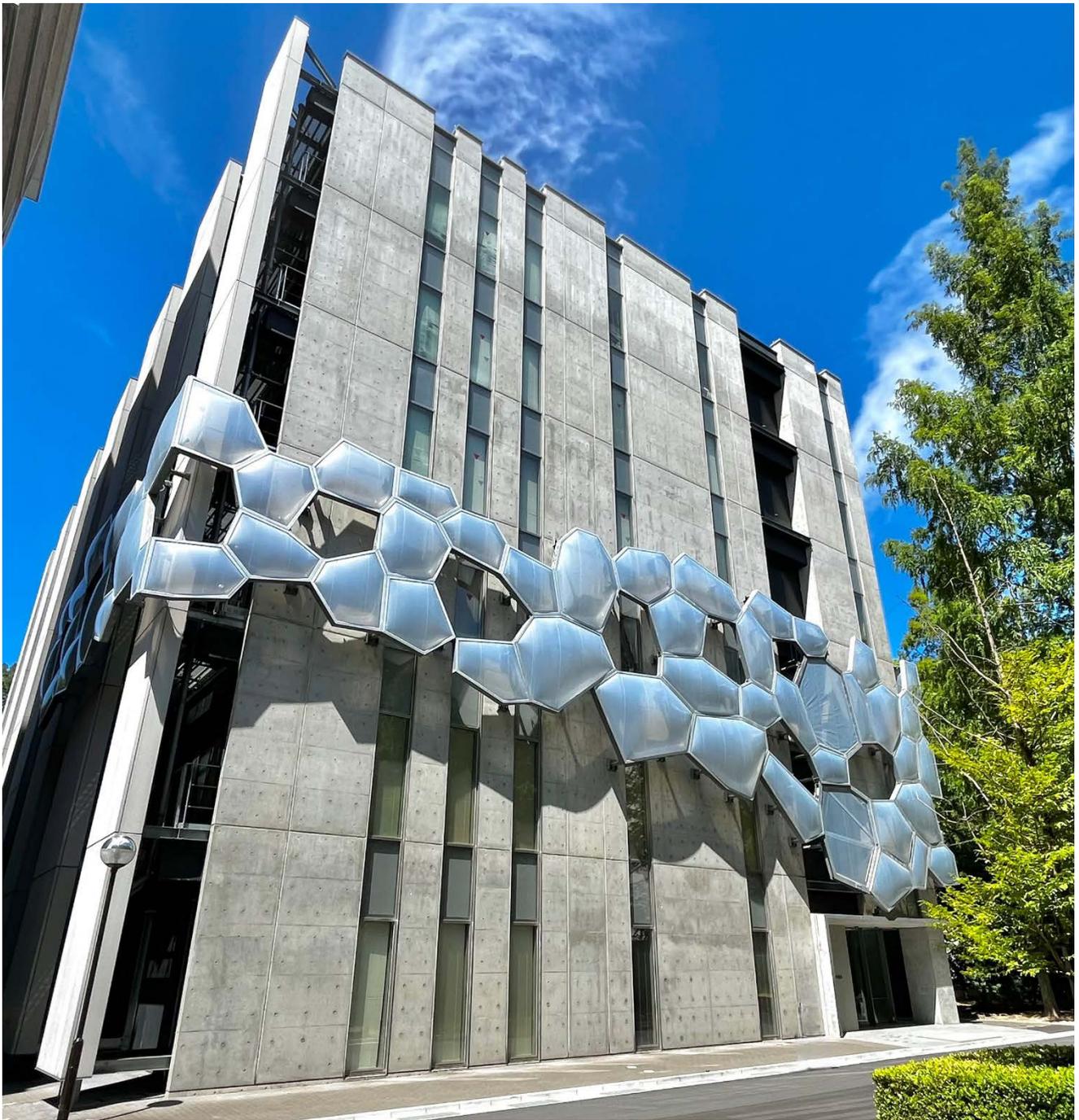


KOBE UNIVERSITY
Research Center for Membrane and Film Technology

ANNUAL REPORT 2023
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 16 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る。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（2024 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（J-イノベ HUB 棟）」が 2024 年 9 月に神戸大学内に新設される予定です。J-イノベ HUB 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、オープンイノベーション等も実施予定です。

2023 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した。今回報告のセンターの業績としては、学術論文 140 件、国際会議発表 88 件、国内会議発表 291 件、特許出願 24 件です。昨年度と比較すると、学術論文 7 報、国際会議発表 13 件、国内会議発表 24 件、特許出願数 11 件、各々増加しております。また外部資金の獲得状況としましては、科学研究費補助金 9,100 千円（31 件）、受託研究・助成約 3.8 億円（25 件）、企業との共同研究約 1.4 億円（44 件）およびその他の外部資金を合わせて、約 6.5 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。このように外部資金の合計獲得額は、昨年度とほぼ同額であり、安定して研究費を獲得しております。学術論文数、特許出願数の増加も含め、構成教員個々の研究も順調に成果を挙げていると言えます。

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。



2024 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
2023 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	21
機能性薄膜研究部門	33
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
新聞などメディア掲載実績	59
<付属資料 1>	
神戸大学先端膜工学研究センター規則	61
神戸大学先端膜工学研究センター運営委員会規程	63
<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	65
先端膜工学研究センター部門長会議議事概要	66

本報告書について

この年次報告書は2023 年度(2023 年 4 月 1 日から 2024 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。

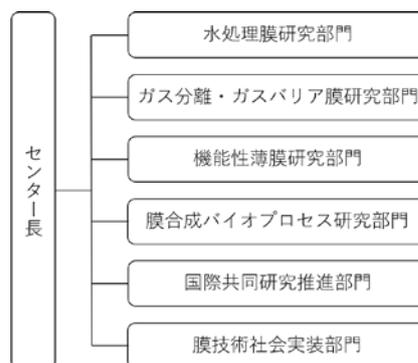
表紙

写真提供：神戸大学大学院工学研究科 博士課程前期課程 2 年
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	
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

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

【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

杉田 翔一 特命助教 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

【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

Ping XU 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

Liheng DAI 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

Ralph Rolly GONZALES 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

中塚 修志 特命教授 先端膜工学研究センター

Zhan LI 特命助教 先端膜工学研究センター

Yu-Hsuan CHIAO 先端膜工学研究センター
特命助教

2023 年度をふり返って

■ 7月28日 第5回先端膜工学研究センター成果発表会（参加者125名）

2023年7月28日、瀧川記念学術交流会館にて、ハイブリッド開催いたしました。

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38名、オンライン87名、合計125名にご参加いただきました。



第5回成果発表会発表中の様子

■ 9月29日 膜工学秋季講演会、膜工学サロン（参加者192名）

2023年9月29日（金）、膜工学秋季講演会を神戸大学工学研究科 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。

松山センター長による活動報告および挨拶後、講演会にて、産官学より4件の講演を行いました。

「官」からは、文部科学省科学技術・学術政策局 産業連携・地域振興課 拠点形成・地域振興室長 廣野宏正氏より「文部科学省における産学連携施策の概要」、「産」からは、膜機構会員企業の東レ株式会社地球環境研究所 主任研究員 峰原宏樹氏より「中性分子高除去 RO 膜の開発」、「学」からは2件、長崎大学大学院工学研究科水環境科学コース 准教授 藤岡貴浩氏より「逆浸透膜による微量有機化合物と病原体の除去と高阻止膜の開発」、神戸学院大学薬学部 分子薬学部門 教授 稲垣冬彦氏には「水分離可能な大気中 CO₂ 選択的回収剤」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、12サロン中11サロンが現地対面方式とし、久しぶりに対面で直接質疑・討論ができることを喜ぶ声も聞かれました。今回は過去最多の12サロンを開催し、うち1サロンは、完全英語で進行し、海外企業の膜開発に興味がある参加者にもご好評いただきました。

当日は、現地128名、オンライン64名の合計192名もの会員各位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16日～17日 膜国際ワークショップ The International Workshop of Membrane in Kobe 2023 (iWMK2023)（参加者(11/16)74名、(11/17)79名）

2023年11月16日（木）17日（金）に、第10回目となる“The International Workshop on Membrane in Kobe, 2023”

を神戸大学工学研究科大会議室と瀧川記念学術交流会館にて、4年ぶりに対面開催いたしました。

初日の16日は、工学研究科中会議室にて先端膜工学研究センターと学術協定(MOU)締結機関16名と膜センター5名でコンソーシアムミーティングを開催いたしました。コンソーシアムミーティングでは、MOU締結16機関を「One Lab」と捉え、国際的な膜共同研究機関としてより密接な協力関係、人材・装置等の共有などが提案されました。

続いて、工学研究科大会議室にてMathias Ulbricht教授(Duisburg-Essen大学、ドイツ)によるオンライン特別講演をしました。Mathias Ulbricht教授には「Advanced functional membranes with tailored barrier and surface properties」というタイトルで、既存の膜の機能強化等について研究成果をご講演いただきました。講演会参加者は会場参加62名、オンライン参加12名、合計74名でした。

講演会後は、工学部生協AMEC³にて学生ポスター発表を行いました。6機関より15名の学生発表があり、指導教員・参加学生同士で和やかに議論する場面も見受けられ、研究交流の場にもなりました。

二日目の17日の研究発表会は、瀧川記念学術交流会館大会議室にて、MOU締結先の膜工学研究機関13機関(海外9か国)と神戸大学の合計17名の研究者より、機関の紹介、研究動向、研究成果等について発表がありました。研究発表会には、合計79名(現地72名、オンライン7名)にご参加いただきました。

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、世界の膜工学研究について最新の動向を知り、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

■ 2024年1月19日 第4回特定テーマフォーラム (参加者51名)

2024年1月19日(金)に第4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、はじめて対面方式にて開催いたしました。テーマは、「膜分離と固液分離」とし、産学の双方から、濾過の基礎的な理論とメカニズム解析、濾材選定の要点および膜濾過のファウリング抑制技術についてご講演いただき、濾材濾過と膜濾過の共通点や相違点などについて議論を深めました。

当日は学内より25名、膜機構企業会員より26名、合計51名が参加いたしました。



(左) 講演中、会場の様子、(右) 総合討論中、講師の様子

■ 2024年3月27日 膜工学春季講演会、膜工学サロン (参加者135名)

2024年3月27日(水)、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神戸大学工学研究科C3-302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2023年度の活動報告とともに、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(通称:J-イノベHUB棟)が2024年9月に竣工予定と報告しました。

続いて国土交通省 水管理・国土保全局 下水道部 須賀正志氏より「下水道行政の最近の動向について」と題してオンラインにてご講演いただきました。続いて、工学院大学先進工学部環境化学科 教授 赤松憲樹氏より「溶解性有機物によるファウリング現象の理解とファウリング抑制膜の開発」、水 ing エンジニアリング株式会社 PE 技術第一統括部 PE 技術一部 林 益啓氏より「多様なシーンで活躍する膜ろ過浄水技術」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 90 名、オンラインにて 45 名、合計 135 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。

学生ポスター発表では、膜センター教員の指導学生 17 名が発表しました。発表者からは、企業の方より、予想していなかった質問もあり、学会発表とは一味違う経験になりました。「うまく答えられないことがたくさんあり、悔しい気持ちになりました。」等の感想聞かれました。

膜工学サロンは、12 のグループに分かれて、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。



春季講演会（左）講演の様子、（中）会場の様子、（右）優秀ポスター賞受賞者

■ 2023 年 7 月 7 日 JSPS-NSFC 二国間交流事業 神戸大学-南京工業大学共同研究シンポジウム （参加者 64 名）

2023 年 7 月 7 日（金）、工学部 LR201 講義室にて、南京工業大学との共同研究におけるシンポジウムをハイブリッド開催いたしました。当日は、ZOOM を使用して南京工業大でもシンポジウムを開催しました。

Wanqin Jin 教授（南京工業大）、吉岡朋久教授（神戸大膜センター）により共同研究の説明後、研究担当者として、神戸大学より 2 名（中川敬三准教授、Kecheng Guan 助教）、南京工業大学より 2 名（Guozhen Liu 研究員、Guining Chen 研究員）の本プロジェクトの研究成果発表が行われ、学生を含め若手研究者の活発な議論がなされました。

当日は、現地 42 名、オンライン 22 名、合計 64 名が参加しました。



（左）シンポジウム中、質疑応答の様子、（右）参加者集合写真

■ 2023 年 8 月 19 日 Prof. Ranil Wickramasinghe (University of Arkansas) 、Prof. Antoine Venault (Chung Yuan Christian University) 特別講演会（参加者 80 名）

2023年8月10日（木）、神戸大学工学研究科大会議室にて、Ranil Wickramasingh 教授（アーカンソー大学・米）と Antoine Venault 教授（中原大学・台湾）の特別講演会を開催いたしました。講演会の様子は、Zoomにてオンライン配信も行いました。

Ranil 教授、Antoine 教授は、MOU 締結機関の研究者で、8月中約3週間当センターに來訪され、センター教員や学生と共同で、実験やミーティングを行いました。

講演会には、現地 61 名、オンライン 19 名、合計 80 名が参加しました。



（左）Ranil 教授（右）Antoine 教授

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 ソフト界面における蛍光単一分子追跡

液体と軟らかい固体が接する界面を研究する計測手法開発として、単一分子蛍光追跡を潤滑油中で実施するフィージビリティスタディを手老龍吾准教授（豊橋技術科学大学）・平山朋子教授（京都大学）・天野健一准教授（名城大学）・松本拓也講師（本学工学研究科）と共に科学研究費挑戦的研究（萌芽）の支援を得て実施している。生体膜の計測評価手法としてこれまでもっぱら水溶液中でおこなわれてきた単一分子蛍光追跡を潤滑油研究のツールとして活用することが目的である。

本年度は、前年度までに計測した顕微鏡動画から蛍光単一分子による点発光を識別し、その数変化を定量的に再現するための数理モデルを複数構築した。潤滑油（有機溶媒）に溶解する蛍光マーカ化合物としてこれまで使用してきた BODIPY 系化合物は焼尽（励起光照射によって蛍光マーカ化合物が壊れてしまうこと）がおこりやすい欠点があった。焼尽しにくいスピロピフルオレン系化合物をチーム内で有機化学合成して、蛍光顕微鏡による計測を進めた。

第 53 回（2022 年秋季）応用物理学会においてチーム研究の成果「蛍光一分子観察法の固体-有機溶媒界面における分子挙動観察への応用」を筆頭著者として登壇口頭発表した松下結依（豊橋技術科学大学大学院生）が講演奨励賞を受賞した。受賞者本人の精進に加えて、水中生体膜の計測評価に使われてきた蛍光一分子観察を潤滑油研究に転用しようとする本研究の挑戦性が肯定的に評価されたものと喜んでいる。

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。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 正浸透膜法による水処理を実現する駆動溶液の開発

次世代の水処理、濃縮方法として、省エネルギーな正浸透膜プロセスに注目し、効率的な正浸透膜プロセスの実現に向けて、正浸透法に適した分離膜の開発や、高性能な駆動溶液の開発に取り組んでいる。今年度は、高性能な駆動溶液の候補として、水溶液中で下限臨界溶液温度を示す材料について検討した。種々の水素結合性官能基を有するイオン液体について、相分離挙動や、NMR を用いて水溶液中での水素結合形成状態について検討を行い、化学構造と相分離挙動の関係について研究を行った。その結果、イオン液体が水に溶解する際に、イオン液体の疎水部は水分子間の水素結合形成を阻害して、エンタルピー的に不利に働いており、イオン液体の水素結合性官能基は水と水素結合を形成することでエンタルピー的に有利に働いている可能性が示唆された。これらの働きバランスによって相分離挙動を制御できる可能性が示された。

3. 研究業績

(1) 投稿論文

1. Y.-H. Chew, H. Onishi, Infrared Absorption of $Zn_{0.5}Cd_{0.5}S$ Photocatalyst Bandgap-Excited under an Aqueous Environment, *The Journal of Physical Chemistry C*, **128**, 11, 4535–4543 (2024)
2. M. Buessler, S. Maruyama, M. Zelenka, H. Onishi, E. H. G. Backus, Unravelling the Interfacial Water Structure at the Photocatalyst Strontium Titanate by Sum Frequency Generation Spectroscopy, *Physical Chemistry Chemical Physics*, **25**, 31471–31480 (2023)
3. Z. Fu, H. Onishi, Photocatalytic Reaction in Aqueous Suspension: Ftir Spectroscopy with Attenuated Total Reflection in Diamond, *ACS Omega*, **8**, 37, 33825–33830 (2023)
4. Chi Zhang, Liting Hao, Hanchen Miao, Jiayu Chen, Tian Yuan, Zhongfang Lei, Zhenya Zhang, Motoo Utsumi, Tomoaki Itayama, Takeshi Miura, Ikko Ihara, Hideaki Maseda, Salma Tabassum, Kazuya Shimizu, Emergence of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* under fluctuating levofloxacin concentration and its control by chlorine and UV disinfection, *Process Safety and Environmental Protection*, **173**, 344–353 (2023)
5. Satoshi Asaoka, Gen Yoshida, Ikko Ihara, Sustained release properties of cement-bonded composites with organic waste based anaerobic digestate as nutrient carriers for marine microalgae, *Environmental Science and Pollution Research*, **30**, 56343–56352 (2023)
6. Chi Zhang, Hanchen Miao, Zhongfang Lei, Tian Yuan, Zhenya Zhang, Ikko Ihara, Hideaki Maseda, and Kazuya Shimizu, Decreased Efficiency of Free Naked DNA Transformation by Chlorine and UV Disinfection and Its Detection Limitations, *Water*, **15**(6), 1232 (2023)
7. Mohamed Farghali, Ahmed I. Osman, Israa M. A. Mohamed, Zhonghao Chen, Lin Chen, Ikko Ihara, Pow-Seng Yap, David W. Rooney, Strategies to save energy in the context of the energy crisis: a review, *Environmental Chemistry Letters*, **21**, 2003–2039 (2023)
8. Mohamed Farghali, Ahmed I. Osman, Zhonghao Chen, Amal Abdelhaleem, Ikko Ihara, Israa M. A. Mohamed, Pow-Seng Yap, David W. Rooney, Social, environmental, and economic consequences of integrating renewable energies in the electricity sector: a review, *Environmental Chemistry Letters*, **21**, 1381–1418 (2023)
9. Lin Chen, Zhonghao Chen, Yubing Zhang, Yunfei Liu, Ahmed I. Osman, Mohamed Farghali, Jianmin Hua, Ahmed Al-Fatesh, Ikko Ihara, David W. Rooney, Pow-Seng Yap, Artificial intelligence-based solutions for climate change: a review, *Environmental Chemistry Letters*, **21**, 2525–2557 (2023)
10. Mohamed Farghali, Israa M.A. Mohamed, Dalia Hassan, Masahiro Iwasaki, Gen Yoshida, Kazutaka Umetsu, Ikko Ihara,

- Kinetic modeling of anaerobic co-digestion with glycerol: Implications for process stability and organic overloads, *Biochemical Engineering Journal*, **199**, 109061 (2023)
11. Haibo Chen, Gen Yoshida, Fetra J. Andriamanohiarisoamanana, Ikko Ihara, Microalgae Cultivation in Electrochemically Oxidized Anaerobic Digestate from Coffee Waste Biomass, *Journal of the Japan Institute of Energy*, **102**, 96-103 (2023)
 12. Yu-Hsuan Chiao, Zhaohuan Mai, Wei-Song Hung, Hideto Matsuyama, Osmotically Assisted Solvent Reverse Osmosis Membrane for Dewatering of Aqueous Ethanol Solution, *Journal of Membrane Science*, **672**, 121434 (2023)
 13. Shushan Yuan, Zhaohuan Mai, Zhao Yang, Pengrui Jin, Junyong Zhu, Hideto Matsuyama, Bart Van der Bruggen, Gang Zhang. Incorporating tertiary amine and thioether in polyarylene sulfide sulfone membranes for multiple separations, *Journal of Membrane Science*, **675**, 121482 (2023)
 14. Subrahmanya T.M., Jing-Yang Lin, Januar Widakdo, Hannah Faye M Austria, Owen-Sateawan, Yu-Hsuan Chiao, Tsung-Han Huang, Wei-Song Hung, Hideto Matsuyama, Juin-Yih Lai, Effect of functionalized nanodiamonds and surfactants mediation on the nanofiltration performance of polyamide thin-film nanocomposite membranes, *Desalination*, **555**, 116540 (2023)
 15. Mengyang Hu, Wenming Fu, Kecheng Guan, Ralph Rolly Gonzales, Qiangqiang Song, Atsushi Matsuoka, Zhaohuan Mai, Yu-Hsuan Chiao, Pengfei Zhang, Zhan Li, Hideto Matsuyama, Regulating interfacial polymerization via multi-functional calcium carbonate based interlayer for highly permselective nanofiltration membrane, *Journal of Materials Chemistry A*, **11**, 8836-8844 (2023)
 16. Shang Xiang, Pengfei Zhang, Saeid Rajabzadeh, Ralph Rolly Gonzales, Zhan Li, Yongxuan Shi, Siyu Zhou, Mengyang Hu, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Development of porous polyketone membrane via liquid-liquid thermally induced phase separation, *Journal of Membrane Science*, **677**, 121639 (2023)
 17. Siyu Zhou, Kecheng Guan, Zheng Wang, Qiangqiang Song, Zhan Li, Ping Xu, Luyao Deng, Shang Xiang, Hideto Matsuyama, Confined and mediated intercalation of nanoparticles in graphene oxide membrane to fine-tune desalination performance, *Chemical Engineering Journal*, **465**, 143005 (2023)
 18. Ping Xu, Kecheng Guan, Jun Hong, Yu-Hsuan Chiao, Zhaohuan Mai, Zhan Li, Mengyang Hu, Pengfei Zhang, Guorong Xu, Ralph Rolly Gonzales, Hideto Matsuyama, Deciphering the role of polyketone substrates in tuning the structure and properties of polyamide nanofiltration membranes, *Journal of Membrane Science*, **678**, 121687 (2023)
 19. Wenming Fu, Luyao Deng, Mengyang Hu, Zhaohuan Mai, Guorong Xu, Yongxuan Shi, Kecheng Guan, Ralph Rolly Gonzales, Atsushi Matsuoka, Hideto Matsuyama, Polyamide composite membrane with 3D honeycomb-like structure via acetone-regulated interfacial polymerization for high-efficiency organic solvent nanofiltration, *Journal of membrane science*, **679**, 121711 (2023)
 20. Mohammed Rabie, Abdallah Y.M. Ali, Essam M. Abo-Zahhad, M.F. Elkady, A.H. El-Shazly, Mohamed S. Salem, Ali Radwan, Saeid Rajabzadeh, Hideto Matsuyama, Ho kyong Shon, New hybrid concentrated photovoltaic/membrane distillation unit for simultaneous freshwater and electricity production, *Desalination*, **559**, 116630 (2023)
 21. Hiroya Taki, Kentaro Mine, Shinji Matsuo, Kazuo Kumagai, Hideto Matsuyama, Simple and economical downstream process development for edible oil production from oleaginous yeast *Lipomyces starkeyi*, *Processes*, **11**(5), 1458 (2023)
 22. Yusuke Yoshiwaka, Tooru Kitagawa, Takuji Shintani, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, AF2400/polyketone composite OSRO membrane for organic solvent mixture separation, *Separation and Purification Technology*, **320**, 124150 (2023)
 23. Xiao Deng, Zhaohuan Mai, Haohan Wan, Junyong Zhu, Hideto Matsuyama, Shushan Yuan, Gang Zhang, Bart Van der Bruggen, Ultra/loose nano-filtration polyarylene ether sulfone membranes with reversibly tunable pore size enabled via amine oxide units, *Journal of Membrane Science*, **682**, 121745 (2023)
 24. Guorong Xu, Yu-Hsuan Chiao, Wenming Fu, Luyao Deng, Mengyang Hu, Kecheng Guan, Ralph Rolly Gonzales, Hideto Matsuyama, Temperature-modulated formation of polyamide layer for enhanced organic solvent reverse osmosis (OSRO) performance, *Journal of Membrane Science*, **682**, 121793 (2023)
 25. Guan Kecheng, Mai Zhaohuan, Zhou Siyu, Fang Shang, Li Zhan, Xu Ping, Chiao Yu-Hsuan, Hu Mengyang, Zhang Pengfei, Xu Guorong, Nakagawa Keizo, Matsuyama Hideto, Side Chain-Dependent Functional Intercalations in Graphene Oxide Membranes for Selective Water and Ion Transport, *Nano Letters*, **23**, 13, 6095–6101 (2023)
 26. Dong Zou, Longbo Xia, Ping Luo, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Zhaoxiang Zhong, Fabrication of hydrophobic bi-layer fiber-aligned PVDF/PVDF-PSF membranes using green solvent for membrane distillation, *Desalination*, **565**, 116810 (2023)
 27. Kaiming Fan, Zhaohuan Mai, Yanling Liu, Xiaoping Wang, Yidi Huang, Peng Cheng, Shengji Xia and Hideto Matsuyama, Fabrication of dense polyester nanofiltration membranes with superior fouling and chlorine resistance: effect of polyol monomer properties and underlying mechanisms, *ACS ES&T Engineering*, **3**, 11, 1738–1747 (2023)
 28. Jing Li, Ralph Rolly Gonzales, Ryosuke Takagi, Ying-Cheng Chen, Atsushi Matsuoka, Luyao Deng, Hideto Matsuyama, Continuous purification of drugs by ionic liquid-drawn organic solvent forward osmosis and solute recovery, *Environmental Chemistry Letters*, **22**, 29–34, (2024)
 29. Mengyang Hu, Xianhui Li, Ran Tao, Zhaohuan Mai, Xiaoping Chen, Shuanglin Gui, Hideto Matsuyama, Jianxin Li, Highly permeable polyamide nanofiltration membranes with crumpled structures regulated by polydopamine-piperazine-halloysite interlayer, *Desalination*, **565** 116862 (2023)

30. Xiongwei Luo, Yue Wang, Yaoli Guo, Qieyuan Gao, Rui Zhao, Yanyan Liu, Riri Liu, Lei Jiang, Zhaohuan Mai, Hideto Matsuyama, Pengrui Jin, Cleanable Natural-sugar-alcohol-based polyester membrane for highly efficient molecular separation, *Resources, Conservation & Recycling*, **198**, 107149 (2023)
31. Yuandong Jia, Kecheng Guan, Zhaohuan Mai, Shang Fang, Zhan Li, Pengfei Zhang, Dong Zou, Xiaobin Jiang, Gaohong He, Hideto Matsuyama, Thin continuous membrane coating with high surface energy for comprehensive antifouling seawater distillation, *Water Research*, **244**, 120439 (2023)
32. Luyao Deng, Ralph Rolly Gonzales, Wenming Fu, Guorong Xu, Ryosuke Takagi, Qiangqiang Song, Siyu Zhou, Hideto Matsuyama, Organic solvent separation using carbon nanotube-interlayered thin film composite membrane, *Chemical Engineering Journal*, **473**, 145197 (2023)
33. Jiayu Zhang, Yuqing Lin, Yiren Zhang, Baolong Wu, Xingzhong Cao, Zhenjia Shi, Zhicheng Xu, Jiadi Ying, Yan Jin, Qianhong She, Hideto Matsuyama, Jianguo Yu, The Role of Ion-membrane Interactions in Fast and Selective Mono/multivalent Ion Separation with Hierarchical Nanochannels, *AIChE Journal*, **69**, e18232 (2023)
34. Yongxuan Shi, Zheng Wang, Zhaohuan Mai, Qin Shen, Qiangqiang Song, Wenming Fu, Shang Xiang, Shang Fang, Pengfei Zhang, Yu-Hsuan Chiao, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Nanomorphogenesis of template-induced crumpled polyamide nanofiltration membranes, *Journal of Membrane Science*, **686**, 121997 (2023)
35. Hossein Jalaei Salmani, Rifan Hardian, Hadi Kalani, Mohammad Reza Moradi, Hamed Karkhanechi, Gyorgy Szekely, Hideto Matsuyama, Predicting the performance of organic solvent reverse osmosis membranes using artificial neural network and principal component analysis by considering solvent–solvent and solvent–membrane affinities, *Journal of Membrane Science*, **687**, 122025 (2023)
36. R. Desiriani, H. Susanto, T. Istirokhatun, R.R. Gonzales, N. Aryanti, H. Abriyanto, H. Matsuyama, Control of organic and biological fouling of polyethersulfone membrane by blending and surface modification using natural additives, *Journal of Water Process Engineering*, **55**, 104244 (2023)
37. S. Fang, K. Guan, Z. Mai, S. Zhou, Q. Song, Z. Li, P. Xu, M. Hu, Y. Chiao, P. Zhang, H. Matsuyama, Complexation of cellulose nanocrystals and amine monomer for improved interfacial polymerization of nanofiltration membrane, *Journal of Membrane Science*, **687**, 122048 (2023)
38. Wenzhong Ma, Ziang Wei, Jing Zhong, Chao Jiang, Xiangyuan Song, Guorui Yuan, Zaiqi Cheng, Binghao Ma, Hideto Matsuyama, Regulation of crosslinked structures of polyamide composite membranes for efficient water/DMAc separation, *Colloid and Polymer Science*, **301**, 1103–1114 (2023)
39. K. Guan, S. Fang, S. Zhou, W. Fu, Z. Li, R. R. Gonzales, P. Xu, Z. Mai, M. Hu, P. Zhang, H. Matsuyama, Thin film composite membrane with improved permeance for reverse osmosis and organic solvent reverse osmosis, *Journal of Membrane Science*, **688**, 122104 (2023)
40. Ping Xu, Kecheng Guan, Yu-Hsuan Chiao, Zhaohuan Mai, Zhan Li, Mengyang Hu, Pengfei Zhang, Ralph Rolly Gonzales, Hideto Matsuyama, Fine-tuning polyamide nanofiltration membrane for ultrahigh separation selectivity of Mg^{2+} and Li^+ , *Journal of Membrane Science*, **688**, 122133 (2023)
41. Ralph Rolly Gonzales, Keizo Nakagawa, Kazuo Kumagai, Susumu Hasegawa, Atsushi Matsuoka, Zhan Li, Zhaohuan Mai, Tomohisa Yoshioka, Tomoyuki Hori, Hideto Matsuyama, Hybrid osmotically assisted reverse osmosis and reverse osmosis (OARO-RO) process for minimal liquid discharge of high strength nitrogenous wastewater and enrichment of ammoniacal nitrogen, *Water Research*, **246**, 120716 (2023)
42. Kanchan Sharma, Nawshad Akther, Youngwoo Choo, Pengfei Zhang, Hideto Matsuyama, Ho Kyong Shon, Gayathri Naidu. Positively charged nanofiltration membranes for enhancing magnesium separation from seawater, *Desalination*, **568**, 117026 (2023)
43. Y. Chen, M. He, J. Zhang, Y. Su, Z. Xue, C. He, Y. Ji, K. Guan, J. Zhao, H. Matsuyama, W. Jin, Design of ultrathin cross-linked poly(ethylene oxide) selective layer for high-performance CO_2 capture, *Chemical Engineering Journal*, **478**, 147530 (2023)
44. Wenzhong Ma, Xinlei Dai, Jing Zhong, Chenchen Ding, Xiangyuan Song, Ziang Wei, Xinmiao Zhang, Fanning Meng, Hideto Matsuyama, Preparation of solvent-resistant composite polyimide nanofiltration membranes by vacuum-assisted interfacial polymerization combined with a magnetic field array of carbon nanotubes, *Chemical Papers*, **78**, 1291–1302 (2023)
45. Shang Xiang, Pengfei Zhang, Ralph Rolly Gonzales, Saeid Rajabzadeh, Luyao Deng, Yongxuan Shi, Wenming Fu, Zhan Li, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Lowering spinning temperature for polyketone (PK) hollow fiber membrane fabrication with low-toxic diluent system via thermally induced phase separation, *Journal of Membrane Science*, **689**, 122176 (2024)
46. S. Zhou, K. Guan, S. Fang, Z. Wang, Z. Li, P. Xu, K. Nakagawa, R. Takagi, H. Matsuyama, Nanochannel characteristics contributing to ion/ion selectivity in two-dimensional graphene oxide membranes, *Journal of Membrane Science*, **689**, 122185 (2024)
47. Luyao Deng, Ralph Rolly Gonzales, Wenming Fu, Guorong Xu, Qiangqiang Song, Ryosuke Takagi, Hideto Matsuyama, Carbon nanotubes regulated polyamide membrane by intercalation to improve the organic solvent nanofiltration performance, *Carbon*, **216**, 118582 (2024)
48. Xiongwei Luo, Lei Jiang, Rui Zhao, Yue Wang, Xin Xiao, Sabrine Ghazouani, Lihua Yu, Zhaohuan Mai, Hideto Matsuyama, Pengrui Jin, Energy-efficient trehalose-based polyester nanofiltration membranes for zero-discharge wastewater treatment,

Journal of Hazardous Materials, **465**, 133059 (2024)

49. Chiao Yu-Hsuan, Hu Mengyang, Gonzales Ralph Rolly, Yang Zhe, Matsuyama Hideto, Gypsum scaling behavior of tannic acid coated polyamide reverse osmosis membrane, *ACS ES&T Water*, **4**, 1, 237-244 (2024)
50. Ryota Kumokita, Takahiro Bamba, Hisashi Yasueda, Ayato Tsukida, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Yasuhito Yamamoto, Satoshi Maruyama, Takahiro Hayashi, Akihiko Kondo, Tomohisa Hasunuma, High-level phenol bioproduction by engineered *Pichia pastoris* in glycerol fed-batch fermentation using an efficient pertraction system, *Bioresource Technology*, **393**, 130144 (2024)
51. Pengfei Zhang, Shang Xiang, Ralph Rolly Gonzales, Zhan Li, Yu-Hsuan Chiao, Kecheng Guan, Mengyang Hu, Ping Xu, Zhaohuan Mai, Saeid Rajabzadeh, Keizo Nakagawa, Hideto Matsuyama, Wetting- and scaling- resistant superhydrophobic hollow fiber membrane with hierarchical surface structure for membrane distillation, *Journal of Membrane Science*, **693**, 122338 (2024)
52. Lei Zhang, Mengyang Hu, Hideto Matsuyama, Xianhui Li, Preparation strategies of the positively charged nanofiltration membrane: a comprehensive review, *Separation and Purification Technology*, **334**, 126011 (2024)
53. Lei Zhang, Mengyang Hu, Yujun Zhang, Jian Hou, Meizhi Zhang, Chang Gao, Wenming Fu, Hongsen Hui, Quan Liu, Huiying Ding, Zuhui Qin, Hongchang Pei, Hideto Matsuyama, Phytic acid and ferric chloride compound additives-regulated interfacial polymerization for high-performance nanofiltration membrane, *Journal of Membrane Science*, **693**, 122386 (2024)
54. Ria Desiriani, Heru Susanto, Titik Istirokhatun, Yuqing Lin, Nita Aryanti, Herlambang Abriyanto, Hens Saputra, Hideto Matsuyama, Preparation of polyethersulfone ultrafiltration membrane coated natural additives toward antifouling and antimicrobial agents for surface water filtration, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, **12**, 1, 111797 (2024)
55. Ryoichi Takada, Ryosuke Takagi, Hideto Matsuyama, High-Degree Concentration Organic Solvent Forward Osmosis for Pharmaceutical Pre-Concentration, *Membranes*, **14**(1), 14 (2024)
56. Dhita Karunia Vrasna, Pei Sean Goh, Nor Akalili Ahmad, Ralph Rolly Gonzales, Kar Chun Wong, Jun Wei Lim, Woei Jye Lau, Mohd Dafiz Dzarfan Othman, Ahmad Fauzi Ismail, Hideto Matsuyama, Thin film nanocomposite forward osmosis membrane with exfoliated layered double hydroxide nanosheets embedded support for fouling-resistant microalgae dewatering, *Journal of Water Process Engineering*, **58**, 104800 (2024)
57. Mahmood Jebur, Yu-Hsuan Chiao, Hideto Matsuyama, Ranil Wickramasinghea, Electrocoagulation as a Pretreatment for Reverse Osmosis for Potable Water from Brackish Groundwater, *Water Resources and Industry*, **31**, 100243 (2024)
58. Xiaolei Hao, Shu-Ting Chen, Yu-Hsuan Chiao, Hideto Matsuyama, Xianghong Qian, Ranil Wickramasinghe, Aggregate Removal by Responsive Electrospun Membrane based Hydrophobic Interaction Chromatography, *Chemie Ingenieur Technik*, **96**, 4, 446-452 (2024)
59. Y. Cheng, H. Ding, Y. Liu, D. He, L.E. Peng, H. Matsuyama, M. Hu, X. Li, Fabrication of polyethersulfone/sulfonated polysulfone loose nanofiltration membranes for enhanced selectivity of pharmaceuticals and personal care products and minerals, *Separation and Purification Technology*, **337**, 126466 (2024)
60. L. Xia, K. Guan, S. He, P. Luo, H. Matsuyama, Z. Zhong, D. Zou, Engineering high-flux poly (vinylidene fluoride) membranes with symmetric structure for membrane distillation via delayed phase inversion, *Separation and Purification Technology*, **338**, 126499 (2024)
61. Shang Xiang, Pengfei Zhang, Ralph Rolly Gonzales, Bowen Li, Saeid Rajabzadeh, Yongxuan Shi, Mengyang, Hu, Zhan Li, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama. Fabrication of high-permeance polyketone (PK) hollow fiber membrane using triple-orifice spinneret via the thermally induced phase separation, *Journal of Membrane Science*, **695**, 122511 (2024)
62. Ralph Rolly Gonzales, Jing Li, Pengfei Zhang, Ping Xu, Zhan Li, Mengyang Hu, Zhaohuan Mai, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Hydrogel membrane composite reduces fouling and retains ammonium efficiently, *Environmental Chemistry Letters*, **22**, 1615–1621 (2024)
63. J. Xu, K. Guan, P. Luo, S. he, H. Matsuyama, Z. Zhong, D. Zou, Engineering PVDF omniphobic membranes with flower-like micro-nano structures for robust membrane distillation, *Desalination*, **578**, 117442 (2024)
64. 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)
65. Mengyang Hu, Kazuo Kumagai, Ralph Rolly Gonzales, Yu-Hsuan Chiao, Kecheng Guan, Takahiro Kawakatsu, Hideto Matsuyama, Isopropanol concentration by osmotically assisted reverse osmosis, *Journal of Membrane Science*, **697**, 122581(2024)
66. S. Fang, K. Guan, S. Zhou, Q. Song, Y. Shi, W. Fu, Z. Li, P. Xu, M. Hu, Z. Mai, P. Zhang, H. Matsuyama, Ternary-coordination-regulated polyamide nanofiltration membranes for $\text{Li}^+/\text{Mg}^{2+}$ separation, *Desalination*, **581**, 117577 (2024)

(2) 学会発表

○ 国際会議発表論文

1. H. Onishi, Atomic Force Microscopy in Organic Solvents, Seminar in Peking University, Beijing, 1月24日, 2024. 【INVITED

LECTURE】

2. H. Onishi, Artificial Photosynthesis Driven by Polarons Photoexcited in Semiconductor Photocatalysts, Surface Science Colloquium in Chinese Academy of Science, Beijing, 1月24日, 2024. 【INVITED LECTURE】
3. R. Yanagisawa, T. Ueda, K. Nakamoto, H. Onishi, T. Minato, AFM Characterization of Ice Films Immersed in Organic Solvents, 31st International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM31), Tokyo, 12月7-8日, 2023.
4. N. Ichikuni, J. Wang, T. Yoshida, H. Onishi, T. Hara, XAFS Study of Cobalt Oxide Catalysts for Effective Liquid Phase Oxidation Reactions, UVSOR-III + MAX IV International Workshop: Frontier of Soft X-ray Spectroscopy for Chemical Processes in Solutions, Aichi, 10月2-4日, 2023.
5. H. Onishi, Soft X-Ray Spectroscopy for Semiconductor Photocatalysts, UVSOR-III + MAX IV International Workshop: Frontier of Soft X-ray Spectroscopy for Chemical Processes in Solutions, Aichi, 10月2-4日, 2023. 【INVITED LECTURE】
6. Y.-H. Chew, H. Onishi, Evaluation of Photogenerated Charge Carriers in Transition Metal Sulfide-Based Photocatalyst under Aqueous Environment through Attenuated Total Reflectance FTIR (ATR-FTIR), 第132回触媒討論会, 北海道, 9月13-15日, 2023.
7. Z. Fu, H. Onishi, Infrared Absorption of Metal-Oxide Photocatalysts Excited under Water: Operando Spectroscopy with an ATR Prism, IUUVSTA-ZCAM Workshop: Metal-Oxide Ultrathin Films and Nanostructures: Experiment Meets Theory, Zaragoza, 7月3-7日; Zaragoza, 2023.
8. H. Onishi, Transient Amperometry of O₂ Evolution Reaction on Metal-Oxide Photocatalysts under Water, IUUVSTA-ZCAM Workshop: Metal-Oxide Ultrathin Films and Nanostructures: Experiment Meets Theory, Zaragoza, 7月3-7日, 2023. 【INVITED LECTURE】
9. H. Onish, Z. Fu, Operando Optical Spectrometry of Semiconductor Photocatalysts Excited under Liquid, The 19th Korea-Japan Symposium on Catalysis, Seoul, 5月15-17日, 2023.
10. Ikko Ihara, Maho Fujii, Gen Yoshida, John K. Schueller, Hitomi Yamaguchi, Reduction of CO₂ Emissions in Milk Cleaning Process using Smoothed Surface Stainless Steel Tubing Prepared by Magnetic Abrasive Finishing, The 9th International Workshop on Materials Analysis and Processing in Magnetic Fields (MAP9), December 11 to 14, 2023, ANA Holiday Inn resort Miyazaki
11. Yu-Hsuan Chiao, Hideto Matsuyama, Osmotically Assisted Solvent Reverse Osmosis Membrane for Dewatering of Aqueous Ethanol Solution, 2023 International Membrane Conference In Taiwan (2023 IMCT), National Ilan University, Taiwan, 29-30 June 2023
12. Ralph Rolly Gonzales, Jing Li, Xuesong Yao, Hideto Matsuyama, Modification strategies for forward osmosis membranes with outstanding ammoniacal nitrogen retention, 2023 International Membrane Conference In Taiwan (2023 IMCT), National Ilan University, Taiwan, 29-30 June 2023
13. Mengyang Hu, Hideto Matsuyama, Regulating interfacial polymerization via multi-functional calcium carbonate based interlayer for highly permselective, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
14. Yongxuan SHI, Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Development of a high-performance nanofiltration membrane with crumpled polyamide nanofilm, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
15. Pengfei ZHANG, Hideto MATSUYAMA, A novel method to immobilize zwitterionic copolymers onto PVDF hollow fiber membrane surface to obtain antifouling membranes, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
16. Ping Xu, Hideto Matsuyama, Fabrication of highly positively charged nanofiltration membranes by novel interfacial polymerization: Accelerating Mg²⁺ removal and Li⁺ enrichment, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
17. Ryohei ASO, Atsushi MATSUOKA, Yasunao OKAMOTO, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Hideto MATSUYAMA, Relationship between the chemical structure of foulants and membrane fouling behavior in organic solvents, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
18. Kazuo Kumagai, Mengyang Hu, Toshiyuki Kawashima, Hideto Matsuyama, Osmotically assisted reverse osmosis (OARO) process for the concentration and recovery of organic solvents in industrial wastewater, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
19. Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Pattern formation of interfacial polymerized desalination polyamide membranes, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
20. Wenming Fu, Mengyang Hu, Hideto Matsuyama, Fabrication of polyamide composite membrane via co-solvent enhance interfacial polymerization for efficient organic, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
21. Luyao DENG, Ralph Rolly GONZALES, Wenmng FU, Qiangqiang SONG, Hideto MATSUYAMA, Enhanced organic

- solvent separation using intercalating carbon nanotube-interlayered thin film composite membrane, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
22. Kecheng GUAN, Wanqin JIN, Hideto MATSUYAMA, Confined graphene oxide nanochannel membranes for desalination, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 23. Siyu Zhou, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Confined and mediated intercalation of nanoparticles in graphene oxide membrane to fine-tune desalination performance, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 24. Shang Fang, Kecheng Guan, Hideto Matsuyama, Complexation of cellulose nanocrystals and amine monomer for interfacial polymerization of nanofiltration membrane, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 25. Shang Xiang, Hideto Matsuyama, Effect of diluent selection on the formation of polyketone microporous membrane via Liquid-Liquid thermally induced phase separation, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 26. Yu-Hsuan CHIAO, Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Osmotically Assisted Solvent Reverse Osmosis Membrane for Dewatering of Aqueous Ethanol Solution, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 27. Ralph Rolly Gonzales, Jing Li, Hideto Matsuyama, Modification strategies for forward osmosis membranes with outstanding ammoniacal nitrogen retention and fouling control, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 28. Zhan Li, Pengfei Zhang, Kecheng Guan, Ralph Rolly Gonzales, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Study on ammonia recovery and concentration via membrane distillation process, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 29. Yasunao Okamoto, Ralph Rolly Gonzales, Xuesong Yao, Hideto Matsuyama, Surface modification of FO membrane for improving ammoniacal nitrogen ($\text{NH}_4^+\text{-N}$) rejection: Investigating the factors, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 30. Tooru Kitagawa, Y. Yoshiwaka, T. Shintani, K. Nakagawa, Y. Okamoto, A. Matsuoka, E. Kamio, T. Yoshioka, H. Matsuyama, Development of fluorine-containing polymer coating membrane for organic solvent reverse osmosis, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
 31. Ralph Rolly GONZALES, Keizo NAKAGAWA, Kazuo KUMAGAI, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Ammoniacal nitrogen enrichment from wastewater using hybrid osmotically-assisted reverse osmosis and reverse osmosis (OARO-RO), 2023 Annual Conference of the Membrane Society Australasia, co-hosted by the International Congress on Separation and Purification Technology (2023 MSA-ISPT), Perth, Australia, 3-7 December 2023

○ 国内会議発表論文

1. Y. Matsushita, N. Yamasita, T. Hirayama, K. Amano, T. Matsumoto, H. Onishi, R. Tero, Adsorption/Desorption Kinetics at Hexadecane/Solid Interface Investigated by Fluorescence Single Molecule Observation, 2023年日本真空表面科学学術講演会, 愛知, 10月30日-11月2日, 2023.
2. Y.-H. Chew, H. Onishi, Evaluation of Photogenerated Charge Carriers in Transition Metal Sulfide-Based Photocatalyst under Aqueous Environment through Attenuated Total Reflectance FTIR (ATR-FTIR), 第132回触媒討論会, 北海道, 9月13-15日, 2023.
3. 松井恭平, 大西洋, アルミニウムをドーピングした SrTiO_3 (100), (110), (111) 単結晶面のAFM計測, 日本化学会第103春季年会, 千葉, 3月22-25日, 2023.
4. 松井恭平, 大西洋, FeCl_3 水溶液中における SrTiO_3 光触媒基板の光腐食のAFM計測, 日本化学会第104春季年会, 千葉, 3月18-21日, 2024.
5. 松下結依, 手老龍吾, 山下直輝, 平山朋子, 天野健一, 松本拓也, 大西洋, 蛍光一分子観察法の固体-有機溶媒界面への応用, 第54回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 三重, 11月11-12日, 2023.
6. A. Sakata, S. Moriguchi, H. Onishi, AFM Characterization of Lubricant- TiO_2 (110) Interfaces, 2023年日本真空表面科学学術講演会, 愛知, 10月30日-11月2日, 2023.
7. R. Yanagisawa, T. Ueda, K. Nakamoto, H. Onishi, T. Minato, AFM Characterization of Ice under Organic Solvents, 2023年日本真空表面科学学術講演会, 愛知, 10月30日-11月2日, 2023.
8. 松井恭平, 大西洋, FeCl_3 水溶液中における SrTiO_3 単結晶表面のAFM計測, 第132回触媒討論会, 北海道, 9月13-15日, 2023.
9. 細川大地, 大西洋, タンタル酸ナトリウム光触媒から放出される溶存酸素のマイクロ電極検出: 助触媒の付与による応答の変化, 第132回触媒討論会, 北海道, 9月13-15日, 2023.
10. 大西洋, 半導体光触媒が放出する溶存酸素の時間分解検出, 第17回分子科学討論会2023大阪, 大阪, 9月12日, 2023.

11. 中新井榛, 吉田弦, Mohamed Farghali, 岩崎匡洋, 井原一高, メタン発酵条件および改質に伴う消化液性状の変化が微細藻類の成長特性に与える影響, 農業環境工学関連学会2023合同大会, P235, 2023, つくば国際会議場, 2023年9月4-8日
12. 藤井真穂, 吉田弦, 井原一高, John Schueller, 山口ひとみ, 表面平滑化による乳タンパク質洗浄プロセスにおけるCO₂排出削減農業環境工学関連学会2023合同大会, P292, つくば国際会議場, 2023年9月4-8日
13. 隅野果歩, 吉田弦, 池田文仁, 中新井榛, Mohamed FARGHALI, 岩崎匡洋, 井原一高, 嫌気性 MBR と微細藻類培養による液体酪農バイオマスの循環利用, 農業環境工学関連学会2023合同大会, P297, つくば国際会議場, 2023年9月4-8日
14. 日比谷潤, 吉田弦, 井原一高, 弓削太郎, 酪農場における液体バイオマスに特化した小型メタン発酵装置の実証試験, 農業環境工学関連学会2023合同大会, P297, つくば国際会議場, 2023年9月4-8日
15. 辻壮一朗, 吉田弦, 岩崎匡洋, Mohamed Farghali, 井原一高, 窒素資源循環のためのアンモニア回収型嫌気性 MBR における発酵性能及び微生物叢解析, 農業環境工学関連学会2023合同大会, P297, つくば国際会議場, 2023年9月4-8日
16. Jingyi You, Mohamed Farghali, Masahiro Iwasaki, Gen Yoshida, Fetra J. Andriamanohiarisoamanana, Kazuya Shimizu, Hideaki Maseda, Ikko Ihara, Effects of biochar as an additive on the survival of ARB in dairy manure during the batch mesophilic anaerobic digestion, , 農業環境工学関連学会2023合同大会, P294, つくば国際会議場, 2023年9月4-8日
17. Fetra ANDRIAMANOHARISOAMANANA, Mohamed FARGHALI, Gen YOSHIDA, Kazuya SHIOTA, Ikko IHARA, Performance evaluation of anaerobic co-digestion of tannery wastes and wastewater, 農業環境工学関連学会2023合同大会, P236, つくば国際会議場, 2023年9月4-8日
18. 池田文仁, 吉田弦, 井原一高, 嫌気性MBRによる液体酪農バイオマスのメタン発酵特性評価, 第34回 廃棄物資源循環学会, 大阪工業大学, 2023年9月11-13日
19. 上野和隆, 吉田弦, Mohamed Farghali, 井原一高, 梅津一孝, バイオ炭の添加によるメタン発酵連続運転におけるアンモニア阻害の克服, 第34回 廃棄物資源循環学会, 大阪工業大学, 2023年9月11-13日
20. 川井拓真, 吉田弦, 井原一高, 浅岡聡, 海洋肥沃化のためのメタン発酵消化液ペレットによる栄養塩溶出および藻類増殖特性の評価, 第34回 廃棄物資源循環学会, 大阪工業大学, 2023年9月11-13日
21. 鈴木崇矢, 吉田弦, 井原一高, 高濃度有機廃液からの抗生物質除去のための電気化学凝集における鉄溶出手法の検討, 第26回日本水環境学会シンポジウム, P77, 大阪大学, 2023年9月20-22日
22. 浅岡聡, 松村実乃里, 吉田弦, 井原一高, 嫌気性消化液タブレットを用いた藻類の増殖試験, 第26回日本水環境学会シンポジウム, P202, 大阪大学, 2023年9月20-22日
23. 上野和隆, 吉田弦, Mohamed Farghali, 岩崎匡洋, 酒井保蔵, 井原一高, 磁気力を利用した電子伝達物質の保持によるメタン発酵におけるアンモニア阻害の緩和, 第26回日本水環境学会シンポジウム, P221, 大阪大学, 2023年9月20-22日
24. 江村寛, 吉田弦, 井原一高, リスク物質の濃縮回収のための球状磁気フィルタを用いた磁気分離プロセス, 2023年度秋季低温工学・超電導学会, 海峡メッセ下関 (山口県下関市), 2023年12月4-6日
25. 吉田弦, 池田文仁, 隅野果歩, Mohamed FARGHALI, 岩崎匡洋, 井原一高, 嫌気性MBRと微細藻類培養の統合プロセスによる酪農バイオマスの循環利用, P527, 第58回日本水環境学会, 九州大学伊都キャンパス, 2024年3月6-8日
26. 田中優花, 井原一高, 岩崎匡洋, Mohamed FARGHALI, You Jingyi, 吉田弦, Fetra J. Andriamanohiarisoamanana, 清水和哉, 間世田英明, 低温メタン発酵による乳牛ふん尿残留抗生物質耐性菌制御の検討, P528, 第58回日本水環境学会, 九州大学伊都キャンパス, 2024年3月6-8日
27. 塚本楓, 吉田弦, 辻壮一朗, 岩崎匡洋, Mohamed FARGHALI, 井原一高, VFA 添加によるバイオスティミュレーションが嫌気性消化のアンモニア阻害の緩和に及ぼす影響, 第58回日本水環境学会, P630, 九州大学伊都キャンパス, 2024年3月6-8日
28. 宮原もえり, 吉田弦, 池田文仁, Mohamed FARGHALI, 岩崎匡洋, 井原一高, バイオ炭添加嫌気性MBRによる液体酪農バイオマスの処理, P668, 第58回日本水環境学会, 九州大学伊都キャンパス, 2024年3月6-8日
29. 北河 享, 膜分離と製膜の基礎, 高分子学会 「第45回高分子と水・分離に関する研究会」 講座, 東京工業大学, 2023年6月30日 【依頼講演】
30. 渡邊裕太, 前田昂平, 中藤邦弘, 岡田治, 熊谷和夫, 松山秀人, CO₂選択透過膜を用いた消化ガスのエネルギー高度利用について, 第60回下水道研究発表会, 札幌市, 2023年8月1日-3日
31. 熊谷和夫, Ralph Rolly Gonzales, 黒田貴一, 森田悠司, 間中敦史, 村瀬辰史, 田中洋明, 田中雅巳, 勝川幹基, 松山秀人, 医薬品製造プロセスにおける濃縮・溶媒交換への膜分離技術の適用, 日本プロセス化学会2023サマーシンポジウム, 東京, 2023年8月3日-4日
32. 松山秀人, 神戸大学先端膜工学研究センターにおける水処理膜および有機溶剤分離膜の研究開発動向, 東京大学水環境工学研究センターシンポジウム, オンライン, 2023年8月9日 【招待講演】
33. Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Reversibly tunable pore sizes of polymeric membranes for multiple separations, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日

34. Kecheng GUAN, Yuandong JIA, Hideto MATSUYAMA, Surface coatings for fouling-resistant membrane distillation, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
35. Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Multi-functional calcium carbonate interlayer-regulated interfacial polymerization for highly permselective nanofiltration membrane, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
36. Ralph Rolly GONZALES, Hideto MATSUYAMA, Polyvinyl alcohol hydrogel composite forward osmosis membrane with outstanding ammoniacal nitrogen retention and fouling control, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
37. Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Exploration of the role of polyketone-based substrates in the formation of polyamides, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
38. Siyu ZHOU, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Single-salt-solute selectivity in sub-nanometer membrane channels, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
39. Yongxuan Shi, Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Nanomorphogenesis of Polyamide Membranes with Confined Activator-Inhibitor Diffusivity Difference, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
40. Shang FANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Tannic acid assisted interfacial polymerization for high-performance nanofiltration membranes, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
41. Wenming Fu, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Enhancing Organic Solvent Reverse Osmosis Performance by Coating Fe³⁺/Tannic Acid on Polyamide Membrane Surface, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
42. Chuang LI, Zhan LI, Hideto MATSUYAMA, Preparation of polydopamine/reduced graphene oxide composite membrane to effectively remove strontium ion, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
43. Luyao DENG, Ralph Rolly GONZALES, Hideto MATSUYAMA, Influence of carbon nanotube intermediate layer on organic solvent nanofiltration performance of polyamide membrane, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
44. Shang XIANG, Pengfei ZHANG, Hideto MATSUYAMA, Development of polyketone hollow fiber membrane using screened liquid-liquid phase separation solvent in TIPS process, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
45. 岡本泰直, 松岡 淳, Gonzales Ralph Rolly, 長谷川進, 神尾英治, 北河 享, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, メタン発酵にむけた正浸透膜法による全有機炭素濃縮と脱塩の同時プロセスの開発, 化学工学会第54回秋季大会, 福岡大学, 2023年9月11日-13日
46. 北河 享, 水が絡んで決定される剛直高分子繊維の結晶配向, 第72回高分子討論会, 香川大学, 2023年9月26日-28日【依頼講演】
47. Kecheng GUAN, Siyu ZHOU, Hideto MATSUYAMA, Confined and mediated intercalation modification of graphene oxide membrane, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
48. Zhan LI, Pengfei ZHANG, Hideto MATSUYAMA, Tomohisa YOSHIOKA, Ammonia recovery and concentration via membrane distillation process, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
49. Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Impact of the polyketone substrate on tailoring polyamide nanofiltration membrane performance, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
50. Pengfei ZHANG, Shang Xiang, Hideto MATSUYAMA, Wetting- and scaling- resistant superhydrophobic PVDF hollow fiber membrane preparation for DCMD, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
51. Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Highly permeable polyamide nanofiltration membranes with crumpled structures regulated by polydopamine-piperazine-halloysite interlayer, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
52. Ralph Rolly GONZALES, 中川敬三, 熊谷和夫, 長谷川進, 吉岡朋久, 松山秀人, Ammonium enrichment and minimal liquid discharge by hybrid osmotically assisted reverse osmosis and reverse osmosis, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
53. Zhaohuan MAI, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Molecular dynamics simulations on nanoscale heterogeneity of polyamide membranes, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
54. Chuang LI, Zhan LI, Hideto MATSUYAMA, Preparation of polydopamine/reduced graphene oxide composite membrane for efficient strontium removal, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
55. Wenming FU, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Enhancing Organic Solvent Reverse Osmosis (OSRO) Performance by Coating Fe³⁺/Tannic Acid on Polyamide Membrane Surface, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
56. Shang FANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Polyamide nanofiltration membranes tuned by complexation for efficient Mg²⁺/Li⁺ separation, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
57. 熊谷和夫, Mengyang HU, 川島敏行, 松山秀人, 浸透圧補助逆浸透法 (OARO) による高沸点有機溶媒水溶液の高度濃縮, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
58. Luyao DENG, Ralph Rolly Gonzales, Hideto Matsuyama, Carbon nanotubes regulated polyamide membrane by intercalation to improve the organic solvent nanofiltration performance, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田

大学, 2023年11月20日-22日

59. Yongxuan SHI, Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, High-performance crumpled polyamide membrane for antibiotic desalination via nanofiltration, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
60. 北河 享、吉若悠介、新谷卓司、中川敬三、岡本泰直、松岡 淳、神尾英治、吉岡朋久、松山秀人含フッ素系ポリマーをポリケトン基材膜にコーティングして作製する有機溶媒逆浸透 (OSRO) 膜, 日本膜学会第45年会・膜シンポジウム2023合同大会, 早稲田大学, 2023年11月20日-22日
61. 熊谷和夫, Ralph Rolly Gonzales, 黒田貴一, 森田悠司, 間中敦史, 村瀬辰史, 田中洋明, 田中雅巳, 勝川幹基, 松山秀人, 医薬品製造プロセスにおける濃縮・溶媒交換への膜分離技術の適用, 日本プロセス化学会2023ウィンターシンポジウム, 東京, 2023年12月8日 【2023JSPC優秀賞受賞講演】
62. 森下陽斗, 岡本泰直, 松岡 淳, Ralph Rolly GONZALES, 長谷川進, 熊谷和夫, 神尾英治, 北河 享, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, メタン発酵に向けたFO法による有機物濃縮と脱塩の同時処理方法の開発, 第26回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024年3月2日
63. 里 侑磨, 岡本泰直, 松岡 淳, Ralph Rolly GONZALES, 神尾英治, 北河 享, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 脱塩プロセスのためのIDAの導入による高機能ポリアミド膜の開発, 第26回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024年3月2日
64. Bowen LI, Pengfei ZHANG, Shang XIANG, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Advanced Optimization of Hollow Fiber Membranes for Direct Contact Membrane Distillation, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
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89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
66. Aiwen ZHANG, Kecheng GUAN, Hideto MATSUYAMA, Polyethylenimine-based polyamide membranes for effective polar solvent separation, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
67. Muhammad Prayogie AULIA, Ralph Rolly GONZALES, Keizo NAKAGAWA, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Miki TABUCHI, Hideto MATSUYAMA, Natural hydrophobic modification of polyketone membrane for enhancement of wetting resistance and water-in-oil emulsion separation performance, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
68. Chuang LI, Zhan LI, Hideto MATSUYAMA, Preparation of Zr-MOF/graphene oxide composite membrane to effectively remove strontium ion, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
69. Ping XU, Hideto MATSUYAMA, Development of nanofiltration membranes for organic/salt separation, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
70. Yongxuan SHI, Zhaohuan MAI, Hideto MATSUYAMA, Preparation of crumpled polyamide membranes with high aspect ratio via interlayer-assisted interfacial polymerization, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
71. 岡本泰直, 松岡 淳, Ralph Rolly GONZALES, 長谷川進, 吉田 弦, 熊谷和夫, 神尾英治, 北河 享, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, メタン発酵にむけた正浸透膜法による都市下水の濃縮, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
72. Shang FANG, Kecheng Guan, Hideto MATUYAMA, Surfactant-regulated polyamide nanofiltration membranes for highly efficient $\text{Li}^+/\text{Mg}^{2+}$ separation, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
73. Wenming FU, Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Research on high-performance organic solvent reverse osmosis based on polyamide membrane surface repair engineering, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
74. Ralph Rolly GONZALES, 中川敬三, 長谷川進, 熊谷和夫, 吉岡朋久, 松山秀人, Pretreatment of high strength wastewater prior to ammoniacal nitrogen enrichment, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
75. Mengyang HU, Hideto MATSUYAMA, Development of hydrophilic/sterilized TA- CaCO_3 functional-layer membrane for the oily wastewater treatment, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日
76. 三野泰志, 熊谷和夫, 松山秀人, 浸透圧補助逆浸透法(OARO)による有機溶媒水溶液の高度濃縮プロセスの数値的検討, 化学工学会第89年会, 大阪公立大学, 2024年3月18日-20日

(3) 著書

1. 井原一高, 農業・食料生産分野におけるバイオマス利用工学 - 循環型社会のための生物資源利用, 温水ボイラを用いたバイオガスの熱エネルギー利用, メタン発酵による抗生物質と耐性菌の制御, コロナ社, 全326頁, pp.198-202, pp. 269-272, (2023).
2. 吉田弦, 農業・食料生産分野におけるバイオマス利用工学 - 循環型社会のための生物資源利用, 食品廃棄物のメタン発酵, コロナ社, 全326頁(2023).

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 (7,300 千円)
2. 挑戦的研究 (萌芽) 「固体に挟まれた潤滑油分子の並進運動計測:単一蛍光分子追跡」 代表: 大西洋 (1,600 千円)
3. 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」 代表: 平山朋子 (1,980 千円)
4. 基盤研究 (B) 「メタン発酵消化液ペレットを用いた陸-海を繋ぐ新たな貧栄養海域の肥沃化法」 分担: 井原一高 (280 千円)
5. 挑戦的研究 (開拓) 「環境での耐性菌出現機構に基づいた持続的公衆衛生インフラの実現」 分担: 井原一高 (250 千円)
6. 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 (1,200 千円)
7. 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 (1,100 千円)
8. 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)
9. 基盤研究 (B) 「メタン発酵消化液ペレットを用いた陸-海を繋ぐ新たな貧栄養海域の肥沃化法」 分担: 吉田弦 (750 千円)
10. 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」 代表: 松山秀人 (8,740 千円)
11. 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 (1,700 千円)
12. 若手研究 「Development of continuous layer coated membrane for fouling-resistant membrane distillation」 代表: Kecheng GUAN (2,000 千円)
13. 研究活動スタート支援 「Optimizing Nanofiltration Membranes for Unprecedented Ultra-Fast Lithium Extraction」 代表: Ping XU (1,000 千円)
14. 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: Pengfei ZHANG (1,000 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」 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) 「酸化ガリウム光触媒の軟エックス線吸収分光」 代表: 大西洋 (100 千円)
3. 井原一高 神戸市 (300 千円)
4. 吉田弦 1 件 (1,800 千円)
5. 松山秀人 包括連携 3 社 (21,709 千円)
6. 松山秀人 木村化工機株式会社 他 11 社 (39,706 千円)

(3) 受託研究, 研究助成等

1. 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」 分担: 井原一高 (8,800 千円)
2. 環境研究総合推進費 「最終処分場浸出水等に含まれる POPs 等の排出機構の解明とリスク低減技術の開発」 分担: 吉田弦 (4,500 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-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 (75,044 千円)
4. NEDO エネルギー・環境新技術先導研究プログラム 「産業廃水からの革新膜による有機資源回収」 代表: 松山秀人 (42,600 千円)
5. 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 (29,694 千円)
6. 日本学術振興会 二国間交流事業/南京工業大学共同研究 「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 (1,600 千円)
7. AMED 「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した尿管ステントの開発」 分担: 熊谷和夫 (500 千円)

8. 公益財団法人住友財団 2023 年度基礎科学研究「かん水処理のための非対称な漏れ性をもつ膜の研究」代表：
Kecheng GUAN (1,800 千円)

(4) 奨学寄附金等

1. 大西 洋 1 件 (250 千円)
2. 井原一高 3 件 (1,050 千円)
3. 吉田 弦 1 件 (250 千円)
4. 松山秀人 2 件 (20,000 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：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 名
発明者：加藤典昭, 松山秀人, 他 5 名
出願日：2023 年 4 月 3 日
出願番号：特願 2023-060019
2. 発明等の名称：水処理方法及び水処理装置
出願者：国立大学法人神戸大学
発明者：長谷川進, 松山秀人
出願日：2023 年 6 月 22 日
出願番号：特願 2023-102620
3. 発明等の名称：ポリケトン製多孔質膜の製造方法
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者：松山秀人, 張朋飛, 他 3 名
出願日：2023 年 7 月 5 日
出願番号：特願 2023-110954
4. 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 名
発明者：加藤典昭, 松山秀人, 他 4 名
出願日：2023 年 7 月 26 日
出願番号：特願 2023-121607
5. 発明等の名称：多孔質膜及び多孔質膜の製造方法
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者：松山秀人, 張朋飛, 他 3 名
出願日：2023 年 8 月 25 日
出願番号：特願 2023-137615
6. 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
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者：吉岡朋久, 松山秀人, 他 5 名
出願日：2023 年 12 月 22 日
出願番号：特願 2023-216419
7. 発明等の名称：分離機能層及び分離膜
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者：神尾英治, 松山秀人, 他 4 名
出願日：2024 年 1 月 12 日
出願番号：PCT/JP2024/000643
8. 発明等の名称：酸化グラフェン層を有する中空糸状複合半透膜
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者：中川敬三, 松山秀人, 他 1 名
出願日：2024 年 2 月 1 日
出願番号：特願 2024-014344
9. 発明等の名称：浸透圧補助型逆浸透膜装置、有機溶媒を含む水溶液の濃縮装置、及び、水溶液濃縮方法
出願者：国立大学法人神戸大学
発明者：熊谷和夫, 松山秀人
出願日：2024 年 2 月 28 日

出願番号：特願 2024-028749

10. 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
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者：加藤典昭, 松山秀人, 松岡淳, 他 2 名
出願日：2024 年 3 月 1 日
出願番号：特願 2024-031057
11. 発明等の名称：イオン液体中の着色成分の除去
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者：加藤典昭, 松山秀人, 松岡淳, 他 2 名
出願日：2024 年 3 月 1 日
出願番号：特願 2024-031058

○ 登録

1. 発明等の名称：アンモニア回収装置
出願者：国立大学法人神戸大学, 他 1 名
発明者：熊谷和夫, 松山秀人, 新谷卓司, 他 2 名
登録日：2023 年 11 月 28 日
登録番号：特許第 7392959 号

(2) 受賞

1. 令和 5 年度学長表彰 (財務貢献)
表彰団体名：神戸大学
受賞者名：大西洋
受賞年月日：2021 年 10 月 20 日
2. 化学工学会第 54 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：Influence of carbon nanotube intermediate layer on organic solvent nanofiltration performance of polyamide membrane
受賞者名：Deng Luyao
受賞年月日：2023 年 9 月 13 日
3. Membranes-ICOM2023 student poster award
表彰団体名：13th International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM 2023)
対象研究テーマ：Ionic liquids separation from organic solvent using silicone-based composite membrane
受賞者名：細川 華
受賞年月日：2023 年 7 月 14 日
4. JSPC 優秀賞
表彰団体名：日本プロセス化学会 2023 Summer Symposium
対象研究テーマ：医薬品製造プロセスにおける濃縮・溶媒交換への膜分離技術の適用
受賞者名：熊谷和夫
受賞年月日：2023 年 8 月 4 日
5. 第 26 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：温度応答性イオン液体を駆動溶液とする有機溶媒正浸透膜プロセスに関する基礎的検討
受賞者名：里見辰哲
受賞年月日：2024 年 3 月 2 日
6. 応用化学クラブ会長賞
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：下水有効利用に向けた正浸透膜法による有機物濃縮と脱塩の同時処理方法の開発
受賞者名：森下陽斗
受賞年月日：2024 年 3 月 26 日
7. 令和 5 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
受賞年月日：2023 年 10 月 27 日

【ガス分離・ガスバリア膜研究部門】

1. 構成員

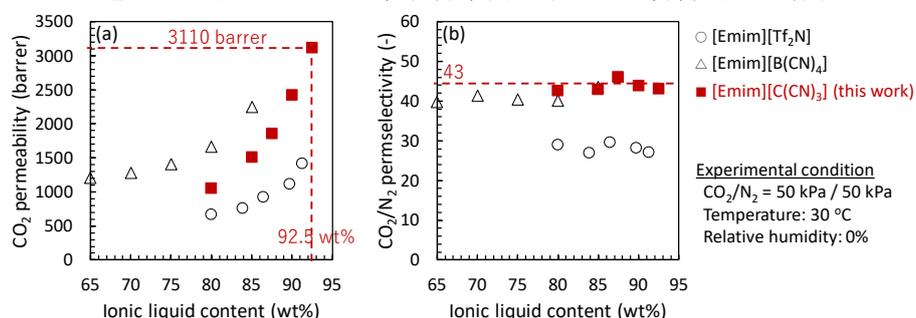
部門長	教授	蔵岡孝治	(海事科学研究科海事科学専攻)
	教授	持田智行	(理学研究科化学専攻)
	教授	吉岡朋久	(先端膜工学研究センター)
	准教授	市橋祐一	(工学研究科応用化学専攻)
	准教授	神尾英治	(工学研究科応用化学専攻)
	助教	松岡 淳	(先端膜工学研究センター)

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ことでゲルを高強度化する剛直なゲルネットワーク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。

2023 年度は、イオン液体中で半結晶構造を形成する高分子を 1 つ目のネットワークとし、イオン液体と高い親和性を有する架橋性高分子を 2 つ目のネットワークとするイオンゲル膜について、2 つ目のネットワークとして 4 分岐ポリエチレングリコールネットワークを形成することにより、ダブルネットワークゲルの高強度発現機構であるエネルギー散逸機構を効果的に発現可能な高強度ダブルネットワークイオンゲルを創製した。また、そのダブルネットワークイオンゲル膜の CO₂ 選択透過性能の評価を行った。創製したダブルネットワークイオンゲル膜に含有させたイオン液体は、CO₂ と優れた親和性を有する 1-ethyl-3-methylimidazolium tricyanomethanide ([Emim][C(CN)₃]) であり、その含有率は最大 92.5 wt%まで増大させることができた。その CO₂ 透過係数は最大 3100 barrer、CO₂/N₂ 透過選択性は 43 であり、世界最高水準の CO₂ 分離性能を有す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、半結晶性高分子を犠牲的結合とする新規なダブルネットワーク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。



半結晶性高分子ネットワークと 4 分岐 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] を含有する高強度ダブルネットワークイオンゲル膜の 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水の分解による水素生成反応

一般的な光触媒として酸化チタンなどの無機半導体は紫外光を吸収し反応が進行するが、近年可視光が利用できる光触媒の開発が盛んに研究されている。DFT 計算を用いた量子化学シミュレーションを行ったところ、紫外光で反応

が進行する[5]phenacene (以後 picene と表記) に C=O 二重結合を含む官能基を導入した picene 誘導体(以後 R-picene と表記、R = -COOH, -COOEt, -CHO)において、可視光で水の光分解反応が進行し得ることが予測された。そこで、これらの有機化合物の合成を行い、真空蒸着法により透明石英板(10×40×0.5 mm)上に R-picene 薄膜を成膜し、有機薄膜光触媒とした。光分解反応は石英ガラス製回分式反応器を用い、イオン交換水 4 mL 中に R-picene 薄膜を加え、Ar 雰囲気中で 500 W キセノンランプを用いてガラスフィルターで紫外光をカットし、可視光照射を行った。水の存在下、3 種類の R-picene 薄膜光触媒に可視光を照射すると、どの触媒でも水素の生成が観測された。また、3 光照射を行ったときのみ水素が生成し、可視光照射を止めると水素の生成は停止し、可視光照射中の水素生成量は一定速度で増大した。これらのことより、3 種類の R-picene 薄膜は可視光照射下において光触媒として機能し、光触媒的に水が分解していることが示唆された。次に、水の光分解反応における水素生成活性に対して、導入した官能基が与える影響について Hammett Plot を用い検討したところ、官能基の電子求引性が増大するにつれ、水素生成速度が増大することが分かった。以上のことから、有機薄膜光触媒を調製し、可視光照射下での水の分解からの水素生成反応に成功し、また官能基が水素生成活性に与える影響についても明らかにすることが出来た。

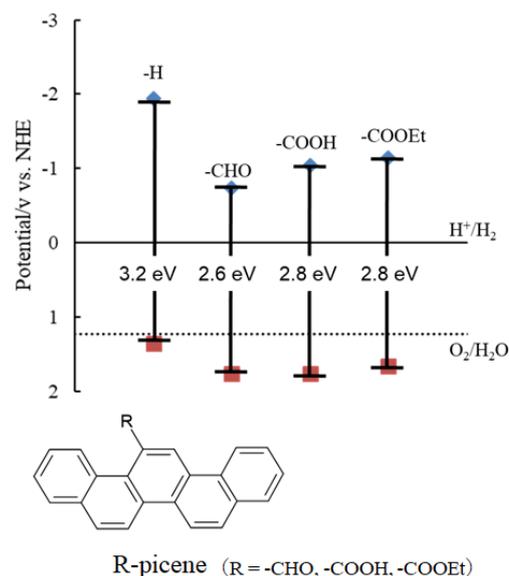
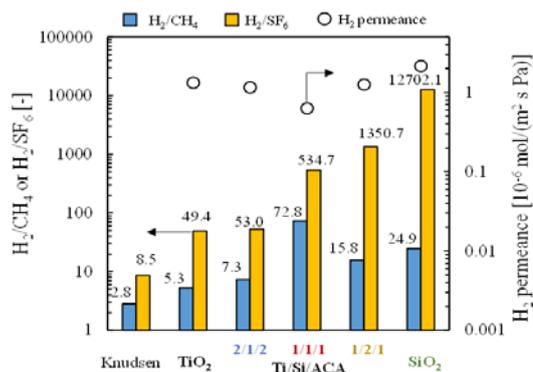
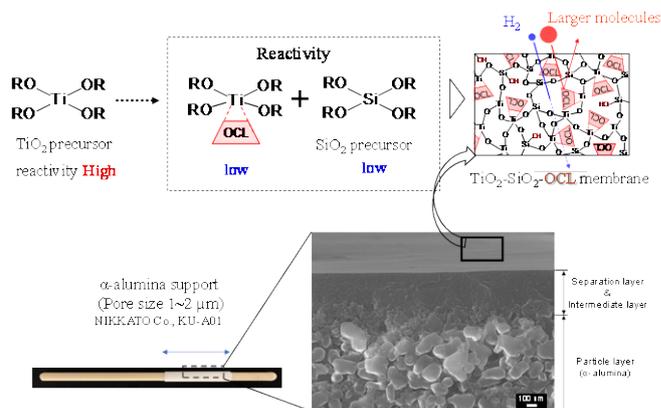


図 picene 誘導体と DFT 計算から求めたそれぞれの触媒の HOMO-LUMO エネルギー値

③ 多孔性セラミックス材料を用いた水素分離膜の開発

機械的強度、耐熱性および耐薬品性に優れるセラミックス材料の中でも、特に安定性の高いチタニア (TiO₂) をベースとする膜材料を用いて薄膜として成形することにより、ガス分離から有機溶剤の分離にまで応用可能なマイクロ孔を有する多孔性分離膜の開発を行っている。有機キレート分子をナノレベルで複合化することで、その細孔径や多孔度を制御することを目指している。

本研究では、水素分離 (ガス分離) への応用を目的として、セラミック-有機キレート配位子(Organic Chelating Ligand, OCL)複合膜(TiO₂-SiO₂-OCL)を作製した。有機キレート配位子(OCL)であるアセチルアセトン(ACA)を反応調節剤として導入し、チタンアルコキシドの加水分解/縮合反応を制御することで、チタニアとシリカが結合した複合構造を形成した。Ti/Si/ACA=1/1/1 の場合、窒素雰囲気下 300°Cで焼成した膜は、分子ふるい透過機構を示し、透過ガスの分子径に依存した透過率を示した。この膜の H₂ 透過率は 0.63×10⁻⁶ mol/(m² s Pa)、H₂/CH₄ 選択率は 72.8、H₂/SF₆ 選択率は 534.7 であった。窒素雰囲気下 (500N) で 500°Cで焼成した膜は、H₂ 透過率と H₂/SF₆ 選択率が小さい値ではあるものの、同様の分子ふるい性能を示した。また、Ti/Si/ACA=1/2/1 および 2/1/2 の膜を窒素雰囲気下、300°Cの最適温度で焼成して作製し、ガス透過率に対する Ti/Si モル比の影響を調べた。H₂/SF₆ 選択性はシリカ含有量の増加とともに増加した (Ti/Si/ACA=1/2/1 膜 : H₂ 透過率 1.26×10⁻⁶ mol/(m² s Pa)、H₂/SF₆=1350.7)。一方、H₂/SF₆ 選択性はチタニア複合体含有率が高くなるにつれて小さくなった (Ti/Si/ACA=2/1/2 膜 : H₂ 透過率 1.16×10⁻⁶ mol/(m² s Pa、H₂/SF₆=53.0)。チタニア含有量を最適化することにより、TiO₂-SiO₂-ACA 膜は、用途に応じた H₂ ガス分離性能が期待できることが明らかとなった。



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持つソフトマターである（右図）。ここでは、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。

本年度は第一に、光反応性ルテニウム含有イオン液体の物質開発を進めた。種々の配位性アニオンを組み合わせたイオン液体を新たに開発し、それらが非配位性アニオンを含むイオン液体よりも高い光反応速度・転換率を示すことを見出した。これらの多くは光照射によってイオン液体からアモルファス低次元配位高分子に転換し、加熱によって熱戻り反応を示した。この転換にあわせて、膜状態におけるイオン伝導度が可逆変化した。第二に、刺激応答性液体の実現を目的として、補助配位子を有するルテニウム錯体からなるイオン液体を合成した。ここでは補助配位子の交換によって、物性・反応性が異なるイオン液体間の転換が実現した。第三に、二重結合を持つオニウム塩の化学反応を検討し、臭素付加反応によって、イオン液体、柔粘性イオン結晶、および通常のイオン結晶の間における化学的相変換が実現した。

Metal-Containing Liquids and Membranes

UV
Heat

- Gas/Solvent absorption
- Color/Magnetic changes
- Chemical reactions
- Phase transformations

Solvent indicator

Vapor detection

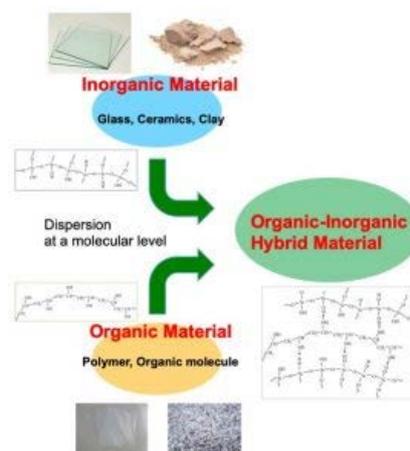
さらに、新しい膜素材の開発を念頭に、金属錯体を用いた柔粘性イオン結晶（IPC）の開発を進めた。一連のハーフサンドイッチ型錯体の塩の結晶構造と相転移挙動を検討した結果、IPC相の発現にはカチオン・アニオンの結晶中での交互配置が必須であり、交互配置をとっていても、カチオン環境の非対称性または分子間の立体障害が大きい場合にはIPC相が発現しないことがわかった。IPC相を発現した塩では、カチオン環境の対称性とIPC相への相転移温度の間に相関が見られた。これらは今後のIPCの物質設計において極めて有用な知見である。

さらに、新しい膜素材の開発を念頭に、金属錯体を用いた柔粘性イオン結晶（IPC）の開発を進めた。一連のハーフサンドイッチ型錯体の塩の結晶構造と相転移挙動を検討した結果、IPC相の発現にはカチオン・アニオンの結晶中での交互配置が必須であり、交互配置をとっていても、カチオン環境の非対称性または分子間の立体障害が大きい場合にはIPC相が発現しないことがわかった。IPC相を発現した塩では、カチオン環境の対称性とIPC相への相転移温度の間に相関が見られた。これらは今後のIPCの物質設計において極めて有用な知見である。

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。

2023年度は、2022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酢酸セルロース（cellulose acetate, CA）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の作製し、その海洋生分解性を評価した。作製した CA/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、海洋生分解性も有していることが明らかとなった。また、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）により新規有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製も検討した。原料ガスの供給量、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. Eiji Kamio, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Recent Advances in Carbon Dioxide Separation Membranes: A Review, *Journal of Chemical Engineering of Japan*, **56**, 2222000 (2023)
2. Shengnan He, Eiji Kamio, Jinhui Zhang, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Development of an ion gel membrane containing a CO₂-philic ionic liquid in interpenetrating semi-crystalline and crosslinkable polymer networks, *Journal of Membrane Science*, **685**, 121912 (2023)
3. Shengnan He, Eiji Kamio, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Development of a double-network ion gel membrane composed of a CO₂-philic ionic liquid, semi-crystalline polymer network, and tetra-armed polyethylene glycol network, *Journal of Membrane Science*, **695**, 122482 (2024)
4. 池田真吾, 村上知弘, 金子和樹, 蔵岡孝治, 大型結晶の層状複水酸化物を用いた有機-無機コンポジットガスバリア膜の作製と膜特性評価, *日本包装学会誌*, **32** (4), 265-274 (2023)
5. Tamon Kusumoto, Koji Kuraoka, Yutaka Mori, Masato Kanasaki, Satoshi Kodaira, Rémi Barillon and Tomoya Yamauchi, Changes in the hydrophilicity of the surface of PADC under ionizing radiations: Anomalous increase of the contact angle of water droplets under protons, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B*, **548**, 165226 (2024)
6. R. Sumitani, Y. Nakazono, R. Soga, T. Mochida, Thermal Properties and Bromine Addition Reaction of Ionic Liquids Containing Vinyl-Substituted Bis-Sulfonylamide Anion, *J. Mol. Liq.*, **397**, 124163 (2024)
7. Y. Nakazono, R. Inoue, R. Sumitani, T. Mochida, Ionic plastic crystals and ionic liquids containing quaternary cations with alkenyl substituents: chemical phase transformations by bromine vapor, *New J. Chem.*, **48**, 2219–2225 (2024)
8. T. Mochida, S. Maekawa, R. Sumitani, Ionic liquids containing half-sandwich ruthenium complexes: in-situ interconversions via photochemical and thermal ligand exchange, *New J. Chem.*, **47**, 19096–19102 (2023)
9. T. Mochida, M. Shimada, R. Sumitani, Substituent Effects on the Photoreactivity of Ru-containing Ionic Liquids Exhibiting Reversible Ionic Conductivity Changes, *J. Mol. Liq.*, **381**, 121822 (2023)
10. T. Mochida, Organometallic Ionic Liquids Containing Sandwich Complexes: Molecular Design, Physical Properties, and Chemical Reactivities, *Chem. Rec.*, **23**, e202300041. (2023)
11. S. Tani, Y. Ichihashi, Effect of Ligands within Vanadium Complex Encapsulated in Y Zeolite Catalysts on Liquid-phase Benzene Oxidation, *Journal of the Japan Petroleum Institute*, **67**, 80-88 (2024)
12. S. Tani, I. Noguchi, Y. Ichihashi, Gas-phase Oxidation of Benzene Using Cu-loaded MFI Binderless Zeolite Compacts, *Molecular Catalysis*, **557**, 113995 (2024)
13. Zhan Li, Pengfei Zhang, Yu-Hsuan Chiao, Kecheng Guan, Ralph Rolly Gonzales, Ping Xu, Zhaohuan Mai, Guorong Xu, Mengyang Hu, Tooru Kitagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Improvement of anti-wetting and anti-scaling properties in membrane distillation process by a facile fluorine coating method, *Desalination*, **566**, 116936 (2023)
14. Etsuko Tachi, Tomohisa Yoshioka, Takaya Fujiki, Ryuuki Yasunari, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, The effects of firing temperature and Ti/Si ratio on the H₂ permeation characteristics of microporous TiO₂-SiO₂-organic chelating-ligand composite membranes, *Separation and Purification Technology*, **322**, 124091-124091 (2023)
15. Shinya Nishiyama, Naomichi Kimura, Tomoya Hirai, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Concentrating Isopropanol Using a Pervaporation Pilot-Scale System and Simulating Membrane Performance in a Single-Stage Process, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, **62**, 14611-14619 (2023)
16. Mohammadreza Shirzadi, Zhan Li, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Tomonori Fukasawa, Kunihiro Fukui, Toru

- Ishigami, Performance analysis and optimization of sweep gas membrane distillation module using high-resolution computational model and machine learning, *Chemical Engineering Journal*, **473**, 145078 (2023)
17. Qin Shen, Qiangqiang Song, Zhaohuan Mai, Kueir-Ram Lee, Tomohisa Yoshioka, Kecheng Guan, Ralph Rolly Gonzales, Hideto Matsuyama, When self-assembly meets interfacial polymerization, *Science Advances*, **9**, eadf6122 (2023)
 18. Takaya Fujiki, Megumi Kaji, Yuuya Tamamizu, Ryuuki Yasunari, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Tomohisa Yoshioka, Pervaporation dehydration of an isopropanol aqueous solution using microporous TiO₂-SiO₂-OCL (Organic chelating Ligand) composite membranes prepared under different firing conditions, *Separation and Purification Technology*, **337**, 126249-126249 (2024)
 19. Shunsuke Kitamura, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Organic solvent reverse osmosis characteristics of TiO₂-ZrO₂-organic chelating ligand (OCL) composite membranes using OCLs with different molecular sizes, *Separation and Purification Technology*, **315**, 123576 (2023)
 20. Atsushi Matsuoka, Airi Motoyama, Eiji Kamio, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Hideto Matsuyama, Effects of hydrogen-bonding functional groups of ammonium based-ionic liquids with Tf₂N anion on the upper critical solution temperature in aqueous solutions, *Journal of Molecular Liquids*, **383**, 122145 (2023)
 21. Matsuoka Atsushi, Fukushima Masayuki, Kamio Eiji, Yoshioka Tomohisa, Nakagawa Keizo, Okamoto Yasunao, Matsuyama Hideto, Fundamental investigation on osmotic pressure and phase behavior of novel pH-responsive draw solute with imine-based dynamic covalent chemistry, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, **62**, 19845–19854 (2023)
 22. 吉岡朋久, 神尾英治, カーボンニュートラルに向けたCO₂分離膜の現状と期待, *分離技術*, **53**(6), 342-374 (2023)
 23. 神尾英治, イオン液体型促進輸送膜のDACプロセスへの適用性に関する考察, *膜*, **49**(1), 28-33 (2024)

(2) 学会発表

○ 国際会議発表論文

1. Shengnan HE, Eiji KAMIO, Jinhui ZHANG, Atsushi MATSUOKA, Keizo NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Development of an ion gel membrane composed of a CO₂-philic ionic liquid and an interpenetrating semi-crystalline and crosslinkable polymer network, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
2. Saki AKITA, Zhang Jinhui, Eiji KAMIO, Atsushi MATSUOKA, Keizo NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Development of thin film composite membrane composed of ion gel-based CO₂ separation layer and porous support membrane, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), 7月9日～7月14日, 2023
3. Maho Kawabata, Eiji Kamio, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Development of an ion gel-based facilitated transport membrane containing an ionic liquid with acetate anion, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), 7月9日～7月14日, 2023
4. Hinako Nakamura, Eiji Kamio, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Development of thin ion gel membrane using gel precursor solution containing a surfactant, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), 7月9日～7月14日, 2023
5. Jou Muroga, Eiji Kamio, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Development of thin film composite membrane composed of ion gel layer and loosely cross-linked polydimethylsiloxane gutter layer, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), 7月9日～7月14日, 2023
6. Ying-Cheng CHEN, Seiya ANDO, Eiji KAMIO, Atsushi MATSUOKA, Keizo NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Fundamental investigation on the effect of humidity on the CO₂ permeability of ionic liquid-based facilitated transport membranes, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), 7月9日～7月14日, 2023
7. Kan Kobayashi, Eiji Kamio, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Highly CO₂ selective ion gel membrane composed of CO₂-philic ionic liquid and semi-crystalline polymer network, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), 7月9日～7月14日, 2023
8. Shogo Kimura, Hinako Nakamura, Eiji Kamio, Atsushi Matsuoka, Keizo Nakagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Tough ion gel membrane with composite network composed of ZIF-8 nanoparticles and cross-linkable polymer, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), 7月9日～7月14日, 2023
9. Eiji Kamio, Zhang Jinhui, Eiji KAMIO, Atsushi MATSUOKA, Keizo NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Development of thin film composite membrane with ion gel layer composed of semi-crystalline and cross-linkable polymers, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), 7月9日～7月14日, 2023
10. T. Mochida, Formation of Coordination Polymers From Organometallic Ionic Liquids, The 9th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems, Makuhari Messe, Chiba, Japan, Aug. 12–18, 2023. 【招待講演】
11. T. Mochida, Formation of Coordination Polymers from Organometallic Liquids, The 2nd Kyoto Advanced Porous Science

Symposium, Koto University, Kyoto, Japan, Aug. 10th 2023.

12. T. Mochida, Y. Qiu, T. Furushima, Melting and Vittrification Behaviors of Anionic Coordination Polymers Incorporating Ionic Liquid Cations, 26th International Conference on Chemical Thermodynamics, Senri Life Science Center, Osaka, Japan, Jul. 30th – Aug. 4th 2023.
13. Tomohisa Yoshioka, Shunsuke Kitamura, Ryosuke Iesako, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Organic solvent nanofiltration/reverse osmosis characteristics of TiO₂-ZrO₂-organic chelating ligand (OCL) composite membranes, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023) 【Keynote Lecture】
14. Yosuke Kamei, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Modeling and structural characterization of amorphous TiO₂-SiO₂ membrane materials by molecular dynamics and X-ray analysis, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
15. Takaya Fujiki, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Pervaporation dehydration of water/alcohol mixture using TiO₂-SiO₂-organic chelating ligand (OCL) composite membranes, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
16. Taira Sawada, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Toru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Preparation of TiO₂-Al₂O₃ organic chelate ligand (OCL) composite membranes and their gas permeation characteristics, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
17. Ayano Yamamoto, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Yuto Ihara, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Molecular simulation of organic solvent reverse osmosis separation phenomena in porous ceramic membranes, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
18. Ami Nishikawa, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Toru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Molecular dynamics simulation study of polyamide membrane structures for organic solvent reverse osmosis (OSRO), 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
19. Ryotaro Wada, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Preparation of polyamide-ceramic thin film composite RO/FO membranes with porous ceramic substrates, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
20. Takaya Fujiki, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Effect of OCL/Ti ratio of TiO₂-SiO₂-OCL (Organic Chelating Ligand) composite membrane on hydrogen permselective performance, The 12th International Conference on Separation Science and Technology (ICSST2023), Okinawa, Japan, 15-17 Nov (2023)
21. Taira Sawada, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Masahiro Mizuno, Naoyuki Fukui, Gas permeation properties of porous TiO₂-Al₂O₃-double organic chelating ligand (bi-OCL) composite hydrogen separation membranes, The 12th International Conference on Separation Science and Technology (ICSST2023), Okinawa, Japan, 15-17 Nov (2023)
22. Rikka KUBO, Wataru KUSHIDA, Atsushi MATSUOKA, Yasunao OKAMOTO, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Hideto MTSUYAMA, Relationship between fluorine content of the polyamide membrane consisting of fluorine-based monomer and permeability of organic solvents, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
23. Shiori MATSUSHITA, Hiroki AWAJI, Atsushi MATSUOKA, Yasunao OKAMOTO, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Hideto MTSUYAMA, Fundamental investigation on diffusion coefficients of organic solvents in silicone membrane, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
24. Kana KOBAYASHI, Atsushi MATSUOKA, Yasunao OKAMOTO, Eiji KAMIO, Keizou NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MTSUYAMA, Effect of hydrophilic/hydrophobic balance of copolymer on reverse solute flux in forward osmosis process, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
25. Haruka KUNIMITSU, Atsushi MATSUOKA, Yasunao OKAMOTO, Eiji KAMIO, Tomohisa TOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Hideto MTSUYAMA, Fundamental investigation of organic solvent separation by forward osmosis, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
26. Hana HOSOKAWA, Atsushi MATSUOKA, Yasunao OKAMOTO, Eiji KAMIO, Tomohisa YOSHIOKA, Keizo NAKAGAWA, Hideto MTSUYAMA, Ionic liquids separation from organic solvent using silicone-based composite membrane, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023
27. Atsushi Matsuoka, Masayuki Fukushima, Eiji Kamio, Yasunao Okamoto, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Hideto Matsuyama, Development of novel pH-responsive draw solution with imine bond as dynamic covalent chemistry, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Makuhari Messe, Japan, 9-14 July 2023

○ 国内会議発表論文

1. 室賀 丈, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 低架橋度ポリジメチルシロキサン中間層を利用した高 CO₂分離性能を有するイオンゲル複合膜の開発, 化学工学会第 54 回秋季大会, 9 月 11 日～9 月 13 日, 2023
2. 中村 日向子, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 界面活性剤による濡れ性制御に基づくイオンゲル薄膜調製法に関する基礎的検討, 化学工学会第 54 回秋季大会, 9 月 11 日～9 月 13 日, 2023
3. 陳 盈蓁, 安藤 誠也, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, アミノ酸イオン液体型促進輸送膜の CO₂透過性に及ぼす湿度の影響, 化学工学会第 54 回秋季大会, 9 月 11 日～9 月 13 日, 2023
4. 川端 真帆, 神尾 英治, 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結合とするダブルネットワークイオンゲル創製に関する基礎的検討, 化学工学会第 54 回秋季大会, 9 月 11 日～9 月 13 日, 2023
5. Shengnan HE, Eiji KAMIO, Atsushi MATSUOKA, Keizo NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Design of gel network to develop a tough gel membrane containing an ionic liquid for CO₂ separation, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
6. 神尾 英治, 安藤 誠也, 陳 盈蓁, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, アミノ酸イオン液体を CO₂キャリアとする促進輸送膜を備えた膜モジュール性能に関する考察, 化学工学会第 54 回秋季大会, 9 月 11 日～9 月 13 日, 2023
7. 室賀 丈, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 高気体透過性ポリジメチルシロキサン膜を中間層として利用したイオンゲル薄膜複合膜の開発, 「日本膜学会第 45 年会」・「膜シンポジウム 2023」 合同大会, 11 月 20 日～11 月 22 日, 2023
8. 神尾 英治, イオン液体型促進輸送膜の DAC プロセスへの適用性に関する考察, 「日本膜学会第 45 年会」・「膜シンポジウム 2023」 合同大会, 11 月 20 日～11 月 22 日, 2023 【依頼講演】
9. 大橋 鴻樹, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, グリシン促進輸送膜の CO₂ 選択透過性能に及ぼすガス性状の影響に関する基礎的検討, 第 26 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024 年 3 月 2 日
10. 高田 健斗, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, ブロック鎖の鎖長比が異なるトリブロックコポリマーを用いた高延性イオンゲルの創製, 第 26 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024 年 3 月 2 日
11. 宮本 昂, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, PDMS-PEG 系界面活性剤の添加による PDMS 膜表面親水性の改善, 第 26 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024 年 3 月 2 日
12. 秋田 紗希, 神尾 英治, 松岡 淳, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, イオン液体含有ゲル層と多孔性支持膜から構成される薄層複合 CO₂分離膜の創製, 化学工学会第 89 年会, 大阪公立大学, 2024 年 3 月 18 日-20 日
13. 古賀 結子, 蔵岡 孝治, アセチルセルロース/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特性評価, 日本包装学会第 32 回年次大会, 2023
14. 石村 翔, 蔵岡 孝治, 架橋構造を導入した有機-無機ハイブリッド耐水ガスバリア膜の作製とその膜特性評価, 日本包装学会第 32 回年次大会, 2023
15. 池康平, 蔵岡 孝治, ポリアクリロニトリルを用いたグラフェン分散有機-無機ハイブリッドガスバリア膜の作製とその膜特性評価, 日本包装学会第 32 回年次大会, 2023
16. 池田 真吾, 村上 知弘, 金子 和樹, 蔵岡 孝治, 大型結晶の層状複水酸化物を用いた有機-無機コンポジットガスバリア膜の作製と膜特性評価, 日本包装学会第 32 回年次大会, 2023
17. 恵美 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, 日本包装学会第 31 回年次大会, 2022
18. 蔵岡 孝治, 宮瀬 秀和, ポリビニルアルコールを用いたグラフェン分散有機-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 32 回年次大会, 2023
19. 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, 日本包装学会第 32 回年次大会, 2023
20. 蔵岡 孝治, 西牧 陸, 大気圧プラズマ化学蒸着法により作製した無機-有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第 36 回秋季シンポジウム, 2023
21. 池田 真吾, 村上 知弘, 蔵岡 孝治, UCST 型温度応答性高分子を用いた有機-無機コンポジットガスバリア膜の作製, 日本マリンエンジニアリング学会第 93 回学術講演会, 2023
22. 竹内 雄作, 蔵岡 孝治, アミド基を有する有機-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 62 回セラミックス基礎科学討論会, 2024
23. 蔵岡 孝治, 原田 直輝, セルロースナノクリスタル分散変性ポリビニルアルコール/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, 第 62 回セラミックス基礎科学討論会, 2024
24. 蔵岡 孝治, 古賀 結子, 酢酸セルロース/シリカ有機-無機ハイブリッド海洋生分解性ガスバリア膜のガスバリア特性, 日本セラミックス協会 2024 年年会, 2024
25. 小篠 遥, 金属含有イオン液体を用いた配位高分子膜の作成と物性評価, 2023 年度先端膜工学研究推進機構春季講演会, 神戸大学 2024 年 3 月 27 日
26. 井上 亮汰, 島田 壮人, 持田 智行, シアノ系アニオンを有する有機金属柔粘性イオン結晶の構造および相挙動, 日本化

学会第 104 春季年会, 日本大学理工学部 船橋キャンパス, 2024 年 3 月 18-21 日

27. 井上亮汰, 島田壮人, 持田智行, シアノ系アニオンを有する有機金属柔粘性イオン結晶の構造と熱的性質, 神戸大学研究基盤センター「若手フロンティア研究会 2023」, 神戸大学, 2023 年 12 月 26 日
28. 持田智行, 遷移金属を含む多彩な機能性液体, 第 8 回相模材料セミナー, 相模中央化学研究所, 2023 年 11 月 29 日【招待講演】
29. 小篠遥, 島田壮人, 井上亮汰, 持田智行, 配位性アニオンを用いた光反応性 Ru 含有イオン液体の開発, 第 13 回イオン液体討論会, 朱鷺メッセ, 2023 年 11 月 21-22 日
30. 井上亮汰, 持田智行, 荻原直希, ポリオキソメタレートに対アニオンとするサンドイッチ型錯体の構造と熱物性, 第 13 回イオン液体討論会, 朱鷺メッセ, 2023 年 11 月 21-22 日
31. 島田壮人, 井上亮汰, 持田智行, Ru 錯体含有イオン液体の外部刺激によるイオン伝導度制御,
32. 中園陽介, 角谷凌, 持田智行, 二重結合を有するイオン液体の臭素付加反応および双性イオン形成反応, 第 13 回イオン液体討論会, 朱鷺メッセ, 2023 年 11 月 21-22 日
33. 持田智行, 金属錯体からなるイオン液体の多彩な機能性, 第 54 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会, 三重大学, 2023 年 11 月 11-12 日【招待講演】
34. 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における結晶相・柔粘性結晶相・液相間の化学的相転換, 第 31 回有機結晶シンポジウム, 大阪大学, 2023 年 11 月 2-3 日
35. 中園陽介, 角谷凌, 持田智行, ビニル基を有するアニオンを含むイオン液体の熱的性質および化学反応性, 第 13 回 CSJ 化学フェスタ 2023, タワーホール船堀, 2023 年 10 月 17-19 日
36. 井上亮汰, 角谷凌, 持田智行, 桑原大介, ハーフサンドイッチ型 Ru 錯体からなる柔粘性イオン結晶の開発, 第 13 回 CSJ 化学フェスタ 2023, タワーホール船堀, 2023 年 10 月 17-19 日
37. 持田智行, 金属錯体で創る多彩な機能性イオン液体, 日本分析化学会 第 72 年会, 熊本城ホール, 2023 年 9 月 13-15 日【招待講演】
38. 井上亮汰, 角谷凌, 持田智行, 桑原大介, ハーフサンドイッチ型 Ru 錯体からなる柔粘性イオン結晶の構造と物性, 第 17 回分子科学討論会 2023 大阪, 大阪大学豊中キャンパス, 2023 年 9 月 12-15 日
39. 平松昂気, 城間逸人, 西山覚, 市橋祐一, ピセン誘導体薄膜光触媒による可視光照射下での水の酸化反応における活性, 化学工学会第 54 秋季大会, 2023 年 9 月 11 日-13 日
40. 城間逸人, 平松昂気, 西山覚, 市橋祐一, アントラセン誘導体光触媒による可視光照射下での大腸菌の不活化, 化学工学会第 54 秋季大会, 2023 年 9 月 11 日-13 日
41. 岩田遼矢, 西山覚, 谷屋啓太, 市橋祐一, 光反应用マイクロ流動層における流動粒子の光吸収効率に反応器形状が及ぼす影響, 化学工学会第 54 秋季大会, 2023 年 9 月 11 日-13 日
42. 野口伊吹, 谷翔太郎, 西山覚, 市橋祐一, Cu 担持ゼオライト成形体触媒を用いたトルエンの気相接触酸化反応, 第 53 回石油・石油化学討論会, 2023 年 10 月 26 日-27 日
43. 谷翔太郎, 野口伊吹, 西山覚, 市橋祐一, ベンゼンの気相接触酸化反応における Cu 担持ゼオライト成形体触媒への Ce 添加効果, 第 53 回石油・石油化学討論会, 2023 年 10 月 26 日-27 日
44. 元山優佑, 谷翔太郎, 西山覚, 市橋祐一, CO₂ 処理による Ni 系触媒の高活性化, 第 53 回石油・石油化学討論会, 2023 年 10 月 26 日-27 日
45. 谷翔太郎, 西山覚, 市橋祐一, ベンゼンからのキノン類合成反応における Cu 担持ゼオライト成形体触媒への Ce 添加効果, 石油学会関西支部第 32 回研究発表会, 2023 年 12 月 8 日
46. 平松昂気, 西山覚, 市橋祐一, ピセン誘導体薄膜光触媒を用いた可視光照射下における過酸化水素生成反応, 石油学会関西支部第 32 回研究発表会, 2023 年 12 月 8 日
47. 塚本光, 城間逸人, 平松昂気, 市橋祐一, 可視光照射下において抗菌性能を示す新規有機光触媒の開発, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日
48. 万木百音, 谷翔太郎, 市橋祐一, スラッグ流反応器を用いた Cu(II)-2,2'-ビピリジン錯体によるベンゼンの液相酸化反応, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日
49. 脇田北翔, 谷翔太郎, 野口伊吹, 市橋祐一, Cu 担持成型体ゼオライト触媒上でのベンゼンの気相酸化反応における水蒸気添加効果, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日
50. 城間逸人, 平松昂気, 西山覚, 市橋祐一, アントラセン誘導体光触媒による可視光照射下での抗菌性能の評価, 化学工学会第 89 回年会, 2024 年 3 月 18 日-20 日
51. 岩田遼矢, 西山覚, 谷屋啓太, 市橋祐一, 光反应用流動層反応器の装置形状が粒子の光吸収効率に与える影響, 化学工学会第 89 回年会, 2024 年 3 月 18 日-20 日
52. 野口伊吹, 谷翔太郎, 西山覚, 市橋祐一, Cu 担持ゼオライト成形体触媒を用いた p-クレゾールの一段階合成, 化学工学会第 89 回年会, 2024 年 3 月 18 日-20 日

53. 元山優佑, 谷翔太郎, 西山覚, 市橋祐一, CO₂を用いた Ni 系触媒の再活性化, 化学工学会第 89 回年会, 2024 年 3 月 18 日 - 20 日
54. 獅子田和樹, 平松昂気, 市橋祐一, 可視光照射下におけるピセン誘導体光触媒薄膜を用いた水からの過酸化水素生成, 化学工学会第 89 回年会, 2024 年 3 月 18 日 - 20 日
55. 藤木孝哉, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河 享, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 松山秀人, 多孔性 TiO₂-SiO₂-有機キレート配位子 (OCL) 複合膜の気体透過特性に及ぼす Ti/OCL 比率の影響, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
56. 澤田汰良, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河 享, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 松山秀人, 多孔性 TiO₂-Al₂O₃-ダブル有機キレート配位子 (bi-OCL) 複合水素分離膜の気体透過特性, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
57. 山本彩乃, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河 享, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 松山秀人, 計算機支援による多孔膜における混合有機溶剤混合液の濾過現象の解明, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
58. 亀井陽介, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河 享, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 松山秀人, 分子動力学シミュレーションを用いたアモルファス TiO₂-SiO₂ 膜材料の構造モデル作製と X 線解析による構造特性評価, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
59. 玉水裕也, 吉岡朋久, 松岡 淳, 岡本泰直, 神尾英治, 北河 享, 中川敬三, 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非極性溶媒透過特性, 第 26 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024 年 3 月 2 日
60. 松岡 希, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河 享, 松岡 淳, 岡本泰直, 神尾英治, 松山秀人, 有機溶剤逆浸透分離のための TiO₂-ZrO₂-OCL 複合膜の開発, 第 26 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024 年 3 月 2 日
61. 西川天海, 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, 分子動力学法によるフッ素含有ポリアミド有機溶剤逆浸透膜のモデル化, 化学工学会第 89 年会, 大阪公立大学, 2024 年 3 月 18 日-20 日
62. 上野美早紀, 吉岡朋久, 中川敬三, 北河 享, 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, 分子シミュレーションによるポリアミド膜モデル作成と膜汚染分子の吸着機構の検討, 化学工学会第 89 年会, 大阪公立大学, 2024 年 3 月 18 日-20 日
63. 和田遼太郎, 吉岡朋久, 中川 敬三, 北河 享, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 松山秀人, シリカ系中間層を用いたセラミックポリアミド複合逆浸透膜の作製, 化学工学会第 89 年会, 大阪公立大学, 2024 年 3 月 18 日-20 日
64. 松岡 淳, 質量分析を利用した絶対分子量に基づくオリゴマーの膜からの漏洩性評価, 2023 年度粉体工学会若手勉強会, 宮城, 2023 年 7 月 27 日-29 日
65. 小林加奈, 松岡 淳, 神尾英治, 中川敬三, 吉岡朋久, 岡本泰直, 松山秀人, コポリマーの分子構造と正浸透膜プロセスにおける逆拡散流束との関係に関する基礎的検討, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
66. 麻生凌平, 松岡 淳, 串田 航, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, フェウラントの化学構造とヘキサン中における膜ファウリング挙動の関係, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
67. 細川 華, 松岡 淳, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, シリコン複合膜を用いたイオン液体/有機溶媒分離に関する基礎的検討, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
68. 松岡 淳, 元山愛梨, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, UCST 型温度相転移イオン液体の化学構造と相分離挙動の関係に関する基礎的検討, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡大学, 2023 年 9 月 11 日-13 日
69. 松岡 淳, 安川政宏, 合田昌平, 松山秀人, 正浸透膜法を利用した有用物質の濃縮プロセスに関する検討, 第 26 回日本水環境学会シンポジウム, 大阪大学, 2023 年 9 月 20 日-22 日
70. 麻生凌平, 松岡 淳, 串田 航, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 水晶振動子マイクロバランスを用いたヘキサン中における膜ファウリング挙動に関する検討, 日本膜学会第 45 年会・膜シンポジウム 2023 合同大会, 早稲田大学, 2023 年 11 月 20 日-22 日
71. 松岡 淳, 福島雅之, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, イミン結合を動的共有結合として利用した新規 pH 応答性駆動溶質の開発, 日本膜学会第 45 年会・膜シンポジウム 2023 合同大会, 早稲田大学, 2023 年 11 月 20 日-22 日
72. 里見辰哲, 松岡 淳, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 岡本泰直, 松山秀人, 温度応答性イオン液体を駆動溶液とする有機溶媒正浸透膜プロセスに関する基礎的検討, 第 26 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024 年 3 月 2 日
73. 吉良和哉, 松岡 淳, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 剛直な骨格を有するポリマーの界面重合による支持膜上への作製, 第 26 回化学工学会学生発表会, オンライン, 2024 年 3 月 2 日
74. 松岡 淳, 麻生凌平, 岡本泰直, 神尾英治, 吉岡朋久, 中川敬三, 松山秀人, 水晶振動子マイクロバランスを用いたヘキサン中における膜表面とフェウラントとの相互作用に関する基礎的検討, 化学工学会第 89 年会, 大阪公立大学, 2024 年 3 月 18 日-20 日
75. 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, 界面重合時における水層への有機溶媒添加による膜性能への影響に関する基礎的検討, 化学工学会第 89 年会, 大阪公立大学, 2024 年 3 月 18 日-20 日

(3) 著書

1. 市橋祐一, 平松昂気, 城間逸人, 抗菌・抗ウイルス作用を有する可視光応答型有機光触媒の開発～多環芳香族化合物誘導体を光触媒とする抗菌・抗ウイルス作用の性能評価, クリーンテクノロジー, 日本工業出版, Vol.33 ,No.9, pp.50-54(2024)

4. 競争的資金

(1) 科学研究費補助金

1. 基盤研究 (B) 「精密合成高分子を用いた有機ネットワーク制御によるイオン液体含有ゲルの超高強度化」 代表：神尾英治 (2,500 千円)
2. 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：神尾英治 (420 千円)
3. 基盤研究 (B) 「金属錯体で創る機能性液体:物性・反応・空間機能の開拓」 代表：持田智行 (1,900 千円)
4. 挑戦的研究 (萌芽) 「有機金属錯体でプラスチック結晶を創る：柔らかい錯体結晶相の開拓」 代表：持田智行 (1,400 千円)
5. 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「その場合合成」する革新的合成法」 代表：持田智行 (2,100 千円)
6. 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・抗ウイルス活性評価」 代表：市橋祐一 (650 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」 分担：吉岡朋久 (840 千円)
8. 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：松岡淳 (200 千円)
9. 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)

(2) 共同型協力研究

1. 神尾英治 5 件 (17,190 千円)
2. 市橋祐一 3 件 (3,200 千円)
3. 吉岡朋久 4 件 (17,077 千円)
4. 松岡 淳 1 件 (500 千円)

(3) 受託研究, 研究助成等

1. ひょうご科学技術協会企業・大学院連携研究事業助成金「促進輸送膜による CO₂ 分離回収プロセスの設計に関する基礎的検討」 代表：神尾英治 (150 千円)
2. NEDO 「DX 支援触媒開発のため活性・選択性向上ファクターの検証」 代表：市橋祐一 (7,400 千円)
3. 中小企業庁 中小企業経営支援等対策費補助金 (戦略的基盤技術高度化支援事業 (サポイン)) 「パラジウム代替新規シリカ複合膜によるオンサイト型水素分離膜モジュールの開発」 代表：吉岡朋久 (26,945 千円)
4. 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)
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：松岡淳 (500 千円)
6. 公益財団法人ひょうご科学技術協会研究助成 「イミン結合の pH 応答性を利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 (1,000 千円)

(4) 奨学寄附金等

1. 神尾英治 1 件 (250 千円)
2. 蔵岡孝治 2 件 (1,250 千円)

3. 市橋祐一 2件 (750 千円)
4. 吉岡朋久 1件 (500 千円)
5. 松岡 淳 1件 (250 千円)
6. 学術指導 吉岡朋久 2件 (2,170 千円)
7. 学術指導 神尾英治 1件 (500 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：二酸化炭素回収方法及び二酸化炭素回収装置
出願者：国立大学法人神戸大学
発明者：神尾英治
出願日：2023年8月25日
出願番号：特願 2023-137558
2. 発明等の名称：触媒を用いたトルエンの酸化方法、及び、トルエンベンゼン酸化誘導体の製造方法
出願者：ENEOS株式会社、国立大学法人神戸大学
発明者：漆迫尚子、荒木泰博、岩佐泰之、市橋祐一
出願日：2023年10月16日
出願番号：特願 2023-0095
3. 発明等の名称：ガス分離膜、およびガス分離膜の製造方法
出願者：株式会社ダイセル、国立大学法人神戸大学
発明者：水野将宏、福井直之、吉岡朋久、中川敬三、澤田汰良
出願日：2023年8月25日
出願番号：特願 2023-137352
4. 発明の名称：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
出願者：国立研究開発法人産業技術総合研究所、国立大学法人神戸大学
発明者：川本徹、南公隆、高橋顕、首藤雄大、吉岡朋久、松山秀人、李湛
出願日：2023年12月22日
出願番号：特願 2023-216419

○ 特許(成立)

1. 発明の名称：バリア性及び延伸性を有する塗膜を形成するためのコーティング剤及びその使用
出願者：国立大学法人神戸大学、サントリーホールディングス株式会社
発明者：蔵岡孝治、西山優範、泊一朗、山根亮、鈴木秀幸
登録日：2023年6月7日
登録番号：特許第 7291353 号

(2) 受賞

1. 化学工学会第 54 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：界面活性剤による濡れ性制御に基づくイオンゲル調製法に関する基礎的検討
受賞者名：中村日向子
受賞年月日：2023年9月13日
2. 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：界面活性剤で表面改質した高い濡れ性を有する PDMS 中間層を用いた薄膜複合膜の開発
受賞者名：宮本昂
受賞年月日：2024年3月26日
3. 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：アセテート型イオン液体含有ゲル膜の創製とその二酸化炭素透過機構に関する基礎的検討

受賞者名：川端真帆
受賞年月日：2024年3月26日

4. 石油学会関西支部第32回研究発表会 優秀講演賞
表彰団体名：石油学会
受賞者名：谷 翔太郎
受賞年月日：2023年12月8日
5. 化学工学会第89回年会学生奨励賞
表彰団体名：化学工学会
受賞者名：野口 伊吹
受賞年月日：2024年3月20日化学工学会第89回年会学生奨励賞
6. 13th International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), World Association of Membrane Societies
Award Poster Presentation Award
表彰団体名：World Association of Membrane Societies
対象研究テーマ：Molecular simulation of organic solvent reverse osmosis separation phenomena in porous ceramic membranes
受賞者名：山本彩乃
受賞年月日：2023年7月14日
7. 第26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：有機溶剤逆浸透分離のためのTiO₂-ZrO₂-OCL複合膜の開発
受賞者名：松岡 希
受賞年月日：2024年3月2日
8. 化学工学会第89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：分子動力学法によるフッ素含有ポリアミド有機溶剤逆浸透膜のモデル化
受賞者名：西川天海
受賞年月日：2024年3月20日
9. 化学工学会第89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：分子シミュレーションによるポリアミド膜モデル作成と膜汚染分子の吸着機構の検討
受賞者名：上野美早紀
受賞年月日：2024年3月20日
10. 令和5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：2023年10月27日

【機能性薄膜研究部門】

1. 構成員

部門長	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

【2023年度の研究概要】カーボンナノチューブの安定なドーピング技術の開発(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。

2023年度は、p型/n型ともにCNT膜のドーピング状態を安定化させるカウンターカチオンならびにアニオン構造を同定した。また、その安定性を錯体化学的に理解できることを示した。さらに、双方のイオンからなるイオン液体を新規合成し、これを用いた電気化学ドーピングによって、CNT膜における電荷密度の変調と高耐熱化の双方を同時に実現する技術を開発した。



【2023年度の研究概要】(菰田)

① 電極スラリー内部構造の多角的評価手法の確立

電極スラリーは不透明でありその内部における粒子分散状態の評価が困難とされている。当研究グループでは、従来から実施しているレオロジー測定に加えてパルス NMR 利用した粒子と溶媒の親和性評価、インピーダンス測定を利用した粒子ネットワーク構造の評価を行った。本年度は、パルス NMR を燃料電池触媒層作製のための触媒インク中における粒子分散状態評価に適用し、触媒粒子の分散に対するアイオノマーの寄与

を明らかにした。また、アセチレンブラック分散液のレオインピーダンス解析により 4.5wt% ではせん断印加によらず導電性が維持できることを明らかにした（下図参照）。

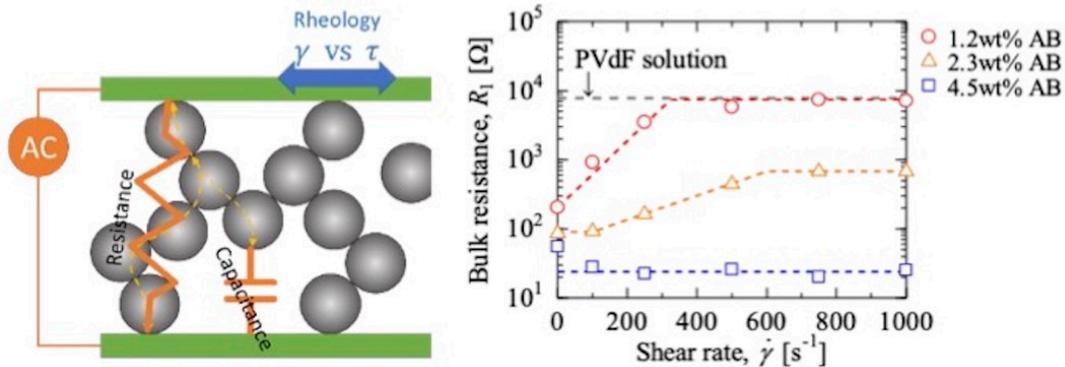


図 アセチレンブラック分散液のレオインピーダンス解析例

② 高粘度流体を対象とした混練・攪拌プロセスの解析

単純な攪拌操作では、高粘度流体の一樣混合やその中での粒子の一樣な分散は極めて困難である。当研究室では様々なアプローチにより高粘性流体を対象とした攪拌装置の流動解析を行っている。自転公転型攪拌装置を用いて樹脂・粒子混合物の流動性変化を試料の発熱挙動から粒子分散状態の評価を試みた。非定常操作による混合操作も有効であるが、孤立混合領域が形成され、この動的な変形および位置変化を明らかにした。また、攪拌中に粒子が凝集し著しく流動性が低下するプロセスにおいては、トルク変動に基づいて粒子凝集に伴う流動状態の変化を解析する手法を提案した。

③ 塗布・乾燥プロセスの解析

上記の検討により得られた粒子分散液は、塗布・乾燥プロセスをへて薄膜へと変換される。塗布操作では、様々な流体のレオロジー特性と塗布操作におけるせん断履歴を考慮し、スロットダイコーティングにおいて安定なビード形状を得るためにはスリット内のせん断印加が重要であることを明らかにした。一方、乾燥工程における膜形状や粒子充填状態の変化を調べるため、乾燥速度変化に加えて塗布膜に生じる応力や粒子充填構造の同時測定システムを構築し、スラリーの内部構造と製膜過程の関係を明らかにした。

【2023 年度の研究概要】 微細多孔質構造を有するセルロース微粒子の作製と機能化(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。2023 年度は、微細構造セルロース粒子の機能化を行った。

我々は、セルロースのイオン液体溶液から溶媒放出法を用いて、100m²/g 以上の比表面積を有するミクロンサイズ及びミリサイズの微細多孔質構造セルロース粒子の作製している。粒子はセルロース由来の親水性を示すが、応用によっては疎水性も求められるため、セルロース粒子の疎水化を目的に、フッ素化多孔質セルロース粒子の作製を試みた。作製した多孔質セルロース粒子を作製に、無水メタクリル酸を反応させ、メタクリロイル基を導入した後、フッ素化アルカンチオールを用いたチオール・エン反応によりフッ素化した。

EDX 分析すると、粒子の表面及び断面から、フッ素原子が顕著に検出された。また元素分析により、フッ素含有率は18.6%であり、全体の43%に相当するセルロース分子がフッ素化されていると計算された。実際、粒子から平滑な膜を製作し、接触角を測定したところ、水との接触角が54°から126°と大きく増大した。さらに、このフッ素化セルロース粒子は油性成分の吸収能に優れており、水面上に浮いた有機溶媒を選択的に多孔内に吸収した。

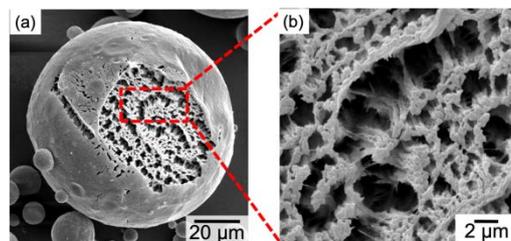


図 微細多孔質構造セルロース微粒子の電子顕微鏡写真

3. 研究業績

(1) 投稿論文

1. K. Kawasaki, I. Harada, K. Akaike, Q. Wei, Y. Koshihara, S. Horike, K. Ishida, Complex chemistry of carbon nanotubes toward efficient and stable p-type doping, *Communications Materials* **5**, 21 (2024)
2. S. Horike, T. Ebihara, R. Nakae, M. Mukaida, Y. Koshihara, K. Ishida, Q. Wei, Voltage Detector Integrated Circuit as Versatile Toolbox for Charge Management of Thermally Chargeable Supercapacitor, *Advanced Materials Technologies*, **9**, 2301849 (2024)
3. S. Horike, K. Kawasaki, M. Nishinaka, Q. Wei, Y. Koshihara, K. Ishida, Contribution of the Seebeck effect to liquid-flow-induced voltage generation in carbon nanotubes, *Materials Today Physics*, **41**, 101337 (2024)
4. M. Nishinaka, I. Harada, K. Akaike, Q. Wei, Y. Koshihara, S. Horike, K. Ishida, Electrochemical charge-carrier modulation of carbon nanotubes using ionic liquids derived from organic superbases for stable thermoelectric materials, *Carbon* **218**, 118667 (2024)
5. K. Kirihara, Y. Okigawa, M. Ishihara, M. Hasegawa, M. Mukaida, S. Horike, Y. Wang, Q. Wei, Transparent Patternable Large-Area Graphene p-n Junctions by Photoinduced Electron Doping, *ACS Applied Materials & Interfaces*, **16**, 1198-1205 (2023)
6. Y. Koshihara, I. Sugimoto, S. Horike, T. Fukushima, K. Ishida, Fabrication and Local Electrical Characterization of p-n Junction Copper Phthalocyanine Nanorods, *physica status solidi (a)*, **220**(24) (2023)
7. K. Shikata, Y. Koshihara, S. Horike, K. Ishida, P(VDF/TrFE) Thin-Film Piezoelectric Actuators Sealed Parylene C for Medical Micropumps, *physica status solidi (a)*, **220**(24) (2023)
8. L. Jiang, S. Horike, M. Mukaida, K. Kirihara, K. Seki, Q. Wei, High-Performance Isotropic Thermo-Electrochemical Cells Using Agar-Gelled Ferricyanide/Ferrocyanide/Guanidinium, *Global Challenges*, **7**, 2200207 (2023)
9. 堀家匠平, カーボンナノチューブ熱電材料用の安定なn型ドーピング剤を発見, 日本熱電学会誌, **19**(3), 140 (2023)
10. 河崎佳保, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛慶碩, 堀家匠平, 石田謙司, ドープカーボンナノチューブの錯体化学と安定化技術, 電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report : 信学技報, **123**(333), 7-12 (2024)
11. 西中菜佑子, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛慶碩, 堀家匠平, 石田謙司, 有機超塩基カチオン含有イオン液体の合成とカーボンナノチューブ電気化学ドーピングへの応用, 電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report : 信学技報, **123**(333), 1-6 (2024)
12. Y. Komoda, H. Utsunomiya, Y. Nakamura, F. Takaoka, N. Ohmura, Estimation of mean shear rate in a vessel of a planetary centrifugal mixer based on the heat balance equation, *Chem. Eng. Res. Des.*, **202**, 355-364 (2024)
13. Y. Komoda, M. Ueyama, A. Sofue, A. Nishikawa, N. Ohmura, Quantitative evaluation of adsorption behavior of carboxymethylcellulose on carbon nanotubes by time-domain NMR with the aim of obtaining stable dispersions, *Colloids Surf. A: Physicochem. Eng. Asp.*, **683**, 133064 (2024)
14. Y. Ogura, K. Taniya, T. Horie, K.-L. Tung, S. Nishiyama, Y. Komoda, N. Ohmura, Process intensification of synthesis of metal organic framework particles assisted by ultrasound irradiation, *Ultrasonics Sonochem.*, **96**, 106443 (2023)
15. C. Kraithep, W. Sajomsang, H. Minami, C.I. Busabok, P. Tangboriboonrat, P. Chaiyasat, A. Chaiyasat, Fabrication of porous polymer particles containing BiVO₄ and Fe₃O₄ nanoparticles using block copolymer as porogen for effective dye removal, *Surfaces and Interfaces*, **37**, 102738 (2023)
16. M. S. Ali, M. M. Rahman, H. Minami, M. K. Hossain, M. A. Rahman, M. A. Gafurc, H. Ahmad, Layer-by-layer preparation of electromagnetic NH₂-SiO₂/polypyrrole/Ni nanocomposites, characterization and their electrochemical property, *Polym. Int.*, **72**, 424-433 (2023)
17. M. Z. Sarker, M. M. Rahman, H. Minami, M. S. I. Sarker, H. Ahmad, A potential recyclable catalyst: In situ growth of bimetallic Cu-Ag nanoalloy on the magnetic SiO₂/Fe₃O₄-SiO₂-NH₂ nanocomposite support using a green approach, *Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp.*, **668**, 131447-15p (2023)

18. M. K. Hossain, M. K. Sharafat, H. Minami, T. Suzuki, M. A. Alam¹, M. M. Rahman¹, H. Ahmad, Facile one-step synthesis of poly(styrene-glycidyl methacrylate)-Fe₃O₄ nanocomposite particles and application potency in glucose biosensors, *Journal of Polymer Research*, **30**, 118 (2023)
19. C. Huang, T. Suzuki, H. Minami, Iodine-influenced morphological evolution of micrometer-sized poly(methyl methacrylate)-block-poly(vinyl acetate) particles upon hydrolysis, *Polymer Chemistry*, **14**, 3126-3135 (2023)
20. M. M. Rahman, H. Minami, M. K. Hossain, M. M. Rahman, S. M. Hoque, M. R. Karim, M. S. I. Sarker, H. Ahmad, Preparation and characterization of carboxyl functional mesoporous ZnO-SiO₂ composites and in vitro sensing of glucose and vancomycin, *Sensors & Actuators: B. Chemical*, **393**, 143133 (2023)
21. N. Minoshima, T. Michiura, T. Ouchi, S. Matsuno, N. Suzuki, T. Suzuki, H. Minami, Preparation of Polyimide Hollow Particles by Chemical Imidization, *Chem. Lett.*, **53**, upad032 (2024)

(2) 学会発表

○ 国際会議発表論文

1. Shohei Horike, Qingshuo Wei, Kazuhiro Kirihiro, Masakazu Mukaida, Takeshi Sasaki, Yasuko Koshiba, Kenji Ishida, Thermally chargeable supercapacitor based on ionic hydrogels with tunable polarity, International Workshop on Thermo electrochemical Devices 2023 (IWTED2023), Benicasim, Spain, September 2023.
2. Yasuko Koshiba, Satoshi Atsumi, Shohei Horike, Kenji Ishida, In situ observation of polyurea synthesis using fast time resolved infrared spectroscopy, KJF-ICOMEF 2023, Fukuoka, Japan, August 2023.
3. Seiji Onohara, Yasuko Koshiba, Shohei Horike, Yoshiaki Taguchi, Kenji Ishida, Characterization of liquid crystal polymer films prepared through gel states for electret, KJF-ICOMEF 2023, Fukuoka, Japan, August 2023.
4. Y. Komoda, M. Ueyama, N. Ohmura, Characterization of CNT dispersion process using pulsed NMR technique. The 13th Asian Coating Workshop, Taipei, May (2023)
5. T. Fukuhara, Y. Komoda, N. Ohmura, Effect of Latex addition on Drying Stress in Coating Layer of Silica Slurry. The 13th Asian Coating Workshop, Taipei, May (2023)
6. K. Hatada, K. Miyauchi, T. Nakai, Y. Komoda, N. Ohmura, Film formation process of Ni slurries with different binders. The 13th Asian Coating Workshop, Taipei, May (2023)
7. N. Saito, Y. Komoda, N. Ohmura, Effect of Shear History on the Edge Shape of Electrode slurry Coating Layer. The 13th Asian Coating Workshop, Taipei, May (2023)
8. Y. Komoda, H. Utsunomiya, N. Ohmura, Y. Nakamura, F. Takaoka, Experimental analysis of the fluid flow in the vessel of the blade-free centrifugal mixer based on the heat balance equation. Proc. of 17th European Conference on Mixing, S1.4, pp.15-17 (2023)
9. R. Iwamoto, Y. Komoda, N. Ohmura, Production of loosely packed aggregates using the power number as an index of the salt coagulation process. Proc. of 17th European Conference on Mixing, P6, pp.148-150 (2023)
10. Y. Komoda, K. Yoshida, N. Ohmura, Rheo-impedance analysis of acetylene black slurries under shear flow. XIXth International Conference on Rheology, Greece, August (2023)
11. Nao Minoshima, Takeru Michiura, Shinya Matsuno, Takuto Ouchi, Toyoko Suzuki, Hideto Minami, Preparation of Polyimide Hollow Particles, The International Polymer Colloid Group (IPCG) Conference 2023, (Canada) 2023/6/20
12. Kodai Yamano, Toyoko Suzuki, Hideto Minami, Preparation and Functionalization of Cellulose Particles, The International Polymer Colloid Group (IPCG) Conference 2023, (Canada) 2023/6/20
13. Katsuhiko Onita, Toyoko Suzuki, Hideto Minami, Synthesis of hydrophilic hollow bio-based polymer particles, The International Polymer Colloid Group (IPCG) Conference 2023, (Canada) 2023/6/20
14. Takemura Kota, Onishi Miku, Haruka Yamamoto, Suzuki Toyoko, Minami Hideto, Deformation of polymer particles by mechanical stress, The International Polymer Colloid Group (IPCG) Conference 2023, (Canada) 2023/6/20
15. Hideto Minami, Control of Shape of Polymer Particles and Colloidal Structure, Special Seminar on SIIT, (Thailand) 2023/10/19
16. Hideto Minami, Control of Shape of Polymer Particles and Colloidal Structure, Special Chemistry Seminar (Graduate Program in Applied Chemistry RMUTT), (Thailand) 2023/10/19

○ 国内会議発表論文

1. 堀家匠平, 衛慶碩, 桐原和夫, 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. 関和彦, 堀家匠平, 衛慶碩, イオン熱電キャパシタの解放端電圧生成機構, 第 71 回応用物理学会春季学術講演会, 2024 年 3 月
3. 堀家匠平, 衛慶碩, 関和彦, 小柴康子, 石田謙司, 熱電機能を有するスーパーキャパシタの巨大熱起電力と発電応用,

第 71 回応用物理学会春季学術講演会 2024 年 3 月

4. 堀家匠平, 衛慶碩, 赤池幸紀, 桐原和大, 向田雅一, 小柴康子, 石田謙司, 有機超塩基ドーピングによる高耐熱 n 型カーボンナノチューブの開発, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月【招待講演】
5. 松原 亮介, 藍田 秀一郎, 斧原 誠司, 小柴 康子, 堀家 匠平, 石田 謙司, 久保野 敦史, 基板表面処理による垂直配向芳香族ポリエステル薄膜における双極子配向制御, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月
6. 小柴康子, 杉本伊央理, 東田憲汰, 堀家匠平, 石田謙司, 真空蒸着法による有機半導体 pn 接合ナノロッドの作製と評価, 第 72 回高分子学会年次大会 2023 年 5 月
7. 河崎佳保, 小柴康子, 堀家匠平, 錯体化学に立脚したカーボンナノチューブドーピング状態の安定性原理解明と超高耐熱化技術の開発, 2023 年度 先端膜工学春季講演会 学生ポスター発表 2024 年 3 月
8. 西中茉佑子, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛慶碩, 堀家匠平, 石田謙司, 有機超塩基カチオン含有イオン液体の合成とカーボンナノチューブ電気化学ドーピングへの応用, 電子情報通信学会 OME2023-78 2024 年 1 月
9. 河崎佳保, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛慶碩, 堀家匠平, 石田謙司, ドープカーボンナノチューブの錯体化学と安定化技術, 電子情報通信学会 OME2023-79 2024 年 1 月
10. 西中茉佑子, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛慶碩, 堀家匠平, 石田謙司, 有機超塩基イオン液体によるカーボンナノチューブの電気化学ドーピングと熱電特性制御, 神戸大学研究基盤センター若手フロンティア研究会 2023 年 12 月
11. 河崎佳保, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛慶碩, 堀家匠平, 石田謙司, p 型 CNT のドーピング状態安定性における HSAB 則, 神戸大学研究基盤センター若手フロンティア研究会 2023 年 12 月
12. 河崎佳保, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛慶碩, 堀家匠平, 石田謙司, プロトン酸によるカーボンナノチューブの p 型ドーピングとイオン交換による高耐熱化, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月
13. 西中 茉佑子, 小柴康子, 赤池幸紀, 衛慶碩, 堀家匠平, 石田謙司, 有機超塩基カチオンを有するイオン液体の合成 カarbonナノチューブの電気化学ドーピングへの応用, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月
14. 紫加田京瑚, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, 積層した円型 P(VDF/TrFE)薄膜素子の逆圧電特性評価, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月
15. 大山百代, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, NiCr 極薄電極を用いた P(VDF TrFE)焦電型センサの赤外吸収および電圧応答特性, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月
16. 久保佑一郎, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, リンクル構造を導入した有機薄膜圧電センサの作製と評価, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月
17. 笹田幹弥, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, カーボンナノチューブ/ポリマーコンポジットの摩擦転写による一軸配向膜の作製, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月
18. 菅咲来, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, 高沸点両親媒性溶媒を用いた PVDF 薄膜の電気特性評価, 第 84 回応用物理学会秋季学術講演会 2023 年 9 月
19. 斧原誠司, 小柴康子, 堀家匠平, 田口吉昭, 石田謙司, 電荷保持特性向上に向けた液晶ポリマーの構造制御, 第 69 回高分子研究発表会 (神戸) 2023 年 7 月
20. 紫加田京瑚, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, 医療機器用コーティングした P(VDF/TrFE) 薄膜のアクチュエーション機能, 第 69 回高分子研究発表会 (神戸) 2023 年 7 月
21. 菅咲来, 小柴康子, 堀家匠平, 石田謙司, 両親媒性溶媒を用いたポリフッ化ビニリデンのスピコート薄膜の構造変化に関する研究, 第 69 回高分子研究発表会 (神戸) 2023 年 7 月
22. 菰田悦之, 電極スラリーの内部構造とマルチスケールシミュレーション技術への期待, 日本粉体工業技術協会 湿式プロセス・シミュレーション技術利用合同分科会, 東京 5 月 (2023)
23. 菰田悦之, 上山真由, 森隆之助, 大村直人, 祖父江綾乃, 西川明良, 液状材料の微細構造研究(2): CNT 分散挙動解析と Cryo 観察への期待, 日本顕微鏡学会第 79 回学術講演会, 松江 6 月 (2023)
24. 菰田悦之, 導電助剤分散液内部構造の多角的評価, 塗布技術研究会 定例会, 神戸 8 月 (2023)
25. 菰田悦之, 宇都宮孟, 高岡文彦, 中村友紀, 大村直人, 公転自転型攪拌容器内の平均せん断速度支配因子の解明, 化学工学会第 54 秋季大会, B114 福岡 9 月 (2023)
26. 菰田悦之, 上山真由, 森隆之助, 祖父江綾乃, 西川明良, 大村直人, カルボキシメチルセルロース吸着挙動に基づくカーボンナノチューブ分散プロセスの解析, 化学工学会第 54 秋季大会, F303 福岡 9 月 (2023)
27. 河野敦哉, 菰田悦之, 大村直人, スリットダイコーターにおけるダイリップ内の流動挙動に対するレオロジー特性の影響, 化学工学会第 54 秋季大会, H219, 福岡 9 月 (2023)
28. 岩本陸杜, 菰田悦之, 大村直人, 攪拌トルクを指標とした塩凝固プロセスにおける流動支配因子の解明, 化学工学会第 54 秋季大会, D320, 福岡 9 月 (2023)
29. 霜村優斗, 松尾健司, 篠崎哲也, 菰田悦之, 大村直人, 細管内における液柱流下挙動に関する研究, 化学工学会第 54 秋季大会, B115, 福岡 9 月 (2023)
30. 小寺健太, 菰田悦之, 増田勇人, 大村直人, 加熱面の撥水処理が Leidenfrost 液滴の流動特性に及ぼす影響, 化学工学会第 54 秋季大会, B126, 福岡 9 月 (2023)
31. 浅水竜樹, 竹中克英, 菰田悦之, 大村直人, 円柱パッフルのサイズと配置が攪拌槽の所要動力に及ぼす影響, 化

学工学会第 54 秋季大会, D222, 福岡 9 月 (2023)

32. 地村一成, 加藤智帆, 小川智宏, 菰田悦之, 大村直人, 旋回型攪拌翼の旋回径および翼幅が非ニュートン流体の混合に及ぼす影響, 化学工学会第 54 秋季大会, D302, 福岡 9 月 (2023)
33. 菰田悦之, 大村直人, 高分子溶液を分散媒とした粒子分散液の相対粘度, レオロジー討論会, 松山 10 月 (2023)
34. 菰田悦之, 上山真由, 森隆之助, 祖父江綾乃, 西川明良, 大村直人, CMC 吸着挙動に対応した CNT 分散状態変化の Cryo-TEM 観察, 日本顕微鏡学会第 66 回シンポジウム, 高崎 11 月 (2023)
35. 菰田悦之, リチウムイオン電池作製におけるスラリープロセッシング, 第 5 4 回中部化学連合秋季大会, 津 11 月 (2023)
36. 菰田悦之, 上山真由, 森隆之助, 祖父江綾乃, 西川明良, 大村直人, 水中における CNT 分散状態制御と Cryo-TEM 観察, 日本顕微鏡学会 液状材料の微細構造研究部会 2023 年度研究討論会, 姫路 11 月 (2023)
37. 菰田悦之, 上山真由, 森隆之助, 大村直人, 祖父江綾乃, 西川明良, 島貫純一, 磯田綾乃カルボキシメチルセルロースの吸着を伴うカーボンナノチューブスラリーの内部構造解析 (1) レオロジーおよびパルス NMR による分散状態評価, 第 64 回電池討論会, 3C07, 大阪 11 月 (2023)
38. 菰田悦之, レオロジーを軸としたカーボンナノチューブ分散液の内部構造解析, 2023 年度湿式プロセス・電池製造技術合同分科会, 京都, 2 月 (2024)
39. 米谷 育子, 道浦 健, 鈴木 登代子, 赤松 謙祐, 南 秀人, 部位選択的に官能基を有する異形高分子粒子の作製, 高分子学会・第 72 回高分子学会年次大会(2023)
40. 簗島 奈生, 道浦 健, 松野 晋弥, 大内 卓太, 鈴木 登代子, 南 秀人, 化学イミド化法によるポリイミド中空粒子の作製, 高分子学会・第 72 回高分子学会年次大会(2023)
41. 森本 ひなの, 池田 颯, 鈴木 登代子, 南 秀人, リチウム塩存在下におけるポリメタクリル酸メチル粒子の作製, 高分子学会・第 72 回高分子学会年次大会(2023)
42. 山本 遥佳, 竹村 孝太, 鈴木 登代子, 南 秀人, 両親媒性円盤状ヤヌス粒子の作製, 高分子学会・第 72 回高分子学会年次大会(2023)
43. 石立新太郎, 池田 颯, 勝部 伸哉, 鈴木 登代子, 南 秀人, 液液相分離を利用したシリコン異形粒子の作製, 高分子学会・第 72 回高分子学会年次大会(2023)
44. 山野 航大, 鈴木 登代子, 南 秀人, フッ素化多孔質セルロース粒子の合成, 高分子学会・第 72 回高分子学会年次大会(2023)
45. 米谷 育子, 道浦 健, 鈴木 登代子, 赤松 謙祐, 南 秀人, 部位選択的に官能基を有するゴルフボール状粒子の作製, 日本接着学会・第 61 回日本接着学会年次大会(2023)
46. 森本 ひなの, 池田 颯, 鈴木 登代子, 南 秀人, 分散重合法によるリチウム塩存在下でのポリメタクリル酸メチル粒子の作製, 日本接着学会・第 61 回日本接着学会年次大会(2023)
47. 山本 遥佳, 竹村 孝太, 鈴木 登代子, 南 秀人, ビーズミルによる両親媒性円盤状ヤヌス粒子の作製, 日本接着学会・第 61 回日本接着学会年次大会(2023)
48. 金治 創士, 簗島 奈生, 池田 颯, 島野 真由美, 田中 義人, 鈴木 登代子, 南 秀人, パーフルオロポリマー中空粒子の合成, 高分子学会関西支部・第 69 回高分子研究発表会(神戸)(2023)
49. 石井 あすか, 山本 遥佳, 池田 颯, 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の作製, 高分子学会関西支部・第 69 回高分子研究発表会(神戸)(2023)
50. 近藤 穂香, 山野 航大, 道浦 健, 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, 高分子学会関西支部・第 69 回高分子研究発表会(神戸)(2023)
51. 西 俵汰, 石立 新太郎, 道浦 健, 鈴木 登代子, 南 秀人, 高耐熱シリコン中空粒子の合成, 高分子学会関西支部・第 69 回高分子研究発表会(神戸)(2023)
52. 中村 光希, 米谷 育子, 道浦 健, 鈴木 登代子, 南 秀人, 光応答性中空粒子の合成, 高分子学会関西支部・第 69 回高分子研究発表会(神戸)(2023)
53. 藤原 優翔, 森本 ひなの, 池田 颯, 鈴木 登代子, 南 秀人, 加水分解性ブロックコポリマー粒子の内部構造, 高分子学会関西支部・第 69 回高分子研究発表会(神戸)(2023)
54. 近藤 穂香, 山野 航大, 道浦 健, 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形態制御, 高分子学会・第 72 回高分子討論会(2023)
55. 藤原 優翔, 森本 ひなの, 鈴木 登代子, 南 秀人, 加水分解性ブロックコポリマー粒子の作製とそのモルフォロジー, 高分子学会・第 72 回高分子討論会(2023)
56. 近藤 穂香, 山野 航大, 鈴木 望, 鈴木 登代子, 南 秀人, ポリカーボネート粒子の作製と形態制御, 色材協会・2023 年度色材研究発表会 (2023)
57. 中村 光希, 米谷 育子, 鈴木 望, 鈴木 登代子, 南 秀人, 光応答性を有する中空粒子の合成, 色材協会・2023 年度色材研究発表会 (2023)
58. 西 俵汰, 石立 新太郎, 尼崎 龍太, 鈴木 望, 鈴木 登代子, 南 秀人, 懸濁重合による高耐熱シリコン中空粒子の合成, 色材協会・2023 年度色材研究発表会 (2023)

59. 金治 創士, 簗島 奈生, 田中 義人, 鈴木 望, 鈴木 登代子, 南 秀人, パーフルオロポリマーからなる中空粒子の作製, 色材協会・2023年度色材研究発表会(2023)
60. 米谷 育子, 道浦 健, 鈴木 登代子, 赤松 謙祐, 南 秀人, 部位選択的に官能基を有する異形高分子粒子の作製, 高分子学会・第72回高分子学会年次大会(2023)
61. 簗島 奈生, 道浦 健, 松野 晋弥, 大内 卓太, 鈴木 登代子, 南 秀人, 化学イミド化法を用いたポリイミド中空粒子の作製, 高分子ミクロスフェア討論会・第22回高分子ミクロスフェア討論会(2023)
62. 米谷 育子, 道浦 健, 鈴木 登代子, 赤松 謙祐, 南 秀人, 部位選択的にイオン基を有したゴルフボール状粒子の作製, 高分子ミクロスフェア討論会・第22回高分子ミクロスフェア討論会(2023)
63. 山本 遥佳, 竹村 孝太, 鈴木 登代子, 南 秀人, ビーズミルによる両親媒性円盤状ヤヌス粒子の作製, 高分子ミクロスフェア討論会・第22回高分子ミクロスフェア討論会(2023)
64. 石立新太郎, 池田 颯, 勝部 伸哉, 鈴木 登代子, 南 秀人, 液液相分離によるシリコーン異形粒子の作製, 高分子ミクロスフェア討論会・第22回高分子ミクロスフェア討論会(2023)
65. 森本 ひなの, 池田 颯, 鈴木 登代子, 南 秀人, リチウム含有系ポリメタクリル酸メチル粒子の合成, 高分子ミクロスフェア討論会・第22回高分子ミクロスフェア討論会(2023)
66. 鈴木 登代子, MALINEERAT Maytawee, 山野 航大, 山田 恭幸, 脇屋 武司, 南 秀人, 天然ゴムラテックスを用いた中空粒子の作製, 高分子ミクロスフェア討論会・第22回高分子ミクロスフェア討論会(2023)
67. 高橋 史弥, 藤井 真奈, 鈴木 登代子, 南 秀人, リング状シリカ粒子及真球状粒子のコロイド構造体, 高分子ミクロスフェア討論会・第22回高分子ミクロスフェア討論会(2023)
68. 南 秀人, 接着剤, 接着法, 第62回関西ゴム研究所研修(2023)
69. 南 秀人, 高分子合成の基礎から高分子微粒子への発展, コンバーティングテクノロジーセミナー2023

(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. 菰田悦之, 塗布・乾燥プロセスにおけるレオロジー, 化学工学, Vol.88, No.1, pp. 3-6 (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(3,600千円)
2. 基盤研究(A)「超フレキシブル有機圧電型発電/拍動検知デバイス開発と生体内駆動の検証」分担: 堀家匠平(800千円)
3. 基盤研究(B)「高分子コロイド構造体の創製とマクロ物性発現」代表: 南 秀人(6,890千円)
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(1,000千円)

(2) 共同型協力研究

1. 菰田悦之 9件(17,077千円)

(3) 受託研究, 研究助成等

1. NEDO未踏チャレンジ2050「昇圧回路不要の熱電発電デバイス」代表: 堀家匠平(43,480千円)
2. JST A-STEP(育成型)「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(20,400千円)
3. 近藤記念財団研究助成金「カーボンナノチューブ一軸配向化技術の創出」代表: 堀家匠平(1,500千円)
4. NEDO「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(21,000千円)
5. JST 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」分担: 南 秀人(4,680千円)

(4) 奨学寄附金等

1. 堀家匠平 学術相談料 1件(760千円)
2. 菰田悦之 1件(750千円)
3. 菰田悦之 学術相談料 1件(400千円)

4. 南 秀人 奨学寄附金 3 社
5. 南 秀人 学術相談 2 社

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
発明者：田中義人, 島野真由美, 稲生佳菜子, 鈴木悠希, 南 秀人
出願番号：特願 2023-065143
2. 発明等の名称：ポリイミド中空粒子の製造方法およびポリイミド中空粒子
発明者：大内卓太, 松野晋弥, 南 秀人, 鈴木登代子
出願番号：PCT/JP2023/016722
3. 発明等の名称：ポリカーボネート粒子の製造方法およびポリカーボネート粒子
発明者：南 秀人, 鈴木登代子
出願番号：特願 2023-104966
4. 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, 鈴木悠希, 中西佳菜子, 南 秀人
出願番号：特願 2023-172975
5. 発明等の名称：ポリイミド中空粒子, およびポリイミド中空粒子の製造方法
発明者：松野晋弥, 南 秀人, 鈴木登代子
出願番号：特願 2024-011560

○登録

1. 発明等の名称：電波透過カバー及びその製造方法
発明者：久保山大貴, 村井盾哉, 南 秀人
登録番号：特許番号 7343472 号

(2) 受賞

1. 令和 5 年度 前之園記念若手優秀論文賞
表彰団体名：敬愛まちづくり財団／神戸大学
対象研究テーマ：有機超塩基ドーピングによる高耐熱 n 型カーボンナノチューブの創出 (Nature Communications 13(1), 3517 (2022) “Bicyclic-ring base doping induces n-type conduction in carbon nanotubes with outstanding thermal stability in air”)
受賞者名：堀家 匠平
受賞年月日：2023 年 7 月 7 日
2. 応用物理学会 有機分子・バイオエレクトロニクス分科会 (M&BE) 奨励賞
表彰団体名：応用物理学会 有機分子・バイオエレクトロニクス分科会 (M&BE)
対象研究テーマ：Nature Communications 13(1), 3517 (2022) “Bicyclic-ring base doping induces n-type conduction in carbon nanotubes with outstanding thermal stability in air”
受賞者名：堀家 匠平
受賞年月日：2023 年 9 月 22 日
3. 令和 5 年度学長表彰 (財務貢献)
表彰団体名：神戸大学
受賞者名：堀家 匠平
受賞年月日：2023 年 10 月 19 日
4. 一般社団法人先端膜工学研究推進機構春季学術講演会ポスター賞
表彰団体名：一般社団法人先端膜工学研究推進機構春季学術講演会
受賞者名：河崎 佳保

受賞年月日：2024年3月27日

5. 神戸大学研究基盤センター若手フロンティア研究会ポスター賞
表彰団体名：神戸大学研究基盤センター
受賞者名：西中茉佑子
受賞年月日：2023年12月26日
6. 令和5年度学長表彰（財務貢献者）
表彰団体名：神戸大学
受賞者名：南 秀人
受賞年月：2023年10月
7. 色材協会功績賞
表彰団体名：一般社団法人色材協会
表彰者名：南 秀人
受賞年月：2024年2月

（2）メディア等への掲載

1. 南 秀人, 鈴木登代子, **Research at Kobe**（神戸大学研究ニュース）「世界初、量産可能な製法において「ポリイミド中空微粒子」を開発」2023年7月

【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)
	准教授	中川敬三	(科学技術イノベーション研究科)
	准教授	岡野健太郎	(工学研究科応用化学専攻)
	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。2023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た。2023年度は、プラスチック表面上に金薄膜を金ナノ粒子から作製することに成功した。ここでは我々が開発したアミノ基表面提示手法を用いてプラスチック表面にアミノ基を提示させ、ここに金ナノ粒子を固定化し、これを起点に金薄膜を作

製した。その結果、表面は金特有の光沢が得られ、かつ導電性が発現した。マイクロパターニングにも成功し、金薄膜のマイクロ回路作製に成功している。我々の合成高分子塗布技術を用いて、プラスチック上に金薄膜を作製する新しい方法論の開発に成功した。

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。また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。2023年度は、膜抽出技術を利用して、生物毒性を有する疎水性物質の高効率バイオ生産プロセスの開発に成功した。フェノール生産菌により生産されたフェノールを、親水化 PVDF 膜を用いた中空糸膜モジュールを用いて連続的に抽出することによって、フェノール生産菌の生育阻害の影響を軽減させ、従来培養法の約 3 倍のバイオフェノールを生産することが可能となった。

3. 研究業績

(1) 投稿論文

1. K. Morita, T. Yashiro, T. Aoi, R. Imamura, T. Ohtake, N. Yoshizaki, T. Maruyama, Microplate-based cryopreservation of adherent cultured human cell lines using amino acids and proteins, *ACS Biomater. Sci. Eng.*, **10**(4), 2442–2450 (2024)
2. S. Yoshida, T. Tsuchii, M. Matsumoto, K. Morita, T. Maruyama, Conductive Gold Thin Film Prepared by the Two-Dimensional Assembly of Gold Nanoparticles on a Plastic Surface, *ACS Appl. Electron. Mater.*, **6**(2) 1113–1121 (2024)
3. K. Morita, M. Takenaka, K. Tomita, J. Ishii, H. Kawaguchi, D. Murakami, A. Amo, M. Fujii, T. Maruyama, T. Matsumoto, T. Nishino, C. Ogino, Nanoscopic Lignin Mapping on Cellulose Nanofiber via Scanning Transmission Electron Microscopy and Atomic Force Microscopy, *Cellulose*, **30**, 11357–11367 (2023)
4. K. Morita, Y. Nishimura, J. Ishii, T. Maruyama, Micelle-Like Nano-Assemblies of Short Peptides Create Antimicrobial Selectivity in a Conventional Antifungal Drug, *ACS Applied Nano Materials*, **6**(2), 1432–1440 (2023)
5. Daichi Matsuyama, Tatsuki Okumi, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Regiocontrolled Halogen Dance and In Situ Transmetalation of Pyrroles Directed by the α -Substituent, *Synlett*, in press. DOI: 10.1055/a-2236-1060 (2024)
6. Atsunori Mori, Aruto Maruka, Kohei Tabuchi, Kentaro Okano, Masaki Horie, Double winding vine-shaped biphenyl with molecular asymmetry. Synthesis, structure, and properties, *Eur. J. Org. Chem.*, **27**, e202400192 (2024)
7. Aika Kuwayama, Sonoka Yamamoto, Yuma Sakagami, Mizuho Yamagishi, Kentaro Okano, Masaki Horie, Masahiro Funahashi, Atsunori Mori, Synthesis and properties of polythiophene bearing an alkylsulfonic acid ester at the side chain, *Polymer Chem.*, **15**(16), 1635–1641 (2024)
8. Naoki Noda, Seiha Yamaoka, Ukyo Ogi, Masaki Horie, Kentaro Okano, Atsunori Mori, Ni⁰(cod)(dq) (COD: 1,5-cyclooctadiene; DQ: duroquinone) complex as a catalyst precursor for oligothiophene and polythiophene synthesis, *Org. Biomol. Chem.*, **22** (13), 2574–2579 (2024)
9. Kengo Inoue, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Ultra-Fast Halogen Dance Enabled by Catalytic KHMDS, *Chem. Eur. J.*, in press. 10.1002/chem.202400104 (2024)
10. Masahiro Hosoya, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Regiodivergent Synthesis of Brominated Pyridylthiophenes by Overriding the Inherent Substrate Bias, *Synlett*, **35**(04), 431–436 (2024)
11. Kengo Inoue, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Formal Halogen Transfer of Bromoarenes via Stepwise Reactions, *Org. Lett.*, **25**(36), 6693–6698 (2023)
12. Kohei Hosokawa, Kohei Tabuchi, Yuki Nakanishi, Masaki Horie, Kentaro Okano, Atsunori Mori, Studies on the stereochemical behaviors of winding vine-shaped molecular wire of bithiophene dimer with molecular asymmetry, *Mol. Syst. Des. Eng.*, **8**(10), 1252–1256 (2023)

13. Yuxuan Feng, Taro Yukioka, Mei Matsuyama, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Deprotonative Generation and Trapping of Haloaryllithium in a Batch Reactor, *Org. Lett.*, **25**(17), 3013–3017 (2023)
14. Seiha Yamaoka, Hiroyuki Fukuoka, Naoki Noda, Masaki Horie, Kentaro Okano, Atsunori Mori, Nickel(II) thiocyanate complex as a catalyst for cross-coupling reactions, *Synlett.*, **34**(20), 2401–2404 (2023)
15. Yuya Okui, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Formal Synthesis of Dictyodendrin B, *Org. Lett.*, **25**(15), 2669–2673 (2023)
16. Kengo Inoue, Keiichi Hirano, Shota Fujioka, Masanobu Uchiyama, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Lithium Aryltrifluoroborate as a Catalyst for Halogen Transfer, *ACS Catal.*, **13**(6), 3788–3793 (2023)
17. Zheng Wang, Keizo Nakagawa, Kecheng Guan, Qiangqiang Song, Siyu Zhou, Shunsuke Tanaka, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Guangchao Li, Molly Meng-Jung Li, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Two-Dimensional Interlayer Space Induced Horizontal Transformation of Metal–Organic Framework Nanosheets for Highly Permeable Nanofiltration Membranes, *Small*, **19**, 2300672 (2023)
18. Guohan Sun, Bo Yuan, Xinyu Wu, Shun Ying Lau, Linyuan Tian, Jung-Hoon Lee, Keizo Nakagawa, Yung-Kang Peng, Single-layer HNb3O8 with strong and nearby Lewis and Brønsted acid sites boosts amide bond hydrolysis for urease mimicking, *Nanoscale*, **15**(22), 9752–9758 (2023)
19. Keizo Nakagawa, Takumi Ueno, Zheng Wang, Tomohisa Yoshioka, Jiri Kulhavy, Keita Taniya, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Shik Chi Edman Tsang, Hideto Matsuyama, Continuous catalytic reduction of p-nitrophenol confined within two-dimensional nanochannels in laminar MoS₂ membranes, *Chemical Engineering Journal*, **474**, 145671–145671 (2023)
20. Ralph Rolly Gonzales, Keizo Nakagawa, Kazuo Kumagai, Susumu Hasegawa, Atsushi Matsuoka, Zhan Li, Zhaohuan Mai, Tomohisa Yoshioka, Tomoyuki Hori, Hideto Matsuyama, Hybrid osmotically assisted reverse osmosis and reverse osmosis (OARO-RO) process for minimal liquid discharge of high strength nitrogenous wastewater and enrichment of ammoniacal nitrogen, *Water Research*, **246**, 120716–120716 (2023)
21. Ryota Kumokita, Takahiro Bamba, Hisashi Yasueda, Ayato Tsukida, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Yasuhiro Yamamoto, Satoshi Maruyama, Takahiro Hayashi, Akihiko Kondo, Tomohisa Hasunuma, High-level phenol bioproduction by engineered *Pichia pastoris* in glycerol fed-batch fermentation using an efficient pertraction system, *Bioresource Technology*, **393**, 130144–130144 (2024)
22. Shunsuke Tanaka, Kojiro Fuku, Naoki Ikenaga, Maha Sharaf, Keizo Nakagawa, Recent Progress and Challenges in the Field of Metal–Organic Framework-Based Membranes for Gas Separation, *Compounds*, **4**(1) 141–171 (2024)
23. Yasuyuki Miyoshi, Yoshitomo Nakata, Tooru Kitagawa, Hideto Matsuyama, Tomohisa Yoshioka, Keizo Nakagawa, Effect of Surface Modification of Polyamide-Based Reverse Osmosis Membranes by Glycerol Monoacrylate–Butyl Acrylate Copolymers on Antifouling, *Industrial & Engineering Chemistry Research*, **63**(9), 4124–4133 (2024)
24. D.D. Hanh, T. Elkasaby, H. Kawaguchi, Y. Tsuge, C. Ogino, A. Kondo, Enhanced production of itaconic acid from enzymatic hydrolysate of lignocellulosic biomass by recombinant *Corynebacterium glutamicum*, *J. Biosci. Bioeng.*, **136**(1), 7–12 (2023.7)
25. Narutaki, P. Kahar, S. Shimadzu, S. Maeda, T. Furuya, K. Ishizaki, H. Fukaki, C. Ogino, Y. Kondo, Sucrose Signaling Contributes to the Maintenance of Vascular Cambium by Inhibiting Cell Differentiation, *Plant and Cell Physiology*, pcad039 (2023.5)
26. T. Elkasaby, D.D. Hanh, H. Kawaguchi, A. Kondo, C Ogino, Effect of different metabolic pathways on itaconic acid production in engineered *Corynebacterium glutamicum*, *J. Biosci. Bioeng.*, **136**(2), 109–116 (2023.8)
27. H. Kawaguchi, S. Masuo, K. Wakai, N. Takaya, T. Hasunuma, T. Kaneko, S. Okada, T. Sazuka, C. Ogino, A. Kondo, Metabolic engineering for 4-aminophenylalanine production from lignocellulosic biomass by recombinant *Escherichia coli*, *RSC Sustainability*, **1**, 1043–1054 (2023.5)
28. K. Morita, M. Takenaka, K. Tomita, J. Ishii, H. Kawaguchi, D. Murakami, T. Matsumoto, T. Nishino, C. Ogino, Nanoscopic Lignin Mapping on Cellulose Nanofiber via Scanning Transmission Electron Microscopy and Atomic Force Microscopy, *Cellulose*, **30**, 11357–11367 (2023.11)
29. T. Elkasaby, D.D. Hanh, H. Kawaguchi, M. Toyoshima, A. Kondo, C Ogino, Co-utilization of maltose and sodium acetate via engineered *Corynebacterium glutamicum* for improved itaconic acid production, *Biotechnol. Bioprocess Eng.*, **28**, 790–803 (2023.10)
30. Filemon Jalu Nusantara Putra, Prihardi Kahar, Akihiko Kondo, Chiaki Ogino, The bioconversion of lignin derivative aldehydes into high-value aromatic alcohols and lipids via *Lipomyces starkeyi*, *Biochemical Engineering Journal*, **200**, 209065 (2023.8)
31. Taghreed Elkasaby, Dao Duy Hanh, Prihardi Kahar, Hideo Kawaguchi, Takashi Sazuka, Akihiko Kondo, Chiaki Ogino, Utilization of sweet sorghum juice as a carbon source for enhancement of itaconic acid production in engineered *Corynebacterium glutamicum*, *Enzyme and Microbial Technology*, **172**, 110345 (2024.1)

(2) 学会発表

○ 国際会議発表論文

1. Kenta Morita, Yuya Nishimura, Jun Ishii, Tatsuo Maruyama, Molecular Co-Assembly Creates Species Selectivity in a Conventional Antifungal, Chemical Science symposium 2023: Chemistry of polymers, London (2023.10.19),
2. Sarina Yoshida, Takane Tsuchi, Mimari Matsumoto, Kenta Morita and Tatsuo Maruyama, Gold thin film fabrication by gold nanoparticle growth immobilized on amino group presenting surfaces, The International Workshop on Membrane in Kobe (iWMK), 神戸大学(2023.11.16.)
3. Shunsuke Habe Natsumi Shimizu Tomoko Moriwaki, Takashi Aoi, Mariko Ikeda, Kenta Mortia, Tatsuo Maruyama, Aggregation of small molecules inhibit DNase I, Chemical Science symposium 2023: Chemistry of polymers, London, Online (2023.10.27)
4. Haruhiko Miwa, Shiho Seguchi, Ayaka Hayashi, Eri Chatani, Kenta Mortia, Tatsuo Maruyama, Inhibition of amyloid β fibrosis by stereocomplex formation with D-peptide, Chemical Science symposium 2023: Chemistry of polymers, London, Online (2023.10.27)
5. Fuga Hoshino, Sarina Yoshida, Kenta Morita, Tatsuo Maruyama, A reusable surface presenting amino groups using a degradable copolymer, Chemical Science symposium 2023: Chemistry of polymers, London, Online (2023.10.27)
6. Riku Umemura, Natsumi Shimizu, Kenta Morita, Tatsuo Maruyama, Induction to apoptosis by formation of self-assembled bodies of polycyclic aromatic compounds, Chemical Science symposium 2023: Chemistry of polymers, London, Online (2023.10.27)
7. Hikaru Amo, Yuguken Kanki, Kenta Morita, Tatsuo Maruyama, Quantification and control of surface azide group density presented by functional polymer coating, Chemical Science symposium 2023: Chemistry of polymers, London, Online (2023.10.27)
8. Kengo Inoue, Keiichi Hirano, Shota Fujioka, Masanobu Uchiyama, Atsunori Mori, Kentaro, Okano, Lithium aryltrifluoroborate as a catalyst for a halogen dance reaction, 23rd Tetrahedron symposium 2023
9. Atsunori Mori, Structural and Functionality Design of Heterobiaryls, Seminar at National Taiwan University of Science and Technology (2024)
10. Atsunori Mori, Synthesis and Functionality Design of Conjugated Polymers, Seminar at National Tsing Hua University (2024)
11. Kenshin Sano, Atsunori Mori, Kentaro Okano, Synthesis of Multiply Functionalized Isoquinuclidines through Dearomatization of Pyridines, The 15th International Kyoto Conference on New Aspects of Organic Chemistry (2023)
12. Miki TABUCHI, Tooru KITAGAWA, Keizo NAKAGAWA, Atsushi MATSUOKA, Yasunao OKAMOTO, Eiji KAMIO, Hideto MATSUYAMA, Tomohisa YOSHIOKA, Influence of cross-linking on organic solvent nanofiltration performances of polyamide-imide membranes, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
13. Zheng Wang, Keizo Nakagawa, Kecheng Guan, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Graphene oxide laminate guided growth of metal-organic framework nanosheets for high permeable nanofiltration membrane, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
14. Masaki OKAMOTO, Hiromu KASHIWAZAKI, Keizo NAKAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Takuji SHINTANI, Hirotake KITAGAWA, Noriyuki TAKAKUMA, Ryosuke TAKAGI, Atsushi MATSUOKA, Eiji KAMIO, Hideto MATSUYAMA, Fabrication of laminar silicate nanosheet membranes for separation of anionic organic dyes, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
15. Yuto SEGAWA, Keizo NAKAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Atsushi MATSUOKA, Eiji KAMIO, Toru KITAGAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Effect of graphene oxide structure on organic solvent nanofiltration performance in graphene oxide Laminar membrane, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
16. Kana Moriguchi, Keizo Nakagawa, Checia Hu, Takashi Tachikawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Tooru Kitagawa, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Effects of introduction of rGO on photocatalytic activity and membrane performance for g-C₃N₄ /HNb₃O₈ composite membrane, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
17. Haruka Monguchi, Keizo Nakagawa, Tooru Kitagawa, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Hideto Matsuyama, Tomohisa Yoshioka, Fabrication of laminar graphene oxide membrane on polyketone hollow fiber support for organic solvent

nanofiltration, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)

18. Keizo Nakagawa, Seiji Imoto, Chechia Hu, Tomohisa Yoshioka, Takuji Shintani, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Takashi Tachikawa, Shik Chi Edman Tsang, Hideto Matsuyama, Development of laminar HNb₃O₈/g-C₃N₄ nanosheet photocatalytic membrane reactor with two-dimensional heterostructured nanochannels, 13th the International Congress on Membranes and Membrane Processes (ICOM2023), Chiba, Japan, 9-14 July (2023)
19. Keizo NAKAGAWA, Seiji IMOTO, Chechia HU, Tomohisa YOSHIOKA, Atsushi MATSUOKA, Eiji KAMIO, Takashi TACHIKAWA, Shik Chi Edman TSANG, Hideto MATSUYAMA, Nanosheet-based photocatalytic membrane reactor with two-dimensional heterostructured nanochannels for efficient water treatment, The 12th International Conference on Separation Science and Technology (ICSST2023), Okinawa, Japan, 15-17 Nov (2023)
20. Kana MORIGUCHI, Keizo NAKAGAWA, Chechia HU, Takashi TACHIKAWA, Tomohisa YOSHIOKA, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Atsushi MATSUOKA, Eiji KAMIO, S.C.E. TSANG, Hideto MATSUYAMA, Improved photocatalytic activity of g-C₃N₄/HNb₃O₈ nanosheet-based photocatalytic membrane by addition of graphene oxide, The 12th International Conference on Separation Science and Technology (ICSST2023), Okinawa, Japan, 15-17 Nov (2023)
21. Haruka MONGUCHI, Keizo NAKAGAWA, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAOTO, Eiji KAMIO, Hideto MATSUYAMA, Tomohisa YOSHIOKA, Fabrication of laminar graphene oxide membrane with polyketone hollow fiber support and organic solvent nanofiltration, The 12th International Conference on Separation Science and Technology (ICSST2023), Okinawa, Japan, 15-17 Nov (2023)
22. Ralph Rolly GONZALES, Keizo NAKAGAWA, Kazuo KUMAGAI, Tomohisa YOSHIOKA, Hideto MATSUYAMA, Ammoniacal nitrogen enrichment from wastewater using hybrid osmotically-assisted reverse osmosis and reverse osmosis (OARO-RO), 2023 MSA-ISPT, Perth, Australia, 3-7 Dec (2023)
23. Filemon Jalu Nusantara Putra, Prihardi Kahar, Akihiko Kondo, Chiaki Ogino, Utilization of lignin derivative aldehydes to value-added aromatic alcohol compounds and single-cell oil production, The 28th Symposium of Young Asian Biological Engineers' Community (YABEC), 12-14th July 2023, National Cheng Kung University, Tainan

○ 国内会議発表論文

1. 丸山達生, ペプチドを基体とした機能性低分子ゲルの開発と新規生理活性の創出, 化学工学会第 89 年会 (大阪), 2024.3.19 【招待講演】
2. 丸山 達生, 槌井 貴嶺, 金子 一貴, 森田 健太, 西野 孝, フルオラス親和性を利用した書き換え可能なプラスチック表面の作製, 化学工学会第 89 年会 (大阪), 2024.3.20
3. 金子 一貴, 原 真奈美, 西野 孝, 丸山 達生, 高分子塗布によるセルロース表面機能化と分析用ペーパーデバイスの開発, 第 72 回高分子学会年次大会, 高崎 (2023.5.26)
4. 丸山達生, ペプチド界面活性剤 (ペプチド脂質) の自己組織化とがん細胞の殺傷, 化学工学会 54 回秋季大会 (福岡) (2023.9.13) 【招待講演】
5. 丸山達生, 清水なつみ, 森田健太, 八代朋子, 梅村 陸, 川畑良子, ペプチド脂質の細胞内リン酸化が引き起こすがん細胞のアポトーシス, 第 72 回高分子討論会, 高松 (2023.9.26)
6. 神吉悠介, 金光彩雪, 山本翔太, 宮原弘希, 森田健太, 西野孝, 丸山達生, 銅フリークリック反応を利用したアクリルガラス間の接着, 第 72 回高分子学会年次大会, 高崎 (2023.5.26)
7. 神吉悠介, 金光彩雪, 山本翔太, 宮原弘希, 森田健太, 西野孝, 丸山達生, 銅フリークリック反応を利用した異種材料間の接着, 第 69 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2023.7.14)
8. 神吉悠介, 金光彩雪, 山本翔太, 宮原弘希, 森田健太, 丸山達生, 銅フリークリック反応を利用した異種材料間接着法, 第 54 回化学工学会秋季大会, 福岡 (2023.9.12)
9. 神吉悠介, 金光彩雪, 山本翔太, 宮原弘希, 森田健太, 西野孝, 丸山達生, 銅フリークリック反応を用いた異種材料の接着, 第 72 回高分子討論会, 高松 (2023.9.26)
10. 神吉悠介, 金光彩雪, 山本翔太, 宮原弘希, 森田健太, 西野孝, 丸山達生, 銅フリークリック反応による異種材料接着, 若手フロンティア研究会 2023, 神戸大学 (2023.12.26)
11. 木村俊久, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, ヒスチジン含有ペプチド脂質を用いたアミド分子の分解, 第 72 回高分子学会年次大会, 高崎(2023.5.25.)
12. 木村俊久, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, 自己組織性ペプチドの新規触媒作用, 第 69 回高分子研究発表会 (神戸), 神戸(2023.7.14.)
13. 木村俊久, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, ヒスチジン含有ペプチド脂質による分子間でのアミド結合の分解, 化

学工学会第 54 回秋季大会, 福岡 (2023.9.11.12.)

14. 木村俊久, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, ヒスチジン含有ペプチド脂質を用いた分子間でのアミド結合の分解, 第 72 回高分子討論会, 高松(2023.9.27.)
15. 木村俊久, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, ヒスチジン含有ペプチド脂質を利用したアミド結合の分解, 若手フロンティア 2023, 神戸大学 (2023.12.26.)
16. 吉田沙理那・槌井貴嶺・松本弥万里・森田健太・丸山達生, 金ナノ粒子連結を利用した金ナノ薄膜の新規作製技術の開発, 第 72 回高分子学会年次大会, 高崎 (2023.5.25.)
17. 吉田沙理那・槌井貴嶺・松本弥万里・森田健太・丸山達生, プラスチック基板上に金ナノ薄膜を形成する新規技術の開発, 69 回高分子研究発表会[神戸], 高分子学会, (2023.7.14.)
18. 吉田沙理那・槌井貴嶺・松本弥万里・森田健太・丸山達生, 金ナノ粒子を用いたプラスチック基板上への金薄膜形成, 化学工学会第 54 回秋季大会, 化学工学会 (2023.9.12.)
19. 吉田沙理那・槌井貴嶺・松本弥万里・森田健太・丸山達生, アミノ基提示表面に固定化した金ナノ粒子成長による金薄膜形成, 第 72 回高分子討論会, 高松 (2023.9.26.)
20. 波部俊亮, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, 低分子化合物の凝集による DNA 分解酵素の機能阻害, 第 72 回高分子年次大会, 高崎(2023.5.25)
21. 波部俊亮, 清水なつみ, 森脇智子, 森田健太, 丸山達生, 低分子の凝集が引き起こす DNA 分解酵素の機能阻害, 第 69 回高分子研究発表会(神戸), 神戸(2023.7.14)
22. 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, 低分子化合物の凝集が DNA 分解酵素を阻害する, 第 54 回化学工学会秋季大会, 福岡(2023.9.11)
23. 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 DNA 分解酵素を阻害する, 第 72 回高分子討論会, 高松(2023.9.27)
24. 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 分解酵素の機能阻害, 若手フロンティア 2023, 神戸大学 (2023.12.26)
25. 森田健太, 西村勇哉, 石井純, 丸山達生, 既存の抗菌薬に菌種選択性を付与するペプチド型低分子ゲル化剤, 第 72 回高分子学会年次大会, 群馬 (2023.5.25)
26. 森田健太, 森脇智子, 波部俊亮, 青井貴之, 池田真理子, 丸山達生, 凝集性低分子による酵素の阻害, 第 72 回高分子討論会, 香川 (2023.9.27)
27. 森田健太, 森脇智子, 波部俊亮, 青井貴之, 池田真理子, 丸山達生, 低分子の凝集が引き起こす分解酵素の阻害, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡 (2023.9.11)
28. 森田健太, 森脇智子, 波部俊亮, 池田真理子, 青井貴之, 丸山達生, DNase I を特異的に阻害する低分子凝集体, 化学工学会第 89 年会, 堺 (2024.3.19)
29. 三輪陽彦, 瀬口史歩, 林采香, 森田健太, 茶谷絵理, 丸山達生, D 体ペプチドによるアミロイド β の線維化阻害, 第 72 回高分子年次大会, 高崎 (2023.5.25)
30. 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 の線維化を阻害する D 体ペプチド, 第 69 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2023.7.14)
31. 三輪陽彦, 瀬口史歩, 林采香, 森田健太, 茶谷絵理, 丸山達生, D 体ペプチドによるアミロイド β 線維化の阻害, 第 54 回化学工学会秋季大会, 福岡 (2023.9.11)
32. 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 の線維形成を阻害する D 体ペプチド, 第 72 回高分子討論会, 高松 (2023.9.27)
33. 三輪陽彦, 瀬口史歩, 林采香, 森田健太, 茶谷絵理, 丸山達生, D 体ペプチドによるアミロイド β の線維化阻害剤の開発, 第 40 回メディスナルケミストリーシンポジウム, 名古屋 (2023.11.13)
34. 三輪陽彦, 瀬口史歩, 林采香, 森田健太, 茶谷絵理, 丸山達生, D-ペプチドによるアミロイド β の線維化阻害, 若手フロンティア研究会 2023, 神戸大学 (2023.12.26)
35. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 易分解性高分子を用いた再利用可能な機能性表面の創出, 第 72 回高分子年次大会, 高崎 (2023.5.25)
36. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 易分解性高分子を用いた再利用可能な機能性表面の作製, 第 69 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2023.7.14)
37. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 分解性高分子を用いた再利用可能なアミノ基提示表面の作製, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡 (2023.9.12)

38. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 易分解性高分子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 (2023.9.25)
39. 星野風河, 吉田沙理那, 森田健太, 丸山達生, 表面分解により再利用可能なアミノ基提示表面の作製, 若手フロンティア研究会 2023, 神戸大学 (2023.12.26)
40. 星野風河, 森田健太, 丸山達生, 分解性高分子の表面更新により再利用可能なアミノ基提示表面の作製, 2023 年度春季膜工学講演会・膜工学サロン, 神戸大学 (2024.3.27)
41. 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形成によるアポトーシスの誘導, 第 72 回高分子年次大会, 高崎(2023.5.24)
42. 梅村 陸, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, 多環芳香族化合物が自己組織化体形成することによるアポトーシスの誘導, 第 69 回高分子研究発表会(神戸), 神戸(2023.7.14)
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 54 回化学工学会秋季大会, 福岡(2023.9.11)
44. 梅村 陸, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, 自己組織化能を持つ多環芳香族化合物によるアポトーシスの誘導, 第 72 回高分子討論会, 高松(2023.9.27)
45. 梅村 陸, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, 自己組織化能を有した多環芳香族化合物によるアポトーシスの誘導, 第 40 回メディスナルケミストリーシンポジウム, 名古屋(2023.11.13)
46. 梅村 陸, 清水なつみ, 森田健太, 丸山達生, 自己組織化能を持った多環芳香族化合物によるアポトーシスの誘導, 若手フロンティア 2023, 神戸大学 (2023.12.26)
47. 天羽 輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 高分子塗布により提示したアジド基密度の定量と制御, 第 72 回高分子年次大会, 高崎 (2023.5.25)
48. 天羽 輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 機能性高分子塗布により提示したアジド基密度の定量と制御, 第 69 回高分子研究発表会(神戸), 神戸 (2023.7.14)
49. 天羽 輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, Dipcoat 法により材料表面に提示したアジド基密度の定量と制御, 化学工学会第 54 回秋季大会, 福岡 (2023.9.12)
50. 天羽 輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 高分子塗布により表面提示したクリック反応可能なアジド基密度の定量と制御, 第 72 回高分子討論会, 高松 (2023.9.25)
51. 天羽 輝, 神吉悠介, 森田健太, 丸山達生, 高分子コーティングによる材料表面へのアジド基の提示, 若手フロンティア研究会 2023, 神戸大学 (2023.12.26)
52. 天羽 輝, 神吉悠介, 丸山達生, 高分子塗布により表面提示したアジド基密度の定量と制御, 2023 年度春季膜工学講演会・膜工学サロン, 神戸大学 (2024.3.27)
53. 西本 颯, 井上拳悟, 岡野健太郎, 森 敦紀, プロモイミダゾリルマグネシウムの立体制御型ハロゲンダンス, 日本化学会第 104 春季年会(2024)
54. 馮 宇軒, 岡野健太郎, 森 敦紀, カルバゾマイシン A-D のグラムスケール合成, 日本化学会第 104 春季年会(2024)
55. 島 悠之輔, 馮 宇軒, 岡野健太郎, 森 敦紀, カルバゾマイシン F および F の全合成, 日本化学会第 104 春季年会(2024)
56. 森 敦紀, 共役系高分子材料の構造設計と機能設計, 大阪ソーダ講演会(2024)
57. 鳥居 蓮, 堀江正樹, 森 敦紀, 岡野健太郎, 可視光レドックス触媒を用いたジプロモチオフェンのモノアリアル化, 第 52 回複素環化学討論会(2023)
58. 岡野健太郎, 井上拳悟, 馮 宇軒, 森 敦紀, ハロアレーンの脱プロトンのリチオ化を経る分子変換, 第 52 回複素環化学討論会(2023)
59. 島 悠之輔, 馮 宇軒, 岡野健太郎, 森 敦紀, カルバゾマイシン E の全合成, 第 39 回有機合成化学セミナー(2023)
60. 西本 颯, 井上拳悟, 岡野健太郎, 森 敦紀, プロモイミダゾリルマグネシウムの立体制御型ハロゲンダンス, 第 39 回有機合成化学セミナー(2023)
61. 山岡勢波, 野田直希, 荻 右京, 岡野健太郎, Ni(cod)(dq) Complex (dq: duroquinone) as a Catalyst Precursor for the Synthesis of Oligothiophene and Polythiophene, 第 69 回有機金属化学討論会(2023)
62. 馮 宇軒, 島 悠之輔, 岡野健太郎, 森 敦紀, カルバゾマイシン類の網羅的全合成, 第 43 回有機合成若手セミナー(2023)
63. 森 敦紀, 共役系材料の創製をめざした触媒的カップリング反応, 第 121 回ファインケミカルズ研究会例会(2023)
64. 大前南葵, 仲野晃太, 桑山愛香, 岡野健太郎, 森 敦紀, 導電性高分子 PEDOT への含シロキサン側鎖官能基の導入法開発, 膜工学春季講演会学生ポスター発表(2024)

65. Keizo Nakagawa, Two-dimensional heterostructured nanochannels for nanosheet photocatalytic membrane reactor, 3rd JSPS-NSFC (JPN-CHN) Bilateral Program coreserach symposium (2023)
66. 三好泰之, 中田善知, 中川敬三, 北河 享, 松山秀人, 吉岡朋久, 中間水コンセプトに基づいた逆浸透膜向け新規ファウリング抑制剤の開発, 化学工学会・第 54 回秋季大会(2023)
67. 田淵美樹, 中川敬三, 北河 享, 岡本泰直, Ralph Rolly Gonzales, 松岡 淳, 神尾英治, 吉岡朋久, 松山秀人, シリカ修飾ポリケトン膜の W/O エマルション分離におけるシリカ表面修飾の効果, 化学工学会・第 54 回秋季大会(2023)
68. 瀬川 祐翔, 中川 敬三, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 北河 享, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 酸化グラフェン積層膜における有機溶剤ナノろ過: グラフェン構造が膜性能に及ぼす影響, 化学工学会・第 54 回秋季大会(2023)
69. 岡本 将希, 中川敬三, 柏崎広夢, 北河 享, 岡本泰直, 松岡 淳, 神尾英治, 北川裕丈, 高熊紀之, 粟屋恵介, 伊田進太郎, 松山秀人, 吉岡朋久, シリケートナノシート積層膜における 2 次元チャンネル構造と膜性能の関係性, 化学工学会・第 54 回秋季大会(2023)
70. Zheng WANG, Keizo Nakagawa, Kecheng Guan, Qiangqiang Song, Siyu Zhou, Shunsuke Tanaka, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Tomohisa Yoshioka, Hideto Matsuyama, Graphene oxide interlayer space induced horizontal transformation of Zn-TCPP Nanosheets for efficient nanofiltration membrane, 化学工学会・第 54 回秋季大会(2023)
71. 中川敬三, ナノシート積層薄膜の開発と膜分離・触媒反応への応用, 第 9 回神戸大学先端膜工学拠点 Workshop(2023)
72. 中川 敬三, 北河 享, 吉岡 朋久, 有機溶剤膜分離による高効率化学・バイオプロセスの構築, 2023 年度 神戸大学大学院 科学技術イノベーション研究科 年次定例シンポジウム(2023)
73. 田淵美樹, 中川 敬三, 北河 享, 岡本 泰直, Ralph Rolly Gonzales, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 吉岡 朋久, W/O エマルション分離への応用を目指したシリカ修飾ポリケトン膜の開発, 日本膜学会・「日本膜学会第 45 年会」・「膜シンポジウム 2023」 合同大会(2023)
74. 中川 敬三, 上野 拓洋, Zheng Wang, 吉岡 朋久, Jiri Kulhavy, 谷屋 啓太, 松岡 淳, 神尾 英治, Shik Chi Edman Tsang, 松山 秀人, MoS₂ ナノシート膜の二次元ナノチャンネルを利用した p-ニトロフェノールの連続触媒還元反応, 日本膜学会・「日本膜学会第 45 年会」・「膜シンポジウム 2023」 合同大会(2023)
75. Ralph Rolly GONZALES, 中川敬三, 熊谷和夫, 長谷川進, 吉岡朋久, 松山秀人, Ammonium enrichment and minimal liquid discharge by hybrid osmotically assisted reverse osmosis and reverse osmosis, 日本膜学会・「日本膜学会第 45 年会」・「膜シンポジウム 2023」 合同大会(2023)
76. 前坂 嘉人, 中川 敬三, Guan Kecheng, 松岡 淳, 加藤 典昭, 岡本 泰直, 神尾 英治, 北河 享, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 酸化グラフェン積層膜の有機溶剤ナノろ過特性に及ぼすポルフィリン修飾の影響, 化学工学会・第 26 回化学工学会学生発表会(2024)
77. 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, 化学工学会・第 26 回化学工学会学生発表会(2024)
78. 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, 多孔性ポリケトン中空糸膜上への酸化グラフェン積層膜の作製と有機溶剤ナノろ過特性, 化学工学会・第 89 年会(2024)
79. 三浦 日茉莉, 月田 彪斗, 中川 敬三, 北河 享, 雲北 涼太, 番場 崇弘, 安枝寿, 岡本泰直, Ralph Rolly GONZALES, 加藤 典昭, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 蓮沼 誠久, 吉岡 朋久, PVDF 中空糸膜を利用したバイオフェノールの膜抽出, 化学工学会・第 89 年会(2024)
80. 森口 佳奈, 中川 敬三, 北河 享, 吉岡 朋久, 岡本 泰直, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, g-C₃N₄/HNb₃O₈ ナノシート複合光触媒膜の膜性能および光触媒性能に及ぼす酸化グラフェンの添加効果, 化学工学会・第 89 年会(2024)
81. 中川 敬三, 井元 誠志, Hu Chechia, 吉岡 朋久, 松岡 淳, 神尾 英治, 松山 秀人, 2 次元ヘテロ構造ナノチャンネルを有する HNb₃O₈/g-C₃N₄ ナノシート複合光触媒膜の開発, 化学工学会・第 89 年会(2024)
82. Muhammad Prayogie AULIA, Ralph Rolly GONZALES, Keizo NAKAGAWA, Tooru KITAGAWA, Yasunao OKAMOTO, Miki TABUCHI, Hideto MATSUYAMA, Natural hydrophobic modification of polyketone membrane for enhancement of wetting resistance and water-in-oil emulsion separation performance, 化学工学会・第 89 年会(2024)
83. Nakagawa Keizo, Gonzales Ralph Rolly, Hasegawa Susumu, Kumagai Kazuo, Yoshioka Tomohisa, Matsuyama Hideto, Pretreatment of high strength wastewater prior to ammoniacal nitrogen enrichment, 化学工学会・第 89 年会(2024)
84. Zheng WANG, Keizo NAKAGAWA, Kecheng GUAN, Mengyang HU, Yasunao Okamoto, Atsushi Matsuoka, Eiji Kamio, Tomohisa Yoshioka, Hideto MATSUYAMA, Porphyrin-based Covalent Network Membranes with Tunable Aggregation for Organic Solvent Nanofiltration, 化学工学会・第 89 年会(2024)
85. 中川敬三, ナノシート積層型光触媒膜の異種ナノシート界面における蛍光挙動の解析, 令和 5 年度神戸大学分子フォトサイエンス研究センター共同研究成果報告会(2024)

86. Baihaqqi Fahmi, Suzuki Tomohiro, Wakai Satoshi, Kahar Prihardi, Kondo Akihiko, Ogino Chiaki, Potential production of rare-disaccharide Isoprimeverose by enzyme produced in *Aspergillus oryzae*, 第 75 回日本生物工学会(2023) 2023 年 9 月 3 日～5 日 名古屋大学東山キャンパス (愛知)
87. 鷺尾 周, ターシャ ウィンダ, 山手 康輝, 松澤 翼, 森 裕太郎, カハル プリハルディ, 近藤 昭彦, 荻野 千秋, ゲノム編集細胞を用いた過酸化水素の放射線増感効果の作用機序の解明, 第 75 回日本生物工学会(2023) 2023 年 9 月 3 日～5 日 名古屋大学東山キャンパス (愛知)
88. 池谷 佳朗, 堀口 洋郎, 田中 彩, Kahar Prihardi, 荻野 千秋, 竹中 克英, MAXBLEND リアクターを用いたサッカロミセス酵母の培養特性解析, 第 75 回日本生物工学会(2023) 2023 年 9 月 3 日～5 日 名古屋大学東山キャンパス (愛知)
89. 濱 真司, 松浦 健介, 荻野 千秋, 向田 忠弘, 野田 秀夫, 液体酵素を用いたバイオディーゼル燃料製造における小動力散液デバイスの撹拌効果, 第 75 回日本生物工学会(2023) 2023 年 9 月 3 日～5 日 名古屋大学東山キャンパス (愛知)
90. 鈴木 智大, 松本 琴音, 若井 暁, 近藤 昭彦, 荻野 千秋, 分散型麹菌の酵素高生産メカニズム解明に向けた菌糸先端のミトコンドリア分布解析, 第 22 回糸状菌分子生物学コンファレンス, 2023 年 11 月 21-22 日, あわぎんホール (徳島)
91. 松本 琴音, 鈴木 智大, 若井 暁, 近藤 昭彦, 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 22 回糸状菌分子生物学コンファレンス, 2023 年 11 月 21-22 日, あわぎんホール (徳島)
92. Baihaqqi Fahmi, Suzuki Tomohiro, Wakai Satoshi, Kahar Prihardi, Kondo Akihiko, Ogino Chiaki, Influence of fermentation parameter to production of isoprimeverose-producing enzyme in genetically engineered *Aspergillus oryzae*, 第 22 回糸状菌分子生物学コンファレンス, 2023 年 11 月 21-22 日, あわぎんホール (徳島)
93. Akihiro Ishioka, Prihardi Kahar, Chiaki Ogino, Microbial production of biodegradable polymer by oleaginous yeast *Lipomyces starkeyi*, 第 23 回生体触媒化学シンポジウム, 9 月 28 日～29 日, 鹿児島大学稲盛会館 (鹿児島)
94. Yukino Teraoka, Chiaki Ogino, Yutaro Mori, Development of nylon hydrolase (nylC) for long-chain nylon degradation, 第 23 回生体触媒化学シンポジウム, 9 月 28 日～29 日, 鹿児島大学稲盛会館 (鹿児島)
95. Togo Yamada, Chiaki Ogino, Yutaro Mori, Construction and validation of a metabolic model for thermophilic actinomycetes, 第 23 回生体触媒化学シンポジウム, 9 月 28 日～29 日, 鹿児島大学稲盛会館 (鹿児島)
96. Tsubasa Matsuzawa, Chiaki Ogino, Modification of nanobody with SpyTag-SpyCatcher to PAA-TiOx NPs, 第 23 回生体触媒化学シンポジウム, 9 月 28 日～29 日, 鹿児島大学稲盛会館 (鹿児島)
97. Suzuki Tomohiro, Matsumoto Kotone, Wakai Satoshi, Kondo Akihiko, Chiaki Ogino, Differences between wild type and hyphae-dispersed type of *Aspergillus oryzae* in the observation of cell organells, 第 23 回生体触媒化学シンポジウム, 9 月 28 日～29 日, 鹿児島大学稲盛会館 (鹿児島)
98. 松澤 翼, 山手 康輝, 鷺尾 周, Winda Tasia, 森裕 太郎, 荻野 千秋, Spyttag-Spycatcher によるポリアクリル酸修飾過酸化チタンナノ粒子へのタンパク質の修飾, 第 18 回ナノ・バイオメディカル学会, 2023 年 11 月 30 日, 東京大学 駒場 II キャンパス 生産技術研究所 (東京)
99. 松澤 翼, 山手 康輝, 鷺尾 周, Winda Tasia, 森 裕太郎, 近藤 昭彦, 荻野 千秋, Spyttag-Spycatcher によるポリアクリル酸修飾過酸化チタンナノ粒子へのタンパク質の修飾, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日, オンライン
100. 上田 実香子, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, 水素依存性 CO₂ 還元酵素(HDCR)の酵素活性評価と遺伝子組換えによる酵素活性の向上, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日, オンライン
101. 谷本 進次郎, 森 裕太郎, 荻野 千秋, 近藤 昭彦, 末端アルキン生産酵素 BesC を利用した新規ブタジエン合成経路の開発, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日, オンライン
102. 桂 清真, 森 裕太郎, 近藤 昭彦, 荻野 千秋, 酵素改良によるメタノール代謝大腸菌の効率的な培養, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日, オンライン
103. 寺岡 ゆきの, 森 裕太郎, 近藤 昭彦, 荻野 千秋, 長鎖ナイロン加水分解酵素の開発, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日, オンライン
104. 山田 透瑚, 坂本 大輔, 屋良 みなみ, 森 裕太郎, 近藤 昭彦, 荻野 千秋, 好熱性放線菌の代謝モデル構築とその検証, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日, オンライン
105. 石岡 晃大, 前橋 咲希, 遠藤 涼太, 森 裕太郎, Kahar Prihardi, 近藤 昭彦, 荻野 千秋, 油脂酵母 *Lipomyces starkeyi* による様々な炭素源からの有用物質の微生物生産, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日, オンライン
106. 本迫 翔, 松本 琴音, 鈴木 智大, 森 裕太郎, 若井 暁, 近藤 昭彦, 荻野 千秋, 生育基質の違いによる黄麹菌の培養特性の比較解析, 第 26 回化学工学会学生発表会, 2024 年 3 月 2 日, オンライン

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 (5,500 千円)
2. 特別推進 「分子組織化に立脚した革新的医薬品の分子設計」分担：丸山達生 (21,900 千円)
3. 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)
4. 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)
5. 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)
6. 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 (5,330 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：中川敬三 (420 千円)
8. 挑戦的萌芽 「これまででない先駆的な有機溶剤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 (232 千円)

(2) 共同型協力研究

1. 丸山達生 2件 (2,000 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. 中川敬三 5件 (19,610 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 (20,000 千円)
2. ひょうご科学技術協会学術研究助成 「精密制御ハロゲンダンスを鍵とする革新的有機トランジスタ合成」代表：岡野健太郎 (1,000 千円)
3. AMED 1件 岡野健太郎 (2,200 千円) (秘密保持契約のため、詳細は割愛)
4. 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)
5. 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)
6. AMED 再生医療実現拠点ネットワークプログラム (疾患特異的 iPSC 細胞の利活用促進・難病研究加速プログラム) 病態解明課題 「FCMD 及び類縁疾患の iPSCs 由来三次元培養法による疾患モデルを駆使した病態評価と低分子治療法開発」分担：森田健太 (2,000 千円)
7. 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 NH_4^+ 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)
8. NEDO・新エネルギー技術研究開発/ムーンショット型研究開発制度 「光スイッチ型海洋分解性の可食プラスチックの開発研究」分担：荻野千秋 (4,000 千円)
9. 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)
10. JST/JICA SATREPS 「フードエステート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 (4,550 千円)
11. 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」分担：荻野千秋 (26,000 千円)

12. 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」代表：荻野千秋（35,269千円）

(4) 奨学寄附金等

1. 丸山達生 2件（2,000千円）
2. 森 敦紀 1件（500千円）
3. 岡野健太郎 1件（200千円）
4. 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：細胞の凍結保存剤
出願者：日油株式会社, 国立大学法人神戸大学
発明者：丸山達生ら
出願日：2023年10月6日
出願番号：特願 2023-174729
2. 発明等の名称：バイオフィェノール類の製造方法
出願者：国立大学法人神戸大学, 三菱ケミカル株式会社
発明者：中川敬三ら
出願日：2023年9月1日
出願番号：特願 2023-142382
3. 発明等の名称：酸化グラフェン層を有する中空糸状複合半透膜
出願者：国立大学法人神戸大学, 旭化成株式会社
発明者：中川敬三ら
出願日：2024年2月1日
出願番号：特願 2023-137352
4. 発明の名称：アルコール剥離オクトシケート材料を用いた液中物質分離膜及びその製造方法
出願者：国立大学法人神戸大学, 日産化学株式会社
発明者：中川敬三ら
出願日：2024年2月27日
出願番号：PCT/JP2024/007123

○ 特許(登録)

1. 発明の名称：複合分離膜
出願者：国立大学法人神戸大学
発明者：中川敬三ら
出願日：2023年7月20日
登録番号：特許第 7316663号

(2) 受賞

1. 丸山達生、令和5年度化学工学会研究賞受賞（2024.3.19）
2. 吉田沙理那、第72回高分子討論会優秀ポスター賞受賞（2023.9.26）
3. 星野風河、第72回高分子討論会優秀ポスター賞受賞（2023.9.26）
4. 天羽輝、第72回高分子討論会優秀ポスター賞受賞（2023.9.26）
5. 木村俊久、化学工学会第54回秋季大会優秀ポスター賞（2023.9.12）

6. 神吉悠介、化学工学会第 54 回秋季大会優秀ポスター賞 (2023.9.12)
7. 天羽 輝、化学工学会第 54 回秋季大会優秀ポスター賞 (2023.9.12)
8. 天羽 輝、第 69 回高分子研究会 (神戸) エクセレントポスター賞 (2023.6.14)
9. 神吉悠介、第 72 回高分子学会年次大会優秀ポスター賞 (2023.6.23)
10. 三輪陽彦、第 72 回高分子学会年次大会優秀ポスター賞 (2023.6.23)
11. 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」
12. 森口佳奈、13th International Congress on Membranes and Membrane Processes ((ICOM 2023), Poster Presentation Award for World Association of Membrane Societies (WA-MS) Award (2023.7.14)
13. 森口佳奈、The 12th International Conference on Separation Science and Technology (ICSST23), ICSST23 Presentation Award, (2023.11.17)
14. 田淵 美樹、日本膜学会「第 45 年会」・「膜シンポジウム 2023」合同大会, 学生賞 (2023.11.22)
15. 森口佳奈、化学工学会第 89 年会, 優秀学生賞 (2024.3.20)

(3) メディア等への掲載

1. 森田健太, 丸山達生, 「がん細胞の中身をゼリー状に固めて死滅 副作用起きない可能性も期待」朝日新聞デジタル, 2023 年 4 月 11 日
2. 森田健太, 丸山達生, 「(ぶらっとラボ) がん細胞、ゲル化で退治」朝日新聞デジタル, 2023 年 4 月 24 日
3. プレスリリース, 石油依存からの脱却! バイオフェノールの生産性を向上させる新技術を開発, 蓮沼 誠久, 中川 敬三, 吉岡 朋久, 松山 秀人, 近藤 昭彦, Research at Kobe. (2023.12.26)

【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	Ping Xu	(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)

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年度から設置の部門で、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。本年度のトピックとして、①毎年開催の膜国際ワークショップ(iWMK)を4年ぶりに対面で開催したこと、②前記iWMKや7月に日本で開催された国際膜学会等で海外研究者の来学が増え、国際共同研究を活発に実施したこと、③日本学術振興会の二国間交流事業に前年度採択された南京工業大との国際共同研究で、本年度は本学研究者(教員のべ5名、博士課程学生のべ7名)が同大学を2回訪問して現地で合同セミナーを開催するなど研究交流を深めたこと、④MOU締結先拡充に向けた取り組みを引き続き実施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(iWMK)の開催

第10回目となるThe International Workshop on Membrane in Kobe(iWMK2023)を11月16~17日に開催した。新型コロナウイルスによる規制がなくなったことから、今回は4年ぶりに対面での開催となり、新たに加わったメンバーと懐かしい顔ぶれが神戸大学に揃い、海外より13研究機関(米・アーカンソー大、豪・ヴィクトリア大、シドニー工科大、台湾・中原大、国立台湾科技大、中国・浙江大、南京工業大、天津工業大、香港科技大、インドネシア・バンドン工科大、マレーシア・マレーシア工科大、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)のメンバーが参加した。1日目はコンソーシアム代表者会議とドイツのデュースブルクエッセン大学のMathias Ulbricht教授による特別招待講演および参加大学の学生による15件のポスター発表が行われた。各機関の代表者によるコンソーシアム会議では活発な意見が交わされ、共同研究プロジェクト申請状況、研究者や学生などの人材交流等が話し合われた。2日目は各機関の研究者17名が最新の研究動向等について発表を行った。参加者数は1日目74名、2日目79名であった。

② 海外研究者との共同研究の推進

MOU締結先を中心に研究者間の連携による国際共同研究の推進を継続した。2023年度は7月に国際膜学会(ICOM 2023)が千葉市で開催されたことで、学会参加のため来日した研究者が学会前後に神戸大を来訪し、研究交流を行う場面が多くあり、7月だけで12名の海外研究者が当センターを訪問した。そのうち、ヴィクトリア大学(豪)Mikel Duke教授との間では光触媒膜に関する共同研究を数年前から実施しており、対面で研究の議論を行うことができた。また、中原大学(台湾)Antoine Venault教授とアーカンソー大学(米)Ranil Wickramasinghe教授は当センターに約1か月間滞在し、学生も交えた研究交流を実施した。

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（1,500,000 千円/年）、事業期間 2022.4～2024.12、相手先代表：南京工業大学（中国）Wanqin Jin 教授）では、2023 年度は、7 月 7 日に南京工業大学より 4 名の教員と 2 名のポストドクが当センターを訪れ、神戸大学との合同シンポジウムを開催した。このシンポジウムは ZOOM を使用して南京工業大学にも共有され、両サイトあわせて 64 名が参加した。また、神戸大学から教員と学生が 2 回に渡って南京工業大学を訪問し、国際共同研究を実施した。1 回目は 10 月 10～13 日で、教員 3 名、博士課程 2 名、計 5 名が現地を訪問し、論文の共同執筆の打合せや合同セミナーなどを実施した。2 回目は 2024 年 3 月 3～8 日で、教員 2 名、博士課程学生 5 名の計 7 名が訪問し、研究進捗の情報交換および当センターにはない無機中空糸膜製膜装置等の見学を行うなど研究交流を実施した。

④ MOU 締結相手先の拡大・連携強化の取組

本年度の学術協定機関数は昨年度からの増減はなく、10 カ国（米・豪・イタリア・フランス・中国・台湾・韓国・インドネシア・マレーシア・シンガポール）、計 16 の膜研究機関と MOU を締結している。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を進めると同時に、若手研究者育成の為の人的交流も行った。この他、本年度は既存の相手先 4 大学（シドニー工科大、バンドン工科大、アーカンソー大、中原大）の膜研究機関と MOU 更新を行った。

2024 年度は新たにイタリアの膜技術研究所および中国の機能性膜・水素エネルギー技術研究センターと学術協定を結ぶ予定となっている。

3. 国際共著論文数の推移

国際共同研究の成果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の論文総数と、そのうち国際共著論文の数を示した。論文総数が緩やかな増加であるのに対し、国際共著論文数は大幅に増加し、国際共著論文の割合は、2021 年度以降は論文数全体の 50% を超えるまでになり、今や当センターの発表論文の半分以上が国際共著論文である。当センターが国際共同研究を活発に展開していることがこの数字に表れていると言える。

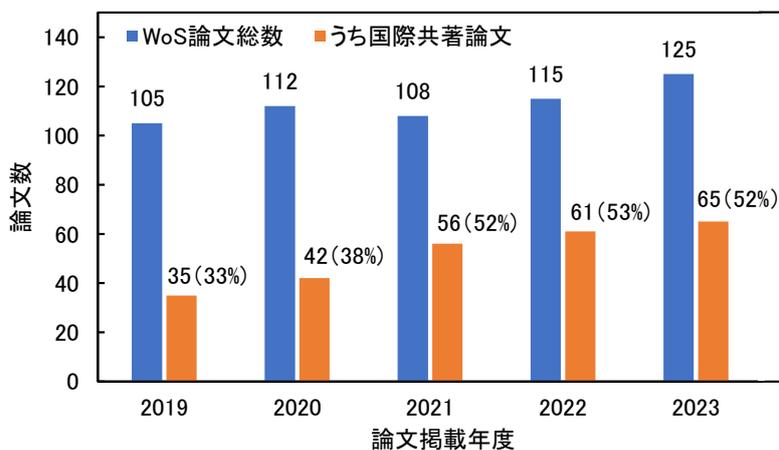


図 先端膜工学研究センター教員の発表論文総数（WoS）とそのうち国際共著論文数の推移

【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	Ralph Rolly GONZALES	(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	Yu-Hsuan CHIAO	(先端膜工学研究センター)

2. 活動の概要と今年度の成果

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 & Technology 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、講座 MBTA を企画運営している。開発した膜の社会実装を進めていくためには、市場の未来動向の考察、ビジネスモデルの構築を考える必要がある。また新規膜開発の性能や効率を高めるためには、問題の原因を確かめたうえで対策を講じ、結果を判断するサイクルを回していく必要もある。新規プログラムでは、ビジネスと技術の両側面から、開発膜を社会実装することを想定し、ビジネスの考え方と膜技術発展の方向性について議論をすすめる講座にしていく。メガトレンドを意識しながら、ビジネス、技術両側面からテーマを選定し議論を巻き起こしていく。

(2) 2023 年度実施講座の振り返り

<第4回講座> 令和5年5月23日(火) 13:30~16:30

テーマ: 循環型社会と膜

テーマとして水素社会を取り上げた。まず、株式会社 JEPLAN 代表取締役高尾正樹氏より「循環型社会の実現に向けたリサイクル事業設計とケミカルリサイクルへの取り組み」という演題で、ご自身が立ち上げにかかわられたポリエステルケミカルリサイクル技術とベンチャー企業立ち上げについてご紹介をいただいた。次に、科学技術イノベーション研究科蔭山広明教授にモデレーターとして入っていただき、会場を含めて意見交換を行った。参加者 54 名。

<第5回講座>令和5年8月29日(火) 13:30~16:30

テーマ: CO₂資源化と膜

二酸化炭素の資源化は、今後SDGsを進める上で重視すべきファクターとなっている。ベンチャー企業の立場から株式会社CO₂資源化研究所川口甲介氏に「新規バイオプロセスによるCO₂の資源化」、学术界から島根大学小俣光司教授に「機械学習によるメタノール合成触媒の開発」というタイトルでご講演いただいた後、科学技術イノベーション研究科蔭山広明教授をモデレーターに、意見交換や今後の進むべき方向性について議論を行った。参加者68名。

<第6回講座>令和5年10月24日(火) 14:00~17:00

テーマ: イノベーションと事業創造

神戸大学大学院科学技術イノベーション研究科山本一彦教授をお迎えして、ご自身が立ち上げられた株式会社シンプロジェンを例に挙げながら「イノベーション理論とその実践応用」という題でご講演をいただいた。続けて株式会社シンプロジェン経営企画部長石坪直成氏から、「神戸大学発バイオベンチャーのイノベーション戦略」について講演いただいた。その後、山本教授をモデレーターに、イノベーションと事業創造について参加者も含めて議論を深めた。参加者74名。

<第7回講座>令和6年1月26日(金) 14:00~19:00

テーマ: 科学技術イノベーション研究科卒業生の活躍

科学技術イノベーション研究科博士課程後期課程修了生に、自身の取り組む開発や社会実証の状況をご説明いただいた。まず、東洋紡株式会社総合研究所大亀敬史氏より「海水淡水化市場の概観と高分子吸着を応用したRO膜の開発事例について」、次に、双日株式会社環境・ライフサイエンス部湯川貴弘氏より「双日のバイオ事業取組みと博士人材の役割」についてご講演いただいた。山本先生をモデレーターに、イノベーションの起こしかたについての議論を深めた。MBTA開始以来初めてとなる対面のみで講演会、懇親会を開催した。参加者33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

<バイオモノづくりに関する膜抽出・膜濃縮技術確立に向けての特許出願>

従来の大量生産・大量消費・大量廃棄の社会(線形経済:リニアエコノミー)から、資源の効率的・循環的な利用を図りつつ付加価値の最大化を図る経済(循環経済:サーキュラーエコノミー)への転換の要請が強まっている。バイオものづくりは資源や環境の制約・リスクの克服等、サーキュラーエコノミーの実現への貢献が期待されるテクノロジーである。遺伝子技術を活用して微生物や動植物等の細胞によって物質を生産することであり、化学素材、燃料、医薬品、動物繊維、食品等の産業分野で利用される。バイオ技術で生産した化合物を含む粗原料液体を省エネルギーで効率的に分離・高純度化する必要があるからである。膜分離工学を応用しての膜抽出や膜濃縮技術を深化・応用することが期待される。そこで、先端膜研究センターで培った技術をもとに、バイオ生産物質の膜精製技術に関する特許を1件出願した。将来のベンチャー起業を念頭に置いて継続して活動する。

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への参画企業約 80 社を対象に技術相談や共同研究および委託研究の斡旋を実施している。2社と共同研究、1社に技術指導を行った。自社技術・製品を潜在顧客に紹介したいとの要望を受けて、2社に対して膜サロンでの交流を斡旋した。

3. 産学連携プロジェクトの立案と公的研究予算申請

2023 年度はプロジェクト獲得のための活動を実施した。最終選考まで残ったが、採択には至らなかった。2024 年度も継続して応募する。

(対象) NEDO (国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)

「NEDO 先導研究プログラム／新産業・革新技術創出に向けた先導研究プログラム」

新聞などメディア掲載実績

1. 2023年4月11日 朝日新聞デジタル「がん細胞の中身をゼリー状に固めて死滅 副作用起きない可能性も期待」
2023年4月24日 朝日新聞デジタル「(ぶらっとラボ) がん細胞、ゲル化で退治」
2. 2023年4月27日 水道産業新聞「神戸大先端膜工学研究機構 春季講演会・サロン開く」
3. 2023年7月24日 水道産業新聞「天然ガスエンジン稼働へ実験」
4. 2024年2月15日 水道産業新聞「神戸大でフォーラム・講座」

著作権保護のため、Web 公開はしていません。

詳細をご希望の方は、先端膜工学研究センターまで
ご連絡ください。

(1) 朝日新聞デジタル 2023年4月11日

(2) 水道産業新聞 2023年4月27日

著作権保護のため、Web 公開はしていません。
詳細をご希望の方は、先端膜工学研究センターまで
ご連絡ください。

(3) 水道産業新聞 2023 年 7 月 24 日

(4) 水道産業新聞 2024 年 2 月 15 日

<付属資料 1>

神戸大学先端膜工学研究センター規則

(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本学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、工学研究科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。

神戸大学先端膜工学研究センター運営委員会規程

(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、工学研究科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。

<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 46 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 5 年 4 月 27 日～令和 5 年 5 月 8 日

(審議内容)

招へい外国人研究者の受入れについて

● 第 47 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 5 年 5 月 30 日 (火) 午後 5 時 00 分～午後 5 時 53 分

(場所) 工学研究科中会議室 (2W - 207)

(議題)

I. 審議事項

1. 令和 5 (2023) 年度先端膜工学研究センター当初予算配分額について
2. 招へい外国人研究者の受入れについて
3. 120 年史部局史について

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 4 年度実績報告と令和 5 年度目標値について
3. 令和 4(2022)年度先端膜工学研究センター決算報告について
4. 令和 4(2022)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

● 第 48 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 5 年 8 月 18 日～令和 5 年 8 月 24 日

(審議内容)

1. 特命助教の採用について
2. 外部資金からの PI 等件費支出について
3. 先端膜工学研究センターへの教員の配置要望について

● 第 49 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 5 年 8 月 29 日～から令和 5 年 9 月 1 日

(審議内容)

先端膜工学研究センターへの教員の配置要望について

● 第 50 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 5 年 9 月 14 日～から令和 5 年 9 月 21 日

(審議内容)

特命助教の採用について

● **第 51 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 5 年 10 月 20 日～令和 5 年 10 月 27 日

(審議内容)

招へい外国人研究者の受入れについて

● **第 52 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 5 年 11 月 13 日～令和 5 年 11 月 20 日

(審議内容)

1. 先端膜工学研究センター主配置の助教の任期について
2. 先端膜工学研究センターへの教員の配置要望について

● **第 53 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 5 年 11 月 28 日～令和 5 年 12 月 5 日

(審議内容)

中原大学(台湾)との学術交流協定の締結について

● **第 54 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 5 年 12 月 8 日～令和 5 年 12 月 14 日

(審議内容)

招へい外国人研究者の受入れについて

● **第 55 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 1 月 4 日～令和 6 年 1 月 11 日

(審議内容)

1. 特命教授(膜合成バイオプロセス部門)の採用について
2. バンドン工科大学(インドネシア)との学術交流協定の締結について

● **第 56 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 2 月 20 日～令和 6 年 2 月 27 日

(審議内容)

1. 非常勤講師の採用(国際共同研究推進部門)及び客員教授の称号付与について
2. 令和 6 年 4 月 1 日からの体制について
3. 運営委員会委員について

第 5 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 5 年 12 月 1 日(金) 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 の達成状況及び総合評価指標の予算への反映について
2. 国際共同研究強化事業 A 型(国際共著論文インセンティブ型)の配分について
3. 外部資金獲得額増加に向けたインセンティブについて
4. 予算配分について
5. 神戸大学 120 年史部局史編さんの進捗状況について
6. 外部資金の受入れについて

2023年度 神戸大学先端膜工学研究センター 年次報告書

2024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/>