) and $Gd_2Mo_{1-x}W_xO_6$, T. Hangai, T. Hasegawa, J. Xu, T. Nakanishi, T. Takeda, T. Goto, Y. Sato, A. Okawaand S. Yin: Journal of Physical Chemistry C, 128 (47) (2024) 20360-20368.

[32] Er^{3+}/Tm^{3+} co-doped $Zr_{0.85}Y_{0.15}O_{1.925}:Yb^{3+}$ phosphors: dual-mode ratiometric thermometry based on near infrared up-conversion/down-shifting photoluminescence, T. Hasegawa, Y. Takahashi, T. Goto, Y. Sato, A. Okawa and S. Yin: Dalton Transactions, 53 (32) (2024) 13617-13627.

国際会議

[1] Fabrication of whitlockite ceramics via low-temperature densification method based on cold sintering process, S. Nawa, Y. Seo, Y. Kondo, S. H. Cho, J. Stadulis, A. Zarkov, T. Goto, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[2] Surface Functionalized $BaTiO_3$ with Polydopamine for H_2 Production, J. Cao, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Goto, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[3] Electrochemical Crack Healing of TiC Ceramics at Room Temperature, J. Liu, Y. Seo, S. H. Cho, T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[4] Effect of Synthesis Temperature on the Structural and Photocatalytic Properties of Nanostructured Peroxo-Titanate, D. H. Han, H. Park, T. Goto, S. H. Cho, Y. Seo, Y. Kondo, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[5] Removal of Cr(III) from Water by Ion-Exchange Reaction of Seaweed-Like Sodium Titanate Mat, T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[6] Low-Temperature Sintering of Calcia-Stabilized Zirconia: Mechanical Properties and Hydrothermal Stability, Y. Seo, K. Niidome, S. Cho, T. Motomochi, S. Takeda, M. Takai, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[7] Densification of Hydroxyapatite/Zirconia Nanocomposites via Cold Sintering Process Combined with Biomineralization, Y. Seo, S. Nawa, T. Goto, S. Cho, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[8] Defective Hf-based Metal-Organic Frameworks with Ni cocatalysts for Photocatalytic Hydrogen Peroxide Production, Y. Kondo, K. Honda, Y. Kuwahara, K. Mori, T. Sekino, H. Yamashita: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[9] Characteristic and Lead Removal Property of Hydroxyapatite Synthesized by Hydrothermal Method, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[10] Densification of bulk zeolite Li-ABW via cold sintering process and ion removal performance, Y. Seo, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[11] Piezocatalytic hydrogen production over morphology-controlled barium titanates, Y. Kondo, T. Goto, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[12] Effect of Sodium Ion Exchange on the Photocatalytic Activity of Layered Peroxo-Titanate, D. H. Han, H. Park, T. Goto, S. H. Cho, Y. Seo, Y. Kondo, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[13] Effects of Hydrothermal Synthetic Conditions on Characteristic and Lead Removal Property of Hydroxyapatite, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[14] Effect of metal addition on photocatalytic property of peroxo-modified titanate nanotube, H. Yasunari, Y. Kondo, H. Park, H. Nishida, Y. Seo, S. H. Cho, T. Goto, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[15] Cold Sintering Process of Bulk Zeolite Li-ABW and Ion Removal Characteristics, Y. Seo, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, S. H. Cho, T. Sekino: The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics.

[16] Photosynthesis of Hydrogen Peroxide over Defective Hf-based Metal-Organic Frameworks with Ni cocatalysts, Y. Kondo, K. Honda, Y. Kuwahara, K. Mori, T. Sekino, H. Yamashita: The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics.

[17] Effects of Synthetic Conditions in Hydrothermal Method on Hydroxyapatite Morphology and Lead Removal Properties, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Sekino: The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics.

[18] Removal of Sr^{2+} from Water of Seaweed-Like Sodium Titanate Mat and Its Upcycling into Photocatalyst, T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics.

[19] Hydrothermal synthesis of seaweed-like sodium titanate and its Cr(III) sorption properties, T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[20] Surface functionalized $BaTiO_3$ piezocatalysts for hydrogen production under ultrasonic vibration, J. Cao, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Goto, T. Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[21] Low-temperature densification of whitlockite via cold sintering process, S. Nawa, Y. Seo, Y. Kondo, S. H. Cho, T. Goto, A. Kizalaite, A. Zarkov, T. Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[22] Morphology and lead removal properties of hydroxyapatite synthesized by hydrothermal method, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[23] Hf-Based Metal-Organic Frameworks with Missing-Linker Defects and Ni Single Atoms for Photosynthesis of Hydrogen Peroxide, Y. Kondo, K. Honda, Y. Kuwahara, K. Mori, T. Sekino, H.

Yamashita: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[24] Photosynthesis of Hydrogen Peroxide Utilizing Hf-Based Metal-Organic Frameworks with Missing-Linker Defects and Ni Single Atoms, Y. Kondo, K. Honda, Y. Kuwahara, K. Mori, T. Sekino, H. Yamashita: 18th International Congress on Catalysis (ICC2024).

[25] Efficient photocatalytic hydrogen peroxide production on hydrophobic porphyrin-based Zr-MOFs, S. Mizutani, Y. Kondo, Y. Kuwahara, K. Mori, H. Yamashita.: 2nd China-Japan Symposium on Catalysis (2ndCJSC).

[26] Photosynthesis of hydrogen peroxide in a two-phase system by hydrophobic and plasmonic Au nanoparticle-deposited TiO_2 catalysts, Y. Zhao, H. Ge, Y. Kondo, Y. Kuwahara, K. Mori, H. Yamashita: 2nd China-Japan Symposium on Catalysis (2nd CJSC).

[27] Efficient Photocatalytic H_2O_2 Production Using Metal-Organic Frameworks and Two-Phase Reaction System, H. Yamashita, Y. Zhao, Y. Kondo, Y. Kuwahara, K. Mori: Annual Meeting of the Japan Society of Vacuum and Surface 2024 (JVSS2024).

[28] Design of Metal-Organic Frameworks and Reaction Systems for Efficient Photocatalytic H_2O_2 Production, H. Yamashita, Y. Kondo, Y. Kuwahara, K. Mori: 18th International Congress on Catalysis (ICC2024).

[29] Hydrophobic and Visible-light Responsive TiO_2 Photocatalyst for Efficient Hydrogen Peroxide Production in a Two-Phase System, Y. Zhao, Y. Kondo, Y. Kuwahara, K. Mori, H. Yamashita: 18th International Congress on Catalysis (ICC2024).

[30] Chemical Tuning of Nanostructured Titania for Visible-light Responsible Photo-chemical Functionalization, Tohru Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[31] Structure Tuning of Low-dimensional Titania Nanotubes and their Physicochemical and Photochemical Functions, Tohru Sekino: International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC) Mongolia 2024.

[32] Structure and Function Tuning of Nanostructured Titania for Photochemical and lectrochemical Applications, Hisataka Nishida, Do Hyung Han, Hyunsu Park, Yoshifumi Kondo, Sung Hun Cho, Yeongjun Seo, Tomoyo Goto, Tohru Sekino: PRiME 2024.

解説、総説

層状チタン酸ナトリウムからなる海苔様ナノシート吸着材の開発, 後藤知代、近藤吉史、関野徹, Journal of the Society of Inorganic Materials, 無機マテリアル学会, 31[430] (2024), 133-139.

酸化物ナノ材料の多様な構造制御による光物理化学機能の創発, 関野 徹, 粉砕, ホソカワミクロン, 67 (2024), 42-52.

特許

[1]「国内特許出願」感圧導電性エラストマーの製造方法及び圧力センサ, 2024-107183

[2]「国内特許出願」シート状光触媒及びその製造方法, 2024-150837

[3]「国内成立特許」高分子複合材料, 2020-089200

[4]「国内成立特許」硫黄含有高分子材料及びその製造方法, 2020-082858

[5]「出願後譲渡特許（国際）」構造体及びその製造方法, G20230115PCT

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

関野　徹	The 23rd International Symposium on Eco-Materials Processing and Design (ISEPD2025) (Symposium Chair)
後藤　知代	The 23rd International Symposium on Eco-Materials Processing and Design (ISEPD2025) (Local Steering Committee)
CHO SUNGHUN	The 23rd International Symposium on Eco-Materials Processing and Design (ISEPD2025) (Local Steering Committee)
SEO YEONGJUN	The 23rd International Symposium on Eco-Materials Processing and Design (ISEPD2025) (Local Steering Committee)
近藤　吉史	The 23rd International Symposium on Eco-Materials Processing and Design (ISEPD2025) (Local Steering Committee)
関野　徹	The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024) (Symposium Co-chair)
後藤　知代	The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024) (Scientific Committee)
近藤　吉史	Spring Nature 社　「Discover Materials」誌 (Editorial Board)
関野　徹	The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics (J-K Ceramics 38) (Organizing Committee (Japan side))
後藤　知代	The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics (J-K Ceramics 38) (Organizing Committee (Japan side))
関野　徹	International Symposium on Green Processing for Advanced Ceramics (Advisory Boad)
関野　徹	The International Symposium on Innovation in Materials Processing (ISIMP 2025) (Co-chairs)
関野　徹	16th International Ceramics Congress (CIMTEC2025) (Symposium Organizer)
関野　徹	The 11th International Congress on Ceramic (ICC11) (Symposium Organizers)
関野　徹	The 11th International Symposium on Functional Materials (ISFM2026) (Organizing Committee)
関野　徹	International Journal of Minerals, Metallurgy and Materials (IJMMM) (Editorial Board)
関野　徹	High Temperature Materials and Processes (Editorial Advisory Board)

国内学会

第 135 回触媒討論会	1 件
日本セラミックス協会 2025 年年会	7 件
ニューセラミックス懇話会第 258 回特別研究会	1 件
大阪大学産業科学研究所第 80 回学術講演会	1 件
日本セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム	6 件
第 33 回無機リン化学討論会	1 件
第 18 回日本セラミックス協会関西支部学術講演会	4 件
第 6 回資源・環境関連材料部会討論会	2 件
日本セラミックス協会関東支部第 12 回若手研究発表交流会	1 件
第 134 回触媒討論会	1 件
第 43 回光がかかわる触媒化学シンポジウム	1 件
日本学術振興会 R055 カーボンニュートラルのための先進セラミックス委員会 第 9 回研究会	1 件
日本バイオマテリアル学会関西ブロック 第 19 回若手研究発表会	1 件

取得学位

博士（工学） 韓　到衡	The Effect of Chemical Composition and Synthesis Temperature on the Formation and Photocatalytic Properties of Visible Light Responsive Nanostructured Peroxo-Titanate

博士（工学） 梅本　奨大	常圧焼結による炭酸カルシウムセラミックスの創製と生体材料への応用に関する研究
修士（工学） 雨宮　佑馬	水熱法によるハイドロキシアパタイトの形態制御とその水質浄化特性
修士（工学） 名和　史織	コールドシンタリング法によるウィットロカイトの低温緻密化とその機構および特性解明
修士（工学） 安成　浩也	Ni イオン添加がペルオキソ基導入チタニアナノチューブの光触媒機能へ与える効果

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(B) 関野　徹	非酸化物セラミックスの電気化学反応機構の解明と室温での損傷修復機能の獲得		5,200
若手研究 SEO YEONGJUN	ミネラリゼーション駆動型の革新的低温焼結法による機能性ガラスの創製と機序解明		1,170
研究活動スタート支援 近藤　吉史	ガラス転移現象による無機有機多孔質材料の新規光触媒機能の創出		1,430
基盤研究(C) 西田　尚敬	ペルオキソ修飾チタニア光触媒への Cu イオン担持による新規漂白プロセスの開拓		1,430
受託研究			
関野　徹	（国研）科学技術振興機構	低次元ナノ構造チタニアが駆動する全光応答型の光触媒的抗菌・抗ウイルスコーティングの最適化	6,156
後藤　知代	（国研）科学技術振興機構	触感インターフェースシステムによる新しい生活様式ソリューション（イナバゴム・長岡技術科学大学）	13,780
奨学寄附金			
関野　徹	イナバゴム株式会社 代表取締役　岡本 吉久		1,500
近藤　吉史	公益財団法人　大倉和親記念財団 理事長　尾堂 真一		1,500
後藤　知代	株式会社明電舎　経営企画本部　事業開発部　部長　太田亮人		500
後藤　知代	公益財団法人池谷科学技術振興財団　理事長　池谷　正成		2,000
共同研究			
関野　徹	株式会社サンワード商会	鉄およびアルミニウムの混合錯体の構造と REDOX 活性の相関解析と評価方法に関する研究	2,064
関野　徹	第一稀元素化学工業株式会社	カルシウム安定化ジルコニア焼結体における機械的特性の発現機構、および低温劣化機構に関するメカニズム解明	3,000
関野　徹	STI CO., LTD	Development of advanced ceramic nitride-based nano composite materials using organic/inorganic precursors and machinable substrate with 600 MPa for power module	24,950
原田　明	ニチレキ株式会社	アスファルトの改質	0
後藤　知代	三菱ケミカル・クリンスイ株式会社	吸着剤の研究	1,500
その他の競争的研究資金			
関野　徹	株式会社喜多村	TiO_2 ナノ結晶	2,000

		光触媒の粒子径分布、触媒活性評価に関する指導	
近藤　吉史	人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス　令和6年度若手フィージビリティスタディ課題研究	グラフェン×セラミックスで拓く新たな光駆動触媒プロセスの創発	1,000
SEO YEONGJUN	人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス　令和6年度若手フィージビリティスタディ課題研究	シミュレーションを用いたcold sintering process における粉体の緻密化挙動の解明	1,000
後藤　知代	太陽誘電株式会社	二チタン酸ナトリウム（ナノサイズ海苔様シート吸着材）を活用したガスセンシングデバイスに関する学術相談	605

エネルギー・環境材料研究分野

原著論文

[1] Stabilizing the Solid/Liquid Interface in Quasi-Solid Electrolytes via Anion-Derived Interphase Formation in Concentrated Solutions, Kondo, Jumpei;Otani, Kazushi;Miyamoto, Suguru;Hikosaka, Hideaki;Kondo, Yasuyuki;Katayama, Yu;Yamada, Yuki: ACS Applied Energy Materials, 8 (4) (2025) 2630-2637.

[2] Cation Effect on the Electrochemical Platinum Dissolution, Kim, Haesol;Kim, Minho M.;Cho, Junsic;Lee, Seunghoon;Kim, Dong Hyun;Shin, Seung Jae;Utsunomiya, Tomohiko;Goddard, William A.;Katayama, Yu;Kim, Hyungjun;Choi, Chang Hyuck: Journal of the American Chemical Society, 147 (5) (2025) 4667-4674.

[3] Optimal Design of a Binder-Free Manganese/Cobalt Bilayer Bifunctional Catalyst for Rechargeable Zinc-Air Batteries, Kiso, Takayuki;Higo, Tomoya;Yoshida, Wataru;Katayama, Yu;Nakayama, Masaharu: Journal of the Electrochemical Society, 171 (8) (2024) .

[4] Stabilization of lithium metal in concentrated electrolytes: effects of electrode potential and solid electrolyte interphase formation, Pradhan, Anusha;Nishimura, Shoma;Kondo, Yasuyuki;Kaneko, Tomoaki;Katayama, Yu;Sodeyama, Keitaro;Yamada, Yuki: Faraday Discussions, 253 (2024) 314-328.

国際会議

[1] Role of Electrochemical Interface for Water Oxidation on Ruthenium Dioxide , Y. Katayama: MCARE2024.

[2] Operando Spectroscopy-Inspired Design of Electrolyte-Electrode Interface , Y. Katayama: PRiME 2024.

[3] Operando Infrared Spectroscopy to Probe Electrolyte-Electrode Interface of New Generation Batteries , Y. Katayama: MATSUS Spring 2025.

[4] Rational design of lithium battery electrolytes based on electrode potentials , Y. Yamada: KIChE annual meeting.

[5] Battery electrolyte design based on Li^+ chemical potentials , Y. Yamada: Asian Conference on Electrochemical Power Sources 12.

[6] Rational design of liquid electrolytes for advanced lithium batteries , Y. Yamada: The 22nd International Meeting on Lithium Batteries.

[7] Stabilization of lithium metal in concentrated electrolytes: effects of electrode potential and solid electrolyte interphase formation , A. Pradhan,S. Nishimura,Y. Kondo,T. Kaneko,Y. Katayama,K. Sodeyama,Y. Yamada: Dense ionic fluids Faraday Discussion.

[8] Rational electrolyte design based on electrode potentials , Y. Yamada: The 14th Japan-France Joint Seminar on Battery.

[9] Rational design of liquid electrolytes for rechargeable batteries , Y. Yamada: Joint Chemical Science RSC-CSJ Symposium.

[10] Liquid electrolyte design for lithium-metal and lithium-ion batteries , Y. Yamada: 5th International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials.

[11] Rational electrolyte design for advanced lithium batteries , Y. Yamada: The 23rd International Symposium on Eco-Materials Processing and Design.

[12] Battery electrolyte design based on Li^+ chemical potentials , Y. Yamada: ACS Spring 2025.

[13] Modulating Confined Interlayer Environment By Hard Lewis Acid Cation for Enhancing Oxygen Evolution Reaction , Q. Su,T. Utsunomiya,S. Halder,A. Morinaga,Y. Kondo,R. R. Rao,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[14] Tuning Hydrogen-Bond Network within Stacked 2D Nanolayer for Enhanced Oxygen Evolution Reaction , T. Utsunomiya,Q. Su,A. Morinaga,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[15] Influence of Electrolyte Anions on Lithium-Ion Transfer Kinetics at Electrode/Electrolyte Interfaces , K. Hiraoka,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[16] An SEI-Forming Fluorophosphate Solvent for High-Temperature Lithium-Ion Batteries , K. Takeuchi,Y. Kondo,Y. Katayama,K. Oka,Y. Yamada: PRiME 2024.

[17] Electrolyte Design to Control Sodium Electrode Potentials for High Energy Density Sodium-Ion Batteries , H. Takida,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[18] Electric Double-Layer Capacitance on Carbon Electrodes in Concentrated Aqueous Electrolytes of Alkaline Metal Salts , H. Urai,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[19] Optimization of Proton Source for Li-Mediated Nitrogen Reduction with Water , K. Suzuki,Y. Kondo,R. Tort,M. Spry,I. E. L. Stephens,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[20] Experimental Insights into the Reaction Intermediates-Selectivity Relationship for Electrochemical CO_2 Reduction Reaction , S. Hayase,A. Morinaga,Q. Su,H. Yoshimura,R. Sai,Y. Kondo,M. Ishikiriyama,M. Ibe,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[21] Direct Observation of Intermediates for Carbon Dioxide Reduction Reaction in Concentrated

Electrolytes , H. Yoshimura,S. Hayase,A. Morinaga,R. Sai,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[22] Reducing Interfacial Resistance between $Li_7La_3Zr_2O_{12}$ and Liquid Electrolyte through Wet Polishing for Quasi-Solid Batteries , J. Kondo,K. Otani,R. Noba,S. Miyamoto,H. Hikosaka,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[23] Dual Fluoride Salt-Based Hydrate-Melt Electrolyte: Advancing Aqueous Fluoride Shuttle Battery , A. Pradhan,Y. Kondo,K. Saguchi,N. Gorai,K. Kawashima,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[24] Weakly Coordinating Solvents with FSI-Inspired Structures for Highly Efficient Lithium Metal Batteries , S. Nishimura,Y. Kondo,K. Takeuchi,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[25] Electrolyte Li^+ Chemical Potential as a Descriptor of Li^+ Intercalation Behavior of Graphite Negative Electrodes , H. Nakajima,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: PRiME 2024.

[26] The descriptor in the negative electrode reaction behaviors of lithium-ion batteries , H. Nakajima,Y. Kondo,Y. Katayama,N. Kobayashi,S. Otani,A. Tani,S. Yamazaki,Y. Yamada: The 28th SANKEN International Symposium.

[27] Electric double-layer capacitance on carbon electrodes in concentrated aqueous electrolytes of alkali metal salts , H. Urai,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: The 28th SANKEN International Symposium.

[28] Influence of electrolyte anions on electrode reaction kinetics in lithium-ion batteries , K. Hiraoka,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: The 28th SANKEN International Symposium.

[29] Ethylene-selective Carbon Dioxide Electrolysis via Cation-induced Intermediates Stabilization , H. Yoshimura,S. Hayase,A. Morinaga,R. Sai,Y. Kondo,Y. Katayama,Y. Yamada: The 28th SANKEN International Symposium.

著書

[1]水電解によるグリーン水素製造:電解液設計の重要性 “配管技術(2024年11月号)”, 片山　祐, 日本工業出版, 2024.

[2]第7章 電気エネルギーを用いた常温・常圧アンモニア合成 “クリーン水素・アンモニア利活用最前線”, 片山　祐, シーエムシー出版, 2024.

特許

[1]「国内特許出願」二次電池用電解液、及び当該電解液を用いた電池, 2024-123468

[2]「国内特許出願」リチウムイオン二次電池, 2024-134079

[3]「国内特許出願」電気化学セル及びアンモニア製造装置, 2024-174744

[4]「国内特許出願」メタンの生成方法, 2024-209530

[5]「国内特許出願」メタン合成用二酸化炭素電解セル, 2025-009284

[6]「国内特許出願」電解液、二次電池及びリチウムイオン二次電池, 2024-226584

[7]「国内特許出願」高耐久蓄電池, 2024-153357

[8]「国内特許出願」リチウムイオン二次電池, 2024-199500

[9]「国内特許出願」二次電池用電解液、及び当該電解液を用いた電池, 2025-001941

[10]「国内特許出願」リチウムイオン二次電池, 2024-199499

[11]「国際特許出願」電池, 202411488500.39999

[12]「国際特許出願」ガス拡散電極及びその使用方法、並びにＣＯ２電解還元装置, PCT/JP2025/010301

[13]「国際特許出願」ガス拡散電極及びその使用方法、並びにＣＯ２電解還元装置, PCT/JP2025/010302

[14]「国内成立特許」メタン合成用二酸化炭素還元電極及びその製造方法、並びに、メタン合成用二酸化炭素電解セル, 2023-198572

[15]「国内成立特許」二酸化炭素還元電極用カソードガス拡散層、二酸化炭素還元電極、及び、二酸化炭素電解セル, 2024-036257

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

Yu Katayama	MATSUS Fall 2024 (Symposium Organisers)
Yu Katayama	76th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (Vice-Chair (Divison 3))
Yuki Yamada	2024 Pacific Rim Meeting on Electrochemical and Solid State Science (PRiME 2024) (幹事委員)
Yuki Yamada	ChemElectroChem (Editorial Board Member)

国内学会

日本セラミックス協会 第 37 回秋季シンポジウム	1 件
2024 年度化学工学会エレクトロニクス部会 先端技術シンポジウム	1 件
第 14 回 CSJ 化学フェスタ 2024	1 件
次世代電池・半導体シンポジウム（兵庫県）	1 件
第 65 回電池討論会	4 件
2024 年度第 3 回関西電気化学研究会	11 件
トーク・イン・シャワー九州 2024	2 件
電気化学会第 92 回大会	7 件

取得学位

学士（工学） 大西 春樹	リチウムイオン電池の高性能化に向けた新規環状溶媒構造の検討
学士（工学） 中森 千夏良	アンモニア電解合成のためのガス拡散セル開発
修士（工学） 宇都宮 友彦	積層 2D ナノ層間での水分子ネットワーク設計を通じた電気化学反応制御
修士（工学） 浦井 宏敬	高塩濃度水系電解液を用いた高電圧電気二重層キャパシタの蓄電特性
修士（工学） 鈴木 光太郎	水を用いたリチウム媒介型窒素還元反応におけるプロトンメディエータの影響
修士（工学） 竹内 一輝	新規環状フッ素化リン酸エステル溶媒の設計によるリチウムイオン電池の高電圧・高温作動
修士（工学） 中島 遥捺	リチウムイオン電池用黒鉛負極反応の挙動支配因子の提案
修士（工学） 西村 尚真	リチウム電極電位制御によるリチウム金属二次電池反応の高効率化
修士（工学） 隼瀬 俊輔	二酸化炭素還元反応の高効率化を目指した触媒開発とそのメカニズム解明

科学研究費補助金

単位：千円

学術変革領域研究(B) 山田　裕貴	活イオン液体の科学		260
学術変革領域研究(B) 山田　裕貴	新奇活イオン液体の設計・合成と「応用電気化学」への展開		13,910
基盤研究(A) 山田　裕貴	水和融体の学理開拓と水系電気化学反応の革新		12,740
若手研究 近藤　靖幸	混合エンタルピー・エントロピー制御に立脚した水系電解液／低極性有機溶媒の完全混和		2,600
受託研究			
山田　裕貴	（NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	電気化学的常温窒素-アンモニア変換実現のための国際共同研究開発事業	25,000
山田　裕貴	（国研）科学技術振興機構	革新的 GX 技術創出事業（基金）	53,300
片山　祐	東京瓦斯株式会社 （NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	グリーンイノベーション基金事業／ＣＯ２等を用いた燃料製造技術開発／合成メタン製造に係る革新的技術開発／低温プロセスによる革新的メタン製造技術開発/PEMCO_2還元技術開発	148,257
片山　祐	（NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	電気自動車用革新型蓄電池開発／フッ化物電池の研究開発	27,500
片山　祐	独立行政法人環境再生保全機構	環境研究総合推進費	6,000
片山　祐	（国研）科学技術振興機構	Power-to-X 技術を牽引する次世代の日米欧国際頭脳循環	4,199
片山　祐	（NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	官民による若手研究者発掘支援事業／共同研究フェーズ／リアルタイム界面可視化技術を活用したカーボンニュートラル関連技術開発	17,600
片山　祐	日本学術振興会	産研　片山／外国人特別研究員（調査研究費）SPRY	840
共同研究			
山田　裕貴	トヨタ自動車株式会社	電極電位に着目したリチウムイオン電池用新規電解液探索に関する研究	9,900
山田　裕貴	株式会社日本触媒	（A）FSI 化合物を用いた電解反応に関する研究（B）ナトリウムイオン電池用電解液に関する研究	2,000
山田　裕貴	日本特殊陶業株式会社	濃厚電解液ー固体系複合電解質に関する性能向上およびメカニズム解明に関する研究	2,200
山田　裕貴	イムラ・ジャパン株式会社	水系フッ化物イオン電池の研究	9,100
山田　裕貴	インペリアルカレッジロンドン（ICL)	Electrochemical ammoniasynthesis under ambient conditions	0
山田　裕貴	南海化学株式会社	二次電池用電解液の開発	3,892
山田　裕貴	株式会社 3DC	グラフェンメソスポンジ（GMS）	3,900

		のリチウムイオン電池高電圧正極向け導電助剤としての応用研究	
山田　裕貴	トヨタ自動車株式会社	高電位正極用溶媒、電解液に関する研究	9,900
片山　祐	TDK 株式会社	窒素電解によるアンモニア合成にかかわる共同研究	4,124
片山　祐	三井金属鉱業株式会社	二酸化炭素電解還元のガス拡散電極としての穴空き銅箔適用可能性に関する研究	2,600
片山　祐	トヨタ自動車株式会社	リアルタイム界面可視化技術による新規電解質の電極／電解液界面における SEI 形成メカニズムの解析	3,300
片山　祐	トヨタ自動車株式会社	３D 材料による二酸化炭素の還元による反応と生成物測定の研究開発	5,954
片山　祐	トヨタ自動車株式会社／京都大学	光電荷移動と触媒活性点を制御した CO2 還元用高分子光触媒の研究	3,300
片山　祐	トヨタ自動車株式会社	リアルタイム界面可視化技術による水系濃厚電解液の電極／電解液界面挙動の解析	0
片山　祐	新コスモス電機株式会社	電気化学センサ向けリアルタイム赤外分光解析セルの新規研究開発	2,275
片山　祐	トヨタ自動車株式会社	リアルタイム界面可視化技術による水系濃厚電解液の固液界面挙動の解析	3,300
片山　祐	トヨタ自動車株式会社	リアルタイム界面可視化技術による、新奇電解液/Si 負極界面における SEI 形成メカニズムの解析	3,300
近藤　靖幸	ダイキン工業株式会社	新規フッ素化溶媒を用いた高性能リチウムイオン二次電池の開発	4,000
近藤　靖幸	積水化学工業株式会社	積水化学社製機能性多孔質カーボン材料の電気化学的活性に関する研究	1,200
近藤　靖幸	日本ケミコン株式会社	水系蓄電デバイスの研究	792

その他の競争的研究資金

山田　裕貴	ドイツとの国際共同研究プログラム（JRP-LEAD with DFG）	環境発電を可能にする光充電型リチウムイオン電池用電極・電解液材料の開発	9,500
山田　裕貴	ドイツとの国際共同研究プログラム（JRP-LEAD with DFG）	環境発電を可能にする光充電型リチウムイオン電池用電極・電解液材料の開発（業務委託手数料：研究室へ配分している）	950
片山　祐	コスモ石油株式会社	弊社材料を用いたリチウム	1,100

硫黄電池の分析に関する相談

励起物性科学研究分野

原著論文

[1] Development of dual-beamline photoelectron momentum microscopy for valence orbital analysis, Hagiwara, Kenta;Nakamura, Eiken;Makita, Seiji;Suga, Shigemasa;Tanaka, Shin Ichiro;Kera, Satoshi;Matsui, Fumihiko: Journal of Synchrotron Radiation, 31 (Pt 3) (2024) 540-546.

国際会議

[1] Change in electronic structure of TiSe2 accompanying the CDW transition: A temperature-dependent ARPES study , S. Tanaka, S. Suga, K. Ueno, K. Fukutani, S. Makita, F. Matsui, K. Tanaka: ISSP International Workshop “Materials Science of Solids and Surfaces using Radiation Field Controlled in Time/Space Domain.

国内学会

日本物理学会	2 件
日本放射光学会	2 件
日本応用物理学会	2 件
表面真空学会	1 件

量子ビーム物理研究分野

原著論文

[1] Implementation of a single-shot metrology system for a TW-class laser in a particle accelerator facility, Rondepierre Alexandre, Espinós, Driss Oumbarek, Jin Zhan, Hosokai Tomonao: Optics and Laser Technology, 180 (2025).

[2] Generation of highly stable electron beam via the control of hydrodynamic instability, Gu, Yan Jun, Jin Zhan, Lei Zhenzhe, Sato Shingo, Huang Kai, Nakanii Nobuhiko, Daito Izuru, Kando Masaki, Hosokai Tomonao: Scientific Reports, 14 (1) (2024).

[3] Stabilization and correction of aberrated laser beams via plasma channelling, Rondepierre Alexandre, Zhidkov Alexei, Oumbarek Espinos, Driss, Hosokai Tomonao: Scientific Reports, 14 (1) (2024) .

[4] Electro-optic 3D snapshot of a laser wakefield accelerated kilo-ampere electron bunch, Huang, Kai, Jin Zhan, Nakanii Nobuhiko, Hosokai Tomonao, Kando Masaki: Light: Science and Applications, 13 (1) (2024).

[5] Modular supersonic nozzle for the stable laser-driven electron acceleration, Lei Zhenzhe, Jin Zhan, Gu Yan Jun, Sato Shingo, Zhidkov Alexei, Rondepierre Alexandre, Huang Kai, Nakanii Nobuhiko, Daito Izuru, Kando Masaki, Hosokai Tomonao: Review of Scientific Instruments, 95 (1) (2024).

[6] Rotating Bending High Cycle Fatigue Property of Handheld Laser Peened A7075BE-T6511 Alloy, K. Masaki, Y. Sano, Y. Mizuta, S. Tamaki: Proceedings of the 3rd International Conference on Advanced Surface Enhancement (INCASE) 2023, (2024) 3-9.

国際会議

[1] Development of LWFA Towards a Robust Table-top XUV-FEL, Z. Jin, Y-J. Gu, Z-Z. Lei, S. Sato, A. Zhidkov, A. Rondepierre, K. Huang, N. Nakanii, I. Daito, M. Kando, and T. Hosokai: The 7th International Conference on Matter and Radiation at Extremes (ICMRE 2024), Hangzhou, China, May 13-17, 2024.

[2] Mechanism of surface residual stress generation by laser peening and influence of coefficient of thermal expansion, Yuji Sano, Koichi Akita: European Conference on Residual Stresses (ECRS 11), Prague, Czech, Jun 3-7, 2024.

[3] Improvement of surface residual stress in thin weld metal materials by low-energy short-pulse laser peening, Yoshi Mizuta, Kiyotaka Masaki, Satoshi Tamaki, Tomonao Hosokai, Yuji Sano: European Conference on Residual Stresses (ECRS 11), Prague, Czech, Jun 3-7, 2024.

[4] Stable electron acceleration via LWFA for robust table-top XUV-FEL, Yanjun Gu: The 1st workshop on New Opportunities of Strong-Field Quantum Electrodynamics, Beijing, China, August 19-23, 2024.

[5] Current status of LWFA development towards robust table-top XUV-FEL, Zhan Jin, Yan-Jun Gu, Kai Huang, Nobuhiko Nakanii, Zhenzhe Lei, Shingo Sato, Masaki Kando, Tomonao Hosokai: LINAC2024 - 32nd Linear Accelerator Conference, Chicago, USA, August 15-30, 2024.

[6] Development of a LWFA-based Table-top XUV-FEL, Z. Jin, Y-J. Gu, Z-Z. Lei S. Sato A. Zhidkov, A. Rondepierre, K. Huang, N. Nakanii, I. Daito, M. Kando, and T. Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[7] Drug discovery with high-energy electron beams Explore novel application for laser wakefield acceleration e-beams , T. Hosokai, Y. Yamashita, Y. Muroya, Y. Mizuta, K. Nakano1, K. Minami, J. Yang, J. Zhan, Y. Honda, M. Koizumi, S. Shimizu, Y. Takahashi, T. Suzuki: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[8] Numerically assisted stability optimization for laser plasma electron acceleration, Yan-Jun Gu, Zhan Jin, Zhen-Zhe Lei, Shingo Sato, Kai Huang, Nobuhiko Nakanii, Izuru Daito, Masaki Kando, and Tomonao Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[9] Service Life Extension of Infrastructure with Intense Laser Pulses from Monolithic Microchip Lasers, Yuji SANO: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[10] Prodrug activation triggered by relativistic electron beams, Yasunobu Yamashita, Yusa Muroya, Yoshio Mizuta, Kazumi Nakano, Kazumasa Minami, Jinfeng Yang, Yoshihide Honda, Yutaka Takahashi, Shinichi Shimizu, Masahiko Koizumi, Takayoshi Suzuki, Tomonao Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[11] Potential of laser peening to improve residual stresses and fatigue strength of additive manufactured alloys, Yoshio MIZUTA, Kiyotaka MASAKI, Satoshi TAMAKI, Niroj MAHARJAN, Andrew ANG, Tomonao HOSOKAI and Yuji SANO: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[12] The Study of the Hydrodynamic Instabilities Impacts on Electron Beam Stability in Laser Wakefield Acceleration, Zhenzhe Lei, Zhan Jin, Yan-Jun Gu, Shingo Sato, Kai Huang, Nobuhiki Nakanii, Izuru Daito, Masaki Kando andTomonao Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[13] High temporal-spatial resolution schlieren measurement for LWFA plasma target development, Shingo Sato, Zhenzhe Lei, Zhan Jin, Yanjun Gu, Yoshio Mizuta, Izuru Daito, Kai Huang, Nobuhiko Nakanii, Masaki Kando, Tomonao Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[14] Electro-optic spatial-temporal characterization of the laser wakefield acceleratedkilo-ampere electron

bunches, K. Huang, Z. Jin, N. Nakanii, T. Hosokai, M. Kando: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[15] Study on radiation-induced reaction mechanisms of candidate materials for relativistic electron beam induced chemotherapy (REBIT) , Yusa Muroya, Yasunobu Yamashita, Yoshio Mizuta, Tomonao Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[16] Highly monoenergetic bunch generation via laser wakefield acceleration using near-field shaped laser pulse with structured density target, N. Nakanii, Z. Jin, K. Huang, I. Daito, K. Kondo, Y. Gu, T. Hosokai, and M. Kando: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[17] Current Status of RLQBS in SANKEN, Yoshihide Honda, Sachiko Tojo, Kazuya Furukawa, Yuhei Fukui, Jinfeng Yang and Tomonao Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[18] Simulation study of the effect of blade in LWFA using Shock Injection, H. Sano, K. Naito, S. Saito, Z. Lei, Y. Gu, Y. Mizuta, Z. Jin and T. Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, November 11-14, 2024.

[19] Development of LWFA Towards a Table-top XUV-FEL, Z. Jin: 7th International Symposium on Laser Interaction with Matter (LIMIS 2024), Shenzhen, China, November 20-23, 2024.

特許

[1]「国際特許出願」ELECTRON BEAM RADIATION DEVICE AND ELECTRON BEAM RADIATION METHOD, 18/847682(アメリカ), 23774223.4(欧州)

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

細貝　知直、佐野　雄二	Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024) (Conference Chair)

国内学会

ショットピーニング技術協会	1 件
日本物理学会	5 件
レーザー学会	5 件
日本加速器学会	1 件
ビーム物理研究会・若手の会 2024	2 件
日本機械学会	1 件
高エネルギー加速器セミナーOHO'24	1 件

取得学位

博士（理学） 雷　臻哲	Study of Gas Target Instability Effects on Laser Wakefield Acceleration　(レーザー航跡場加速におけるガス標的不安定性の影響に関する研究)
修士（理学） 佐野　弘明	レーザー航跡場加速の衝撃波入射課程における密度プロファイルの影響に関するシミュレーション

受託研究

細貝　知直	（国研）科学技術振興機構	レーザー駆動電子加速技術開発	154,050

奨学寄附金

細貝　知直	福井　雄介	5

共同研究

細貝　知直	Institute of Physics ASCR	Researches on generation of high energy charged particles and	0

		electromagnetic radiation through the interaction of intense laser with matter.	
細貝　知直	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構	レーザー電子加速の安定化・性能評価研究	0

量子ビーム物質科学研究分野

原著論文

[1] Effect of organic ligand and metal nanocluster core structure on resist performance of inorganic-organic hybrid resist materials for EUV and EB lithography, Hiroki Yamamoto, Takashi Hamada, Yusa Muroya, Kazumasa Okamoto, Shuhei Shimoda, Takahiro Kozawa: Japanese Journal of Applied Physics, 64 (3) (2025) 03SP42.

[2] Influence of underlayer on development of chemically amplified photoresist film in tetramethylammonium hydroxide (TMAH) aqueous developer, Jiahao Wang, Takahiro Kozawa: Japanese Journal of Applied Physics, 64 (3) (2025) 036502.

[3] Kinetics of the Oxidation of the [2Fe-2S] Cluster in SoxR by Redox-Active Compounds as Studied by Pulse Radiolysis, Kazuo Kobayashi, Takahiro Tanaka, Takahiro Kozawa: Biochemistry, 64 (4) (2025) 895-902.

[4] Reaction mechanisms of Sn-based polarity-change copolymer resists with different counter anions, designed for extreme ultraviolet lithography, Kohei Hashimoto, Yui Takata, Yusa Muroya, Takahiro Kozawa, Kohei Machida, Satoshi Enomoto, Bilal Naqvi and Danilo De Simone: Japanese Journal of Applied Physics, 64 (2) (2025) 026501.

[5] Synthesis of Polystyrene-block-poly(3-hydroxy-1-methacryloyloxyadamantane) (PS-b-PHAdMA) via RAFT polymerization as candidate block copolymers for next generation lithography, Hiroki Yamamoto, Francis McCallum, Hui Peng, Idriss Blakey, Shin Hasegawa, Yasunari Maekawa, Taka hiro Kozawa, Andrew K. Whittaker: Polymer, 318 (2025) 127983.

[6] Dynamics of ionized poly(4-hydroxystyrene)-type resist polymers with tert-butoxycarbonyl-protecting group, Kazumasa Okamoto, Yusa Muroya, Takahiro Kozawa: Scientific Reports, 14 (1) (2024) 16729.

[7] Quartz crystal microbalance analysis of effects of surfactants on dissolution kinetics of poly(4-hydroxystyrene) partially protected by t-butoxycarbonyl group, Hitomi Betsumiya, Mikiko Kozawa, Takahiro Kozawa, Takashi Hasebe, Kazuo Sakamoto, Makoto Muramatsu: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (11) (2024) 116501.

[8] Relationship between the surface free energy of underlayers and the dissolution kinetics of poly(4-hydroxystyrene) partially protected by t-butoxycarbonyl groups in tetramethylammonium hydroxide aqueous developer, Jiahao Wang, Takahiro Kozawa: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (9) (2024) 096502.

[9] Effects of acid generator anions on radiation-induced decomposition and dissolution kinetics of chemically amplified resists, Yoshika Tsuda, Yusa Muroya, Takahiro Kozawa, Takuya Ikeda, Yoshitaka Komuro: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (8) (2024) 086505.

[10] Stratified polymer dissolution model based on impedance data from quartz crystal microbalance method, Yuqing Jin, Yuko Tsutsui Ito, Takahiro Kozawa, Takashi Hasebe, Kazuo Sakamoto, Makoto Muramatsu: Applied Physics Express, 17 (8) (2024) 086502.

[11] Dissolution dynamics of partially protected poly(4-hydroxystyrene) in organic developers investigated by a quartz crystal microbalance (QCM) method, Yuko Tsutsui Ito, Kyoko Watanabe,

Takahiro Kozawa, Kazuo Sakamoto, and Makoto Muramatsu: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (7) (2024) 076506.

[12] Dissolution dynamics of poly(4-hydroxystyrene) partially protected with t-butoxycarbonyl group in alkyltrimethylammonium hydroxide aqueous developers, Jiahao Wang, Takahiro Kozawa: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (7) (2024) 076503.

[13] Effects of substituents in triphenylsulfonium cation on its radiation-induced decomposition and dissolution kinetics of chemically amplified resists, Yoshika Tsuda, Yusa Muroya, Kazumasa Okamoto, Takahiro Kozawa, Takuya Ikeda, Yoshitaka Komuro: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (7) (2024) 076501.

[14] Reaction of mono- and dichlorophenols with • OH and hydrated electrons: A pulse radiolysis study, Safia Tabassum, Yosuke Katsumura, Yusa Muroya, Hasan M. Khan, Abdul Naeem Khan, Sabiha Sultana, Kuniki Hata: Radiation Physics and Chemistry, 218 (2024) 111614.

[15] A study on the resist performance of inorganic-organic resist materials for EUV and electron-beam lithography, Hiroki Yamamoto, Yuko Tsutsui Ito, Kazumasa Okamoto, Shuhei Shimoda, Takahiro Kozawa: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (4) (2024) 04SP87.

[16] Dissolution dynamics of poly(4-hydroxystyrene) in potassium hydroxide (KOH) and sodium hydroxide (NaOH) aqueous solutions investigated by quartz crystal microbalance (QCM) method, Yuko Tsutsui Ito, Kyoko Watanabe, Takahiro Kozawa, Kazuo Sakamot, Makoto Muramatsu: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (4) (2024) 046502.

[17] Dissolution dynamics of zirconia nanocluster resist, Yuko Tsutsui Ito, Takahiro Kozawa, Kazuo Sakamoto, Makoto Muramatsu: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (4) (2024) 046501.

[18] Synthesis of botryosin-type resist material containing acetal groups in the main chain and its sensitivity, Riku Akabane, Kazumasa Okamoto, Takahiro Kozawa, Hiroto Kudo: Journal of Photopolymer Science and Technology, 37 (3) (2024) 293-298.

[19] Synthesis of resist materials containing hemiacetal groups and their resist sensitivity, Kouta Iwane, Hiroto Kudo, Kazumasa Okamoto, Takahiro Kozawa: Journal of Photopolymer Science and Technology, 37 (3) (2024) 287-292.

[20] Transient swelling during development of poly(methyl methacrylate) resist, Akihiro Konda, Hiroki Yamamoto, Shusuke Yoshitake, Takahiro Kozawa: Journal of Photopolymer Science and Technology, 37 (1) (2024) 81-88.

[21] Relationship between defect risks and effective reaction radius for deprotection in chemically amplified resist process for extreme ultraviolet lithography, Takahiro Kozawa: Journal of Photopolymer Science and Technology, 37 (1) (2024) 129-134.

[22] Design strategy of extreme ultraviolet resists, Takahiro Kozawa: Japanese Journal of Applied Physics, 63 (2024) 050101.

国際会議

[1] Stochasticity in extreme ultraviolet lithography, Takahiro Kozawa: The 41st International Conference of Photopolymer Science and Technology, Chiba, Japan, 25-28 June, 2024.

[2] Synthesis of resist materials containing hemiacetal groups and their resist sensitivity, Kouta Iwane, Hiroto Kudo, Kazumasa Okamoto and Takahiro Kozawa: The 41st International Conference of Photopolymer Science and Technology, Chiba, Japan, 25-28 June, 2024.

[3] Synthesis Botryosin-type resist materials containing acetal groups in the main chain and its resist sensitivity, Riku Akabane, Hiroto Kudo, Kazumasa Okamoto and Takahiro Kozawa:
The 41st International Conference of Photopolymer Science and Technology, Chiba, Japan, 25-28 June, 2024.

[4] Development kinetics analysis based on frequency and impedance changes measured with quartz crystal microbalance method, Yuqing Jin, Yuko Tsutsui Ito, Takahiro Kozawa, Takashi Hasebe, Kazuo Sakamoto, and Makoto Muramatsu: SPIE Photomask Technology + Extreme Ultraviolet Lithography 2024, Monterey, California, United States, 29 Sep. - 3 Oct. 2024.

[5] Dissolution dynamics of poly(4-hydroxystyrene) partially protected with t-butoxycarbonyl group in alkyl trimethyl ammonium hydroxide aqueous developers, Jiahao Wang, Takahiro Kozawa: SPIE Photomask Technology + Extreme Ultraviolet Lithography 2024, Monterey, California, United States, 29 Sep. - 3 Oct. 2024.

[6] The Application of Higher Absorption materials to the Underlayer of EUV Lithography, Tadashi Omatsu, Sachiko Shinjo, Masatoshi Echigo, Yuki Ishimaru, Takahiro Kozawa: SPIE Photomask Technology + Extreme Ultraviolet Lithography 2024, Monterey, California, United States, 29 Sep. - 3 Oct. 2024.

[7] study of a positive and negative tone organometal chemically amplified resist for high resolution EUV single patterning, Satoshi Enomoto, Kohei Machida, Shunya Honda, Akihiro Konda, Eichi Nomura, Takahiro Kozawa: SPIE Photomask Technology + Extreme Ultraviolet Lithography 2024, Monterey, California, United States, 29 Sep. - 3 Oct. 2024.

[8] Study of dissolution mechanism and printability of positive tone organometallic resist with alkyl acetate developers, Kohei Machida, Satoshi Enomoto, Shunya Honda, Akihiro Konda, Eichi Nomura, Takahiro Kozawa: SPIE Photomask Technology + Extreme Ultraviolet Lithography 2024, Monterey, California, United States, 29 Sep. - 3 Oct. 2024.

[9] Dissolution mechanism of color resist materials, H. Kaneba, T. Kozawa, K. Hasegawa, Y. Moriya, K. Maeda, H. Iwamoto: 37th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2024), Kyoto, Japan, 12-15 Nov. 2024.

[10] Effect of Organic Ligand and Metal Nanocluster Core Structure on Resist Performance of Inorganicorganic Hybrid Resist Materials for EUV and EB Lithography, Hiroki Yamamoto, Takashi Hamada, Yusa Muroya, Kazumasa Okamoto, Shuhei Shimoda, Takahiro Kozawa: 37th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2024), Kyoto, Japan, 12-15 Nov. 2024.

[11] Study on radiation-induced reaction mechanisms of candidate materials for relativistic electron beam induced chemotherapy (REBIT), Yusa Muroya: Quantum Beam Application for Sciences and Industries 2024 (Q-BASIS2024), Osaka, Japan, 11-14 November 2024.

[12] Sn-based polarity-change copolymer resists for extreme ultraviolet lithography: effects of counter anions, Kohei Hashimoto, Yusa Muroya, Takahiro Kozawa, Kohei Machida, Satoshi Enomoto, Bial Naqvi, Danilo De Simone: 13th imec Handai International Symposium, Leuven, Belgium, 9 Dec. 2024.

[13] Dissolution mechanism of color resist materials, H. Kaneba, T. Kozawa: SPIE Advanced Lithography + Patterning 2025, San Jose, California, United State, 23 - 27 Feb. 2025.

[14] Evaluation of developers based on automatic classification of line-and-space pattern SEM images, Yuqing Jin, Takehiro Masuda, Yuko Tsutsui Ito, Takahiro Kozawa, Takashi Hasebe, Kazuo Sakamoto and Makoto Muramatsu: SPIE Advanced Lithography + Patterning 2025, San Jose, California, United State, 23 - 27 Feb. 2025.

[15] Improving developability for application of iodine-containing materials to EUV lithography, Takeru Koguma, Junya Horiuchi, Masatoshi Echigo, Yuki Ishimaru, Takahiro Kozawa: SPIE Advanced Lithography + Patterning 2025, San Jose, California, United State, 23 - 27 Feb. 2025.

[16] Study of a positive tone organometal chemically amplified resist for high-NA EUV patterning, Satoshi Enomoto, Kohei Machida, Shunya Honda, Akihiro Konda, Takahiro Kozawa: SPIE Advanced Lithography + Patterning 2025, San Jose, California, United State, 23 - 27 Feb. 2025.

[17] Synthesis of polystyrene-block-poly(3-hydroxy-1-methacryloyloxyadamantane) (PS-b-PHAdMA) via RAFT polymerization and application for next generation lithography, Hiroki Yamamoto, Francis McCallum, Hui Peng, Idriss Blakey, Shin Hasegawa, Takahiro Kozawa, Andrew K. Whittaker: SPIE Advanced Lithography + Patterning 2025, San Jose, California, United State, 23 - 27 Feb. 2025.

[18] Printability test results of a positive tone organometallic resist by EUV and EB lithography, Kohei Machida, Satoshi Enomoto, Shunya Honda, Akihiro Konda, Eichi Nomura, Takahiro Kozawa: SPIE Advanced Lithography + Patterning 2025, San Jose, California, United State, 23 - 27 Feb. 2025.

著書

[1]ベイズ最適化の活用事例 “古澤孝弘”, 54 名，技術情報協会, (127-136) 2025.

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

古澤　孝弘	37th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2024) (組織委員)
岡本　一将	37th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2024) (論文委員)
古澤　孝弘	38th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2025) (組織委員)
岡本　一将	38th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2025) (論文委員)
古澤　孝弘	International Conference on Extreme Ultraviolet Lithography 2024 (プログラム委員)
古澤　孝弘	International Conference on Extreme Ultraviolet Lithography 2025 (プログラム委員)

国内学会

NGL ワークショップ 2024	2 件
第 61 回アイソトープ・放射線研究発表会	2 件
日本原子力学会 2024 年秋の大会	1 件
第 85 回応用物理学会秋季学術講演会	1 件
日本原子力学会　2024 年春の年会	2 件

取得学位

修士（工学） 金場　光	CMOS イメージセンサー用カラーレジストの溶解メカニズム解明
修士（工学） 橋本　康平	高 NA 極端紫外光リソグラフィに向けた二元系有機 Sn 側鎖含有極性変化型高分子レジストの開発
博士（工学） 伊藤　裕子	Study on development process of resist materials for extreme ultraviolet lithography using quartz crystal microbalance method

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 古澤　孝弘	電離放射線用金属含有レジストの反応機構の解明	10,920
基盤研究(C) 岡本　一将	放射線プロセスによる位置制御可能なケミカルフリー水中酸化物結晶生成法の確立	1,430

受託研究

室屋　裕佐	日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社

共同研究

古澤　孝弘	東京応化工業株式会社
古澤　孝弘	東洋合成工業株式会社
古澤　孝弘	東京エレクトロン株式会社
古澤　孝弘	三菱ガス化学株式会社
古澤　孝弘	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
古澤　孝弘	ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
古澤　孝弘	東洋合成工業株式会社
古澤　孝弘	日本コントロールシステム株式会社
古澤　孝弘	株式会社 SCREEN ホールディングス
室屋　裕佐	株式会社日立製作所
岡本　一将	大八化学工業株式会社 京都工芸繊維大学 名古屋市立大学

その他の競争的研究資金

古澤　孝弘	日本サムスン株式会社		
室屋　裕佐	国立研究開発法人科学技術振興機構	「2024 年度「国際青少年サイエンス交流事業（さくらサイエンスプログラム）さくら招へいプログラム」実施業務（国立大学法人大阪大学）」・（A コース：科学技術体験コース）（S2024F0400326）	1,985

励起材料化学研究分野

原著論文

[1] Pulse radiolysis studies of open-formed diarylethenes in organic solvent: Does the radiochromism proceed in radical ions and triplet state?, Yamaji, Minoru; Tojo, Sachiko ;Osakada, Yasuko; Fujitsuka, Mamoru: Chemical Physics Letters, 865 (2025) 141945.

[2] Radiochromism of spiropyran via the radical ions studied by pulsed electron radiolysis and DFT calculation, Yamaji, Minoru; Osakada, Yasuko; Tojo, Sachiko; Fujitsuka, Mamoru: Radiation Physics and Chemistry, 227 (2024) 112393.

[3] B_{12}-Catalyzed Carbonylation of Carbon Tetrahalides: Using a Broad Range of Visible Light to Access Diverse Carbonyl Compounds, Shichijo, Keita; Tanaka, Miho; Kametani, Yohei; Shiota, Yoshihito; Fujitsuka, Mamoru; Shimakoshi, Hisashi: Chemistry - A European Journal, 31 (2) (2024) e202403663.

[4] Exploring photo-excited states of aromatic sulfones for efficient near-infrared-activated photothermal cancer therapy, Yoshida, Kazuya; Suzuki, Toshiaki; Osakada, Yasuko; Fujitsuka, Mamoru; Miyatake, Yukiko; Biju, Vasudevanpillai; Takano, Yuta: Bulletin of the Chemical Society of Japan, 98 (1) (2024) uoae137.

[5] Color variation in radio-luminescence of P-dots doped with thermally activated delayed fluorescence molecules, Su, Zheming; Nguyen, Hieu Thi Minh; Liu, Zuoyue; Asanuma, Daiki; Yamaji, Minoru; Koshimizu, Masanori; Shigemitsu, Hajime; Tojo, Sachiko; Mori, Tadashi; Kida, Toshiyuki; Pratx, Guillem; Fujitsuka, Mamoru; Osakada, Yasuko: Physical Chemistry Chemical Physics, 27 (15) (2025) 7605−7610.

[6] Photocatalytic Substrate Oxidation Catalyzed by a Ruthenium(II) Complex with a Phenazine Moiety as the Active Site Using Dioxygen as a Terminal Oxidant, Ishizuka, Tomoya; Nishi, Taichiro; Namura, Nanase; Kotani, Hiroaki; Osakada, Yasuko; Fujitsuka, Mamoru; Shiota, Yoshihito; Yoshizawa, Kazunari; Kojima, Takahiko: Journal of the American Chemical Society, 146 (48) (2024) 33022-33034.

[7] Faster Excited-State Intramolecular Electron Transfer from Perylenediimide Dianion Compared to Its Radical Anion, Lu, Chao; Honda, Kazuma; Fujitsuka, Mamoru: Journal of Physical Chemistry A, 128 (46) (2024) 9869-9875.

[8] Near-Infrared Light-Driven H_2O_2 Generation via Metalloporphyrin-Based Covalent Organic Frameworks and Nanodisks, Yoshikawa, Aya; Shigemitsu, Hajime; Li, Xinxi; Fujitsuka, Mamoru; Osakada, Yasuko; Kida, Toshiyuki: ACS Applied Energy Materials, 7 (20) (2024) 9084-9088.

[9] Does the Mesolytic C−C Bond Cleavage Occur in the Radical Anions of Diarylethanes?, Yamaji, Minoru; Tojo, Sachiko; Majima, Tetsuro; Fujitsuka, Mamoru: ChemistrySelect, 9 (37) (2024) e202403092.

[10] Cyclometalated Pt(II) Complex Appending a Pyridyl Ligand with a Benzothienobenzothiophene (BTBT) Unit: Synthesis, Photophysical Properties, and an Unusual Shift of Centered Ligands in Excited States, Tahara, Keishiro; Kobayashi, Akihito; Fujitsuka, Mamoru; Osakada, Yasuko; Tokunaga, Ken; Ikeda, Takashi; Abe, Masaaki: Organometallics, 43 (8) (2024) 840-848.

[11] Sequential C−F Bond Transformation of the Difluoromethylene Unit in Perfluoroalkyl Groups: A Combination of Fine-Tuned Phenothiazine Photoredox Catalyst and Lewis Acid, Sugihara, Naoki; Nishimoto, Yoshihiro; Osakada, Yasuko; Fujitsuka, Mamoru; Abe, Manabu; Yasuda, Makoto: Angewandte Chemie - International Edition, 63 (14) (2024) e202401117.

[12] Electrochemical dechlorination of PCE catalyzed by B_{12} in homogeneous and heterogeneous systems, Kaito Sasaki, Keita Shichijo, Youichi Mihara, Hiroshi Ito, Yui Zennyoji, Nao Imai, and Hisashi Shimakoshi: Journal of Porphyrins and Phthalocyanines, 29 (2025) 383-393.

解説、総説

Charge trapping in semiconductor photocatalysts: A time- and space-domain perspective, Jiawei Xue, Mamoru Fujitsuka, Takashi Tachikawa, Jun Bao and Tetsuro Majima, Journal of the American Chemical Society, 146 (2025), 8787-9476.

金属錯体と半導体光触媒の協奏による光駆動有機合成, 七條　慶太, 化学と工業, 公益社団法人日本化学会, 78[1] (2025), 23-23.

Effect of Macrocycle on the Photochemical and Electrochemical Properties of Cobalt-Dehydrocorrin Complex, 七條　慶太, Bulletin of Japan Society of Coordination Chemistry, 錯体化学会, 83 (2024), 116-117.

生体関連錯体を複合化した粉体光触媒による CO2 還元反応, 七條　慶太, 嶌越　恒, ホソカワ粉体工学振興財団年報, ホソカワ粉体工学振興財団, 31 (2024), 202-206.

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

藤塚　守　　量子ビーム国際会議（Q-BASIS2024）　(International Committee)

国内学会

2024 年　光化学討論会	3 件
日本化学会第 105 回春季年会	2 件

取得学位

修士（工学） 中山　裕貴	ナフタレンジイミドジアニオンの励起状態物性と電子移動過程
修士（工学） 本間　雪華	ペロブスカイト量子ドットの発光制御および電子線励起発光の観測
修士（工学） Su Zheming	Color Variation in Radio-luminescence of P-dots Doped with Thermally Activated Delayed Fluorescence Molecules

科学研究費補助金

単位：千円

学術変革領域研究(A) 藤塚　守	時間分解分光によるグリーン触媒反応機構の解明	9,620
基盤研究(B) 小阪田　泰子	近赤外光応答性フレキシブル一酸化窒素放出ナノ材料の創成とその応用	5,850
研究活動スタート支援 七條　慶太	量子ドットのオージェ再結合を利用する革新的人工光合成反応の開発	1,430

奨学寄附金

小阪田　泰子	関西原子力懇談会 常務理事・事務局長　大神　隆裕	200
小阪田　泰子	関西原子力懇談会 常務理事・事務局長　大神 隆裕	200
小阪田　泰子	公益財団法人　徳山科学技術振興財団 理事長　楠　正夫	2,000

その他の競争的研究資金

七條　慶太	ICS-OTRI	均一系ナノ粒子光触媒による高効率フォトレドックス反応の実現	500

分子システム創成化学研究

原著論文

[1] Microfluidic cell unroofing for the in situ molecular analysis of organelles without membrane permeabilization, Umeda, Yuki;Yamahira, Shinya;Nakamura, Koki;Takagi, Tomoko;Suzuki, Tomoko;Sato, Kae;Hirabayashi, Yusuke;Okamoto, Akimitsu;Yamaguchi, Satoshi: Lab on a Chip, 25　(2025) 2222-2233.

[2] Analysis of Vaporization Behavior of Phase-change Nano-droplets Using a Negative Pressure Component of Laser-induced Shockwave, Sasaki, Ryota;Moriyama, Chiharu;Choi, Junhoo;Yamaguchi, Satoshi;Nakagawa, Keiichi: Advanced Biomedical Engineering, 14 (2025) 62-69.

[3] Odorant-sensing cell micropatterns for odor discrimination, Yamahira, Shinya;Mitsuno, Hidefumi;Yamaoka, Misato;Nagamune, Teruyuki;Okamoto, Akimitsu;Kanzaki, Ryohei;Yamaguchi, Satoshi: Biosensors and Bioelectronics: X, 18 (2024) 100473.

国際会議

[1] Single-cell image and gene analysis on photo-degradable hydrogel layers , X. Li, S. Yamaguchi, A. Okamoto: The 29th Symposium of Young Asian Biological Engineer's Community (YABEC2024), Busan, Republic of Korea, October 18, 2024.

[2] Development of microwell technology for analysis and sorting of secretary cells at the single-cell

level , R. Yamamoto, S. Yamaguchi, A. Okamoto: The 29th Symposium of Young Asian Biological Engineer's Community (YABEC2024), Busan, Republic of Korea, October 18, 2024.

解説、総説

光応答性細胞付着表面を用いた 1 細胞解析技術の開発, 山口　哲志, 膜, 一般社団法人日本膜学会, 49(6) (2024), 332-336.

国内学会

第 73 回高分子討論会	3 件
化学工学会第 55 回秋季大会	1 件
第 76 回日本生物工学会大会	2 件
日本膜学会第 46 年会	1 件
化学工学会第 90 年会	1 件
日本化学会第 105 春季年会	4 件
第 33 回次世代医工学研究会	1 件

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(B) 山口　哲志	がん免疫の 1 細胞解析のための光応答性細胞コロシアムの開発	3,120
国際共同研究加速基金（海外連携研究） 山口　哲志	がん免疫に関連する遺伝子を統合的に 1 細胞解析するプロセスの開発	4,680
基盤研究(C) 山平　真也	弾性体鋳型が誤差を自己補正する樹脂薄肉加工法の確立と、細胞解析デバイスへの応用	1,430
学術変革領域研究(A) 山平　真也	グリア細胞間情報伝達の可視化	2,600

受託研究

山口　哲志	（国研）科学技術振興機構(本部配分)	がん免疫の 2 細胞解析技術の事業化に向けた検討	6,500
山口　哲志	（国研）科学技術振興機構	2 細胞計測を用いた細胞間相互作用の画像・遺伝子統合解析技術の開発	6,175

奨学寄附金

山口　哲志	公益財団法人 泉科学技術振興財団	1,000
山口　哲志	公益財団法人 光科学技術研究振興財団	1,000
山口　哲志	公益財団法人 上原記念生命科学財団	3,000

共同研究

山口　哲志	CPC 株式会社	社会実装に向けた新規細胞培養方法の開発	2,600

精密制御化学研究分野

原著論文

[1] Development and functional evaluation of a psoralen-conjugated nucleoside mimic for triplex-forming oligonucleotides, Mikame, Yu;Toyama, Haruki;Dohno, Chikara;Wada, Takehiko;Yamayoshi, Asako: Communications Chemistry, 8 (1) (2025) .

[2] Involvement of lncRNA MIR205HG in idiopathic pulmonary fibrosis and IL-33 regulation via Alu elements, Takashima, Tsuyoshi;Zeng, Chao;Murakami, Eitaro;Fujiwara, Naoko;Kohara, Masaharu;Nagata, Hideki;Feng, Zhaozu;Sugai, Ayako;Harada, Yasue;Ichijo, Rika;Okuzaki, Daisuke;Nojima, Satoshi;Matsui, Takahiro;Shintani, Yasushi;Kawai, Gota;Hamada, Michiaki;Hirose, Tetsuro;Nakatani, Kazuhiko;Morii, Eiichi: JCI Insight, 10 (5) (2025) .

[3] The role of spatial arrangement of aromatic rings on the binding of N,N0-diheteroaryl guanidine ligands to the G2C4/G2C4 motif DNA, Murakami, Eitaro;Shibata, Tomonori;Tomemori, Megumi;Kawai, Gota;Nakatani, Kazuhiko: Physical Chemistry Chemical Physics, 27 (6) (2025) 3341-3350.

[4] Structure-Binding Relationship of 2-Amino-1,8-Naphthyridine Dimers: Role of Linkage Positions on DNA and RNA Recognition, Das, Bimolendu;Kuwahara, Satoki;Ishimaru, Ryosuke;Murakami, Eitaro;Harada, Yasue;Nakatani, Kazuhiko: Chemistry - A European Journal, 無し (2025) .

[5] The heterodimer of 2-amino-1,8-naphthyridine and 3-aminoisoquinoline binds to the CTG/CTG triad via hydrogen bonding, Sakurabayashi, Shuhei;Yamada, Takeshi;Nakatani, Kazuhiko: Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters, 114 (2024) .

[6] Utility of oligonucleotide in upregulating circular RNA production in a cellular model, Ni, Lu;Yamada, Takeshi;Nakatani, Kazuhiko: Scientific Reports, 14 (1) (2024) .

[7] Enhancing Binding Affinity to CGG/CGG Triad: Optimizing Naphthyridine Carbamate Dimer Derivatives with Varied Linker Lengths, Shibata, Tomonori;Nakamachi, Ayano;Nakatani, Kazuhiko: ChemMedChem, 19 (19) (2024) .

[8] Antisense RNA C9orf72 hexanucleotide repeat associated with amyotrophic lateral sclerosis and frontotemporal dementia forms a triplex-like structure and binds small synthetic ligand, Błaszczyk, Leszek;Ryczek, Marcin;Das, Bimolendu;Mateja-Pluta, Martyna;Bejger, Magdalena;Sliwiak, Joanna;Nakatani, Kazuhiko;Kiliszek, Agnieszka: Nucleic Acids Research, 52 (11) (2024) 6707-6717.

国際会議

[1] Photoswitchable RNA binding ligands affected the RNA foci formation and the associated RNA binding proteins , Yusuke Fujiwara, Tomonori Shibata, Chikara Dohno, Kazuhiko Nakatani: XXV International Round Table on Nucleosides,Nucleotides and Nucleic Acids (IRT2024).

[2] Artificial intelligence leading to a cost-effective screening of small molecules targeting nucleic acids , Qingwen Chen,Takeshi Yamada,Yasuyuki Matsushita, Kazuhiko Nakatani: XXV International Round Table on Nucleosides,Nucleotides and Nucleic Acids (IRT2024).

[3] Synthetic RNA binding ligands for photocontrol of RNA structure and function , Chikara Dohno, Yusuke Fujiwara, Kazuhiko Nakatani: The 28th SANKEN INTERNATIONAL SYMPOSIUM.

[4] Functional transformation of RNA foci induced by photoswitchable RNA-binding molecules , Yusuke Fujiwara, Chikara Dohno, Kazuhiko Nakatani: The 28th SANKEN INTERNATIONAL SYMPOSIUM.

解説、総説

RNA を標的とする低分子化合物, 堂野 主税、中谷 和彦, 実験医学（増刊）, 羊土社, 42[15] (2024), 177-185.

生体分子・医薬品をつくるための化学　核酸を標的とした低分子・中分子化合物, 堂野 主税、勝田 陽介、三好 大輔, 現代化学, 東京化学同人, 648 (2025), 32-39.

特許

[1]「国際特許出願」コンピュータプログラム、情報処理装置及び情報処理方法, PCT/JP2024/031674

国内学会

日本ケミカルバイオロジー学会第 18 回年会	1 件
日本化学会第 105 春季年会	6 件
新世代の生物有機化学研究会 2024	1 件

取得学位

修士（理学） 川上 夕	CUG リピート配列を標的とした 2-アミノ-1,8-ナフチリジン誘導体の合成及び結合評価
修士（理学） 原田 祥英	UGGAA リピートを標的とした Turn-ON 型蛍光プローブの合成と評価
修士（理学） 若林 雅也	CAG リピート DNA を標的とした NA 誘導体の合成と評価
博士（理学） Luyan Zhang	Exploring small molecule regulation of cytosine deaminase efficiency on DNA repeat sequences

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 中谷　和彦	ミスマッチ結合分子の異常伸長リピート配列への結合経路と短縮誘導効果の解明	9,490
基盤研究(B) 堂野　主税	疾患関連リピート RNA の相分離を制御するケージドリガンドの創製	4,290

受託研究

中谷　和彦	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構次世代治療・診断実現のための創薬基盤技術開発事業	研究開発課題名：RNA 標的創薬技術開発／標的 RNA の機能解析基盤技術開発（機能解析に基づく RNA 標的創薬のための統合 DB と AI システムの構築）	40,541
中谷　和彦	（国研）科学技術振興機構	遺伝子特殊構造を標的とした低分子化合物によるリピート病治療法の開発	1,950
中谷　和彦	国立大学法人 山口大学（AEMD 再委託）	トリプレットリピート病の異常伸長リピート短縮による根源的治療開発	13,000
堂野　主税	（国研）科学技術振興機構	化合物による非膜性 RNP 構造体の操作技術開発	26,923

共同研究

中谷　和彦	ヤマト科学株式会社	遺伝子プローブ試薬の実用化に向けた検証システムの開発	0
中谷　和彦	日東化成株式会社	機能性分子の合成	0
中谷　和彦	株式会社 Veritas In Silico	核酸と低分子の相互作用の理論計算と実測による解析	979
中谷　和彦	三進金属工業株式会社	安全な理想的化学系研究室環境設備に係る研究及び機器開発	0
中谷　和彦	理化学研究所	リピート RNA 病抑制化合物の探索	0
中谷　和彦	京都大学	リピート RNA 病抑制化合物の探索	0
中谷　和彦	ラデナ・サイエンス株式会社×山口大学	DNA の異常伸長リピートを短縮させる化合物の研究	0

複合分子化学研究分野

原著論文

[1] Common connective tissue disorder and anti-cytokine autoantibodies are enriched in idiopathic multicentric castleman disease patients, Feng, Allan;Gonzalez, Michael V.;Kalaycioglu, Muge;Yin, Xihui;Mumau, Melanie;Shyamsundar, Saishravan;Bustamante, Mateo Sarmiento;Chang, Sarah E.;Dhingra, Shaurya;Dodig-Crnkovic, Tea;Schwenk, Jochen M.;Garg, Tarun;Yoshizaki, Kazuyuki;van Rhee, Frits;Fajgenbaum, David C.;Utz, Paul J.: Frontiers in Immunology, 16 (2025) .

[2] Predictive biomarkers of COVID-19 prognosis identified in Bangladesh patients and validated in Japanese cohorts, Uno, Kazuko;Hasan, Abu;Nakayama, Emi E.;Rahim, Rummana;Harada,

Hiromasa;Kaneko, Mitsunori;Hashimoto, Shoji;Tanaka, Toshio;Matsumoto, Hisatake;Fujimiya, Hitoshi;Shioda, Tatsuo;Rahman, Mizanur;Yoshizaki, Kazuyuki: Scientific Reports, 14 (1) (2024) .

[3] The impact of selective HDAC inhibitors on the transcriptome of early mouse embryos, Shao, Ruiqi;Suzuki, Takayoshi;Suyama, Mikita;Tsukada, Yuichi: BMC Genomics, 25 (1) (2024) .

[4] Targeting KDM1A in Neuroblastoma with NCL-1 Induces a Less Aggressive Phenotype and Suppresses Angiogenesis, Sprüssel, Annika;Suzuki, Takayoshi;Miyata, Naoki;Astrahantseff, Kathy;Szymansky, Annabell;Toedling, Joern;Thole-Kliesch, Theresa M.;Ballagee, Annika;Lodrini, Marco;Künkele, Annette;Truss, Matthias;Heukamp, Lukas C.;Mathia, Susanne;Hertwig, Falk;Rosenberger, Christian;Eggert, Angelika;Deubzer, Hedwig E.;Schulte, Johannes H.: Journal of Clinical Medicine, 13 (20) (2024) .

[5] Downregulation of IL-8 and IL-10 by LRRC8A Inhibition through the NOX2–Nrf2–CEBPB Transcriptional Axis in THP-1-Derived M2　Macrophages, Matsui, Miki;Kajikuri, Junko;Kito, Hiroaki;Elboray, Elghareeb E.;Suzuki, Takayoshi;Ohya, Susumu: International Journal of Molecular Sciences, 25 (17) (2024) .

[6] Role of plant homeodomain finger protein 8 in P19 embryonic carcinoma cells revealed by genome editing and specific inhibitor, Doi, Shusuke;Suzuki, Takayoshi;Soeda, Shuhei;Miyata, Naoki;Inazu, Tetsuya: Biochemistry and Biophysics Reports, 38 (2024) .

[7] Identification of a novel histone H2A mono-ubiquitination-inhibiting cell-active small molecule, Ni, Siyao;Takada, Yuri;Ando, Takaaki;Yu, Shengwang;Yamashita, Yasunobu;Takahashi, Yukari;Sawada, Miho;Oba, Makoto;Itoh, Yukihiro;Suzuki, Takayoshi: Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters, 105 (2024) .

[8] General Synthesis of meso-1,4-Dialdehydes and Their Application in Ir-Catalyzed Asymmetric Tishchenko Reactions, Zhao, Runze;Ismiyarto, None;Zhou, Da Yang;Asano, Kaori;Suzuki, Takayoshi;Sasai, Hiroaki;Suzuki, Takeyuki: ACS Omega, 9 (16) (2024) 17945-17955.

[9] Identification of Proteolysis Targeting Chimeras (PROTACs) for Lysine Demethylase 5 and Their Neurite Outgrowth-Promoting Activity, Iida, Tetsuya;Itoh, Yukihiro;Takahashi, Yukari;Miyake, Yuka;Zamani, Farzad;Yamashita, Yasunobu;Takada, Yuri;Akiyama, Toshiki;Ibaraki, Jun;Okuda, Kyoka;Tokuda, Yuto;Nishimura, Tomoka;Hidaka, Koto;Mori, Hiiro;Oba, Makoto;Suzuki, Takayoshi: Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 72 (7) (2024) 638-647.

国際会議

[1] Discovery of SNAIL1 peptide-based inhibitors targeting lysine-specific demethylase 1 , Yuri Takada, Kyohei Adachi, Yuka Fujinaga, Yasunobu Yamashita, Yukihiro Itoh, Takayoshi Suzuki: 25th Tetrahedron Symposium.

[2] Development of CBX7-inhibitory peptides through the construction and screening of a peptide library , Yuri Takada, Ibuki Yamazaki, Yasunobu Yamashita, Yukihiro Itoh, Takayoshi Suzuki: The 28th SANKEN International Symposium.

[3] Prodrug activation triggered by relativistic electron beams , Yasunobu Yamashita, Yusa Muroya, Yoshio Mizuta, Kazumi Nakano, Kazumasa Minami, Jinfeng Yang, Yoshihide Honda, Yutaka Takahashi, Shinichi Shimizu, Masahiko Koizumi, Takayoshi Suzuki, Tomonao Hosokai: Quantum Beam Application for Sciences and Industries.

[4] Selective Degradation of Histone Deacetylase 8 Mediated by a Proteolysis Targeting Chimera (PROTAC) , Yukihiro Itoh, Jiranan Chotitumnavee, Yasunobu Yamashita, Yukari Takahashi, Yuri Takada, Tetsuya Iida, Makoto Oba, Takayoshi Suzuki: 3rd International Symposium on Biofunctional Chemistry

(ISBC2024）.

解説、総説

Journal of Medicinal Chemistry Collection: Drug Discovery in Japan, Takayoshi Suzuki, Haruto Kurata, Tomohiko Ohwada, Hideyuki Onodera, Journal of Medicinal Chemistry, ACS Publications, 67[19] (2024), 16923−16924.

メディシナルケミストリーシンポジウムにおける高校生のポスター発表, 鈴木孝禎, MEDCHEM NEWS, The Pharmaceutical Society of Japan, 34 (2024), 232.

標的タンパク質分解薬, 石川稔、伊藤拓水、伊藤幸裕、友重秀介, 現代化学, 東京化学同人, 10 (2024), 51-57.

金属ナノ粒子触媒と連続照射マイクロ波を用いた反応, 伊原和利、秋山敏毅、山田真希人、有澤光弘, マイクロ波の工業応用　事例集, 技術情報協会, 2283 (2025), .

Epigenetic Inhibitors as Alzheimer's Disease Therapeutic Agents, Yasunobu Yamashita, Yukihiro Itoh, Yuri Takada, Takayoshi Suzuki, Chemical and Pharmaceutical Bulletin, The Pharmaceutical Society of Japan, 72[7] (2024), 630-637.

G9a/GLP Modulators: Inhibitors to Degraders, Anirban Mukherjee and Takayoshi Suzuki, Journal of Medicinal Chemistry, ACS Publications, 68[2] (2025), 953-985.

特許

[1]「国内特許出願」異常血管新生の治療剤または予防剤、および、その利用, 2024-104185

[2]「国内特許出願」リシンデメチラーゼ３Ａ阻害活性を有する化合物、および、その利用, 2024-225581

[3]「国際特許出願」化合物又はその塩及びその製造方法、化合物又はその塩を含む医薬品組成物及びその製造方法, PCT/JP2024/031665

[4]「国際特許出願」組成物、培地、細胞集団、細胞の生産方法、及び治療薬, PCT/JP2025/002267

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

鈴木孝禎	Journal of Medicinal Chemistry (編集委員)
鈴木孝禎	Chemical and Pharmaceutical Bulletin (編集委員)

国内学会

第 41 回　メディシナルケミストリーシンポジウム	3 件
第 50 回反応と合成の進歩シンポジウム	1 件
第 74 回日本薬学会関西支部総会・大会	3 件
日本ケミカルバイオロジー学会　第 18 回年会	2 件
日本薬学会第１４５年会 (福岡)	6 件
第 61 回ペプチド討論会	1 件
第 18 回バイオ関連シンポジウム	1 件
CBI 学会 2024 年大会	1 件
日本物理学会第７９回年次大会	1 件
第１７回日本エピジェネティクス研究会年会	2 件
日本化学会　第 105 春季年会（2025）	1 件

取得学位

博士（理学） Anirban Mukherjee	Design, Synthesis and Biological Evaluation of PROTACs Targeting G9a/GLP Methyltransferase

修士（理学） 岩男　優輝	Click and release 反応を利用した小分子抗がん剤デリバリー
修士（理学） 川浪　紘明	E3 リガンド構造によるステープル化を基盤としたペプチド性 PROTAC の創製研究
修士（理学） 徳山　あかり	HP1/H3K9me3 相互作用を阻害する低分子化合物の創製研究
修士（理学） 藤永　由夏	SNAIL1 ペプチドを基盤としたリジン特異的脱メチル化酵素 1(LSD1)阻害薬の創製
修士（理学） 古谷　理朗	HDAC4 および 5 を標的とした induced-fit 型阻害薬の創製
修士（理学） Li Jianing	Microwave-Assisted Asynmetric Oxidative Lactonization Using Chiral Ir Complexes

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 鈴木　孝禎	エピジェネティクス複合体を標的としたキメラ分子の創製研究		17,420
挑戦的研究萌芽 鈴木　孝禎	薬剤耐性ウイルスに効果を示し重症化、後遺症を予防する新世代型抗ウイルス剤の開発		3,250
基盤研究(B) 伊藤　幸裕	クリックケミストリーに基づく生物活性化合物創製法の確立		4,160
若手研究 山下　泰信	深層学習を用いた新規活性予測器の開発と HDAC 阻害薬探索への応用		780
若手研究 秋山　敏毅	キメラ分子を用いる化学的近接性による選択的修飾法の開発		2,730

受託研究

鈴木　孝禎	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構創薬基盤推進研究事業	アロステリックにタンパク質-タンパク質相互作用を阻害する induced-fit 型小分子の創出	20,150
鈴木　孝禎	（国研）科学技術振興機構	網膜虚血性疾患治療薬の開発	1,300
鈴木　孝禎	（国研）科学技術振興機構(本部配分)	網膜虚血性疾患治療薬の開発	1,300
鈴木　孝禎	文部科学省		440
鈴木　孝禎	文部科学省		440
鈴木　孝禎	（AMED)日本医療研究開発機構	生命高分子間相互作用を阻害する分子技術の高度化と創薬化学支援	28,409
伊藤　幸裕	学校法人 久留米大学（AEMD 再委託）	タンパク質工学と創薬化学の融合による次世代型 GPCR 標的医薬品の創出	3,250
高田　悠里	（国研）科学技術振興機構	分子を駆使したタンパク質複合体の制御機構解明	1,560
鈴木　孝禎	JST 未来社会創造事業	レーザー駆動による量子ビーム加速器の開発と実証	10,000

奨学寄附金

伊藤　幸裕	公益財団法人 篷庵社 理事長　武田 禮二	5,000
山下　泰信	公益財団法人 上原記念生命科学財団 理事長　上原 明	2,000
高田　悠里	公益財団法人小笠原敏晶記念財団 理事長　小笠原 三四郎	300
吉崎　和幸	吉崎 和幸	4,000

生体分子反応科学研究分野

原著論文

[1] Role of phosphorylation and vanilloid ligand structure in ligand-dependent differential activations of transient receptor potential vanilloid 1, Moriyama, Sakura; Tatematsu, Kenji; Hinuma, Shuji; Kuroda, Shun'Ichi: Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 88 (11) (2024) 1316-1325.

[2] Computational design of non-porous pH-responsive antibody nanoparticles, Yang, Erin C.; Divine, Robby; Miranda, Marcos C.; Borst, Andrew J.; Sheffler, Will; Zhang, Jason Z.; Decarreau, Justin; Saragovi, Amijai; Abedi, Mohamad; Goldbach, Nicolas; Ahlrichs, Maggie; Dobbins, Craig; Hand, Alexis; Cheng, Suna;Lamb, Mila; Levine, Paul M.; Chan, Sidney; Skotheim, Rebecca; Fallas, Jorge; Ueda, George; Lubner, Joshua; Somiya, Masaharu; Khmelinskaia, Alena; King, Neil P.; Baker, David: Nature Structural and Molecular Biology, 31 (9) (2024) 1404-1412.

[3] Divergent effects of olfactory receptors on transient receptor potential vanilloid 1 activation by capsaicin and eugenol, Moriyama, Sakura; Takita, Yukie; Hinuma, Shuji; Kuroda, Shun'ichi: Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 88 (8) (2024) 908-917.

[4] Synthesis and biochemical characterization of naphthoquinone derivatives targeting bacterial histidine kinases, Ishikawa, Teruhiko; Eguchi, Yoko; Igarashi, Masayuki; Okajima, Toshihide; Mita, Kohei; Yamasaki, Yuri; Sumikura, Kaho; Okumura, Taisei; Tabuchi, Yuna; Hayashi, Chigusa; Pasqua, Martina; Coluccia, Marco; Prosseda, Gianni; Colonna, Bianca; Kohayakawa, Chie; Tani, Akiyoshi; Haruta, Jun Ichi; Utsumi, Ryutaro: Journal of Antibiotics, 77 (8) (2024) 522-532.

[5] Unravelling nicotinic receptor and ligand features underlying neonicotinoid knockdown actions on the malaria vector mosquito Anopheles gambiae, Ito, Ryo; Kamiya, Masaki; Takayama, Koichi;Mori, Sumito; Matsumoto, Rei; Takebayashi, Mayuka; Ojima, Hisanori; Fujimura, Shota; Yamamoto, Haruki; Ohno, Masayuki;Ihara, Makoto; Okajima, Toshihide; Yamashita, Atsuko; Colman, Fraser; Lycett, Gareth J.; Sattelle, David B.; Matsuda, Kazuhiko: Open Biology, 14 (7) (2024).

国際会議

[1] Divergent Effects of Olfactory Receptor-Mediated TRPV1 Phosphorylation on Activation by Vanilloid Analogs, Sakura Moriyama, Shuji Hinuma, Shun’ichi Kuroda: The 28th SANKEN International Symposium Trans-scale Science and Technology for Future Society, Awaji, Japan.

[2] Computational design of synthetic fusogens for targeted delivery, Masaharu Somiya: Taiwan-Japan Joint Symposium, coordinated by 5+2 Alliance.

[3] Computational design of synthetic membrane fusion proteins, Masaharu Somiya, Neil King: YABEC 2024.

[4] Computational design and characterization of synthetic two-component fusogens, Masaharu Somiya, Sydney Funk, Asim Bera, Neil King: Cold Spring Harbor Laboratory Meeting “Cell and Membrane Fusion 2024.

[5] Computational design of highly active SNARE-like membrane fusion proteins, Masaharu Somiya, Sydney Funk, Neil King: IUPAB 2024.

[6] Genetic and biochemical characterization of aldehyde dehydrogenase involved in bacterial amine assimilation, Tadashi Nakai, Naoya Miyagi, Kota Hisamura, Shoya Matsuba, Daiki Momosaki, Kanji Nishimoto, Riki Otsu, Hiroaki Fujimoto, Emi Nakai, Katsuyuki Tanizawa, Toshihide Okajima: Protein Society 38th Annual Symposium (PS38).

解説、総説

細菌情報伝達を標的とする次世代型抗菌薬の展望: 情報伝達阻害薬は耐性菌に対抗する薬剤開

発のブレイクスルーとなるのか？ 岡島　俊英, 石川　彰彦, 五十嵐　雅之, 江口　陽子, 内海　龍太郎, 化学と生物, 62 (2024), 480-489.

Neutron Crystallography of a Semiquinone Radical Intermediate of Copper Amine Oxidase, T. Murakawa, K. Kurihara, K. Kusaka, M. Adachi, T. Okajima, MLF Annual Report 2023, 24 (2025), 7-9.

ヒト嗅覚受容体発現セルアレイセンサーによる匂い情報DXの実現, 森山　さくら, 黒田　俊一, 日本官能評価学会誌, 28 (2024), 11-14.

ヒト嗅覚受容体応答をにおい･かおりの普遍的評価手段にする技術的課題について, 黒田　俊一, におい・かおり環境学会誌, 56 (2025), 17-16.

著書

[1]ヒト嗅覚受容体センサを用いたすべての匂いをデジタルデータ化する匂い情報DX の実現 (三林浩二)“生体ガス計測の最新動向”, 森山　さくら, 黒田　俊一, CMC, (３編３章) 2024.

[2]ヒト嗅覚受容体センサーによる匂い情報のデジタルデータ化(嗅覚情報DXの実現) (都甲　潔, 小柳道啓)“おいしさを創るフードテックの新展開”, 黒田　俊一, CMC, (２編４章) 2024.

特許

[1]「国際特許出願」Designed membrane fusion proteins, Patent serial number, 18/884,464

国内学会

日本細胞生物学会	1 件
日本農芸化学会	4 件

科学研究費補助金

単位：千円

挑戦的研究開拓 黒田　俊一	ヒト嗅覚受容体セルアレイセンサーによるヒトにおい認識システムの解明	9,100
挑戦的研究萌芽 岡島　俊英	ラジカル架橋酵素により構築した生理活性環状化ペプチドの作用機構解析と最適化	1,560
基盤研究(B) 和田　洋	オルガネラ酸性化が担う細胞極性の確立と維持のメカニズム	4,680

受託研究

黒田　俊一	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構（医学からの分担）	B 型肝炎ウイルス（HBV）感染・増殖に関わるウイルス-宿主相互作用連関の解明による抗 HBV 戦略の展開	9,100
黒田　俊一	文部科学省		200
岡島　俊英	（国研）科学技術振興機構	分子設計 AI を活用した有機合成による機能性物質探索技術の効率化	300
曽宮　正晴	（国研）科学技術振興機構	生体膜融合の操作によって新機能を創発するデザイナー細胞の開発	11,440

奨学寄附金

曽宮　正晴	公益財団法人アステラス病態代謝研究会 理事長　熊ノ郷淳	2,000
曽宮　正晴	曽宮　正晴（テルモ生命科学振興財団　研究助成金）	2,000

共同研究

黒田　俊一	株式会社プロテクティア	非膜ウイルスに対するカテキン誘導体の作用メカニズム解析	1,300

黒田　俊一	株式会社ビズジーン	酵母遺伝子の解析と発酵に関する研究	1,500
黒田　俊一	株式会社香味醗酵	嗅覚受容体を用いた匂いセンサーのハード部分の改良	207
岡島　俊英	富士フイルム株式会社	drug2drugs 関連技術を活用した創薬共同研究	0
岡島　俊英	岡山大学 近畿大学 微生物化学研究会 九州大学	Drug2drugs 関連技術を活用した創薬共同研究	0
立松　健司	株式会社香味醗酵	ヒト嗅覚受容体センサーで測定困難な匂い分子の測定法開発	0
曽宮　正晴	中外製薬	EV を用いた論文の再現及び技術移管	1,683

生体分子制御科学研究分野

原著論文

[1] Point Mutation Analysis of the Drug Efflux Pump MexB in Clinical Isolates of Pseudomonas aeruginosa, Yamasaki, Seiji;Koga, Naoki;Nakashima, Ryosuke;Hayashi-Nishino, Mitsuko;Nishino, Kunihiko: Biological and Pharmaceutical Bulletin, 48 (3) (2025) 230-233.

[2] Dynamic movement of the Golgi unit and its glycosylation enzyme zones, Harada, Akihiro;Kunii, Masataka;Kurokawa, Kazuo;Sumi, Takuya;Kanda, Satoshi;Zhang, Yu;Nadanaka, Satomi;Hirosawa, Koichiro M.;Tokunaga, Kazuaki;Tojima, Takuro;Taniguchi, Manabu;Moriwaki, Kenta;Yoshimura, Shin Ichiro;Yamamoto-Hino, Miki;Goto, Satoshi;Katagiri, Toyomasa;Kume, Satoshi;Hayashi-Nishino, Mitsuko;Nakano, Miyako;Miyoshi, Eiji;Suzuki, Kenichi G.N.;Kitagawa, Hiroshi;Nakano, Akihiko: Nature Communications, 15 (1) (2024) .

[3] Structural Basis of Nucleotide Selectivity in Pyruvate Kinase, Taguchi, Atsushi;Nakashima, Ryosuke;Nishino, Kunihiko: Journal of Molecular Biology, 436 (18) (2024) .

[4] Bioinformatic analysis reveals the association between bacterial morphology and antibiotic resistance using light microscopy with deep learning, Ikebe, Miki;Aoki, Kota;Hayashi-Nishino, Mitsuko;Furusawa, Chikara;Nishino, Kunihiko: Frontiers in Microbiology, 15 (2024) .

[5] Major primary bile salts repress Salmonella enterica serovar Typhimurium invasiveness partly via the efflux regulatory locus ramRA, Giraud, Etienne;Baucheron, Sylvie;Foubert, Isabelle;Doublet, Benoît;Nishino, Kunihiko;Cloeckaert, Axel: Frontiers in Microbiology, 15 (2024) .

[6] Changes in the expression of mexB, mexY, and oprD in clinical Pseudomonas aeruginosa isolates, Matsumoto, Yoshimi;Yamasaki, Seiji;Hayama, Kouhei;Iino, Ryota;Noji, Hiroyuki;Yamaguchi, Akihito;Nishino, Kunihiko: Proceedings of the Japan Academy Series B: Physical and Biological Sciences, 100 (1) (2024) 57-67.

[7] Evaluation of pharmaceutical concentrations and antimicrobial activity in river water from the Tone River system in Gunma Prefecture, Japan, Murahashi, T., J. Yamagishi, T. Igarashi, M. Kawai, S. Yamasaki, K. Nishino, and T. Higuchi.: Fundam. Toxicol. Sci., 11 (4) (2024) 149-157.

[8] Microbiological characteristics of levofloxacin-resistant Escherichia coli in the Tone River, Japan, Tsuyoshi Murahashi, Mako Kawai, Hiroshi Saito, Seiji Yamasaki, Kunihiko Nishino, Jun-ichi Yamagishi: Fundam. Toxicol. Sci., 12 (2) (2025) 41-48.

国際会議

[1] Development of Novel Therapeutic Strategies to Overcome Bacterial Multidrug Resistance , K. Nishino: SANKEN International Symposium.

解説、総説

Acethylcholine-dependent signal transduction for aversive learning, 山崎聖司、古閑修輝、細見拓郎、Martijn Zwama、Chaiyanut Jirayupat、柳田剛、西野邦彦, BIO Clinica, New Science Co., Ltd., 6 (2024), 503-506.

Development of a bacterial release compound assay for prevention and early detection of bacteria-derived diseases, 山崎聖司、古閑修輝、細見拓郎、Martijn Zwama、Chaiyanut Jirayupat、柳田剛、西野邦彦, Medical Science Digest, New Science Co., Ltd., 3 (2024), 153-155.

特許

[1]「国際特許出願」ピペラジン誘導体又はその塩, PCT/JP2025/006072

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

西野　邦彦	Frontiers in Micirobiology (Antimicrobials, Resistance and Chemotherapy) (編集次長)
西野　邦彦	Frontiers in Micirobiology (Infectious Diseases) (編集次長)
西野　邦彦	Frontiers in Micirobiology (Molecular Bacterial Pathogenesis) (招へい編集次長)
西野　邦彦	iScience (論文審査員)
西野　邦彦	Microbiology and Molecular Biology Reviews (論文審査員)
西野　邦彦	Scientific Reports (論文審査員)
西野　邦彦	Biological and Pharmaceutical Bulletin (編集者)
西野　邦彦	Biological and Pharmaceutical Bulletin (論文審査員)

国内学会

日本細菌学会総会	1 件
日本薬学会年会	1 件
日本化学療法学会	1 件
日本生化学会	1 件

取得学位

学士（薬学） 岩田 悠豊	肺炎球菌薬剤耐性機構の解析
学士（薬学） 水谷 祐輔	グラム陰性細菌薬剤排出ポンプによる新規抗菌薬認識の解析
学士（薬学） 宮川 水来	哺乳動物細胞の膜輸送体および臭気による細菌判別手法の開発
学士（薬科学） 矢島 典昭	機械学習による細菌トモグラフィー像の解析

科学研究費補助金

単位：千円

挑戦的研究萌芽 西野　邦彦	薬剤耐性菌のバイオメトリクス研究	3,400
基盤研究(B) 西野　邦彦	異物排出複合体の形成機構解明と動的解析	5,980
基盤研究(B) 西野　美都子	AI による多剤耐性菌モルフォミクスとバイオインフォマティクスの融合研究	3,640
若手研究 田口　厚志	抗菌薬と抗菌ペプチド耐性に関与する肺炎球菌膜輸送体の機能構造解析	910
若手研究 ZWAMA MARTIJN	Study of clinically over-expressed and chimeric RND multidrug efflux pumps from Acinetobacter baumannii and Pseudomonas aeruginosa	1,430

受託研究

西野　邦彦	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構創薬支援推進事業・創薬総合支援事業	アシネトバクターの多剤耐性化を軽減する薬剤排出ポンプ阻害剤の探索	21,325

西野　邦彦	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業	多剤耐性緑膿菌 RND 型多剤排出ポンプ MexB および MexY に対する dual 阻害剤の創製	69,676
西野　邦彦	文部科学省		940

奨学寄附金

西野　邦彦	京都薬品工業株式会社 代表取締役　北尾 誠史	1,000
田口　厚志	公益財団法人野田産業科学研究所　代表理事　茂木　友三郎	1,000

共同研究

西野　邦彦	株式会社フコク	顕微鏡判定による迅速感受性測定法に用いるデバイス（DSTM）の開発	0
西野　邦彦	富士フイルム株式会社	排出ポンプ阻害剤の探索	0
西野　邦彦	株式会社ファイン	食品中に含まれる多剤耐性菌発育阻止物質の探索	1,338

その他の競争的研究資金

西野　邦彦	日本財団	解糖系による細胞壁合成をターゲットとした新規抗菌薬の開発	5,000
西野　邦彦	国立研究開発法人 日本医療研究開発機構創薬支援推進事業・創薬総合支援事業	アシネトバクターの多剤耐性化を軽減する薬剤排出ポンプ阻害剤の探索	25,300

生体分子機能科学研究分野

原著論文

[1] Positive-Type Reversibly Photoswitching Red Fluorescent Protein for Dual-Color Superresolution Imaging with Single Light Exposure for Off-Switching, Ozaki-Noma, Ryohei;Wazawa, Tetsuichi;Kakizuka, Taishi;Shidara, Hisashi;Takemoto, Kiwamu;Nagai, Takeharu: ACS Nano, 19 (7) (2025) 7188-7201.

[2] Creating coveted bioluminescence colors for simultaneous multi-color bioimaging, Hattori, Mitsuru;Wazawa, Tetsuichi;Orioka, Mariko;Hiruta, Yuki;Nagai, Takeharu: Science Advances, 11 (4) (2025) .

[3] Mesoscale heterogeneity is a critical determinant for spiral pattern formation in developing social amoeba, Kakizuka, Taishi;Nakaoka, Hidenori;Hara, Yusuke;Ichiraku, Aya;Arai, Yoshiyuki;Itoga, Hiroya;Onami, Shuichi;Ichimura, Taro;Nagai, Takeharu;Horikawa, Kazuki: Scientific Reports, 15 (1) (2025) .

[4] Ratiometric bioluminescent detection of Cu(II) ion based on differences in enzymatic reaction kinetics of two luciferase variants, Wu, Ti;Hossain, Md Nadim;Hattori, Mitsuru;Nagai, Takeharu: Talanta, 287 (2025) .

[5] Genetically encoded bioluminescent glucose indicator for biological research, Tanaka, Rikuto;Sugiura, Kazunori;Osabe, Kenji;Hattori, Mitsuru;Nagai, Takeharu: Biochemical and Biophysical Research Communications, 742 (2025) .

[6] Volumetric trans-scale imaging of massive quantity of heterogeneous cell populations in centimeter-wide tissue and embryo, Ichimura, Taro;Kakizuka, Taishi;Taniguchi, Yoshitsugu;Ejima, Satoshi;Sato, Yuki;Itano, Keiko;Seiriki, Kaoru;Hashimoto, Hitoshi;Sugawara, Ko;Itoga, Hiroya;Onami, Shuichi;Nagai, Takeharu: eLife, 13 (2024) .

[7] MID1-COMPLEMENTING ACTIVITY regulates cell proliferation and development via Ca2+ signaling in Marchantia polymorpha, Iwano, Megumi;Suetsugu, Noriyuki;Nishihama, Ryuichi;Ishida, Sakiko;Horie, Tomoaki;Costa, Alex;Katsuno, Tatsuya;Kimura, Midori;Iida, Kazuko;Iida, Hidetoshi;Nagai, Takeharu;Kohchi, Takayuki: Plant Physiology, 197 (1) (2024) .

[8] Compact lens-free imager using a thin-film transistor for long-term quantitative monitoring of stem cell culture and cardiomyocyte production, Kakizuka, Taishi;Natsume, Tohru;Nagai, Takeharu: Lab on a Chip, 24 (24) (2024) 5290-5303.

[9] Autonomous multicolor bioluminescence imaging in bacteria, mammalian, and plant hosts, Kusuma, Subhan Hadi;Kakizuka, Taishi;Hattori, Mitsuru;Nagai, Takeharu: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 121 (41) (2024) .

[10] High-throughput fluorescence lifetime imaging flow cytometry, Kanno, Hiroshi;Hiramatsu, Kotaro;Mikami, Hideharu;Nakayashiki, Atsushi;Yamashita, Shota;Nagai, Arata;Okabe, Kohki;Li, Fan;Yin, Fei;Tominaga, Keita;Bicer, Omer Faruk;Noma, Ryohei;Kiani, Bahareh;Efa, Olga;Büscher, Martin;Wazawa, Tetsuichi;Sonoshita, Masahiro;Shintaku, Hirofumi;Nagai, Takeharu;Braun, Sigurd;Houston, Jessica P.;Rashad, Sherif;Niizuma, Kuniyasu;Goda, Keisuke: Nature Communications, 15 (1) (2024) .

[11] Optical inactivation of intracellular molecules by fast-maturating photosensitizing fluorescence protein, HyperNova, Shidara, Hisashi;Shirai, Taku;Ozaki-Noma, Ryohei;Jitsuki, Susumu;Nagai, Takeharu;Takemoto, Kiwamu: Communications Biology, 7 (1) (2024) .

[12] Extremely Sensitive Genetically Encoded Temperature Indicator Enabling Measurement at the Organelle Level, Fukushima, Shun Ichi;Wazawa, Tetsuichi;Sugiura, Kazunori;Nagai, Takeharu: ACS Sensors, 9 (8) (2024) 3889-3897.

[13] High-affinity tuning of single fluorescent protein-type indicators by flexible linker length optimization in topology mutant, Hara, Yusuke;Ichiraku, Aya;Matsuda, Tomoki;Sakane, Ayuko;Sasaki, Takuya;Nagai, Takeharu;Horikawa, Kazuki: Communications Biology, 7 (1) (2024) .

[14] Calcium-induced upregulation of energy metabolism heats neurons during neural activity, Wu, Jiayang;Shindo, Yutaka;Hotta, Kohji;Vu, Cong Quang;Lu, Kai;Wazawa, Tetsuichi;Nagai, Takeharu;Oka, Kotaro: Biochemical and Biophysical Research Communications, 708 (2024) .

[15] Selective-plane-activation structured illumination microscopy, Temma, Kenta;Oketani, Ryosuke;Kubo, Toshiki;Bando, Kazuki;Maeda, Shunsuke;Sugiura, Kazunori;Matsuda, Tomoki;Heintzmann, Rainer;Kaminishi, Tatsuya;Fukuda, Koki;Hamasaki, Maho;Nagai, Takeharu;Fujita, Katsumasa: Nature Methods, 21 (5) (2024) 889-896.

[16] Near-infrared PAINT localization microscopy via chromophore replenishment of phytochrome-derived fluorescent tag, Lu, Kai;Wazawa, Tetsuichi;Matsuda, Tomoki;Shcherbakova, Daria M.;Verkhusha, Vladislav V.;Nagai, Takeharu: Communications Biology, 7 (1) (2024) .

国際会議

[1] 自発光植物照明 , Takeharu Nagai: SusHi Tech Tokyo 2024, Japan.

[2] Millions of single live cell analysis with automated trans-scale-scope "AMATERAS" , Takeharu

Nagai: IUPAB2024, Japan.

[3] Automated trans-scale scope opens up a new horizon in life science research , Takeharu Nagai: IUPAB2024, Japan.

[4] Multicolor autonomous bioluminescence imaging based on bacterial bioluminescence system , Subhan Hadi Kusuma, Mitsuru Hattori, Takeharu Nagai: IUPAB2024, Japan.

[5] Bioluminescent protein based ratiometric indicator for quantitative Cu2+ measurement , Ti Wu, Md Nadim Hossain, Mitsuru Hattori, Takeharu Nagai: IUPAB2024, Japan.

[6] Development of luminescent glucose sensor and its applications , Rikuto Tanaka, Kazunori Sugiura, Mitsuru Hattori, Takeharu Nagai: IUPAB2024, Japan.

[7] Numerous-color simultaneous imaging with dozens of bioluminescence colors , Mitsuru Hattori, Yuki Hiruta,Takeharu Nagai: IUPAB2024, Japan.

[8] Trans-scale scope opens up a new horizon in life science research , Takeharu Nagai: NanoBioCoM2024, Vietnam.

[9] Toward enhancing bioluminescence in engineering plants using quantum beams for sustainable bioimaging and lighting application , Takeharu Nagai: Q-BASIS2024, Japan.

解説、総説

Japan can be a science heavyweight once more — if it rethinks funding, Goda, Keisuke;Igaki, Tatsushi;Kuhn Bernd;Mizushima, Noboru;Nagai, Takeharu;Nakagawa, Atsuhiro;Osumi, Noriko;Shen, Amy Q; Sonoshita, Masahiro;Yanagisawa, Masashi, Nature, Springer Science and Business Media LLC, 638 (2025), 318-320.

Genetically-encoded temperature indicators for thermal biology, Wazawa, Tetsuichi;Ozaki-Noma, Ryohei;Kai, Lu;Fukushima, Shun-ichi;Matsuda, Tomoki;Nagai, Takeharu, Biophysics and Physicobiology, Biophysical Society of Japan, (2025), e220008.

著書

[1]ヒト iPS 細胞由来心筋シートのトランススケール動態解析 “実験医学増刊”, 垣塚太志、市村垂生、永井健治, 羊土社, 42[5] (154-160) 2024.

[2]蛍光タンパク質に基づく生理機能指示薬 “実験医学別冊 正しい結果を得るためのイメージング＆画像解析実践テキスト”, 杉浦一徳、永井健治, 羊土社, (88-89) 2024.

[3]生物発光を用いたイメージング “実験医学別冊 正しい結果を得るためのイメージング＆画像解析実践テキスト”, 服部満、永井健治, 羊土社, (87-88) 2024.

特許

[1]「国内特許出願」シイノトモシビタケ由来の発光関連遺伝子, 2024-069235

[2]「国際特許出願」共焦点イメージング装置、及び共焦点イメージング方法, PCT/JP2024/016941

[3]「国際特許出願」シイノトモシビタケ由来の発光関連遺伝子, PCT/JP2024/021797

[4]「国際特許出願」発光タンパク質, PCT/JP2024/036280

[5]「国内成立特許」シイノトモシビタケ由来の発光関連遺伝子, 特許 7482563 号

[6]「国内成立特許」発光タンパク質, 特許 7553993 号

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

永井　健治	IUPAB2024 (組織委員)
永井　健治	ACS Sensors (編集委員)
永井　健治	Biophysics and Physicobiology Physicobiology (編集委員)

国内学会

酵素工学研究会　第 91 回講演会	1 件
日本学術会議生物物理分化会	1 件
日本顕微鏡学会　第 80 回学術講演会	1 件
第 9 回さきがけ「光の利用と物質材料・生命機能」一期生研究会 ＋ 公開講演	1 件
生理研研究会	5 件
バイオイメージング学会学術集会	1 件
G3+GC 分科会	1 件
CSJ 科学フェスタ	1 件
創発岡田パネルキックオフ会議	1 件
日本小児心血管分子医学研究会	1 件
第 2 回関西生物物理学研究会	2 件
先端的バイオ計測研究会	1 件
第 24 回関西ベンチャー学会年次大会	1 件

取得学位

学士 (薬学) 飯田 眞大	三次元発光イメージングのための光スイッチング発光タンパク質の開発
修士 (薬学) Izzati Rafidah	トランススケールスコープ AMATERAS によるがん希少細胞融合現象の動態解析
博士 (理学) 田中 陸登	生物発光グルコースセンサーの開発と生物学研究への応用
博士 (理学) 尾崎 (野間) 涼平	光スイッチング蛍光タンパク質の色変異体の開発と生命科学研究への応用

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 永井　健治	蛍光/化学発光タンパク質による波長変換/自発光で誘起する光合成の理解と技術応用	8,640
特別研究員奨励費(外国人) 永井　健治	３D バイオプリントした植物細胞の時空間発光制御方法の開発	500
挑戦的研究萌芽 永井　健治	遺伝子にコードされた蛍光バイオプローブの汎用デザイン設計と高速選抜法の開発	3,770
基盤研究(C) 服部　満	感染早期発見のための生物発光指示薬の開発および体外診断法の確立	1,170
若手研究 後藤　千恵子	側根創始におけるオーキシン分布の制御機構	1,507

受託研究

永井　健治	（国研）科学技術振興機構	光による LLPS 制御技術の開発	2,565
永井　健治	（NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	電力非依存型発光生体分子の改変と樹木への実装	23,030
永井　健治	文部科学省	次世代研究者挑戦的研究プログラム助成金	440

永井　健治	日本学術振興会	産研　永井／外国人特別研究員（調査研究費）DOSPINESCU	210

奨学寄附金

服部　満	公益財団法人 武田科学振興財団 理事長　飯澤　祐史		2,000

共同研究

永井　健治	国立研究開発法人理化学研究所	オープンバイオイメージング DX 研究拠点の構築	0
永井　健治	国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学	発現ベクターの構築とその評価	0
永井　健治	株式会社インプランタイノベーションズ	発光生体分子を導入した自発光植物の開発	0
永井　健治	国立大学法人 筑波大学	アサガオの概日リズム計測	0
永井　健治	株式会社 LEP	発光植物の利用に関する研究	100

その他の競争的研究資金

永井　健治	日本学術振興会　（二国間交流事業・インド）	寄生虫トキソプラズマの細胞内感染時におけるシグナル動態を可視化するプローブの開発	90

精密分子創製化学（第 1 プロジェクト研究分野）

原著論文

[1] Tandem Photocatalyst-Free Visible Light Aryl Azidation-Intramolecular C−H Amination: One-Pot Access to Carbazoles and Indoles from Areneazo-2-(2-nitro)propanes, Patil, Dilip V.;Patel, Rahulkumar;Takizawa, Shinobu;Kim, Hun Y.;Oh, Kyungsoo: Advanced Synthesis and Catalysis, 367 (4) (2025) .

[2] In-silico-assisted derivatization of triarylboranes for the catalytic reductive functionalization of aniline-derived amino acids and peptides with H2, Hisata, Yusei;Washio, Takashi;Takizawa, Shinobu;Ogoshi, Sensuke;Hoshimoto, Yoichi: Nature Communications, 15 (1) (2024) .

[3] Green and Efficient Protocols for the Synthesis of Sulfonyl Fluorides Using Potassium Fluoride as the Sole Fluorine Source, Yamahara, Sho;Salem, Mohamed S.H.;Kawai, Takuma;Watanabe, Mai;Sakamoto, Yugo;Okada, Tomohide;Kimura, Yoshikazu;Takizawa, Shinobu;Kirihara, Masayuki: ACS Sustainable Chemistry and Engineering, 12 (32) (2024) 12135-12142.

[4] Product Selectivity Control under Acidic and Basic Conditions on Oxidative Transformation of 1,3-Dicarbonyls Using Sodium Hypochlorite Pentahydrate, Kirihara, Masayuki;Sakamoto, Yugo;Tanaka, Takumi;Kawai, Takuma;Okada, Tomohide;Kimura, Yoshikazu;Takizawa, Shinobu: Synthesis (Germany), 56 (12) (2024) 1873-1880.

[5] Bayesian optimization assisted screening conditions for visible light-induced hydroxy-perfluoroalkylation, Tagami, Koto;Kondo, Masaru;Takizawa, Shinobu;Mase, Nobuyuki;Yajima, Tomoko: Journal of Fluorine Chemistry, 276 (2024) .

[6] Impact of helical elongation of symmetric oxa[n]helicenes on their structural, photophysical, and chiroptical characteristics, Salem, Mohamed S.H.;Sharma, Rubal;Suzuki, Seika;Imai, Yoshitane;Arisawa, Mitsuhiro;Takizawa, Shinobu: Chirality, 36 (5) (2024) .

[7] Selective recognition between aromatics and aliphatics by cage-shaped borates supported by a machine learning approach, Tsutsui, Yuya;Yanaka, Issei;Takeda, Kazuhiro;Kondo, Masaru;Takizawa, Shinobu;Kojima, Ryosuke;Konishi, Akihito;Yasuda, Makoto: Organic and Biomolecular Chemistry, 22

(21) (2024) 4283-4291.

[8] Visible Light-Induced Radical Cascade Functionalization of Quinoxalin-2(1H)-ones: Three-Component 1,2-Di(hetero)arylation Approach with Styrenes and Thianthrenium Salts, Sau, Sudip;Takizawa, Shinobu;Kim, Hun Young;Oh, Kyungsoo: Organic Letters, 26 (41) (2024) 8821-8826.

国際会議

[1] Practical Synthesis of Higher Order Heterohelicenes , M. S. H. Salem, S. Takizawa: Indo-Japan Scientific Meeting on Organometallic Chemistry.

[2] Electrochemical Synthesis of Oxaza[9]-,[12]-, and [15]HelicenesTwo-step Synthesis , M. S. H. Salem, S. Takizawa: 34th International Symposium on Chirality.

[3] Sequential Electrochemical Synthesis of Hetero[7]dehydrohelicene and Double Hetero[7] dehydrohelicene , M. S. H. Salem, S. Takizawa: 34th International Symposium on Chirality.

[4] Deprotection of Acetals with Trialkylsilyl Chloride (R3SiCl) , M. S. H. Salem, S. Takizawa: The 28th SANKEN International Symposium.

[5] Electrochemical synthesis of single and double hetero[7]dehydrohelicenes , M. S. H. Salem, S. Takizawa: The 28th SANKEN International Symposium.

解説、総説

Remodelling molecular frameworks via atom-level surgery: recent advances in skeletal editing of (hetero)cycles, Organic Chemisry Frontiers, RSC, 12 (2025), 1633-1670.

著書

[1]Vanadium-Catalyzed Atroposelective Coupling of Arenols and Application in the Synthesis of Polycyclic Heteroaromatics (PHAs) (MOHAMED SALEM、滝澤　忍)“Atropisomerism in Asymmetric Organic Synthesis: Challenges and Applications”, MOHAMED SALEM、滝澤　忍, Wiley VCH, (45-68) 2024.

[2]Organocatalyzed Enantioselective Synthesis of Spirooxindole Scaffolds (K. Deshmukh, T. A. Nguyen, G. Patel, V. R. Shah)“Spirooxindole: Chemistry, synthesis, characterization and biological significance”, MOHAMED SALEM、滝澤　忍, Elsevier, (181-217) 2024.

[3]機械学習を活用したフロー精密有機合成の可変パラメータ最適化 (技術情報協会)“医薬品の連続生産プロセス”, 滝澤　忍, 技術情報協会, (70-79) 2024.

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

滝澤　忍　　34th International Symposium on Chirality (組織委員)

国内学会

第 50 回反応と合成の進歩シンポジウム	1 件
日本化学会第 105 春季年会（2025）	1 件
日本薬学会第 145 年会（福岡）	1 件

科学研究費補助金

単位：千円

学術変革領域研究(A) 滝澤　忍	フロー・電解ドミノ反応開発を加速する機械学習の実装と応用	6,110
基盤研究(C) 滝澤　忍	環境低負荷な高活性卑金属複合触媒の創製を基軸とする不斉 C-C 結合形成反応の開発	390

受託研究

滝澤　忍	文部科学省	220

滝澤　忍	文部科学省		220

共同研究

滝澤　忍	旭化学工業株式会社	有機硫黄材料作成とその CPL 機能特性評価に関する研究	0
滝澤　忍	株式会社マナック・ケミカル・パートナーズ	データ駆動型の機能性素材開発の研究	0

先進材料実装研究分野（第 2 プロジェクト研究分野）

原著論文

[1] Ultraflexible Wireless Imager Integrated with Organic Circuits for Broadband Infrared Thermal Analysis, Rei Kawabata, Kou Li, Teppei Araki, Mihoko Akiyama, Kaho Sugimachi, Nozomi Matsuoka, Norika Takahashi, Daiki Sakai, Yuto Matsuzaki, Ryo Koshimizu, Minami Yamamoto, Leo Takai, Ryoga Odawara, Takaaki Abe, Shintaro Izumi, Naoko Kurihira, Takafumi Uemura, Yukio Kawano, Tsuyoshi Sekitani: Advanced Materials, 36 (15) (2024) .

[2] How to Combine Printed Ferroelectric Sensors and Organic Transistors to an Active Matrix Sensor Sheet, Andreas Petritz, Esther Karner-Petritz, Takafumi Uemura, Christine Prietl, Philipp Schäffner, Manfred Adler, Andreas Tschepp, Jonas Groten, Martin Zirkl, Marco Fattori, Teppei Araki, Herbert Gold, Tsuyoshi Sekitani, Barbara Stadlober.: Proceedings of the International Display Workshops, 31 (2024) 1359-1362.

[3] Reconstruction of Standard 12-Lead Electrocardiograms Using Flexible Electrode Sheets and Variational Autoencoder, Kazuya Takahashi, Shintaro Izumi, Yusaku Goto, Ryotaro Ohara, Teppei Araki, Sho Murase, and Hiroshi Kawaguchi.: Proceedings of the International Display Workshops, 31 (2024) 1404-1406.

[4] Sheet-Type Sensor System for Microsignal Acquisition and Remote Healthcare, Teppei Araki: Proceedings of the International Display Workshops, 31 (2024) 1297-1300.

[5] Compact Connection Interface for Stretchable Electrodes to Achieve in Low Artifact Measurement, Kazumasa Sasahara, Yoshiyuki Kaiho, Mikishige Sugasa, Takaaki Abe, Tsuyoshi Sekitani, Yoshifumi Yoshida, and Teppei Araki.: Proceedings of the International Display Workshops, 31 (2024) 1407-1410.

国際会議

[1] Structural Design of Stretchable Printed Circuit Board for Ultraflexible and Broadband Imager , Nozomi Matsuoka, Teppei Araki, Takaaki Abe, Rei Kawabata, Mihoko Akiyama, Kaho Sugimachi, Takafumi Uemura, Kou Li, Yukio Kawano, and Tsuyoshi Sekitani: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[2] Low-Noise Wearable Sweat Sensors with Flexible Complementary Organic Circuits, Syu Ikarimoto, Takafumi Uemura, Ryota Sumino, Teppei Araki, Shin-ichi Wakida, Mihoko Akiyama, Naoko Namba, and Tsuyoshi Sekitani,: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[3] Improved Conductance Linearity of Flexible and All-Solid-State Organic Electrochemical Memory, Shohya Matsuda, Teppei Araki, Takaaki Abe, Kazuki Kiriyama, Ashuya Takemoto, Mihoko Akiyama, Naoko Kurihira, Yumi Hirose, Yuko Kasai, Takafumi Uemura, Sintaro Izumi, and Tsuyosh Sekitani: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[4] Transparent Organic Electrochemical Transistor with Improved Stretchability , Takaaki Abe, Teppei Araki, Shohya Matsuda, Hiroko Mori, Naoko Kurihira, Mihoko Akiyama, Takafumi Uemura, and Tsuyoshi Sekitani.: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronics Materials 2024 (ICSM24).

[5] Stretchability Enhancement for Ultrathin and Broadband Imager , Nozomi Matsuoka, Teppei Araki, Takaaki Abe, Rei Kawabata, Mihoko Akiyama, Kaho Sugimachi, Takafumi Uemura, Kou Li, Yukio Kawano, and Tsuyoshi Sekitani.: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronics Materials 2024 (ICSM24).

[6] Low-Noise Wearable Sweat Sensing with Flexible Complementary Organic Circuits , Syu Ikarimoto, Takafumi Uemura, Ryota Sumino, Teppei Araki, Shin-ichi Wakida, Mihoko Akiyama, Naoko Namba, and Tsuyoshi Sekitani,: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronics Materials 2024 (ICSM24).

[7] Ultra-Flexible and High Transparent Electronic Devices for E-Skin. , Teppei Araki: 2024 IEEE International Conference on Cyborg and Bionic Systems (CBS).

[8] Wearable Wireless Sensor Systems Toward Ai Applications in Electrophysiological Monitoring , Teppei Araki and Tsuyoshi Sekitani, : UCL-Osaka University Joint Symposium.

[9] Reconstruction of Standard 12-Lead Electrocardiograms Using Flexible Electrode Sheets and Variational Autoencoder , Kazuya Takahashi, Shintaro Izumi, Yusaku Goto, Ryotaro Ohara, Teppei Araki, Sho Murase, and Hiroshi Kawaguchi: The 31st International Display Workshops.

[10] Compact Connection Interface for Stretchable Electrodes to Achieve in Low Artifact Measurement, Kazumasa Sasahara, Yoshiyuki Kaiho, Mikishige Sugasa, Takaaki Abe, Tsuyoshi Sekitani, Yoshifumi Yoshida, and Teppei Araki*: In Proceedings of the International Display Workshop.

[11] Flexible Organic Electrochemical Memory on 2μm-Thick Ultrathin Substrate and Bio-Signal Processing , Shohya Matsuda, Teppei Araki, Takaaki Abe, Kazuki Kiriyama, Ashuya Takemoto, Mihoko Akiyama, Naoko Kurihira, Yumi Hirose, Yuko Kasai, Takafumi Uemura, Shintaro Izumi, Yoeri van de Burgt, and Tsuyoshi Sekitani: 2024 MRS Fall Meeting & Exhibit.

[12] Materials and Fabrication Techniques to Improve in Stretchability of Transparent Organic Electrochemical Transistors , Takaaki Abe, Teppei Araki, Shoya Matsuda, Hiroko Mori, Naoko Kurihira, Mihoko Akiyama, Takafumi Uemura, and Tsuyoshi Sekitani: 2024 MRS Fall Meeting & Exhibit.

[13] Ultra-Flexible Electronic Devices for Wireless Measurement Systems , Teppei Araki, Takaaki Abe, and Tsuyoshi Sekitani.: 13th imec Handai International Symposium.

[14] Sheet-Type Sensor System for Microsignal Acquisition and Remote Healthcare. , Teppei Araki: International Display Workshops.

[15] How to Combine Printed Ferroelectric Sensors and Organic Transistors to an Active Matrix Sensory Sheet. , Andreas Petritz, Esther Karner-Petritz, Takafumi Uemura, Christine Prietl, Philipp Schäffner, Manfred Adler, Andreas Tschepp, Jonas Groten, Martin Zirkl, Marco Fattori, Teppei Araki, Herbert Gold, Tsuyoshi Sekitani and Barbara Stadlober.: International Display Workshops.

[16] ナノ材料設計に基づくシート型センサ創出とウェアラブルデバイス応用 , 荒木徹平: 第 72 回応用物理学会春季学術講演会.

解説、総説

薄くて柔らかいシート型光センサ, 阿部岳晃, 李恒, 鈴木大地, 植村隆文, 河野行雄, 関谷毅, 荒木徹平, 月刊「計測技術」, 日本工業出版, (2025 年 1 月増刊号), 1-9.

特許

[1]「国内特許出願」生体電位計測装置, 2024-206624

[2]「国内特許出願」生体装着装置, 2025-011871

[3]「国内特許出願」システム, 2025-011953

[4]「国内特許出願」生体電位計測装置, 2025-030276

[5]「国内特許出願」電気化学測定システムおよび電気化学測定部品, 2025-010990

[6]「国際特許出願」機能デバイス、ガイディングカテーテル、生体インタフェイスシステム、および機能デバイスの留置方法, PCT/JP2024/017585
[7]「国際特許出願」センサシステム, PCT/JP2024/029848

[8]「国内成立特許」親撥パターン形成剤、親撥パターン形成剤を表面に有する基材、及び親撥パターンを少なくとも一部の表面に有する物品の製造方法, 2019-007364

[9]「国内特許出願」RFID タグを用いた構造体の遠隔検査装置,

[10]「国内特許出願」生体電極, 2025-095723

国内学会

第 11 回日本 BMI 研究会 シンポジウム	1 件
第 31 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム	2 件
第 80 回学術講演会・第 9 回産研ホームカミングデイ	2 件
第 51 回電子デバイス実装研究委員会および第 23 回有機/無機接合研究委員会の合同研究委員会	1 件
大阪大学工学研究科 テクノアリーナ・インキュベーション部門 生体・バイオグループ ＆ フォトニクス・センシング工学グループ ジョイントフォーラム	1 件
電気三学会 関西支部 専門講習会	1 件
第 85 回応用物理学会秋季学術講演会	2 件
第 80 回学術講演会・第 9 回産研ホームカミングデイ	3 件
ふじのくにセルロース循環経済フォーラム 第 4 回 CNF 活用ワークショップ	1 件
第 72 回応用物理学会春季学術講演会	2 件
第 31 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム	2 件
四国 CX 研究会	1 件

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(B) 荒木　徹平	フレキシブルな分光分析シートセンサ創出にむけた光学素子と集積化の研究	5,590
研究活動スタート支援 阿部　岳晃	線状ソフトロボット創出にむけたセンサアクチュエータの研究	1,430
基盤研究(B)分担 荒木　徹平	フレキシブル多電極シートと深層生成モデルを用いた内臓活動の常時計測と可視化	900
基盤研究(B)分担 荒木　徹平	非定常吸熱応答に基づく非破壊計測モジュールの開発	500

受託研究

荒木　徹平	（国研）科学技術振興機構	超柔軟・高透明デバイスの集積実装と微小信号処理の研究	10,530
荒木　徹平	研究推進部からの予算配分	住民と育む未来型知的インフラ創造拠点に関する大阪大学による研究開発	14,160

荒木　徹平	研究推進部からの予算配分	他機関等との連携強化による拠点ビジョン実現の加速・充実化支援	23,600
荒木　徹平	（NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	官民による若手研究者発掘支援事業／共同研究フェーズ／ストレッチャブル無線センサの研究開発と実用化検討	11,501
荒木　徹平	JST ムーンショット型研究開発事業（関谷毅）/分担	極低侵襲 BMI の研究開発	52,500
荒木　徹平	大日本印刷株式会社	シート型構造物センサとセンシングシステム関する相談	792
荒木　徹平	大日本印刷株式会社	素材循環を目指すシート型構造物センサとセンシングシステムに関する学術相談	1,680

奨学寄附金

荒木　徹平	一般社団法人 スマートプロセス学会　エレクトロニクス生産科学部会　部会長　加柴　良裕	500

共同研究

荒木　徹平	国立研究開発法人産業技術総合研究所	フレキシブル光熱電モジュールの開発	0

その他の競争的研究資金

荒木　徹平	日本学術振興会　（二国間交流事業・オーストリア）	3D ﾅﾉｲﾝﾌﾟﾘﾝﾄによる柔軟有機ﾃﾞﾊﾞｲｽ創成と神経模倣ﾃﾞﾊﾞｲｽ応用に関する研究	2,400
荒木　徹平	ナガセケムテックス株式会社	次世代センサの材料開発に関する学術相談	1,650
荒木　徹平	TOPPAN ホールディングス株式会社	マイクロニードル生体電極の製作と評価に関する相談	462

先進薄膜機能物性研究分野（第 2 プロジェクト研究分野）

原著論文

[1] How to Combine Printed Ferroelectric Sensors and Organic Transistors to an Active Matrix Sensor Sheet, Andreas Petritz, Esther Karner-Petritz, Takafumi Uemura, Christine Prietl, Philipp Schäffner, Manfred Adler, Andreas Tschepp, Jonas Groten, Martin Zirkl, Marco Fattori, Teppei Araki, Herbert Gold, Tsuyoshi Sekitani, Barbara Stadlober,: Proceedings of the International Display Workshops, 31, pp.1359–1362, Sapporo, Hokkaido, 2024.12.4, 31 (2024) 1359-1362.

国際会議

[1] How to Combine Printed Ferroelectric Sensors and Organic Transistors to an Active Matrix　Sensor Sheet , Andreas Petritz, Esther Karner-Petritz, Takafumi Uemura, Christine Prietl, Philipp Schäffner, Manfred Adler, Andreas Tschepp, Jonas Groten, Martin Zirkl, Marco Fattori, Teppei Araki, Herbert Gold, Tsuyoshi Sekitani, Barbara Stadlober,: International Display Workshops, 31, pp.1359–1362, Sapporo, Hokkaido, 2024.12.4.

[2] Low-Noise Biosignal Sensing with Flexible Organic Circuits Technology , Takafumi Uemura: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024) ELE6-03I Invited, 2024.8.5, Miyagi, JAPAN,August 2024.

[3] Ultraflexible Low-Noise Organic Circuits for Wearable Biosignal Monitoring , Takafumi Uemura: The 11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE11), CI-02, Invited, 2024.6.19, Shimane, JAPAN.

[4] Flexible Organic Electrochemical Memory on 2μm-Thick Ultrathin Substrate and Bio-Signal Processing , Shohya Matsuda, Teppei Araki, Takaaki Abe, Kazuki Kiriyama, Ashuya Takemoto,Mihoko Akiyama, Naoko Kurihira, Yumi Hirose, Yuko Kasai, Takafumi Uemura, Shintaro Izumi, Yoeri van de Burgt, Tsuyoshi Sekitani: 2024 MRS Fall Meeting & Exhibit, EL05.04.07, Boston, Massachusetts, USA.

[5] Materials and Fabrication Techniques to Improve in Stretchability of Transparent Organic Electrochemical Transistors , Takaaki Abe, Teppei Araki, Shoya Matsuda, Hiroko Mori, Naoko Kurihira, Mihoko Akiyama, Takafumi Uemura, Tsuyoshi Sekitani: 2024 MRS Fall Meeting & Exhibit, EL05.04.07, Boston, Massachusetts, USA, December 2024.

[6] Stretchability Enhancement for Ultrathin and Broadband Imager , Nozomi Matsuoka,Teppei Araki,Takaaki Abe,Rei Kawabata,Mihoko Akiyama,Kaho Sugimachi,Takafumi Uemura,Kou Li,Yukio Kawano,Tsuyoshi Sekitani: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronic Materials 2024 (ICSM2024).

[7] Low-Noise Wearable Sweat Sensing with Flexible Complementary Organic Circuits , Syu Ikarimoto,Takafumi Uemura,Ryota Sumino,Teppei Araki,Shin-ichi Wakida,Mihoko Akiyama,Naoko Namba,Tsuyoshi Sekitani: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronics Materials 2024 (ICSM24), Dresden, Germany.

[8] Transparent Organic Electrochemical Transistor with Improved Stretchability , Takaaki Abe,Teppei Araki,Shohya Matsuda,Hiroko Mori,Naoko Kurihira,Mihoko Akiyama,Takafumi Uemura,Tsuyoshi Sekitani: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronic Materials 2024 (ICSM24).

[9] Structural Design of Stretchable Printed Circuit Board for Ultraflexible and Broadband Imager , Nozomi Matsuoka,Teppei Araki,Takaaki Abe,Rei Kawabata,,Kaho Sugimachi,Takafumi Uemura,Kou Li,Yukio Kawano,Luisa Torsi: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[10] Low-Noise Wearable Sweat Sensors with Flexible Complementary Organic Circuits , Syu Ikarimoto,Takafumi Uemura,Ryota Sumino,Teppei Araki,Shin-ichi Wakida,Mihoko Akiyama,Naoko Namba,Tsuyoshi Sekitani: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[11] Improved Conductance Linearity of Flexible and All-Solid-State Organic Electrochemical Memory , Shohya Matsuda,Teppei Araki,Takaaki Abe,Kazuki Kiriyama,Ashuya Takemoto,Mihoko Akiyama,Naoko Kurihira,Yumi Hirose,Yuko Kasai,Takafumi Uemura,Sintaro Izumi,Tsuyosh Sekitani: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

解説、総説

薄くて柔らかいシート型光センサ, 阿部岳晃, 李恒, 鈴木大地, 植村隆文, 河野行雄, 関谷毅, 荒木徹平, 話題の計測制御機器 2025, 日本工業出版, 2025 年 1 月増刊号 (2025), 1-9.

特許

[1]「国内特許出願」電気化学測定システムおよび電気化学測定部品, 2025-010990

[2]「国際成立特許」計測装置, 18/000455

国内学会

第 72 回応用物理学会春季学術講演会	1 件
第 31 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム, プロシーディングス有り	2 件
第 11 回日本 BMI 研究会 シンポジウム	1 件
第 80 回学術講演会・第 9 回産研ホームカミングデイ, 大阪大学産業科学研究所, 2024 年 11 月 22 日	3 件

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(B) 植村　隆文	フレキシブル差動回路技術を応用した低ノイズバイオセンシング		4,420

受託研究

植村　隆文	（国研）科学技術振興機構	シート型バイオモニタリングシステムによる生体代謝物計測	9,230
植村　隆文	研究推進部からの予算配分	住民と育む未来型知的インフラ創造拠点に関する大阪大学による研究開発	5,900
植村　隆文	（国研）科学技術振興機構	身体的能力と知覚能力の拡張による身体の制約からの解放 題目：長期計画が可能なウエアラブルデバイスの開発	32,500

奨学寄附金

植村　隆文	NOK 株式会社 NOK グループ R&D テクニカルディレクター　庄島　大八		500

新産業創造システム研究分野

原著論文

[1] Oxidative stress-induced NCC activation in the development of nocturnal polyuria in mice: Therapeutic potential of a sustained hydrogen-releasing silicon-based agent, Sekii, Yosuke;Kiuchi, Hiroshi;Takezawa, Kentaro;Ueda, Norichika;Imanaka, Takahiro;Kuribayashi, Sohei;Okada, Koichi;Fukuhara, Shinichiro;Imamura, Ryoichi;Negoro, Hiromistu;Kobayashi, Yuki;Kobayashi, Hikaru;Nonomura, Norio: Biochemistry and Biophysics Reports, 41 (2025) 101923.

[2] Quality Control of Graphene Field-Effect Transistor Arrays Using Slit-Scanning Raman Microscopy, Ushiba, Shota;Nakano, Tomomi;Tokuda, Yuka;Tani, Shinsuke;Kimura, Masahiko;Matsumoto, Kazuhiko: ACS Applied Electronic Materials, 7 (3) (2025) 1209-1216.

[3] Impacts of capacitive current on electrolyte-gated graphene field-effect transistor arrays, Ushiba, Shota;Nakano, Tomomi;Tokuda, Yuka;Tani, Shinsuke;Kimura, Masahiko;Matsumoto, Kazuhiko: Applied Physics Express, 18 (2) (2025) 025003-1-5.

[4] A novel Si-based antioxidant agent attenuates antibody-mediated rejection in allogeneic rat kidney transplantation, Kawamura, Masataka;Matsumura, Soichi;Abe, Toyofumi;Kobayashi, Yuki;Fukae, Shota;Tanaka, Ryo;Taniguchi, Ayumu;Nakazawa, Shigeaki;Yamanaka, Kazuaki;Kato, Taigo;Namba-Hamano, Tomoko;Kobayashi, Hikaru;Nonomura, Norio;Kakuta, Yoichi;Imamura, Ryoichi: American Journal of Transplantation,25(5) (2025) 943-953.

[5] Oral administration of silicon-based agents attenuates renal fibrosis, Tanaka, Ryo;Kakuta, Yoichi;Imamura, Ryoichi;Matsumura, Soichi;Fukae, Shota;Kawamura, Masataka;Taniguchi, Ayumu;Kobayashi, Yuki;Nakazawa, Shigeaki;Yamanaka, Kazuaki;Kobayashi, Hikaru;Nonomura, Norio: Biochemical and Biophysical Research Communications, 742 (2025) 151041 .

[6] Si-based agent alleviated small bowel ischemia–reperfusion injury through antioxidant effects, Shimada, Masato;Koyama, Yoshihisa;Kobayashi, Yuki;Matsumoto, Yasunari;Kobayashi, Hikaru;Shimada, Shoichi: Scientific Reports, 14 (1) (2024) 4141.

[7] Hydrogen-Generating Silicon-Based Agent Improves Fat Graft Survival in Rats, Otani, Naoya;Tomita, Koichi;Kobayashi, Yuki;Kuroda, Kazuya;Kobayashi, Hikaru;Kubo, Tateki: Plastic and Reconstructive Surgery, 154 (1) (2024) 90e-99e.

[8] Neuroprotective effects of Si-based hydrogen-producing agent on 6-hydroxydopamine-induced neurotoxicity in juvenile mouse model, Togawa, Shogo;Usui, Noriyoshi;Doi, Miyuki;Kobayashi, Yuki;Koyama, Yoshihisa;Nakamura, Yukiko;Shinoda, Koh;Kobayashi, Hikaru;Shimada, Shoichi: Behavioural Brain Research, 468 (2024) 115040.

国際会議

[1] pH dependence of SARS-CoV-2 Detection using Graphene FET Array Biosensor , Kaori Yamamoto, Natsuki Sato, Kiyoji Sakano, Takao Ono, Hidekazu Tanaka, Shota Ushiba, Naruto Miyakawa, Shinsuke Tani, Masahiko Kimura, Kazuhiko Matsumoto: 66th Electronic Materials Conference (EMC 2024).

[2] High Sensitive Detection of SARS-CoV-2 by Graphene FET Using Acetate Buffer , Kaori Yamamoto, Natsuki Sato, Mamiko Yano, Kiyoji Sakano, Eriko Ohnishi, Shota Ushiba, Shinsuke Tani, Masahiko Kimura, Yohei Watanabe, Hidekazu Tanaka, Kazuhiko Matsumoto: 2024 International Conference on Solid State Devices and Materials（SSDM2024）.

[3] High Sensitive Detection of SARS-CoV-2 by Graphene FET Using PBS and Acetate Buffer with and without Polylysine (PLL) , Kazuhiko Matsumoto: 2024 Workshop on Nanoscale Innovative Devices and Systems (WINDS).

[4] Visualization of Raman peaks in graphene FET arrays , T. Nakano, S. Ushiba, Y. Tokuda, S. Tani, M. Kimura, and K. Matsumoto: 第 67 回 フラーレン・ナノチューブ・グラフェン総合シンポジウム.

[5] Observation of inactivation effects on norovirus by the combination of serine protease and ε-poly-L-lysine using a transmission electron microscope , Masako Hinatsu, Kyoko Hayashi, Nana Yokota, Tomomi Nakano, Toshio Kawahara: The 10th International Symposium on Surface Science.

[6] Graphene FET Biosensors with Surface-Charge Modulation , Shota Ushiba, Tomomi Nakano, Yuka Tokuda, Shinsuke Tani, Masahiko Kimura, Kazuhiko Matsumoto: IEEE Sensors 2024.

解説、総説

新型コロナウイルスを家庭で簡便に測定(1), 松本　和彦, センサイト WEB ジャーナル, (2024), .

新型コロナウイルスを家庭で簡便に測定(2), 松本　和彦, センサイト WEB ジャーナル, (2024), .

特許

[1]「国内特許出願」薬剤及びその製造方法, 2024-079193

[2]「国際特許出願」薬剤及びその製造方法, 24218136

[3]「国際特許出願」薬剤及びその製造方法, 18/883477

[4]「国内成立特許」腎臓の疾患の予防のための薬剤の原体の製造方法, 2023-001593

[5]「国際成立特許」薬剤及びその製造方法, 17/236891

[6]「国際成立特許」酸化ストレスに起因する疾患の予防又は治療剤, 19815281.1

[7]「国際成立特許」薬剤及びその製造方法, 19912031.2

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

小倉　基次	The 13th imec-Handai International Symposium

国内学会

応用物理学会	5 件

受託研究

松本　和彦	（国研）科学技術振興機構	グラフェンプロセス及びデバイスの開発と診断システム化	128,201

共同研究

松本　和彦	株式会社村田製作所、香川大学、中部大学、京都府立医科大学	グラフェン FET を用いたウイルスの検出の研究	3,000

知的財産研究分野

国内学会

大学 ICT 推進協議会（AXIES）2024 年次大会企画セッション「研究データ管理（RDM）は研究活動をどう促進するか」	1 件

ナノリソグラフィ共同研究部門

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

井谷　俊郎	International Conference on Extreme Ultraviolet Lithography 2024 (Conference Chair)
井谷　俊郎	International Conference on Extreme Ultraviolet Lithography 2025 (Conference Chair)
井谷　俊郎	37th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2024) (組織委員)
井谷　俊郎	38th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2025) (組織委員)
SANTILLAN J J S	37th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2024) (プログラム委員)
SANTILLAN J J S	38th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2025) (プログラム委員)

共同研究

井谷　俊郎	リンテック株式会社	EUV 露光プロセスと半導体ミッドエンド向け微細加工材料・プロセスの研究	22,000
井谷　俊郎	信越化学工業株式会社	KrF ブロードバンドエキシマレーザー用非化学増幅型レジスト材料・プロセスの研究	11,000

フレキシブル３D 実装協働研究所

原著論文

[1] Understanding the active catalyst surface structure on Ru-doped Ni/CeO2　catalysts for CO2 methanation, Tada, Shohei;Ogata, Shunsuke;Nishikawa, So;Yamaguchi, Harune;Nakashima, Yamato;Honma, Tetsuo;Hiramatsu, Hirotsugu;Nishijima, Masahiko;Joutsuka, Tatsuya;Kikuchi, Ryuji: International Journal of Hydrogen Energy, 125 (2025) 202-213.

[2] Accumulative roll 5 cycles forged Cu/Ag multilayered preforms for high-temperature die-attach interconnections, Liu, Canyu;Chen, Chuantong;Liu, Changqing;Suganuma, Katsuaki: Materials Characterization, 221 (2025) .

[3] Ultra-Wideband Terahertz Integrated Polarization Multiplexer, Gao, Weijie;Fujita,

Masayuki;Murakami, Shuichi;Nagatsuma, Tadao;Fumeaux, Christophe;Withayachumnankul, Withawat: Laser and Photonics Reviews, 19 (1) (2025) .

[4] Low temperature Al/AlN joint by Ag sinter paste from 180 °C: Interface formation and joint reliability, Chen, Chuantong;Liu, Li;Huo, Fupeng;Kim, Dongjin;Lee, Sangmin;Li, Wanli;Suganuma, Katsuaki: Ceramics International, (2025) .

[5] Oxidation-free silver porous sheet bonding onto a bare copper substrate in air, Jo, Eunjin;Kim, Yeh Ri;Lee, Sangmin;Nishijima, Masahiko;Chen, Chuantong;Suganuma, Katsuaki;Park, Young Bae;Kim, Dongjin: Materials Letters, 378 (2025) .

[6] Bonding of Non-Planarized Fine-Pitch (10 μm) Cu Pillar Through Ag Cap, Zhang, Zheng;Suetake, Aiji;Katsura, Akihiro;Liu, Ran;Huo, Fupeng;Okumura, Rieko;Nishijima, Masahiko;Chen, Chuantong;Suganuma, Katsuaki: IEEE Electron Device Letters, 46 (4) (2025) 644-647.

[7] First Encapsulation of Organometallic Single-Molecule Magnet into Single-Walled Carbon Nanotubes, Zhang, Haitao;Nakanishi, Ryo;Yoshida, Takefumi;Nishijima, Masahiko;Harano, Koji;Horii, Yoji;Yamashita, Masahiro: Angewandte Chemie - International Edition, (2025) .

[8] Effect of Ni addition and bath temperature on electroless Cu microstructure in microvia preparation for HDI substrate, Zhang, Zheng;Hsieh, Ming Chun;Nishijima, Masahiko;Suetake, Aiji;Yoshida, Hiroshi;Okumuara, Rieko;Chen, Chuantong;Seto, Hiroki;Hashizume, Kei;Kitahara, Yuhei;Nagamura, Haruki;Suganuma, Katsuaki: Applied Surface Science, 678 (2024) .

[9] Metastable phases of Ag–Si: amorphous Si and Ag-nodule mediated bonding, Nakayama, Koji S.;Nishijima, Masahiko;Zhang, Yicheng;Chen, Chuantong;Ueshima, Minoru;Suganuma, Katsuaki: Scientific Reports, 14 (1) (2024) .

[10] Phase-resolved measurement and control of ultrafast dynamics in terahertz electronic oscillators, Arikawa, Takashi;Kim, Jaeyong;Mukai, Toshikazu;Nishigami, Naoki;Fujita, Masayuki;Nagatsuma, Tadao;Tanaka, Koichiro: Nature Communications, 15 (1) (2024) .

[11] Comparison of 12/10 switched reluctance motors with star and polygon connections, Niguchi, Noboru;Hirata, Katsuhiro;Suzuki, Hironori;Okamoto, Junka;Takemura, Nozomu: International Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics, 76 (1-2) (2024) 81-90.

[12] Microstructure characteristics for improved thermal shock reliability of sintered Ag[sbnd]Al paste in SiC power module, Huo, Fupeng;Chen, Chuantong;Zhang, Zheng;Zhang, Yicheng;Suetake, Aiji;Takeshita, Kazutaka;Yamaguchi, Yoshiji;Momose, Yashima;Suganuma, Katsuaki: Materials Characterization, 217 (2024) .

[13] Driving forces of solid-state Cu-to-Cu direct bonding suppressing the work-hardening loss by refill friction stir spot welding, Lee, Sangmin;Baek, Seungyeop;Lee, Seung Joon;Chen, Chuantong;Nishijima, Masahiko;Suganuma, Katsuaki;Utsunomiya, Hiroshi;Ma, Ninshu;Yu, Ha Young;Kim, Dongjin: Materials Science and Engineering: A, 915 (2024) .

[14] Improved thermal shock reliability of Ag paste sintered joint by adjusted coefficient of thermal expansion with Ag-Si atomized particles addition, Li, Wangyun;Chen, Chuantong;Nishijima, Masahiko;Ueshima, Minoru;Nishikawa, Hiroshi;Suganuma, Katsuaki: Materials and Design, 246 (2024) .

[15] Aerobic homocoupling of arylboronic acids using Cu-doped amorphous zirconia: impact of catalyst amorphousness on reaction efficiency, Kondo, Masaru;Joutsuka, Tatsuya;Mori, Yamato;Nishijima, Masahiko;Honma, Tetsuo;Miura, Akira;Tada, Shohei: Catalysis Science and Technology, 14 (19) (2024) 5545-5550.

[16] Temperature and thickness-dependent silver hillock generation mechanism and surface morphology nature of direct plated silver layers onto copper substrates, Kim, Yeh Ri;Kim, Seoah;Zhang, Zheng;Chen, Chuantong;Suganuma, Katsuaki;Ju, Byeong Kwon;Kim, Dongjin: Journal of Alloys and Compounds, 997 (2024) .

[17] Enhancing thermal-mechanical performance of micron Ag/ZrW2 O8 nanorod die-attach paste with low thermal expansion, Xu, Yuxin;Qiu, Xiaoming;Wang, Suyu;Huo, Fupeng;Su, Yutai;Xu, Long;Ma, Ninshu;Chen, Chuantong;Suganuma, Katsuaki: Journal of Alloys and Compounds, 996 (2024) .

[18] High-pressure in situ X-ray absorption fine structure measurements for hydrogenation of CO2 to methanol over Zn-doped ZrO2, Tada, Shohei;Oshima, Kazumasa;Joutsuka, Tastuya;Nishijima, Masahiko;Kikuchi, Ryuji;Honma, Tetsuo: Catalysis Science and Technology, 14 (20) (2024) 5909-5917.

[19] Single-carrier 220-Gbit/s sub-THz wireless transmission over 214 m using a photonics-based system, Maekawa, Keisuke;Yoshioka, Toki;Nakashita, Tomoya;Ohara, Takahiro;Nagatsuma, Tadao: Optics letters, 49 (16) (2024) 4666-4668.

[20] 10-Gbit/s Data Transmission Using 120-GHz-Band Contactless Communication with SRR Integrated Glass Substrate, Kumaki, Tomohiro;Hirata, Akihiko;Saijo, Tubasa;Kawamoto, Yuma;Nagatsuma, Tadao;Kagaya, Osamu: IEICE Transactions on Electronics, E107-C (8) (2024) 223-230.

[21] Development of Ag@Si composite sinter joining with ultra-high resistance to thermal shock test for SiC power device: Experiment validation and numerical simulation, Liu, Yang;Chen, Chuantong;Wang, Ye;Zhang, Zheng;Liu, Ran;Ueshima, Minoru;Ota, Ichiro;Nishikawa, Hiroshi;Nishijima, Masahiko;Nakayama, Koji S.;Suganuma, Katsuaki: Composites Part B: Engineering, 281 (2024) .

[22] Self-assembled layer as an effective way to block copper diffusion into epoxy, Zhao, Shuaijie;Chen, Chuantong;Nishijima, Masahiko;Haga, Motoharu;Ueshima, Minoru;Suzuki, Hirose;Takenaka, Hiroto;Suganuma, Katsuaki: Materials Letters, 367 (2024) .

[23] Design of Ni-rGO reinforced Sn2.5Ag0.7Cu0.1Ce composite solder based on micro-alloying and composite principles: Microstructure and properties, Huo, Fupeng;Chen, Chuantong;Zhang, Zheng;Zhang, Yicheng;Suetake, Aiji;Takeshita, Kazutaka;Yamaguchi, Yoshiji;Momose, Yashima;Zhang, Keke;Suganuma, Katsuaki: Journal of Materials Research and Technology, 31 (2024) 3591-3603.

[24] Effects of high temperature and high humidity on the reliability of copper/epoxy bond, Zhao, Shuaijie;Chen, Chuantong;Nishijima, Masahiko;Okumura, Rieko;Haga, Motoharu;Ueshima, Minoru;Suzuki, Hirose;Takenaka, Hiroto;Suganuma, Katsuaki: Applied Surface Science, 660 (2024) .

[25] Experimental Verification and Analysis of Six-Degree-of-Freedom Electromagnetic Actuator with Short-Stroke, Heya, Akira;Mototsuji, Tomoaki;Hirata, Katsuhiro: IEEE Transactions on Energy Conversion, 39 (2) (2024) 795-804.

[26] Investigation of the influence of aluminum surficial water on aluminum-plastic hybrids through a combined experimental and simulation approach, Zhao, Shuaijie;Chen, Chuantong;Liang, Hang;Wang, Shuohan;Kimura, Fuminobu;Kajihara, Yusuke: Applied Surface Science, 656 (2024) .

[27] Aerobic oxidative coupling of 2-naphthols catalyzed by flame-made VOx /t-ZrO2 : Effect of metal oxide support and VOx content on catalytic activity, Kondo, Masaru;Tada, Shohei;Shioiri, Takao;Nakajima, Hiroki;Nishijima, Masahiko;Honma, Tetsuo;Fujiwara, Kakeru: Applied Catalysis A: General, 676 (2024) .

[28] Difference in reaction mechanism between ZnZrOx and InZrOx for CO2 hydrogenation, Tada, Shohei;Ogura, Yurika;Sato, Motohiro;Yoshida, Akihiro;Honma, Tetsuo;Nishijima, Masahiko;Joutsuka,

Tatsuya;Kikuchi, Ryuji: Physical Chemistry Chemical Physics, 26 (18) (2024) 14037-14045.

[29] Copper diffusion into epoxy under high temperature, Zhao, Shuaijie;Chen, Chuantong;Nishijima, Masahiko;Haga, Motoharu;Ueshima, Minoru;Suzuki, Hirose;Takenaka, Hiroto;Suganuma, Katsuaki: Materials Letters, 361 (2024) .

[30] Interface regulation of micro-sized sintered Ag-10Al composite based on in-situ surface modification and enhanced microstructure stability in power electronic packaging, Huo, Fupeng;Chen, Chuantong;Zhang, Zheng;Wang, Ye;Suetake, Aiji;Takeshita, Kazutaka;Yamaguchi, Yoshiji;Momose, Yashima;Suganuma, Katsuaki: Materials and Design, 240 (2024) .

[31] Low-noise integrated balanced-mixer for 300-GHz band based on Fermi-level managed barrier diode on Si platform, Ito, Hiroshi;Kawamoto, Yuma;Nagatsuma, Tadao;Ishibashi, Tadao: IEICE Electronics Express, 21 (24) (2024) .

[32] Mobile Terahertz Communication and Sensing Systems: A Future Look, Jornet, Josep M.;Elayan, Hadeel;Nagatsuma, Tadao;Juntti, Markku;Pinto, Enrique T.R.;Kurner, Thomas;Guerboukha, Hichem;Mittleman, Daniel M.;Knightly, Edward: IEEE Vehicular Technology Magazine, 19 (4) (2024) 20-35.

[33] Semiconductor Packaging: Beginning of Sinter Joining and Future, Suganuma, Katsuaki;Chen, Chuantong: Journal of Japan Institute of Electronics Packaging, 27 (7) (2024) 642-649.

[34] Disturbance Response and Force Control of a Magnetic Lead Screw Actuator, Heya, Akira;Nakata, Yoshihiro;Abe, Tetsuya;Hirata, Katsuhiro: IEEJ Journal of Industry Applications, 13 (4) (2024) 409-416.

[35] Development of SiC Power Module Structure by Micron-Sized Ag-Paste Sinter Joining on Both Die and Heatsink to Low-Thermal-Resistance and Superior Power Cycling Reliability, Chen, Chuantong;Suetake, Aiji;Huo, Fupeng;Kim, Dongjin;Zhang, Zheng;Hsieh, Ming Chun;Li, Wanli;Wakasugi, Naoki;Takeshita, Kazutaka;Yamaguchi, Yoshiji;Momose, Yashima;Suganuma, Katsuaki: IEEE Transactions on Power Electronics, 39 (9) (2024) 10638-10650.

[36] Effect of SiO2 Addition to Highly Loaded Ni on CeO2 for CO2 Methanation, Fujiwara, Kakeru;Kayano, Shugo;Nishijima, Masahiko: Journal of Chemical Engineering of Japan, 57 (1) (2024) .

[37] Single-channel 240-Gbit/s sub-THz wireless communications using ultra-low phase noise receiver, Maekawa, Keisuke;Nakashita, Tomoya;Yoshioka, Toki;Hori, Takashi;Rolland, Antoine;Nagatsuma, Tadao: IEICE Electronics Express, 21 (3) (2024) 1-5.

[38] Al heat affected zone-less resistance element welded lap joints of Al alloy and 1 GPa class steel: Transition of microstructure and fracture with heat transfer, Baek, Seungyeop;Kim, Junyeong;Kwak, Taeyang;Lee, Taejin;Lee, Hyun chul;Chen, Chuantong;Geng, Peihao;Ma, Ninshu;Lee, Seung Joon;Kim, Dongjin: Journal of Materials Research and Technology, 28 (2024) 3541-3565.

[39] Controlling the thermal aging and Kirkendall void diffusion speed of sputtered silver interlayers in GaN power semiconductor packaging interfaces for in-wheel motor system integrations, Kim, Dongjin;Chen, Chuantong;Lee, Sangmin;Kim, Min Su;Suganuma, Katsuaki: Corrosion Science, 226 (2024) .

国際会議

[1] Ag-nodule mediated bonding with Ag-Si metastable phase , Koji Nakayama, Yicheng Zhang, Masahiko Nishijima, Koji Inoue, Chuantong Chen, Minoru Ueshima, Katsuaki Suganuma: 154th TMS Annual Meeting and Exhibit Las Vegas, USA.

[2] The Formation of Amorphous Si Induced by Eutectic Reaction and Ag-Nodule Mediated Bonding , Koji Nakayama, Masahiko Nishijima, Yicheng Zhang, Chuantong Chen, Minoru Ueshima, Katsuaki Suganuma: 2024 MRS 51st Fall Meeting & Exhibit Boston, USA.

[3] Investigation of Electroless Cu Layer of the 1st via Bottom of the 3-Layered Stacked Micro-via Integrated in Substrate under Thermal Shock Test , Masahiko Nishijima, Ming-Chun Hsieh, Zheng Zhang, Aiji Suetake, Rieko Okumura, Hiroyoshi Yoshida, Chuantong Chen, Hiroki Seto, Yuhei Kitahara, Kei Hashizume, Kimihiro Yamanaka, Katsuaki Suganuma: 21st IMAPS International Conference and Ehibition on Device Packaging Phoenix, Arizona USA.

[4] Evaluating the Performance of Micro-Bump Flip-Chip Packaging Enhanced by Copper Paste , Ran Liu, Zheng Zhang, Masahiko Nishijima, Chuantong Chen, Hirokatsu Sakamoto, Akihiko Happoya, Katsuaki Suganuma: 2024 25th International Conference on Electronic Packaging Technology (ICEPT).

[5] Improvement of Bonding Strength for Ag Sinter Joining Direct on Al Heatsink in SiC Power Module , Chuantong Chen, Katsuaki Suganuma, Koji Kobayashi: 2024 25th International Conference on Electronic Packaging Technology (ICEPT).

[6] Quantitative Elemental Characterization for Electroless Cu Plating Interface of Micro-via by ToF-SIMS , Masahiko Nishijima, Ming-Chun Hsieh, Zhang Zheng, Rieko Okumuara, Aiji Suetake, Hiroyoshi Yoshida, Chuantong Chen, Hiroaki Seto, Yuhei Kitahara, Kei Hashizume, Katsuaki Suganuma: 2024 International Conference on Electronics Packaging (ICEP),Toyama, Japan.

[7] Low-Temperature and Low-Pressure Fine-Pitch Micro Cu Bump Bonding Using Stress Migration of a Sputtering Ag Layer , Zheng Zhang, Aiji Suetake, Ran Liu, Hiroshi Yoshida, Rieko Okumura, Chuantong Chen, Katsuaki Suganuma: 2024 International Conference on Electronics Packaging (ICEP),Toyama, Japan.

[8] Development of Thermal Characteristics Evaluation System for Multi-Chip SiC Power Modules , Fupeng Huo, Chuantong Chen, Zheng Zhang, Aiji Suetake, Kazutaka Takeshita, Yoshiji Yamaguchi, Yashima Momose, Katsuaki Suganuma: 2024 International Conference on Electronics Packaging (ICEP),Toyama, Japan.

[9] Bare Cu Bonding by Cu-Ag Composite Paste in Low Temperature Low Pressure Air Sintering , Chuantong Chen, Takuya Sekiguchi, Katsuaki Suganuma: 2024 International Conference on Electronics Packaging (ICEP),Toyama, Japan.

[10] Assessment of Thermal Dissipation Ability of Assembled Modules Bonded by Metallic Pastes, Pb-free Solder, and Thermally Conductive Sheet , Ming-chun Hsieh, Aiji Suetake, Zheng Zhang, Rieko Okumura, Kei Anai, Takashi Hattori, and Katsuaki Suganuma: 2024 International Conference on Electronics Packaging (ICEP),Toyama, Japan.

[11] The impact of temperature variation on strain and deformation in HDI substrate , Ming-chun Hsieh, Aiji Suetake, Fupeng Huo, Masahiko Nishijima, Hiroyoshi Yoshida, Rieko Okumura, Hirokazu Tanaka, Hiroki Seto, Hiroshi Nishikawa and Katsuaki Suganuma: 2024 International Microelectronics Assembly and Packaging Society (iMAPS), Boston, USA.

[12] Fracture Analysis of Micro-vias with Low to High Void Existence at Electroless Cu Plated Layers after Thermal Shock Reliability Cycle Test , Ming-chun Hsieh, Aiji Suetake, Hiroyoshi Yoshida, Masahiko Nishijima, Rieko Okumura, Zheng Zhang, Hiroki Seto, Yuhei Kitahara, Hirokazu Tanaka, Teruyoshi Hisada, Hiroshi Nishikawa and Katsuaki Suganuma: 2025 International Microsystems, Packaging, Assembly and Circuits Technology conference (IMPACT), Taipei, Taiwan.

[13] Rapid Cu sintering technology based on in-situ surface nanostructuring applied in power device

packaging , Fupeng Huo, Chuantong Chen, Sangmin Lee, Zheng Zhang, Yicheng Zhang, Aiji Suetake, Kazutaka Takeshita, Yoshiji Yamaguchi, Yashima Momose, Katsuaki Suganuma: 2024 International Conference on Brazing, Diffusion Bonding and Micro-Nano Joining（BDB-MNJ2024）, Hangzhou, China.

[14] Phase Formation and Transformation Behavior in Rapidly Solidified Ag-Si Alloys , Yicheng Zhang, Koji S. Nakayama, Chuantong Chen, Minoru Ueshima, Katsuaki Suganuma: TMS 2024 Annual Meeting & Exhibition.

[15] Enhancing Flip-Chip Packaging with Copper Paste: Performance Evaluation , Ran Liu, Zheng Zhang, Masahiko Nishijima, Chuantong Chen, Hirokatsu Sakamoto, Akihiko Happoya, Katsuaki Suganuma: 2024 15th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics.

解説、総説

高信頼性ファインマイクロビアの形成, 謝明君、張政、西嶋雅彦、山中公博、吉田浩芳、奥村梨絵子、瀬戸寛生、橋爪佳、岡田穣治、西川宏、菅沼克昭, 表面技術, 表面技術協会, 75[11] (2024), 513-516.

特許

[1]「国内特許出願」金属製部材接合体, 2024-135487

[2]「国内特許出願」無線装置及び信号処理方法, 2024-124523

[3]「国内特許出願」レーダシステム, 2024-194298

[4]「国内特許出願」レーダシステム, 2024-194299

[5]「国内特許出願」金属焼結接合用めっき皮膜及びその製造方法、並びに、半導体実装基板, 2024-541892

[6]「国内特許出願」直接接合, 2024-568323

[7]「国際特許出願」直接接合, PCT/JP2024/015690

[8]「国際特許出願」金属シート, 113114157

[9]「国際特許出願」低温焼結性接合用材料および接合構造体, PCT/JP2024/015092

[10]「国際特許出願」金属焼結接合用めっき皮膜及びその製造方法、並びに、半導体実装基板, PCT/JP2024/024010

[11]「国際特許出願」合金粉末含有組成物、及び半導体装置, 113133700

[12]「国際特許出願」合金、粒子、合金リボン、プリフォーム、焼結体、接合体、電子デバイス、及び焼結体の製造方法, 113133701

[13]「国際特許出願」合金粉末、合金ペースト、及び半導体装置, PCT/JP2024/031633

[14]「国際特許出願」劣化診断方法および劣化診断装置, PCT/JP2024/039433

[15]「国内成立特許」金属製部材接合体, 2023-070280

[16]「国内成立特許」接合構造体及びその製造方法, 2020-166908

[17]「国内成立特許」金属焼結接合用めっき皮膜及びその製造方法、並びに、半導体実装基板,

2024-541892

[18]「国際成立特許」銅銀合金の合成方法、導通部の形成方法、銅銀合金、および導通部, 17/397500

[19]「国際成立特許」基板評価用チップ及び基板評価装置, 19757737.199999999

[20]「国際成立特許」接合構造体の製造方法、及び接合構造体, 17/595826

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

Chuantong CHEN	International Conference on Electronics Packaging (ICEP) (技術委員)
Chuantong CHEN	International Conference on Electronic Packaging Technology (ICEPT) (技術委員)
Chuantong CHEN	Materials Research Express (編集委員)
Chuantong CHEN	Frontiers in Materials (編集委員)
Koji S. Nakayama	Scientific Reports (Nature Publishing Group) (Editorial board member)

国内学会

日本金属学会　2 件

受託研究

菅沼　克昭	株式会社三菱総合研究所	先端半導体のパッケージングに関する国際標準化	20,720
菅沼　克昭	Samsung Electronics Co., Ltd.	Bonding strength measurement and fracture investigation for Si-to-Si chip bonding	6,500
菅沼　克昭	Samsung Electronics Co., Ltd.	Intermetallic compounds investigation in micro bump joints during reliability tests	6,500
菅沼　克昭	ロータスサーマルソリューションズ	脱炭素を実現する熱ソリューションビジネスエコシステムの共創	3,250
CHEN CHUANTONG	（国研）科学技術振興機構	低温大気中焼結型 Cu-Ag 複合粒子ペーストのパワーデバイス接合性能の研究	1,700
CHEN CHUANTONG	国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	官民による若手研究者発掘支援事業／共同研究フェーズ／次世代半導体パワーモジュールの高精度熱特性・劣化特性評価システムの構築	4,330

奨学寄附金

CHEN CHUANTONG	公益財団法人東電記念財団 理事長　山口　博	1,000

共同研究

平田　勝弘	ツカサ電工株式会社	直動回転駆動機構に関する共同研究	34
平田　勝弘	パナソニック　インダストリー株式会社	高出力次世代モータの研究	1,020
平田　勝弘	スズキ株式会社	多自由度アクチュエータに関する研究	5,200

平田　勝弘	THK 株式会社	粒子法を用いた MR 流体解析の研究	2,000
菅沼　克昭	株式会社ダイセル	フレキシブル 3D 実装協働研究所	27,000
菅沼　克昭	奥野製薬工業株式会社	フレキシブル 3D 実装協働研究所	6,000
菅沼　克昭	ヤマト科学株式会社	フレキシブル 3D 実装協働研究所	6,000
菅沼　克昭	TOPPAN ホールディングス株式会社　（旧トッパン・フォームズ株式会社・TOPPAN エッジ株式会社）	銀塩インクの接合特性に関する研究	3,000
菅沼　克昭	国立研究開発法人産業技術総合研究所	次世代パワーデバイスの新規接合材料開発と評価に関する研究	0
菅沼　克昭	imec	organic thin-film transistors	0
菅沼　克昭	株式会社ダイセル	ポスト５Ｇ情報通信システム基盤強化研究開発事業／先導研究（助成）／ポスト５Ｇ半導体のための高速通信対応高密度３Ｄ実装技術の研究開発	8,535
菅沼　克昭	株式会社ダイセル	●産研　菅沼克昭／ダイセル（NEDO）（研究員等間接経費）	1,113
菅沼　克昭	国立大学法人東京工業大学	チップレット集積技術の研究	0
菅沼　克昭	シーメンス・千住・ダイセル	Definition of the scientific platform to identify solutions for power modules and assemblies	5,207
菅沼　克昭	奥野製薬工業株式会社	めっき処理と接合に関する研究	1,000
菅沼　克昭	富士電機株式会社	無加圧焼結接合技術の研究	3,000
菅沼　克昭	株式会社デンソー	半導体素子の接合技術に関する研究	2,000
菅沼　克昭	株式会社アオイ電子	半導体素子の接合技術に関する研究	2,000
菅沼　克昭	ミネベアパワーデバイス株式会社	半導体素子の接合技術に関する研究	2,000
CHEN CHUANTONG	ヤマト科学株式会社 (NEDO)	次世代半導体パワーモジュールの高精度熱特性・劣化特性評価システムの構築	1,910
中山　幸仁	株式会社ダイセル	低温合金焼結接合要素技術研究	82,764
西嶋　雅彦	株式会社ダイセル	パワー半導体用注型樹脂の信頼性評価に関する研究	1,950

KOBELCO 未来協働研究所

原著論文

[1] Metabolic syndrome is linked to most cancers incidence, Kimoto, Naoki;Miyashita, Yohei;Yata, Yutaka;Aketa, Takeshi;Yabumoto, Masami;Sakata, Yasushi;Washio, Takashi;Takashima, Seiji;Kitakaze, Masafumi: Heart and Vessels, 40 (4) (2025) 350-360.

[2] Class-prior probability estimation using density ratio between unlabeled instances and positively labeled noisy instances, Yoshida, Takeshi;Shin'ya, Eitaro;Washio, Takashi: Neurocomputing, 618 (2025) .

[3] In-silico-assisted derivatization of triarylboranes for the catalytic reductive functionalization of aniline-derived amino acids and peptides with H2, Hisata, Yusei;Washio, Takashi;Takizawa,

Shinobu;Ogoshi, Sensuke;Hoshimoto, Yoichi: Nature Communications, 15 (1) (2024) .

[4] Is it possible to find the single nearest neighbor of a query in high dimensions?, Ting, Kai Ming;Washio, Takashi;Zhu, Ye;Xu, Yang;Zhang, Kaifeng: Artificial Intelligence, 336 (2024) .

[5] Early Cancer Detection via Multi-microRNA Profiling of Urinary Exosomes Captured by Nanowires, Yasui, Takao;Natsume, Atsushi;Yanagida, Takeshi;Nagashima, Kazuki;Washio, Takashi;Ichikawa, Yuki;Chattrairat, Kunanon;Naganawa, Tsuyoshi;Iida, Mikiko;Kitano, Yotaro;Aoki, Kosuke;Mizunuma, Mika;Shimada, Taisuke;Takayama, Kazuya;Ochiya, Takahiro;Kawai, Tomoji;Baba, Yoshinobu: Analytical Chemistry, 96 (43) (2024) 17145-17153.

[6] Enhancing constituent estimation in nucleic acid mixture models using spectral annealing inference and MS/MS information, Taichi Tomono, Satoshi Hara, Iida,Junko Iida, Takashi Washio: Frontiers in Analytical Science, Sec. Chemometrics, 5 (2025) .

国際会議

[1] Extending a Bayesian Method for Inferring Constituent Information Using MS/MS Data , Taichi Tomono, Satoshi Hara, Junko Iida, and Takashi Washio: ACSS SciX, 2024.

[2] Advanced Stochastic Variational Inference for Accurate Constituent Estimation in Nucleic Acid Mixture Models , Taichi Tomono, Satoshi Hara, Junko Iida, and Takashi Washio: ASMS 2024 : American Society for Mass Spectrometry.

解説、総説

Aim of KOBELCO Future Pioneering Co-Creation Research Center, Tomochika, Nobuyuki, R and D: Research and Development Kobe Steel Engineering Reports, Kobe Steel, Ltd., 73[1] (2024), 114-118.

Trends in Industrial Digital Transformation (DX) and Expectations for Kobe Steel, Ltd., Washio, Takashi, R and D: Research and Development Kobe Steel Engineering Reports, Kobe Steel, Ltd., 73[1] (2024), 6-8.

著書

[1]Potential of High-Spatiotemporal Resolution Live Cell Imaging for Drug Discovery and Development (Hiroko Satoh, Kimito Funatsu, Hiroshi Yamamoto)“Drug Development Supported by Informatics”, Yuko Mimori-Kiyosue, Tomonobu Koizumi, and Takashi Washio, Springer Nature, (273–311) 2025.

特許

[1]「国内特許出願」推定装置および推定方法, 2025-007822

共同研究

鷲尾　隆	株式会社神戸製鋼所	KOBELCO 未来協働研究所	40,248

その他の競争的研究資金

鷲尾　隆	ダイキン工業株式会社	ＡＩ人材養成プログラム	0

ナノ機能材料デバイス研究分野

原著論文

[1] Epitaxial Growth of Triple-Layered Brownmillerite Cobalt Oxide Sr4 Co3 O9, Li, Hao Bo;Kobayashi, Shunsuke;Yan, Weitao;Chen, Binjie;Zhu, Tong;Namba, Morito;Kotani, Yoshinori;Takatsu, Hiroshi;Terashima, Takahito;Nakayama, Kei;Kuwabara, Akihide;Hattori, Azusa Nakamoto;Wang, Wei Hua;Ohta, Hiromichi;Tanaka, Hidekazu;Kageyama, Hiroshi: Inorganic Chemistry, 64 (13) (2025) 6589-6596.

[2] Energy transfer up-conversion of Tm,Yb-codoped ZnO grown on ZnO nanowires by sputtering-assisted metalorganic chemical vapor deposition, Ida, M.;Tane, M.;Fujiwara, Y.;Tatebayashi, J.: Japanese Journal of Applied Physics, Part 1: Regular Papers and Short Notes and Review Papers, 64 (3) (2025) .

[3] Si-VO2　Hybrid Materials with Tunable Networks of Submicrometer Metallic VO2　Domains Provide Enhanced Diode Functionality, Osaka, Ai I.;Nagai, Masaya;Genchi, Shingo;Yu, Boyuan;Li, Rui;Ren, Hui;Momono, Hiroki;Isoyama, Goro;Tanaka, Hidekazu;Hattori, Azusa N.: ACS Applied Electronic Materials, 7 (3) (2025) 1103-1110.

[4] Demonstration of enhanced Er luminescence in nanobeam photonic crystal nanocavities based on Er,O-codoped GaAs, Fang, Zhidong;Kajii, Hirotake;Kondow, Masahiko;Fujiwara, Yasufumi;Tatebayashi, Jun: Japanese Journal of Applied Physics, Part 1: Regular Papers and Short Notes and Review Papers, 64 (2) (2025) .

[5] Strain-free thin film growth of vanadium dioxide deposited on 2D atomic layered material of hexagonal boron nitride investigated by their thickness dependence of insulator-metal transition behavior, Yu, Boyuan;Genchi, Shingo;Watanabe, Kenji;Taniguchi, Takashi;Tanaka, Hidekazu: Applied Physics Express, 18 (2) (2025) .

[6] Characterization of Ultrathin Conductive Films Using a Simplified Approach for Terahertz Time-Domain Spectroscopic Ellipsometry, Nagai, Masaya;Watanabe, Sou;Imamura, Ryosuke;Ashida, Masaaki;Shimoyama, Kohei;Li, Haobo;Hattori, Azusa N.;Tanaka, Hidekazu: Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves, 45 (11-12) (2024) 949-966.

[7] Solid-State Electrochemical Thermal Switches with Large Thermal Conductivity Switching Widths, Bian, Zhiping;Yoshimura, Mitsuki;Jeong, Ahrong;Li, Haobo;Endo, Takashi;Matsuo, Yasutaka;Magari, Yusaku;Tanaka, Hidekazu;Ohta, Hiromichi: Advanced Science, 11 (32) (2024) .

[8] 199 nm vacuum-ultraviolet second harmonic generation from SrB4 O7　vertical microcavity pumped with picosecond laser, Nambu, Tomoaki;Yoshimura, Masashi;Mori, Yusuke;Fujiwara, Yasufumi;Ishii, Ryota;Kawakami, Yoichi;Uemukai, Masahiro;Tanikawa, Tomoyuki;Katayama, Ryuji: Applied Physics Express, 17 (8) (2024) .

[9] Wide-range thermal conductivity modulation based on protonated nickelate perovskite oxides, Li, Hao Bo;Bian, Zhiping;Yoshimura, Mitsuki;Shimoyama, Kohei;Zhong, Chengchao;Shimoda, Keiji;Hattori, Azusa N.;Yamauchi, Kunihiko;Hamada, Ikutaro;Ohta, Hiromichi;Tanaka, Hidekazu: Applied Physics Letters, 124 (19) (2024) .

国際会議

[1] Controlling hydrogen induced phase transition on strongly correlated oxides thin films and their application Abstract , Hidekazu Tanaka: E-MRS 2024 Spring Meeting (European Materials Research Society).

[2] Hydrogen induced Quantum Phase Change in Metal Oxide Thin Films , Hidekazu Tanaka1, Haobo Li: The 36th Symposium on Phase Change Oriented Science (PCOS2024).

[3] Hydrogen induced Quantum Phase Change toward Functional Iontronics devices. , Hidekazu Tanaka1, Haobo Li: 2024 International Symposium on Semiconductor Devices and Materi als (ISSDM).

[4] Heterostructuring functional oxides and two-dimensional material toward transferable electronics , Hidekazu Tanaka: The 2nd International Conference on Advanced Functional Materials (ICAFM 2025 KATHMANDU).

[5] Deposion of LaNiO3 thin film on Si substrate , Haruka Zaizen, Osamu Nakagawara, Hao-Bo Li, Hidekazu Tanaka: 第 28 回産研国際シンポジウム　The 28th SANKEN International Symposium.

国内学会

2024 年第 85 回応用物理学会秋季学術講演会	4 件
2025 年第 72 回応用物理学会春季学術講演会	2 件
第 80 回学術講演会・第 9 回産研ホームカミングデイ	1 件
第 238 回ＨＶＥＭ研究会	1 件

取得学位

修士（工学） 冨田　雄揮	六方晶 BN 上の VO2 薄膜の局所ナノ構造を用いた低電圧抵抗スイッチ機能設計
修士（工学） 下山　紘平	パルスレーザ蒸着による Pt/希土類ニッケル酸化物ナノコンポジット薄膜の作成法の開発と高水素吸蔵機能の創出
博士（工学） Umar Sidik	Control of Proton Diffusion and Electrical Transport Properties in Transition Metal Oxides Strained Thin Films for Iontronic Switching Device Application

科学研究費補助金

単位：千円

若手研究 LI　HAOBO	Joint ionic control of strongly correlated oxides based on physics and chemistry methods	650

奨学寄附金

田中　秀和	I-PEX 株式会社 取締役常務執行役員　技術開発統括部長 緒方健治	3,000

共同研究

田中　秀和	三菱マテリアル株式会社	自己組織化触媒/酸化物ナノピラー集積構造によるスマート水素貯蔵マテリアルの創製の研究	2,200

その他の競争的研究資金

LI　HAOBO	産業科学 AI センター（AIRC）挑戦的研究プロジェクト	AI (機械学習ポテンシャル) 計算を利用した高性能イオントロニクス・サーモトロニクス物質の予測発見と環境デバイス適用	2,500
LI　HAOBO	産研 人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス		200
田中　秀和	産研 人と知と物質で未来を創るクロスオーバーアライアンス		200

先進ナノファブリケーション研究分野

原著論文

[1] Self-synchronized ultrafast electron beam diagnostics using a split-ring resonator driven by multicycle THz pulses, Qi, Hong;Song, Yifang;Tsai, Cheng Ying;Xu, Yang;Liu, Zhengzheng;Yang, Jinfeng;Fan, Kuanjun: Nuclear Engineering and Technology, 57 (6) (2025) .

[2] Study on the effect of radiation-resistant resin on water radiolysis, Ito, Tatsuya;Nagaishi, Ryuji;Kuwano, Ryo;Gohdo, Masao;Yoshida, Yoichi: Radiation Physics and Chemistry, 226 (2025) .

[3] Ionizing radiation induced reaction in nanoclay hydrogel, Gohdo, Masao;Maeyama, Takuya: Chemical

Physics Letters, 856 (2024) .

[4] Time-resolved observation of DHR123 nano-clay radio-fluorogenic gel dosimeters by photoluminescence-detected pulse radiolysis, Gohdo, Masao;Maeyama, Takuya: Biomedical Physics and Engineering Express, 10 (6) (2024) .

[5] Manipulation and diagnosis of femtosecond relativistic electron bunch using terahertz-driven resonators, Xu, Yang;Song, Yifang;Tsai, Cheng Ying;Wang, Jian;Liu, Zhengzheng;Fan, Kuanjun;Yang, Jinfeng;Meshkov, Oleg: Nuclear Engineering and Technology, 56 (10) (2024) 4237-4246.

[6] Observation of THz surface waves escaping from metal gratings through a dielectric substrate, Qi, Hong;Yang, Jinfeng;Wang, You Wei;Yang, Zihao;Zhang, Jiaming;Kato, Kosaku;Nakajima, Makoto;Li, Dazhi;Tsai, Cheng Ying;Liu, Zhengzheng;Wang, Jian;Fan, Kuanjun: Optics Express, 32 (13) (2024) 23180-23192.

国際会議

[1] Design of ultrafast electron microscopy with superconducting rf gun , 楊　金峰: The 32nd Linear Accelerator Conference, LINAC2024.

[2] Ultrafast imaging with relativistic femtosecond electron pulses , 楊　金峰: Quantum Beam Application for Science and Industries, Q-BASIS 2024.

[3] Ultrafast diffraction and microscopy with relativistic femtosecond electron pulses , 楊　金峰: The 28th SANKEN International Symposium.

特許

[1]「国内成立特許」アルデヒド除去材, 2020-020677

[2]「国内特許出願」電子線を用いたアルカリ条件における PFAS 分解技術,

[3]「国内特許出願」量子線を用いた PFAS 分解技術,

国内学会

応用物理学会	1 件
日本顕微鏡学会	2 件
日本加速器学会	2 件

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 楊　金峰	相対論的フェムト秒電子線パルスを用いた不可逆構造変化現象の観測	8,320
基盤研究(A) 楊　金峰	シングルショット計測が切り開くテラヘルツ分光の新展開（分担者）	800

受託研究

楊　金峰	国立研究開発法人科学技術振興機構	未来社会創造事業「レーザー駆動による量子ビーム加速器の開発と実証　レーザー駆動電子加速技術開発」	10,000

共同研究

楊　金峰	ダイキン工業株式会社	ダイキン協働研究所(工学)	4,875
川上　茂樹	株式会社ＮＴＴデータ	食品中の AGEs 計測による成熟度の可視化の自動化ならびに携帯端末等による社会実装	702

ナノ構造・機能評価研究分野

原著論文

[1] Pseudotunnel Magnetoresistance in Twisted van der Waals Fe3 GeTe2　Homojunctions, Obata, Reiji;Sun, Haiming;Samanta, Kartik;Shahed, Naafis Ahnaf;Kosugi, Mioko;Kikkawa, Takashi;Abdallah, Alaa;Watanabe, Kenji;Taniguchi, Takashi;Suenaga, Kazu;Saitoh, Eiji;Maruyama, Shigeo;Hirakawa, Kazuhiko;Belashchenko, Kirill D.;Tsymbal, Evgeny Y.;Haruyama, Junji: Advanced Materials, 37 (8) (2025) .

[2] Bottom-Up Confined Synthesis of Air-Stable Two-Dimensional SnS and SnS2　between Hexagonal Boron Nitride Nanosheets, Yi, Hsin;Solís-Fernández, Pablo;Lin, Yung Chang;Suenaga, Kazu;Ago, Hiroki: ACS Applied Nano Materials, 8 (6) (2025) 2693-2700.

[3] Defect Migration and Phase Transformations in Two-Dimensional Iron Chloride inside Bilayer Graphene, Liu, Qiunan;Sun, Haiming;Lin, Yung Chang;Ghorbani-Asl, Mahdi;Kretschmer, Silvan;Cheng, Chi Chun;Chiu, Po Wen;Ago, Hiroki;Krasheninnikov, Arkady V.;Suenaga, Kazu: ACS Nano, 19 (4) (2025) 4845-4854.

[4] Direct observation of the vanishing electron energy loss spectroscopy cross section in graphene, Guandalini, Alberto;Senga, Ryosuke;Lin, Yung Chang;Suenaga, Kazu;Barone, Paolo;Mauri, Francesco;Pichler, Thomas;Kramberger, Christian: Physical Review B, 111 (4) (2025) .

[5] Intrinsic Temperature Dependence of Raman-Active Modes in Individual Isolated Single- and Double-Walled Carbon Nanotubes, Feng, Ya;Levshov, Dmitry I.;Sato, Yuta;Inoue, Taiki;Cambré, Sofie;Wenseleers, Wim;Xiang, Rong;Suenaga, Kazu;Maruyama, Shigeo: ACS Nano, 19 (1) (2025) 1396-1404.

[6] Lattice-guided growth of dense arrays of aligned transition metal dichalcogenide nanoribbons with high catalytic reactivity, Ma, Zongpeng;Solís-Fernández, Pablo;Hirata, Kaito;Lin, Yung Chang;Shinokita, Keisuke;Maruyama, Mina;Honda, Kota;Kato, Tatsuki;Uchida, Aika;Ogura, Hiroto;Otsuka, Tomohiro;Hara, Masahiro;Matsuda, Kazunari;Suenaga, Kazu;Okada, Susumu;Kato, Toshiaki;Takahashi, Yasufumi;Ago, Hiroki: Science Advances, 11 (2) (2025) .

[7] Rational Design of Diatomic Active Sites for Elucidating Oxygen Evolution Reaction Performance Trends, Xu, Nanfeng;Jin, Yuxiang;Liu, Qiunan;Yu, Meng;Wang, Xiao;Wang, Chao;Tu, Wei;Zhang, Zhirong;Geng, Zhigang;Suenaga, Kazu;Cheng, Fangyi;Song, Erhong;Peng, Zhangquan;Xu, Junyuan: Angewandte Chemie - International Edition, 64 (1) (2025) .

[8] Nanoscale Origin of Strong Charge Carrier Scattering at Grain Boundaries in Orthorhombic SnSe Semiconductor Thin Films, He, Xinyi;Matsuo, Kenji;Katase, Takayoshi;Hanzawa, Kota: Yoshida, Hideto;Ueda, Shigenori;Hiramatsu, Hidenori;Hosono, Hideo;Kamiya, Toshio: ACS Applied Nano Materials, (2025) .

[9] Phase Diagram and Growth Mechanism of Rutile-Type GeO2　Epitaxial Film on c-Plane Sapphire Substrate, Tomoya Suzuki, Kaname Sakaban, Takayoshi Katase, Hideto Yoshida, Hidenori Hiramatsu, Hideo Hosono and Toshio Kamiya: ACS Applied Nano Materials, (2025) .

[10] Entropy-Stabilized Isolated Active Pd Species within a High-Entropy Fluorite Oxide Matrix for CO2 Hydrogenation to Formic Acid, Kohsuke Mori, Yuki Shimada, Hideto Yoshida, Yoyo Hinuma and Hiromi Yamashita: ACS Applied Nano Materials, 7 (24) (2024) 28649-28658.

[11] Alkali metal bilayer intercalation in graphene, Lin, Yung Chang;Matsumoto, Rika;Liu, Qiunan;Solís-Fernández, Pablo;Siao, Ming Deng;Chiu, Po Wen;Ago, Hiroki;Suenaga, Kazu: Nature Communications, 15 (1) (2024) .

[12] Atom-Vacancy-Defect-Derived Electric Hysteresis Loops and Stochastic Low-Frequency Noises in Few-Atom Layer MoS2, Kosugi, Mioko;Furuichi, Shunta;Lin, Yung Chang;Kobayashi, Yusuke;Takaki, Keita;Kikkawa, Takashi;Taniguchi, Takashi;Watanabe, Kenji;Kohno, Takashi;Suenaga, Kazu;Saitoh, Eiji;Maruyama, Shigeo;Haruyama, Junji: ACS Applied Materials and Interfaces, 16 (46) (2024) 64190-64196.

[13] Enhanced magnetism derived from pore-edge spins in thin Fe3 GeTe2 nanomeshes, Obata, R.;Kosugi, M.;Oguchi, Y.;Haiming, Sun.;Kikkawa, T.;Tomatsu, C.;Suenaga, Kazu.;Saitoh, E.;Maruyama, S.;Haruyama, J.: Nanotechnology, 35 (47) (2024) .

[14] 1D Crystallographic Etching of Few-Layer WS2, Li, Shisheng;Lin, Yung Chang;Chiew, Yiling;Dai, Yunyun;Ning, Zixuan;Zhang, Yaming;Nakajima, Hideaki;Lim, Hong En;Wu, Jing;Neitoh, Yasuhisa;Okazaki, Toshiya;Sun, Yang;Sun, Zhipei;Suenaga, Kazu;Sakuma, Yoshiki;Tsukagoshi, Kazuhito;Taniguchi, Takaaki: Advanced Functional Materials, 34 (46) (2024) .

[15] A Solid-Solution with Asymmetric Ni-O-Cr Sites for Boosting Protonation toward Anodic Oxidation, Feng, Yihan;Wang, Xunlu;Ma, Junqing;Wang, Nan;Liu, Qiunan;Suenaga, Kazu;Chen, Wei;Zhang, Jitang;Zhou, Yin;Wang, Jiacheng: Advanced Energy Materials, 14 (38) (2024) .

[16] Superatomic Layer of Cubic Mo4 S4 Clusters Connected by Cl Cross-Linking, Nakanishi, Yusuke;Kanda, Naoyuki;Aizaki, Motoki;Hirata, Kaito;Takahashi, Yasufumi;Endo, Takahiko;Lin, Yung Chang;Senga, Ryosuke;Suenaga, Kazu;Aoyagi, Shinobu;Maruyama, Mina;Gao, Yanlin;Okada, Susumu;Miyata, Yasumitsu;Liu, Zheng: Advanced Materials, 36 (39) (2024) .

[17] Crossover between rigid and reconstructed moiré lattice in h-BN-encapsulated twisted bilayer WSe2 with different twist angles, Kinoshita, Kei;Lin, Yung Chang;Moriya, Rai;Okazaki, Shota;Onodera, Momoko;Zhang, Yijin;Senga, Ryosuke;Watanabe, Kenji;Taniguchi, Takashi;Sasagawa, Takao;Suenaga, Kazu;Machida, Tomoki: Nanoscale, 16 (30) (2024) 14358-14365.

[18] Synthesis of Few-Layer Hexagonal Boron Nitride for Magnetic Tunnel Junction Application, Emoto, Satoru;Kusunose, Hiroki;Lin, Yung Chang;Sun, Haiming;Masuda, Shunsuke;Fukamachi, Satoru;Suenaga, Kazu;Kimura, Takashi;Ago, Hiroki: ACS Applied Materials and Interfaces, 16 (24) (2024) 31457-31463.

[19] Thermal Stability of High-Entropy Alloy Nanoparticles Evaluated by In Situ TEM Observations, Naoki Hashimoto, Kohsuke Mori, Hideto Yoshida, Naoto Kamiuchi, Ryota Kitaura, Ryota Hirasawa and Hiromi Yamashita: Nano Letters, 24 (23) (2024) 7063-7068.

[20] Graphene Bilayer as a Template for Manufacturing Novel Encapsulated 2D Materials, Arkady V. Krasheninnikov, Yung-Chang Lin, and Kazu Suenaga: Nano Letters, 24 (41) (2024) 12733-12740.

[21] Locally-doped MoS2 monolayer with in-plane bifunctional heterostructure toward overall water splitting, Zhuo-Jun Duan, Hang Xia, Han-Ze Li, Gong-Lei Shao, Yi-Zhang Ren, Xuan Tang, Qiu-Nan Liu, Jin-Hua Hong, Sheng Dai, Yung-Chang Lin, Kazu Suenaga, Yong-Min He, Song Liu: Rare Metals, 44 (2025) .

[22] Core-hole induced misalignment between Van Hove singularities and K-edge fine structure in carbon nanotubes, Martin Unzog , Alexey Tal, Pedro Melo, Ryosuke Senga, Kazu Suenaga, Thomas Pichler,and Georg Kresse: Physical Review Research, 7 (1) (2025) .

[23] 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, (2025) .

国際会議

[1] Electron Microscopy and Spectroscopy of 2D Hybrid Nano-structures , Kazu Suenga: ELMINA2024.

[2] Electron Microscopy and Spectroscopy of low-dimentional hybrid materials , Kazu Suenga: 2024 MRS Fall Meeting.

[3] In situ Electron Microscopy and Spectroscopy of Low-dimensional Hybrid Materials , Kazu Suenga: Hong Kong Advanced Transmission Electron Microscopy 2024.

[4] Electron microscopy and spectroscopy of low-dimensional hybrid materials , Kazu Suenga: Hetero NanoCarb 2024 Conference.

[5] Advanced Electron Microscopy and Industry-Academia Collaboration in Japan , Kazu Suenga: International R&D Industry Con 2024.

国内学会

２.５次元物質科学領域 第 7 回領域会議	1 件
NIMS Award シンポジウム	1 件
日本顕微鏡学会　第 80 回学術講演会	1 件
学術変革領域 「イオン渋滞学」科研費学術変革領域 「イオン渋滞学」第 1 回領域会議	1 件
学術変革領域 「イオン渋滞学」科研費学術変革領域 「イオン渋滞学」第 2 回領域会議	1 件

取得学位

修士（工学） 千代　海斗	ETEM その場観察による酸化タングステンナノワイヤの構造変化と電気伝導特性に関する研究
修士（工学） 中原　良樹	電子エネルギー損失分光法を用いた MoS2 ナノリボンにおける量子スケール効果の測定

科学研究費補助金

単位：千円

特別研究員奨励費(外国人) 末永　和知	最先端電子顕微鏡を用いた二次元バッテリー材料のインターカレーション機構の解明	700
基盤研究(B) 吉田　秀人	実動作環境におけるナノデバイスの原子スケール構造解析	1,950

受託研究

末永　和知	（国研）科学技術振興機構	高分解能単色化ＳＴＥＭによる異種界面の分子振動状態測定	9,750
末永　和知	（国研）科学技術振興機構	超高分解能電顕によるヘテロナノチューブの分析	12,610
末永　和知	（国研）科学技術振興機構	ナノ空隙を利用した原子・分子の配列制御と物性測定法開発	40,170
末永　和知	European Research Concils 代表機関：ウィーン大学	MOmentum and position REsolved mapping Transmission Electron energy loss Microscope	0
末永　和知	日本学術振興会	産研　末永／外国人招へい研究者（調査研究費）Krasheninnikov	150
吉田　秀人	工学研究科からの予算配分　（NEDO 先導的プログラム（未踏チャレンジ））	NEDO 受託・森（20240530-20270331）金属３Ｄ積層造形触媒反応管の設計と二酸化炭素資源化反応	1,950

奨学寄附金

末永　和知	株式会社ブリヂストン 取締役　代表執行役　Ｇｌｏｂａｌ ＣＥＯ　石橋　秀一	500

岩清水　千咲	公益財団法人花王芸術・科学財団 理事長　長谷部　佳宏		1,000
岩清水　千咲	公益財団法人 立石科学技術振興財団 理事長　立石 文雄		741

共同研究

末永　和知	産業技術総合研究所	新型電子顕微鏡を用いたゼロ次元、一次元、二次元材料の精密構造解析	0

ナノ機能予測研究分野

原著論文

[1] Theory of Thermopolarization Effect, Onishi, Yugo;Isobe, Hiroki;Shitade, Atsuo;Nagaosa, Naoto: Nano Letters, 25 (7) (2025) 2763-2768.

[2] Thermal transport and topological analyses of the heat-carrying modes and their relevant local structures in variously dense amorphous alumina, Shiga, Takuma;Minamitani, Emi;Yamashita, Yuichiro;Yagi, Takashi;Taketoshi, Naoyuki;Shigesato, Yuzo;Kashiwagi, Makoto: Applied Physics Letters, 125 (1) (2024) 012201.

[3] Indication of exchange interaction induced spin splitting in unoccupied electronic states of the high-T_C ferromagnet $(Cr_{0.35}Sb_{0.65})_2Te_3$, C. W. Chuang , Y. Nakata, K. Hori, S. Gupta, F. M. F. de Groot, A. Fujimori, T. P. T. Nguyen, K. Yamauchi, I. Rajput, A. Lakhani, F.-H. Chang, H.-J. Lin, C.-T. Chen, F. Matsukura, S. Souma, T. Takahashi, T. Sato, and A. Chainani: Physical Review B, 109 (19) (2024) 195134.

国際会議

[1] Topological Descriptor of Physical Properties in Amorphous Solids, Emi Minamitani: The 30th International Conference on Computational & Experimental Engineering and Sciences (ICCES2024).

[2] Structure-property correlation in covalent amorphous materials revealed by persistent homology, Emi Minamitani: 25th Asian Workshop on First-Principles Electronic Structure Calculations.

[3] Elucidating structure-property correlation in amorphous materials by persistent homology, Emi Minamitani: Summit of Materials Science 2024 and GIMRT User Meeting 2024.

[4] Topological Insights into Thermal Conductivity in Amorphous Solids Using Persistent Homology, Emi Minamitani: The 1st Asian Nano & Thermal Energy Engineering Workshop.

解説、総説

Revealing Structure-Property Relationship in Amorphous by Persistent Homology, Minamitani, Emi, Zairyo/Journal of the Society of Materials Science, Japan, 73, 645-650, 2024.

国内学会

日本物理学会 第 79 回年次大会	2 件
「フォノンおよびマグノンによる散乱を含む有限温度電子輸送の第一原理計算」による研究会	1 件
第 85 回応用物理学会秋季学術講演会	2 件
近畿化学協会コンピュータ化学部会　公開講演会（第 121 回例会）	1 件

科学研究費補助金

単位：千円

学術変革領域研究(A) 南谷　英美	トポロジカルデータ解析の機械学習ポテンシャルへの応用	2,340
基盤研究(B) 南谷　英美	データサイエンス技術を活用した二次元アモルファス材料における熱物性の理論研究	1,560
基盤研究(C) 下出　敦夫	曲がった時空における波束の半古典論の構築と非線形応答への応用	1,300

受託研究

南谷　英美	（国研）科学技術振興機構	構造トポロジー情報を応用した靭やかな機械学習力場の構築	9,100

奨学寄附金

南谷　英美	公益財団法人稲盛財団	理事長　金澤しのぶ	1,000

共同研究

南谷　英美	住友電気工業株式会社	材料特化型 NNP 法の構築に関する研究	14,032
南谷　英美		(共講)(200401-280331)住友電工共同研究講座	5,200

ソフトナノマテリアル研究分野

原著論文

[1] Annelated vs. non-annelated hopping sites in periodically twisted molecular wires, Asakawa, Ryo;Yokoyama, Soichi;Yamada, Ryo;Ohto, Tatsuhiko;Tada, Hirokazu;Ie, Yutaka: Bulletin of the Chemical Society of Japan, 98 (1) (2025) .

[2] Synthesis of pyridine-functionalized cyclic aromatic triamide and formation of copper coordination polymeric complexes, Takagi, Koji;Shirai, Taiga;Miyamoto, Daiki;Nakashima, Takuya;Ikai, Tomoyuki;Ie, Yutaka;Fukushima, Takanori: Dalton Transactions, (2025) .

[3] A V-shaped analog of ITIC with a small exciton binding energy, Wang, Kai;Jinnai, Seihou;Ie, Yutaka: Chemistry Letters, 53 (12) (2024) .

[4] Effect of semifluoroalkyl substituents in the POSS on atomic oxygen exposure, Yukumatsu, Kazuki;Yokoyama, Soichi;Goto, Aki;Kimoto, Yugo;Ie, Yutaka: Acta Astronautica, 225 (2024) 812-820.

[5] Nonfullerene Acceptors Bearing Spiro-Substituted Bithiophene Units in Organic Solar Cells: Tuning the Frontier Molecular Orbital Distribution to Reduce Exciton Binding Energy, Wang, Kai;Jinnai, Seihou;Urakami, Takumi;Sato, Hirofumi;Higashi, Masahiro;Tsujimura, Sota;Kobori, Yasuhiro;Adachi, Rintaro;Yamakata, Akira;Ie, Yutaka: Angewandte Chemie - International Edition, 63 (47) (2024) .

[6] A Dibenzo[g,p]chrysene-Based Organic Semiconductor with Small Exciton Binding Energy via Molecular Aggregation, Mori, Hiroki;Jinnai, Seihou;Hosoda, Yasushi;Muraoka, Azusa;Nakayama, Ken ichi;Saeki, Akinori;Ie, Yutaka: Angewandte Chemie - International Edition, 63 (41) (2024) .

[7] Green-light wavelength-selective organic solar cells: module fabrication and crop evaluation towards agrivoltaics, Chatterjee, Shreyam;Shimohara, Naoto;Seo, Takuji;Jinnai, Seihou;Moriyama, Taichi;Saida, Morihiko;Omote, Kenji;Hama, Kento;Iimuro, Yohei;Watanabe, Yasuyuki;Ie, Yutaka: Materials Today Energy, 45 (2024) .

[8] Periodically Twisted Molecular Wires Based on a Fused Unit for Efficient Intramolecular Hopping Transport, Asakawa, Ryo;Yokoyama, Soichi;Yamada, Ryo;Maeda, Seiya;Ohto, Tatsuhiko;Tada, Hirokazu;Ie, Yutaka: Journal of the American Chemical Society, 146 (33) (2024) 23529-23536.

[9] Colorless Near-Infrared Absorbing Dyes Based on B-N Fused Donor-Acceptor-Donor π-Conjugated Molecules for Organic Phototransistors, Yokoyama, Soichi;Utsunomiya, Sakura;Seo, Takuji;Saeki, Akinori;Ie, Yutaka: Advanced Science, 11 (31) (2024) .

[10] Invariant Charge Carrier Dynamics Using a Non-Planar Non-Fullerene Acceptor across Multiple Processing Solvents, Gonev, Hristo Ivov;Jones, Elena;Chang, Chia Yu;Ie, Yutaka;Chatterjee, Shreyam;Clarke, Tracey M.: Journal of Physical Chemistry C, 128 (16) (2024) 6758-6766.

[11] Single-Layer Organic Light-Emitting Diode with Trap-Free Host Beats Power Efficiency and

Lifetime of Multilayer Devices, Sachnik, Oskar;Ie, Yutaka;Ando, Naoki;Tan, Xiao;Blom, Paul W.M.;Wetzelaer, Gert Jan A.H.: Advanced Materials, 36 (16) (2024) .

[12] Isothianaphthene quinoids: pyrazine-annelated structures for tuning electronic properties, Yamamoto, Keitaro;Jinnai, Seihou;Ie, Yutaka: Bulletin of the Chemical Society of Japan, 97 (4) (2024) .

[13] Green-Solvent Processed Green-Light Wavelength-Selective Organic Solar Cells Towards Agrivoltaics, Chatterjee, Shreyam;Iimuro, Yohei;Watanabe, Yasuyuki;Ie, Yutaka: Journal of Photopolymer Science and Technology, 37 (2) (2024) 191-195.

国際会議

[1] Development of Functional p-Conjugated Molecules for Electronic Applications , Y. Ie: 12th Singapore International Chemistry Conference (SICC-12), Singapore.

[2] Development of Novel Wavelength-Selective Organic Semiconductors for Agrivoltaics and Transparent Phototransistors , Y. Ie: 245th ECS Meeting, San Francisco.

[3] Development of Colorless Near-Infrared Dye Based on Fluorinated Naphtobisthiadiazole Toward Application for Phototransistor , R. Asakawa, S. Yokoyama, R. Yamada, T. Ohto, H. Tada, Y. Ie: KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-ICOMEP-2025), Busan, Korea.

[4] Development of Peiodically Twisted Molecular Wires Based on a Fused Unit Toward the Efficient Intramolecular Hopping Trasport , S. Yokoyama, Y. Ie: KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-ICOMEP-2025), Busan, Korea.

[5] 5,5’-Bithiazolylidine-4-4’-dione as a New Family of Electron-Accepting Unit for Organic Electronics , N. Ando, R. Yamada, Y. Ie: KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics (KJF-ICOMEP-2025), Busan, Korea.

[6] Development of Nonfullerene Acceptors for Green-Light Wavelength-Selective Organic Solar Cells towards Agrivoltaics , Y. Ie, S. Chatterjee, S. Jinnai, Y. Watanabe: The 41st International Conference of Photopolymer Science and Technology (ICPST-41), Chiba, Japan.

[7] Electron-Accepting pi-Conjugated Compounds bearing Spiro-Substituted Cyclopentadiaryl Units: Properties and Photovoltaic Characteristics , S. Jinnai, K. Wang, K. Nagai, N. Shimohara, Y. Ie: The 20th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-20), Tronto, Canada.

[8] A Dibenzo[g,p]chrysene-Based Organic Semiconductors with Small Exciton Binding Energy , H. Mori, S. Jinnai, Y. Hosoda, Y. Ie: The 35th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-35), Shizuoka, Japan.

[9] Theoretical study on optical absorption properties and charge transfer of NTz-based non-fullerene acceptor molecules , H. Araragi, S. Jinnai, Y. Ie, A. Muraoka: The 35th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-35), Shizuoka, Japan.

[10] Remarkable spectral tailoring of a nonfullerene acceptor for green-light wavelength-selective organic solar cells towards agrivoltaics: module fabrication and crop production , S. Chatterjee, S. Jinnai, T. Moriyama, M. Saida, K. Omote, Y. Watanabe, Y. Ie: The 35th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-35), Shizuoka, Japan.

[11] Development of Organic Semiconductors for Electronic Applications , Y. Ie: The 12th International Symposium on Dynamic Exciton (ISDyEx), Hyatt Regency Trivandrum, India.

解説、総説

Recent research trends toward high-efficiency OPVs, Ie, Yutaka; Yamada, Hiroko: Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews, 63 (2025) 100690.

小さい励起子束縛エネルギーを示す有機半導体の開発：単成分有機太陽電池の実現をめざして, 陣内　青萌、家　裕隆, クリーンエネルギー, 日本工業出版, 34[2] (2025), 39-46.

有機太陽電池に利用可能な有機半導体の探求：十余年を振り返って, 陣内　青萌, 生産と技術, 大阪大学工業会, 77[1] (2025), 57-60.

特許

[1]「国内特許出願」皮膜及び皮膜形成用組成物, 2024-114337

[2]「国内特許出願」有機電子素子、及びアザイミド系化合物, 2024-061267

[3]「国内特許出願」化合物、有機半導体材料、有機電子デバイス、およびアセタール体化合物からケトン体化合物の製造方法, 2024-209556

[4]「国内特許出願」波長選択型有機太陽電池モジュールを設置する園芸農業用施設, 2024-201160

[5]「国内特許出願」化合物、化合物の製造方法、樹脂組成物、膜、有機半導体材料、光起電力デバイス、熱線吸収材料、フォトトランジスタ材料、光学フィルタ、固体撮像素子、赤外線カメラ、画像形成材料、静電荷像現像用トナー、及び印刷用インク, 2024-137666

[6]「国際特許出願」コーティング組成物、コーティング品の製造方法、コーティング品およびシルセスキオキサン誘導体, PCT/JP2024/013881

[7]「国際特許出願」化合物、化合物の製造方法、樹脂組成物、膜、有機半導体材料、光起電力デバイス、熱線吸収材料、フォトトランジスタ材料、光学フィルタ、固体撮像素子、赤外線カメラ、画像形成材料、静電荷像現像用トナー、及び印刷用インク, PCT/JP2025/005511

[8]「国内成立特許」化合物、および該化合物を含む有機半導体材料, 2021-508907

[9]「国内成立特許」ナフトビスチアジアゾール化合物及びその製造方法並びに該化合物を用いた有機半導体材料、有機半導体デバイス, 2022-521800

[10]「国内成立特許」化合物、有機半導体材料、および有機電子デバイス, 2023-541123

[11]「国際成立特許」化合物及びその製造方法並びにその化合物を用いた有機半導体材料, 201980071271.70001

国内学会

日本化学会第 105 春季年会	10 件
第 51 回有機典型元素化学討論会	2 件
2024 年光化学討論会	2 件
第 33 回基礎有機化学討論会	1 件
分子エレクトロニックデバイス研究所(RIMED 第 26 回研究会) &機能性有機材料開発研究センター 合同研究会	3 件
東海コンファレンス 2024 in 名古屋	1 件
日本高専学会 第 30 回年会講演会	2 件

取得学位

博士（工学） 淺川　亮	Studies on Development of Organic Devices and Long-chain Molecular Wires Based on Fused pi-Conjugated Molecules with High-efficient Hopping Transport

修士（工学） 塩野　裕人	緑色光波長選択型有機太陽電池に向けた縮合多環を含む非フラーレン型アクセプターの開発
修士（工学） 長田　有輝也	インダセノジピロールを組み込んだ B-N 縮環型近赤外光吸収色素の開発と有機エレクトロニクス応用

科学研究費補助金

単位：千円

学術変革領域研究(A) 家　裕隆	動的エキシトン利用を志向した機能性有機半導体材料開発と太陽電池応用	23,010
基盤研究(A) 家　裕隆	近赤外波長選択型の無色透明な有機太陽電池の創製	9,230
国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B)) 家　裕隆	有機化学とデバイス物理の融合による有機半導体材料開発：物理的性質の相関解明と活用	4,030
挑戦的研究萌芽 家　裕隆	長鎖 π 共役系の分子内ホッピング伝導の高効率化とこれに基づく機能開拓	3,250
基盤研究(B) 陣内　青萌	分子グラフ機械学習を用いた有機太陽電池と有機トランジスタの学理融合と新規材料創製	3,380
基盤研究(C) 横山　創一	近赤外光選択型有機太陽電池の開発：ラポルテ規則の活用とエネルギーギャップ則の克服	1,690
若手研究 安藤　直紀	空軌道の集積化による π 電子系の機能開拓	1,690

受託研究

家　裕隆	（国研）科学技術振興機構	光電変換機構や電析を利用した触媒反応の開発	7,848
家　裕隆	株式会社カネカ（NEDO 再委託）	低光吸収 n 層の開発	5,996
家　裕隆	（国研）科学技術振興機構	発電と農業を融合した太陽光エネルギー有効利用システムの開発	14,300
家　裕隆	（国研）科学技術振興機構	農業用途の緑色光波長選択型有機太陽電池モジュールに向けてロールツーロールに適した有機半導体材料の開発	3,360
家　裕隆	文部科学省		440
横山　創一	（国研）科学技術振興機構	超低地球軌道衛星の長寿命化に向けた低大気抗力・耐原子状酸素性有機-無機ハイブリッドコーティングの開発	1,820

奨学寄附金

家　裕隆	宮田　幹二	300
家　裕隆	宮田　幹二	300

共同研究

家　裕隆	テックワン株式会社	フッ素原子非含有型撥水撥油材料の作成と評価に関する研究	2,500
家　裕隆	東ソー株式会社	新規深 LUMO 骨格の探索	7,000
家　裕隆	東洋ビジュアルソリューションズ株式会社	機能性近赤外線吸収有機色素の研究	4,745
家　裕隆	トヨタ自動車株式会社	モジュールサイズ波長選択型有機太陽電池の農業用ハウスにお	4,290

		ける発電性能および農作物栽培評価	
家　裕隆	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）	超低地球軌道（VLEO）衛星用耐原子状酸素性 POSS コーティングの創製	0
家　裕隆	ナミックス株式会社	波長選択型有機太陽電池を用いた農作物の基礎的な育成評価研究	2,600
家　裕隆	ＤＩＣ株式会社	農業用波長選択型有機薄膜太陽電池用有機半導体材料スケールアップおよび社会実装評価に関する研究	1,820
家　裕隆	三菱瓦斯化学株式会社 東洋ビジュアルソリューションズ株式会社	高耐熱近赤外線吸収有機色素の研究	3,500
家　裕隆	日本サムスン株式会社 Samsung デバイスソリューションズ研究所	電子欠乏性 π 共役分子に関する開発	5,000
家　裕隆	Cellid 株式会社	AR グラス WG 基板用高屈折率材料の研究	4,000

その他の競争的研究資金

家　裕隆	東洋紡株式会社	n 型有機半導体材料に関するご相談	462

バイオナノテクノロジー研究分野

原著論文

[1] Transmembrane voltage-gated nanopores controlled by electrically tunable in-pore chemistry, Tsutsui, Makusu;Hsu, Wei Lun;Hsu, Chien;Garoli, Denis;Weng, Shukun;Daiguji, Hirofumi;Kawai, Tomoji: Nature Communications, 16 (1) (2025) .

[2] Modular Plasmonic Nanopore for Opto-Thermal Gating, Douaki, Ali;Weng, Shukun;Lanzavecchia, German;Sapunova, Anastasiia;Stuber, Annina;Nanni, Gabriele;Nakatsuka, Nako;Tsutsui, Makusu;Yokota, Kazumichi;Krahne, Roman;Garoli, Denis: Advanced Optical Materials, 13 (3) (2025) .

[3] Enhanced Discriminability of Viral Vectors in Viscous Nanopores, Tsutsui, Makusu;Tsunekawa, Yuji;Wada, Mikako;Arima, Akihide;Onodera, Azusa;Nishina, Masumi;Nagoya, Miho;Baba, Yoshinobu;Kawai, Tomoji;Okada, Takashi: Small Methods, (2025) .

[4] Altered genomic methylation promotes Staphylococcus aureus persistence in hospital environment, Yamazaki, Yuriko;Ito, Tomoka;Nakagawa, Seitaro;Sugihira, Takashi;Kurita-Tachibana, Chinami;Villaruz, Amer E.;Ishiguro, Kensuke;Salcman, Barbora;Li, Shuo;Takada, Sanami;Inohara, Naohiro;Kusuya, Yoko;Shibata, Aki;Tamai, Masakazu;Aoyama, Reika;Inoue, Kanako;Murata, Shota;Matsushita, Kazuyuki;Miyabe, Akiko;Taniguchi, Toshibumi;Igari, Hidetoshi;Ishiwada, Naruhiko;Taniguchi, Masateru;Nakada, Taka Aki;Matsue, Hiroyuki;Fujimoto, Manabu;Hishiki, Haruka;Osone, Yoshiteru;Hamada, Hiromichi;Shimojo, Naoki;Suzuki, Tsutomu;Otto, Michael;Núñez, Gabriel;Takahashi, Hiroki;Takaya, Akiko;Nakamura, Yuumi: Nature Communications, 15 (1) (2024) .

[5] Immunological assay using a solid-state pore with a low limit of detection, Takei, Hiroyasu;Nakada, Tomoko;Leong, lat Wai;Ito, Atsuki;Hanada, Kakeru;Maeda, Hinako;Sohail, Muhammad Shan;Tomiyasu, Kazuhiko;Sakamoto, Osamu;Naono, Norihiko;Taniguchi, Masateru: Scientific Reports, 14 (1) (2024) .

[6] Using novel micropore technology combined with artificial intelligence to differentiate Staphylococcus aureus and Staphylococcus epidermidis, Morimura, Ayumi;Taniguchi, Masateru;Takei,

Hiroyasu;Sakamoto, Osamu;Naono, Norihiko;Akeda, Yukihiro;Onozuka, Daisuke;Yoshimura, Jumpei;Tomono, Kazunori;Kutsuna, Satoshi;Hamaguchi, Shigeto: Scientific Reports, 14 (1) (2024) .

[7] Total variation denoising-based method of identifying the states of single molecules in break junction data, Komoto, Yuki;Ryu, Jiho;Taniguchi, Masateru: Discover Nano, 19 (1) (2024) .

[8] Single-molecule detection of modified amino acid regulating transcriptional activity, Komoto, Yuki;Ohshiro, Takahito;Notsu, Yuno;Taniguchi, Masateru: RSC Advances, 14 (43) (2024) 31740-31744.

[9] Enhanced Nanoparticle Sensing in a Highly Viscous Nanopore, Kawaguchi, Taiga;Tsutsui, Makusu;Murayama, Sanae;Leong, Iat Wai;Yokota, Kazumichi;Komoto, Yuki;Taniguchi, Masateru: Small Methods, 8 (8) (2024) .

[10] Identifying Viral Vector Characteristics by Nanopore Sensing, Tsutsui, Makusu;Wada, Mikako;Arima, Akihide;Tsunekawa, Yuji;Sasaki, Takako;Sakamoto, Kenji;Yokota, Kazumichi;Baba, Yoshinobu;Kawai, Tomoji;Okada, Takashi: ACS Nano, 18 (24) (2024) 15695-15704.

[11] Gate-All-Around Nanopore Osmotic Power Generators, Tsutsui, Makusu;Hsu, Wei Lun;Garoli, Denis;Leong, Iat Wai;Yokota, Kazumichi;Daiguji, Hirofumi;Kawai, Tomoji: ACS Nano, 18 (23) (2024) 15046-15054.

[12] Scalability of nanopore osmotic energy conversion, Tsutsui, Makusu;Hsu, Wei Lun;Yokota, Kazumichi;Leong, Iat Wai;Daiguji, Hirofumi;Kawai, Tomoji: Exploration, 4 (2) (2024) .

国際会議

[1] Single-molecule observation of base–ligand interactions via hydrogen bonds , M. Tsutsui: The 11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE11).

[2] Single-molecule observation of base–ligand interactions via hydrogen bonds , Y. Komoto: The 11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE11).

特許

[1]「国内特許出願」デバイス、当該デバイスの製造方法およびイオン電流測定方法, 2024-201313

[2]「国内特許出願」デバイスおよびデバイスの製造方法, 2025-022446

[3]「国際特許出願」ナノポアデバイスを用いたウイルス由来のカプシドに含まれる核酸のサイズに関連する情報の取得方法、当該取得方法に用いられるナノポアデバイスおよび取得装置, PCT/JP2024/042488

[4]「国際成立特許」ウイルス計測方法、ウイルス計測装置、ウイルス判定プログラム、ストレス判定方法、およびストレス判定装置, 201980047789.70001

[5]「国際成立特許」電流測定方法, 17/598726

[6]「出願後譲渡特許（国際）」微粒子試料のスペクトルデータの生成方法、微粒子の解析方法、微粒子の判別方法、がん細胞由来のエクソソームの有無の判定方法、微粒子のスペクトル計測用基板、微粒子のスペクトル計測用デバイスおよび微粒子のスペクトル計測用装置, G20220062EP

国内学会

日本分析化学会	2 件
人工知能学会	1 件
量子生命科学会	1 件
人工知能学会	1 件

応用物理学会	11 件
錯体化学会	1 件
日本化学会	6 件

取得学位

修士（理学） 川口大雅	高粘度流体中におけるナノポア内の一粒子電気泳動ダイナミクスに関する研究

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(A) 谷口　正輝	量子干渉を用いた１分子識別法の開発	12,870
基盤研究(B) 筒井　真楠	固体ナノポアを用いた単一生体粒子マルチオミクス測定法の創成	5,070
挑戦的研究萌芽 筒井　真楠	ナノポアペルチェ素子の創製	4,030
基盤研究(C) 小本　祐貴	単分子計測を用いたナノ空間局所 pH 依存性の解明	2,340

受託研究

谷口　正輝	（NEDO）国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構	IoT 社会実現のための革新的センシング技術開発／革新的センシング基盤技術開発／超微小ノイズ評価技術開発／量子現象に基づくトレーサビリティが確保されたワイヤレス機器校正ネットワークの研究開発	9,438
谷口　正輝	国立大学法人 北海道大学 （AEMD 再委託）	病気につながる血管周囲の微小炎症を標的とする量子技術、ニューロモデュレーション医療による未病時治療法の開発	19,500
谷口　正輝	（国研）科学技術振興機構	ナノプローブ計測による原子分子スケールでの反応場解析	7,150
谷口　正輝	（国研）科学技術振興機構	ナノギャップ生体分子シークエンサーの研究開発	30,082
谷口　正輝	医学系研究科 （AEMD 再委託：公益財団法人がん研究会）	【23ck 基本・冬の調整費】全ゲノム情報等の高精度かつ迅速な患者還元および新たな創薬等の創出を通じた高度化がんプレシジョン医療の実践	194,594

共同研究

谷口　正輝	アイポア株式会社	ナノポアセンサーの測定対象拡大にむけたデータ取得	900
谷口　正輝	Massachusetts Institute of Technology、Massachusetts General Hospital、Georgia Institute of Technology	Evaluation of single-molecule analysis method	0
谷口　正輝	産業技術総合研究所	微小空間を介した物質・エネルギー輸送に関する研究	0
谷口　正輝	株式会社朝日ラバー	ポアセンサモジュールの安定的データ取得のための技術開発と評価に関する研究	660
谷口　正輝	進工業株式会社	高精度抵抗器の開発	1,098

谷口　正輝	株式会社ダイセル	合成ポリマーの新規連鎖構造解析手法の構築の研究	2,000
谷口　正輝	合同会社 H.U.グループ中央研究所	次々世代分析技術開発に関する研究	500
谷口　正輝	国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所	がん特異的抗原ペプチドの同定に関する共同研究	0
谷口　正輝	公立大学法人大阪	AI ナノポアを用いたヒトや動物に病原性を示すウイルスや細菌を特異的検出系の開発およびその評価に関する研究	0
谷口　正輝	ソニーグローバルマニュファクチャリング＆オペレーションズ株式会社	ナノセンシングシークエンサーの開発	1,000
谷口　正輝	株式会社レクザム	バイオセンサー技術に貢献する超臨界流体を用いる微細加工技術の開発	3,900
筒井　真楠	スタンレー電気株式会社	ナノポア技術を用いたウイルス検知センサー実用化に向けた基礎検証	3,000

その他の競争的研究資金

谷口　正輝	物質・材料研究機構（NIMS）（文部科学省からの受託事業の再委託）		マテリアル先端リサーチインフラ事業（スポーク機関）R6 年度	237,765

環境・エネルギーナノ応用分野

特許

[1]「国内成立特許」介在・内包・架橋構造をもつ極薄黒鉛シートーシリコン粉末複合体、その製造方法、リチウムイオン電池負極、及びリチウムイオン電池, 2020-002263

共同研究

松本　健俊	株式会社ボスケシリコン	シリコンからの水素発生とその医学応用	0
松本　健俊	株式会社ボスケシリコン	現代の気候変動における食と医療の安全保障	3,510

ナノ医療応用デバイス分野

原著論文

[1] Pulse radiolysis studies of open-formed diarylethenes in organic solvent: Does the radiochromism proceed in radical ions and triplet state?, Yamaji, Minoru; Tojo, Sachiko; Osakada, Yasuko; Fujitsuka, Mamoru: Chemical Physics Letters, 865 (2025) 141945.

[2] Radiochromism of spiropyran via the radical ions studied by pulsed electron radiolysis and DFT calculation, Yamaji, Minoru; Osakada, Yasuko; Tojo, Sachiko; Fujitsuka, Mamoru: Radiation Physics and Chemistry, 227 (2024) 112393.

[3] B_{12} -Catalyzed Carbonylation of Carbon Tetrahalides: Using a Broad Range of Visible Light to Access Diverse Carbonyl Compounds, Shichijo, Keita; Tanaka, Miho; Kametani, Yohei; Shiota, Yoshihito; Fujitsuka, Mamoru; Shimakoshi, Hisashi: Chemistry - A European Journal, 31 (2) (2024) e202403663.

[4] Exploring photo-excited states of aromatic sulfones for efficient near-infrared-activated photothermal cancer therapy, Yoshida, Kazuya; Suzuki, Toshiaki; Osakada, Yasuko; Fujitsuka, Mamoru; Miyatake,

Yukiko; Biju, Vasudevanpillai; Takano, Yuta: Bulletin of the Chemical Society of Japan, 98 (1) (2024) uoae137.

[5] Color variation in radio-luminescence of P-dots doped with thermally activated delayed fluorescence molecules, Su, Zheming; Nguyen, Hieu Thi Minh; Liu, Zuoyue; Asanuma, Daiki; Yamaji, Minoru; Koshimizu, Masanori; Shigemitsu, Hajime; Tojo, Sachiko; Mori, Tadashi; Kida, Toshiyuki; Pratx, Guillem; Fujitsuka, Mamoru; Osakada, Yasuko: Physical Chemistry Chemical Physics, 27 (15) (2025) 7605−7610.

[6] Photocatalytic Substrate Oxidation Catalyzed by a Ruthenium(II) Complex with a Phenazine Moiety as the Active Site Using Dioxygen as a Terminal Oxidant, Ishizuka, Tomoya; Nishi, Taichiro; Namura, Nanase; Kotani, Hiroaki; Osakada, Yasuko; Fujitsuka, Mamoru; Shiota, Yoshihito; Yoshizawa, Kazunari; Kojima, Takahiko: Journal of the American Chemical Society, 146 (48) (2024) 33022-33034.

[7] Faster Excited-State Intramolecular Electron Transfer from Perylenediimide Dianion Compared to Its Radical Anion, Lu, Chao; Honda, Kazuma; Fujitsuka, Mamoru: Journal of Physical Chemistry A, 128 (46) (2024) 9869-9875.

[8] Near-Infrared Light-Driven H_2O_2 Generation via Metalloporphyrin-Based Covalent Organic Frameworks and Nanodisks, Yoshikawa, Aya; Shigemitsu, Hajime; Li, Xinxi; Fujitsuka, Mamoru; Osakada, Yasuko; Kida, Toshiyuki: ACS Applied Energy Materials, 7 (20) (2024) 9084-9088.

[9] Does the Mesolytic C−C Bond Cleavage Occur in the Radical Anions of Diarylethanes?, Yamaji, Minoru; Tojo, Sachiko; Majima, Tetsuro; Fujitsuka, Mamoru: ChemistrySelect, 9 (37) (2024) e202403092.

[10] Cyclometalated Pt(II) Complex Appending a Pyridyl Ligand with a Benzothienobenzothiophene (BTBT) Unit: Synthesis, Photophysical Properties, and an Unusual Shift of Centered Ligands in Excited States, Tahara, Keishiro; Kobayashi, Akihito; Fujitsuka, Mamoru; Osakada, Yasuko; Tokunaga, Ken; Ikeda, Takashi; Abe, Masaaki: Organometallics, 43 (8) (2024) 840-848.

[11] Sequential C−F Bond Transformation of the Difluoromethylene Unit in Perfluoroalkyl Groups: A Combination of Fine-Tuned Phenothiazine Photoredox Catalyst and Lewis Acid, Sugihara, Naoki; Nishimoto, Yoshihiro; Osakada, Yasuko; Fujitsuka, Mamoru; Abe, Manabu; Yasuda, Makoto: Angewandte Chemie - International Edition, 63 (14) (2024) e202401117.

解説、総説

Charge trapping in semiconductor photocatalysts: A time- and space-domain perspective, Jiawei Xue, Mamoru Fujitsuka, Takashi Tachikawa, Jun Bao and Tetsuro Majima, Journal of the American Chemical Society, 146 (2025), 8787-9476.

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

藤塚　守　　量子ビーム国際会議（Q-BASIS2024）　(International Committee)

国内学会

2024 年　光化学討論会	3 件
日本化学会第 105 回春季年会	2 件

科学研究費補助金

単位：千円

学術変革領域研究(A) 藤塚　守	時間分解分光によるグリーン触媒反応機構の解明	9,620

総合解析センター

原著論文

[1] Scalable preparation of furanosteroidal viridin, β-viridin and viridiol from Trichoderma virens, Zhang, Wen;Sunami, Kazu;Liu, Shuo;Triana, Desita;Tachrim, Zetryana Puteri;Kikuchi, Rikuto;Taniguchi, Tohru;Monde, Kenji;Takehara, Tsunayoshi;Zhou, Da Yang;Suzuki, Takeyuki;Hashidoko, Yasuyuki;Hashimoto, Makoto;Murai, Yuta: Scientific Reports, 15 (1) (2025) .

[2] Diffusion of oxygen in amorphous HfO2, Motozu, Yuna;Nakamura, Ryusuke;Hoshishima, Sota;Suzuki, Takeyuki: Journal of Physics and Chemistry of Solids, 199 (2025) .

[3] Synthesis of Dibenzoxasilepine Using Ring Expansion Reaction of a Pentacoordinate Silicon Intermediate, Watanabe, Keigo;Sato, Mutsuki;Takehara, Tsunayoshi;Asano, Kaori;Matsuzaki, Tsuyoshi;Suzuki, Takeyuki;Sako, Makoto;Arisawa, Mitsuhiro: Advanced Synthesis and Catalysis, 367 (6) (2025) .

[4] Synthesis of Colloidal DMF-Protected Cobalt Nanoparticles for Alkene Hydrosilylation Catalyst: Effect of Cobalt Precursors and Recycling Process, Yamamoto, Mana;Tabaru, Kazuki;Nagata, Tatsuki;Kuroda, Yushi;Suzuki, Takeyuki;Yajima, Tatsuo;Toyao, Takashi;Jing, Yuan;Maeno, Zen;Shimizu, Ken Ichi;Watanabe, Takeshi;Obora, Yasushi: ACS Omega, 10 (8) (2025) 8718-8728.

[5] Enantioselective modular synthesis of α-aryl-α-heteroaryl aminonitriles with parts per million organocatalyst loading: mechanistic investigation for stereochemical origins, Oyamada, Yusuke;Ishikawa, Kaito;Takehara, Tsunayoshi;Suzuki, Takeyuki;Nakamura, Shuichi: Organic Chemistry Frontiers, 12 (7) (2025) 2382-2392.

[6] Versatile chiroptical induction/manipulation through specific solvation of ion pairs by alcohols, Liu, Chunhong;Chen, Xin;Shen, Yanling;Zhao, Ting;Zhou, Dayang;Li, Kun;Ji, Jiecheng;Wu, Wanhua;Pu, Xuemei;Yang, Cheng: Science China Chemistry, 68 (2) (2025) 610-621.

[7] Nitrogen-Oxidized Tröger's Base Macrocyclic Arenes: Unprecedented Enantioselective Recognition in Water, Liang, Xiaotong;Zhao, Ting;Shen, Yanling;Fang, Lizhi;Chen, Long;Zhou, Dayang;Wu, Wanhua;Yang, Cheng: Angewandte Chemie - International Edition, 64 (5) (2025) .

[8] Recyclable and air-stable colloidal manganese nanoparticles catalyzed hydrosilylation of alkenes with tertiary silane, Katayama, Nobuki;Tabaru, Kazuki;Nagata, Tatsuki;Yamaguchi, Miku;Suzuki, Takeyuki;Toyao, Takashi;Jing, Yuan;Maeno, Zen;Shimizu, Ken Ichi;Watanabe, Takeshi;Obora, Yasushi: RSC Advances, 15 (3) (2025) 1776-1781.

[9] Absorption, Fluorescence, and Two-Photon Excitation Ability of 5-o-Tolyl-11 (or 13)-o-tolylisoindolo[2,1-a]quinolines Prepared by Ring-Closing Metathesis and [2+3] Cycloaddition, Wada, Yuki;Jang, Kwangkyun;Ishii, Hirokazu;Watakabe, Yuki;Tsutsumi, Motosuke;Sako, Makoto;Takehara, Tsunayoshi;Suzuki, Takeyuki;Tsujino, Hirofumi;Tsutsumi, Yasuo;Nemoto, Tomomi;Arisawa, Mitsuhiro: Chemistry - An Asian Journal, 20 (2) (2025) .

[10] Chiral Phosphoric Acid-Catalyzed Enantioselective Synthesis of 2,2-Disubstituted 2,3-Dihydro-4-quinolones from Isatins and 2′-Aminoacetophenones, Andatsu, Hidenori;Terashima, Yuto;Kawamura, Rio;Matsuda, Yoichiro;Takehara, Tsunayoshi;Suzuki, Takeyuki;Yasukawa, Naoki;Nakamura, Shuichi: Organic Letters, 27 (1) (2025) 258-263.

[11] Star-Shaped Polymers with Helical Polyacetylene Arms. Comparison of Solution- and Solid-State Properties with Linear Helical Polyacetylenes, Mino, Shota;Matsui, Kosuke;Goto, Masahide;Ryoki, Akiyuki;Suzuki, Takeyuki;Fujimoto, Kazushi;Sogawa, Hiromitsu;Kudo, Hiroto;Sanda, Fumio: Macromolecules, 57 (22) (2024) 10824-10834.

[12] Multitasking rhodium-catalyzed remote C(sp3)-H functionalization reactions of acyclic dienes to yield benzene-fused heterocycles, Sato, Yuta;Nagafuchi, Momoko;Takatsuki, Masaharu;Matsuzaki, Tsuyoshi;Suzuki, Takeyuki;Sako, Makoto;Arisawa, Mitsuhiro: Green Chemistry, 27 (1) (2024) 248-255.

[13] Enantioselective Addition of Thiols to Acyclic Ketiminoesters Using Cinchona Alkaloid Amide/Zinc(II) Catalysts, Iizuka, Yuka;Obata, Koki;Takehara, Tsunayoshi;Suzuki, Takeyuki;Nakamura, Shuichi: Advanced Synthesis and Catalysis, 366 (21) (2024) 4410-4415.

[14] Multi-step chirality transfer and racemization kinetics of pillar [5]arenes by tuning the halogen substituents on the rims, Fang, Lizhi;Guan, Xiaowen;Shen, Yanling;Zhou, Dayang;Chen, Long;Chen, Xiaochuan;Wu, Wanhua;Wang, Leyong;Yang, Cheng: Organic Chemistry Frontiers, 11 (24) (2024) 7229-7234.

[15] Synthesis of colloidal Pd nanoparticles immobilised on poly(N-vinylacetamide): characterisation and application in catalysis, Tabaru, Kazuki;Okada, Kanji;Nagata, Tatsuki;Suzuki, Takeyuki;Sogawa, Hiromitsu;Sanda, Fumio;Watanabe, Takeshi;Obora, Yasuhi: Materials Advances, 5 (21) (2024) 8439-8443.

[16] Asymmetric Conjugate Addition of Phosphine Sulfides to α-Substituted β-Nitroacrylates Using Cinchona Alkaloid Amide Catalysts, Miyake, Kosei;Iwamura, Akane;Fujita, Kazuki;Takehara, Tsunayoshi;Suzuki, Takeyuki;Yasukawa, Naoki;Nakamura, Shuichi: Organic Letters, 26 (39) (2024) 8233-8238.

[17] Organocatalytic Asymmetric Synthesis of 2,3-Dihydro-4H-imidazol-4-ones via Cyclocondensation of N-Silyl Iminoesters, Ogura, Kazuki;Ando, Shota;Takehara, Tsunayoshi;Suzuki, Takeyuki;Nakamura, Shuichi: ACS Catalysis, 14 (18) (2024) 13792-13799.

[18] Exploring Catalytic Intermediates in Pd-Catalyzed Aerobic Oxidative Amination of 1,3-Dienes: Multiple Metal Interactions of the Palladium Nanoclusters, Tabaru, Kazuki;Fujihara, Tetsuaki;Torii, Kazuyuki;Suzuki, Takeyuki;Jing, Yuan;Toyao, Takashi;Maeno, Zen;Shimizu, Ken Ichi;Watanabe, Takeshi;Sogawa, Hiromitsu;Sanda, Fumio;Hasegawa, Jun Ya;Obora, Yasushi: Journal of the American Chemical Society, 146 (33) (2024) 22993-23003.

[19] Enantioselective One-Pot Synthesis of Cyclopropane-Fused Tetrahydroquinolines via a Ru-Catalyzed Intramolecular Cyclopropanation, Tsujihara, Tetsuya;Nishino, Koki;Miura, Wakaba;Chiba, Ayumi;Hayashi, Wakana;Yoshida, Chika;Takehara, Tsunayoshi;Suzuki, Takeyuki;Kawano, Tomikazu: Organic Letters, 26 (30) (2024) 6502-6506.

[20] Synthesizing Silyl Arylsulfonyl Hydrazones as Silyldiazomethane Precursors and Their Use in Rhodium-Catalyzed Reactions, Tsuruda, Shuji;Saito, Keigo;Matsuzaki, Tsuyoshi;Zhou, Da Yang;Suzuki, Takeyuki;Sako, Makoto;Arisawa, Mitsuhiro;Murai, Kenichi: Advanced Synthesis and Catalysis, 366 (10) (2024) 2305-2311.

[21] General Synthesis of meso-1,4-Dialdehydes and Their Application in Ir-Catalyzed Asymmetric Tishchenko Reactions, Zhao, Runze;Ismiyarto, None;Zhou, Da Yang;Asano, Kaori;Suzuki, Takayoshi;Sasai, Hiroaki;Suzuki, Takeyuki: ACS Omega, 9 (16) (2024) 17945-17955.

[22] Facile and size-controllable fabrication of copper nanoparticles on nitrogen-doped carbon dots using an N,N-dimethylformamide-based reduction approach, Kaittidanusorn, Nattaporn;Nagata, Tatsuki;Juthathan, Methasit;Tabaru, Kazuki;Siengdung, Nattapon;Pienpinijtham, Prompong;Tanaka, Tatsuya;Suzuki, Takeyuki;Tuntulani, Thawatchai;Leeladee, Pannee;Obora, Yasushi: Results in Chemistry, 7 (2024) .

[23] Solvent and guest-binding-controlled chiroptical inversion of molecular devices based on

pseudo[1]catenane-type pillar[5]arene derivatives, Lv, Yongjun;Xiao, Chao;Ma, Jingyu;Zhou, Dayang;Wu, Wanhua;Yang, Cheng: Chinese Chemical Letters, 35 (1) (2024) .

[24] Palladium nanoparticles for aerobic oxidative Heck arylation of alkenes, K. Tabaru, H. Nishimura, T. Suzuki, Y. Obora: Chemistry Letters, 54 (2025) .

[25] Catalytic Enantioselective Construction of an α-Thio-Substituted α-Aminonitriles-Bearing Tetrasubstituted Carbon Center, Y. Oyamada, M. Fujii, T. Takehara, T. Suzuki, S. Nakamura: ACS Catal., 14 (2024) 3411-3419.

国際会議

[1] Synthesis of meso- 1,4-dialdehyde and its application for the asymmetric Tishchenko reaction , T. Suzuki: ICPAC Mongolia-2024.

国内学会

日本化学会第１０５年会	9 件
日本薬学会第１４５年会	3 件
第７０回有機金属討論会	1 件

共同研究

鈴木　健之	パナソニック株式会社	パナソニック基盤協働研究所（工学）	650
鈴木　健之	株式会社 クボタ	塗装板の耐候劣化の研究	1,989
鈴木　健之	株式会社日東分析センター	TOF-SIMS 分析技術確立に向けた共同研究	1,089
鈴木　健之	一般社団法人テラプロジェクト	植物の成長過程およびポストハーベストメタボロームにおける有用物質の変化	0
鈴木　健之	日鉄テクノロジー株式会社	TOF-SIMS を用いた金属材料の表面解析の検討	0

その他の競争的研究資金

鈴木　健之	大学共同利用機関法人	自然化学研究機構	大学連携研究設備ネットワークにおける研究設備共用加速事業（申請課題：固体核磁気共鳴装置の保守整備による依頼利用促進）	1,789
鈴木　健之	コアファシリティ機構		共用利用機器の緊急支援要望書（リユース支援）	3,410

トランスレーショナルデータビリティ研究分野

原著論文

[1] Antimicrobial resistance recommendations via electronic health records with graph representation and patient population modeling, Gao, Pei;Chen, Zheng;Liu, Xin;Chen, Peng;Matsubara, Yasuko;Sakurai, Yasushi: Computer Methods and Programs in Biomedicine, 261 (2025) .

[2] Strategic Multi-Omics Data Integration via Multi-Level Feature Contrasting and Matching, Zhang, Jinli;Ren, Hongwei;Jiang, Zongli;Chen, Zheng;Yang, Ziwei;Matsubara, Yasuko;Sakurai, Yasushi: IEEE Transactions on Nanobioscience, 23 (4) (2024) 579-590.

[3] 子宮収縮圧データに対する分娩ステージ推定, 田村優香, 松原靖子, 木村輔, 関谷毅, 町村栄聡, 遠藤誠之, 木村正, 櫻井保志: 電子情報通信学会論文誌 D, J108-D (2) (2025) 1-14.

国際会議

[1] Dynamic Multi-Network Mining of Tensor Time Series, Kohei Obata, Koki Kawabata, Yasuko Matsubara, Yasushi Sakurai: The ACM Web Conference (WWW), (2024) 4117–4127.

[2] Mining of Switching Sparse Networks for Missing Value Imputation in Multivariate Time Series, Kohei Obata, Koki Kawabata, Yasuko Matsubara, Yasushi Sakurai: ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD), (2024) 2296-2306.

[3] Fredformer: Frequency Debiased Transformer for Time Series Forecasting, Xihao Piao, Zheng Chen, Taichi Murayama, Yasuko Matsubara, Yasushi Sakurai: ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD), (2024) 2400-2410.

[4] SplitSEE: A Splittable Self-supervised Framework for Single-channel EEG Representation Learning, Rikuto Kotoge, Zheng Chen, Tasuku Kimura, Yasuko Matsubara, Takufumi Yanagisawa, Haruhiko Kishima, and Yasushi Sakurai: IEEE International Conference on Data Mining (ICDM), (2024) .

特許

[1]「国内成立特許」予測装置、予測方法およびプログラム, 7492285

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

櫻井　保志	(Int. Conf. on Database Systems for Advanced Applications (DASFAA) (ステアリング委員)
櫻井　保志	ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD) (シニア委員・プログラム委員)
櫻井　保志	ACM Web Conference (WWW)　(シニア委員・プログラム委員)

国内学会

システム制御情報学会 研究発表講演会	1 件
第 17 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2025)	8 件

取得学位

博士（情報科学） 中村　航大	Mining Complex Data Streams
博士（情報科学） 田邉　昭博	非負値行列因子分解を用いた電力設備の異常検出に関する研究
修士（情報科学） ADIL GAFARLI	A Comprehensive Investigation of Arrhythmia Detection in ECG Signals Using Deep Generative Models
修士（情報科学） 加藤　翼	自己教師あり対照学習を活用した 多変量時系列の部分セグメンテーション
修士（情報科学） 岸本　卓己	時系列解析による水処理装置の異常予測
修士（情報科学） 千原　直己	時系列データストリームにおける将来予測の ための時間変化する因果関係の抽出
修士（情報科学） 中村　優太	熱回路方程式に基づく 洞道温度予測
修士（情報科学） 塚本　圭祐	Web 上における複数地域イベントパターンの自動抽出

科学研究費補助金

単位：千円

若手研究 川畑　光希	大規模時系列テンソルの動的構造化アルゴリズムの開発	1,040

受託研究

櫻井　保志	日本学術振興会 （学術研究動向等に関する調査研究）	時系列ビッグデータ解析分野に関する学術研究動向及び学術振興方策	5,200
櫻井　保志	工学研究科からの予算配分 （国研）科学技術振興機構	フォトニクスによる次世代医療・ヘルスケア技術に関する大阪大学による研究開発（藤田拠点）	11,800
櫻井　保志	NII（図書館からの予算配分） 大学共同利用機関法人情報・システム研究機構	AI 等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業	2,052
櫻井　保志	（国研）科学技術振興機構	複合事象の集約型リアルタイム学習基盤の構築	11,050
松原　靖子	トヨタテクニカルディベロップメント株式会社	車両センサデータ解析に関する研究	1,300
松原　靖子	研究推進部からの予算配分	住民と育む未来型知的インフラ創造拠点に関する大阪大学による研究開発（関谷拠点）	2,360
松原　靖子	（国研）科学技術振興機構	超分散小型 IoT エッジノードのための自己進化型リアルタイム学習基盤	38,692
櫻井　保志	NIMS-ARIM	科学技術試験研究委託事業マテリアル先端リサーチインフラ	7,700
櫻井　保志	コアファシリティ機構からの予算配分（文部科学省）	先端研究基盤共用促進事業（コアファシリティ構築支援プログラム）	4,900

共同研究

櫻井　保志	ダイキン工業株式会社	新たな研究課題・新テーマ探索	3,600
櫻井　保志	ローム株式会社	人工知能によるパワーデバイス制御手法の研究	0
櫻井　保志	住友電気工業株式会社	送電線監視への AI 技術の適用に関する共同研究	5,200
櫻井　保志	オルガノ株式会社	オルガノ株式会社製水処理設備向けリアルタイムデータ解析及び制御のための AI 又はプログラムの開発	4,339
櫻井　保志	株式会社荏原製作所	時系列データのリアルタイム学習及び推論による異常検知と異常予測のアルゴリズム及びその実装の研究	1,800
松原　靖子	コマツみらい建機協働研究所（工学）	エンジン故障予知技術の研究	7,277
松原　靖子	TOPPAN エッジ株式会社（旧：トッパン・フォームズ株式会社）	リアルタイム動的要因分析技術と行動変容の誘発に関する研究	439
松原　靖子	凸版印刷 （旧：TOPPAN デジタル株式会社）（旧:凸版印刷株式会社）	リアルタイム AI 技術による将来予測・データ解析に関する研究	8,239
松原　靖子	国立研究開発法人情報通信研究機構	脳・身体機能ネットワークの解析とその情報通信ネットワーク及びＢＣＩへの応用	0

その他の競争的研究資金

櫻井　保志	ダイキン工業株式会社	ＡＩ人材養成プログラム	0

データアナリティクスファーム

国際会議

[1] Simple Estimation of Deflection Angle for Moving-Magnet Type Large Diameter 2D-MEMS Mirror , Takayuki Iseki: The 28th SANKEN International Symposium, Yumebutai-Awajisima, Hyogo, Japan.

生体分子 AI センシング応用研究分野

原著論文

[1] Single-molecule detection of modified amino acid regulating transcriptional activity, Komoto, Yuki;Ohshiro, Takahito;Notsu, Yuno;Taniguchi, Masateru: RSC Advances, 14 (43) (2024) 31740-31744.

解説、総説

網羅的１分子エピオミクス計測による医療への応用, 大城敬人, 月刊細胞, ニュー・サイエンス社, 56[7] (2024), 527-531.

網羅的１分子エピオミクス計測による医療への応用, 大城敬人, 月刊アレルギーの臨床, 北隆館, 44[6] (2024), 468-473.

網羅的１分子エピオミクス計測による医療への応用, 大城敬人, 月刊アレルギーの臨床, 北隆館, 44[7] (2024), 587-592.

網羅的１分子エピオミクス計測による治療・予防への応用, 大城敬人, 月刊アレルギーの臨床, 北隆館, 44[8] (2024), 668-673.

リキッドバイオプシーにおける１分子エピオミクス計測の新展開とバイオマーカー検出への応用, 大城敬人, Bio Clinica, 北隆館, 39[11] (2024), 1002-1007.

網羅的１分子エピオミクス計測による治療・予防への応用, 大城敬人, Allergy & Rheumatic Diseases, 北隆館, 45[1] (2025), 1268-1273.

網羅的１分子エピオミクス計測による治療･予防への応用, 大城敬人, Precision Medicine, 北隆館, 8[2] (2025), 141-146.

特許

[1]「国際成立特許」電流測定方法, 17/598726

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

Takahito OHSHIRO	The 11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (組織委員)

国内学会

第 72 回応用物理学会春季学術講演会	1 件
日本化学会第 105 春季年会	6 件
第 85 回応用物理秋季学術講演会	1 件
日本分析化学第 73 年会	1 件
第 84 回分析化学討論会	1 件

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(B) 大城　敬人	エピオミクス１分子量子計測法の創成	2,470

量子変換機能研究分野

原著論文

[1] Ray-based automatic tuning of a single quantum dot in a GaAs/AlGaAs quadruple dot array, Kashtiban, Ehsan Alizadeh;Fujita, Takafumi;Oiwa, Akira: Japanese Journal of Applied Physics, Part 1: Regular Papers and Short Notes and Review Papers, 64 (2) (2025) .

国際会議

[1] Semiconductor spin qubit technologies and their networking , T. Fujita: International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2024).

[2] Quantum Information Transfer using Quantum Dots , T. Fujita: Impurity Spins for Quantum Information Science and Technologies (iSQIT24).

[3] Semiconductor spin qubit technologies and their networking , T. Fujita: Imec 阪大国際シンポジウム.

[4] Toward the realization of quantum link via spin chain system , Tatsuo Tsuzuki, Hideaki Yuta, Arne Ludwig, Andreas D. Wieck, Takafumi Fujita, Akira Oiwa: Aachen-Julich-Bochum Corllaborative Research Meeting.

[5] Numerical simulation of conveyor-mode shuttling with spin-orbit interaction , Hideaki Yuta, Takafumi Fujita, Akira Oiwa: Aachen-Julich-Bochum Corllaborative Research Meeting.

[6] Quantum Information Transfer using Quantum Dots , T. Fujita: Forschungszentrum Jülich End-of-Year Colloquium 2024.

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

藤田　高史	2024 International Conference on Solid State Devices and Materials (SSDM2024) (Area Vice-Chair)
藤田　高史	37th International Microprocesses and Nanotechnology Conference (MNC 2024) (Program committee)
藤田　高史	Japanese Journal of Applied Physics (Special Issues) (Guest Editor)
藤田　高史	Japan-Germany “Quantum Technologies” Joint Workshop (Joint Organizer)

国内学会

日本磁気学会主催　第 93 回スピントロニクス専門研究会	1 件
第 13 回半導体/超伝導体量子効果と量子情報の研修会	10 件
第 1 回固体量子基盤技術研究会（基盤 S 合同ミーティング）	7 件
第 2 回固体量子基盤技術研究会（基盤 S 合同ミーティング）	8 件
第 31 回産研技術室報告会-第 31 回蛋白研技術部報告会(2024)	1 件
第 72 回応用物理学会春季学術講演会	1 件

取得学位

修士（理学） Alizade Kashtiban Ehsan	Ray-based automated tuning of four single quantum dots in a GaAs/AlGaAs device
修士（理学） 小西　優太	光子スピン変換効率の増幅に向けたブルズアイ共振器構造を持つ半導体量子ドット構造の作製と評価
修士（理学） 千田　健一郎	GaAs の 1 次元量子ドット配列における非局所二量子ビットゲート操作
学士（工学） 三浦　郁人	面内 p-i-n 接合に基づくアンドープデバイスの動作評価

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(S) 藤田　高史	IV族半導体量子構造におけるスピンコヒーレンス工学の開拓（分担）		4,000

受託研究

藤田　高史	（国研）科学技術振興機構	中距離量子結合技術の開発	32,500
藤田　高史	（国研）科学技術振興機構	半導体スピン量子ビット列を用いたスピン鎖の物理の研究	440
藤田　高史	（国研）科学技術振興機構	一次元量子ドット列を用いたスピン鎖を介した中距離量子結合の研究	440
藤田　高史	（国研）科学技術振興機構	量子情報と量子生命科学を包括する国際共同研究網の構築	5,000

その他の競争的研究資金

深井　利央	大阪大学	AI で拓くロバストな半導体光子－スピン量子インターフェースの開発	5,000

生体計測デバイス研究分野

原著論文

[1] How to Combine Printed Ferroelectric Sensors and Organic Transistors to an Active Matrix Sensor Sheet, Andreas Petritz, Esther Karner-Petritz, Takafumi Uemura, Christine Prietl, Philipp Schäffner, Manfred Adler, Andreas Tschepp, Jonas Groten, Martin Zirkl, Marco Fattori, Teppei Araki, Herbert Gold, Tsuyoshi Sekitani, Barbara Stadlober,: Proceedings of the International Display Workshops, 31, pp.1359–1362, Sapporo, Hokkaido, 2024.12.4, 31 (2024) 1359-1362.

国際会議

[1] How to Combine Printed Ferroelectric Sensors and Organic Transistors to an Active Matrix　Sensor Sheet , Andreas Petritz, Esther Karner-Petritz, Takafumi Uemura, Christine Prietl, Philipp Schäffner, Manfred Adler, Andreas Tschepp, Jonas Groten, Martin Zirkl, Marco Fattori, Teppei Araki, Herbert Gold, Tsuyoshi Sekitani, Barbara Stadlober,: International Display Workshops, 31, pp.1359–1362, Sapporo, Hokkaido, 2024.12.4.

[2] Low-Noise Biosignal Sensing with Flexible Organic Circuits Technology , Takafumi Uemura: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024) ELE6-03I Invited, 2024.8.5, Miyagi, JAPAN,August 2024.

[3] Ultraflexible Low-Noise Organic Circuits for Wearable Biosignal Monitoring , Takafumi Uemura: The 11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE11), CI-02, Invited, 2024.6.19, Shimane, JAPAN.

[4] Flexible Organic Electrochemical Memory on 2μm-Thick Ultrathin Substrate and Bio-Signal Processing , Shohya Matsuda, Teppei Araki, Takaaki Abe, Kazuki Kiriyama, Ashuya Takemoto,Mihoko Akiyama, Naoko Kurihira, Yumi Hirose, Yuko Kasai, Takafumi Uemura, Shintaro Izumi, Yoeri van de Burgt, Tsuyoshi Sekitani: 2024 MRS Fall Meeting & Exhibit, EL05.04.07, Boston, Massachusetts, USA.

[5] Materials and Fabrication Techniques to Improve in Stretchability of Transparent Organic Electrochemical Transistors , Takaaki Abe, Teppei Araki, Shoya Matsuda, Hiroko Mori, Naoko Kurihira, Mihoko Akiyama, Takafumi Uemura, Tsuyoshi Sekitani: 2024 MRS Fall Meeting & Exhibit, EL05.04.07, Boston, Massachusetts, USA, December 2024.

[6] Stretchability Enhancement for Ultrathin and Broadband Imager , Nozomi Matsuoka,Teppei Araki,Takaaki Abe,Rei Kawabata,Mihoko Akiyama,Kaho Sugimachi,Takafumi Uemura,Kou Li,Yukio Kawano,Tsuyoshi Sekitani: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronic Materials 2024 (ICSM2024).

[7] Low-Noise Wearable Sweat Sensing with Flexible Complementary Organic Circuits , Syu Ikarimoto,Takafumi Uemura,Ryota Sumino,Teppei Araki,Shin-ichi Wakida,Mihoko Akiyama,Naoko Namba,Tsuyoshi Sekitani: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronics Materials 2024 (ICSM24), Dresden, Germany.

[8] Transparent Organic Electrochemical Transistor with Improved Stretchability , Takaaki Abe,Teppei Araki,Shohya Matsuda,Hiroko Mori,Naoko Kurihira,Mihoko Akiyama,Takafumi Uemura,Tsuyoshi Sekitani: International Conference on Science and Technology of Synthetic Electronic Materials 2024 (ICSM24).

[9] Structural Design of Stretchable Printed Circuit Board for Ultraflexible and Broadband Imager , Nozomi Matsuoka,Teppei Araki,Takaaki Abe,Rei Kawabata,,Kaho Sugimachi,Takafumi Uemura,Kou Li,Yukio Kawano,Luisa Torsi: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[10] Low-Noise Wearable Sweat Sensors with Flexible Complementary Organic Circuits , Syu Ikarimoto,Takafumi Uemura,Ryota Sumino,Teppei Araki,Shin-ichi Wakida,Mihoko Akiyama,Naoko Namba,Tsuyoshi Sekitani: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

[11] Improved Conductance Linearity of Flexible and All-Solid-State Organic Electrochemical Memory , Shohya Matsuda,Teppei Araki,Takaaki Abe,Kazuki Kiriyama,Ashuya Takemoto,Mihoko Akiyama,Naoko Kurihira,Yumi Hirose,Yuko Kasai,Takafumi Uemura,Sintaro Izumi,Tsuyosh Sekitani: The 7th Event of the Young Researchers Society for Flexible and Stretchable Electronics.

解説、総説

薄くて柔らかいシート型光センサ, 阿部岳晃, 李恒, 鈴木大地, 植村隆文, 河野行雄, 関谷毅, 荒木徹平, 話題の計測制御機器 2025, 日本工業出版, 2025 年 1 月増刊号 (2025), 1-9.

国内学会

第 72 回応用物理学会春季学術講演会	1 件
第 31 回「エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術」シンポジウム, プロシーディングス有り	2 件
第 11 回日本 BMI 研究会 シンポジウム	1 件
第 80 回学術講演会・第 9 回産研ホームカミングデイ, 大阪大学産業科学研究所, 2024 年 11 月 22 日	3 件

科学研究費補助金

単位：千円

基盤研究(B) 植村　隆文	フレキシブル差動回路技術を応用した低ノイズバイオセンシング		4,420
受託研究			
植村　隆文	（国研）科学技術振興機構	シート型バイオモニタリングシステムによる生体代謝物計測	9,230
植村　隆文	研究推進部からの予算配分	住民と育む未来型知的インフラ創造拠点に関する大阪大学による研究開発	5,900
植村　隆文	（国研）科学技術振興機構	身体的能力と知覚能力の拡張による身体の制約からの解放 題	32,500

		目：長期計画が可能なウエアラブルデバイスの開発	

奨学寄附金

植村　隆文	NOK 株式会社 NOK グループ R&D テクニカルディレクター　庄島　大八	500

超分散知的学習研究分野

原著論文

[1] Antimicrobial resistance recommendations via electronic health records with graph representation and patient population modeling, Gao, Pei;Chen, Zheng;Liu, Xin;Chen, Peng;Matsubara, Yasuko;Sakurai, Yasushi: Computer Methods and Programs in Biomedicine, 261 (2025) .

[2] Strategic Multi-Omics Data Integration via Multi-Level Feature Contrasting and Matching, Zhang, Jinli;Ren, Hongwei;Jiang, Zongli;Chen, Zheng;Yang, Ziwei;Matsubara, Yasuko;Sakurai, Yasushi: IEEE Transactions on Nanobioscience, 23 (4) (2024) 579-590.

[3] 子宮収縮圧データに対する分娩ステージ推定, 田村優香, 松原靖子, 木村輔, 関谷毅, 町村栄聡, 遠藤誠之, 木村正, 櫻井保志: 電子情報通信学会論文誌 D, J108-D (2) (2025) 1-14.

国際会議

[1] Dynamic Multi-Network Mining of Tensor Time Series, Kohei Obata, Koki Kawabata, Yasuko Matsubara, Yasushi Sakurai: The ACM Web Conference (WWW), (2024) 4117–4127.

[2] Mining of Switching Sparse Networks for Missing Value Imputation in Multivariate Time Series, Kohei Obata, Koki Kawabata, Yasuko Matsubara, Yasushi Sakurai: ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD), (2024) 2296-2306.

[3] Fredformer: Frequency Debiased Transformer for Time Series Forecasting, Xihao Piao, Zheng Chen, Taichi Murayama, Yasuko Matsubara, Yasushi Sakurai: ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD), (2024) 2400-2410.

[4] SplitSEE: A Splittable Self-supervised Framework for Single-channel EEG Representation Learning, Rikuto Kotoge, Zheng Chen, Tasuku Kimura, Yasuko Matsubara, Takufumi Yanagisawa, Haruhiko Kishima, and Yasushi Sakurai: IEEE International Conference on Data Mining (ICDM), (2024) .

特許

[1]「国内成立特許」予測装置、予測方法およびプログラム, 7492285

国内学会

第 17 回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM2025)　8 件

受託研究

松原　靖子	トヨタテクニカルディベロップメント株式会社	車両センサデータ解析に関する研究	1,300
松原　靖子	研究推進部からの予算配分	住民と育む未来型知的インフラ創造拠点に関する大阪大学による研究開発（関谷拠点）	2,360
松原　靖子	（国研）科学技術振興機構	超分散小型 IoT エッジノードのための自己進化型リアルタイム学習基盤	38,692

共同研究

櫻井　保志	ダイキン工業株式会社	新たな研究課題・新テーマ探索	3,600

櫻井　保志	ローム株式会社	人工知能によるパワーデバイス制御手法の研究	0
櫻井　保志	住友電気工業株式会社	送電線監視へのAI技術の適用に関する共同研究	5,200
櫻井　保志	オルガノ株式会社	オルガノ株式会社製水処理設備向けリアルタイムデータ解析及び制御のためのAI又はプログラムの開発	4,339
櫻井　保志	株式会社荏原製作所	時系列データのリアルタイム学習及び推論による異常検知と異常予測のアルゴリズム及びその実装の研究	1,800
松原　靖子	コマツみらい建機協働研究所（工学）	エンジン故障予知技術の研究	7,277
松原　靖子	TOPPANエッジ株式会社（旧：トッパン・フォームズ株式会社）	リアルタイム動的要因分析技術と行動変容の誘発に関する研究	439
松原　靖子	凸版印刷　（旧：TOPPANデジタル株式会社）（旧:凸版印刷株式会社）	リアルタイムAI技術による将来予測・データ解析に関する研究	8,239
松原　靖子	国立研究開発法人情報通信研究機構	脳・身体機能ネットワークの解析とその情報通信ネットワーク及びＢＣＩへの応用	0

物質バイオミメティクス研究分野

原著論文

[1] Proton doping-induced chromism in VO2　beyond the conventional metal-insulator transition approach, Kanki, Teruo;Majima, Takuya: Journal of Solid State Electrochemistry, 28 (12) (2024) 4511-4517.

[2] Power spectral density imaging for polymeric films using ex-situ solid-state magnetic resonance with needlelike ferromagnet, Kawabata, Natsuki;Asakawa, Naoki;Kanki, Teruo: Physical Review E, 110 (5) (2024) .

国際会議

[1] Synaptic plasticity mimicking transistors , Teruo Kanki: Workshop on Neuromorphic In-Material Computation-Theory, Physics, Chemistry, Materials, Electronics, Information Science.

[2] Proton diffusion-driven electric conductivity modulation and memory in Vanadium dioxides , Teruo Kanki: Nanoelectronics seminar at the University of Twente.

著書

[1]Both Resistance Switch and Analog Memory Functions Through Interfacial Proton Control by Gate Electric Field (Yasutoshi Iriyama, Koji Amezawa, Yoshitaka Tateyama, Naoaki Yabuuchi)“Interface Ionics: For All-Solid-State Batteries and Solid State Ionics Devices”, Teruo Kanki, SPRINGER NATURE, (535-542) 2024.

特許

[1]「国内成立特許」ゆらぎ発振器及びロボット, 2021-570708

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

神吉　輝夫　　Materials Research Meeeting 2025（MRM2025）　(組織委員)
神吉　輝夫　　Frontiers in Nanotechnology (Associate Editor)

国内学会

応用物理学会		2 件
応用物理学会		2 件

受託研究

神吉　輝夫	（国研）科学技術振興機構	子どもの心の安寧を評価する心臓自律神経評価の確立	4,550

共同研究

神吉　輝夫	株式会社ヒューステック	「療育」「ストレスケア」に関するイルミネーション、及び心電計測器の共同研究開発	390
神吉　輝夫	株式会社サイエンス	ナノバブルの物理評価に関する研究	12,740
神吉　輝夫	株式会社博報堂	ナノバブル発生機器の機能とデザイン融合に関する研究	0

量子ビーム科学研究施設

原著論文

[1] Pulse radiolysis studies of open-formed diarylethenes in organic solvent: Does the radiochromism proceed in radical ions and triplet state?, Yamaji, Minoru;Tojo, Sachiko;Osakada, Yasuko;Fujitsuka, Mamoru: Chemical Physics Letters, 865 (2025) .

[2] Radiochromism of spiropyran via the radical ions studied by pulsed electron radiolysis and DFT calculation, Yamaji, Minoru;Osakada, Yasuko;Tojo, Sachiko;Fujitsuka, Mamoru: Radiation Physics and Chemistry, 227 (2025) .

[3] Color variation in radio-luminescence of P-dots doped with thermally activated delayed fluorescence molecules, Su, Zheming;Nguyen, Hieu Thi Minh;Liu, Zuoyue;Asanuma, Daiki;Yamaji, Minoru;Koshimizu, Masanori;Shigemitsu, Hajime;Tojo, Sachiko;Mori, Tadashi;Kida, Toshiyuki;Pratx, Guillem;Fujitsuka, Mamoru;Osakada, Yasuko: Physical Chemistry Chemical Physics, (2025) .

[4] Does the Mesolytic C−C Bond Cleavage Occur in the Radical Anions of Diarylethanes?, Yamaji, Minoru;Tojo, Sachiko;Majima, Tetsuro;Fujitsuka, Mamoru: ChemistrySelect, 9 (37) (2024) .

[5] Numerical Study of a High Current Thermionic Electron Gun for a Superconducting Radio Frequency Linac, Kavar, Anjali B.;Kashiwagi, Shigeru;Masuda, Kai;Muto, Toshiya;Hinode, Fujio;Nagasawa, Ikuro;Nanbu, Kenichi;Kanomata, Ken;Shibata, Kotaro;Takahashi, Ken;Kumagai, Kohei;Kudo, Kodai;Hama, Hiroyuki: e-Journal of Surface Science and Nanotechnology, 22 (3) (2024) 212-219.

[6] Variably polarized superradiant THz source employing crossed undulator configuration, Saito, Hirotoshi;Muto, Toshiya;Kashiwagi, Shigeru;Hinode, Fujio;Hama, Hiroyuki: Infrared Physics and Technology, 136 (2024) .

国内学会

日本加速器学会	6 件

高等共創研究院（山崎）

原著論文

[1] Point Mutation Analysis of the Drug Efflux Pump MexB in Clinical Isolates of Pseudomonas aeruginosa, Yamasaki, Seiji;Koga, Naoki;Nakashima, Ryosuke;Hayashi-Nishino, Mitsuko;Nishino, Kunihiko: Biological and Pharmaceutical Bulletin, 48 (3) (2025) 230-233.

[2] Changes in the expression of mexB, mexY, and oprD in clinical Pseudomonas aeruginosa isolates, Matsumoto, Yoshimi;Yamasaki, Seiji;Hayama, Kouhei;Iino, Ryota;Noji, Hiroyuki;Yamaguchi,

Akihito;Nishino, Kunihiko: Proceedings of the Japan Academy Series B: Physical and Biological Sciences, 100 (1) (2024) 57-67.

[3] Microbiological characteristics of levofloxacin-resistant Escherichia coli in the Tone River, Japan, T. Murahashi, M. Kawai, H. Saito, S. Yamasaki, K. Nishino, and J. Yamagishi: Fundamental Toxicological Sciences, 12 (2) (2025) 41-48.

[4] Evaluation of pharmaceutical concentrations and antimicrobial activity in river water from the Tone River system in Gunma Prefecture, Japan, T. Murahashi, J. Yamagishi, T. Igarashi, M. Kawai, S. Yamasaki, K. Nishino, and T. Higuchi: Fundamental Toxicological Sciences, 11 (4) (2024) 149-157.

解説、総説

Rapid analysis of bacterial properties by measuring released compounds, S. Yamasaki, N. Koga, T. Hosomi, M. Zwama, C. Jirayupat, T. Yanagida, and K. Nishino, BIO Clinica, Hokuryukan, 39 (2024), 55-58.

特許

[1]「国際特許出願」新規なピペラジン誘導体又はその塩, PCT/JP2025/006072

[2]「国内特許出願」新規なピペラジン誘導体又はその塩及び医薬組成物, 特願 2024-542889

[3]「国際特許出願」新規なピペラジン誘導体又はその塩及び医薬組成物, 19/061,542

国内学会

日本生化学会近畿支部	1 件
日本細菌学会	1 件
バイオの次世代を考える会	1 件
はばたく次世代研究交流会	1 件
日本生化学会	1 件
チーム阪大 Project Meeting	1 件
SAKIGAKE クラブ メンバー交流会	1 件
アライアンス G3 分科会	1 件
応用物理学会	1 件
SAKIGAKE クラブ　シンポジウム	1 件
日本化学会	1 件
日本薬学会	1 件

受託研究

山﨑　聖司	AMED	多剤耐性緑膿菌 RND 型多剤排出ポンプ MexB および MexY に対する dual 阻害剤の開発	2,600

奨学寄附金

山﨑　聖司	公益財団法人 武田科学振興財団 理事長　飯澤　祐史	2,000
山﨑　聖司	花王株式会社　ヒューマンヘルスケア研究所長 柳澤　友樹	1,000

その他の競争的研究資金

山﨑　聖司	高等共創研究院	細菌の新規制御手法開発によるヒトと細菌との新たな共存関係の構築	1,560
山﨑　聖司	感染症総合教育研究拠点	細菌の多剤排出ポンプを阻	6,500

		害する新規耐性菌治療薬の開発	
山﨑　聖司	次世代社会価値創造拠点事業	日常生活習慣の多様化を支える計測基盤に関わる研究開発	52,650

高等共創研究院（後藤）

原著論文

[1] Densification of hydroxyapatite/zirconia nanocomposites fabricated via low-temperature mineralization sintering process and their mechanical properties, Y. Seo, S. Nawa, T. Goto, S. H. Cho, T. Sekino: Scientific Reports, 15 (1) (2025) 2479 .

[2] Insights into the phase transition behavior of thermochromic VO_2(M1) powders doped with Tungsten, Y. Xue, L. Miao, T. Hasegawa, A. Okawa, T. Goto, Y. Seo, T. Sekino, S. Yin: Advanced Powder Technology, 36 (5) (2025) 104857.

[3] 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 and Interfaces, 17 (12) (2025) 18546-18558.

[4] Novel Selectivity: Target of Gas Sensing Defined by Behavior, L. Miao, P. Song, Y. Xue, Z. Hou, T. Hasegawa, A. Okawa, T. Goto, Y. Seo, R. Maezono, T. Sekino, S. Yin: Advanced Materials, 37 (7) (2025) 2413023.

[5] Nano-silicate compounding for improved physical attributes of calcium carbonate ceramics, S. Umemoto, H. Unuma, S. H. Cho, T. Goto, T. Sekino: Ceramics International, 51 (5) (2025) 6174-6182.

[6] Evaluation of resorption rate-controlled calcium carbonate ceramics as a substitute bone material, S. Umemoto, T. Furusawa, H. Unuma, T. Goto, T. Sekino: Dental Materials Journal, 44 (1) (2025) 9-16.

[7] Effect of synthesis temperature on the properties and photocatalytic performance of peroxo-titanate nanotubes prepared by bottom-up synthesis method, D. H. Han, H. Park, T. Goto, S. H. Cho, Y. Seo, Y. Kondo, H. Nishida, T. Sekino: Discover Materials, 4 (1) (2024) 67.

[8] Luminescence Tuning of NIR Luminescence Nanophosphor Bi^{3+}/Yb^{3+} -Doped RE_2MoO_6 (RE = Gd, Y, and Lu) and $Gd_2Mo_{1-x}W_xO_6$, T. Hangai, T. Hasegawa, J. Xu, T. Nakanishi, T. Takeda, T. Goto, Y. Sato, A. Okawa, S. Yin: Journal of Physical Chemistry C, 128 (47) (2024) 20360-20368.

[9] Densification and network structural changes in binary aluminosilicate glass via cold sintering process, Y. Seo, X. Lyu, T. Goto, S. H. Cho, T. Sekino: Ceramics International, 50 (22) (2024) 47030-47041.

[10] LaMer-model-based synthesis method for fine particles of octacalcium phosphate and related functional compounds, T. Yokoi, T. Goto, T. Sekino, T. Hasegawa, P. Chen, H. Kanetaka, K. Yoshida, M. Shimabukuro, M. Kawashita: CrystEngComm, 26 (42) (2024) 6008-6016.

[11] Low-temperature aqueous synthesis and biocompatibility of manganese whitlockite, A. Kizalaite, A. Dubnika, A. Antuzevics, T. Murauskas, O. Stewart, S. L. Stoll, T. Goto, T. Sekino, A. Zarkov: Ceramics International, 50 (16) (2024) 28490-28497.

[12] Er^{3+}/Tm^{3+} co-doped $Zr_{0.85}Y_{0.15}O_{1.925}$:Yb^{3+} phosphors: dual-mode ratiometric thermometry based on near infrared up-conversion/down-shifting photoluminescence, T. Hasegawa, Y. Takahashi, T. Goto, Y.

Sato, A. Okawa, S. Yin: Dalton Transactions, 53 (32) (2024) 13617-13627.

[13] Effects of Cation Exchange in Rhodamine B Photocatalytic Degradation Using Peroxo-Titanate Nanotubes, D. H. Han, H. Park, T. Goto, S. H. Cho, Y. Seo, Y. Kondo, H. Nishida, T. Sekino: Nanomaterials, 14 (14) (2024) 1170.

[14] Crystallization behavior, chemical microstructure and surface morphology of a little HCl assisted lithium disilicate powders prepared by sol–gel method, X. Lyu, Y. Seo, H. Park, H. D. Han, S. H. Cho, T. Goto, T. Sekino: Journal of the Ceramic Society of Japan, 132 (4) (2024) 169-177.

[15] Stoichiometric Study on Ion Composition of a Precursor in Chemical Bottom-Up Synthesis for Peroxo-Titanate, D. H. Han, H. Park, T. Goto, Y. Seo, Y. Kondo, S. H. Cho, T. Sekino: ACS Omega, 9 (30) (2024) 33293-33300.

国際会議

[1] Fabrication of whitlockite ceramics via low-temperature densification method based on cold sintering process , S. Nawa, Y. Seo, Y. Kondo, S. H. Cho, J. Stadulis, A. Zarkov, T. Goto, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[2] Surface Functionalized $BaTiO_3$ with Polydopamine for H_2 Production , J. Cao, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Goto, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[3] Electrochemical Crack Healing of TiC Ceramics at Room Temperature , J. Liu, Y. Seo, S. H. Cho, T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[4] Effect of Synthesis Temperature on the Structural and Photocatalytic Properties of Nanostructured Peroxo-Titanate , D. H. Han, H. Park, T. Goto, S. H. Cho, Y. Seo, Y. Kondo, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[5] Removal of Cr(III) from Water by Ion-Exchange Reaction of Seaweed-Like Sodium Titanate Mat , T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[6] Densification of Hydroxyapatite/Zirconia Nanocomposites via ColdSintering Process Combined with Biomineralization , Y. Seo, S. Nawa, T. Goto, S. Cho, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[7] Characteristic and Lead Removal Property of Hydroxyapatite Synthesized by Hydrothermal Method, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo1, Y. Seo, S. H. Cho, T. Sekino: The 23rd International Symposium on Eco-materials Processing and Design (ISEPD2025).

[8] Densification of bulk zeolite Li-ABW via cold sintering process and ion removal performance , Y. Seo, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[9] Piezocatalytic hydrogen production over morphology-controlled barium titanates , Y. Kondo, T. Goto, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[10] Effect of Sodium Ion Exchange on the Photocatalytic Activity of Layered Peroxo-Titanate , D. H. Han, H. Park, T. Goto, S. H. Cho, Y. Seo, Y. Kondo, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[11] Effects of Hydrothermal Synthetic Conditions on Characteristic and Lead Removal Property of

Hydroxyapatite , Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[12] Effect of metal addition on photocatalytic property of peroxo-modified titanate nanotube , H. Yasunari, Y. Kondo, H. Park, H. Nishida,Y. Seo, S. H. Cho, T. Goto, T. Sekino: The 28th SANKEN International Symposium.

[13] Cold Sintering Process of Bulk Zeolite Li-ABW and Ion Removal Characteristics , Y. Seo, Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, S. H. Cho, T. Sekino: The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics.

[14] Effects of Synthetic Conditions in Hydrothermal Method on Hydroxyapatite Morphology and Lead Removal Properties , Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Sekino: The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics.

[15] Removal of Sr^{2+} from Water of Seaweed-Like Sodium Titanate Mat and Its Upcycling into Photocatalyst, T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics.

[16] Hydrothermal synthesis of seaweed-like sodium titanate and its Cr(III) sorption properties , T. Goto, Y. Kondo, T. Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[17] Surface functionalized $BaTiO_3$ piezocatalysts for hydrogen production under ultrasonic vibration , J. Cao, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Goto, T. Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[18] Low-temperature densification of whitlockite via cold sintering process , S. Nawa, Y. Seo, Y. Kondo, S. H. Cho, T. Goto, A. Kizalaite, A. Zarkov, T. Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[19] Morphology and lead removal properties of hydroxyapatite synthesized by hydrothermal method , Y. Amemiya, T. Goto, Y. Kondo, Y. Seo, S. H. Cho, T. Sekino: The 10th International Symposium on Functional Materials (ISFM2024).

[20] Structure and Function Tuning of Nanostructured Titania for Photochemical and lectrochemical Applications, H. Nishida, D. H. Han, H. Park, Y. Kondo, S. H. Cho, Y. Seo, T. Goto, T. Sekino: PRiME 2024.

解説、総説

層状チタン酸ナトリウムからなる海苔様ナノシート吸着材の開発, 後藤知代、近藤吉史、関野徹, Journal of the Society of Inorganic Materials, 無機マテリアル学会, 31[430] (2024), 133-139.

特許

[1]「国内特許出願」感圧導電性エラストマーの製造方法及び圧力センサ, 2024-107183

[2]「国内特許出願」シート状光触媒及びその製造方法, 2024-150837

[3]「出願後譲渡特許（国際）」構造体及びその製造方法, G20230115PCT

国際会議の組織委員、国際雑誌の編集委員

後藤　知代	The 23rd International Symposium on Eco-Materials Processing and Design (ISEPD2025) (Local Steering Committee)
後藤　知代	The 10thInternational Symposium on Functional Materials (ISFM2024) (Scientific Committee)
後藤　知代	The 38th International Japan-Korea Seminar on Ceramics (J-K Ceramics 38) (Organizing Committee (Japan side))

国内学会

日本セラミックス協会 2025 年年会	6 件
ニューセラミックス懇話会第 258 回特別研究会	1 件
大阪大学産業科学研究所第 80 回学術講演会	1 件
日本セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム	6 件
第 33 回無機リン化学討論会	1 件
第 18 回日本セラミックス協会関西支部学術講演会	4 件
第 6 回資源・環境関連材料部会討論会	2 件
日本セラミックス協会関東支部第 12 回若手研究発表交流会	1 件
日本学術振興会 R055 カーボンニュートラルのための先進セラミックス委員会 第 9 回研究会	1 件
日本バイオマテリアル学会関西ブロック 第 19 回若手研究発表会	1 件

受託研究

後藤　知代	（国研）科学技術振興機構	触感インターフェースシステムによる新しい生活様式ソリューション（イナバゴム・長岡技術科学大学）	13,780

奨学寄附金

後藤　知代	株式会社明電舎　経営企画本部　事業開発部　部長　太田亮人	500
後藤　知代	公益財団法人池谷科学技術振興財団 理事長　池谷　正成	2,000

共同研究

後藤　知代	三菱ケミカル・クリンスイ株式会社	吸着剤の研究	1,500

その他の競争的研究資金

後藤　知代	太陽誘電株式会社	二チタン酸ナトリウム（ナノサイズ海苔様シート吸着材）を活用したガスセンシングデバイスに関する学術相談	605

物質・デバイス領域共同研究拠点

原著論文

[1] Relationship between the bandgap energy and photoluminescence properties of Pr3+ -activated complex perovskite oxides by cation-nitrogen substitution, Noda, Suzuka;Sato, Yasushi;Hasegawa, Takuya;Kakihana, Masato;Yin, Shu: New Journal of Chemistry, 48 (29) (2024) 12912-12918.

[2] Uncovering the distinctive phase transition characteristics and thermochromic performance of VO2 with different N-doping sites, Xue, Yibei;Miao, Lei;Hasegawa, Takuya;Okawa, Ayahisa;Yoshino, Shunya;Kato, Hideki;Kakihana, Masato;Yin, Shu: Applied Surface Science, 657 (2024) .

[3] Atomic arrangement analysis and crystal growth mechanism of HAp nanocrystal synthesized from amorphous calcium phosphate, Nakashima, Kouichi;Misawa, Sakino;Kobayashi, Yoshio;Ishigaki, Toru;Ishikawa, Yoshihisa;Yin, Shu;Kakihana, Masato;Goto, Tomoyo;Sekino, Tohru: Journal of the American Ceramic Society, 107 (5) (2024) 2809-2822.

[4] A review on the designing of homogeneous multicomponent oxides via polymer complex method, Masahiro Yoshimura,　Masato Kakihana, Kripasindhu Sardar: Materials & Design, 224 (2024) .

奨学寄附金

垣花　眞人	マツモトファインケミカル株式会社 代表取締役会長　松本　泰和	250

令和 7 年 7 月発行

編集・発行　　大阪大学　産業科学研究所
戦略室・広報室
〒567-0047　大阪府茨木市美穂ケ丘８－１

https://www.sanken.osaka-u.ac.jp/

SANKEN

THE UNIVERSITY OF OSAKA