

KOBE UNIVERSITY
Research Center for Membrane and Film Technology

ANNUAL REPORT 2024
先端膜工学研究センター 年次報告書



センター長あいさつ

先端膜工学研究センターの前身である「先端膜工学センター」は、膜工学に特化した研究と教育を行うことを目的に 2007 年 4 月に神戸大学工学研究科に設置されました。大学における膜工学に関する本格的なセンターとしては日本初そして唯一の存在です。

2019 年 4 月より神戸大学の全学組織として、「先端膜工学研究センター」（以下、「膜センター」と略記）と改名し、工学のみならず、科学技術イノベーション・理・農・海事科学の各研究科と連携し、分野融合型の研究を行っています。更に、膜工学に関する世界トップクラスの拠点として精力的な研究を推進しています。

部門の名称は、水処理膜研究部門、ガス分離・ガスバリア膜研究部門、機能性薄膜研究部門、膜合成バイオプロセス研究部門、国際共同研究推進部門および膜技術社会実装部門であり、互いに連携して研究を進めています。

膜センターは、海外の膜研究機関との国際交流・国際共同研究にも注力しており、アジア・オセアニア・欧米の 17 拠点と学術協定を締結し、共同研究や研究者育成の為に人的交流を続けています。また、2014 年より毎年、神戸大学において膜国際ワークショップ（International Workshop on Membrane in Kobe, iWMK）を開催しており、研究者・学生のみならず、産業界にも世界の膜研究の動向を把握する機会を提供しています。これら海外膜研究機関との研究者交流により、若手人材の育成を行うとともに、研究成果の国際発信、海外の最先端研究の情報収集等を積極的に行い、最高レベルの教育、研究、および膜開発に取り組んでおります。

また膜センターは、企業会員（2025 年 3 月末現在 84 社）を中心に構成される「一般社団法人先端膜工学研究推進機構」と連携して、膜工学に関する先端研究と人材育成の両面で産学連携を推進しています。一方で、企業と共同で公的研究助成事業にも取り組んでおり、2020 年 12 月に経済産業省「J-Innovation HUB 地域オープンイノベーション拠点選抜制度（国際展開型）」に採択され、地域の産官学融合拠点として共同研究等を進めています。この取り組みについては、2022 年 12 月に国際共同研究等の実績が評価され、2025 年度末まで 3 年間の延長が決定しました。更には 2023 年 3 月に、同省の「地域の中核大学等のインキュベーション・産学融合拠点の整備（大学等向け）」に係る補助事業（Jイノプラ 2）」に採択されました。この補助事業により、バイオメディカル分野を中心とした「バイオメディカルメンブレン研究・オープンイノベーション拠点（BMO 棟）」が 2024 年 9 月に神戸大学内に新設されました。BMO 棟では、バイオメディカル分野の膜工学研究に研究対象が拡大され、産学共同での研究開発に加え、学内外の研究者や企業との連携を進め、新しい研究成果の社会実装を進めています。

2024 年度の先端膜工学研究センターの活動報告をここにまとめます。2024 年度のセンターの業績としては、学術論文 144 報、国内会議発表 372 件と大幅に増加しており、研究成果の発信は顕著に拡大しています。一方、国際会議発表は 66 件、特許出願は 21 件と減少がみられますが、総体として研究活動は活発化しており、研究基盤の強化につながっています。また外部資金の獲得状況としては、科学研究費補助金 6,594 万円（27 件）、受託研究・助成 約 3.9 億円（29 件）、企業との共同研究約 1.5 億円（59 件）およびその他の外部資金を合わせて、約 6.4 億円獲得しております。特に共同研究においては、膜機構会員企業 4 社と包括連携による共同研究を進めており、産学連携が非常に活発に行われています。外部資金の合計獲得額は昨年度とほぼ同額であり、安定的に研究費を確保しています。学術論文数や学会発表件数の増加もあり、構成教員の個々の研究成果も着実に伸展しています。

今後も、我々膜センターは、皆様のご支援、ご協力を賜りながら、膜工学の最先端レベルの研究開発を進め、世界の環境・エネルギー問題の解決に貢献できる膜センターを目指してまいります。



2025 年 8 月

神戸大学先端膜工学研究センター

センター長 松山 秀人

目次

巻頭言 センター長あいさつ	
目次	1
組織概要	2
2024 年度をふり返って	4
各部門の研究成果と活動	
水処理膜研究部門	8
ガス分離・ガスバリア膜研究部門	22
機能性薄膜研究部門	34
膜合成バイオプロセス研究部門	42
国際共同研究推進部門	54
膜技術社会実装部門	56
メディアに取り上げられた実績	59
＜付属資料 1＞	
神戸大学先端膜工学研究センター規則	64
神戸大学先端膜工学研究センター運営委員会規程	66
＜付属資料 2＞	
先端膜工学研究センター運営委員会議事概要	68
先端膜工学研究センター部門長会議議事概要	70

本報告書について

この年次報告書は2024 年度(2024 年 4 月 1 日から 2025 年 3 月 31 日まで)の神戸大学先端膜工学研究センターおよび構成員の活動をまとめたものです。

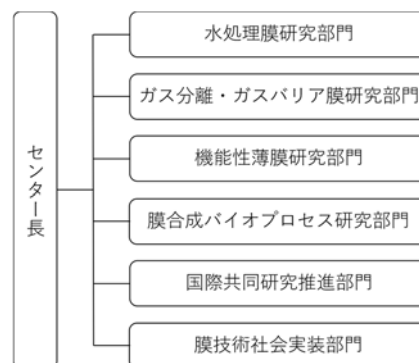
表紙

写真提供：神戸大学大学院工学研究科 博士課程前期課程 2024 年度修了生
久保 六花さん、松下 詩織さん

組織概要

神戸大学先端膜工学研究センターは、工・科学技術イノベーション・理・農・海事科学の各学域/研究科と連携し、複数の分野の研究者が密接な協力体制を組むことにより、分野融合型の研究を行っております。

6つの部門(水処理膜研究部門、ガス分離・ガスバリア膜研究部門、機能性薄膜研究部門、膜合成バイオプロセス研究部門、国際共同研究推進部門、膜技術社会実装部門)を配し、各部門間の連携・協力あるいは融合により、部門の枠組みを超えて組織されています。



■ センター構成員

【水処理膜研究部門】

部門長	
大西 洋 教授	理学研究科 化学専攻
井原 一高 教授	農学研究科 食料共生システム学専攻
Kecheng GUAN 助教	先端膜工学研究センター
Mengyang HU 特命助教	先端膜工学研究センター

センター長	
松山 秀人 教授	先端膜工学研究センター 工学研究科 応用化学専攻
吉田 弦 助教	農学研究科 食料共生システム学専攻
Zhaohuan MAI 特命助教	先端膜工学研究センター

【ガス分離・ガスバリア膜研究部門】

部門長	
蔵岡 孝治 教授	海事科学研究科 海事科学専攻
持田 智行 教授	理学研究科 化学専攻
神尾 英治 准教授	工学研究科 応用化学専攻

吉岡 朋久 教授	先端膜工学研究センター 科学技術イノベーション研究科 先端膜工学分野
市橋 祐一 准教授	工学研究科 応用化学専攻
松岡 淳 助教	先端膜工学研究センター

【機能性薄膜研究部門】

部門長	
舟橋 正浩 教授	工学研究科 応用化学専攻
菰田 悦之 准教授	工学研究科 応用化学専攻
鈴木 登代子 助教	工学研究科 応用化学専攻

南 秀人 教授	工学研究科 応用化学専攻
堀家 匠平 准教授	環境保全推進センター 工学研究科 応用化学専攻
小柴 康子 助手	工学研究科 応用化学専攻

【膜合成バイオプロセス研究部門】

部門長

丸山 達生 教授 工学研究科 応用化学専攻

荻野 千秋 教授 工学研究科 応用化学専攻

中川 敬三 准教授 科学技術イノベーション研究科
先端膜工学分野

塩見 尚史 特命教授 先端膜工学研究センター

副センター長

森 敦紀 教授 先端膜工学研究センター
工学研究科 応用化学専攻

岡野 健太郎 教授 工学研究科 応用化学専攻

森田 健太 助教 工学研究科 応用化学専攻

杉田 翔一 特命助教 先端膜工学研究センター

【国際共同研究推進部門】

部門長

熊谷 和夫 特命教授 先端膜工学研究センター

Liheng DAI 特命助教 先端膜工学研究センター

岡本 泰直 特命助教 先端膜工学研究センター

Erda DENG 特命助教 先端膜工学研究センター

【膜技術社会実装部門】

部門長

北河 享 特命教授 科学技術イノベーション研究科
先端膜工学分野

Zhan LI 特命助教 先端膜工学研究センター

Xueru YAN 特命助教 先端膜工学研究センター

Xiao XU 特命助教 先端膜工学研究センター

中塚 修志 特命教授 先端膜工学研究センター

Pengfei ZHANG 特命助教 先端膜工学研究センター

Yanyan LIU 特命助教 先端膜工学研究センター

2024 年度をふり返って

■ 7 月 30 日 第 6 回先端膜工学研究センター成果発表会（参加者 104 名）

2024 年 7 月 30 日（火）、本学瀧川記念学術交流会館 2F 大会議室にて第 6 回先端膜工学研究センター成果発表会を開催いたしました。今回は、対面開催に加え、現地の様子を ZOOM にて配信し、オンラインでも学内外の皆様にご参加いただきました。

成果発表会では、松山秀人センター長による挨拶の後、センターに設置された 4 研究部門（水処理膜研究部門、ガス分離・ガスバリア膜研究部門、膜合成バイオプロセス研究部門、機能性薄膜研究部門）より 8 件の研究成果発表、および国際共同研究推進部門、膜技術社会実装部門より活動計画と報告を行われました。

質疑応答では、専門の垣根を超えた質疑応答や議論がなされ、異なる視点からも研究の方向性を考えるよい機会となりました。

当日は現地 57 名、オンライン 47 名、合計 104 名にご参加いただきました。



第 6 回成果発表会発表中の様子

■ 9 月 24 日 膜工学秋季講演会、膜工学サロン（参加者 187 名）

2024 年 9 月 24 日（火）、膜工学秋季講演会を本学工学研究科 C3-302 にて現地開催と、ZOOM を使用したオンラインライブ配信にて開催いたしました。

膜工学秋季講演会は、松山機構長による先端膜工学研究推進機構の活動報告および挨拶で始まり、続く講演会では、産官学より 4 件の講演を行いました。

「官」からは、経済産業省近畿経済産業局地域経済部長 黒田俊久氏より「関西経済の活性化に向けて」、「産」からは、膜機構会員企業の株式会社日立製作所 水・環境ビジネスユニット経営管理本部技術開発部 花本陽介氏より「日立製作所における水処理分離膜の事業展開」、「学」からは 2 件、広島大学 半導体産業技術研究所所長教授 寺本章伸氏より「半導体産業の発展と資源回収の重要性」、熊本大学 産業ナノマテリアル研究所二次元ナノマテリアル部門教授 國武雅司氏には「シリコンポリマーの階層的構造制御形状記憶から CO₂選択分離膜まで」と題し、ご講演いただきました。

講演会はハイブリッド形式での開催でしたが、続く膜工学サロンは、過去最多の 13 サロンを、現地対面、オンライン講演やハイブリッド方式など、様々な運営方式で開催しました。

膜工学サロン後は、工学部学生ホール AMEC³ にて、懇親会を開催し、短い時間ではありましたが、和やかな会員交流の場となりました。

当日は、現地 126 名、オンライン 61 名の合計 187 名にご参加いただきました。



秋季講演会にて講演および討論中の様子

■ 11月14日～15日 膜国際ワークショップ The International Workshop of Membrane in Kobe 2024(iWMK2024) (参加者 133 名)

2024 年 11 月 14 日（木）15 日（金）に、今年で第 10 回目となる“The International Workshop on Membrane in Kobe, 2024”を本学瀧川記念学術交流会館にて開催いたしました。

今年は海外より 13 研究機関から 38 名が参加し、国内の参加者も合わせると 133 名が一堂に会しました。今回は参加機関数が多いこともあり、各機関の代表者による研究発表 13 件を 2 日間に分けて行いました。30 分間の最新の研究動向等についての初日 11/14 は学術協定を結んでいる海外の膜工学研究機関 3 機関と本学海事科学研究科 蔵岡教授の研究発表と、参加機関の学生 21 名によるポスター発表を行いました。今回の学生ポスター発表は、特に発表が優秀な学生へ、参加者全員より投票を行い、投票数上位者への表彰も行いました。発表者以外の参加学生も積極的に質問を行い意見交換する場面も見られ、自身の研究や今後の発展に参考となる点を見つけることができたとの感想を発表学生より聞くこともできました。二日目 11/15 は、Georgia Institute of Technology の Ryan P. Lively 教授による特別招待講演“Membrane technologies are key enablers of the energy transition”（オンライン講演）と、各機関の研究発表 9 件を行いました。Ryan P. Lively 教授は、世界的に著名な膜工学の研究者であり、質疑応答も盛んに行われ、活気のある講演会となりました。また、2024 年 6 月に新しく学術協定を締結したイタリアの Institute on Membrane Technology - National Research Council of Italy (CNR-ITM) による組織と活動についての紹介や、Singapore Membrane Consortium による東南アジアにおける膜工学の動向紹介など、世界的な膜工学における動向について質問が飛び交い、今後の活発な交流に期待できる二日間となりました。

今回は、通常のスケジュールに加え、海外参加者へ神戸大学内の有形文化財を見学するキャンパスツアーも行いました。有形文化財の出光佐三記念六甲台講堂、本館 貴賓室を見学し、その後、新設のバイオメディカルメンブレン研究・オープンイノベーション拠点も見学いただきました。有形文化財の見学では、室内の絵画や家具に興味をもたれ、会話がはずみ、和気あいあいとリラックスした楽しいひと時となりました。

丸二日間と長時間のワークショップとなりましたが、本学の若手研究員や学生にとっても、世界の膜工学の動向を聴くことができ、今後の研究への学びの場となる有意義な機会となりました。



（左）研究発表会 討論中の様子、（右）海外参加者との集合写真

■ 2025 年 1 月 16 日 第 5 回特定テーマフォーラム（参加者 109 名）

2025 年 1 月 16 日（木）に第 5 回特定テーマフォーラムを、当センター中塚修志特命教授の企画運営のもと、本学瀧川記念学術交流会館 2F 大会議室にて対面開催し、あわせて、現地の様子を ZOOM にて配信し、オンラインでも皆様にご参加いただきました。テーマは、「循環型社会の実現に貢献する膜利用排水処理技術」とし、産学の双方から、水資源の再利用、有機物のバイオガス化によるエネルギー回収および窒素やリン等の有価物回収などを目的とした水処理膜技術についてご講演いただき、総合討論では、これら技術の社会実装や普及に向けて現状の課題と今後の取り組むべき検討課題について議論を深めました。

当日は現地にて 56 名、オンラインにて 53 名、合計 109 名が参加しました。



（左）（中）講演中の会場の様子、（右）総合討論中、講師の様子

■ 2025 年 3 月 31 日 膜工学春季講演会、膜工学サロン（参加者 191 名）

2025 年 3 月 31 日（月）、一般社団法人先端膜工学研究推進機構と共催で膜工学春季講演会を本学工学研究科 LR501 にて開催いたしました。現地の様子は、オンラインにてライブ配信もいたしました。

春季講演会では、松山センター長より 2024 年度の活動報告に始まり、続いて環境省水・大気環境局環境管理課長 吉川 圭子氏より「水環境行政の今後の課題」と題して、PFAS 対策や水・土壌環境の保全等の環境対策として膜技術に期待する旨のご講演をいただきました。続いて、当センター副センター長 森 敦紀教授より「有機化学の産学連携」、株式会社ダイセル研究開発本部バイオマスイノベーションセンター所長補佐 浜田 豊三氏より「バイオマス原料からの製品開発と分離膜関連製品の紹介」をテーマにご講演いただきました。

春季講演会には、現地にて 120 名、オンラインにて 37 名、合計 157 名にご参加いただき、盛況に会を終えることができました。

講演会後には、12 のグループに分かれて膜工学サロンを開催し、様々なアプローチによる膜工学のテーマについて発表と討論を行いました。

サロン後は、2024 年 9 月に完成したバイオメディカルメンブレン研究・オープンイノベーション拠点ダイセルオープンイノベーションホールにて学生ポスター発表を行いました。ポスター発表は、膜センター教員の指導学生 22 名が発表し、参加者投票により特に優秀な 8 名を表彰しました。表彰式には、本学理事・副学長/産官学連携本部 本部長 河端俊典 教授も参加され、本学の産官学連携について紹介する場面もありました。

膜工学サロンのみの参加者を含め、学内外から合計 191 名が本行事にご参加いただきました。



（左）春季講演会講演の様子、（中）膜工学サロンの様子、（右）優秀ポスター賞受賞者

■ 2024 年 9 月 17 日 Prof. Bor-Yih Yu(National Taiwan University) 特別講演会

（参加者 50 名）

2024 年 9 月 17 日（火）、本学工学研究科 C4-201 にて、Bor-Yih Yu 准教授（国立台湾大学・台湾）の特別講演会を開催いたしました。

Yu 准教授は、先端膜工学研究拠点を見学後、「Evaluation of CO₂ Capture and Utilization Technologies through Rigorous Process Simulation」と題し、CO₂ 回収・利用技術进行评估するシミュレーションについて、ご自身の研究紹介を含め、講義されました。本講演会では、工学・松山・吉岡研究室から 50 名が参加し、活発な意見交換が行われました。



特別講演会の様子

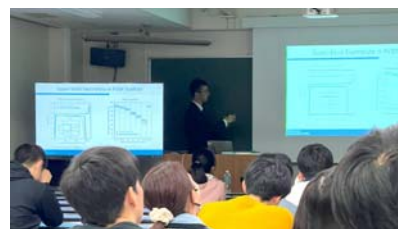
■ 2024 年 11 月 20 日 Prof. Wei-Fan Kuan(Chang Gung University) 特別講演会

（参加者 42 名）

2024 年 9 月 17 日（火）、本学工学研究科 LR201 にて、Wei-Fan Kuan 准教授（長庚大学・台湾）の特別講演会を開催しました。

Kuan 准教授は、「Asymmetric PVDF-Based Membranes for High Performance Lithium Metal Batteries」と題し、安定かつ高機能なリチウム金属電池を実現するための非対称ポリフッ化ビニリデン（PVDF）膜について、ご自身の研究成果を紹介されました。本講演会には、工学・松山・吉岡研究室より 42 名が参加し、自由な意見交換が行われ、参加者同士の交流の場となりました。

その後も交流は継続しており、当センターと MOU を締結し、学生の研究交流が活発に行われています。



特別講演会の様子

各部門の研究成果と活動

【水処理膜研究部門】

1. 構成員

部門長	教 授	大西 洋	(理学研究科化学専攻)
	教 授	井原一高	(農学研究科食料共生システム学専攻)
	教 授	松山秀人	(先端膜工学研究センター)
	助 教	吉田 弦	(農学研究科食料共生システム学専攻)
	助 教	Kecheng Guan	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Zhaohuan Mai	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Mengyang Hu	(先端膜工学研究センター)

2. 研究の概要と今年度の研究成果

水処理を目的とした分離膜は、水道水を浄化する中空糸膜、海水を淡水化する逆浸透膜、工業廃水をろ過する分離膜など様々な形で産業化され、我々の生活に役立っている。この背景のもと、水処理膜研究部門は水処理膜をさらに高機能化するために必要な知的基盤を構築し、その基盤にもとづいて高機能膜を実現するためのエンジニアリングと社会実装を追求している。高機能な水処理膜の研究開発から新しいサイエンスを見いだしていくことも重要な目標である。

① 液体—氷界面の分子イメージング

氷はさまざまな分子性結晶の中で、私たちにもっとも関係深い物質であり、サイエンスとエンジニアリングにおけるその重要性は計り知れない。ゆえに、氷が外界と接する表面の構造と機能を分子論的に理解する研究が世界中で活発におこなわれている。私たちの生存環境において氷はしばしば水中に存在し、大気中に存在する場合には薄い水膜で覆われている。そのため、水と氷が接する界面の分子レベルでの計測が氷を理解するために不可欠である。しかし氷点温度を厳密に維持しても、相平衡にある水—氷界面の位置は変動する。位置が変動する界面の分子レベル計測、特に原子間力顕微鏡 (AFM) による分子イメージングは困難である。そこで氷との界面が氷点下でも保持される不凍液 (有機溶媒) に着目した。不凍液中に浸漬した氷表面の形状を精密に計測するために、湊丈俊博士 (自然科学研究機構分子科学研究所主任研究員) らと協働して AFM の装置全体を冷却し、氷表面に高さ 0.1 nm の階段状構造が発生することを発見した。この 0.1 nm という高さは、氷を構成する H_2O 分子 1 個に匹敵する微小なものであり、氷と液体が接する界面の形状をこれほど精密に計測した研究は本研究が初めてである。

この成果は、オープンアクセスオプションを付与して *J. Chem. Phys.* 誌に報告した原著論文、および神戸大学と分子科学研究所のプレスリリース (和文と英文) を通じて広く注目された。さらに、*Physics Today* (アメリカ物理学会広報誌)、JST サイエンスポータル、Yahoo ニュースなど、国内外 30 以上のウェブ媒体で二次報道され、柳澤瞭 (*J. Chem. Phys.* 論文の筆頭著者, 当時 M2 学生) が神戸大学の令和 6 年度学生表彰 (学術部門)

に選ばれた。

② 酪農廃水の資源化をめざす分離技術開発

高濃度有機物を含む酪農廃水の資源化を目指して、メタン発酵による再生可能エネルギーの創成と資源循環について研究を行っている。特に小型メタン発酵装置の社会実装を目標に酪農場で実証試験を実施した。さらに、酪農廃水などの液体バイオマスを対象とした嫌気性 MBR の開発について研究を行った。また、畜産廃水や食品加工排水から排出され生物難分解性物質を対象とし、磁気力による選択分離や電気化学反応による無害化について研究した。さらに、牛乳を含む酪農廃水の環境負荷削減の観点から、界面活性剤に頼らない乳タンパク質の洗浄性向上に関する研究を実施し、洗浄時の消費エネルギー削減について検討を行った。

③ 正浸透膜法による効率的な廃水濃縮プロセスの開発

現在、廃水中に含まれる窒素分の回収が求められている。しかしながら、一般的に廃水中に含まれる窒素成分は数十から数百 ppm と希薄であり、その回収は非現実的である。一方で、正浸透膜法は、処理対象溶液と駆動溶液との間の浸透圧差による自発的な水の移動を利用する。従って、エネルギー消費を抑えながら、回収可能なレベルまで廃水中の窒素成分を濃縮可能と期待される。我々はこれまでに、効率的な運転を可能とするための、正浸透膜や駆動溶液の開発を行ってきた。そこで今年度は、この正浸透膜法を利用した効率的な廃水濃縮プロセスについて検討を行った。実際の工場廃水を用いて検討したところ、回収率を 90%程度に保ったまま、最大で窒素分濃度を 50 倍以上に濃縮可能であることが実証された。従って、低エネルギーで運転可能な正浸透膜法を用いて廃水を濃縮することにより、窒素の回収に係るエネルギーを削減できる可能性が示唆された。また、廃水を処理することによる膜の汚染（ファウリング）についても検討を行ったところ、90 h 以上透過性が低下しないことを確認した。これは、従来の高圧を印加して透水を行う手法と異なり、正浸透膜法では膜面にかかる圧力が小さいため、深刻なファウリングが起これにくかったのではないかと考えられる。膜ファウリングは膜寿命の低下や、洗浄に必要なコストの増加に繋がるため、正浸透膜法はこれらの面でも実用可能性の高い廃水濃縮技術であると期待される。今後は、社会実装に向けてスケールアップに関する検討が必要である。

3. 研究業績

(1) 投稿論文

1. Y. H. Chew, N. Saijo, Y. Kumabe, T. Tachikawa, H. Onishi, Unravelling the Influence of Major Seawater Salt Ions on the Photogenerated Charge Carriers in a Sr-Doped NaTaO₃ Photocatalyst Via ATR-FTIR, *The Journal of Physical Chemistry C*, **129**, 3531–3538 (2025)
2. C. M. Fung et al., Mxene Quantum Dot-Sensitized Heterostructures for Broad Solar Spectrum CO₂ Reduction, *Cell Reports Physical Science*, **5**, 102296 (2024)
3. R. Yanagisawa, T. Ueda, K. Nakamoto, Z. Lu, H. Onishi, T. Minato, The Interface between Ice and Alcohols Analyzed by Atomic Force Microscopy. *The Journal of Chemical Physics*, **161**, 024702 (2024)
4. T. Otake, R. Kajita, I. Ogasawara, M. Iwaki, H. Onishi, K. Amano, Theoretical Investigation of Interaction Measurements in Liquid Systems with Viscosity Distributions, *Physica A*, **647**, 129918 (2024).
5. Fetra J. Andriamanohiarisoamanana, Gen Yoshida, Daisuke Inoue, Michihiko Ike, Ikko Ihara, Microbial adaptation to high ammonia environment in submerged anaerobic membrane bioreactor under volatile fatty acids and ammonia stresses, *Biochemical Engineering Journal*, **204**, 109192 (2024)
6. Mohamed Farghali, Fetra J. Andriamanohiarisoamanana, Gen Yoshida, Kazuya Shiota, Ikko Ihara, Unleashing the potential of leather waste: Biogas generation and cost savings through semi-continuous anaerobic co-digestion, *Journal of Cleaner Production*, **448**, 141481 (2024)

7. Haibo Chen, Gen Yoshida, Fetra J. Andriamanohiarisoamanana, Ikko Ihara, Electrochemical decolorization of liquid digestate from coffee waste biomass using a boron-doped diamond anode, *International Journal of Environmental Science and Technology*, **21**(10), 6999-7008 (2024)
8. Jingyi You, Fetra J Andriamanohiarisoamanana, Mohamed Farghali, Gen Yoshida, Kazuya Shimizu, Hideaki Maseda, Kazutaka Umetsu, Ikko Ihara, Unveiling antibiotic resistance dynamics in single and two-stage anaerobic digestion of dairy cow manure: Implications for environmental health, *Process Safety and Environmental Protection*, **190**, 522-534 (2024/10)
9. Jingyi You, Mohamed Farghali, Ahmed I Osman, Gen Yoshida, Ikko Ihara, Mechanisms of Biochar-Mediated Reduction of Antibiotic-Resistant Bacteria and Biogas Production Enhancement in Anaerobic Digesters, *Biochemical Engineering Journal*, 109465 (2024)
10. 吉田弦, 池田文仁, 隅野果歩, 稻垣恵太, 井原一高, 嫌気性 MBR と微細藻類培養による酪農バイオマスの循環利用, *用水と廃水*, **66**(11), 64-71 (2024)
11. Fetra J. Andriamanohiarisoamanana, Mohamed Farghali, Israa M.A. Mohamed, Gen Yoshida, Kazuya Shiota, Ikko Ihara, Impact of tannery wastes on anaerobic co-digestion: enhancing biogas production and process efficiency, *Collagen and leather*, **6**(1), 19 (2024)
12. Yongxuan Shi, Zhaohuan Mai, Qin Shen, Qiangqiang Song, Wenming Fu, Shang Xiang, Mengyang Hu, Kecheng Guan, Ryosuke Takagi, Hideto Matsuyama, Nanomorphogenesis of polyamide membranes by regulating activator-inhibitor diffusivity difference, *Journal of Membrane Science*, **702**, 122804 (2024)
13. Peilin Li, Wenzhong Ma, Jing Zhong, Yang Pan, Xiuxiu Ren, Meng Guo, Nanhua Wu, Hideto Matsuyama, Research on triazine-based nitrogen-doped porous carbon/Pebax mixed-matrix membranes for CO₂ separation and its gas transport mechanism, *Journal of Nanoparticle Research*, **26**, 108 (2024)
14. Kana Hayashi, Katsumi Shigemura, Hiroshi Tanimoto, Kazuo Kumagai, Ralph Rolly Gonzales, Young-Min Yang, Koki Maeda, Hideto Matsuyama, Masato Fujisawa, Establishment of an artificial urine model in vitro and rat or pig model *in vivo* to evaluate urinary crystal adherence, *Scientific Reports*, **14**, 12001 (2024)
15. Wenming Fu, Mengyang Hu, Jing Liu, Luyao Deng, Kecheng Guan, Ralph Rolly Gonzales, Shang Fang, Zheng Wang, Yongxuan Shi, Shang Xiang, Pengfei Zhang, Wenxiong Shi, Hideto Matsuyama, Surface polarity modulation enables high-performance polyamide membranes for separation of polar/non-polar organic solvent mixtures, *Journal of membrane science*, **704**, 122901 (2024)
16. Pengfei Zhang, Ralph Rolly Gonzales, Cong Shen, Shang Xiang, Bowen Li, Zhenyu Cui, Hideto Matsuyama, Fabrication of hydrophilic PVDF ultrafiltration membranes via thermally induced phase separation coupled with amphiphilic copolymer deposition, *Process Safety and Environmental Protection*, **186**, 773-782 (2024)
17. Guozhen Liu, Binyu Mo, Yanan Guo, Zhenyu Chu, Xiao-Ming Ren, Kecheng Guan, Renjie Miao, Zhenggang Wang, Yaxin Zhang, Wenqi Ji, Gongping Liu, Hideto Matsuyama, Wanqin Jin, Confined-Coordination Induced Intergrowth of Metal-Organic Framework into Precise Molecular Sieving Membranes, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **63**, e202405676 (2024)
18. Baolong WU, Ning GAN, Yuqing LIN, Yiren ZHANG, Jiayu ZHANG, Yulong QIU, Xingzhong CAO, JianGuo YU, Hideto MATSUYAMA, Ion-selective Transport Promotion Enabled by Angstrom-scale Nanochannels in Dendrimer-assembled Polyamide Nanofilm for Efficient Electrodialysis, *Nano Letters*, **24**, 8650-8657 (2024)
19. Mengyang Hu, Yu-Hsuan Chiao, Wenming Fu, Pengfei Zhang, Shang Fang, Kecheng Guan, Ralph Rolly Gonzales, Zhan Li, Ping Xu, Zhaohuan Mai, Liheng Dai, Hideto Matsuyama, One-Step Phase Separation and Mineralization Fabrication of Membranes for Oily Wastewater Treatment, *ACS Applied Materials & Interfaces*, **16**, 38723-38732 (2024)
20. Guorong Xu, Zhaohuan Mai, Wenming Fu, Ralph Rolly Gonzales, Yu-Hsuan Chiao, Luyao Deng, Mengyang Hu, Kecheng Guan, Ping Xu, Pengfei Zhang, Zhan Li, Hideto Matsuyama, Influence of polar solvent in formation and organic solvent separation performance of novel fluorine-containing polyamide membranes, *Journal of Membrane Science*, **706**, 122969 (2024)
21. Tiansheng Gao, Wenzhong Ma, Xiangyuan Song, Jing Zhong, Haicun Yang, Hideto Matsuyama, Surface Grafting of Magnetic Carbon Nanotubes and Their Vertical Alignment in PVDF Asymmetric Ultrafiltration Membranes for Fast Nanochannel Construction, *Journal of Macromolecular Science, Part B*, **64**, 1077-1100 (2024)
22. Siyu Zhou, Kecheng Guan, Zhan Li, Ping Xu, Shang Fang, Aiwen Zhang, Zheng Wang, Shengnan He, Keizo Nakagawa, Hideto Matsuyama, Nanochannel stability of chemically converted graphene oxide membranes, *Small*, **20**, 2311237 (2024)
23. Peilin Li, Wenzhong Ma, Jing Zhong, Yang Pan, Xiuxiu Ren, Meng Guo, Nanhua Wu, Hideto Matsuyama, Improving the CO₂ permeability and selectivity of Pebax mixed-matrix membranes by constructing an "expressway" using pyrazine-based nitrogen-doped porous carbon with nitrogen-containing groups and meso-microporous structure, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, **12**, 113144 (2024)
24. Ning GAN, Yuqing LIN, Yiren ZHANG, Yulong QIU, Jianguo YU, Qianhong SHE, Tooru OOYA, Qian Lin, Hideto Matsuyama, Ion-selective Supramolecular Membrane with pH-regulated Smart Nanochannels for Lithium Extraction, *Journal of membrane science*, **708**, 123035 (2024)
25. Xiao Huang, Shushan Yuan, Haohan Wan, Xiujing Xing, Zhaohuan Mai, Hideto Matsuyama, Gang Zhang, pH-responsive polyaryl sulfide sulfone amide membrane containing tertiary amine unit: oxidation and reversible acid-base treatment, *Journal of Membrane Science*, **709**, 123152 (2024)

26. Ryoichi Takada, Ryosuke Takagi, Zhaohuan Mai, Atsushi Matsuoka, Hideto Matsuyama, Practical Osmotic Agent for High-Degree Pharmaceutical Pre-Concentration by Organic Solvent Forward Osmosis, *Membranes*, **14**, 187 (2024)
27. Shuangqiao Han, Zhen Lu, Junyong Zhu, Zhaohuan Mai, Hideto Matsuyama, Tao He, Yatao Zhang, Boosted intracavity aperture in macrocyclic amines enabling finely regulated microporous membranes, *Nano Letters*, **24**, 12382–12389 (2024)
28. Yiren ZHANG, Yuqing LIN, Ning GAN, Jiayu ZHANG, Baolong WU, Jianguo YU, Hideto MATSUYAMA, Rong WANG, Angstrom-scale Channels with Versatile Ion-Membrane Interactions Enabling Precise Ion Separation via Electrodialysis, *AIChE Journal*, **70**, e18519 (2024)
29. Daigo Yamamoto, Tsuyoshi Takada, Yuto Io, Masaki Kubouchi, Yasunao Okamoto, Erika Okita, Kenichi Yoshikawa, Akihisa Shioi, Collective motion of catalytic particles driven by abiotic aerobic metabolism, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, **698**, 134580 (2024)
30. Liheng Dai, Kecheng Guan, Zhaohuan Mai, Shang Fang, Shuzhen Zhao, Mengyang Hu, Zhan Li, Pengfei Zhang, Ping Xu, Hideto Matsuyama, Sodium-Ion Traps in Two-Dimensional Confined Channel for Effective Water and Ion Selective Transport, *Nano Letters*, **24**, 13686–13694 (2024)
31. Chuang Li, Zhan Li, Yu-Hsuan Chiao, Kecheng Guan, Xiaoliang Zhang, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Fabrication of polydopamine/graphene oxide composite membranes for effective radionuclide removal, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, **701**, 134834 (2024)
32. Kai Miao, Yuqi Song, Kecheng Guan, Jinxin Liu, Hideto Matsuyama, Dong Zou, Zhaoxiang Zhong, Robust hydrophobic ceramic membrane for high-salinity wastewater separation via membrane distillation, *Desalination*, **592**, 118091(2024)
33. Yanyan Liu, Xi Zhang, Mingshuo Chi, Hideto Matsuyama, Yaoli Guo, Kenneth Simoons, Alexander Volodine, Raf Dewil, Junfeng Zheng, Zhongde Dai, Bart Van der Bruggen, Advancing drinking water safety: Facile fabrication of nanofiltration membrane for enhanced antibiotics removal and efficient water softening, *Desalination*, **591**, 118024 (2024)
34. Shang Xiang, Ralph Rolly Gonzales, Bowen Li, Pengfei Zhang, Hideto Matsuyama, Reduction of polyketone membranes prepared by thermally-induced phase separation with solvent co-extrusion for enhanced fouling resistance, *Separation and Purification Technology*, **353**, 128119 (2025)
35. Jie Xu, Longbo Xia, Jinxin Liu, Kecheng Guan, Ping Luo, Hideto Matsuyama, Dong Zou, Zhaoxiang Zhong, Fabrication of omniphobic PVDF membrane with SiO₂-FeOOH hierarchical structures for robust membrane distillation, *Journal of Membrane Science*, **713**, 123252 (2024)
36. Lei Zhang, Mengyang Hu, Benqiao He, Hongchang Pei, Xianhui Li, Hideto Matsuyama, A review of the nanofiltration membrane for magnesium and lithium separation from salt-lake brine, *Separation and Purification Technology*, **354**, 129169 (2025)
37. Yumeng Xie, Jing Ren, Peng Liu, Junfeng Zheng, Zhaohuan Mai, Yanyan Liu, Xuewu Zhu, Xin Li, Daliang Xu, Heng Liang, Fabrication of green xylose-based nanofiltration membrane with enhanced performance and chlorine resistance, *Desalination*, **593**, 118243 (2025)
38. Zihan Xu, Zhaohuan Mai, Yanhui Wu, Xinwu Li, Xinyu Zeng, Chunchun Meng, Guangming Li, Haochen Zhu, Investigation on the rejection of mixed salt solution by g-C₃N₄ functionalized nanofiltration membrane, *Desalination*, **593**, 118226 (2025)
39. Hussain Sadam, Xin Lu, Yaguang An, Qiangqiang Song, Dongyang Li, Guanying Dong, Junyong Zhu, Yuqing Lin, Jing Wang, Hideto Matsuyama, Yatao Zhang, Deciphering the mechanism insights of carbon nitride mediated thin film nanocomposite membrane towards advanced nanofiltration, *Journal of Membrane Science*, **717**, 123533 (2025)
40. Yanyan Liu, Yanling Liu, Hongbing Wang, Mingshuo Chi, Hideto Matsuyama, Yaoli Guo, Yi Li, Riri Liu, Christine Wouters, Yuhao Chen, Junfeng Zheng, Zhongde Dai, Bart Van der Bruggen, One-pot fabrication of highly permeable P84/Uio-66-NH₂-PEI membrane for the efficient removal of heavy metals from wastewater, *Separation and Purification Technology*, **354**, 129022 (2024)
41. Ping Xu, Shaofan Duan, Zhan Li, Mengyang Hu, Pengfei Zhang, Liheng Dai, Zhaohuan Mai, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Charge-Sign-Independent Separation of Mono- and Divalent Ions with Nanofiltration Membranes, *Advanced Functional Materials*, **35**, 2416458 (2025)
42. S. Van Buggenhout, G. Ignacz, S. Caspers, R. Dhondt, M. Lenearts, N. Lenearts, S.R. Hosseinabadi, I. Nulens, G. Koeckelberghs, Y. Ren, R. Lively, M. Rabiller-Baudry, K.M. Lim, N. Ghazali, J. Coronas, M. Abel, M. Wessling, M. Skiborowski, A. Oxley, S.J. Han, A. Livingston, Z. Yi, C. Gao, K. Guan, R.R. Gonzales, H. Matsuyama, J.R. McCutcheon, F. Radmanesh, N.E. Benes, A.A. Tasvigh, Q. Fang, K. Zhang, G. Chen, W. Jin, Y. Zhang, B. Su, X.C. Zhang, S.P. Sun, A. Buekenhoudt, C. Zhao, B. Van der Bruggen, J.F. Kim, M. Galizia, B. Alhazmi, L. Upadhyaya, S.P. Nunes, D.W. Kim, H. Schroter, U. Kragl, S. Stortte, A.J. Vorholt, P.Z. Culfaz-Emecen, M.A. Pizzocaro-Zilamy, L. Winnubst, A. Yushkin, A. Volkov, J. Chau, K.K. Sirkar, S. Lu, G. Szekely, I. Vankelekom, R. Verbeke, Open and FAIR data for nanofiltration in organic media: A unified approach, *Journal of Membrane Science*, **713**, 123356 (2025)
43. Ning Gan, Yuqing Lin, Baolong Wu, Yulong Qiu, Haopan Sun, Jingwen Su, Jianguo Yu, Qian Lin, Hideto Matsuyama, Supramolecular-coordinated nanofiltration membranes with quaternary-ammonium Cyclen for efficient lithium extraction from high magnesium/lithium ratio brine, *Water Research*, **268**, 122703 (2025)
44. Luyao Deng, Ralph Rolly Gonzales, Joy Thomas, Ryosuke Takagi, Wenming Fu, Cheng-Liang Liu, Shang Xiang, Hideto Matsuyama, Carbon nanotube intermediate layer intercalation and its influence on surface charge of thin film composite

membrane, *Composites Part B: Engineering*, **289**, 111951 (2025)

45. Yanyan Liu, Junyong Zhu, MingShuo Chi, Gilles Van Eygen, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Comprehensive review of nanofiltration membranes for efficient resource recovery from textile wastewater, *Chemical Engineering Journal*, **506**, 160132 (2025)
46. Shang Fang, Kecheng Guan, Aiwen Zhang, Liheng Dai, Siyu Zhou, Wenming Fu, Mengyang Hu, Ping Xu, Pengfei Zhang, Zhan Li, Zhaohuan Mai, Hideto Matsuyama, Multifunctional role of surfactant in fabricating polyamide nanofiltration membranes for $\text{Li}^+/\text{Mg}^{2+}$ separation, *Desalination*, **594**, 118295 (2025)
47. Aiwen Zhang, Kecheng Guan, Zhaohuan Mai, Zheng Wang, Liheng Dai, Chuang Li, Bowen Li, Zhan Li, Mengyang Hu, Pengfei Zhang, Hideto Matsuyama, Polar pore surface of polyamide membranes enabling efficient solvent mixture separation, *Advanced Functional Materials*, **35**, 2422376 (2025)
48. Shilong Li, Kecheng Guan, Dandan Zhou, Dong Zou, Jian Lu, Wenbo Jiang, Bin Chen, Jian Qiu, Lele Cui, Tianxiang Yu, Yuqing Sun, Zhi Xu, Wanqin Jin, Wenheng Jing, Lattice Vacancy-Anchored Perforation of 2D MXenes for Crafting Nanochannel Membranes with Spontaneous Multi-Level Features, *ACS Nano*, **19**, 5178–5192 (2025)
49. Yulong QIU, Ning GAN, Yuqing LIN, Baolong WU, Jianguo YU, Hideto MATSUYAMA, Heterostructured Polyamide Membrane with Dual-Charge Effects for Ultra-selective Nanofiltration, *Journal of Membrane Science*, **720**, 123774 (2025)
50. Qiangqiang Song, Yuqing Lin, Ning Gan, Hussain Sadam, Yaguang An, Zheng Wang, Kecheng Guan, Junyong Zhu, Jing Wang, Yatao Zhang, Hideto Matsuyama, Ultrathin surface-amination-modified membrane with ion-charge shielding effect for ultraselective nanofiltration, *Desalination*, **597**, 118325 (2025)
51. Shaofan Duan, Shuai Jiang, Zhan Li, Pengfei Zhang, Kecheng Guan, Ping Xu, Hideto Matsuyama, Low-temperature regulated interfacial polymerization of nanofiltration membrane for efficient $\text{Li}^+/\text{Mg}^{2+}$ separation, *Desalination*, **597**, 118393 (2025)
52. Dong Zou, Longbo Xia, Kai Miao, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Enrico Drioli, Zhaoxiang Zhong, Novel dissolution-phase inversion strategy for the green and high-flux PVDF membranes for membrane distillation, *Journal of Membrane Science*, **717**, 123572 (2025)
53. Hiroya Taki, Kentaro Mine, Mana Miyamoto, Jiro Seto, Shinji Matsuo, Kazuo Kumagai, Hideto Matsuyama, Utilization of okara as a culture medium by membrane concentration process for high oil production by oleaginous yeast, *Lipomyces starkeyi*, *Fermentation*, **11**, 7 (2025)
54. Hiroya Taki, Kentaro Mine, Mana Miyamoto, Jiro Seto, Shinji Matsuo, Kazuo Kumagai, Hideto Matsuyama, Correction: Taki et al. Utilization of Okara as a Culture Medium by Membrane Concentration Process for High Oil Production by Oleaginous Yeast, *Lipomyces starkeyi*. *Fermentation* 2025, **11**, 7, *Fermentation*, **11**, 136 (2025)
55. Haopan Sun, Ning Gan, Yuqing Lin, Baolong Wu, Yulong Qiu, Jingwen Su, Ziding Zhou, Fengyin Zou, Jianguo Yu, Hideto Matsuyama, Ultramicroporous Tröger's Base Framework Membranes with Ionized Sub-nanochannels for Efficient Acid/Alkali Recovery, *Advanced Science*, **12**, 2414280 (2025)
56. Yongxuan Shi, Zhaohuan Mai, Kecheng Guan, Bowen Li, Qin Shen, Qiangqiang Song, Wenming Fu, Shang Xiang, Ryosuke Takagi, Hideto Matsuyama, Nanomorphogenesis of Interlayered Polyamide Membranes for Precise Ion Sieving in Lithium Extraction, *Water Research*, **274**, 123063 (2025)
57. Yanyan Liu, Hideto Matsuyama, Yanling Liu, Yi Li, Junfeng Zheng, Zhongde Dai, Bart Van der Bruggen, Advances in positively charged nanofiltration membranes: targeted strategies for optimized water treatment, *Desalination*, **600**, 118519 (2025)
58. Bowen Li, Pengfei Zhang, Zhan Li, Shang Xiang, Chuang Li, Aiwen Zhang, Kecheng Guan, Zhaohuan Mai, Mengyang Hu, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Bioinspired hierarchical structure with intensified anti-scaling capacity for real seawater membrane distillation, *Desalination*, **601**, 118539 (2025)
59. Yanyan Liu, Hideto Matsuyama, Pengrui Jin, Mingshuo Chi, Daliang Xu, Junfeng Zheng, Zhongde Dai, Tailored design of nanofiltration membrane for endocrine disrupting compounds removal: Mechanisms, current advancements, and future perspectives, *Separation and Purification Technology*, **361**(3), 131471 (2025)
60. T. Istirokhatun, A.N. Fajrina, H. Susanto, R.R. Gonzales, R. Desiriani, H. Matsuyama, UiO-66-NH₂: Sourcing amino groups from natural material and their application in membranes for water contaminants removal, *Chemical Engineering Journal*, **509**, 160183 (2025)
61. K. Miao, H. Li, B. Xu, S. Liu, D. Zou, K. Guan, X. Wu, H. Matsuyama, Prefilling polymers to regulate interfacial hierarchical structures of ceramic membranes for enhanced membrane performance, *Desalination*, **602**, 118634 (2025)
62. Wenming Fu, Mengyang Hu, Kecheng Guan, Zheng Wang, Shang Fang, Yongxuan Shi, Pengfei Zhang, Hongdan Wu, Zhihui Zhou, Hideto Matsuyama, Surface repair engineering of polyamide membranes for high-performance organic solvent reverse osmosis, *Journal of Membrane Science*, **723**, 123921 (2025)
63. P. Zhang, B. Li, R. R. Gonzales, K. Guan, Z. Mai, Z. Li, M. Hu, L. Dai, P. Xu, K. Nakagawa, T. Yoshioka, H. Matsuyama, Hierarchically structured porous polyamide-imide membrane for switchable emulsion separation, *Advanced Materials*, **37**(19), 2501092 (2025)
64. Shuai Jiang, Mengyang Hu, Shaofan Duan, Kecheng Guan, Pengfei Zhang, Haifeng Shi, Xiaokun Liu, Hideto Matsuyama, High-performance organic solvent nanofiltration membrane enabled by polar cross-linked sulfonated polyaniline separation

layer, *Desalination*, **607**, 118819 (2025)

65. Nasrul Arahman, Cut Meurah Rosnelly, Muhammad Prayogie Aulia, Rinal Dia'ul Haikal, Yusni Yusni, Aulia Chintia Ambarita, Poernomo Gunawan, Ismail Koyuncu, Hideto Matsuyama, Noriaki Kato, Ryosuke Takagi, Exploring the effect of CNTs and Pluronic on Characteristics and Stability of Polyethersulfone (PES) and Polyvinylidene Fluoride (PVDF) Membranes, *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, **10**, 100777 (2024)
66. 熊谷和夫, Mengyang Hu, 松山秀人, 浸透圧補助逆浸透法 (OARO) を用いた有機溶剤水溶液の高濃度濃縮, *膜*, **49**, 233-237 (2024)
67. 岡本泰直, 藤原和也, 仲井捷真, 山川洋亮, 熊谷和夫, 松山秀人, 消化液脱水ろ液の正浸透濃縮における前処理のファウリングに及ぼす影響, *膜*, **50**, 145-149 (2025)

(2) 学会発表

○ 国際会議発表論文

1. Lu, Z., Yanagisawa, R., Ueda, T., Nakamoto, K., Onishi, H., Minato, T. Frequency-Modulation AFM in Sub-Zero Antifreeze Liquid, 32nd International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM32), Sapporo, 11月18-20日, 2024.
2. Moriguchi, S., Onishi, H., Hirayama, T., Yamashita, N. In Molecular-Scale Structure and Friction Properties of Physisorbed Friction Modifiers in Liquid Lubricants, 32nd International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM32), Sapporo, 11月18-20日, 2024.
3. Yanagisawa, R., Ueda, T., Nakamoto, K., Lu, Z., Onishi, H., Minato, T. In Ice Films Characterized by Atomic Force Microscopy under Antifreeze Liquid, 32nd International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM32), Sapporo, 11月18-20日, 2024.
4. Yanagisawa, R., Ueda, T., Nakamoto, K., Lu, Z., Onishi, H., Minato, T. In Ice Films Probed by Atomic Force Microscopy under Organic Liquid, The 10th International Symposium on Surface Science (ISSS-10), Fukuoka, 10月20-24日, 2024.
5. K. Ueno, G. Yoshida, M. Farghali, M. Iwasaki, Y. Sakai, I. Ihara, Retention of conductive materials using magnetic forces to overcome ammonia inhibition in anaerobic digestion, 18 th IWA World Conference on Anaerobic Digestion, Istanbul, June 2-6, 2024.
6. M. Miyahara, G. Yoshida, M. Farghali, M. Iwasaki, I. Ihara, Enhancing anaerobic membrane bioreactor performance for liquid dairy biomass treatment using conductive materials, 18 th IWA World Conference on Anaerobic Digestion, Istanbul, June 2-6, 2024.
7. Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Confined and mediated intercalation modification of graphene oxide membranes, International Conference on Future Membranes (ICFM2024), Kunshan Jinling Grand Hotel, Apr 2024
8. Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Surface coatings for fouling-resistant membrane distillation, 33rd Annual North American Membrane Society Annual Meeting (NAMS 2024), Santa Fe, New Mexico, May 2024
9. Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Regulating interfacial polymerization via multi-functional calcium carbonate based interlayer for highly permselective nanofiltration membrane, 33rd Annual North American Membrane Society Annual Meeting (NAMS 2024), Santa Fe, New Mexico, May 2024
10. Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Membrane coatings for robust seawater distillation, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
11. Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Novel positively charged polyamide membrane for Li^+ recovery and Mg^{2+} removal, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
12. Pengfei ZHANG, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Advanced Optimization of Hollow Fiber Membranes for Direct Contact Membrane Distillation, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
13. Aiwen ZHANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Polyamide Membrane for Efficient Polar Solvent Separation, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
14. Wenming FU, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Breaking through organic solvent reverse osmosis limitations: Unveiling the role of membrane-solvent interaction in the separation of polar/non-polar liquid mixtures, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
15. Shuai JIANG, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Enhancing organic solvent nanofiltration performance by coating sulfonated polyaniline on polyimide membrane surface, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
16. Shaofan DUAN, Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Temperature regulated interfacial polymerization of nanofiltration membrane for the efficient separation of Mg^{2+} and Li^+ , 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
17. Zhaohuan MAI, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Sub-nanoscale "water fingers" during interfacial polymerization, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024

18. Chuang LI, Zhan LI, Hideto MATSUYAMA, Preparation of Zr-MOF/graphene oxide composite membrane to effectively remove strontium ion, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
19. Mengyang HU, Kazuo KUMAGAI, Hideto MATSUYAMA, Isopropanol concentration by osmotically assisted reverse osmosis, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
20. Shang FANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Surfactant-regulated polyamide nanofiltration membranes for $\text{Li}^+/\text{Mg}^{2+}$ separation, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
21. Liheng DAI, Hideto MATSUYAMA, Two-dimensional water transport channels intercalated by crown ether molecules for desalination, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
22. Yongxuan SHI, Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Electrostatic Regulation of Nanomorphogenesis in Interlayer-Induced Polyamide Membrane, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
23. Yasunao OKAMOTO, Haruto MORISHITA, Atsushi MATSUOKA1, Ralph Rolly GONZALES, Susumu HASEGAWA, Gen YOSHIDA, Kazuo KUMAGAI, Eiji KAMIO, Tooru KITAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Hideto MATSUYAMA, Selective concentration of sewage by loose forward osmosis for methane fermentation, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, July 2024
24. Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Stability of two-dimensional graphene oxide membrane nanochannels, MSA Annual Meeting and Conference 2024, University of Technology Sydney, December 2024

○ 国内会議発表論文

1. 陸 政希, 柳澤 瞭, 大西 洋, 氷点下温度での液体中原子間力顕微鏡測定, 膜工学春季講演会・膜工学サロン, 兵庫, 03月31日, 2025.
2. 宮本陸人, 西城尚輝, Chew, Y. H., 大西 洋, 赤外分光を用いた金属酸化物光触媒による水酸化反応中間体の検出, 第135回触媒討論会, 大阪, 03月18-19日, 大阪, 2025.
3. 釧菱葉月, 平田海斗, 河邊佑典, 高橋康史, 久富隆史, 西山 洋, 堂免一成, 大西 洋, チタン酸ストロンチウム光触媒による酸素生成反応のマイクロ電極計測, 第135回触媒討論会, 大阪, 03月18-19日, 2025.
4. 西城尚輝, 平田海斗, 河邊佑典, 高橋康史, 大西 洋, タンタル酸ナトリウム光触媒による溶存酸素還元反応の速度論解析, 第135回触媒討論会, 大阪, 03月18-19日, 2025.
5. 遠藤加奈子, 坂田秋津, 平田海斗, 河邊佑典, 高橋康史, 大西 洋, タンタル酸カリウム単結晶による水中光触媒反応の結晶面依存性, 第135回触媒討論会, 大阪, 03月18-19日, 2025.
6. 大西 洋, 湊丈俊, 市販AFM装置を用いた氷-液体界面の計測, 次世代ナノプローブ技術委員会第5回研究会, 東京, 01月16日, 2025【依頼講演】.
7. 森口志穂, 周波数変調原子間力顕微鏡 (FM-AFM) による固液界面の観察, 第26回関西コロイド・界面実践講座, 京都, 01月10日, 2025【依頼講演】.
8. 森口志穂, 大西 洋, 平山朋子, 山下直輝, 潤滑油における添加剤吸着膜の分子スケール構造と摩擦特性, 第20回高分子表面研究討論会, 兵庫, 11月08日, 2024【依頼講演】.
9. 釧菱葉月, 西城尚輝, 遠藤加奈子, 大西 洋, マイクロ電極を用いた固液界面反応速度計測のシミュレーションによる解析, 2024年度触媒学会西日本支部第15回触媒科学研究発表会, 兵庫, 11月01日, 2024.
10. 西城尚輝, 釧菱葉月, 平田海斗, 河邊佑典, 高橋康史, 大西 洋, タンタル酸ナトリウム光触媒による溶存酸素還元反応の速度論的解析, 2024年度触媒学会西日本支部第15回触媒科学研究発表会, 兵庫, 11月01日, 2024.
11. 遠藤加奈子, 坂田秋津, 平田海斗, 河邊佑典, 高橋康史, 大西 洋, 光励起したタンタル酸カリウム単結晶による溶存酸素消費反応のマイクロ電極計測, 2024年度触媒学会西日本支部第15回触媒科学研究発表会, 兵庫, 11月01日, 2024.
12. 宮本陸人, Chew, Y. H., 西城尚輝, 大西 洋, 赤外分光を用いた NaTaO_3 光触媒による水酸化反応中間体の検出, 2024年度触媒学会西日本支部第15回触媒科学研究発表会, 兵庫, 11月01日, 2024.
13. 大西 洋, 水中で進む触媒反応のオペランド計測: 赤外分光とマイクロ電気化学, 2024年度触媒学会西日本支部第15回触媒科学研究発表会, 兵庫, 11月01日, 2024【依頼講演】.
14. 坂田秋津, 森口志穂, 大西 洋, 液中AFMを用いた脂肪酸添加剤吸着ドメインの画像化, トライボロジー会議2024秋, 沖縄, 10月30日-11月1日, 2024.
15. Yanagisawa, R., Ueda, T., Nakamoto, K.-i., Lu, Z., Onishi, H., Minato, T. In Ice Films Characterized by Atomic Force Microscopy under Organic Solvents, 第18回分子科学討論会, 京都, 09月18-21日, 2024.
16. Chew, Y. H., Saijo, N., Onishi, H. In Influence of Major Salt Ions in Seawater on the Charge Carriers Photogenerated by Sr-Doped NaTaO_3 Photocatalyst, 第43回光が関わる触媒化学シンポジウム, 岡山, 07月26-27日, 2024.

17. 宮本陸人, Chew, Y. H., 西城尚輝, 大西洋, NaTaO₃光触媒による水分解反応のATR IRを用いた観察, 第43回光が関わる触媒化学シンポジウム, 岡山, 07月26-27日, 2024.
18. 西城尚輝, 釧菱葉月, 平田海斗, 河邊佑典, 高橋康史, 大西 洋, タンタル酸ナトリウム光触媒による溶存酸素還元反応のマイクロ電極計測, 第43回光が関わる触媒化学シンポジウム, 岡山, 07月26-27日, 2024.
19. 遠藤加奈子, 坂田秋津, 平田海斗, 河邊佑典, 高橋康史, 大西 洋, 光励起したタンタル酸カリウム単結晶による溶存酸素還元反応のマイクロ電極計測, 第43回光が関わる触媒化学シンポジウム, 岡山, 07月26-27日, 2024.
20. 森口志穂, 大西 洋, 小出駿介, 平山朋子, 山下直輝, 物理吸着系摩擦調整剤の摩擦低減メカニズムに関する検討 (第2報: 吸着層構造のイメージングと摩擦特性との関連性), トライボロジー会議2024春, 東京, 05月27-29日, 2024.
21. 坂田秋津, 森口志穂, 大西 洋, 酸化チタン結晶に吸着した脂肪酸油性剤のナノ力学計測, トライボロジー会議2024春, 東京, 05月27-29日, 2024.
22. 田中優花, You Jingyi, 吉田 弦, 岩崎匡洋, Mohamed Farghali, 井原一高, Fetra J. Andriamanohiarisoamanana, 清水和哉, 間世田英明, 低温メタン発酵における乳牛糞尿に残留する抗生物質耐性病原菌の消長評価, 2024年度農業施設学会大会, 沖縄産業支援センター, 2024年6月14日-16日
23. 中新井榛, 吉田 弦, Mohamed Farghali, 岩崎匡洋, 井原一高, 微細藻類培養のための電気化学的手法によるメタン発酵消化液の改質, 2024年度農業施設学会大会, 沖縄産業支援センター, 2024年6月14日-16日
24. 日比谷 潤, Mohamed Farghali, 岩崎匡洋, 吉田 弦, 井原一高, 弓削太郎, 小規模酪農場におけるバイオ液肥製造を指向した小型メタン発酵装置の連続試験, 2024年度農業施設学会大会, 沖縄産業支援センター, 2024年6月14日-16日
25. 藤原拓貴, 井原一高, 吉田 弦, John Schueller, 山口ひとみ, 表面平滑化パイプを用いた乳成分洗浄プロセスにおける無機成分を含む汚れの消費エネルギー低減, 2024年度農業施設学会大会, 沖縄産業支援センター, 2024年6月14日-16日
26. 井原一高, 日比谷潤, 木邨聡志, 岩崎匡洋, Mohamed Farghali, 吉田 弦, 弓削太郎, 6次産業型小規模酪農場における小型メタン発酵装置による資源循環と耕畜食連携, 第82回農業食料工学会年次大会, 山形大学, 2024年9月7日-9日
27. 隅野果歩, 吉田 弦, 岩崎匡洋, Mohamed FARGHALI, 井原一高, 嫌気性MBRと微細藻類培養を組み合わせた液体酪農バイオマスの循環利用, 第35回廃棄物資源循環学会, つくば国際会議場, 2024年9月9-11日
28. 塚本楓, 吉田弦, 岩崎匡洋, Farghali Mohamed, 井原一高, 揮発性脂肪酸の添加に伴う微生物相の変化がメタン発酵のアンモニア阻害緩和に及ぼす影響, 第35回廃棄物資源循環学会, つくば国際会議場, 2024年9月9日-11日
29. 宮原もえり, 吉田 弦, 岩崎匡洋, Farghali Mohamed, 井原一高, 嫌気性MBRによる酪農廃水の処理にバイオ炭添加が及ぼす影響, 第35回廃棄物資源循環学会, つくば国際会議場, 2024年9月9日-11日
30. 吉田 弦, 矢吹芳教, 小野純子, 井戸優人, 伴野有彩, 原晃大, 井原一高, 電気化学的酸化法による廃棄物処分場浸出水中に含有するPFOAの分解処理, 第35回廃棄物資源循環学会, つくば国際会議場, 2024年9月9日-11日
31. 中新井榛, 吉田 弦, Mohamed Farghali, 岩崎匡洋, 井原一高, 微細藻類培養のための電気化学的アンモニア酸化によるメタン発酵消化液の改質, 第27回日本水環境学会シンポジウム, 岩手大学, 2024年9月11日-13日
32. 上野和隆, 吉田 弦, 酒井保蔵, 井原一高, 電子伝達物質の保持を目的とした磁気分離型メタン発酵に関する基礎的検討, 第27回日本水環境学会シンポジウム, 岩手大学, 2024年9月11日-13日
33. 井原一高, 農学からみた資源循環ー酪農バイオマスからの耕畜食連携ー, 第27回日本水環境学会シンポジウム, 岩手大学, 2024年9月11日-13日
34. 山本英里, 吉田弦, 岩崎匡洋, Mohamed Farghali, 井原一高, メタン発酵による乳牛糞尿に含有するスルホンアミド系抗菌薬の分解手法の検討, 岐阜大学, 2024年10月12日
35. 木邨聡志, 日比谷潤, 吉田 弦, 弓削太郎, 井原一高, 小型メタン発酵装置から生成させたバイオガス由来熱エネルギーのオンサイト利用, 第152回関西農業食料工学会, 岐阜大学, 2024年10月12日
36. 新垣佳歩, 藤原拓貴, 吉田 弦, 井原一高, Israa Mohamed, John Schueller, 山口ひとみ, 乳成分洗浄プロセスのプレリンス段階における消費エネルギー低減 - 表面平滑化と膨潤の影響, 第152回関西農業食料工学会, 岐阜大学, 2024年10月12日
37. 安野優希, 吉田 弦, 井原一高, 小型メタン発酵装置のためのプロセス異常検出手法の基礎検討, 第153回関西農業食料工学会, 京都大学, 2025年3月3日
38. 松本和也, 吉田 弦, 小野純子, 伴野有彩, 原晃大, 矢吹芳教, 井原一高, 電気化学的手法による廃棄物処分場浸出水中に含有するPFOAの分解と脱フッ素化, 第153回関西農業食料工学会, 京都大学, 2025年3月3日
39. 植松伊央利, 吉田 弦, 井原一高, 浅岡聡, 栄養塩供給を目的としたメタン発酵消化液ベレットの開発に関する基礎検討, 第153回関西農業食料工学会, 京都大学, 2025年3月3日
40. 平陽人, 吉田 弦, 本多健, 大山憲二, 井原一高, 肉牛ふん尿の資源循環のためのメタン発酵における固液分離前処理, 第153回関西農業食料工学会, 京都大学, 2025年3月3日
41. 川上舞子, 吉田 弦, 井原一高, Israa Mohamed, John K. Schueller, 山口ひとみ, 乳成分汚れ洗浄プロセスにおける省エネルギー化のための脱離現象の解析, 第153回関西農業食料工学会, 京都大学, 2025年3月3日
42. 梶村星七, 吉田 弦, 井原一高, 磁気力を用いた物質分離プロセスにおける滞留時間の影響, 第153回関西農業食料工学会, 京都大学, 2025年3月3日
43. 戸和大輔, 木邨聡志, 日比谷潤, Mohamed Farghali, 岩崎匡洋, 吉田 弦, 井原一高, 弓削太郎, バイオ液肥製造を目的と

した小型メタン発酵装置における熱収支解析, 第153回関西農業食料工学会, 京都大学, 2025年3月3日

44. 山本英里, 吉田 弦, 岩崎匡洋, Mohamed FARGHALI, 井原一高, メタン発酵による乳牛糞尿に含有する動物用抗菌剤の分解特性, 第59回日本水環境学会年会, 北海道大学, 2025年3月17日-19日
45. 塚本楓, 吉田 弦, 岩崎匡洋, Farghali Mohamed, 井原一高, 下水の前濃縮が嫌気性MBRの発酵性能に及ぼす影響, 第59回日本水環境学会年会, 北海道大学, 2025年3月17日-19日
46. 新垣佳歩, 藤原拓貴, 吉田 弦, 井原一高, Israa Mohamed, John Schueller, 山口ひとみ, 水とエネルギーの効率的利用を目指した洗浄プロセスにおけるナノスケール表面の適用, 第59回日本水環境学会年会, 北海道大学, 2025年3月17日-19日
47. 木邨聡志, 日比谷潤, 吉田 弦, 井原一高, 弓削太郎, 小型メタン発酵装置から生成させたバイオガスの熱エネルギー変換とオンサイト利用, 第59回日本水環境学会年会, 北海道大学, 2025年3月17日-19日
48. 井原一高, 吉田 弦, 松本和也, 小野純子, 伴野有彩, 原晃大, 矢吹芳教, 電気化学的酸化処理による廃棄物処分場浸出水中PFOAの分解および脱フッ素化, 第59回日本水環境学会年会, 北海道大学, 2025年3月17日-19日
49. 吉田 弦, 上野和隆, 宮原もえり, 岡本恭直, 井原一高, バイオプラスチック原料生産のためのAnMBRによる下水汚泥の酸発酵, 第59回日本水環境学会年会, 北海道大学, 2025年3月17日-19日
50. Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Thin film composite membrane with improved permeance for general reverse osmosis, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
51. Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Positively charged polyamide membrane for efficient Mg^{2+}/Li^{+} separation, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
52. Shuai JIANG, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Enhancing organic solvent nanofiltration performance by coating sulfonated polyaniline on polyimide membrane surface, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
53. Shaofan DUAN, Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Temperature regulated formation of polyamide layer for efficient Mg^{2+}/Li^{+} separation, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
54. Chuang LI, Zhan LI, Hideto MATSUYAMA, Preparation of Zr-MOF/graphene oxide composite membrane to effectively remove strontium ion, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
55. Bowen LI, Pengfei ZHANG, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Advanced Optimization of Hollow Fiber Membranes for Direct Contact Membrane Distillation, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
56. Aiwen ZHANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Polyamide Membranes for Efficient Polar Solvent Separation, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
57. Liheng DAI, Hideto MATSUYAMA, Two-Dimensional Graphene Oxide Membranes for Fast Water-Selective Transport, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
58. 森下陽斗, 岡本泰直, 松岡 淳, Ralph Rolly Gonzales, 長谷川 進, 神尾英治, 北川 享, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 正浸透法による下水中の有機物選択濃縮に向けた耐ファウリング膜の開発, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
59. Zhaohuan MAI, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Molecular insights into liquid-liquid interface during interfacial polymerization of polyamide membranes, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
60. Pengfei ZHANG, Hideto MATSUYAMA, Preparation of high-flux polyketone (PK) hollow fiber membrane with triple-orifice spinneret via the thermally induced phase separation method, 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
61. 熊谷和夫, 松山秀人, 浸透圧補助逆浸透法 (OARO) を用いた有機溶剤水溶液の高濃度濃縮 (人工膜シンポジウム), 日本膜学会第46年会, 早稲田大学リサーチイノベーションセンター, 2024年6月
62. Yongxuan SHI, Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Development of nanofiltration membrane with crumpled polyamide nanofilm toward enhanced desalination performance, 化学工学会第55回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024年9月
63. Bowen LI, Pengfei ZHANG, Hideto MATSUYAMA, Optimization of PVDF membranes with antiwetting property for robust membrane distillation, 化学工学会第55回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024年9月
64. Kecheng GUAN, Shang FANG, Hideto MATSUYAMA, Controlled formation of polyethylenimine-based polyamide membranes for lithium extraction, 化学工学会第55回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024年9月
65. Shuai JIANG, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Enhancing organic solvent separation performance by coating sulfonated polyaniline on polyimide membrane surface, 化学工学会第55回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024年9月
66. Zhaohuan MAI, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Multiscale insights into polyamide membrane fouling during reverse osmosis of rare earth wastewater, 化学工学会第55回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024年9月
67. Aiwen ZHANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, High-polarity Polyamide Membranes for Efficient Polar Solvent

Separation, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月

68. Chuang LI, Zhan LI, Hideto MATSUYAMA, Polyethylenimine-Assisted Preparation of Zr-MOF/GO Membranes for Effective Radionuclide Removal, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月
69. Shuzhen ZHAO, Liheng DAI, Hideto MATSUYAMA, Covalent organic polymer interlayer-modulated nanofiltration membranes for efficient magnesium-lithium separation, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月
70. Shaofan DUAN, Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Low temperature induced interfacial polymerization of nanofiltration membrane for the efficient separation of Mg^{2+} and Li^+ , 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月
71. Xiaoqing CHANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Controlling graphene oxide coatings for improved membrane distillation, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月
72. Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Design of positively charged polyamide membrane for efficient lithium extraction, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月
73. Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, One-step phase separation and mineralization fabrication of membranes for oily wastewater treatment, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月
74. Zhan Li, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Study on ammonia recovery via membrane distillation process, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月
75. Pengfei ZHANG, Hideto Matsuyama, Preparation of wettability switchable Torlon membrane for Oil/Water separation, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学 札幌キャンパス, 2024 年 9 月
76. Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Nanochannel stability of graphene oxide membranes, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
77. Xiaoqing CHANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Effect of coating properties on wetting and fouling resistance in membrane distillation, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
78. Aiwen ZHANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Polyethylenimine-based polyamide membranes for efficient polar solvent separation, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
79. Shuai JIANG, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Enhancing organic solvent nanofiltration (OSN) performance by coating sulfonated polyaniline on polyimide surface, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
80. Shaofan DUAN, Ping XU, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Mixed monomer strategy for polyamide membranes in lithium extraction, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
81. Chuang LI, Zhan LI, Hideto MATSUYAMA, Polyethylenimine-assisted preparation of Zr-MOF/GO Membranes for radionuclide separation, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
82. Liheng DAI, Hideto MATSUYAMA, Sodium-Ion Traps in Two-Dimensional Confined Channel for Effective Water and Ion Selective Transport, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
83. Yongxuan SHI, Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Li^+/Mg^{2+} Sieving through Polyamide Nanofilms with Fine-Tuning Crumpled Structures, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
84. Bowen LI, Pengfei ZHANG, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Hierarchical Structures for Enhancing Membrane Anti-Scaling Performance in Membrane Distillation, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
85. Zhan LI, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Optimization of Sweep Gas Membrane Distillation Process for Ammonia Recovery, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
86. 岡本泰直, 熊谷和夫, 松山秀人, 正浸透法による消化分離液中のアンモニア濃縮, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
87. Pengfei Zhang, Shang Xiang, Hideto Matsuyama, Development of porous polyketone (PK) membrane and improving its fouling resistance, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月
88. 三上夏子, パーフルオロポリマーを用いた有機溶剤逆浸透膜の開発, 第 20 回無機膜研究会, 長良川温泉 石金, 2024 年 11 月
89. Hiroya TAKI, Kentaro MINE, Mana MIYAMOTO, Jiro SETO, Shinji MATSUO, Kazuo KUMAGAI, Hideto MATSUYAMA, High oil production by oleaginous yeast, *Lipomyces starkeyi*, on okara extract medium using membrane concentration process, 日本農芸化学会 2025 年度大会, 札幌コンベンションセンター, 2025 年 3 月
90. 田畑勇樹, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 中川敏三, 吉岡朋久, 松山秀人, 吸引ろ過法による共有結合性有機構造体積層膜の作製条件の最適化の検討, 第 27 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2025 年 3 月
91. Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Intercalation modifications of graphene oxide nanofiltration membranes, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学 葛飾キャンパス, 2025 年 3 月
92. Yanyan Liu, Hideto MATSUYAMA, Optimizing high-performance polyester nanomembranes for antibiotic desalination, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学 葛飾キャンパス, 2025 年 3 月
93. Shaofan DUAN, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Polyallylamine manipulated interfacial polymerization of

nanofiltration membrane for lithium extraction, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学 葛飾キャンパス, 2025 年 3 月

94. Chuang LI, Zhan LI, Hideto MATSUYAMA, Fabrication of MOF/GO membrane for efficient separation of rare metal ions, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学 葛飾キャンパス, 2025 年 3 月
95. Xiao XU, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Ionic MOF-based supported liquid membrane for gold extraction, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学 葛飾キャンパス, 2025 年 3 月
96. Aiwen ZHANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Facile Polyamide Membrane Structure Regulation for Efficient Solvent Mixture Separation, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学 葛飾キャンパス, 2025 年 3 月
97. Shuai JIANG, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Construction of halloysite nanotubes interlayer nanofiltration membrane for high-efficiency organic solvent separation, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学 葛飾キャンパス, 2025 年 3 月
98. 岡本泰直, 藤原和也, 仲井捷真, 山川洋亮, 熊谷和夫, 松山秀人, 窒素循環型社会に向けた消化分離液中のアンモニア回収, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学 葛飾キャンパス, 2025 年 3 月
99. 松山秀人, 膜技術の最新動向, 令和6年度JDA協会年次総会, 東レ㈱本社, 2024年6月13日【基調講演】
100. 松山秀人, 地球環境問題(水不足、温暖化)の解決に貢献する膜技術, 第635回水霜談話会例会, 一橋大学如水会館, 2024年9月12日【依頼講演】

(3) 著書

1. 吉田弦, 微生物を用いた有用物質生産技術の開発, 温水ボイラを用いたバイオガスの熱エネルギー利用, メタン発酵の処理時間の短縮化, 技術情報協会, 全442頁, 第5章, 第2節 (2024)

4. 競争的資金

(1) 科学研究費補助金

1. 基盤研究 (A)「人工光合成をめざす半導体光触媒:オペランド計測によるミリ秒反応化学の解明」代表: 大西洋 (7,600 千円)
2. 基盤研究 (S)「境界潤滑の科学—添加剤吸着層の構造・物性に基づく低摩擦現象の本質的理解」分担: 大西洋 (3,560 千円)
3. 特別研究員奨励費「バイオ炭電子伝達型嫌気性消化による家畜糞尿からの抗生物質耐性遺伝子の除去」代表: 井原一高 (700 千円)
4. 特別研究員奨励費「磁気研磨表面を用いた食の安全と CO₂ 排出削減のための微生物付着制御」代表: 井原一高 (500 千円)
5. 基盤研究 (C)「直接電子伝達を援用した嫌気性 MBR による畜産バイオマスの革新的循環プロセスの構築」代表: 吉田弦 (1,400 千円)
6. 基盤研究 (B)「捕食性細菌による可溶化処理を核とした下水汚泥嫌気性消化の高度化」分担: 吉田弦 (500 千円)
7. 基盤研究 (A)「革新的な水処理および創エネルギー技術の構築を目指した次世代型正浸透膜法の体系化」代表: 松山秀人 (4,880 千円)
8. 挑戦的研究 (萌芽)「これまでにない先駆的な有機溶剤超ろ過膜法の創製による未来型化学プロセスの実現」代表: 松山秀人 (1,500 千円)
9. 基盤研究 (C)「希薄有機溶媒水溶液の新たな膜ろ過分離による高度濃縮法の開発」代表: 熊谷和夫 (1,000 千円)
10. 若手研究「Development of continuous layer coated membrane for fouling-resistant membrane distillation」代表: Guan Kecheng (600 千円)
11. 若手研究「Study on mitigation of gypsum scaling during membrane distillation operation」代表: Li Zhan (2,700 千円)
12. 研究活動スタート支援「Optimizing Nanofiltration Membranes for Unprecedented Ultra-Fast Lithium Extraction」代表: Xu Ping (300 千円)
13. 研究活動スタート支援「Fabrication of omniphobic PVDF hollow fiber membrane with hierarchical structure via co-extrusion technology for anti-wetting and anti-fouling membrane distillation」代表: Zhang Pengfei (400 千円)

(2) 共同型協力研究

1. 触媒科学計測共同研究拠点共同研究 (第一期)「マイクロ電極を用いた固液界面反応のオペランド計測手法の開発」代表: 大西洋 (100 千円)
2. 触媒科学計測共同研究拠点共同研究 (第二期)「マイクロ電極を用いた固液界面反応のオペランド計測手法の開発」代表: 大西洋 (100 千円)
3. 井原一高 1 件 (150 千円)

4. 松山秀人 包括連携型共同研究 3件 (35,450 千円)
5. 松山秀人 17社 (48,439 千円)
6. 北河 享 2社 (3,200 千円)

(3) 受託研究, 研究助成等

1. 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) ムーンショット型研究開発事業
「産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出-プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて」
代表: 松山秀人 (68,159 千円)
 2. 日本学術振興会 二国間交流事業
「分子分離用のグラフェンを基材とした膜におけるサブナノメートルチャネルの精密な構築」
代表: 松山秀人 (1,500 千円)
 3. 中小企業庁 中小企業経営支援等対策費補助金 成長型中小企業等研究開発支援事業 (Go-tech)
「バイオガスの高度利用技術の確立を目指した CO2 選択透過膜モジュールの高性能化」
代表: 松山秀人 (22,499 千円)
 4. 中小企業庁 中小企業経営支援等対策費補助金 成長型中小企業等研究開発支援事業 (Go-tech)
「生体類似材料コーティングによる異物付着抑制効果を有する尿管ステントの研究開発」
代表: 松山秀人 (27,325 千円)
 5. 公益財団法人川西記念新明和教育財団研究助成金 Kecheng GUAN (1,000 千円)
- ほか委託研究 1件 1,033 千円

(4) 奨学寄附金等

1. 大西 洋 1件 (250 千円)
2. 井原一高 1件 (250 千円)
3. 吉田 弦 1件 (250 千円)
4. 松山秀人 2件 (20,322 千円)

5. 特記事項

(1) 特許権等知的財産

○ 出願

1. 発明等の名称: 有機性廃水の脱色方法
出願人: 国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者: 井原一高, 他 2 名
出願日: 2024 年 7 月 30 日
出願番号: 特願 2024-123626
2. 発明等の名称: 藻類用栄養分供給材
出願者: 国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者: 井原一高, 吉田弦, 他 1 名
出願日: 2024 年 10 月 31 日
出願番号: 特願 2024-191737
3. 発明等の名称: 浸透圧補助型逆浸透膜装置、及び、水溶液濃縮方法
出願人: 国立大学法人神戸大学
発明者: 松山秀人, 熊谷和夫, HU MENG YANG
登録日: 2024 年 8 月 29 日
登録番号: 特願 2024-147480
4. 発明等の名称: 分離膜及び分離膜の製造方法
出願人: 国立大学法人神戸大学, 他 1 社
発明者: 松山秀人, 北河享, 他 2 名
出願日: 2024 年 10 月 3 日
出願番号: 特願 2024-174378
5. 発明等の名称: 酵母培養用の培地及び酵母の培養方法
出願人: 国立大学法人神戸大学, 他 1 社
発明者: 熊谷和夫, 松山秀人, 他 2 名
登録日: 2024 年 11 月 1 日

登録番号：特願 2024-192907

6. 発明等の名称：高分子多孔質膜、及びその製造方法
出願人：国立大学法人神戸大学, 他 1 社
発明者：松山秀人, 長谷川進, 加藤典昭, 他 3
出願日：2025 年 3 月 26 日
出願番号：特願 2025-052565
7. 発明等の名称：複合中空糸膜及びその製造方法
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 社
発明者：加藤典昭, 松山秀人, 他 4 名
出願日：2024 年 7 月 18 日
出願番号：PCT/JP2024/025865
8. 発明等の名称：揮発性物質の分離・濃縮物の製造方法および揮発性物質の分離・濃縮物の製造システム
出願人：国立大学法人神戸大学, 他 1 社
発明者：吉岡朋久, 松山秀人, 李湛, 他 4 名
出願日：2024 年 12 月 20 日
出願番号：PCT/JP2024/045099
9. 発明等の名称：イオン液体中のセルロース由来不純物の除去
出願人：国立大学法人神戸大学, 他 1 社
発明者：加藤典昭, 松山秀人, 松岡淳, 他 2 名
出願日：2025 年 2 月 28 日
出願番号：PCT/JP2025/007075
10. 発明等の名称：イオン液体中の着色成分の除去
出願人：国立大学法人神戸大学, 他 1 社
発明者：加藤典昭, 松山秀人, 松岡淳, 他 2 名
出願日：2025 年 2 月 28 日
出願番号：PCT/JP2025/007076

(2) 受賞

1. 令和 6 年度学生表彰（学術部門）
表彰団体名：神戸大学
対象研究テーマ：原著論文の *J. Chem. Phys.* 誌への掲載、および 20 以上の Web 媒体での二次報道
受賞者名：柳澤 暁
受賞年月日：2025 年 3 月
2. Editor's Pick
表彰団体名：The Journal of Chemical Physics
対象研究テーマ：The interface between ice and alcohols analyzed by atomic force microscopy
受賞者名：Yanagisawa, R., Ueda, T., Nakamoto, K., Lu, Z., Onishi, H., Minato, T.
受賞年月日：2024 年 7 月
3. 最優秀ポスター賞
表彰団体名：第 43 回光がかかわる触媒化学シンポジウム
対象研究テーマ：タンタル酸ナトリウム光触媒による溶存酸素還元反応のマイクロ電極計測
受賞者名：西城尚輝
受賞年月日：2024 年 7 月 27 日
4. 日本膜学会第 46 年会 学生賞
表彰団体名：一般社団法人日本膜学会
対象研究テーマ：Polyamide Membranes for Efficient Polar Solvent Separation
受賞者名：Aiwen ZHANG
受賞年月日：2024 年 6 月 1 日
5. 化学工学会第 55 回秋季大会ポスター賞
表彰団体名：公益社団法人化学工学会
対象研究テーマ：Polyethylenimine-based polyamide membranes for efficient polar solvent separation
受賞者名：Aiwen ZHANG
受賞年月日：2024 年 9 月 13 日
6. 化学工学会第 55 回秋季大会ポスター賞
表彰団体名：公益社団法人化学工学会
対象研究テーマ：Low temperature induced interfacial polymerization of nanofiltration membrane for the efficient separation of Mg^{2+} and Li^{+}
受賞者名：Shaofan DUAN
受賞年月日：2024 年 9 月 13 日

7. 令和6年度前之園記念若手優秀論文賞
表彰団体名：一般財団法人敬愛まちづくり財団, 神戸大学
対象論文：Deformation constraints of graphene oxide nanochannels under reverse osmosis
受賞者名：Kecheng GUAN
受賞年月日：2024年7月11日
8. Rising Stars in Desalination 2024, Desalination Awards 2024
表彰団体名：Desalination/Desalination and Water Treatment Journals, Elsevier
受賞者名：Kecheng GUAN
受賞年月：2025年3月
9. NAMS 2024 Young Membrane Scientist Award
表彰団体名：North American Membrane Society
対象研究テーマ：Surface coatings for fouling-resistant membrane distillation
受賞者名：Kecheng GUAN
受賞年月：2024年5月17日
10. 令和6年度学長表彰（財務貢献）
表彰団体名：神戸大学
受賞者名：松山秀人

(3) メディア等への掲載 ※本内容に関する掲載記事・画像は巻末「メディアに取り上げられた実績」に収録しています。

1. 2024年8月19日 科学技術振興機構（JST）「サイエンスポータル」
「氷と不凍液の界面は0.1ナノの超微細階段構造 「冷やし顕微鏡」で観察、神戸大など」
URL：https://scienceportal.jst.go.jp/newsflash/20240819_n01/
2. 2024年7月9日 神戸大学プレスリリース
「冷やした顕微鏡で氷と液体が接する界面を分子レベルで初計測！高さ0.1 nmの階段構造を発見」
URL：<https://www.kobe-u.ac.jp/ja/news/article/20240709-65677/>
3. 2024年4月8日 水道産業新聞
「下水道行政の最新動向など紹介 神戸大先端膜工学研究機構 春季講演会・サロンを開催」
4. 2024年4月25日 日本水道新聞
「膜研究の知見を共有 神戸大膜センター ファウリング抑制などで」
5. 2024年6月10日 水道産業新聞
「東洋紡のRO膜開発秘話を披露 第8回 MBTA を開催」
6. 2024年8月29日 日本水道新聞
「資源循環等で発表 神戸大膜センター 国際共同研究の紹介も」
7. 2024年10月31日 日本水道新聞
「膜工学の知見を共有 サロンで活発交流も」
8. 2024年11月7日 水道産業新聞
「日立製作所が水処理膜を説明 先端膜工学研究機構が講演会」
9. 2024年6月24日
NHK Eテレ サイエンス ZERO「夢の資源!?“海水”研究最前線」にて正浸透膜による海水淡水化技術に関する研究成果が紹介。
URL：<https://www.nhk.jp/p/zero/ts/XK5VKV7V98/episode/te/JR8GN97Z7P/>
10. 2024年11月4日
テレビ東京 ワールドビジネスサテライト「新たな“水回収法”も 半導体企業進出で“水不足”？」にて逆浸透膜による水回収技術に関する研究成果が紹介。
URL：https://txbiz.tv-tokyo.co.jp/wbs/feature/post_306547

【ガス分離・ガスバリア膜研究部門】

1. 構成員

部門長	教 授	蔵岡孝治	(海事科学研究科海事科学専攻)
	教 授	持田智行	(理学研究科化学専攻)
	教 授	吉岡朋久	(先端膜工学研究センター)
	准教授	市橋祐一	(工学研究科応用化学専攻)
	准教授	神尾英治	(工学研究科応用化学専攻)
	助 教	松岡 淳	(先端膜工学研究センター)

2. 研究の概要と今年度の研究成果

① 機能性 CO₂ 分離膜の開発

CO₂ を選択的に吸収することが可能なイオン液体を含有するゲル薄膜の開発を進めている。ゲルに加えられたエネルギーを散逸する犠牲的架橋点とイオン液体と親和性の高い高分子ネットワークから構成される相互侵入網目構造 (interpenetrating polymer network) をイオン液体中に形成することで、極めて強度が高く、且つ、80 wt%以上の大量のイオン液体を含有するゲル膜を調製できる。

2024 年度は、イオン液体中で半結晶構造を形成するセグメントと、イオン液体と高い親和性を有するセグメントから構成されるブロックコポリマーをゲルネットワークとする高強度イオンゲルについて検討した。用いたブロックコポリマーはポリアミドブロックと PEG ブロックから成る Pebax 1657 であり、イオン液体は、CO₂ と優れた親和性を有する 1-ethyl-3-methylimidazolium tricyanomethanide ([Emim][C(CN)₃]) である。[Emim][C(CN)₃] 中でポリアミドブロックが半結晶性の物理的架橋点を形成し、その犠牲的破断によるエネルギー散逸がイオンゲルを高強度することを明らかにした。また、その高強度イオンゲル膜の CO₂ 選択透過性能の評価を行ったところ、[Emim][C(CN)₃] 含有率が 80 wt% で CO₂ 透過係数は約 1000 barrer、CO₂/N₂ 透過選択性は 37 であり、その膜厚を 1 ミクロン以下にできれば、実用化に必要とされる CO₂ 選択透過性能を発現できることを明らかにした。本研究で創製した高強度イオンゲル膜は、半結晶性セグメントを犠牲的架橋点とする新規な高強度イオンゲル膜であり、同様のゲルネットワーク構造の形成により、さらに高性能なイオンゲル薄層複合膜の創製が期待できる。

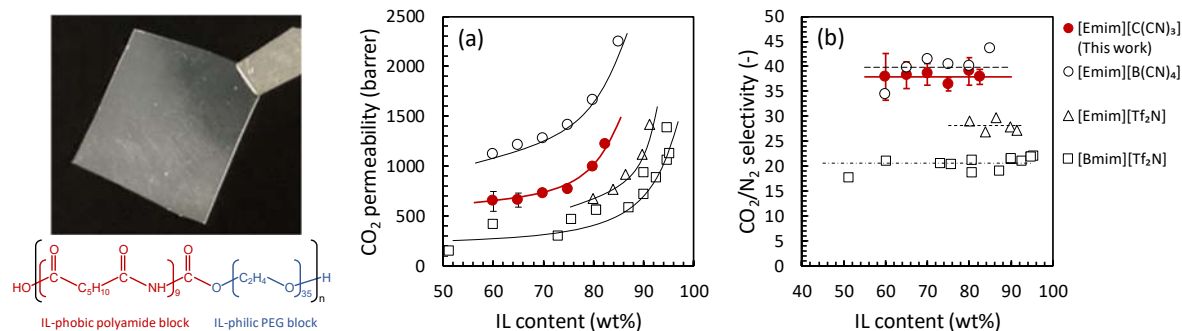


図 半結晶性物理的架橋点と PEG ネットワークを有し、CO₂ 親和性イオン液体である [Emim][C(CN)₃] を含有する高強度イオンゲル膜 (写真) の CO₂ 透過係数(a)および CO₂/N₂ 透過選択性(b)

② 有機薄膜光触媒による可視光照射下での抗ウイルス作用の研究

本研究では、可視光応答型有機光触媒である 9,10-ジシアノアントラセン（以後 CN-anthracene）を用いて、水中での活性酸素種の生成とウイルスに対する抗ウイルス活性を系統的に評価した。従来の無機光触媒、例えば酸化チタンは紫外光でのみ活性化されるため、太陽光の大部分を占める可視光に応答する光触媒の開発が求められている。本研究では、量子化学計算により CN-anthracene の電子状態（HOMO-LUMO 準位）を解析し、可視光下での活性酸素生成能力および抗ウイルス活性を理論的に予測した。

実験では、CN-anthracene 粉末とウイルス溶液（インフルエンザウイルスおよびコクサッキーウイルス）を混合し、可視光を照射することで感染力価の変化を評価した。その結果、インフルエンザウイルスは約 2～3 時間（参: 表 1）、コクサッキーウイルスは約 7 時間の照射でいずれも検出限界まで不活化され、構造の異なる両ウイルスに対して高い抗ウイルス効果を示した。また、室内蛍光灯下でも同様の効果が確認され、実用性の高さが示唆された。

さらに、電子スピン共鳴（ESR）法により・OH および・O₂といった活性酸素種の生成を確認し、ラジカルクエンチャーを併用することで・OH が主たる不活化因子であることを特定した。本研究は、量子化学的手法を活用した分子設計と、それに基づく可視光応答型有機光触媒の抗ウイルス性能の実証に成功した点で極めて新規性が高く、今後の機能性材料開発への応用が期待される。

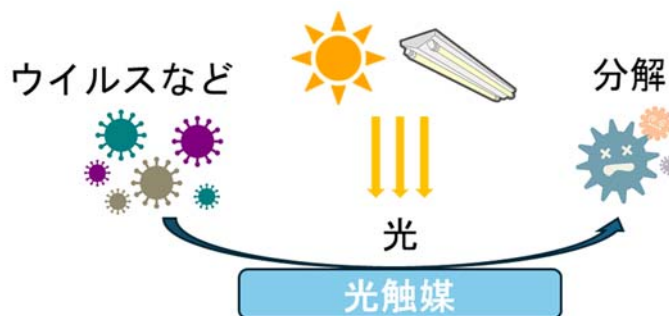


表 1 蛍光灯照射下および暗所での CN-anthracene 光触媒による抗インフルエンザウイルスの比較

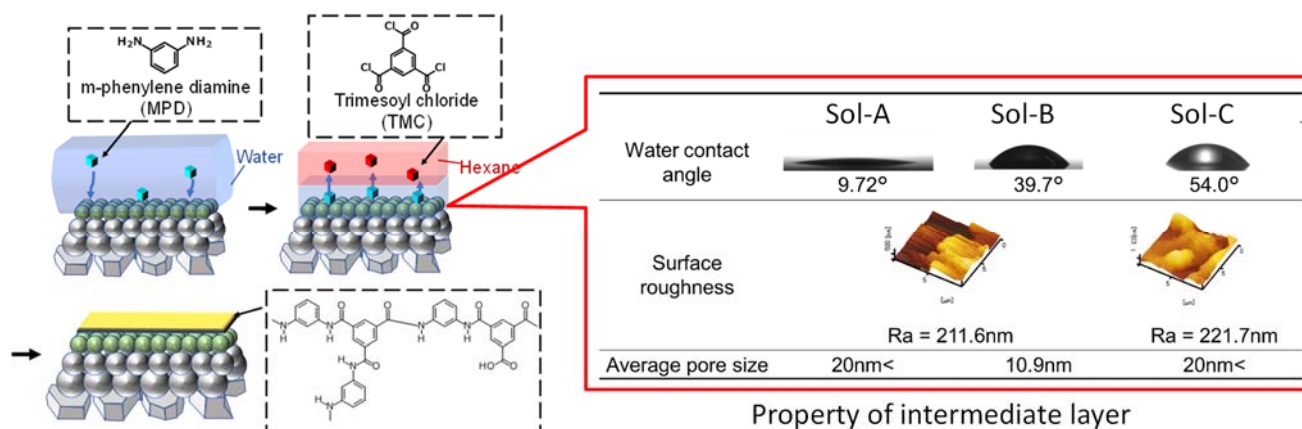
照射時間 (h)	触媒	TCID ₅₀ (TCID ₅₀ /mL)	
		光照射有り	光照射無し
0	CN-anthracene	2.0×10 ⁷	2.0×10 ⁷
3	CN-anthracene	Not Detected	1.3×10 ⁵

③ 多孔性セラミックスーポリアミド材料を用いた複合膜の開発

一般的な逆浸透（RO）膜では、ポリアミド薄膜複合（PA-TFC）が使用され、通常、ポリスルホンなどの有機ポリマー支持体上にポリアミド（PA）分離層が形成されているが、このようなポリマー支持体は化学的・熱的安定性が低いため、PA-TFC 膜の支持層としてセラミック材料を採用し、高温液体や有機溶剤の分離を可能にすることが期待されている。その場合、支持層の孔径や粗さ、PA とセラミック支持体間の接着性や親和性など、PA 層をセラミック材料上に適切に形成するための考慮すべき課題が存在する。PA 層の形成メカニズムは依然として明確ではなく、これは支持層の表面特性と関連していると考えられる。したがって、セラミック支持体の表面特性を変更することで、ポリアミド層の構造およびその結果得られる PA/セラミック-TFC 膜の性能に与える影響を研究し、ポリアミド層の性能を向上させるためのパラメーターを探索した。

本研究では、 α -Al₂O₃ 基材上にソル-ゲル法によりセラミック中間層を作製した。SiO₂ ベースのセラミック多孔質中間層の作製にはメチルシリカコロイドソルを使用し、メチルトリエトキシシラン（MTES）とテトラエトキシシラン（TEOS）の複数の組成比からなるメチルシリカコロイドゾルを調製した。中間層の親水性と表面粗さは、メチル基の含有量とコロイド粒子のサイズによって制御可能であった。多孔性セラミック基材は、平均孔径が 1-2 μ m の α -Al₂O₃ 多孔質チューブを用いた。粒子サイズ 140 nm、濃度 5 wt% のメチルシリカコロイドソルをアルミナ基材上にコーティング・焼成することで中間層を形成した。PA 層は、制御された表面特性を有するセラミック基板をメタフェニレンジアミン（MPD）溶液に浸漬し、トリメソイルクロリド

(TMC) /n-ヘキサン溶液中で界面重合を行い、その後 100 °C のヒーターで熱処理を施すことで作製した。MTES の組成比とコロイドゾルのエージング時間により、コロイドの粒径が制御可能であり、またセラミック支持層の表面特性にも影響を及ぼした。本研究では、同じ粗さながら異なる親水性を有する支持層の作製に成功した。さらに、異なる親水性を有する支持層上に PA 層を形成した場合、支持層の親水性が低下するにつれ、ポリアミド層の密度が増加し、阻止性能が向上することが判明した。

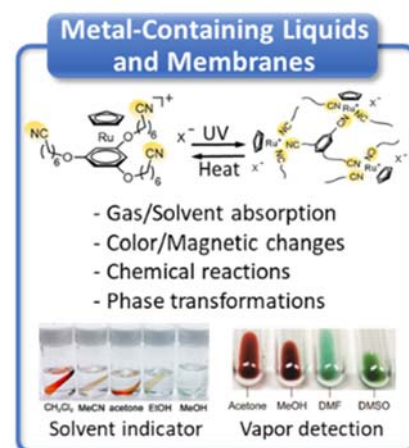


④ 金属錯体を用いた機能性液体・外場応答膜の開発

金属錯体をカチオンとする機能性イオン液体および機能膜の開発を行っている。これらは金属錯体由来の多彩な機能性を発現する特徴を持つ（右図）。ここでは特に、これらの物質によるガスや小分子の検知・吸脱着、電子機能性の発現、および機能膜・構造体の形成に関する研究を進めている。

今年度は主として、液体と固体の中間相である柔粘性イオン結晶 (IPC) の開発と構造・物性評価を行った。近年、固体電解質等の観点から IPC が注目されており、IPC 膜によるガス分離に関する報告もある。ここでは有機金属錯体を用いた IPC の物質開拓および機能性実現を目的として、ハーフサンドイッチ型ルテニウム錯体からなる IPC の構造と熱物性の評価を進めた（図 1）。これらの物質の相挙動はアニオンに依存し、サイズが大きいフッ素系またはシアノ系アニオンを有する塩は 327~364 K の温度域で IPC 相に相転移し、アニオンサイズの減少とともに相転移温度が上昇した。より小さいアニオンを含む塩はいずれも IPC 相を発現せず、代わりにカチオンが非等方的な運動を起こす回転相に相転移した。配位子の異なる類縁体でも同様の傾向があることを確認した。今後はこれらを用いた機能膜の形成に取り組む予定である。

以上に加えて、光反応性金属錯体系イオン液体の開発と物性評価を進めた。第一に、サンドイッチ型ルテニウム錯体をカチオンとするイオン液体の開発を進めた。これらの液膜は、光照射によって固体膜に転換し、かつイオン伝導度の顕著な変化が生じる（図 2）。ここではまず、配位性置換基を 2 本有するカチオン性錯体と種々の配位性アニオンからなるイオン液体について、光反応に伴う構造変化を解明し、外場によるイオン伝導性の制御性を明らかにした。同様の検討を一置換ルテニウム錯体に対しても進め、光反応によって多核錯体も生じることが判明した。第二に、これらの光反応の理解に資する目的で、サンドイッチ型ルテニウム



錯体のシアノボレート塩の溶液中での光反応を検討した。この反応ではルテニウムがアニオンで架橋されたキューバン型四核錯体が生成し、種々の溶媒からの再結晶によって、多様な疑似多形が得られることが判明した。このユニットは、金属錯体との反応によって1次元または

2次元のネットワーク構造を持つ配位高分子を与えた。これは細孔構造を持つ配位高分子を逐次的に構築する方法であり、配位高分子膜の形成にも有用であろう。

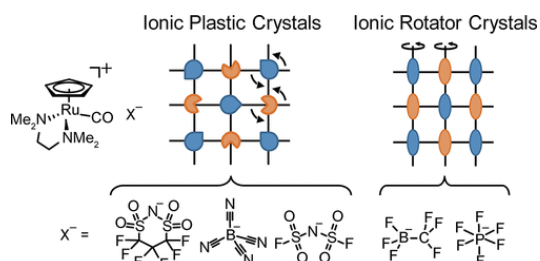


図 1. 本研究で用いたハーフサンドイッチ錯体の塩(左)およびアニオン(下)の構造式。上に各物質のIPC 相およびローテーター相における分子運動の違いを模式的に示した。

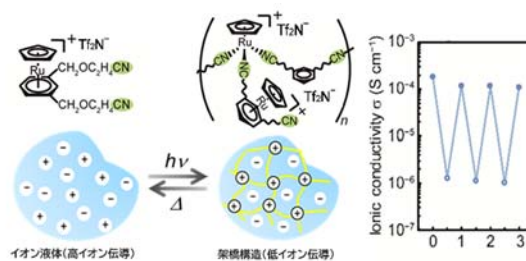
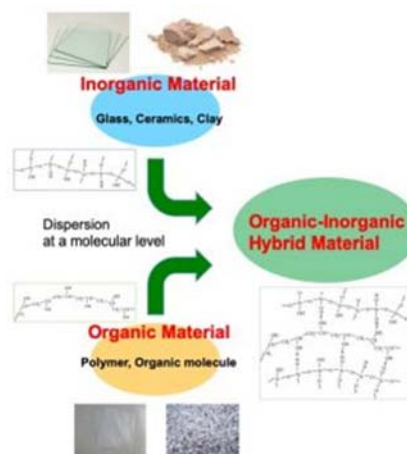


図 2. Ru 含有イオン液体の光・熱反応に基づくイオン伝導度変化の模式図。右側にはイオン伝導度の光照射と加熱の繰り返しに対する変化を示した。

⑤ 機能性ガスバリア膜の開発

食品・医療包装分野および電気・電子分野で活用されている耐熱性、耐食性、柔軟性、硬度等を有する機能性ガスバリア膜の開発を行っている。従来、ガスバリア膜材料として用いられてきた有機高分子や生分解性高分子に加えて、高ガスバリア性、耐熱性、耐食性を付与するためにシリカやクレイ等の無機化合物を用いた有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の開発を目指している。

2024 年度は、2023 年度に引き続き海洋プラスチック問題の解決のため、海洋生分解性を有するセルロース誘導体を有機化合物として、シリカを無機化合物として用いた新規な有機-無機ハイブリッドガスバリア膜を作製し、その海洋生分解性を評価した。作製したセルロース誘導体/シリカ有機-無機ハイブリッドガスバリア膜は高い酸素、水蒸気バリア性を示し、海洋生分解性も示した。また、昨年度に引き続き高性能なガスバリア膜の作製のために、大気圧プラズマ化学蒸着法 (CVD) による有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製も検討した。原料ガスの種類、成膜時の基材温度など、種々の成膜条件を検討することにより、高い酸素、水蒸気バリア性を示す膜を開発した。



3. 研究業績

(1) 投稿論文

1. R. Horikoshi, R. Inoue, R. Sumitani, K. Takahashi, T. Mochida, Synthesis and Structural Characterization of the Racemic and Meso Forms of 2,2''-Dibromo-1,1''-Biferrocenes and Their Mixed-Valence Salts, *CrystEngComm*, **27**, 2371–2381 (2025).
2. Y. Kubo, S. Miyamoto, H. Shima, T. Nokami, Y. Naitoh, H. Akinaga, T. Mochida, U. Zheng, K. Kinoshita, Current response design via functional group substitution for cation structure in high-performance ionic liquid-based physical reservoir device, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **64**, 030903 (2025).
3. R. Inoue, N. Ogiwara, S. Uchida, T. Mochida, Assembled Structures and Electrical Conductivities of Salts Comprised of

Cationic Sandwich Complexes and Polyoxometalates, *Inorg. Chem.*, **63**, 18830–18837 (2024).

4. R. Horikoshi, R. Inoue, R. Sumitani, H. Nakano, H. Chihara, T. Mochida, Synthesis and Crystal Structures of Disubstituted Ferrocenes Carrying Bromo and N-Heteroaryl Substituents, *J. Organomet. Chem.*, **1019**, 123307 (2024).
5. R. Inoue, R. Sumitani, H. Honda, D. Kuwahara, Z. L. Goo, K. Sugimoto, T. Mochida, Organometallic Ionic Plastic Crystals Incorporating Cationic Half-Sandwich Complexes, *Inorg. Chem.*, **63**, 14770–14778 (2024).
6. T. Mochida, M. Shimada, R. Inoue, R. Sumitani, Y. Funasako, H. Yamada, Controlling Ionic Conductivity in Organometallic Ionic Liquids through Light-Induced Coordination Polymer Formation and Thermal Reversion, *J. Phys. Chem. B*, **128**, 6207–6216 (2024).
7. Y. Nakazono, R. Inoue, R. Sumitani, T. Mochida, Solvent-free Transformation of Protic Ionic Liquids into Zwitterions, *Chem. Commun.*, **60**, 5711–5714 (2024).
8. R. Inoue, R. Sumitani, T. Mochida, Preparation, Thermal Properties, and Structures of Ionic Plastic Crystals Containing Sandwich and Half-Sandwich Ru Complexes, *J. Organomet. Chem.*, **1013**, 123162 (2024).
9. Nutkamol Kitjanukit, Wannisa Neamsung, Apisit Karawek, Napat Lertthanaphol, Napatr Chongkol, Koki Hiramatsu, Tomoya Sekiguchi, Soraya Pornsuwan, Takahiro Sakurai, Woranart Jonglertjunya, Poomiwat Phadungbut, Yuichi Ichihashi, Sira Srinives, Effects of alcohols as sacrificial reagents on a copper-doped sodium dititanate nanosheets/graphene oxide photocatalyst in CO₂ photoreduction, *RSC Advances*, **14**, 27980–27989, (2024)
10. Ibuki Noguchi, Yuichi Ichihashi, Selective Synthesis of Hydroquinone via the Liquid-phase Oxidation of Benzene over Cu(II)-2,2'-bipyridine Complexes in a Slug Flow Reactor, *Journal of the Japan Petroleum Institute*, **68** (1), 27–35, (2025)
11. Hayato Shiroma, Yusuke Motoyama, Hiroshi Danjo, Yuichi Ichihashi, Decomposition of water over Picene-derivatized photocatalysts under visible light irradiation, *Photochemistry and Photobiology*, 1–9, (2025)
12. Hayato Shiroma, Atsushi Chikamoto, Masanori Kameoka, Kazuo Kumagai, Hideto Matsuyama, Yuichi Ichihashi, Antimicrobial and antiviral activities and reaction mechanisms of an organic photocatalyst upon visible-light irradiation, *Research on Chemical Intermediates*, **51**, 2591–2604, (2025), オープンアクセス
13. Jo Muroga, Eiji Kamio, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Development of an ion gel-based CO₂ separation membrane composed of Pebax 1657 and a CO₂-philic ionic liquid, *RSC Adv.*, **14**, 20786–20796 (2024)
14. Shengnan He, Eiji Kamio, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Highly selective CO₂ permeable double-network ionogel membrane containing 1-ethyl-3-methylimidazolium dicyanamide, *J. Membr. Sci.*, **711**, 123200 (2024)
15. Jinhui Zhang, Saki Akita, Eiji Kamio, Jieyuan Mei, Yaqing Wang, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Fundamental investigation on a new methodology to fabricate thin ion gel membranes for CO₂ separation, *Separ. Purif. Technol.*, **359**, 130499 (2025)
16. Atsushi Matsuoka, Takefumi Miyake, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Effect of surface hydroxyl group density of support membrane on water permeance of polyamide thin-film composite membrane, *Journal of Membrane Science*, **710**, 123161 (2024)
17. Shinya Nishiyama, Naomichi Kimura, Yuri Ito, Tomoya Hirai, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Development of a binarization analysis technique and characteristic for mixed-matrix pervaporation membranes, *Microporous and Mesoporous Materials*, **381**, 113332 (2025)
18. Zhaohuan Mai, Yongxuan Shi, Bowen Li, Sheng Han, Yingxin Sun, Haochen Zhu, Ping Xu, Mengyang Hu, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Multiscale insights into polyamide membrane fouling during reverse osmosis of rare earth wastewater, *Journal of Membrane Science*, **715**, 123445 (2025)
19. Chuang Li, Zhan Li, Kecheng Guan, Yu-Hsuan Chiao, Pengfei Zhang, Ping Xu, Ralph Rolly Gonzales, Mengyang Hu, Zhaohuan Mai, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Polyethylenimine-Assisted Preparation of Zr-MOF/GO Membranes for Radionuclide Separation, *Desalination*, **592**, 118118 (2024)
20. Peter Sanciolo, Kana Moriguchi, Noel Dow, Fotios Sidirolou, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Mikel Duke, Rapid phenol mineralisation in a low-pressure dead-end light transmitting photocatalytic membrane reactor (LT-PMR), *Journal of Water Process Engineering*, **66**, 106018(2024)
21. Mohammadreza Shirzadi, Zhan Li, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Tomonori Fukasawa, Kunihiro Fukui, Toru Ishigami, Novel Physics-informed Optimization Framework for Complex Multi-physics Problems: Implementation for a Sweeping Gas Membrane Distillation Module, *Chemical Engineering Journal*, 498, 155141 (2024)
22. Li Chuang, Li Zhan, Wang Zheng, Guan Kecheng, Chiao Yu-Hsuan, Zhang Pengfei, Xu Ping, Gonzales Ralph Rolly, Hu Mengyang, Mai Zhaohuan, Yoshioka Tomohisa, Matsuyama Hideto, Fabrication of polydopamine/rGO Membranes for Effective Radionuclide Removal, *ACS Omega*, **9**, 12, 14187–14197 (2024)
23. 吉岡朋久, 液相系膜透過／分離の分子動力学シミュレーション, 膜(MEMBRANE), 49(5), 262–267 (2024)

(2) 学会発表

○ 国際会議発表論文

1. Yuichi Ichihashi, Hayato Shiroma, Kazuki Shishida, Hydrogen production from water decomposition over picene derivatives photocatalyst under visible light irradiation, 2nd China-Japan Symposium on Catalysis, Shanghai, China, November 2024 【INVITED LECTURE】
2. Yuichi Ichihashi, Hayato Shiroma, Kazuki Shishida, Hydrogen production for water decomposition over organic photocatalysts under visible light irradiation, 5th UOH-FZU-OMU Joint International Symposium, Himeji, Japan, November 2024 【INVITED LECTURE】
3. Ibuke Noguchi, Yuichi Ichihashi, Investigation for the effect of acidic properties of Cu-loaded molded zeolite catalysts on the gas-phase catalytic oxidation of toluene, 5th UOH-FZU-OMU Joint International Symposium, Himeji, Japan, November 2024
4. Yuichi Ichihashi, Water decomposition over picene derivative photocatalysts under visible light irradiation, 化学工学会第 90 年会 (国際シンポジウム), Tokyo, Japan, March 2025 【INVITED LECTURE】
5. Shengnan HE, Eiji KAMIO, Atsushi MATSUOKA, Keizo NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Development of a double-network ion gel-based CO₂ separation membrane with a semi-crystalline polymer network as a sacrificial bond, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14) (July 23-26)
6. Eiji KAMIO, Jo MUROGA, Atsushi MATSUOKA, Keizo NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Ion gel-based thin film composite membrane for CO₂ separation, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14) (July 23-26)
7. Atsushi MATSUOKA, Hideto MATSUYAMA, Fundamental investigation about the effect of chemical structure of foulant on fouling behavior of polyamide membrane in organic solution, The North American Membrane Society 2024 (NAMS2024), Santa fe, The United States, 11-15 May (2024)
8. Misaki UENO, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Toru KITAGAWA, Yasyunao OKAMOTO, Atsushi MATSUOKA, Eiji KAMIO, Hideto MATSUYAMA, Modeling of Polyamide Membrane and Investigation of Fouling by MD Simulation, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, China, 23-26 July 2024
9. Ryotaro WADA, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Atsushi MATSUOKA, Eiji KAMIO, Hideto MATSUYAMA, Preparation of Ceramic-polyamide Thin Film Composite Membranes for Reverse Osmosis with Methyl-silica Intermediate Layer, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, China, 23-26 July 2024
10. Tomohisa YOSHIOKA, Takaya FUJIKI, Etsuko TACHI, Keizo NAKAGAWA, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Atsushi MATSUOKA, Eiji KAMIO, Hideto MATSUYAMA, Hydrogen Permeation Characteristics of TiO₂-SiO₂-Organic Chelating Ligand (OCL) Composite Membranes, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Yangzi River International Conference Center in Nanjing, China, 23-26 July 2024
11. Tomohisa Yoshioka, Development of TiO₂-based microporous ceramic membranes for OSN/OSRO, pervaporation and hydrogen separation, International Conference of Membrane and Chitosan Materials in Taiwan 2024 (IMCT2024), 5 July, 2024 【INVITED LECTURE】

○ 国内会議発表論文

1. 井上亮汰, 小篠遥, 持田智行, シアノボレートアニオンを含む有機金属柔粘性イオン結晶の光反応, 日本化学会第 105 春季年会, 関西大学 千里山キャンパス 2025 年 3 月 26-29 日
2. 中園陽介, 持田智行, ポリシアノアニオンを含むオニウム塩の相挙動: イオン液体と柔粘性結晶, 日本化学会第 105 春季年会, 関西大学 千里山キャンパス 2025 年 3 月 26-29 日
3. 小篠遥, 持田智行, 有機金属イオン液体の光反応によるキュバン型四核錯体の形成, 日本化学会第 105 春季年会, 関西大学 千里山キャンパス 2025 年 3 月 26-29 日
4. 井尻草太, 井上亮汰, 持田智行, ハーフサンドイッチ型 Ru 錯体をカチオンとする柔粘性イオン結晶の合成と熱的性質, 日本化学会第 105 春季年会, 関西大学 千里山キャンパス 2025 年 3 月 26-29 日
5. 井上亮汰, 小篠遥, 持田智行, シアノボレート系アニオンを含む有機金属柔粘性イオン結晶の熱物性および光反応性, 第 14 回イオン液体討論会, 郡山市中央公民館・勤労青少年ホーム, 2024 年 11 月 12-14 日
6. 中園陽介, 持田智行, 二重結合を有するオニウムカチオンを組み込んだ配位高分子の合成と熱的性質, 第 14 回イオン液体討論会, 郡山市中央公民館・勤労青少年ホーム, 2024 年 11 月 12-14 日
7. 小篠遥, 持田智行, Ru 含有イオン液体の光反応による多核錯体の形成, 第 14 回イオン液体討論会, 郡山市中央公民館・勤労青少年ホーム, 2024 年 11 月 12-14 日
8. 井上亮汰, 小篠遥, 島田壮人, 持田智行, サンドイッチ型錯体をカチオンとする柔粘性イオン結晶の合成と構造, 第 14 回 CSJ 化学フェスタ 2024, タワーホール船堀, 2024 年 10 月 22-24 日
9. 中園陽介, 井上亮汰, 角谷凌, 持田智行, 二重結合を有する四級塩の臭素付加による化学的相転換, 第 14 回 CSJ 化学フェスタ 2024, タワーホール船堀, 2024 年 10 月 22-24 日

10. 小篠遥, 島田壮人, 井上亮汰, 持田智行, 山田大貴, 有機金属を含む光反応性イオン液体の合成・物性・反応性, 第 14 回 CSJ 化学フェスタ 2024, タワーホール船堀, 2024 年 10 月 22-24 日
11. 小篠遥, 島田壮人, 井上亮汰, 持田智行, 山田大貴, 光反応で配位高分子に転換する金属含有イオン液体の開発および物性評価, 第 18 回分子科学討論会, 京都大学吉田キャンパス, 2024 年 9 月 18-21 日
12. 井上亮汰, 小篠遥, 島田壮人, 持田智行, シアノボレート系アニオンを有する有機金属粘性イオン結晶の合成と熱物性, 第 18 回分子科学討論会, 京都大学吉田キャンパス, 2024 年 9 月 18-21 日
13. 中園陽介, 井上亮汰, 角谷凌, 持田智行, プロトン性イオン液体から双性イオン結晶への無溶媒転換反応, 第 18 回分子科学討論会, 京都大学吉田キャンパス, 2024 年 9 月 18-21 日
14. 山田慎一郎, 蔵岡孝治: 窒化ホウ素を分散した有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製, 日本包装学会第 33 回年次大会, 2024.8
15. 蔵岡孝治, 池康平: グラフェン分散ポリアクリロニトリル/シリカ有機-無機ハイブリッドガスバリア膜のガスバリア特性, 日本包装学会第 33 回年次大会, 2024.8
16. 西牧陸, 蔵岡孝治: 大気圧プラズマ化学蒸着法による有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製と膜特性評価, 日本包装学会第 33 回年次大会, 2024.8
17. 恵美こころ, 蔵岡孝治: ポリ塩化ビニリデンを用いた有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製とその特性評価, 日本包装学会第 33 回年次大会, 2024.8
18. 池田真吾, 村上知弘, 蔵岡孝治: 上限臨界溶液温度(UCST)型高分子を用いた温度応答性ガスバリア膜の作製, 日本包装学会第 33 回年次大会, 2024.8
19. 蔵岡孝治, 石村翔, 高宮悠暉: 無機-有機ハイブリッド船底塗料の作製とその特性, 日本セラミックス協会第 37 回秋季シンポジウム, 2024.9
20. 蔵岡孝治: ポリ乳酸/シリカ有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製とその膜特性, 第 63 回セラミックス基礎科学討論会, 2025.1, 招待講演
21. 松村海志, 蔵岡孝治: 有機構造規定剤を用いた有機-無機ハイブリッド二酸化炭素分離膜の作製とその特性評価, 第 63 回セラミックス基礎科学討論会, 2025.1
22. 蔵岡孝治, 山本梨紗子: 架橋構造を導入したキトサン/シリカ有機-無機ハイブリッドガスバリア膜のガスバリア特性, 日本セラミックス協会 2025 年年会, 2025.3
23. 野口伊吹, 市橋祐一, Cu 担持ゼオライト成型体触媒を用いたトルエンの気相接触酸化反応による p-クレゾール合成, 化学工学会第 55 回秋季大会, 2024 年 9 月
24. 岩田遼矢, 西山覚, 市橋祐一, マイクロ流動層反応器の形状が光触媒粒子の光吸収効率へ与える影響, 第 54 回石油・石油化学討論会 (広島大会), 2024 年 11 月
25. 獅子田 和樹, 市橋祐一, アントラセン誘導体光触媒を用いた二酸化炭素の還元反応, 第 54 回石油・石油化学討論会 (広島大会), 2024 年 11 月
26. 城間逸人, 獅子田和樹, 市橋祐一, 可視光照射下での水の光分解反応におけるピセン誘導体光触媒における置換基効果, 第 54 回石油・石油化学討論会 (広島大会), 2024 年 11 月
27. 元山優佑, 青木 渉, 西山 覚, 市橋祐一, ドライリフォーミング反応に用いる担持 Ni 触媒での CO₂を用いた再生処理, 第 54 回石油・石油化学討論会 (広島大会), 2024 年 11 月
28. 城間逸人, 獅子田和樹, 市橋祐一, ピセン誘導体光触媒による可視光照射下での水の光分解反応, 第 33 回石油学会関西支部研究発表会, 2024 年 12 月
29. 野口伊吹, 市橋祐一, Cu 担持ゼオライト成型体触媒を用いたトルエンの気相接触酸化反応による p-クレゾールの一段階合成, 第 33 回石油学会関西支部研究発表会, 2024 年 12 月
30. 元山優佑, 青木 渉, 西山 覚, 市橋祐一, CO₂による Ni 粒子の微粒子化を用いた担持 Ni 触媒の高活性化, 第 33 回石油学会関西支部研究発表会, 2024 年 12 月
31. 大石海斗, 獅子田和樹, 市橋祐一, 有機光触媒による可視光照射下での二酸化炭素の還元反応, 第 27 回化学工学会学生発表会, 2025 年 3 月
32. 後藤涼平, 野口伊吹, 市橋祐一, ベンゼン気相接触酸化反応における Cu 担持 HZSM-5 触媒への助触媒添加効果, 第 27 回化学工学会 学生発表会, 2025 年 3 月
33. 市橋祐一, 獅子田和樹, 大石海斗, 有機光触媒による可視光照射下での二酸化炭素の水による還元反応, 化学工学会第 90 年会, 2025 年 3 月
34. 神尾英治, Shengnan HE, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 半結晶性高分子を犠牲的結合とする高強度イオンゲル膜の創製と CO₂分離膜への応用, 日本膜学会第 46 年会, 2024
35. Shengnan HE, Eiji KAMIO, Hideto MATSUYAMA, Highly selective CO₂ permeable double-network ion gel membrane containing 1-ethyl-3-methylimidazolium dicyanamide, 化学工学会第 55 回秋季大会, 2024
36. 木村祥吾, 神尾英治, 松岡 淳, 中川敬三, 吉岡朋久, 松山秀人, 界面重合法による PEG 薄膜複合膜の創製に関する基礎的検討, 化学工学会第 55 回秋季大会, 2024
37. 小林寛, 神尾英治, 松岡 淳, 中川敬三, 吉岡朋久, 松山秀人, イオン液体中で形成されるラジカル共重合体による高強度イオンゲルの作製, 化学工学会第 55 回秋季大会, 2024

38. 秋田紗希, 神尾英治, 松岡 淳, 中川敬三, 吉岡朋久, 松山秀人, 中間層フリーな tetra-PEG イオンゲル薄膜複合膜の創製, 化学工学会第 55 回秋季大会, 2024
39. 神尾 英治, 小林 寛, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, イオン液体含有ゲルを高強度化するラジカル共重合体ネットワークの探索, 第 73 回高分子討論会, 2024
40. 秋田 紗希, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 4 分岐ポリエチレングリコールをネットワークとするイオンゲル薄膜の創製, 第 73 回高分子討論会, 2024
41. 小林寛, 神尾英治, 松岡淳, 中川敬三, 吉岡朋久, 松山秀人, ラジカルコポリマーネットワークの形成によるイオン液体の高強度ゲル化技術に関する検討, 膜シンポジウム 2024, 2024
42. 木村祥吾, 神尾英治, 松岡淳, 中川敬三, 吉岡朋久, 松山秀人, 界面重合法による tetra-PEG イオンゲル薄膜複合膜の創製に関する基礎的検討, 膜シンポジウム 2024, 2024
43. 神尾英治, 無機有機ダブルネットワークイオンゲルの開発と CO₂ 分離膜への応用, 第 20 回無機膜研究会, 2024
44. 神尾英治, イオン液体含有高強度ゲルの開発と CO₂ 分離膜への応用, 高分子講演会 (東海) II, 2024
45. 森 晴, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, Tetra-PEG イオンゲル CO₂ 分離機能層を有する薄膜複合中空糸膜の開発, 第 27 回化学工学会学生発表会, 2025
46. 砂池 優和, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, イオンゲル薄膜複合膜の中間層への適用を目指した PDMS-PEG ブロックコポリマーによる PDMS 膜表面改質, 第 27 回化学工学会学生発表会, 2025
47. 森 晴, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, CO₂ 分離機能を有する tetra-PEG イオンゲル薄膜複合中空糸膜の開発, 化学工学会第 90 年会, 2025
48. 砂池 優和, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, PDMS-PEG ブロックコポリマー修飾 PDMS 層とイオンゲル分離機能層からなる薄膜複合膜の創製, 化学工学会第 90 年会, 2025
49. 松岡淳, 小林加奈, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 質量分析計を用いたコポリマーの化学構造と正浸透膜からの漏洩性の関係に関する検討, 日本膜学会第 46 年会, 早稲田大学, 2024 年 6 月 11 日-12 日
50. 松下詩織, 松岡淳, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, フッ素含有ポリアミド膜の共溶媒支援界面重合における添加溶媒の影響, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 2024 年 9 月 11 日-13 日
51. 國光春花, 松岡淳, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, イオン液体/アルコール溶液の相分離挙動に各々の化学構造が及ぼす影響, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 2024 年 9 月 11 日-13 日
52. 久保六花, 松岡淳, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 各種有機溶媒中に置けるポリアミド膜のファウリング挙動の検討, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 2024 年 9 月 11 日-13 日
53. 松岡淳, 三宅岳文, 中川敬三, 吉岡朋久, 神尾英治, 松山秀人, 支持膜の表面水酸基密度がポリアミド薄膜複合膜の透水性に与える影響, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 2024 年 9 月 11 日-13 日
54. 松岡淳, 麻生凌平, 久保六花, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 有機溶媒種やファウラントの構造がポリアミド膜へのファウリングに及ぼす影響, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月 28 日-29 日
55. 國光春花, 松岡淳, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 正浸透膜法への応用を指向したイオン液体/アルコール溶液の相分離挙動制御, 膜シンポジウム 2024, 滋賀県立文化産業交流会館, 2024 年 11 月 28 日-29 日
56. 木本圭亮, 松岡淳, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 岡本泰直, 松山秀人, 正浸透膜法への応用を指向したイオン液体の構造設計によるトルエン中における相分離挙動の制御, 第 27 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2025 年 3 月 8 日
57. 秋山拓夢, 松岡淳, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, QCM を用いたポリアミド活性層に対する種々溶媒の吸収量評価, 第 27 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2025 年 3 月 8 日
58. 秋山拓夢, 松岡 淳, 岡本 泰直, 神尾 英治, 吉岡 朋久, 中川 敬三, 松山 秀人, QCM を用いたポリアミド活性層の溶媒吸収量の評価とその支配因子に関する考察, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学, 2025 年 3 月 12 日-14 日
59. 松岡 淳, 松下 詩織, 岡本 泰直, 神尾 英治, 吉岡 朋久, 中川 敬三, 松山 秀人, 界面重合により作製したポリアミド膜の形状と親疎水性に対する共溶媒の影響, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学, 2025 年 3 月 12 日-14 日
60. 玉水裕也, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, フッ素含有ポリアミドセラミック複合膜の作製と逆浸透分離特性, 日本膜学会第 46 年会, 早稲田大学, 6 月 11 日~6 月 12 日, 2024
61. 松岡希, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, フッ素含有 TiO₂-ZrO₂-有機キレート配位子(OCL)複合膜の逆浸透分離特性, 日本膜学会第 46 年会, 早稲田大学, 6 月 11 日~6 月 12 日, 2024
62. 吉岡朋久, 液相系膜透過/分離の分子動力学シミュレーション, 日本膜学会第 46 年会, 早稲田大学, 6 月 11 日~6 月 12 日, 2024 【依頼講演】
63. 西川天海, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 疑似反応シミュレーションによるポリアミド膜構造の作製と評価, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 9 月 11 日~9 月 13 日, 2024
64. 上野美早紀, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 紀ノ岡健, 藤村侑, 川勝孝博, 分子動力学シミュレーションによるポリアミド膜のファウリング機構の解明, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 9 月 11 日~9 月 13 日, 2024
65. 和田遼太郎, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 疎水性シリカ中間層を有するセラ

ミック-ポリアミド TFC 逆浸透膜の開発, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 9 月 11 日～9 月 13 日, 2024

66. 西山真哉, 平井 智也, 中川 敬三, 吉岡 朋久, PV 膜パイロットテストを用いたイソプロパノール濃縮実証結果, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 9 月 11 日～9 月 13 日, 2024
67. 吉岡朋久, 松岡淳, 中川敬三, Li Zhan, 熊谷和夫, 松山秀人, 膜分離によるアンモニア廃水濃縮・精製プロセスの開発, 化学工学会第 55 回秋季大会, 北海道大学, 9 月 11 日～9 月 13 日, 2024
68. 玉水裕也, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, フッ素含有ポリアミドセラミック複合薄膜の作製と非極性溶媒分離特性, 膜シンポジウム 2024, 米原, 11 月 28 日～11 月 29 日, 2024
69. 西川天海, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 吉岡朋久, 疑似反応シミュレーションを用いたポリアミド膜の作製及び準非平衡透過シミュレーションによる透水性の評価, 膜シンポジウム 2024, 米原, 11 月 28 日～11 月 29 日, 2024
70. 和田遼太郎, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 疎水基を導入したシリカ系中間層を有するセラミック-ポリアミド複合逆浸透膜の作製, 分離技術会年会 2024, 松江, 12 月 19 日～12 月 20 日, 2024
71. 上野美早紀, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 紀ノ岡健, 藤村侑, 川勝孝博, 分子動力学法によるポリアミド膜に対するペプチド分子の吸着シミュレーション, 分離技術会年会 2024, 松江, 12 月 19 日～12 月 20 日, 2024
72. 藤澤 拓, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河 亨, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 松山秀人, 分子シミュレーションによる多孔性 $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ ガス分離膜モデルの作製と構造評価, 第 27 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2025 年 3 月
73. 新福唯人, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河 亨, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 松山秀人, 異なる有機キレート配位子を用いた多孔質 $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ 複合ガス分離膜特性に及ぼす影響, 第 27 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2025 年 3 月
74. 玉水裕也, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 疎水性シリカ膜の作製と水ブタノール浸透気化分離特性, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学, 3 月 12 日～3 月 14 日, 2025
75. 鈴木健竜, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 計算機支援によるナノ多孔膜における有機溶剤混合物の透過機構の検討, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学, 3 月 12 日～3 月 14 日, 2025
76. 中野紘汰, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河亨, 岡本泰直, 松岡淳, 神尾英治, 松山秀人, 多孔性 $\text{TiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ -ダブルキレート配位子(bi-OCL)複合水素分離膜の気体分離特性, 化学工学会第 90 年会, 東京理科大学, 3 月 12 日～3 月 14 日, 2025

(3) 著書

1. 蔵岡孝治, “第3章ゾルゲル塗工液の調製 第3節ゾル-ゲル法を用いた有機-無機ハイブリッドガスバリア膜, 分離膜の開発”, 塗工液の調製, 安定化とコーティング技術 (技術情報協会), 161-168, 2024
2. 蔵岡孝治, “第2章分離膜の特徴と研究動向、製造の工夫 第5節有機-無機ハイブリッドガス分離膜”, ガス分離膜の最新動向 気体分離の基礎から環境分野への活用まで (情報機構), 67-82, 2025

4. 競争的資金

(1) 科学研究費補助金

1. 基盤研究 (B) 「金属錯体で拓く機能性液体の化学：機能開拓・状態転換・構造開拓」代表：持田智行 (7,900 千円)
2. 学術変革領域研究 (A) 「液体で創る金属錯体系超セラミックス：固体を「その場合成」する革新的合成法」代表：持田智行 (2,100 千円)
3. 基盤研究 (C) 「バイオミメティック有機-無機ハイブリッド船底塗料の創製と新規摩擦抵抗測定法の確立」代表：蔵岡孝治 (2,100 千円)
4. 基盤研究 (C) 「新規可視光応答型有機半導体光触媒の開発とその抗菌・抗ウィルス活性評価」代表：市橋祐一 1,100 千円
5. 基盤研究 (A) 「革新的水処理および創エネルギー技術の構築を目指した次世代型正浸透膜法の体系化」分担：松岡淳 (200 千円)
6. 若手研究 「動的共有結合化学を応用した機能性ポリマーの開発と正浸透膜分離への応用」代表：松岡淳 (1,800 千円)
7. 基盤研究 (A) 「革新的水処理および創エネルギー技術の構築を目指した次世代型正浸透膜法の体系化」分担：吉岡朋久 (480 千円)

(2) 共同型協力研究

1. 蔵岡孝治 1 件 (1,200 千円)
2. 市橋祐一 1 件 (500 千円)

3. 神尾英治 2件 (10,950 千円)
4. 松岡 淳 2件 (3500 千円)
5. 吉岡朋久 7件 (11,815 千円)

(3) 受託研究, 研究助成等

1. NEDO「機能性化学品の連続精密生産プロセス技術の開発」神戸大学代表:市橋祐一 (8,775 千円)
2. 一般財団法人ノーリツぬくもり財団奨学寄附金「化石燃料燃焼ガスからの CO₂分離回収を指向したイオン液体含有ゲル薄膜複合膜の創製」代表:神尾英治 (3,000 千円)
3. NEDO ムーンショット型研究開発事業「産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出ープラネタリーバウンダリー問題の解決に向けてー」分担:松岡淳 (500 千円)
4. 公益財団法人マツダ財団マツダ研究助成「正浸透膜分離への応用を指向した動的共有結合を有するポリマーの化学構造制御による高性能駆動溶液の開発」代表:松岡淳 (1,000 千円)
5. NEDO ムーンショット型研究開発事業「産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出ープラネタリーバウンダリー問題の解決に向けてー」分担:吉岡朋久 (2,000 千円)

(4) 奨学寄附金等

1. 持田智行 1件 (250 千円)
2. 蔵岡孝治 1件 (750 千円)
3. 市橋祐一 2件 (750 千円)
4. 神尾英治 1件 (250 千円)
5. 松岡 淳 1件 (250 千円)
6. 吉岡朋久 1件 (500 千円)
7. 学術指導 蔵岡孝治 1件 (550 千円)

5. 特記事項

(1) 特許権等知的財産

○ 特許(出願)

1. 発明等の名称:イオン液体含有ゲル膜
出願者: 国立大学法人神戸大学、他
発明者: 神尾英治, 他 4 名
出願日: 2024 年 8 月 26 日
出願番号: 特願 2024-144348

(2) 受賞

1. 第 14 回 CSJ 化学フェスタ優秀ポスター
表彰団体名: 日本化学会 化学フェスタ実行委員会
対象研究テーマ: サンドイッチ型錯体をカチオンとする柔粘性イオン結晶の合成と構造
受賞者名: 井上亮汰
受賞年月日: 2024 年 10 月 22 日
2. 城間逸人 触媒学会第 15 回触媒科学研究発表会 優秀ポスター賞 (2024.11.1)
3. 野口伊吹 石油学会第 33 回関西支部研究発表会 優秀ポスター賞 (2024.12.13)
4. 後藤涼平 第 27 回化学工学会学生発表会 優秀賞 (2025.3.8)
5. 化学工学会第 90 年会優秀学生賞
表彰団体名: 公益社団法人化学工学会
対象研究テーマ: PDMS-PEG ブロックコポリマー修飾 PDMS 層とイオンゲル分離機能層からなる薄膜複合膜の創製
受賞者名: 砂池 優和
受賞年月日: 2025 年 3 月 14 日

6. 第 27 回化学工学会学生発表会優秀賞
表彰団体名：公益社団法人化学工学会
対象研究テーマ：Tetra-PEG イオンゲル CO₂ 分離機能層を有する薄膜複合中空糸膜の開発
受賞者名：森 晴
受賞年月日：2025 年 3 月 8 日
7. 応用化学クラブ優秀発表賞
表彰団体名：応用化学クラブ, 修士論文発表会
対象研究テーマ：界面重合法によるイオンゲル薄膜複合膜の創製に関する基礎的検討
受賞者名：木村 祥吾
受賞年月日：2025 年 3 月 25 日
8. 応用化学クラブ優秀発表賞
表彰団体名：応用化学クラブ, 修士論文発表会
対象研究テーマ：ラジカル共重合体ネットワークの形成によるイオン液体の高強度ゲル化
受賞者名：小林 寛
受賞年月日：2025 年 3 月 25 日
9. 応用化学クラブ優秀発表賞
表彰団体名：応用化学クラブ, 卒業論文発表会
対象研究テーマ：Tetra-PEG イオンゲル薄層を有する CO₂ 分離薄膜複合中空糸膜の開発
受賞者名：森 晴
受賞年月日：2025 年 3 月 25 日
10. 膜シンポジウム 2024 学生賞
表彰団体名：一般社団法人日本膜学会
対象研究テーマ：界面重合法による tetra-PEG イオンゲル薄膜複合膜の創製に関する基礎的検討
受賞者名：木村 祥吾
受賞年月日：2024 年 11 月 29 日
11. 膜シンポジウム 2024 学生賞
表彰団体名：一般社団法人日本膜学会
対象研究テーマ：ラジカルコポリマーネットワークの形成によるイオン液体の高強度ゲル化技術に関する検討
受賞者名：小林 寛
受賞年月日：2024 年 11 月 29 日
12. 化学工学会第 55 回秋季大会ポスター賞
表彰団体名：公益社団法人化学工学会
対象研究テーマ：イオン液体中で形成されるラジカル共重合体による高強度イオンゲルの作製
受賞者名：小林 寛
受賞年月日：2024 年 9 月 13 日
13. 応用化学クラブ優秀発表賞
表彰団体名：応用化学クラブ, 卒業論文発表会
対象研究テーマ：ポリアミド活性層に対する種々溶媒の吸収量評価と支配因子に関する考察
受賞者名：秋山拓夢
受賞年月日：2024 年 3 月 25 日
14. 応用化学クラブ優秀発表賞
表彰団体名：応用化学クラブ, 修士論文発表会
対象研究テーマ：ポリアミド膜のファウリング挙動に対する有機溶媒種の影響
受賞者名：久保六花
受賞年月日：2024 年 3 月 25 日
15. 日本膜学会第 46 年会, 学生賞
表彰団体名：日本膜学会
対象研究テーマ：フッ素含有 TiO₂-ZrO₂-有機キレート配位子(OCL)複合膜の逆浸透分離特性
受賞者名：松岡 希
受賞年月日：2024 年 6 月 1 日
16. 膜シンポジウム 2024, 学生賞
表彰団体名：日本膜学会
対象研究テーマ：疑似反応シミュレーションを用いたポリアミド膜の作製及び準非平衡透過シミュレーションによる透水性の評価
受賞者名：西川天海
受賞年月日：2024 年 11 月 29 日
17. 化学工学会第 90 年会, 優秀学生賞
表彰団体名：公益社団法人化学工学会
対象研究テーマ：多孔性 TiO₂-Al₂O₃-ダブルキレート配位子(bi-OCL)複合水素分離膜の気体分離特性

受賞者名：中野紘汰

受賞年月日：2025 年 3 月 13 日

18. 第 27 回化学工学会学生発表会優秀賞

表彰団体名：公益社団法人化学工学会

対象研究テーマ：分子シミュレーションによる多孔性 $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ ガス分離膜モデルの作製と構造評価

受賞者名：藤澤 拓

受賞年月日：2025 年 3 月 8 日

19. 令和 6 年度学長表彰（財務貢献）

表彰団体名：神戸大学

受賞者名：吉岡 朋久

受賞年月日：2024 年 10 月 17 日

【機能性薄膜研究部門】

1. 構成員

部門長	教 授	舟橋正浩	(工学研究科応用化学専攻)
	教 授	南 秀人	(工学研究科応用化学専攻)
	准教授	菰田悦之	(工学研究科応用化学専攻)
	准教授	堀家匠平	(環境保全推進センター/ 工学研究科応用化学専攻)
	助 教	鈴木登代子	(工学研究科応用化学専攻)
	助 手	小柴康子	(工学研究科応用化学専攻)

2. 研究の概要と今年度の研究成果

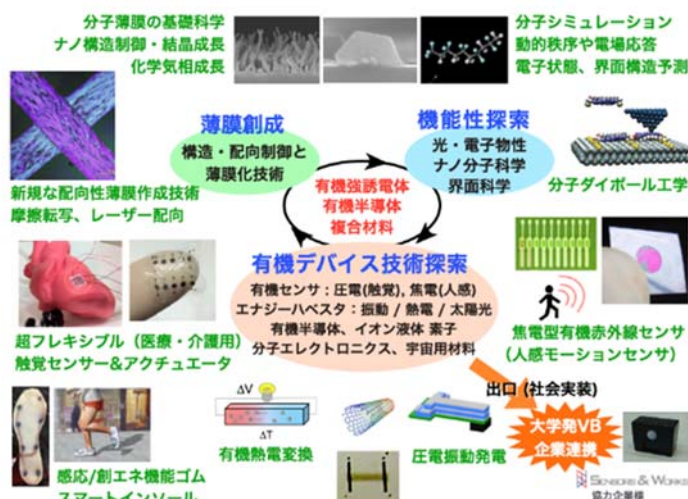
① カーボンナノチューブの安定なドーピング技術の開発(舟橋・堀家・小柴)

カーボンナノチューブ (CNT) は優れた電荷の輸送特性やゼーベック係数、機械強度、柔軟性を併せ持つことから、次世代テラヘルツセンサや熱電素子、トランジスタなどの候補材料として期待されている。こうしたデバイス応用に向けては、p 型と n 型双方の材料が必要となるため、CNT に対してドーピングを施し、多数キャリアをホールと電子に作り分ける技術が必要となる。

適切な酸化剤あるいは還元剤を適用することで、CNT とのあいだに電子の授受 (電荷移動) が生じ、それぞれ p 型または n 型のドーピング状態を

形成する。しかし、そのドーピング状態は安定性に乏しく、とりわけ耐熱性を確保することはデバイス応用、重要な課題となる。例えば光センサや論理回路は受光や電流印加によって発熱し、熱電素子は長期にわたって熱源に取り付けて利用される。それ故、デバイス駆動条件下 (高温下) でいかにドーピング状態を保持させるかが重要な開発要素となる。

2024 年度は、二量体構造を有するドーパントを用いた CNT 膜の n 型ドーピングを検討し、ドーピング状態の長期安定性を実現した。また、金属錯体と組み合わせた n 型ドーピング手法を検討し、n 型ドーピング状態の高耐熱化に成功した。



② 電極スラリー内部構造のレオインピーダンス解析技術構築(菰田)

当研究グループでは、液体と粒子の混合系を対象として、混錬プロセスがその内部構造に与える影響、その内部構造が塗布や乾燥といった後工程に与える影響を系統的に調査している。電極スラリーに代表されるこのような混合物は粒子濃度が高いことが殆どで、内部の直接観察が不可能であるため、当研究グループではレオロジーを主軸とした構造解析手法を探索している。混錬プロセスにおいては、粒子の間隙部に存在す

る液体に印加されるせん断は、系に対して印加されるせん断よりも大きくなることが想定される。そこで、粒子間に印加されるせん断速度と系に印加したせん断速度の関係を導くことに成功した。この考え方を正極スラリーに適応すると、正極スラリーの粘度からアセチレンブラック分散液（正極スラリーの内部構造を支配する）の粘度が逆算できることを示した。その結果、下左図のように活物質濃度が高く、高いせん断速度を印加して混練すると、アセチレンブラック分散液の粘度が著しく低下することが明らかになった。アセチレンブラックの分散状態を調べるため、分散液にせん断を印加しながら導電性を評価するレオインピーダンス測定を実施した。下右図のように、活物質を含まない場合は安定な導電パスが形成できないが、5vol%添加するとアセチレンブラックが活物質粒子間で安定なネットワークを形成し、一定の導電性が得られた。ところが、35vol%添加して高せん断速度下で混練する導電性が明確に低下し、アセチレンブラックの化分散が示唆される結果を得た。

高効率な電極製造プロセスを実現するために、電極スラリー中の活物質粒子の高濃度化は一つのトレンドであるが、このような条件下における過度なせん断印加は電極自体の導電性低下を誘発する可能性が示唆された。当研究グループでは、これ以外にも蓄電池負極スラリー、燃料電池の触媒インク、半導体アンダーフィル材料などの混練プロセスについても研究しており、これらの塗布および乾燥における内部構造変化についても検討を進めている。

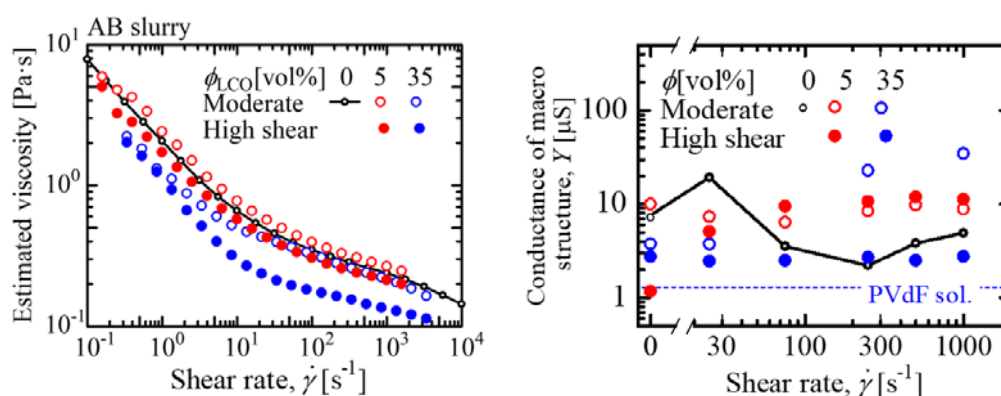


図 アセチレンブラック分散液の粘度と正極スラリーの導電性に与える分散条件の影響

③ シリコン中空粒子の合成とその耐熱性(南・鈴木)

当研究グループでは、不均一系での高分子合成化学に基づいた微粒子合成の学理を追求し、様々な高分子微粒子創製法を提起している。汎用ビニルポリマー以外にも、ポリイオン液体や、セルロースや天然ゴムといった天然バイオポリマーも研究対象とする。また、各種重合法による合成から機械的方法による異形粒子合成法の提起、さらに粒子が自己組織化したコロイド構造体についても力を入れている。さらに、中空粒子は、空気を内包することによる低熱伝導率を利用した断熱材料として応用され、有用物質を内包した場合、中空壁組成を制御することにより徐放を制御できることから、マイクロな機能薄膜として考えることができる。

我々は、これまで多くの中空粒子を提案しているが、その多くはビニルポリマーであり、高温で分解するものがほとんどであった。それに対して、シリコンは結合エネルギーの高さに由来する耐熱性など様々な優れた特徴を有するため、オイルや樹脂、ゴムや微粒子として幅広い工業分野で利用されている。このシリコンの優れた耐熱性に着目し、重合性官能基であるメタクリロイル基を有する 2 官能シランカップリング剤 3- (メタクリロイルオキシ)プロピルメチルジメトキシシラン (MPDS)のゾルゲル反応を行い 3 量体である

3MPDS を作製し、懸濁重合を行うことで、ポリマーシェルが主にシリコンからなる中空粒子を得た。さらに、MPDS よりアルキル鎖の短いジメトキシメチルビニルシラン (DMVS) と MPDS の共ゾルゲル反応を行い作製した 3 量体シリコンモノマーMPDS-2DMVS を用いて、熱重量損失の少ない中空粒子の合成を試み、その耐熱性の評価を行った結果、右図に示すように、900℃においても熱重量損失が押さえられており、また熱処理後の粒子の断面からも中空構造を維持していることを確認した。

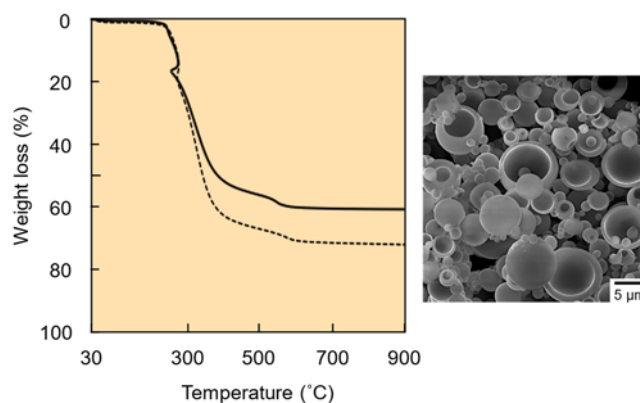


図 ポリ 3MPDS 中空粒子（破線）およびポリ MPDS-2DMVS 中空粒子（実線）の熱重量分析曲線（左）。900℃での熱処理後のポリ MPDS-2DMVS 中空粒子の断面の走査型電子顕微鏡写真

3. 研究業績

(1) 投稿論文

1. K. Kawasaki, I. Harada, K. Akaike, Q. Wei, Y. Koshiba, S. Horike, K. Ishida, Complex chemistry of carbon nanotubes toward efficient and stable p-type doping, *Communications Materials* **5**, 21 (2024).
2. Y. Wang, M. Ishihara, K. Kirihaara, L. Jiang, S. Horike, T. Yuan, Z. Zhang, Q. Wei, Controlled n-type doping in graphene using a photobase generator and polyethylene oxide blends, *Diamond and Related Materials*, **147**, 111306-111306 (2024).
3. L. Zhang, T. Ebihara, K. Akaike, M. Mukaida, K. Shimamoto, S. Horike, Q. Wei, Self-Powered Sensors Utilizing Single Pillar Thermocells with Pyrolytic Graphite Sheet Electrodes: Harvesting Body Heat and Solar Thermal Energy, *Materials Today Energy*, **45**, 101668 (2024).
4. M. Yamagishi, S. Yamamoto, K. Okano, Y. Koshiba, S. Horike, K. Ishida, M. Horie, A. Mori, Thin-film fabrication of polythiophene block copolymer via friction transfer, *Bulletin of the Chemical Society of Japan*, **97**, uoae095 (2024).
5. L. Jiang, T. Ebihara, S. Horike, Q. Wei, High-voltage thermocell modules for direct device operation: eliminating the need for DC-DC converters, *Materials Research Express*, **11**, 101501 (2024).
6. M. Nishinaka, Q. Wei, Y. Koshiba, S. Horike, n-Type Carbon Nanotubes Doped by Cross-Linked Organic Superbase for Stable Thermoelectric Materials, *Energy Material Advances*, **5**, 0123 (2024).
7. 堀家匠平, オールカーボンナノチューブ熱電発電デバイスの開発, *応用物理* **93(12)**, 683-689 (2024).
8. Shohei Horike, Vikas Nandal, Qingshuo Wei, Kazuhiko Seki, Contributions of both the Eastman entropy of transfer and electric double layer to the electromotive force of ionic thermoelectric supercapacitors, *ACS Applied Materials & Interfaces*, **17**, 4984-4995 (2025).
9. 堀家匠平, IoTセンサ用電源を志向した熱電キャパシタの開発, *キャパシタ技術*, **32(1)**, 9-12 (2025).
10. A. Kuwayama, S. Yamamoto, Y. Sakagami, M. Yamagishi, K. Okano, M. Horie, M. Funahashi, and A. Mori, Synthesis and properties of polythiophenes bearing alkylsulfonic acid esters at the side chain, *Polym. Chem.*, **15**, 1635-1641 (2024).
11. M. Funahashi, S. Uemura, Carrier transport and mesomorphic properties of deformable fluorinated perylene bisimide bearing disiloxane chains, *Journal of Molecular Liquids*, **407**, 125267 (2024).
12. S. Morishita, M. Kunihiro, M. Funahashi, N. Tsurumachi, Solution-processed planarly oriented thin films of cholesteric liquid-crystalline semiconductors, *Journal of Molecular Liquids*, **415**, 126425 (2024).
13. 舟橋正浩, 上村忍, 液晶系における拡張 π 電子系のナノ集積化, *高分子*, **74**, 19-20 (2025).
14. 菰田悦之, レオロジー測定に基づく電極スラリーの内部構造解析, *電気化学*, **93**, 1, 27-34 (2025)
15. H. Tanaka, Y. Komoda, T. Horie, N. Ohmura, Effect of internal structure and resin deformability on drying rate and stress in convective drying of silica-latex coatings, *Eur. Phys. J. E*, **47**, 46, (2024)
16. Murotani, T. Horie, S. Fujioka, Y. Komoda, Y. Naoto Ohmura, H. Masuda, E. Okita, M. Yasuda, CFD Analysis of Laminar Mixing Mechanism and Performance in an Oscillatory Baffled Reactor, *Chem. Eng. Technol.*, **47**, 8, 1114-1123 (2024)
17. Y. Komoda, Y. Shakutani, M. Ueyama, T. Horie, N. Ohmura, A. Sofue, Y. Saito, A. Nishikawa, Relative Viscosity for the Analysis of Adsorption Behavior of Additives: Dispersion of Nanocarbon Particles in Water with Cellulose-Based Dispersants, *Nihon Reorji Gakkaishi*, **52**, 4, 219-229 (2024)
18. M. Shirzadi, T. Sugimoto, Y. Munekata, T. Morikawa, H. Fujita, Y. Komoda, T. Fukasawa, K. Fukui, T. Ishigami, Data-driven approach for design and optimization of rotor-stator mixers for miscible fluids with different viscosities, *Chem. Eng. J.*, **499**,

155954 (2024)

19. 宮内 恭子, 中井豊明, 熊谷友希, 畑田航輝, 菰田悦之, 膜収縮に基づく金属粉ペースト塗布層の乾燥挙動解析, 色材協会誌, **97**, 7, 185-191(2024)
20. R. Tanaka, S. Yamaoka, S. Ikeda, K. Okano, M. Horie, H. Minami, N. Suzuki, A. Mori, High-Intensity Circular Dichroism of Head-To-Tail Regioregular Poly(1,4-Phenylene)s in the Aggregated State, *Chemistry-A European Journal.*, **30**, e202400706 (2024)
21. M. Md. Rahman, A. Al Mamun, H. Minami, M. Md. Rahman, S. M. Hoque, H. Ahmad, Biochar/poly(aniline-pyrrole) modified graphite electrode and electrochemical behavior for application in low-cost supercapacitor, *Arabian Journal of Chemistry*, **17**, 105938 (2024)
22. T. Morishita, I. Maitani, T. Michiura, N. Suzuki, T. Suzuki, K. Akamatsu, H. Minami, Preparation of Golf Ball-Like Polymer Particles Bearing Site-Selective Functional Groups, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **16**, 64058-64064 (2024)
23. R. Nakamoto, Y. Takeuchi, Y. Okubo, K. Fujita, T. Suzuki, H. Minami, Preparation of Monodisperse Cross-Linked Elastic Silicone Particles, *Macromol. React. Eng.*, **19**, 2400037 (2025)
24. H. Nishi, S. Ishidate, R. Amasaki, R. Nakamoto, S. Katsube, N. Suzuki, T. Suzuki, H. Minami, Preparation of high-heat-resistant silicone hollow particles, *Macromol. React. Eng.*, **19**, 2400046 (2025)
25. H. Nishi, S. Ishidate, R. Nakamoto, S. Katsube, N. Suzuki, T. Suzuki, Hi. Minami, One-pot preparation of micrometer-sized monodispersed silicone hollow particles, *Chem. Lett.*, **54**, upae249 (2025)

(2) 学会発表

○ 国際会議発表論文

1. M. Nishinaka, Y. Koshiba, Q. Wei, M. Funahashi, S. Horike, Air-, Humidity-, and Thermally Stable n-Type Conduction in Carbon Nanotubes Induced by Doping with Organic Superbases for Thermoelectric Materials, 4th International Conference on Carbon Chemistry and Materials (2024).
2. S. Horike, M. Nishinaka, Y. Koshiba, Q. Wei, K. Akaike, M. Funahashi, K. Ishida, Bistable Charge Carrier Modulation of Carbon Nanotubes by Electrochemical Doping, 4th International Conference on Carbon Chemistry and Materials (2024).
3. K. Kawasaki, Y. Koshiba, K. Akaike, Q. Wei, M. Funahashi, K. Ishida, S. Horike, Creating Thermally Stable P-Type Carbon Nanotubes Via Coordination Chemistry For Thermoelectric Materials, 2024 IEEE 23rd Int. Con. on PowerMEMS (2024).
4. Y. Komoda, Recent research topics on the preparation process and microstructural analysis of slurries at Kobe University, The 14th Asian Coating Workshop, Seoul, May (2024)
5. A. Ogawa, Y. Komoda, and N. Ohmura, Study on the dispersion states of carbon particles and ionomer in water/alcohol solvents using time-domain NMR, The 14th Asian Coating Workshop, Seoul, May (2024)
6. H. Morishita, Y. Komoda, N. Ohmura, Y. Nakamura, F. Takaoka, Dispersion process of silica particles in epoxy resin using a planetary centrifugal mixer based on energy balance equation, The 14th Asian Coating Workshop, Seoul, May (2024)
7. T. Tanisada, Y. Komoda, N. Ohmura, Stability of the conductive path formed in AB slurries under shear flow - rheo-impedance study -, The 14th Asian Coating Workshop, Seoul, May (2024)
8. Y. Komoda, R. Iwamoto, N. Ohmura, Utilization of agitation torque for the formation of loosely packed agglomerates of latex particles in the salt coagulation process, Mixing XXVIII-ISMIP 11, Banff, June (2024)
9. Y. Komoda, M. Ueyama, R. Mori, N. Ohmura A. Sofue, A. Nishikawa, J. Shimanuki, A. Isoda, Dispersion state of carbon nanotubes in the aqueous slurry and the effect on the electro-conductivity, 22nd International Coating Science and Technology Symposium, Atlanta, GA, Sep (2024)
10. K. Kotera, I. Ota, H. Masuda, Y. Komoda and N. Ohmura, Flow Properties in a Leidenfrost Droplet on a Heated Plate, STP-34, Taoyuan, Nov. (2024)
11. Y. Morita, I. Ota, Y. Komoda and N. Ohmura, Flow and Mixing Characteristics in a Droplet on a Vibrating Plate, STP-34, Taoyuan, Nov. (2024)
12. Yusho Fujiwara, Hinano Morimoto, Nozomu Suzuki, Toyoko Suzuki, Hideto Minami, Morphology Change of Block Copolymer Particles by Hydrolysis, The 7th Asian Symposium on Emulsion Polymerization and Functional Polymeric Microspheres (ASEPFPM7), Chiang Mai, Thailand, June 2024.
13. Soshi Kanaji, Nao Minoshima, Yoshito Tanaka, Nozomu Suzuki, Toyoko Suzuki, Hideto Minami, Synthesis of Hollow Particles Consisting of Perfluoropolymer by Suspension Polymerization, The 7th Asian Symposium on Emulsion Polymerization and Functional Polymeric Microspheres (ASEPFPM7), Chiang Mai, Thailand, June 2024.
14. Shintaro Ishidate, Hayate Ikeda, Shinya Katsube, Toyoko Suzuki, Hideto Minami, Preparation of Non-Spherical Silicone Particles, The 7th Asian Symposium on Emulsion Polymerization and Functional Polymeric Microspheres (ASEPFPM7), Chiang Mai, Thailand, June 2024. 【INVITE LECTURE】
15. Hideto Minami, Control of Shape of Polymer Particles by Mechanical Process and Colloidal Structure, Soft Interface Seminar, (Online), February 2025. 【INVITE LECTURE】

○ 国内会議発表論文

1. 堀家匠平, 衛 慶碩, 桐原和大, 向田雅一, 小柴康子, 石田謙司, 10 mV/K 級の熱起電力を発現する熱電キャパシタ, 日本化学会第 104 春季年会, 2024 年 3 月
2. 西中茉佑子, 小柴康子, 衛 慶碩, 舟橋正浩, 堀家匠平, クロスリンク型有機超塩基ドーパントによる高安定性 n 型カーボンナノチューブの創出と熱電モジュール応用, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 2024 年 9 月
3. 千代延祐希, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, 舟橋正浩, 亜鉛フタロシアニン一軸配向ナノワイヤの作製と評価, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 2024 年 9 月
4. 久保佑一郎, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, 舟橋 正浩, ジアミン架橋剤による強誘電性高分子の架橋ネットワーク化と構造・物性評価, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 2024 年 9 月
5. 笹田幹弥, 小柴康子, 舟橋正浩, 堀家匠平, バークコートを利用したカーボンナノチューブ/ポリマーコンポジット配向自立膜の作製, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 2024 年 9 月
6. 栗脇 賢, 衛 慶碩, 小柴康子, 舟橋正浩, 堀家匠平, マルチレドックスシステムによる温度変化発電デバイス, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 2024 年 9 月
7. 大山百代, 小柴康子, 衛 慶碩, 舟橋正浩, 石田謙司, 堀家匠平, P(VDF-TrFE)/CNT 積層型赤外線センサによる動的/静的熱源の同時検出, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 2024 年 9 月
8. 河崎佳保, 小柴康子, 衛 慶碩, 赤池幸紀, 舟橋正浩, 石田謙司, 堀家匠平, カーボンナノチューブのドーパ状態における錯体化学と高耐熱化技術, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 2024 年 9 月
9. 河崎佳保, 西中茉佑子, 小柴康子, 衛 慶碩, 舟橋正浩, 石田謙司, 堀家匠平, ソフトアニオン配位による p 型カーボンナノチューブの特異なラマンスペクトル変化, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会, 2024 年 9 月
10. 久保佑一郎, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, 舟橋正浩, ジアミノオリゴシロキサンによる強誘電性高分子の架橋ネットワーク化とナノ構造・電気物性評価, 第 72 回応用物理学会春季学術講演会, 2025 年 3 月
11. 小柴康子, 菅 咲来, 堀家匠平, 舟橋正浩, 石田謙司, 高沸点両親媒性溶媒を用いた成膜と一軸延伸処理によるポリフッ化ビニリデン薄膜の構造制御と強誘電特性評価, 第 72 回応用物理学会春季学術講演会, 2025 年 3 月
12. 堀家匠平, 海老原 照夫, 中江 亮子, 小柴康子, 舟橋正浩, 衛 慶碩, 熱輸送・自然放熱機構を搭載した熱電キャパシタモジュールによる温度差発電と IoT センサ駆動, 第 72 回応用物理学会春季学術講演会, 2025 年 3 月
13. 西中茉佑子, 小柴康子, 衛 慶碩, 舟橋正浩, 堀家匠平, クロスリンク型有機超塩基カチオン含有電解質の合成とカーボンナノチューブ熱電材料の電気化学ドーピング, 第 72 回応用物理学会春季学術講演会, 2025 年 3 月
14. 河崎佳保, 小柴康子, 衛 慶碩, 赤池幸紀, 舟橋正浩, 石田謙司, 堀家匠平, カーボンナノチューブの安定性における錯体化学とイオン交換法による高耐熱化技術の開拓, 第 72 回応用物理学会春季学術講演会, 2025 年 3 月
15. 堀家匠平, 西中茉佑子, 河崎佳保, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛 慶碩, 石田謙司, 舟橋正浩, 有機超塩基カチオン含有イオン液体を利用した電気化学ドーピングによるカーボンナノチューブの安定な pn 両極性伝導制御, 日本化学会第 105 春季年会, 2025 年 3 月
16. T. Kajiwar, S. Uemura, M. Funahashi, Fine structure and electrochemical properties of a liquid crystalline perylene bisimide derivative bearing a crown ether ring, 第 73 回高分子学会年次大会, 2024 年 5 月
17. 舟橋正浩, 高島光太郎, 乳酸エステル部位を側鎖に導入したクインケチオフェン誘導体の強誘電性とバルク光起電力効果, 2024 年日本液晶学会討論会, 2024 年 9 月
18. 森下修平, 國廣誠貴, 清水康太郎, 舟橋正浩, 鶴町徳昭, 溶液プロセスによるコレステリック液晶性半導体薄膜の作製とトリフルオロメチル基の寄与, 2024 年日本液晶学会討論会, 2024 年 9 月
19. 杉原大耀, 舟橋正浩, 拡張 π 共役強誘電性液晶におけるフルオロ基の置換位置のバルク光起電力効果への影響, 2024 年日本液晶学会討論会, 2024 年 9 月
20. 高島光太郎, 舟橋正浩, トリフルオロメチル基を導入した拡張 π 共役強誘電性液晶の合成及び評価, 2024 年日本液晶学会討論会, 2024 年 9 月
21. 舟橋正浩, 多賀大起, 梶原竜光, 末元久留実, 上村 忍, オリゴシロキサンとエーテル部位を導入した液晶性ペリレンビスイミドの微細構造と電気化学機能, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
22. 舟橋正浩, 的場祐二, 上村 忍, 乳酸部位を導入した拡張 π 共役液晶の強誘電性と光電子機能, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
23. 中谷柊吉, 岡澤将吾, 森下修平, 舟橋正浩, 鶴町徳昭, 液晶性ペリレンビスイミド誘導体における化学ドーピングを用いた共振器ポラリトンの観測, 第 43 回固体・表面光化学討論会, 2024 年 9 月
24. 舟橋正浩, 上村 忍, 側鎖にオリゴシロキサン鎖を導入したジフルオロペリレンビスイミド誘導体の電子輸送と微細構造, 日本化学会第 105 春季年会, 2025 年 3 月
25. 清水康太郎, 國廣誠貴, 森下修平, 原 光生, 鶴町徳昭, 舟橋正浩, コレステリック半導体の液晶性・電荷輸送性に対するキラル部位近傍の置換基の影響, 日本化学会第 105 春季年会, 2025 年 3 月
26. 舟橋正浩, 分極する有機半導体—乳酸エステル部位を導入した拡張 π 共役強誘電性液晶, 六甲有機合成研究会, 2024 年 9 月【招待講演】
27. 菰田悦之, レオインピーダンスとパルス NMR を組み合わせた水中における CNT 分散状態の解析, 分散系及び界面

物性研究会, 大阪, 8 月(2024)

28. 菰田悦之・岩本陸斗・大村直人, 動力数を指標としたラテックス凝固プロセスの流動解析, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌, 9 月(2024), M321
29. 福原拓人・菰田悦之・大村直人, シリカスラリー塗布膜に生じる応力に対するラテックス添加効果, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌, 9 月(2024), M213
30. 畑田航輝・菰田悦之・大村直人・宮内恭子・中井豊明, レーザー散乱光と膜厚変化の同時測定による Ni スラリー塗布膜の粒子充填挙動調査, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌, 9 月(2024), M216
31. 地村一成・大村直人・菰田悦之・小川智宏・山上典之・杓谷佳彦, 旋回型攪拌機 SWINGSTIR®における層流攪拌域での混合特性, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌, 9 月(2024), N320
32. 谷定 俊輝, 菰田 悦之, 大村 直人, リチウムイオン電池正極スラリー内部構造のレオインピーダンス解析-活物質濃度とせん断速度の影響-, 第 72 回レオロジー討論会, 山形, 10 月(2024), 2A06
33. 齋藤 風生, 菰田 悦之, 大村 直人, リチウムイオン電池高濃度正極スラリーの塗布過程におけるレオロジー特性の影響, 第 72 回レオロジー討論会, 山形, 10 月(2024), 2A07
34. 菰田 悦之, 谷定 俊輝, 吉田 兼太郎, 大村 直人, リチウムイオン電池正極スラリー内部構造のレオインピーダンス解析, 粉体工学会 2024 年度秋期研究発表会, 東京, 11 月(2024), 一般-4
35. 菰田悦之, 水中におけるカーボンナノチューブの分散状態と導電性に与える影響, 化学工学会材料界面部会共通基盤シンポジウム 2025, 神戸, 1 月(2025) 【招待講演】
36. 菰田 悦之・福原 拓人・田中 宏明・大村 直人, 樹脂粒子を含むスラリー塗布膜乾燥過程における応力生成, 化学工学会 第 70 年会, 東京, 3 月(2025), L224
37. 藤田 晃太郎・菰田 悦之・大村 直人, 振動式粘度計を用いたリチウムイオン電池用正極スラリーの安定性評価, 化学工学会 第 70 年会, 東京, 3 月(2025), PD314
38. 曾山 竜誠・菰田 悦之・大村 直人, リチウムイオン電池用高濃度助剤スラリーの分散性評価, 化学工学会 第 70 年会, 東京, 3 月(2025), PD319
39. 菰田悦之, 化学工学会関西支部, 実践化学工学講座, 9 章 攪拌・混合, 12 月 (2024)
40. 菰田悦之, 日本レオロジー学会 第 43 回 レオロジー講座サスペンションのレオロジー, 12 月 (2024)
41. 菰田悦之, 日本粉体技術協会, 粉体技術者養成講座 (濾過), 2 月 (2025)
42. 近藤穂香, 山野航大, 力山和晃, 青木大輔, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 溶媒放出法を用いたポリカーボネート粒子の作製, 第 73 回高分子学会年次大会, 2024 年 5 月
43. 金治創士, 簗島奈生, 田中義人, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 懸濁重合によるパーフルオロポリマー中空粒子の合成, 第 73 回高分子学会年次大会, 2024 年 5 月
44. 中村光希, 米谷育子, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 懸濁重合による光応答性中空粒子の合成, 第 73 回高分子学会年次大会, 2024 年 5 月
45. 西 俵汰, 石立新太郎, 尼崎龍太, 勝部伸哉, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, シリコン中空粒子の合成とその耐熱性, 第 73 回高分子学会年次大会, 2024 年 5 月
46. 石井あすか, 山本遥佳, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, ボールミルを用いたサブミクロンサイズの扁平状ヤスス粒子の作製, 第 62 回日本接着学会年次大会, 2024 年 6 月
47. 近藤穂香, 山野航大, 力山和晃, 青木大輔, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 溶媒放出法によるポリカーボネート粒子の作製と粒子の分解挙動, 第 62 回日本接着学会年次大会, 2024 年 6 月
48. 西 俵汰, 石立新太郎, 尼崎龍太, 勝部伸哉, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, シリコン中空粒子の作製とその耐熱性, 高分子学会関西支部・第 70 回高分子研究発表会(神戸), 2024 年 7 月
49. 高田聡一郎, 近藤穂香, 山野航大, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 単分散なポリカーボネート粒子の作製, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 2024 年 7 月
50. 柴谷茉央, 藤原優翔, Malineerat Maytawee, 山田恭幸, 脇屋武司, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 天然ゴム中空粒子作製におけるジチオールの影響, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 2024 年 7 月
51. 森 風乃, 金治創士, 森本ひなの, 鈴木 望, 南 秀人, 鈴木登代子, 蓄熱剤カプセル粒子の過冷却に及ぼすシェル構造の影響, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 2024 年 7 月
52. 宮田和弥, 中村光希, 森本ひなの, 鈴木登代子, 南 秀人, 鈴木 望, 光分解による形状加工可能なコアシェル粒子の作製, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 2024 年 7 月
53. 三嶋真結花, 石井あすか, 米谷育子, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 攪拌法による棒状複合粒子の作製, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 2024 年 7 月
54. 中本礼奈, 西 俵汰, 石立新太郎, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 単分散シリコンカーバイド粒子の合成, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 2024 年 7 月
55. 金治創士, 簗島奈生, 田中義人, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 懸濁重合を利用したパーフルオロポリマー中空粒子の合成, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
56. 鈴木登代子, 山野航大, 鈴木 望, 南 秀人, 多孔質セルロース粒子のフッ素化とその物性, 第 73 回高分子討論会, 2024

年 9 月

57. 三嶋真結花, 石井あすか, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 棒状複合高分子粒子の作製, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
58. 中本礼奈, 西 俵汰, 石立新太郎, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 焼成による単分散シリコンカーバイド粒子の作製, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
59. 石井あすか, 山本遥佳, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, サブミクロンサイズの扁平状ヤヌス粒子を用いたコロイド構造体の作製, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
60. 近藤穂香, 山野航大, 力山和晃, 青木大輔, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 溶媒放出法を用いたポリカーボネート粒子の形態制御と粒子の分解, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
61. 西 俵汰, 石立新太郎, 尼崎龍太, 勝部伸哉, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 単分散シリコン中空粒子の合成, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
62. 中村光希, 米谷育子, 森下卓寛, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 光刺激に応答する中空粒子の合成, 第 73 回高分子討論会, 2024 年 9 月
63. 石井あすか, 山本遥佳, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, サブミクロンサイズの扁平状ヤヌス粒子からなるコロイド構造体の作製, 2024 年度色材研究発表会, 2024 年 10 月
64. 近藤穂香, 山野航大, 力山和晃, 青木大輔, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 溶媒放出法によるポリカーボネート粒子の作製と粒子の分解, 2024 年度色材研究発表会, 2024 年 10 月
65. 金治創土, 箕島奈生, 田中義人, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 懸濁重合を用いたパーフルオロポリマーから成る中空粒子の合成, 2024 年度色材研究発表会, 2024 年 10 月
66. 中村光希, 米谷育子, 森下卓寛, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, アゾベンゼンモノマーを用いた光応答性中空粒子の合成, 2024 年度色材研究発表会, 2024 年 10 月
67. 西 俵汰, 石立新太郎, 尼崎龍太, 勝部伸哉, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 単分散シリコン中空粒子の作製, 2024 年度色材研究発表会, 2024 年 10 月
68. 宮田和弥, 中村光希, 森本ひなの, 鈴木登代子, 南 秀人, 鈴木 望, 光分解による形状加工可能なコアシェル粒子の合成, 2024 年度色材研究発表会, 2024 年 10 月
69. 藤 穂香, 山野航大, 力山和晃, 青木大輔, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, 溶媒放出法を用いたポリカーボネート粒子の作製と粒子の分解, 第 20 回高分子表面研究討論会, 2024 年 11 月
70. 宮田和弥, 中村光希, 森本ひなの, 鈴木登代子, 南 秀人, 鈴木 望, 光分解で形状加工可能なコアシェル粒子の合成, 第 20 回高分子表面研究討論会, 2024 年 11 月
71. 柴谷茉央, 藤原優翔, Malineerat Maytawee, 山田恭幸, 脇屋武司, 鈴木 望, 鈴木登代子, 南 秀人, チオール-エン反応における天然ゴム中空粒子の作製, 第 20 回高分子表面研究討論会, 2024 年 11 月
72. 松茂優風, 藤田結翔, 高嶋洋平, 鶴岡孝章, 鈴木登代子, 南 秀人, 赤松謙祐, 大粒径異形高分子マイクロ粒子への選択的無電解ニッケルめっきと特性評価, 第 26 回関西表面技術フォーラム, 2024 年 10 月
73. 南 秀人, 懸濁重合による含フッ素アクリルポリマーおよびパーフルオロポリマー中空粒子の合成, 第 18 回フッ素化学セミナー, 2024 年 11 月 【招待講演】
74. 松茂優風, 藤田結翔, 高嶋洋平, 鶴岡孝章, 鈴木登代子, 南 秀人, 赤松謙祐, 異形高分子微粒子上への部位選択的なニッケルめっきプロセス, 表面技術協会第 151 回講演大会, 2025 年 3 月
75. 南 秀人, 界面を利用した高機能ソフトマターの創製, 2024 年度関西接着ワークショップ第 3 回研究会, 2025 年 1 月 【招待講演】
76. 南 秀人, 接着剤、接着法, 第 63 回関西ゴム研究所研修, 2024 年 11 月 【依頼講演】
77. 南 秀人, 高分子微粒子の内部モルフォロジーおよび形状制御, 高分子学会関西支部 第 46 回地区幹事会講演会, 2025 年 3 月 【招待講演】
78. 南 秀人, 高分子微粒子の構造制御からコロイド構造体まで, 界面科学研究部門 2024 年度成果報告会, 2025 年 3 月 【招待講演】

(3) 著書

1. 小柴康子, 福島達也, 石田謙司, 有機半導体の開発と最新動向 (分担執筆), エヌ・ティー・エス, 第1編 第25章 「赤外分光法による有機半導体高分子の光安定性評価」 pp.262-269 (2024)
2. 南 秀人, 分散・凝集の応用: 濃厚分散系の技術 (分担執筆), 近代科学社, 第2部第20章 「コロイド粒子の 1 ~ 2 次元配列・凝集」 pp.332-342 (2024)

4. 競争的資金

(1) 科学研究費補助金

1. 若手研究「カーボンナノチューブの錯体化学と安定化技術」代表：堀家匠平（2,340 千円）
2. 基盤研究 A「生体心臓に最適化した超フレキ有機圧電発電/拍動検知フィルムの開発と体内駆動の実証」
分担：小柴康子（500 千円）
3. 基盤研究 B「カーボンナノチューブの錯体化学と安定化技術」代表：南 秀人（5,850 千円）
4. 基盤研究 C「ビーズミルを用いた平板状高分子微粒子の作製法の確立」代表：鈴木登代子（1,690 千円）

（2）共同型協力研究

1. 南 秀人 4 件（6,050 千円）
2. 菰田悦之 9 件（12,285 千円）

（3）受託研究, 研究助成等

1. NEDO 未踏チャレンジ 2050「熱輸送システムを備えた蓄熱型熱電変換モジュールによる自然放熱を用いた無線センサ電源の創出」代表：堀家匠平（7,000 千円）
2. JST 研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）「IoT センサ用の超軽量・長寿命有機熱電変換モジュールの開発」代表：堀家匠平（7,000 千円）
3. NEDO 燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業「燃料電池セパレーター用ラミネート金属・高分子ナノコンポジットフィルムの研究開発」代表：南 秀人（20,150 千円）
4. JST 戦略的創造研究推進事業（CREST）「カーボネート結合に基づく高分子材料循環システムの構築（代表：千葉大学 青木大輔准教授）」代表：南 秀人（9,880 千円）

（4）奨学寄附金等

1. 舟橋正浩 3 件（5,200 千円）
2. 南 秀人 3 件（1,700 千円）
3. 鈴木登代子 1 件（500 千円）
4. 菰田悦之 2 件（1,300 千円）
5. 南 秀人 学術相談 1 件（780 千円）

5. 特記事項

（1）特許権等知的財産

○出願

1. 発明等の名称：中空微粒子の製造方法、中空微粒子、相分離微粒子、水分散体及び組成物
発明者：田中義人, 飯田真由美, 中西佳菜子, 鈴木悠希, 南 秀人
出願番号：特願 2024-062768
2. 発明等の名称：中空粒子及びその製造方法
発明者：勝部伸哉, 塩谷佳之, 南 秀人
出願番号：特願 2024-117935

（2）受賞

1. 西中茉佑子, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会講演奨励賞受賞 (2024).
2. 河崎佳保, 第 85 回応用物理学会秋季学術講演会講演奨励賞受賞 (2024).
3. 大山百代, The 11th International Conference on Molecular Electronics & Bioelectronics (M&BE11) Poster Prize (2024)
4. 堀家匠平, 令和 6 年度優秀若手研究者賞（神戸大学）, 2024 年 6 月 20 日
5. 南 秀人, 令和 6 年度神戸大学学長表彰（財務貢献）, 2024 年 10 月 17 日

【膜バイオプロセス研究部門】

1. 構成員

部門長	教 授	丸山達生	(工学研究科応用化学専攻)
	教 授	森 敦紀	(先端膜工学研究センター)
	教 授	岡野健太郎	(工学研究科応用化学専攻)
	准教授	中川敬三	(科学技術イノベーション研究科)
	助 教	森田健太	(工学研究科応用化学専攻)
	教 授	荻野千秋	(工学研究科応用化学専攻)
	特命教授	塩見尚史	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	杉田 翔一	(先端膜工学研究センター)

2. 研究の概要と今年度の研究成果

本研究部門では、機能性膜材料の合成・材料開発から、バイオマス由来の有用物質生産を行っている。更には、膜分離技術と生体関連物質の融合により、生物プロセスにおける膜分離技術の利用および膜材料等の機能化に利用可能な塗膜技術の開発の4つのテーマ（下記）を行っている。

- ① 微生物発酵前後における基質および発酵代謝物の選択的分離・濃縮
- ② 合成機能性高分子の単純塗布によるプラスチック表面機能化
- ③ 共役系ポリマーの機能発現と効率的合成法の開発
- ④ 膜分離技術を利用したバイオ由来有機化合物の高効率生産プロセスの構築

具体的には下記の通りである。

① 微生物発酵前後における基質および発酵代謝物の選択的分離・濃縮

当グループでは、バイオプロセスに必用とされる膜システムの展開研究を行っている。2024年度は、昨年同様にナノフィルトレーション膜を利用して、甜菜糖蜜由来の色素成分の分離と糖濃縮の両方を達成可能とする条件の探索を行った。そして、精製及び、糖濃縮された糖蜜を用いてバクテリアセルロースナノファイバーの生産を実施した。

更にバイオエタノール、および発酵アルコールの膜濃縮に向けて企業と新規膜分離システムの共同研究を引き続き実施した。本年度はエタノール発酵時に発生するガスの分離に与える評価を行い、発酵アルコール類の選択的分離がより向上する事を見出した。次年度は連続的な分離に向けて、化学メーカーとの産産学連携を実施する計画である。



② 合成機能性高分子の単純塗布による材料表面機能

合成高分子の塗布によるプラスチック表面の化学的機能化を行ってきている。2024 年度は、プラスチック表面上にクリック反応に用いるアジド基を導入し、この表面密度を制御可能であることを実証した。しかも二次元の表面に対して、一方向にアジド基密度のグラジエントを作ることにも成功している。また我々の得意とする「プラスチックを塗る技術」を活用して、培養液等の水溶液中のチオール性還元能力を検出するペーパーデバイス（試験紙）の作製にも成功した。細胞培養等においては、バイオチオールと呼ばれるチオール性還元剤を頻用するが、空気と接している時間に応じてこの還元性能が失われていく。この還元性能がどれだけ残存しているかを調べる方法論がこれまでなかった。開発したペーパーデバイスにより、簡便に還元性能の残存量を量ることが可能になる。

③ 共役系ポリマーの機能発現と効率的合成法の開発

共役系の有機・高分子材料としてポリチオフェン、ポリフェニレンを対象に新規な有機金属種や触媒種の開発をおこなった。2024 年度は、得られたポリマーの電気伝導性、イオン伝導性などに関して機能評価した。

④ 膜分離技術を利用したバイオ由来有機化合物の高効率生産プロセスの構築

様々な膜分離技術を駆使したバイオ由来化合物の高効率生産プロセスの開発を行っている。2024 年度は、膜抽出法を利用したバイオ由来化合物の高効率バイオ生産プロセスの開発をおこなった。フェノール生産菌により生産されたフェノールを、中空糸膜モジュールを用いた連続的膜抽出操作により、フェノール生産菌の生育阻害の影響を軽減させ、従来培養法を上回るバイオフィェノールの生産に成功した。その他、異なる膜材質を利用した膜抽出操作、またバイオプロセスへの応用を目的としたナノろ過膜の開発に関する検討をおこなった。

3. 研究業績

(1) 投稿論文

1. Naoki Noda, Maho Umeda, Kentaro Okano, Kuei-Cheng Chen, Masaki Horie, Atsunori Mori, The use of Ni(cod)(dq) (COD: 1,5-cyclooctadiene; DQ: duroquinone) for the dehalogenative coupling polycondensation to π -conjugated polyarylenes, *Org. Process Res. Dev.*, **29**(3), 932-937 (2025)
2. Ukyo Ogi, Shuichi Ikeda, Kentaro Okano, Masaki Horie, Atsunori Mori, Borylative desymmetrization of multifunctional haloarenes assisted by sodium dispersion, *Chem. Eur. J.*, **31**(7), e202500355 (2025)
3. Yoichi Okayama, Parker Morris, Kaitlin Albanese, Sarah Olsen, Atsunori Mori, Javier Read de Alaniz, Christopher M. Bates, Craig J. Hawker, Enhanced Degradation of Vinyl Copolymers Based on Lipoic Acid, *J. Polym. Sci.*, **63**(6), 1345-1351(2025)
4. Farid Fithrie bin Zainal Annuar, Shuichi Ikeda, Kentaro Okano, Atsunori Mori, Deprotonative approach to poly(1,3-phenylene) synthesis by palladium-catalyzed cross-coupling polymerization, *J. Organomet. Chem.*, **1026**, 123488 (2025)
5. Yuki Nakanishi, Shoichi Sugita, Kentaro Okano, Atsunori Mori, Intramolecular C-H arylation of pyridine derivatives with a palladium catalyst for the synthesis of multiply fused heteroaromatic compounds, *Beilstein J. Org. Chem.*, **20**, 3256-3262 (2025)
6. Mizuho Yamagishi, Sonoka Yamamoto, Kentaro Okano, Yasuko Koshiba, Kenji Ishida, Shohei Horike, Masaki Horie, Atsunori Mori, Thin-film fabrication of polythiophene block copolymer via friction transfer, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **89**(23), 17834-17843 (2025)
7. Rikuya Tanaka, Seiha Yamaoka, Shuichi Ikeda, Kentaro Okano, Masaki Horie, Hideto Minami, Nozomu Suzuki, Atsunori Mori, High-Intensity Circular Dichroism of Head-to-tail Regioregular Poly(1,4-phenylene)s in the Aggregated State, *Chem. Eur. J.*, **30**(35), e202400706 (2025)
8. Kenshin Sano, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Three-Component Synthesis of Multiply Functionalized 5,6-Dehydroisoquinolines through Dearomatization of Pyridine, *J. Org. Chem.*, **89**(23), 17834-17843 (2024)
9. Masahiro Hosoya, Kenichi Ishibashi, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Catalytic Activity of Triphenylphosphine for Electrophilic Aromatic Bromination Using N-Bromosuccinimide and Process Safety Evaluation, *Org. Process Res. Dev.*, **28**(10), 3903-3912 (2024)

10. Yuxuan Feng, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Gram-Scale Total Synthesis of Carbazomycins A-D through Late-Stage Regioselective Demethylation of Aryl Methyl Ethers, *J. Org. Chem.*, **89**(18), 13472-13484 (2025)
11. Yunosuke Shima, Yuxuan Feng, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Total Synthesis of Carbazomycins E and F, *J. Org. Chem.*, **89**(11), 8185-8191 (2024)
12. N. Shimizu, S. Kanemitsu, R. Umemura, T. Yashiro, R. Kawabata, K. Nishimura S. Kawasaki, K. Morita, T. Aoi and T. Maruyama, Mechanistic Insights into the Apoptosis of Cancer Cells Induced by a Kinase-Responsive Peptide Amphiphile, *Chem. Eur. J.* **31**, e202403658 (2025).
13. Y. Kanki, K. Miyahara, S. Yamamoto, K. Ogawa, S. Kanemitsu, R. Sakai, H. Amo, K. Morita, T. Nishino, T. Maruyama, Direct Click Bonding of Dissimilar Solid Materials Based on the Catalyst-Free Huisgen 1,3-Dipolar Cycloaddition, *Macromol. Rapid Commun.* **225**, 2400331 (2025).
14. 森田健太, 丸山達生, 分子の”塊”が溶連菌の増殖を抑える, *化学*, **79**, 12-26 (2024).
15. K. Kondo, M. K. Habil, K. Senda, M. Adachi, K. Morita, T. Maruyama, H. Sugimoto, M. Fujii, Size- and Wavelength-Selective Optical Heating in Mie-Resonant Silicon Nanospheres for Nanothermometry and Photothermal Applications, *ACS Appl. Nano Mater.*, **7**(19), 23101-23110 (2024).
16. M. Adachi, H. Sugimoto, K. Morita, T. Maruyama, M. Fujii, Scattering/Fluorescence Dual-Mode Imaging in MnO₂-Coated Silicon Nanospheres for Cancer Cell Detection, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **16**(26), 33963-33970 (2024).
17. H. Amo, Y. Kanki, M. Fujii, K. Morita, T. Maruyama, Clickable Plastic Surfaces with Controllable Azide Surface Density, *Macromol. Chem. Phys.*, **225**, 2400331 (2024).
18. T. Maruyama, Y. Tominaga, J. Kado, K. Morita, T. Moriwaki, Y. Kusamoto, T. Yoshitomi, A. Mori and T. Nishino, Thermal conductivity of epoxy resin films doped with a polythiophene/graphene complex or aluminum nitride, *Poly. Compos.*, **45**, 11104-11111 (2024).
19. K. Morita, T. Moriwaki, S. Habe, M. Taniguchi-Ikeda, T. Hasegawa, Y. Minato, T. Aoi, T. Maruyama, Molecular aggregation strategy for inhibiting DNase, *JACS Au*, **4**(6), 2262-2266 (2024)
20. N. Shiomi, K. Watanabe, Y. Fujiwara, T. Yamasaki, H. Matsuyama, Direct Correlation among Telomere Length, Cellular Aging, and Rejuvenation Effects of Honey Child Powder, *Journal of Biosciences and Medicines*, **12**, 55-70 (2024)
21. N. Shiomi, P. Zhang, S. Nakatsuka, K. Kumagai, H. Matsuyama, Efficient and high-density immobilization of animal cells by a microfiber with both swelling and cell adhesion properties and its application to exosome production, *Biotechnology Letters*, **47**, 40 (2025)
22. Radityo Pangestu, Prihardi Kahar, Chiaki Ogino, Akihiko Kondo, Comparative responses of flocculating and nonflocculating yeasts to cell density and chemical stress in lactic acid fermentation, *Yeast*, **41**(4), 192-206 (2024)
23. Filemon Jalu Nusantara Putra, Prihardi Kahar, Chiaki Ogino, Akihiko Kondo, Production of lignin monomeric alcohols and lipids from oil palm empty fruit bunch by a combination of alkaline nitrobenzene depolymerization and *Lipomyces starkeyi* bioconversion, *Biochemical Engineering Journal*, **208**, 109347 (2024)
24. Noor-Afiqah Ahmad Zain, Prihardi Kahar, Kumar Sudesh, Chiaki Ogino, Akihiko Kondo, Production of single cell oil by *Lipomyces starkeyi* from waste plant oil generated by the palm oil mill industry, *J. Biosci. Bioeng.*, **138**(2), 153-162 (2024)
25. Pamela Apriliana, Prihardi Kahar, Norimasa Kashiwagi, Akihiko Kondo, Chiaki Ogino, Editing *Streptomyces* genome using Target AID System fused with UGI-degradation tag, *Engineering in Life Sciences*, **24**(8), e2400005 (2024)
26. Sangho Koh, Ryota Endo, Prihardi Kahar, Yutaro Mori, Chiaki Ogino, Shinji Tanaka, Yusuke Imai, Seiichi Taguchi, Complete sequence randomness of lactate-based copolymers (LAHBs) with varied lactate monomer fractions employing a series of propionyl-CoA transferases, *International Journal of Biological Macromolecules*, **274**, 133055 (2024)
27. Witta Kartika Restu, Nurhani Aryana, Melati Septiyanti, Evi Triwulandari, Yulianti Sampora, Yenni Apriliany Devy, Muryanto, Muhammad Ghazali, Yenny Meliana, Dewi Sondari, Widya Fatriasari, Mohamad Nasir Mohamad Ibrahim, Mohd Hazwan Hussin, Chiaki Ogino, Development of a Lignin-Based Carrier-Citronella Oil Nanoemulsion and Its Utilization as an Herbicide against Specific Weed Species, *Chemistry & Biodiversity*, **21**(9), e202400861 (2024)
28. Filemon Jalu Nusantara Putra, Prihardi Kahar, Akihiko Kondo, Chiaki Ogino, Adaptive laboratory evolution of *Lipomyces starkeyi* for high production of lignin derivative alcohol and lipids with comparative untargeted metabolomics-based analysis, *Microbial Cell Factories*, **23**(1), 270 (2024)
29. Nova Rachmadona, Prihardi Kahar, Ario Betha Juanssilfero, Fajriana Shafira Nurrusyda, Dewa Ayu Shintya Laura Arista Dewi, Irwan Kurnia, Iman Rahayu, Chiaki Ogino, Evaluation of lipid production efficiency using palm oil mill effluent as a carbon source by *Lipomyces starkeyi*, *Biomass Conversion and Biorefinery*, 1-10 (2024)
30. Annaëlle Postiaux, Filemon Jalu Nusantara Putra, Prihardi Kahar, Aurore Richel, Chiaki Ogino, Maleic Acid-Butanol Pretreatment to Enhance Cellulose Accessibility for Enzymatic Hydrolysis and Ethanol Production from Oil Palm Empty Fruit Bunch, *ACS Environmental Au*, **5**(1), 76-85 (2024)
31. Pamela Apriliana, Prihardi Kahar, Nova Rachmadona, Witta Kartika Restu, Akihiko Kondo, Chiaki Ogino, Lipid Production in *Streptomyces jeddahensis* Is Enhanced by Glucose and Fatty Acid Derivatives, with Temperature Variations Influencing Gene Expression and Biosynthesis, *Fermentation*, **11**(2), 45 (2025)
32. Winda Tasia, Amane Washio, Koki Yamate, Kenta Morita, Yutaro Mori, Prihardi Kahar, Ryohei Sasaki, Chiaki Ogino,

Catalase-Knockout Complements the Radio-Sensitization Effect of Titanium Peroxide Nanoparticles on Pancreatic Cancer Cells, *Molecules*, **30**(3), 629 (2025)

33. Dianti Rahmasari, Prihardi Kahar, Arthur Vinicius de Oliveira, Filemon Jalu Nusantara Putra, Akihiko Kondo, Chiaki Ogino, Factors Affecting D-Lactic Acid Production by Flocculant *Saccharomyces cerevisiae* Under Non-Neutralizing Conditions, *Microorganisms*, **13**(3), 618 (2025)
34. Prihardi Kahar, Noor-Afiqah Ahmad Zain, Radityo Pangestu, Chiaki Ogino, Important key points regarding the circular bioeconomy in the palm oil industry: Current practices and future perspectives, *The Palm Oil Export Market*, 183-192 (2025)
35. Ralph Rolly Gonzales, Keizo Nakagawa, Susumu Hasegawa, Kazuo Kumagai, Atsushi Matsuoka, Yasunao Okamoto, Zhan Li, Zhaohuan Mai, Tomohisa Yoshioka, Tomoyuki Hori, Hideto Matsuyama, Treatment of high-strength wastewater with coupled flocculation and membrane filtration prior to ammoniacal nitrogen enrichment by osmotically assisted reverse osmosis, *Separation and Purification Technology*, **352**, 128159 (2025)
36. Muhammad Prayogie Aulia, Ralph Rolly Gonzales, Miki Tabuchi, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Pengfei Zhang, Nasrul Arahman, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Hideto Matsuyama, Chitin-augmented wetting resistance and water-in-oil emulsion separation performance of silane-modified polyketone membrane, *Journal of Membrane Science*, **710**, 123115 (2024)
37. Peter Sanciolo, Kana Moriguchi, Noel Dow, Fotios Sidirolou, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Mikel Duke, Rapid phenol mineralisation in a low-pressure dead-end light transmitting photocatalytic membrane reactor (LT-PMR), *Journal of Water Process Engineering*, **66**, 106018 (2024)
38. Keizo Nakagawa, Tomoki Watanabe, Miki Tabuchi, Muhammad Prayogie Aulia, Ralph Rolly Gonzales, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Pengfei Zhang, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Fouling-resistant superhydrophobic polyketone membranes modified with fluorine-containing silica for water-in-oil emulsion separation, *Journal of Membrane Science*, **713**, 123309 (2025)
39. Zheng Wang, Keizo Nakagawa, Kecheng Guan, Mengyang Hu, Zhaohuan Mai, Wenming Fu, Qin Shen, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Self-Aggregation Control of Porphyrin for Enhanced Selective Covalent Organic Network Membranes, *Small*, **21**, 13, 2407986 (2025)
40. Shunsuke Tanaka, Yuka Kimura, Kojiro Fuku, Naoki Ikenaga, Keizo Nakagawa, Zinc-imidazole-based metal-organic framework nanosheet membrane for H₂/O₂ separation, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *IOP Science*, **1318**, 012035 (2024)
41. 中川敬三, 吉岡朋久, 松山秀人, 浸透圧補助逆浸透法による中空糸膜モジュールを利用した高濃縮プロセス, 分離技術, 分離技術会, **54**(3), 135-144 (2024)

(2) 学会発表

○ 国際会議発表論文

1. Atsunori Mori, Regioregular Poly(1,n-phenylene) Synthesis by Nickel Catalysis, 30th International Conference on Organometallic Chemistry (2024) 【Invited Lecture】
2. Shunsuke Habe, Natsumi Shimizu, Tomoko Moriwaki, Takashi Aoi, Mariko Ikeda, Kenta Morita, Tatsuo Maruyama, Aggregation of small molecules induces the inhibition of DNase I, 13th International Colloids Conference: Elsevier, Sitges, Spain (2024.6.11).
3. Haruhiko Miwa, Shiho Seguchi, Ayaka Hayashi, Eri Chatani, Kenta Morita and Tatsuo Maruyama, D-peptide that forms a stereocomplex with amyloid β inhibits the fibril formation, 13th International Colloids Conference: Elsevier, Sitges, Spain (2024.6.11)
4. Fuga Hoshino, Sarina Yoshida, Kenta Morita and Tatsuo Maruyama, Preparation of a plastic surface displaying amino groups and reuse of the surface through degradation, 13th International Colloids Conference: Elsevier, Sitges, Spain (2024.6.11).
5. Riku Umemura, Natsumi Shimizu, Kenta Morita, Tatsuo Maruyama, Induction of apoptosis in cancer cells by self-assembled forms of small molecule compounds, 13th International Colloids Conference: Elsevier, Sitges, Spain (2024.6.11)
6. Hikaru Amo, Yusuke Kanki, Kenta Morita, Tatsuo Maruyama, Quantification and control of the surface density of a clickable azide group presented by functional polymer coating, 13th International Colloids Conference: Elsevier, Sitges, Spain (2024.6.11).
7. Kenta Morita, Tomoko Moriwaki, Shunsuke Habe, Mariko Taniguchi-Ikeda, Tadao Hasegawa, Yusuke Minato, Takashi Aoi, and Tatsuo Maruyama, Molecular aggregation strategy for inhibiting DNases, 13th International Colloids Conference, Sitges, Spain (2024.6.11)
8. Tatsuo Maruyama, Sarina Yoshida, Takane Tsuchii, Mimari Matsumoto, Kenta Morita, Preparation of conductive gold thin film by the two-dimensional assembly of gold nanoparticles on a plastic surface. 13th International Colloids Conference, Sitges, Spain (2024.6.11).
9. Tatsuo Maruyama, Molecular Self-Assembly of Peptide Amphiphiles for a New Frontier in Drug Design. 10th International Symposium on Applied Chemistry, Yogyakarta, Indonesia (2024.10.21). 【Invited Lecture】

10. Tatsuo Maruyama, Kenta Morita, Selective death of cancer cells induced by the self-assembly of a peptide amphiphile that is responsive to an overexpressed kinase. WBC2024, Deagu, South Korea (2024.5). 【Invited Lecture】
11. Keizo Nakagawa, Two-dimensional MoS₂ nanochannel as a membrane reactor for continuous catalytic reaction, 3rd JSPS-NSFC (JPN-CHN) Bilateral Program coreserach symposium, Nanjin (China) (2024)
12. Keizo Nakagawa, 2D heterostructured nanochannels in laminar membrane for molecular separation and catalytic reaction, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Nanjin (China) (2024) 【Keynote Lecture】
13. Kana Moriguchi, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Tomohisa Yoshioka, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, The effect of graphene oxide on photocatalytic and membrane performance in g-C₃N₄/HNb₃O₈ nanosheet composite photocatalytic membranes, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Nanjin (China) (2024)
14. Haruka MONGUCHI, Keizo NAKAGAWA, Toru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Atsushi MATSUOKA, Eiji KAMIO, Hideto MATSUYAMA, Tomohisa YOSHIOKA, Fabrication of laminar graphene oxide membrane with polyketone hollow fiber support and their application to organic solvent nanofiltration, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Nanjin (China) (2024)
15. Kazuki Ueno, Keizo Nakagawa, Wang Zhang, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Tomohisa Yosioka, Development of nanofiltration membranes by using porphyrin-based MOF nanosheetss, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Nanjin (China) (2024)
16. Yoshito Maezaka, Keizo Nakagawa, Kecheng Guan, Atsushi Matsuoka, Noriaki Kato, Yasunao Okamoto, Eiji Kamio, Tooru Kitagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Structural control of graphene oxide laminar membrane by modification of porphyrin molecules and evaluation of organic solvent nanofiltration performance, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Nanjin (China) (2024)
17. Muhammad Prayogie AULIA, Ralph Rolly GONZALES, Miki TABUCHI, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Keizo NAKAGAWA, Hideto MATSUYAMA, Polyketone membrane modification using natural hydrophobic material for enhancement of water fouling resistance and water-in-oil emulsion separation performance, 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Nanjin (China) (2024)
18. Keizo Nakagawa, Construction of two-dimensional nanochannel reaction space for catalytic applications, Victoria Univ – Kobe Univ international collaborative reasearch seminar, Melbourne (Australia) (2024)

○ 国内会議発表論文

1. 野田 直希, 梅田 茉歩, 岡野 健太郎, 堀江 正樹, 森 敦紀, ニッケル-2,2'-ビピリジン錯体を用いたジプロモフルオレンの脱ハロゲンの重縮合, 2024 年度膜工学春季講演会・膜工学サロン (2025)
2. 島 悠之輔, 中西 裕貴, 浅野 永遠, 杉田 翔一, 岡野 健太郎, 森 敦紀, 都市鉱山からの希土類金属の回収を目指した新規抽出剤の開発, 2024 年度膜工学春季講演会・膜工学サロン (2025)
3. 高橋 優佳, 杉田 翔一, 岡野 健太郎, 森 敦紀, シロキサンへの導入に基づく高溶解性フェナントロリン系配位子の開発, 日本化学会第 105 春季年会 (2025)
4. 梅田 茉歩, 野田 直希, 岡野 健太郎, 堀江 正樹, 森 敦紀, 空気中で取り扱い容易なニッケル 0 価錯体 Ni(cod)(dq)を用いた脱ハロゲンの重縮合による π 共役系高分子の合成, 日本化学会第 105 春季年会 (2025)
5. 野田 直希, 梅田 茉歩, 岡野 健太郎, 森 敦紀, ニッケル-2,2'-ビピリジン錯体を用いたジプロモフルオレンの脱ハロゲンの重縮合における第二配位子の添加効果, 日本化学会第 105 春季年会 (2025)
6. 杉田 翔一, 岡野 健太郎, 森 敦紀, パラジウム触媒による C-H/N-H 連続官能基化反応を経由したラクタム化反応, 日本化学会第 105 春季年会 (2025)
7. 池田 柊一, Farid Fithrie bin Zainal Annuar, 岡野 健太郎, 森 敦紀, 脱プロトンの発生したアリールリチウム種のホウ素への金属交換とクロスカップリング重合によるポリ (1,3 - フェニレン) 合成, 日本化学会第 105 春季年会 (2025)
8. 森 敦紀, 有機合成の視点から捉え共役系高分子の合成法を考える, 有機合成化学協会関西支部 有機合成睦月セミナー (2025)
9. 中西 裕貴, 軸性不斉と面性不斉のエナントオ反転が同期する反応経路の計算化学的解析, 第 24 回六甲有機合成研究会 (2025)
10. 中西 裕貴, 島 悠之輔, 浅野 永遠, 杉田 翔一, 岡野 健太郎, 森 敦紀, 都市鉱山からの希土類金属の回収を目指した新規抽出剤の開発, 神戸大学 第 14 回 環境保全推進センター全学報告会 (2024)
11. 中西 裕貴, 鈴木 望, 岡野 健太郎, 森 敦紀, 分子不斉つるまき状ビチオフェンのキラリティー反転に関する量子化学計算的アプローチ, 第 53 回複素環化学討論会 (2024)
12. Ukyo Ogi, Kentaro Okano, Atsunori Mori, Switchable Borylation of Multi[^]functional Haloarenes Assisted by Sodium Dispersion, 第 70 回有機金属化学討論会 (2024)
13. Kota Nakano, Nagi Omae, Aika Kuwayama, Kentaro Okano, Atsunori Mori, Ni-Catalyzed Synthesis of PEDOT Derivatives with High Solubility in Organic Solvents, 第 70 回有機金属化学討論会 (2024)
14. 太田 美亜, 岡野 健太郎, 堀江 正樹, 井手 智仁, 森 敦紀, 分子不斉つる巻き状ビフェニル骨格をもつ三角形大環状金

錯体の合成, 有機合成化学協会関西支部 第 44 回有機合成若手セミナー (2024)

15. 大前 南葵, 桑山 愛香, 仲野 晃太, 岡野 健太郎, 森 敦紀, シロキサン側鎖官能基の導入による導電性高分子 PEDOT の構造修飾と物性評価, 有機合成化学協会関西支部 第 44 回有機合成若手セミナー (2024)
16. 樋口 昇吾, 井上 拳悟, 森 敦紀, 岡野 健太郎, 新規アリールトリフルオロボラート触媒によるハロゲンダンスの促進, 日本化学会第 105 春季年会 (2025)
17. 松田 和将, 中尾 彩佳, 森 敦紀, 岡野 健太郎, *in situ* トランスメタル化を鍵とする多置換 β -カルボリン類の合成, 日本化学会第 105 春季年会 (2025)
18. 島 悠之輔, 馮 宇軒, 小島知貴, 森 敦紀, 岡野 健太郎, (+)-Streptovercillin の不斉全合成, 日本化学会第 105 春季年会 (2025)
19. 岡野 健太郎, 有機リチウムの温故知新, 日本薬学会北陸支部特別講演会 (2024) 【招待講演】
20. 西本 颯, 井上 拳悟, 森 敦紀, 岡野 健太郎, プロモイミダゾリルマグネシウムのハロゲンダンスにおける転位選択性の制御, 第 125 回有機合成シンポジウム (2024)
21. 岡野 健太郎, 中尾 彩佳, 松田 和将, 森 敦紀, ハロゲンダンスの制御によるカルボリン類の網羅的合成, 第 53 回復素環化学討論会 (2024)
22. 松本 菜音, 森 敦紀, 岡野 健太郎, 縮環様式を制御したベンゾチエノインドールの合成, 第 74 回日本薬学会関西支部大会 (2024)
23. 江草 ひなた, 森 敦紀, 岡野 健太郎, インドール 2 位の直接的 C-H アルキル化に関する検討, 第 74 回日本薬学会関西支部大会 (2024)
24. 佐野 憲信, 森 敦紀, 岡野 健太郎, 脱芳香族的に発生させた N-アルキルジヒドロピリジンを経る多官能基化イソキヌクリジンの合成, 第 40 回有機合成化学セミナー (2024)
25. 西本 颯, 井上 拳悟, 森 敦紀, 岡野 健太郎, Switchable Halogen Dance Reaction of Bromoimidazolylmagnesiums, 第 70 回有機金属化学討論会 (2024)
26. 児玉 浩一, 縮環様式の異なる BTBT 誘導体の合成および溶解性・電気物性の向上を目指したアルキル鎖伸長の検討, 第 23 回六甲有機合成研究会 (2024)
27. 馮 宇軒, 島 悠之輔, 森 敦紀, 岡野 健太郎, カルバゾマイシン A-F の全合成, 第 66 回天然有機化合物討論会 (2024)
28. 樋口 昇吾, 井上 拳悟, 森 敦紀, 岡野 健太郎, ハロゲンダンスを促進させる新規有機ホウ素触媒の開発, 第 44 回有機合成若手セミナー (2024)
29. 島 悠之輔, 馮 宇軒, 小島 知貴, 森 敦紀, 岡野 健太郎, カルバゾマイシン類の全合成, 第 124 回有機合成シンポジウム (2024)
30. 波部俊亮, 清水なつみ, 森脇智子, 青井貴之, 池田真理子, 森田健太, 丸山達生, DNA 分解酵素を阻害する凝集性低分子の開発, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸(2024.7.12)
31. 波部俊亮, 清水なつみ, 森脇智子, 青井貴之, 池田真理子, 森田健太, 丸山達生, 低分子の凝集による DNA 分解酵素の阻害およびその薬剤利用, 第 55 回化学工学会秋季大会, 札幌(2024.9.12)
32. 波部俊亮, 清水なつみ, 森脇智子, 青井貴之, 池田真理子, 森田健太, 丸山達生, 低分子の凝集が引き起こす DNA 分解酵素の阻害およびその薬剤利用, 第 73 回高分子討論会, 新潟(2024.9.26)
33. 波部俊亮, 清水なつみ, 森脇智子, 青井貴之, 池田真理子, 森田健太, 丸山達生, 凝集性低分子化合物による DNA 分解酵素の阻害と応用, 若手フロンティア 2024, 神戸大学 (2024.12.24)
34. 三輪陽彦, 瀬口史歩, 林采香, 辻麻人, 千原典夫, 茶谷絵理, 齊藤貴志, 森田健太, 丸山達生, D-peptide that inhibits the fibrosis by forming the complex with amyloid β , 第 40 回日本 DDS 学会学術集会, つくば (2024.07.11)
35. 三輪陽彦, 瀬口史歩, 林采香, 森田健太, 茶谷絵理, 丸山達生, アミロイド β と複合体を形成することで線維化を阻害する D-ペプチド, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.7.12)
36. 三輪陽彦, 瀬口史歩, 林采香, 辻麻人, 千原典夫, 茶谷絵理, 齊藤貴志, 森田健太, 丸山達生, アミロイド β との複合体形成により線維化を阻害する D-ペプチド, 第 55 回化学工学会秋季大会, 札幌 (2024.9.11)
37. 三輪陽彦, 瀬口史歩, 林采香, 辻麻人, 千原典夫, 茶谷絵理, 齊藤貴志, 森田健太, 丸山達生, アミロイド β と複合体を形成することにより線維化を阻害する D-ペプチド, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.9.26)
38. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 分解性ポリマーを用いた再利用可能なアミノ基提示表面の作製, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.07.12)
39. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 塗膜表面の分解により再利用可能なアミノ基提示表面の作製, 化学工学会第 55 回秋季大会, 福岡 (2024.09.11)
40. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 易分解性ポリマーを用いた再利用可能なアミノ基提示表面の作製, 第 72 回高分子討論会, 高松 (2024.09.25)
41. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 塗膜表面の分解によるアミノ基提示表面の再利用, 若手フロンティア研究会 2024, 神戸大学 (2024.12.24)
42. 梅村陸, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, 自己組織化能とがん細胞選択的なアポトーシス誘導能を有する低分子化合物の開発, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)

43. 梅村陸, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, 多環芳香族化合物の自己組織化体によるアポトーシスの誘導, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.25)
44. 梅村陸, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, がん細胞選択的にアポトーシスを誘導する抗がん剤開発, 若手フロンティア 2024, 神戸大学 (2024.12.24)
45. 天羽輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, アジド基提示表面でのクリック反応による表面パターンニング, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.7.12)
46. 天羽輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, Dipcoat 法によるアジド基密度にグラジエントを持つ表面の作製, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
47. 天羽輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 高分子塗布によるアジド基密度にグラジエントを持つ表面の作製, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.25)
48. 天羽輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 生物的還元能力を可視化する試験紙の開発, 若手フロンティア 2024, 神戸大学 (2024.12.24)
49. 内田諭, 三輪陽彦, 瀬口史歩, 森田健太, 丸山達生, 材料表面におけるペプチドのステレオコンプレックスの形成, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.07.12)
50. 内田諭, 三輪陽彦, 森田健太, 丸山達生, 材料表面におけるステレオコンプレックス形成を用いた機能性分子の固定化, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
51. 内田諭, 三輪陽彦, 森田健太, 丸山達生, ペプチドのステレオコンプレックス形成による再利用可能な機能性表面の作成, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.25)
52. 内田諭, 三輪陽彦, 森田健太, 丸山達生, L/D 体ペプチドの相互作用を用いた機能性分子の固定化, 若手フロンティア研究会 2024, 神戸大学 (2024.12.24)
53. 川崎新也, 梅村陸, 森田健太, 丸山達生, Selective killing of cancer cells using peptide lipids with tumor recognition ability, 第 40 回日本 DDS 学会学術集会, つくば (2024.07.11)
54. 川崎新也, 梅村陸, 森田健太, 丸山達生, 腫瘍認識能を有したペプチド脂質によるガン細胞の選択的殺傷, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.07.12)
55. 川崎新也, 梅村陸, 森田健太, 丸山達生, 腫瘍認識能を有するペプチド脂質を用いたガン細胞の選択的殺傷, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
56. 川崎新也, 梅村陸, 森田健太, 丸山達生, 腫瘍認識能を有した抗ガン性ペプチド脂質ミセルの開発, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.26)
57. 緒方健太, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 過酸化水素処理した酸化チタンによる抗菌表面の創製, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.07.12)
58. 緒方健太, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 過酸化水素処理をした酸化チタンによる抗菌表面の創製, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
59. 緒方健太, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 過酸化水素で処理した二酸化チタンナノ粒子による抗菌表面の創製, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.25)
60. 緒方健太, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 二酸化チタンナノ粒子を用いた暗所下でも機能する抗菌表面の創製, 第 20 回高分子表面研究討論会, 神戸 (2024.11.8)
61. 緒方健太, 森田健太, 丸山達生, 二酸化チタンナノ粒子を利用した暗所下でも機能する抗菌表面の創製, 2024 年度春季膜工学講演会・膜工学サロン, 神戸大学 (2025.3.27)
62. 藤井美紅, 天羽輝, 森田健太, 丸山達生, AFM を用いた酵素-阻害性阻害剤間における相互作用力の新規測定法, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.07.12)
63. 藤井美紅, 天羽輝, 森田健太, 丸山達生, AFM による酵素-阻害性阻害剤間における相互作用力の新規測定法, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
64. 藤井美紅, 天羽輝, 森田健太, 丸山達生, AFM を用いた酵素-阻害性阻害剤間の相互作用力測定, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.25)
65. 平田岳, 木村俊久, 八代朋子, 森田健太, 丸山達生, イミダゾール蛍光を用いた新たな酵素活性追跡方法の開発, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.07.12)
66. 平田岳, 木村俊久, 八代朋子, 森田健太, 丸山達生, ピリミジン蛍光を利用したチロシン関連酵素のリアルタイム活性測定法の開発, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
67. 平田岳, 木村俊久, 八代朋子, 森田健太, 丸山達生, 蛍光分子をプローブとして用いたチロシン関与酵素のリアルタイム活性測定法の開発, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.26)
68. 西條貴浩, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, フルオラス表面を用いたバイオセンサーの開発, 第 70 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2024.07.12)
69. 西條貴浩, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 微小液滴を転がすだけでバイオセンシング可能な機能性セルロース紙表面の開発, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
70. 西條貴浩, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 微小液滴を転がすだけでバイオセンシング可能な機能性セルロース紙表面の作製, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.26)

71. 西條貴浩, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 高分子塗布により紙上に作製した撥水表面でのバイオセンシング, 第 20 回高分子表面研究討論会, 神戸 (2024.11.8)
72. 西條貴浩, 森田健太, 丸山達生, 高分子塗布により紙上に構築した撥水表面上でのバイオセンシング, 2024 年度春季膜工学講演会・膜工学サロン, 神戸大学 (2025.3.27)
73. Kenta Morita, Tomoko Moriwaki, Shunsuke Habe, Mariko Taniguchi-Ikeda, Takashi Aoi, and Tatsuo Maruyama, Aggregation strategy for inhibiting DNases, 第 40 回日本 DDS 学会学術集会, つくば (2024.07.11)
74. 森田 健太, 一樹 果乃子, 今村 匠輝, 丸山 達生, 細胞内の微小構造を選択的に電子顕微鏡で可視化する特異的電子染色プローブの開発, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
75. 森田 健太, 一樹 果乃子, 丸山 達生, 電子顕微鏡で特定の細胞小器官を観察するための電子染色プローブ, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.26)
76. 丸山 達生, 天羽 輝, 神吉 悠介, 森田 健太, 表面反応性官能基密度にグラジエントを持つ固体表面の作製, 化学工学会 90 年会, 東京 (2025.3)
77. 丸山達生, 清水なつみ, 森田健太, 八代朋子, 梅村 陸, 川畑良子, ペプチド脂質の自己組織化が引き起こすがん細胞死のメカニズム, 第 73 回高分子討論会, 新潟 (2024.09.26) 【招待講演】
78. 丸山 達生, 吉田 沙理那, 槌井 貴嶺, 松本 弥万里, 森田 健太, プラスチック表面上で金ナノ粒子固定化から導電性金薄膜の作製, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
79. 丸山 達生, 清水 なつみ, 梅村 陸, 川畑 良子, 八代 朋子, 森田 健太, ペプチド脂質の細胞内リン酸化によるがん細胞のアポトーシス誘導, 化学工学会第 55 回秋季大会, 札幌 (2024.09.11)
80. 松澤 翼, 石田 舞, 山手 康輝, Winda Tasia, Prihardi Kahar, 森 裕太郎, 荻野 千秋, Spytag-Spycatcher を用いたナノ粒子表面への簡易抗体修飾法の提案, 第 76 回日本生物工学会大会 (2024)
81. 山手 康輝, 松澤 翼, Winda Tasia, Prihardi Kahar, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 食品成分を用いた過酸化チタンナノ粒子の開発と細胞損傷効果の検討, 第 76 回日本生物工学会大会 (2024)
82. 鈴木 智大, Fahmi Baihaqqi, 松本 琴音, 本迫 翔, 若井 暁, 森 裕太郎, Prihardi Kahar, 荻野 千秋, 細胞小器官観察による従来型と分散型麹菌の違い, 第 76 回日本生物工学会大会 (2024)
83. 本迫 翔, 松本 琴音, 鈴木 智大, 若井 暁, Prihardi Kahar, 森 裕太郎, 佐塚 隆志, 荻野 千秋, ソルガムを培地成分とした黄麹菌の培養特性, 第 76 回日本生物工学会大会 (2024)
84. 前橋 咲希, Prihardi Kahar, 森 裕太郎, 荻野 千秋, エステラーゼ表層提示酵母によるマレイン酸アルコールの分解と資化, 第 76 回日本生物工学会大会 (2024)
85. 坂本 大輔, 森 裕太郎, Prihardi Kahar, 荻野 千秋, 好熱性放線菌 *Streptomyces thermoviolaceus* を用いた PET 分解酵素の分泌生産と特性評価, 第 76 回日本生物工学会大会 (2024)
86. 石岡 晃大, Kahar Prihardi, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 油脂酵母 *Lipomyces starkeyi* による様々な炭素源からの油脂生産, 第 76 回日本生物工学会大会 (2024)
87. 松本 琴音, 鈴木 智大, 若井 暁, Prihardi Kahar, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 麹菌のピルビン酸代謝フラックス制御が及ぼすタンパク質生産への影響, 第 76 回日本生物工学会大会 (2024)
88. 鈴木優太郎, 森 裕太郎, 荻野千秋, 近藤昭彦, ポリイソプレン分解酵素 RoxA, RoxB の酵素活性および耐熱性の向上, 酵素工学会 第 92 回講演会 (2024)
89. 桂 清真, 森 裕太郎, 荻野千秋, 近藤昭彦, 酵素改良によるメタノール資化性大腸菌の効率的培養. 酵素工学会 第 92 回講演会 (2024)
90. 寺岡ゆきの, 森 裕太郎, 加藤 太郎, 荻野千秋, 近藤昭彦, 加水分解酵素 NylC による長いアルキル鎖長のナイロンの分解, 酵素工学会 第 92 回講演会 (2024)
91. 上田実香子, 森 裕太郎, 荻野千秋, 近藤昭彦, 水素利用を目指した水素依存性 CO₂ 還元酵素 (HDCR) の検討, 酵素工学会 第 92 回講演会 (2024)
92. 西門龍梧, 森 裕太郎, 荻野千秋, 近藤昭彦, エステル合成関連酵素 ACT と EHT を用いたメタクリル酸メチルの生産, 酵素工学会 第 92 回講演会 (2024)
93. 周 孝海, 森 裕太郎, 荻野千秋, 近藤昭彦, イソブテン生成のための脱炭酸酵素の開発, 酵素工学会 第 92 回講演会 (2024)
94. 阪上 和暉, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, 新規油脂性放線菌 *Streptomyces jeddahensis* を用いた物質生産システムの開発, 第 27 回化学工学会学生発表会 (2025)
95. 石田 舞, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, アスコルビン酸を用いた PAA-TiO_x における放射線増感効果の増強評価, 第 27 回化学工学会学生発表会 (2025)
96. 叶 篤樹, 森 裕太郎, Kahar Prihardi, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, 通気型ルーブリアクターによる水素酸化細菌の培養, 第 27 回化学工学会学生発表会 (2025)
97. 西門 龍梧, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, 微生物を用いたメタクリル酸メチル新規合成経路の開発, 第 27 回化学工学会学生発表会 (2025)
98. 鈴木 優太郎, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, Rubber Oxygenase : RoxA, RoxB および LCP の酵素活性および耐熱性の向上, 第 27 回化学工学会学生発表会 (2025)

99. 木村 亮太, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, 有用化合物生産のための可逆的脱炭素酵素, AbcAD の開発, 第 27 回化学工学会学生発表会(2025)
100. 伊原 崇人, Kahar Prihardi, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, *Saccharomyces cerevisiae* による LAHB の生産, 第 27 回化学工学会学生発表会(2025)
101. 周 孝海, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, バイオイソプレン生産のための脱炭酸酵素の開発, 第 27 回化学工学会学生発表会(2025)
102. 中川 敬三, 渡辺 智貴, 北河 享, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 吉岡 朋久, 松山 秀人, フッ素含有シリカで修飾された多孔質ポリケトン膜による W/O エマルション分離, 日本膜学会第 46 年会 (2024)
103. Muhammad Prayogie AULIA, Ralph Rolly GONZALES, Miki TABUCHI, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Pengfei ZHANG, Nasrul ARAHMAN, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Hideto MATSUYAMA, Functionalization of Natural Hydrophobic Material on Porous Polyketone Membrane for Water-in-Oil (W/O) Emulsion Separation, 日本膜学会第 46 年会 (2024)
104. 門口 遥香, 中川 敬三, 北河 享, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 吉岡 朋久, 酸化グラフェン積層型中空糸膜の有機溶剤ナノろ過特性に及ぼす製膜条件の影響, 化学工学会第 55 回秋季大会 (2024)
105. 三浦 日茉莉, 中川 敬三, 北河 享, 番場 崇弘, 安枝 寿, 岡本 泰直, 加藤 典昭, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 蓮沼 誠久, 吉岡 朋久, PVDF 中空糸膜モジュールを利用したフェノール抽出:操作条件と抽出効率の関係性, 化学工学会第 55 回秋季大会 (2024)
106. 中川 敬三, Wang Zheng, Guan Kecheng, 田中 俊輔, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 酸化グラフェン層空間を利用した金属有機構造体ナノシートの形成による 高透水性ナノろ過膜の開発, 膜シンポジウム 2024 (2024)
107. 門口 遥香, 中川 敬三, 北河 享, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 吉岡 朋久, ポリケトン中空糸膜を利用した高透過性酸化グラフェン積層型有機溶剤ナノろ過膜の開発, 膜シンポジウム 2024 (2024)
108. 上野 一喜, 中川 敬三, Wang Zheng, 北河 享, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 吉岡 朋久, ポルフィリン系金属有機構造体ナノシートを利用したナノろ過膜の開発, 膜シンポジウム 2024 (2024)
109. 前坂 嘉人, 中川 敬三, Kecheng GUAN, 北河 享, 吉岡 朋久, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, ポルフィリン修飾酸化グラフェン積層膜の作製と有機溶剤ナノろ過特性, 分離技術会年会 2024 (2024)
110. 大谷 昂輝, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 北河 享, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, ポリケトン支持膜上への酸化グラフェン系薄膜の形成と膜分離性能の評価, 第 27 回化学工学会学生発表会 (2025)
111. 坪井 聖, 中川 敬三, 北河 享, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 吉岡 朋久, 松山 秀人, ポルフィリン系共有結合ネットワーク膜のナノろ過特性, 第 27 回化学工学会学生発表会 (2025)
112. 中川 敬三, Wang Zheng, Guan Kecheng, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 吉岡 朋久, 松山 秀人, ポルフィリンの自己凝集挙動を利用した規則性ポリアミドネットワークチャネルの形成と分子選択性の向上, 化学工学会第 90 年会 (2025)
113. 前坂 嘉人, 中川 敬三, Guan Kecheng, 北河 享, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 酸化グラフェンチャネル内へのフッ素系ポルフィリン導入による溶剤透過性と分離性能への影響, 化学工学会第 90 年会(2025)
114. Muhammad Prayogie AULIA, Ralph Rolly GONZALES, Miki TABUCHI, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Pengfei ZHANG, Nasrul ARAHMAN, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Hideto MATSUYAMA, Hydrophobic Modification of Polyketone Membranes Using Chitin for Water-in-Oil Emulsion Separation, 化学工学会第 90 年会(2025)
115. 森口 佳奈, 中川 敬三, Noel Dow, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, Mikel Duke, 吉岡 朋久, 光透過性多孔質ガラス基材内に TiO₂ を担持した光触媒膜反応器の作製とフェノールの連続無機化, 化学工学会第 90 年会(2025)
116. 柏崎 夢斗, 中川 敬三, 北河 享, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 吉岡 朋久, ポリアミド複合薄膜における異なる手法を用いた分子選択性制御に関する基礎的検討, 化学工学会第 90 年会(2025)
117. 長谷川 敬人, 北河 享, 中川 敬三, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 吉岡 朋久, 酢酸セルロース中空糸膜を用いた有機酸水溶液からの膜抽出挙動の評価, 化学工学会第 90 年会(2025)

4. 競争的資金

(1) 科学研究費補助金

1. 基盤研究 (B) 「分子の細胞内自己組織化によるがん選択的細胞死誘導技術の確立」 代表：丸山達生 (4,900 千円)
2. 基盤研究 (B) 「FCMD の α ジストログリカン糖鎖のホメオスタシスに着目した治療法開発」 分担：丸山達生 (500 千円)
3. 基盤研究 (B) 「分子不斉を発現するつる巻き状分子の非環状および環状集合体の機能創出」 代表：森 敦紀 (2,000 千円)
4. 若手研究 「細胞内の微小構造を染め分ける電子顕微鏡用の標識プローブ」 代表：森田健太 (1,800 千円)
5. 基盤研究 (B) 「2-D チャネル構造の精密制御による高透過性超薄型ナノシート有機溶剤ろ過膜の創製」 代表：中川敬三 (4,500 千円)

6. 基盤研究 (A)「革新的な水処理および創エネルギー技術の構築を目指した次世代型正浸透膜法の体系化」分担：中川敬三 (240 千円)
7. 挑戦的萌芽「これまでにない先駆的な有機溶剤超ろ過膜法の創製による未来型化学プロセスの実現」分担：中川敬三 (300 千円)

(2) 共同型協力研究

1. 丸山達生 2 件 (5,500 千円)
2. 森 敦紀 2 件 (1,200 千円)
3. 岡野健太郎 1 件 (165 千円)
4. 森田健太 1 件 (1,150 千円)
5. 塩見尚史 1 件 (1,300 千円)
6. 中川敬三 4 件 (10,922 千円)

(3) 受託研究, 研究助成等

1. NEDO (原子力機構再委託)「機能性配位子の合成」代表：森 敦紀 (26,773 千円)
2. NEDO・新エネルギー技術研究開発／グリーンイノベーション基金「有用微生物の開発を加速する微生物等改変プラットフォーム技術の高度化、CO₂ を原料に物質生産できる微生物等の開発・改良、CO₂ を原料に物質生産できる微生物等による製造技術等の開発・実証／CO₂ からの微生物による直接ポリマー生産技術開発」機関代表：荻野千秋 (100,000 千円)
3. 2024 年度 旭硝子財団研究助成金 代表：岡野健太郎 (3,000 千円)
4. AMED 1 件 岡野健太郎 (4,000 千円) (秘密保持契約のため、詳細は割愛)
5. 豊田理研スカラー「電子顕微鏡で特定の細胞小器官を観察するための電子染色プローブ」代表：森田健太 (1,000 千円)
6. 中谷医工計測技術振興財団 (奨励研究)「電子顕微鏡による確定診断を容易にする細胞内微細構造の特異的染色技術」代表：森田健太 (2,000 千円)
7. AMED「福山型筋ジストロフィー及び類縁疾患に対する低分子化合物 Mn007 を用いた糖鎖増強療法の実用化にむけた研究」分担：丸山達生 (3,500 千円)
8. AMED 橋渡し (京大拠点) 分担：丸山達生 (1,250 千円)
9. 御器谷財団 代表：丸山達生 (1,000 千円)
10. 上原記念財団 代表：丸山達生 (5,000 千円)
11. 内藤記念財団 代表：丸山達生 (3,000 千円)
12. 小柳財団 代表：丸山達生 (1,000 千円)
13. 学内異分野共創研究推進室 代表：丸山達生 (500 千円)
14. JST／共創の場形成支援プログラム (COI-NEXT)「再生可能多糖類植物由来プラスチックによる資源循環社会共創拠点」機関代表：荻野千秋 (12,000 千円)
15. JST/JICA SATREPS「フードエースター廃棄物の変換技術によるバイオ循環経済の樹立」代表：荻野千秋 (14,000 千円)
16. JST 未来社会創造研究事業「雑種強勢の原理解明によるバイオマス技術革新」機関代表：荻野千秋 (26,000 千円)
17. NEDO ムーンショット型研究開発事業/地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現 産業活動由来の希薄な窒素化合物の循環技術創出—プラネタリーバウンダリー問題の解決に向けて「高 NH₄⁺阻止性正浸透 (FO) 膜および FO 膜プロセスの開発」分担：中川敬三 (1,000 千円)

(4) 奨学寄附金等

1. 岡野健太郎 1 件 (500 千円)
2. 中川敬三 1 件 (250 千円)

5. 特記事項

(1) 特許権等知的財産

○ 特許(出願)

1. 発明等の名称：細胞の凍結保存方法及び細胞の培養方法

出願者：積水化学工業&神戸大学
発明者：丸山達生ら
出願日：2025年3月21日
出願番号：特願 2025-047349

2. 発明等の名称：抗酸化力測定試薬
出願者：神戸大学
発明者：丸山達生, 天羽輝
出願日：2025年3月21日
出願番号：特願 2025- 47427
3. 発明等の名称：ウレア誘導体、その製造方法、及びその用途
出願者：神戸大学
発明者：丸山 達生, 八代朋子
出願日：2024年12月24日
出願番号：特願 2024-227919
4. 発明等の名称：細胞固定化用微細繊維材料
出願者：国立大学法人神戸大学
発明者：塩見尚史, 松山秀人, 中塚修志
出願日：2025年1月14日
出願番号：特願 2025-004827
5. 発明等の名称：有機化合物の製造方法及び製造装置
出願者：国立大学法人神戸大学
発明者：中川敬三, 北河 享, 中塚 修志, 吉岡 朋久, 熊谷 和夫, 松山 秀人
出願日：2024年4月23日
出願番号：特願 2024-070115
6. 発明等の名称：規則的な細孔構造を有するポリアミド膜とその製造方法
出願者：国立大学法人神戸大学
発明者：中川敬三, 王 崢, 吉岡 朋久, 松山 秀人
出願日：2025年2月28日
出願番号：PCT/JP 2025/007334

○ 特許(移転・譲渡)

1. 発明の名称：多能性幹細胞の製造方法
出願者：学校法人神戸女学院
権利者：国立大学法人神戸大学
発明者：塩見尚史
出願日：2022年3月2日
登録番号：特許第 7033318 号

(2) 受賞

1. 西條貴浩 令和6年度先端膜工学機構春季講演会・優秀ポスター賞受賞(2025.3.31)
2. 梅村陸 神戸大学・若手フロンティア研究会 2024 最優秀賞 (2024.12.24)
3. 内田諭 神戸大学・若手フロンティア研究会 2024 機器分析部門賞受 (2024.12.24)
4. 梅村陸 第73回高分子討論会優秀ポスター賞受賞 (2024.9.26)
5. 川崎新也 第73回高分子討論会優秀ポスター賞受賞 (2024.9.26)
6. 西條貴浩 化学工学会第55回秋季大会(北大) 優秀ポスター賞受賞(2024.9.12)
7. 三輪陽彦 第70回高分子研究発表会(神戸) エクセレントポスター賞受賞(2024.7.12)
8. 馮 宇軒、「カルバゾマイシン A-D のグラムスケール合成」、第104 春季年会(2024) 「学生講演賞」
9. Muhammad Prayogie Aulia、The 14th conference of the Aseanian Membrane Society (AMS14), Excellent Poster Presentation Award (2024.7.26)
10. Muhammad Prayogie Aulia、化学工学会第55回秋季大会ポスター賞 (2024.9.17)
11. 門口 遥香、膜シンポジウム 2024、学生賞 (2024.11.29)
12. 前坂 嘉人、分離技術会年会 2024、学生賞 (2024.12.20)
13. 令和6年度学長表彰(財務貢献)
表彰団体名：神戸大学
受賞者名：中川敬三
受賞年月日：2024年10月17日

(3) メディア等への掲載 ※本内容に関する掲載記事・画像は巻末「メディアに取り上げられた実績」に収録しています(一部を除く)。

1. 共同通信社配信により、劇症型溶連菌感染症治療薬に関する研究成果が全国 15 紙（日本経済新聞、読売新聞夕刊、東京新聞 ほか）に掲載（2024 年 4 月～5 月）。
※本報告書では、代表紙として日本経済新聞電子版（2024 年 5 月 7 日付）掲載記事を収録（共同通信社より許諾取得済み）。
2. 2024 年 4 月 30 日 朝日放送テレビ・news おかえり、および関西テレビ・FNN LIVE NEWS
劇症型溶連菌感染症治療薬に関する丸山らの研究成果が紹介
※当該メディア記事は著作権の関係上、本報告書への転載を控えております。
3. 2024 年 5 月 8 日 JST「サイエンスポータル」
「患者数増加傾向の溶連菌感染を抑制する分子の塊を発見 神戸大など、治療薬開発へ期待」
URL：https://scienceportal.jst.go.jp/newsflash/20240508_n01/
4. 2024 年 4 月 30 日 神戸大学プレスリリース
「分子の「塊」が溶連菌の感染を抑制することを発見」劇症型溶連菌感染症治療薬に関する我々の研究成果が大学からプレスリリースとして紹介
URL：<https://www.kobe-u.ac.jp/ja/news/article/20240430-65286/>

【国際共同研究推進部門】

1. 構成員

部門長	特命教授	熊谷和夫	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	岡本泰直	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Liheng Dai	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Erda Deng	(先端膜工学研究センター)

2. 取組の概要と今年度の成果

国際共同研究推進部門は 2022 年度に設置された部門であり、国際共同研究、国際人材交流、国際プロジェクト、海外研究資金獲得、国際広報に関する活動や、海外連携協定（MOU）の相手先の拡充や関係強化の活動をミッションとしている。2024 年度のトピックとして、① 毎年恒例の膜国際ワークショップ（iWMK）の開催、② MOU 締結先など海外研究機関との国際共同研究の推進および学生派遣、③ 日本学術振興会二国間交流事業による南京工業大学との国際共同研究の最終年度の取組みと成果の取り纏め、④ MOU 締結先拡充に向けた取組みで新たに 4 機関と契約を締結したことなどが挙げられる。以下にその詳細を報告する。

① 神戸膜国際ワークショップ 2024 (iWMK2024) の開催

第 11 回目となる The International Workshop on Membrane in Kobe (iWMK2024) を 2024 年 11 月 14～15 日に神戸大学瀧川記念学術交流会館を主会場に開催した。海外より 13 研究機関（米・アーカンソー大学、豪・ヴィクトリア大学、シドニー工科大学、台湾・中原大学、国立台湾科技大学、中国・浙江大学、南京工業大学、天津工業大学、香港科技大学、インドネシア・バンドン工科大学、イタリア・国立研究評議会膜技術研究所、シンガポール・シンガポール膜コンソーシアム、韓国・慶尚国立大学校）の研究者と学生計 37 名が来日し参加した。1 日目はコンソーシアム代表者会議（於経済学研究科大会議室）、海外 3 大学及び神戸大学の講演、及び参加各大学の学生による 21 件のポスター発表を行った。2 日目は米国ジョージア工科大学の Ryan P. Lively 教授による特別招待講演（Zoom 配信）、及び海外 10 大学と先端膜工学研究センター長の講演を行った。1 日目の各機関代表者によるコンソーシアム会議では、連携活動の進捗報告や学術ネットワークの拡大及び共同研究等について協議を行った。iWMK2024 の参加者数は 2 日間で 133 名であった。

② 海外研究者との共同研究の推進

MOU 締結先を中心に、本学の「2024 年度研究力の国際化加速事業」も活用し、海外の膜研究者との共同研究を推進した。5 月にはアーカンソー大学（米国）へ膜センターの 3 名の若手研究者が訪問し、研究協議を行った。8 月にはヴィクトリア大学（オーストラリア）との光触媒膜に関する共同研究で、大学院生 1 名を 1 か月間現地派遣し、若手研究者育成を兼ねた共同研究を行った。また、国立台湾大学 Bor-Yih Yu 教授および長庚大学 Wei-Fan Kuan 教授（台湾）を招聘し、特別講演会を開催した（9 月と 11 月）。またシーアクアラ大学（インドネシア）、大連工業大学および東華大学（中国）から招へい外国人研究者を受け入れ、共同研究を実施した。

③ 競争的資金による国際共同研究

2022 年度に採択された日本学術振興会（JSPS）二国間交流事業／共同研究・セミナー「分子分離用のグラフェンを基材とした膜におけるサブナノメートルチャネルの精密な構築」（代表：松山秀人、相手機関：中国・南京工業大学 Wanqin Jin 教授、事業期間：2022 年 4 月～2024 年 12 月、助成額：1,500,000 千円／年）では、最終年度となる 2024 年度に両国で合同シンポジウムを開催した。

7 月には神戸大学から教員・学生計 17 名が現地を訪問し、中国・南京でシンポジウムを実施。11 月には南京工業大学から教員 4 名が来日し、日本でのシンポジウムを開催した（学生はオンラインで参加）。

双方の研究成果の発表・意見交換を通じて、活発な交流が行われた。

本共同研究では、3 年間で共著論文を 4 報発表し、うち 1 報は Nature Communications 誌に掲載されるなど、質の高い成果が得られた。

④ MOU 締結相手先の拡大・連携強化の取組み

センター間 MOU 相手先として、2024 年度はイタリア学術会議膜技術研究所、中国科学院青島バイオエネルギー・プロセス研究所、中国科学院上海高等研究院、台湾の長庚大学膜センターと新たに契約を締結した。これにより 2025 年 6 月末現在、MOU 相手先は米・豪・イタリア・中国・台湾・韓国・インドネシア・マレーシア・シンガポールの計 17 の膜研究機関となっている。この大規模な学術ネットワークを活用して国際共同研究の推進、若手研究者育成の為の人的交流を継続するとともに、MOU 相手先との間で国際連携組織形成に向けた協議を行い、神戸大学を中心とする国際膜研究コンソーシアムハブとして「International Membrane Hub」を発足させた。

3. 国際共著論文数の推移

国際共同研究の成果の指標である国際共著論文数の推移を下図に示す。図には学術論文データベース Web of Science（WoS）に登録された先端膜工学研究センター教員の論文総数と、そのうち国際共著論文の数を示した。2024 年度は、論文総数（126 報）と国際共著論文数（66 報）ともこれまでで最も多くなり、国際共著論文の割合は 2021 年度以降、継続して論文数全体の 50%超を維持している。当センターが国際共同研究を活発に展開している成果がこの論文数の数字に表れていると言える。

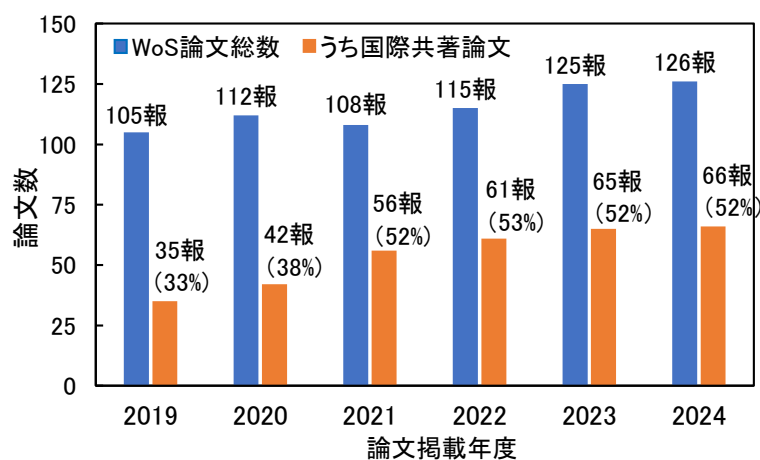


図 先端膜工学研究センター教員の発表論文総数（WoS）とそのうち国際共著論文数の推移

【膜技術社会実装部門】

1. 構成員

部門長	特命教授	北河 享	(科学技術イノベーション研究科)
	特命教授	中塚修志	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Zhan LI	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Pengfei ZHANG	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Xueru YAN	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Yanyan LIU	(先端膜工学研究センター)
	特命助教	Xiao XU	(先端膜工学研究センター)

2. 研究の概要と今年度の研究成果

膜技術社会実装部門では、基礎研究のみならずその研究成果を産業へ応用することが非常に重要であるため、一般社団法人先端膜工学研究推進機構と密に連携を取りながら、産業界のニーズを教育・研究に反映させるとともに、センターで得られた成果の早期社会実装に努めている。また、海外の膜研究拠点との交流・連携を通じて、国際的な先端研究から様々な市場での社会実装に繋がる国際的な共同研究拠点の形成に取り組んでいる。具体的には、① 開発技術の社会実装に向けて啓蒙活動、② センターで得られた成果の社会実装の実現に向けた検討、③ 企業に対しての製品の社会実装に向けての支援（技術相談、共同研究、委託研究の斡旋）を軸として推進している。以下に今年度の実績を示す。

① 開発技術の社会実装に向けて啓蒙活動

＜MBTA(Membrane Business & Technologu Academy)の開催＞

(1) 企画趣旨

膜の社会実装を進めるための議論の場として、MBTA 講座を企画・運営している。

開発された膜を社会実装へとつなげるには、市場の将来動向を見据えたビジネスモデルの構築が不可欠である。また、膜性能やプロセス効率のさらなる向上に向けては、問題の原因を明確化し、その対策を講じたうえで結果を検証するという技術的な改善サイクルを確立していく必要がある。

本プログラムでは、膜開発の社会実装を前提に、ビジネスと技術の両面から課題を捉える。メガトレンドを踏まえつつ、テーマ選定を行い、ビジネスの視点と膜技術の発展の方向性について総合的に議論する講座を展開していく。

(2) 2024 年度実施講座の振り返り

＜第 8 回講座＞ 令和 6 年 5 月 17 日（火）14:00～17:00

テーマ: RO 開発秘話

海水淡水化（RO）膜の開発をテーマとして取り上げ、元東洋紡株式会社の関野政昭氏を講師にお迎えし、「海水淡水化膜モジュールと共に」と題したご講演をいただいた。

講演では、関野氏が立ち上げに携わった酢酸セルロース膜を用いた海水淡水化膜の技術開発、とりわけモジュール化の過程について、貴重なご経験を交えて紹介された。

また、モデレーターとして科学技術イノベーション研究科の蔭山広明教授にご参加いただき、講演後には会場を交えた活発な意見交換が行われた。参加者 50 名。

＜第 9 回講座＞ 令和 6 年 9 月 3 日（火）14:00～17:00

テーマ：地球温暖化とイノベーション

地球温暖化とイノベーションについて考えることを目的に開催された本企画では、まず国立環境研究所の横畠徳太氏より、将来の気候変動予測や、気候変動が社会・自然環境に及ぼす影響、さらにその抑制に必要な条件について講演が行われた。続いて、福井大学国際地域学部の飯田健志准教授からは、環境技術開発の必要性やその促進に向けた方策について、経済学的視点からの提言があった。

講演後は、本学科学技術イノベーション研究科の蔭山広明教授をモデレーターに迎え、今後の方向性について意見交換と議論を行った。参加者 51 名。

＜第 10 回講座＞ 令和 6 年 10 月 31 日（木）14:00～17:00

テーマ：ケーススタディで考える、ディープテック、ディープサイエンスによるイノベーション

本学 科学技術イノベーション研究科の山本一彦教授をモデレーターに迎え、ディープテック、ディープサイエンスによって、社会課題を解決し生活や社会に大きなインパクトを与える革新的なイノベーションを創出することを 2 件のケーススタディを通して、参加者と考察した。

まずは、東京大学 応用資本市場研究センター センター長の忽那憲治特任教授からは、ディープテックおよびディープサイエンスの基礎について講演が行われた。続いて、株式会社扶桑プレジジョン 代表取締役 竹田直人氏、および株式会社シンプロジェン 代表取締役社長兼 CEO 山本一彦氏から、それぞれの事業における応用実例の紹介があった。

最後には、山本教授の進行のもと、参加者を交えたイノベーションと事業創造に関する議論が行われた。参加者 31 名

＜第 11 回講座＞ 令和 7 年 2 月 3 日（月）14:00～19:00

テーマ：科学技術イノベーション研究科修了生の活躍

科学技術イノベーション研究科の博士号取得者を講師として招き、それぞれが取り組む技術開発や社会実証の現状について紹介いただいた。

まず、株式会社クラレの藪野洋平氏より「膜分離技術とイノベーションと創造性」と題した講演が行われた。続いて、三菱ケミカル株式会社の疋田真悟氏より「水処理における事業戦略視点でのイノベーションを考える」と題した講演が行われた。

講演後は、本学 蔭山広明教授をモデレーターとして迎え、イノベーションの創出に関する議論が交わされた。参加者 60 名。

② センターで得られた成果の社会実装の実現に向けた検討

＜バイオものづくりに関する膜抽出・膜濃縮技術の開発＞

バイオものづくりにおいて、当センターでは、2024 年度より、NEDO「バイオものづくり革命推進事業」に参加する日揮ホールディングス株式会社からの委託を受け、生産プロセスの効率化および省エネルギー化

を可能にする膜分離・精製技術の開発に取り組んでいる。

③ 社会実装に向けての支援(技術相談、共同研究、委託研究の斡旋)

一般社団法人先端膜工学研究推進機構に参画する約 80 社を対象に、技術相談、共同研究、委託研究の斡旋を行っている。

2024 年度は、3 社と共同研究を実施し、さらに 1 社とは技術相談を継続中である。また、自社技術や製品に関心を持つ可能性のある企業との接点を求める要望を受け、1 社に対して「膜サロン」での交流機会を斡旋した。

3. 産学連携プロジェクトの立案と公的研究予算申請

2024 年度は、産学連携による研究プロジェクトの立案および公的研究資金の申請に取り組み、東北大学と共同で実施した提案活動の結果、以下の課題が採択された。

採択課題：独立行政法人 環境再生保全機構（ERCA）令和 7 年度 環境研究総合推進費

「革新省エネ分離技術による廃水からの希少資源循環」

4. 特記事項

メディア等への掲載 ※本内容に関する掲載記事・画像は巻末「メディアに取り上げられた実績」に収録しています。

1. 2025 年 2 月 27 日 水道産業新聞
「資源回収型下水道を確立へ 栗田工業、三菱ケミカル講演も」
第 5 回特定テーマフォーラム（企画・運営：中塚）についての記事が掲載。
2. 2024 年 6 月 10 日 水道産業新聞
「東洋紡の RO 膜開発秘話を披露 第 8 回 MBTA を開催」
第 8 回 MBTA について記事が掲載。
3. 2025 年 3 月 3 日 水道産業新聞
「研究科卒業生 2 氏が講演 製品開発や戦略など体験談」
第 11 回 MBTA について記事が掲載。

メディアに取り上げられた実績

1. 2024年8月19日 科学技術振興機構（JST）「サイエンスポータル」
「氷と不凍液の界面は0.1ナノの超微細階段構造「冷やし顕微鏡」で観察、神戸大など」
URL：https://scienceportal.jst.go.jp/newsflash/20240819_n01/
2. 2024年7月9日 神戸大学プレスリリース
「冷やした顕微鏡で氷と液体が接する界面を分子レベルで初計測！高さ0.1nmの階段構造を発見」
URL：<https://www.kobe-u.ac.jp/ja/news/article/20240709-65677/>
3. 2024年4月8日 水道産業新聞
「下水道行政の最新動向など紹介 神戸大先端膜工学研究機構 春季講演会・サロンを開催」
4. 2024年4月25日 日本水道新聞
「膜研究の知見を共有 神戸大膜センター ファウリング抑制などで」
5. 2024年8月29日 日本水道新聞
「資源循環等で発表 神戸大膜センター 国際共同研究の紹介も」
6. 2024年10月31日 日本水道新聞
「膜工学の知見を共有 サロンで活発交流も」
7. 2024年11月7日 水道産業新聞
「日立製作所が水処理膜を説明 先端膜工学研究機構が講演会」
8. 2024年6月24日 NHK Eテレ サイエンス ZERO
「夢の資源!? “海水” 研究最前線」にて正浸透膜による海水淡水化技術に関する研究成果が紹介。
URL：<https://www.nhk.jp/p/zero/ts/XK5VKV7V98/episode/te/JR8GN97Z7P/>
9. 2024年11月4日 テレビ東京 ワールドビジネスサテライト
「新たな“水回収法”も 半導体企業進出で“水不足”？」にて逆浸透膜による水回収技術に関する研究成果が紹介。
URL：https://txbiz.tv-tokyo.co.jp/wbs/feature/post_306547
10. 共同通信社配信により、劇症型溶連菌感染症治療薬に関する研究成果が全国15紙（日本経済新聞、読売新聞夕刊、東京新聞ほか）に掲載（2024年4月～5月）。
※本報告書では、代表紙として日本経済新聞電子版（2024年5月7日付）掲載記事を収録（共同通信社より許諾取得済み）。
11. 2024年4月30日 朝日放送テレビ・news おかえり、および関西テレビ・FNN LIVE NEWS
劇症型溶連菌感染症治療薬に関する丸山らの研究成果が紹介
※当該メディア記事は著作権の関係上、本報告書への転載を控えます。
12. 2024年5月8日 JST「サイエンスポータル」
「患者数増加傾向の溶連菌感染を抑制する分子の塊を発見 神戸大など、治療薬開発へ期待」
URL：https://scienceportal.jst.go.jp/newsflash/20240508_n01/
13. 2024年4月30日 神戸大学プレスリリース
「分子の「塊」が溶連菌の感染を抑制することを発見」劇症型溶連菌感染症治療薬に関する研究成果が紹介
URL：<https://www.kobe-u.ac.jp/ja/news/article/20240430-65286/>
14. 2025年2月27日 水道産業新聞
「資源回収型下水道を確立へ 栗田工業、三菱ケミカル講演も」
第5回特定テーマフォーラム（企画・運営：中塚）についての記事が掲載。
15. 2024年6月10日 水道産業新聞
「東洋紡のRO膜開発秘話を披露 第8回 MBTA を開催」
第8回 MBTA について記事が掲載。
16. 2025年3月3日 水道産業新聞
「研究科卒業生2氏が講演 製品開発や戦略など体験談」
第11回 MBTA について記事が掲載。

科学技術振興機構
SCIENCE AND TECHNOLOGY AGENCY OF JAPAN

[掲載](#)
[発刊](#)
[特集](#)
[図解・図解](#)
[写真](#)
[物理・化学](#)
[材料・産業](#)
[環境・エネルギー](#)
[高度・防災](#)
[科学と社会](#)

ニュース

水と不凍液の界面は0.1ナノメートル（ナノは10億分の1）の微細な階段構造になっていて、観察、神戸大など

2024.08.19

水と不凍液の界面が高わずかに0.1ナノメートル（ナノは10億分の1）の微細な階段構造になっていることを、神戸大学などのグループが明らかにした。氷点下で冷やした原子力顕微鏡（AFM）で観察した。0.1ナノメートルは水分子を構成する酸素原子と水素原子の距離に相当する。神戸大学大学院理学研究科の大西淳彦教授（分子科学）は「身近な水だが、その水と凍液が接する界面の形状をこれほど微細に観察した研究はこれが初めて」としている。

アイソボックスに入れた原子力顕微鏡（AFM）。幅は2メートルほどは、研究者は凍液の中へ手突いて込みで観察に挑みながら撮影した。水と凍液の界面を断面で計測した。（自然科学技術研究科分子科学研究所の近世生体科学研究室）

図解と液体が接する界面はいろいろな反応が起こる中で、表面がどのような状態になっているかが注目される研究分野だ。身近な水の表面をナノレベルで精密に計測したい研究者や技術者も多い。しかし、水を入れたて温度を0度以下にしても氷の表面は滑けたり凍ったりし、表面の位置が動いてしまったら計測が難しい。

大西教授と自然科学研究機構分子科学研究所（分子研）の常任研究員佐伯真（表面界面科学）は、1981年に同じ「氷と凍液の界面の構造」のような、雪下でも凍らない凍液に浸した水、AFMで計測すればいいのでは」と思い付いた。表面の状態をぼけず「プローブ」でもっともなるAFMは、精密計測にうってつけだろうと判断した。

ただ、当初はプローブを氷に近づけると、氷がドロッと溶けて観測できなくなった。顕微鏡の熱が伝わるためではないかと考え、AFM全体をアイソボックスに入れた。マイナス7度で冷やした凍液のオクタールに浸した氷を計測すると、2枚の氷が重なった0.17ナノメートルの微細構造を観察できた。

氷点下のオクタールに浸した氷のAFM断面図。（左）色の濃さが高さを示す。断面中の灰色の部分の高さをグラフ（右）で示す。高度は約2ナノメートルであることが分る。（自然科学研究科分子科学研究所）

オクタールのほか、氷点下凍液のヘキサメチル（超微細なアイス霜）でも実験すると、100〜150ナノメートルの氷の微細な構造が観察された。同じく分子科学（分子界面）研究員佐伯真

水と凍液の界面が高わずかに0.1ナノメートル（ナノは10億分の1）の微細な階段構造になっていることを、神戸大学などのグループが明らかにした。氷点下で冷やした原子力顕微鏡（AFM）で観察した。0.1ナノメートルは水分子を構成する酸素原子と水素原子の距離に相当する。神戸大学大学院理学研究科の大西淳彦教授（分子科学）は「身近な水だが、その水と凍液が接する界面の形状をこれほど微細に観察した研究はこれが初めて」としている。

アイソボックスに入れた原子力顕微鏡（AFM）。幅は2メートルほどは、研究者は凍液の中へ手突いて込みで観察に挑みながら撮影した。水と凍液の界面を断面で計測した。（自然科学技術研究科分子科学研究所の近世生体科学研究室）

図解と液体が接する界面はいろいろな反応が起こる中で、表面がどのような状態になっているかが注目される研究分野だ。身近な水の表面をナノレベルで精密に計測したい研究者や技術者も多い。しかし、水を入れたて温度を0度以下にしても氷の表面は滑けたり凍ったりし、表面の位置が動いてしまったら計測が難しい。

大西教授と自然科学研究機構分子科学研究所（分子研）の常任研究員佐伯真（表面界面科学）は、1981年に同じ「氷と凍液の界面の構造」のような、雪下でも凍らない凍液に浸した水、AFMで計測すればいいのでは」と思い付いた。表面の状態をぼけず「プローブ」でもっともなるAFMは、精密計測にうってつけだろうと判断した。

ただ、当初はプローブを氷に近づけると、氷がドロッと溶けて観測できなくなった。顕微鏡の熱が伝わるためではないかと考え、AFM全体をアイソボックスに入れた。マイナス7度で冷やした凍液のオクタールに浸した氷を計測すると、2枚の氷が重なった0.17ナノメートルの微細構造を観察できた。

氷点下のオクタールに浸した氷のAFM断面図。（左）色の濃さが高さを示す。断面中の灰色の部分の高さをグラフ（右）で示す。高度は約2ナノメートルであることが分る。（自然科学研究科分子科学研究所）

オクタールのほか、氷点下凍液のヘキサメチル（超微細なアイス霜）でも実験すると、100〜150ナノメートルの氷の微細な構造が観察された。同じく分子科学（分子界面）研究員佐伯真

水と凍液の界面が高わずかに0.1ナノメートル（ナノは10億分の1）の微細な階段構造になっていることを、神戸大学などのグループが明らかにした。氷点下で冷やした原子力顕微鏡（AFM）で観察した。0.1ナノメートルは水分子を構成する酸素原子と水素原子の距離に相当する。神戸大学大学院理学研究科の大西淳彦教授（分子科学）は「身近な水だが、その水と凍液が接する界面の形状をこれほど微細に観察した研究はこれが初めて」としている。

アイソボックスに入れた原子力顕微鏡（AFM）。幅は2メートルほどは、研究者は凍液の中へ手突いて込みで観察に挑みながら撮影した。水と凍液の界面を断面で計測した。（自然科学技術研究科分子科学研究所の近世生体科学研究室）

図解と液体が接する界面はいろいろな反応が起こる中で、表面がどのような状態になっているかが注目される研究分野だ。身近な水の表面をナノレベルで精密に計測したい研究者や技術者も多い。しかし、水を入れたて温度を0度以下にしても氷の表面は滑けたり凍ったりし、表面の位置が動いてしまったら計測が難しい。

大西教授と自然科学研究機構分子科学研究所（分子研）の常任研究員佐伯真（表面界面科学）は、1981年に同じ「氷と凍液の界面の構造」のような、雪下でも凍らない凍液に浸した水、AFMで計測すればいいのでは」と思い付いた。表面の状態をぼけず「プローブ」でもっともなるAFMは、精密計測にうってつけだろうと判断した。

ただ、当初はプローブを氷に近づけると、氷がドロッと溶けて観測できなくなった。顕微鏡の熱が伝わるためではないかと考え、AFM全体をアイソボックスに入れた。マイナス7度で冷やした凍液のオクタールに浸した氷を計測すると、2枚の氷が重なった0.17ナノメートルの微細構造を観察できた。

氷点下のオクタールに浸した氷のAFM断面図。（左）色の濃さが高さを示す。断面中の灰色の部分の高さをグラフ（右）で示す。高度は約2ナノメートルであることが分る。（自然科学研究科分子科学研究所）

オクタールのほか、氷点下凍液のヘキサメチル（超微細なアイス霜）でも実験すると、100〜150ナノメートルの氷の微細な構造が観察された。同じく分子科学（分子界面）研究員佐伯真

水と凍液の界面が高わずかに0.1ナノメートル（ナノは10億分の1）の微細な階段構造になっていることを、神戸大学などのグループが明らかにした。氷点下で冷やした原子力顕微鏡（AFM）で観察した。0.1ナノメートルは水分子を構成する酸素原子と水素原子の距離に相当する。神戸大学大学院理学研究科の大西淳彦教授（分子科学）は「身近な水だが、その水と凍液が接する界面の形状をこれほど微細に観察した研究はこれが初めて」としている。

アイソボックスに入れた原子力顕微鏡（AFM）。幅は2メートルほどは、研究者は凍液の中へ手突いて込みで観察に挑みながら撮影した。水と凍液の界面を断面で計測した。（自然科学技術研究科分子科学研究所の近世生体科学研究室）

図解と液体が接する界面はいろいろな反応が起こる中で、表面がどのような状態になっているかが注目される研究分野だ。身近な水の表面をナノレベルで精密に計測したい研究者や技術者も多い。しかし、水を入れたて温度を0度以下にしても氷の表面は滑けたり凍ったりし、表面の位置が動いてしまったら計測が難しい。

大西教授と自然科学研究機構分子科学研究所（分子研）の常任研究員佐伯真（表面界面科学）は、1981年に同じ「氷と凍液の界面の構造」のような、雪下でも凍らない凍液に浸した水、AFMで計測すればいいのでは」と思い付いた。表面の状態をぼけず「プローブ」でもっともなるAFMは、精密計測にうってつけだろうと判断した。

ただ、当初はプローブを氷に近づけると、氷がドロッと溶けて観測できなくなった。顕微鏡の熱が伝わるためではないかと考え、AFM全体をアイソボックスに入れた。マイナス7度で冷やした凍液のオクタールに浸した氷を計測すると、2枚の氷が重なった0.17ナノメートルの微細構造を観察できた。

</

[illegible]

■ テレビ取材・放送実績 ※番組放送画面より引用。放送局の許可を得て掲載



8. 2024年6月24日 NHK Eテレ サイエンス ZERO
【番組 URL】 <https://www.nhk.jp/p/zero/ts/XK5VKV7V98/episode/te/JR8GN97Z7P/>
【水処理膜研究部門 松山秀人】



9. 2024年11月4日 テレビ東京 ワールドビジネスサテライト
【番組 URL】 https://tbiz.tv-tokyo.co.jp/wbs/feature/post_306547
【水処理膜研究部門 松山秀人】

■ 新聞掲載記事 ※各新聞社・配信会社より許可を得て掲載

著作権の都合上、紙面のみの掲載

10. 2024年5月7日 日本経済新聞 電子版※共同通信社より許諾取得済み
【記事 URL】 <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUF077EW0X00C24A5000000/>
【膜合成バイオプロセス究部門 丸山達生・森田健太】



水道産業新聞
2024年(令和6年)4月8日(月曜日)

3. 2024年4月8日 水道産業新聞



4. 2024年4月25日 日本水道新聞

神大膜センター
資源循環等で発表
国際共同研究の紹介も

神戸大学先端理工学研究所は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。発表は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。

膜工学の知見を共有
サロんで活発な交流も

神大・水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。発表は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。

牧場敷地で農作物栽培
に利用する、新しい
水処理技術の開発が
期待されている。

神大・水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。発表は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。

東洋紡のRO膜開発秘話を披露
第8回MBTAを開催

神大・水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。発表は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。

5. 2024年8月29日 日本水道新聞

日立製作所が水処理膜を説明
先端膜工学研究機構が講演会

神大・水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。発表は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。

水産産業新聞
2024年(令和6年)6月10日付

神大・水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。発表は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。

水道産業新聞

2024年(令和6年)11月7日(木曜日)

7. 2024年11月7日 水道産業新聞

資源回収型下水処理場を確立へ
神大・水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。発表は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。

研究科卒業生2氏が講演
神大・水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。発表は、水処理分野の国際共同研究の紹介も、資源循環等で発表しました。

水道産業新聞

2025年(令和7年)2月27日(木曜日)

14. 2025年2月27日 水道産業新聞

【膜技術社会実装部門 中塚修志】

水道産業新聞

2025年(令和7年)3月3日(月曜日)

16. 2025年3月3日 水道産業新聞

【膜技術社会実装部門 北河 享】

<付属資料 1>

神戸大学先端膜工学研究センター規則

(平成 31 年 3 月 29 日制定)

改正

令和 4 年 2 月 22 日

令和 5 年 3 月 31 日

令和 7 年 3 月 31 日

(趣旨)

第 1 条 この規則は、国立大学法人神戸大学学則(平成 16 年 4 月 1 日制定)第 8 条の 4 第 3 項の規定に基づき、神戸大学先端膜工学研究センター(以下「センター」という。)の組織及び運営について定めるものとする。

(目的)

第 2 条 センターは、環境・エネルギー問題に対処する世界先導型の研究拠点の確立を目指し、膜工学・膜科学分野における基盤学理の構築及び研究の強化・深化、さらにはこれに資する人材を育成することにより、社会実装を見据えた分野融合型研究を推進することを目的とする。

(部門)

第 3 条 センターに次の部門を置く。

- (1) 水処理膜研究部門
- (2) ガス分離・ガスバリア膜研究部門
- (3) 機能性薄膜研究部門
- (4) 膜合成バイオプロセス研究部門
- (5) 国際共同研究推進部門
- (6) 膜技術社会実装部門

2 各部門に関し必要な事項は、センター長が別に定める。

(職員)

第 4 条 センターに次の職員を置く。

- (1) センター長
- (2) 副センター長
- (3) 部門長
- (4) 教授、准教授、講師、助教及び助手
- (5) その他の職員

(センター長)

第 5 条 センター長の選考は、神戸大学における組織の長の選考に関する規則(令和 5 年 3 月 28 日制定)に基づくものとする。

2 センター長は、センターの業務を掌理する。

(副センター長)

第 6 条 副センター長は、センターに配置された神戸大学(以下「本学」という。)の専任の教員をもって充てる。

2 副センター長は、センター長の職務を補佐する。

3 副センター長の任期は、2 年とし、再任を妨げない。ただし、副センター長が欠けた場合における後任の副センター

長の任期は、前任者の残任期間とする。

(部門長)

第7条 部門長は、センターに配置された本学の専任の教員をもって充てる。

2 部門長は、部門の業務を掌理する。

3 部門長の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、部門長が欠けた場合における後任の部門長の任期は、前任者の残任期間とする。

(教授会)

第8条 センターの業務及び運営に関する事項については、教授会として置かれる神戸大学先端膜工学研究センター運営委員会(以下「運営委員会」という。)において審議する。

(副センター長等の選考)

第9条 副センター長及び部門長の選考は、運営委員会の議を経て、学長が行う。

(事務)

第10条 センターの事務は、工・システム事務部において行う。

(雑則)

第11条 この規則に定めるもののほか、センターの運営に関し必要な事項は、運営委員会の議を経て、センター長が定める。

附 則

1 この規則は、平成31年4月1日から施行する。

2 この規則施行後最初に兼務されるセンター長の選考については、第9条の規定にかかわらず、役員会の議を経て、学長が行うものとする。

附 則(令和4年2月22日)

この規則は、令和4年4月1日から施行する。

附 則(令和5年3月31日)

この規則は、令和5年4月1日から施行する。

附 則(令和7年3月31日)

この規則は、令和7年4月1日から施行する。

神戸大学先端膜工学研究センター運営委員会規程

(平成 31 年 3 月 29 日制定)

改正

令和 7 年 3 月 31 日

(趣旨)

第 1 条 この規程は、神戸大学教授会規則(平成 27 年 1 月 27 日制定)第 6 条及び第 12 条の規定に基づき、神戸大学先端膜工学研究センター運営委員会(以下「委員会」という。)の組織及び運営について必要な事項を定めるものとする。

(審議事項)

第 2 条 委員会は、神戸大学先端膜工学研究センター（以下「センター」という。）に係る次の各号に掲げる事項について審議し、学長がこれらの事項について決定を行うに当たり意見を述べるものとする。

- (1) 管理運営の基本方針に関する事項
- (2) センター長、副センター長及び部門長の候補者の選考に関する事項
- (3) 組織の改廃に関する事項
- (4) 規則等（学長が定めるものに限る。）の制定又は改廃に関する事項

2 委員会は、前項に規定するもののほか、学長及びセンター長がつかさどる次の各号に掲げる教育研究に関する事項について審議し、並びに学長及びセンター長の求めに応じ、意見を述べるができるものとする。

- (1) 年次計画に関する事項
- (2) 規則等（前項第 4 号に定めるものを除く。）の制定又は改廃に関する事項
- (3) 予算及び決算に関する事項
- (4) 前各号に掲げるもののほか、学長及びセンター長がつかさどる教育研究に関する事項
- (5) その他学長及びセンター長が意見を求める事項

(組織)

第 3 条 委員会は、次に掲げる委員をもって組織する。

- (1) センター長
- (2) 副センター長
- (3) 部門長
- (4) センターに主に配置された神戸大学の教授
- (5) 理学研究科、工学研究科、農学研究科、海事科学研究科及び科学技術イノベーション研究科から選出された教授 2 人
- (6) その他委員会が必要と認めた者

2 前項第 5 号及び第 6 号に掲げる委員の任期は、2 年とし、再任を妨げない。ただし、欠員が生じた場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

3 第 1 項第 5 号及び第 6 号に掲げる委員は、学長が任命する。

(議長)

第 4 条 委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に事故があるときは、あらかじめ委員長の指名する委員がその職務を代行する。

(議事)

第 5 条 委員会は、委員の 3 分の 2 以上が出席しなければ、議事を開き、議決をすることができない。

2 議事は、出席した委員の過半数の賛成をもって決し、可否同数の時は、議長の決するところによる。ただし、第 2 条第 1 項第 2 号の審議事項については、出席した委員の 3 分の 2 以上の賛成がなければならない。

(専門委員会)

第 6 条 委員会に、専門的事項を調査審議するため、専門委員会を置くことができる。

2 専門委員会に関する事項は、委員会が別に定める。

(議事概要の公表)

第 7 条 委員長は、委員会の議事概要を作成し、原則として 2 月以内に委員会の承認を得て、速やかにインターネットの利用により公表するものとする。

(事務)

第 8 条 委員会の事務は、工・システム事務部において行う。

(雑則)

第 9 条 この規程に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員会が定める。

附 則

この規程は、平成 31 年 4 月 1 日から施行する。

附 則(令和 7 年 3 月 31 日)

この規程は、令和 7 年 4 月 1 日から施行する。

<付属資料 2>

先端膜工学研究センター運営委員会議事概要

● 第 57 回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要

審議期間 令和 6 年 4 月 12 日～令和 6 年 4 月 18 日

(審議内容)

1. 特命助教（膜技術社会実装部門）の採用について
2. 中国 青島バイオエネルギープロセス研究所との学術交流協定の締結について

● 第 58 回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要

審議期間 令和 6 年 4 月 23 日～令和 6 年 4 月 30 日

(審議内容)

1. 先端膜工学研究センター（機能性薄膜研究部門）への教員の配置要望について
2. イタリア 膜技術研究所との学術交流協定の締結について

● 第 59 回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要

審議期間 令和 6 年 5 月 9 日～令和 6 年 5 月 16 日

(審議内容)

特命助教（膜技術社会実装部門）の採用について

● 第 60 回先端膜工学研究センター運営委員会議事概要

(日時) 令和 6 年 6 月 10 日 午後 5 時 00 分～午後 6 時 00 分

(場所) 工学研究科中会議室 (2W - 207) /オンライン会議

(議題)

I. 審議事項

1. 令和 6 (2024) 年度先端膜工学研究センター当初予算配分額について

II. 報告事項

1. 先端膜工学研究センターの体制について
2. 第 4 期中期目標・中期計画における評価指標(KPI)の令和 5 年度実績報告と令和 6 年度目標値について
3. 令和 5(2023)年度先端膜工学研究センター決算報告について
4. 令和 5(2023)年度先端膜工学研究センター運営助成金収支報告書について
5. ミッション実現経費について
6. 年次成果報告書について
7. 外部資金等の受入れについて
8. 120 年史部局史について

III. その他

運営助成金又はセンター長裁量経費の使途について

● 第 61 回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要

審議期間 令和 6 年 6 月 14 日～令和 6 年 6 月 21 日

(審議内容)

機能性薄膜研究部門長の交替について

● 第 62 回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要

審議期間 令和6年8月19日～令和6年8月26日

(審議内容)

1. 特命教授（国際共同研究推進部門）の採用について
2. 外部資金からのPI等件費支出について
3. 国際共同研究推進部門長の交替について

● **第63回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和6年9月3日～令和6年9月9日

(審議内容)

特命助教（国際共同研究推進部門）の採用について

● **第64回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和6年9月6日～令和6年9月13日

(審議内容)

科学技術イノベーション学域設置に伴う覚書の締結について

● **第65回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和6年10月4日～令和6年10月11日

(審議内容)

招へい外国人研究者の受入れについて

● **第66回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和6年11月19日～令和6年11月26日

(審議内容)

1. 学術研究員の雇用について（定年後継続雇用）
2. 客員教授の称号付与について
3. 招へい外国人研究者の受入れについて

● **第67回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和6年12月19日～令和6年12月26日

(審議内容)

1. センター長の再任について
2. 副センター長候補者の選考について

● **第68回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和7年1月16日～令和7年1月23日

(審議内容)

1. 特命准教授（膜技術社会実装部門）の採用について
2. 特命准教授（膜技術社会実装部門）のクロスアポイントメント制度での受入期間更新について
3. 中国 中国科学院上海高等研究院 低炭素化理工学研究センターとの学術交流協定の締結について
4. 台湾 長庚大学・持続可能エネルギー技術センターとの学術交流協定の締結について

● **第69回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和7年1月27日～令和7年2月3日

(審議内容)

1. 特命助教（水処理膜研究部門）の任期更新について
2. 特命助教（水処理膜研究部門）の任期更新について

3. 特命助教（膜技術社会実装部門）の任期更新について

● **第 70 回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和 7 年 2 月 5 日～令和 7 年 2 月 13 日

(審議内容)

特命助教（国際共同研究推進部門）の採用について

● **第 71 回先端膜工学研究センター運営委員会(メール会議)議事概要**

審議期間 令和 7 年 3 月 11 日～令和 7 年 3 月 18 日

(審議内容)

1. 120 年史部局史について

2. 先端膜工学研究センターにおける研究データ等の保存期間等に関する内規の制定について

第 6 回先端膜工学研究センター部門長会議議事概要

(日 時) 令和 7 年 1 月 21 日 (火) 午後 5 時 00 分～午後 6 時 05 分

(場 所) 工学研究科中会議室 (2W - 207)

(議題)

1. 中期計画の KPI の達成状況について
2. インセンティブ等予算の配分について
3. 予算配分について
4. 神戸大学 120 年史部局史編さんの進捗状況について
5. 外部資金の受入れについて

2024 年度 神戸大学先端膜工学研究センター 年次報告書

2025 年 8 月発行

編集・発行: 国立大学法人神戸大学 先端膜工学研究センター

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1

電話 078-803-6610

URL: <http://www.research.kobe-u.ac.jp/eng-membrane/center/>