

# NEWS LETTER 2025 March

## 巻頭言：「新体制の分離プロセス部会長就任にあたって」

このたび、大渡啓介先生の後任として、分離プロセス部会長を拝命いたしました。2025年度より2年間、これまで築かれてきた部会活動のさらなる活性化に努める所存です。微力ながら精一杯尽力いたしますので、引き続き部会員の皆様のご支援とご協力を賜りますようお願い申し上げます。

さて、分離プロセス部会は、これまで多様な専門分野の部会員の皆様にご参画いただき、膜工学分科会、固液分離分科会、蒸留分科会、吸着・イオン交換分科会、および抽出分科会の5つの分科会によって構成されてまいりました。しかしながら、コロナ禍を契機とした学会構造の変革や、大学教員を取り巻く環境の変化に伴い、部会の体制にも変革が求められるようになりました。従来部会体制は、各分科会が学会活動を公平に行う上で一定の有効性を持っていましたが、近年、分科会ごとの活動の偏りが顕著となり、持続的な活動の維持が困難になりつつありました。そこで、前部会長の大渡先生と庶務幹事の川喜田先生を中心に、部会のあり方について議論が重ねられ、その枠組みの見直しが行われました。

新たな体制では、分科会の一部を統合し、「膜工学分科会」「固液分離分科会」「蒸留分科会」「吸着・イオン交換・抽出分科会」の4つに再編いたします。加えて、部会運営の効率化を図るため、部会長および庶務の分科会輪番制を廃止し、部会における企画については、新たに企画幹事を設置し、将来性のある豊かな企画をご提示する予定です。この新体制により、分科会を超えた連携が促進され、変化する社会情勢にも迅速に対応できる、活力ある運営を実現していきたいと考えております。

分離プロセス部会は、単位操作を学問の礎としてきましたが、時代の変遷とともに、その対象は現象解明や基礎研究にとどまらず、地球温暖化対策、資源リサイクル、再生可能エネルギー、さらには多品種少量生産といった新たな境界領域へと広がっております。こうした多様な課題に取り組む部会員の皆様が、相互に緊密な交流を図る場を提供し、新たな研究領域の創出や技術革新へとつながる活動を、今後も継続してまいりたいと考えております。部会員の皆様が楽しみながら部会活動に携われる機会を設け、より一層充実した活動の場を提供していく所存です。今後とも、皆様の変わらぬご支援とご協力を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。



工学院大学  
高羽 洋充

# 活動報告：化学工学会第55回秋季大会

## 分離プロセス部会シンポジウム 2024/9/11-2024/9/13 於 北海道大学

化学工学会第55回秋季大会において、分離プロセス部会では、部会横断型シンポジウム3件の共催と、4件の部会シンポジウムを主催しました。

HQ-13 CCUS 検討委員会シンポジウム (第3日目、招待講演 3件、一般講演 18件)

オーガナイザー：町田 洋 (名古屋大学)・山田 秀尚 (金沢大学)・高橋 伸英 (信州大学)

[部会横断型シンポジウム]

ST-21 プラネタリーバウンダリー問題解決に向けたプロセス・システムの解析・設計 (第1日目、招待講演3件、一般講演13件)

オーガナイザー：松本 秀行 (東京工業大学)・福島 康裕 (東北大学)・児玉 大輔 (日本大学)・松田 圭悟 (名古屋大学)・小玉 聡 (東京工業大学)・小林 大祐 (東京電機大学)・堀江 孝史 (大阪公立大学)・伏見 千尋 (東京農工大学)

ST-27 反応と分離の協奏 (第2日目、招待講演1件、一般講演5件)

オーガナイザー：池田 歩 (産業技術総合研究所)・長澤 寛規 (広島大学)

ST-29 分離プロセス産業セッション 2024 (第3日目、依頼講演8件)

オーガナイザー：大渡 啓介 (佐賀大学)・川喜田 英孝 (佐賀大学)・南雲 亮 (名古屋工業大学)・宮本 学 (岐阜大学)

[分離プロセス部会シンポジウム]

SY-57 (1)ポスターセッション (第3日目、一般講66件)

オーガナイザー：山木 雄大 (産業技術総合研究所)・川喜田 英孝 (佐賀大学)

SY-58 (2)固液分離プロセスの現状と展望 (第2日目、展望講演2件、一般講演6件)

オーガナイザー：田中 孝明 (新潟大学)

SY-59 (3)吸着・イオン交換、抽出の最新動向 (第1日目、優秀論文講演1件、一般講演11件)

オーガナイザー：大島 達也 (宮崎大学)・大渡 啓介 (佐賀大学)

SY-60 (4)膜工学と膜科学の接点 ～膜開発から膜プロセス開発まで～ (第1、2日目、優秀論文賞講演1件、招待講演1件、一般講演31件)

オーガナイザー：中川 敬三 (神戸大学)

第55回秋季大会で分離プロセス部会が主催したシンポジウムの一部を紹介させていただきます。HQ-13においては、CO<sub>2</sub>の回収プロセスや蓄積技術に関する様々な研究発表が行われました。近年注目されている分野の研究であり、盛況であった。ST-21においては、反応、分離、熱などが複合的に関与した研究が主となり、発表が行われました。ST-29では、分離プロセス部会における5つの分科会に関係する企業の研究者に招待講演をいただきました。蒸留、吸着、抽出、固液分離、膜工学の各分野で、様々な問題があり、工学における様々な問題に対する多様な技術の紹介に関するご講演でした。学に所属している研究者は産業レベルでの問題についても留意しながら、社会実装を考えながら広い視点で研究を進める必要があることを痛感しました。また、ST-27では、反応工学部会と分離プロセス部会(膜工学分科会)との共催で、持続的な循環社会の実現を目指し、プロセスの全体的な設計を含めた発表となりました。従来からの分離プロセスに関するセッションも開催されました。また、66件発表されたポスターセッションでは企業の方々や学生による発表が行われました。学生にとっても化学工学、分離工学に関する様々な内容を知る良い機会になったと思います。

佐賀大学 川喜田 英孝

## 分離プロセス部会ポスターセッション

第 55 回秋季大会の分離プロセス部会ポスターセッションは大会 3 日目に現地開催され、66 件の発表が行われました。ご発表頂きました皆様に御礼申し上げます。

分離プロセス部会では、例年、秋季大会のポスターセッションにおいて、学生の発表を対象に、優秀な発表に対して分離プロセス部会ポスター賞を授与しております。第 55 回秋季大会においては、当日のポスター発表と質疑応答で審査を実施しました。審査員には、研究内容の理解度、創意工夫、説明の分かり易さ、質疑の妥当性の観点で審査して頂きました。審査員は、発表学生の指導教員および分離プロセス部会会員を中心とした計 34 名にお願いし、1 件の発表に対して 3 人で審査を行いました。発表者と審査員の間で活発な討論がなされ、59 件の審査対象発表から 11 件の発表に対して分離プロセス部会ポスター賞の授与を決定いたしました。下記にポスター賞受賞者からのコメントを掲載しておりますので、是非ご覧ください。最後に、審査員をお引き受け頂きました皆様に心より御礼申し上げます。

産業技術総合研究所 山木雄大、佐賀大学 川喜田英孝

## ポスター賞受賞者からのメッセージ

### Sseviiri Eliya

所属：新潟大学大学院 自然科学研究科 材料生産システム専攻

発表タイトル：バイオディーゼル燃料冷却での水添加時に発生する固体粒子の制御

この度は、化学工学会第 55 回秋季大会におきまして、分離プロセス部会ポスター賞をいただき大変光栄に思います。学会関係者の皆様、審査員の先生方、並びにポスター発表をお聴き下さった皆様に厚く御礼申し上げます。

当研究室では、動植物油脂を原料とした軽油の代替燃料であるバイオディーゼル燃料 (BDF) における低温流動特性の改善について研究をしています。改善方法として、BDF に添加物を加えることによって粒子の細分化および凝集抑制を行いつつ、ウィンタリゼーションにより低温流動特性に優れた液体を回収します。本研究では疑似 BDF に界面活性剤 Span40 と水を添加することで固体形状が変化し、相分離性に優れた粗大な球状粒子が得られました。また、球状粒子の核となる水滴を安定させるために、非イオン性界面活性剤 Tween40 を添加しました。大きくて丸い球状粒子を回収しましたが、実験条件を変える度に粒子割合や粒径分布が変化し、微細粒子の形成が多くなって、ふるい目詰まりや燃料となる液相の回収量の減少などが発生し、最適な条件を見つけるのに苦労しています。本大会では、多くの先生方や参加者の皆様方から頂いた意見・助言をもとに議論を進めることができ、研究方針への展望が見えました。この貴重な経験を糧に、今後も精進していく所存です。最後に、本研究を進めるにあたりご指導を頂きました多島秀男准教授、小松博幸助教、並びに研究室の皆様方に心より感謝申し上げます。



## 酒井 優真

所属：関西大学大学院 理工学研究科 環境都市工学専攻

発表タイトル：ノーリアを用いる金属イオン混合溶液からの Ag(I) の分離・回収

この度は、化学工学会第 55 回秋季大会においてポスター賞を授与いただき、大変光栄に存じます。学会関係者の皆様、審査員の先生方、並びにポスター発表にご参加くださった皆様に厚く御礼申し上げます。

本研究では、ラダー型環状オリゴマーの一種であるノーリアを用いて低環境負荷でかつ効率的な Ag の分離・回収プロセスの構築を目指しています。Ag を多く含む廃製品等からリサイクルする際、主に硝酸によって浸出されるため、他の金属イオンを含む硝酸系混合溶液に焦点を当てました。ノーリアの Ag(I) に対する選択的な還元回収能により他の金属イオンはほとんど回収されず、Ag(I) のみを還元された Ag 粒子として回収できました。この Ag 回収プロセスは、金属イオン混合溶液から Ag(I) のみを選択的に分離・回収できる点、ノーリアをアルカリ溶解するだけで Ag(I) を還元し、Ag 粒子のみを容易に分離・回収できる点、原理的に熱や電気を使わずに pH 調整のみでプロセスをコントロールできる点が優れており、新しい低環境負荷型の Ag 回収プロセスを構築できる可能性が示されました。

本大会では、多くの方々と議論を交わすことができ、様々なご質問やご意見をいただきました。この受賞を励みに今後より一層研究に力を入れて取り組んでいきたいと思っております。最後に、本研究を進めるにあたりご指導いただきました村山憲弘教授、松岡光昭准教授、工藤宏人教授、成田弘一博士、鈴木智也博士、並びに研究室の皆様に心より感謝申し上げます。



## 佐藤 颯

所属：九州大学大学院 工学府 応用化学専攻

発表タイトル：深共晶溶媒を利用した鉱石中からの持続可能な Ni 回収プロセスの開発

私の研究は、鉱石中にわずかしが含まれていない Ni を選択的に回収することです。リチウムイオン電池の材料金属である Ni の需要は今後も拡大することが予想されていますが、Ni の製錬に現在用いられている鉱石の枯渇が懸念されています。そこで本研究では、現在 Ni の製錬に使用されていない鉱石から Ni を選択的に回収することで新しい Ni のサプライチェーンを提案することを目的としました。本研究で使用したサブロライト鉱石は Ni をわずか 2% しか含んでおらず、不要金属である Mg が 18% 程含まれています。サブロライト鉱石は Mg が多く含まれており、従来の Ni 回収法である、硫酸を用いて鉱石中の全ての金属を溶かし出しその後に Ni を製錬する方法では、Ni と Mg の分離が困難なことから、現在、サブロライト鉱石は Ni の製錬対象鉱石としては使用されていません。本研究の課題は、従来の Ni 回収法では未達の Ni と Mg の分離をどのように達成するかという点でした。

私は、Ni と Mg の分離を達成するために、最初から Mg を溶かさなような溶媒を開発することでこの課題を解決しようとしてきました。その溶媒として用いたのが、深共晶溶媒です。深共晶溶媒はデザイン性の高さが利点で、このデザイン性の高さを利用して Ni を選択的に溶かす深共晶溶媒の合成を試みました。最終的に Ni の純度を 96% まで高めることができ、新しい Ni の回収法を確立することができてよかったです。これまでご指導いただきました後藤先生にこの場をお借りしてお礼申し上げます。



**河内 勇飛**

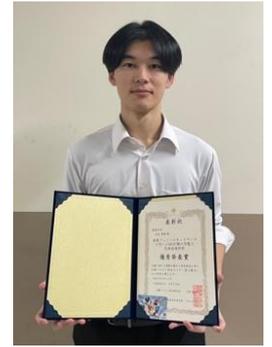
所属：関西大学 理工学研究科 環境都市工学専攻

発表タイトル：金属フェノールネットワークを用いた MOF 膜の作製と気体透過特性

この度は、化学工学会第 55 回秋季大会におきましてポスター賞を授与いただき、大変光栄に思っております。学会関係者の皆様、並びにポスター発表にご参加くださった方々に厚く御礼申し上げます。

本研究では、 $C_3H_6/C_3H_8$  を分離する上で広く研究されている金属有機構造体(MOFs) の一種 ZIF-8 を支持体上に製膜するため、金属フェノールネットワーク(MPN)という金属ポリフェノール錯体を中間層として導入することから、ZIF-8 の製膜を図りました。MOFs は金属イオンと有機配位子の配位結合から形成され、規則的な細孔や高比表面積を有する機能性材料として、様々な分野で研究されております。その中でも ZIF-8 は、細孔径が  $C_3H_6$  と  $C_3H_8$  の分子径の間に位置することから、分子ふるいによる分離が期待されております。今回は新たな製膜のアプローチとして、表面改質剤の一つである MPN を ZIF-8 と同様の金属源からなる金属錯体として修飾し、その部分を起点に ZIF-8 の結晶成長を促すことを目指しました。その結果、 $C_3H_6$  の分離選択性が  $C_3H_8$  に対して約 40 倍の値を示すことに成功しました。今後は、このアプローチを利用した他 MOFs の製膜に向けて諸条件の最適化を行う予定です。

本大会の発表では多くの方が来てくださり、議論の中から様々なご意見ご質問をいただきました。中には自身になかった視点によるご指摘や助言もあり、今後の研究を行う上で大きな経験となりました。最後に、本研究を遂行するにあたりご指導いただきました田中俊輔教授、研究室の皆様に厚く御礼申し上げます。



**松井 武次郎**

所属：九州大学大学院 工学府 応用化学専攻

発表タイトル：LiB 含有レアメタルの分離に向けたアミノ酸型抽出剤の応用

この度は化学工学会第 55 回秋季大会におきまして、分離プロセス部会の優秀ポスター賞をいただき大変光栄に存じます。学会関係者の皆様、審査員の先生方、並びに発表をお聴きくださいました皆様に誌面をお借りして厚く御礼申し上げます。

本研究では、従来法よりも環境に優しいリチウムイオン電池 (LiB) のリサイクルプロセスの開発を目標として、本研究室独自のアミノ酸型抽出剤を用いた深共晶溶媒 (Deep Eutectic Solvent: DES) によって LiB 正極材を溶かし出す研究を行っております。研究初期の段階では、作製した DES ではレアメタルを浸出することができず大変苦戦しておりましたが、幾度も試行錯誤を重ねて適切な添加剤を加えることで高効率な浸出を達成しました。今後は、浸出後の DES からの金属の選択的な分離回収方法の確立と、一度使用した DES を再度浸出へと再利用する条件を検討し、持続可能な LiB リサイクルプロセスの開発を目指していきたいと考えております。

本大会の発表に様々な専門分野の先生方や企業の方々議論を交わし、多くのことを勉強させていただきました。今回の受賞を励みに、より一層精進し、研究に取り組んでいきたいと考えております。最後に、本研究を遂行するにあたりご指導いただきました後藤雅宏教授、日々励まし合いながら共に歩んでくださる研究室の皆様心より感謝申し上げます。



**中島 滉太**

所属：名古屋大学 工学研究科 化学システム工学専攻

発表タイトル：大気中 CO<sub>2</sub>直接回収プロセスにおける低揮発性アミン吸収剤の評価

この度は、化学工学会第 55 回秋季大会においてポスター賞を受賞することができ、大変光栄に思います。学会関係者の皆様、審査員の先生方、並びに発表をお聞きくださった皆様に、心より御礼申し上げます。

本研究では、大気中 CO<sub>2</sub>直接回収 (Direct Air Capture, DAC) の高効率化を目的とし、低揮発性アミン吸収剤の評価を行いました。DAC プロセスにおいては、従来の 30wt%モノエタノールアミン (MEA) 水溶液の使用が一般的ですが、吸収塔での蒸発損失が課題となっています。そこで本研究では、低揮発性の 27.5wt%テトラエチレンペンタミン (TEPA) 水溶液を用いたプロセスの有効性を検証しました。Aspen Plus を用いたシミュレーションの結果、TEPA の使用によりアミン損失を大幅に低減できることが確認され、運転コストの削減につながる可能性が示されました。

研究を進める中で、吸収液のモデリングやプロセスシミュレーションの精度向上に苦勞しました。特に、低揮発性アミンの平衡データを適切に再現するために、パラメータ調整を繰り返し行いました。本大会では、多くの先生方や参加者の皆様から貴重なご意見をいただき、今後の研究の方向性を明確にすることができました。

最後に、本研究を遂行するにあたりご指導を賜りました、則永行庸教授、町田洋准教授ならびに研究室の皆様に心より感謝申し上げます。



**渡辺 彩花**

所属：名古屋大学 工学研究科 化学システム工学専攻

発表タイトル：気液向流型充填塔における非水系アミン吸収液への実大気中 CO<sub>2</sub> および水分の吸収特性評価

この度は化学工学会第 55 回秋季大会分離プロセス部会ポスターセッションにおいて、ポスター賞をいただき、大変光栄に思っております。学会関係者の方々、ならびに本研究を遂行するにあたって丁寧なご指導をいただいた則永行庸教授、町田洋准教授、研究室の皆様に深く感謝申し上げます。

本研究では、大気中から CO<sub>2</sub> を回収する技術である Direct Air Capture (DAC) に注目しました。従来の CO<sub>2</sub> 分離回収技術では、吸収液から CO<sub>2</sub> のみを分離させる工程で加熱が必要であり、膨大なエネルギーを要するという課題があります。そこで、当研究室は LNG 未利用冷熱を用いた省エネルギーな DAC プロセス「Cryo-DAC」を提案しています。このプロセスにおいて、CO<sub>2</sub> は吸収しつつ水吸収を抑えることができる、低揮発性の吸収液が必要になります。そこで私は、低揮発性であり、CO<sub>2</sub> 吸収性能に優れている 30 wt%ジグリコールアミン(DGA)/トリエチレングリコール(TEG)溶液を用いて、水吸収を抑えることができる運転条件の探索を行いました。気液向流型充填塔を用いた DGA/TEG 溶液への CO<sub>2</sub> および H<sub>2</sub>O 吸収特性評価の結果、L/G および充填塔塔高の低減により、水の回収率を 50%未満に抑えながら、CO<sub>2</sub> の回収率 75%以上を達成できる条件を見出すことに成功しました。

本大会を通して、多くの先生方や参加者の方と有意義な議論を行い、非常に充実したポスター発表となりました。学会関係者の方々、ならびに則永行庸教授、町田洋准教授、研究室の皆様に重ねて御礼申し上げます。



### Aiwen Zhang

所属：神戸大学大学院 工学研究科 応用化学専攻

発表タイトル：Polyamide Membranes for Efficient Polar Solvent Mixtures Separation



I am honored to have received the poster award in SCEJ 55th Autumn Meeting. I would like to express my sincere gratitude to everyone who attended my presentation, the judges, and all members of the academic community. Here is a summary of my presentation.

Polyamide membranes are well-known for their precise molecule separations. While membrane pore size control is crucial for solvent mixture separation, polarity also plays a key role. In this study, we demonstrate rapid separation of polar solvents using a polyamide membrane with relatively high polarity and a loose pore structure created via interfacial polymerization (IP) between polyethyleneimine (PEI) and trimesoyl chloride. The highly polar polyamide membrane formed by PEI exhibits a significant advantage of permeance improvement in separating polar solvent mixtures with a comparable level of rejection compared to conventional reverse osmosis membranes. This work provides insights into the high-performance polyamide membrane design for efficient solvent mixture separation.

During the presentation, we engaged in valuable discussions, making it a rewarding experience. This award has inspired me to pursue further research. I would like to sincerely thank Prof. Hideto Matsuyama, Asst. Prof. Kecheng Guan, and all the members of the Membrane Engineering Group at Kobe University for their ongoing support.

### Duan Shaofan

所属：神戸大学大学院 工学研究科 応用化学専攻

発表タイトル：Low temperature induced interfacial polymerization of nanofiltration membrane for the efficient separation of  $Mg^{2+}$  and  $Li^{+}$



In this work, the temperature-controlled IP reaction was proposed to optimize the  $Mg^{2+}/Li^{+}$  separation efficiency of the PAA/TMC-based positively charged NF membrane. Lowering the temperature of the aqueous phase effectively reduced the reaction heat at the interface and slowed down the diffusion rate of PAA monomers, resulting in a homogeneous reaction with fewer PAA monomers participating. The resultant loose membrane with uniformly distributed pores would help reduce the mass transfer resistance and improve the permeance of water or ions. The optimum membrane showed a stable and competitive  $Mg^{2+}/Li^{+}$  separation performance with a high water permeance of  $10.23 \text{ L m}^{-2} \text{ h}^{-1} \text{ bar}^{-1}$  and relatively high separation factor of 29.95. In addition, the prepared membrane performed outstanding in filtering the simulated salt lake brine, the  $Mg^{2+}/Li^{+}$  mass ratio was reduced from initial 40 to 0.22 after the two-stage NF process. This study confirmed the feasibility and advantages of temperature-controlled IP reaction in enhancing the  $Mg^{2+}/Li^{+}$  separation efficiency of membrane, providing new insights for developing membranes for lithium extraction from salt lakes. Since the high positive charge of the membrane also causes certain lithium rejection, future research should focus on optimizing the membrane charge for more efficient lithium extraction with high recovery.

## 大浦 真実

所属：東京科学大学 科学技術創成研究院 化学生命科学研究所

発表タイトル：アンチファウリング膜設計に向けた双性イオンポリマーブラシの構築と特性評価

この度は、化学工学会第55回秋季大会において優秀発表賞を頂き、大変光栄に存じます。発表を聴講して頂いた皆様、審査して下さった先生方、ならびに学会関係者の方々に、この場をお借りして心より御礼申し上げます。

水処理膜では、処理水中の不純物が膜表面に吸着・堆積することで膜の透水性が低下するファウリングが問題となっています。ファウリングの抑制には、膜表面への親水性ポリマーの修飾が有効であり、特に堅牢な水和層を形成できる双性イオンポリマーの修飾が効果的です。しかし、膜表面におけるファウラントの詳細な吸脱着現象の理解は進んでおらず、適したポリマー修飾状態も部分的にしか明らかになっていません。我々はこれまで困難であった修飾ポリマーの分子量・密度の精密制御手法の構築に成功しています。そこで本研究では、吸着量と吸着層の粘弾性解析が可能な QCM-D 法に着目し、各分子量・密度で修飾したポリマーブラシ表面に対してタンパク質の吸着挙の解析を行いました。BSA 溶液によるファウリング試験を行ったところ、ポリマーブラシの構造によって明らかに異なる吸着挙動が確認できました。

最後になりますが、日頃よりご指導を頂いている山口猛央教授、黒木秀記准教授、奥山浩人助教、ならびに研究室の方々に心より感謝申し上げます。



## Muhammad Prayogie Aulia

所属：神戸大学大学院 工学研究科 応用化学専攻

発表タイトル：Functionalization of Natural Hydrophobic Material on Porous Polyketone Membrane for Water-in-Oil (W/O) Emulsion Separation

Membrane technology currently demonstrates significant potential for separation processes at both micro and nanoscale levels. A particularly intriguing area for researchers is oil-water separation at the microscale, specifically in water-in-oil (W/O) emulsions, where water acts as a contaminant that must be removed from the oil product using membranes that retain water while allowing oil to pass through, resulting in a more purified product. Hydrophobic membranes are ideal for preventing water fouling and achieving high separation performance. While many commercial membranes, such as polyethersulfone (PES) and polyvinylidene fluoride (PVDF), possess hydrophobic properties, their fabrication processes often involve environmentally harmful solvents and fluorine-containing materials that pose health risks. Accordingly, this study focuses on the utilization of natural materials, specifically chitin, to modify membranes from hydrophilic to hydrophobic. This research highlights the potential of eco-friendly natural materials as an alternative method for enhancing hydrophobicity. Although multi-step modification processes present challenges, we successfully created a highly hydrophobic polyketone (PK) membrane surface by integrating chitin with hexadecyltrimethoxysilane (HDTMS). The separation performance of water-in-toluene emulsions showed a significant improvement with PK membranes modified via chitin-HDTMS integration. The stable flux observed indicates that the modified PK membrane surface effectively reduces interactions between water molecules and the membrane, preventing pore blockage and maintaining oil stability during its passage through the membrane. We hope that this modification endeavor inspires further research into the use of natural materials, especially as non-renewable resources continue to deplete. By advancing environmentally sustainable alternatives, membrane technology can contribute to more sustainable industrial applications.



## 海外発表・調査補助報告

当部会では、分離プロセスに関連する国内外の研究動向を学会会員に情報提供し、分離プロセスに関連する若手人材の育成に寄与することを目的として、分離プロセス研究者に対して資金援助を行っており、2024年度は下記の2件の発表に対し補助を行いましたので、ご報告します。

### Gongping Liu

**SCEJ 89th Annual meeting (2024/3/18-20, Osaka)**

**Affiliation : Nanjing Tech University, China**

**Presentation title : MOF-based membranes for molecular separation**

SCEJ 89th Annual meeting, in Osaka, Professor Gongping was invited to be a speaker in separation process session. Metal-organic frameworks (MOFs) have shown great potential in molecular membrane separation. Challenges in this field include defect elimination, ultra-thin membranes and application in liquid separation. This talk will present our recent progress on MOF-based membranes for gas and liquid molecular separation. We eliminated lattice defects in MOF membranes based on a high-probability theoretical coordination strategy. We proposed a solid-solvent processing strategy to fabricate an ultrathin MOF mixed-matrix membrane (thickness less than 100 nm) with filler loading up to 80 vol.%. These MOF-based membranes showed high and stable separation performance for gases, water desalination and an organic solvent azeotrope.

This is much contributed to separation engineering based on molecular level. This is valuable to be a presentation supported by Division of Separation Process.

### Riku Naito

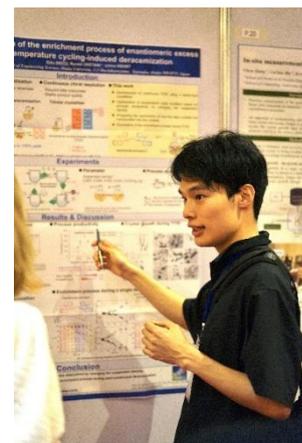
**15th International Workshop on Crystal Growth of Organic Materials (2024/7/23-26, Thailand)**

**Affiliation : Graduate School of Engineering Science, Osaka University**

**Presentation title : Mechanism of the enrichment process of enantiomeric excess in temperature cycling-induced deracemization**

I had attended 15th International Workshop on Crystal Growth of Organic Materials (CGOM15) held in Phuket, Thailand from 23 to 26 July 2024. CGOM15 was a special conference with 'nucleation' as its keyword, and many specialists related to crystallization from chemical engineering, chemistry, and physics joined to the conference. Plenary lectures were given by Prof. Hongxun Hao (Tianjin University,) and Prof. Gerard Coquerel (Univ, Rouen Normandy). Both lectures focused on the fundamental chemistry, nucleation mechanism and chiral crystallization of molecular crystals, but very insightful from the viewpoint of separation process by crystallization. I understood the importance of considering crystallization processes at the molecular level for further development. Of course, other lectures were also fruitful for me. I had poster presentation for 2 days and had many discussions with participants from abroad. I could explain about my work smoothly, but sometimes could not catch the point of questions. I tried to communicate with different expressions, however this experience made me recognize the need to improve my English skills as well as understanding my research. I was also excited to have a discussion with professors whose article I often read so far. Indeed, attending such a specialized conference is invaluable experience.

I really appreciate to the division of separation process, the Society of Chemical Engineers, Japan for financed support to my travel to CGOM15.



## 英文誌 JCEJ における総説・論文の掲載料支援

当部会では、分離プロセスに関連する国内外の研究動向を広く情報発信することを目的として、分離プロセス部会会員に対して化学工学会の英文誌である Journal of Chemical Engineering of Japan (JCEJ) への総説 (Review) 論文や論文 (Research Paper) の掲載料 (APC) の援助を行っており、2024 年度は以下の 2 報の論文の掲載料を補助しましたので、ご報告します。

**Gagandeep Kaur, Kazuho Nakamura, Kentaro Ogawa, and Kenji Wakui**

**Affiliation : Division of Materials Science and Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Yokohama National University**

**Title : Effects of Pore Size and Surface Modification on the Alumina Microfiltration Membrane Fouling in MBR with Backwashing**

The effects of pore size and surface modification on the fouling and cleaning properties in membrane bioreactor (MBR) with backwashing were studied using porous alumina microfiltration membranes with pore sizes of 0.2, 0.5, 0.7, and 1.5  $\mu\text{m}$ . The surface modifications were conducted using silane coupling agents, 3-aminopropyltrimethoxysilane (APTMS) for a positively charged surface, chlorotrimethylsilane (TMS) for a weak hydrophobic surface, and trichlorooctadecylsilane (ODS) for the strong hydrophobic surface. The two-stage fouling behaviors were typically observed and elucidated by shifting the fouling mechanism from adsorption to cake formation during operation. The fouling properties were characterized by the filtration resistance of cake layer  $R_c$ , the filtration resistance caused by adsorption  $R_a$ , which were determined from the difference in the filtration resistance for the filtration direction and the backwash direction, and Transition Point (TP) which divides the fouling stages. From the effect of pore size, the membrane having 0.2  $\mu\text{m}$ , which was the smallest pore size in this study, showed the highest anti-fouling performance. This result was elucidated by pore blocking caused by particulate foulants having particle sizes close to the membrane pore size. The effect of the surface modification was mainly found in the adsorption properties of foulants. The TMS-modified membrane, which had a weak hydrophobic pore surface, showed the highest anti-fouling performance, which would be provided by blocking the further accumulation of foulants by the adsorption layer formed in the initial stage of the operation. From the cleaning properties of the fouled membranes by physical and chemical cleanings, the unmodified membrane, which has a hydrophilic surface, showed the best cleaning properties. The decrease in the absolute value of the zeta potential due to fouling was observed as a general trend and the adsorption of foulants in MBR was one of the causes of the decrease.

**Haruumi Takeda, Erika Okita, Takafumi Horie, Makoto Asano, and Masahiro Yasuda**

**Affiliation : Department of Chemical Engineering, Osaka Metropolitan University**

**Title : Amount and Composition of NO<sub>x</sub> Generated by Metal (Cu, Ni, and Fe) Dissolution Reaction with Nitric Acid**

In metal dissolution processes, the amount and composition of NO<sub>x</sub> generated by a reaction using nitric acid vary with complex factors. To treat harmful NO<sub>x</sub> generated by metal dissolution with nitric acid, the amount and composition of generated NO<sub>x</sub> was estimated by a kinetic profile of the metal dissolution reaction in nitric acid. To construct a kinetic profile of metal dissolution in nitric acid, we selected copper (Cu), nickel (Ni), and iron (Fe) since they are metals often used in metal dissolution processes. The effects of concentration of nitric acid and reaction temperature on the molar amount and molar composition of NO<sub>x</sub> (= NO + NO<sub>2</sub>) generated by metal dissolution in nitric acid were studied. In the case of Cu or Fe dissolution reactions, when the concentration of nitric acid was between 8 and 11 mol·dm<sup>-3</sup> at 80°C, the molar ratio of NO<sub>2</sub> to total NO<sub>x</sub> generated (NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>) was almost 0.9. The molar ratio of NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> also showed dependence on concentration of nitric acid from 3 to 8 mol·dm<sup>-3</sup>. In the case of Ni dissolution reaction, the generated amount of NO<sub>x</sub> was quite low. Activation energies were obtained at various concentrations of nitric acid by kinetic analysis of metal dissolution. Molar ratios of NO<sub>x</sub> generated to metal dissolved (NO<sub>x</sub>/Cu or NO<sub>x</sub>/Fe) were obtained at various concentrations of nitric acid. When the concentration of nitric acid was high, the molar ratios of NO<sub>x</sub>/Cu and NO<sub>x</sub>/Fe were high. The molar ratio of NO<sub>x</sub>/Fe was higher than that of NO<sub>x</sub>/Cu.

化学工学会 分離プロセス部会  
NEWS LETTER 2025 March  
令和7年3月31日 発行

化学工学会 分離プロセス部会  
Web・広報担当

【お問い合わせ先】

〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5 12-G-27  
分離システム工学研究室 青戸 由佳  
TEL&FAX：03-5859-8160  
E-mail：separation.processes.scej@gmail.com

分離プロセス部会への入退会の連絡や会員個人データ変更は  
化学工学会の各種申込ホームページ (<https://www.scej.org/inquiry/>) を通じて  
お願いいたします。

掲載内容の無断転載を禁じます。