

# NEWS LETTER

2023 April

## 巻頭言：「分離プロセス部会長を仰せつかるに当たって」

2023年4月より分離プロセス部会の部会長を仰せつかりました佐賀大の大渡です。芝浦工大の野村先生の後任として2年間、部会に貢献できるよう尽力してまいります。

前会長の野村先生と前庶務の南雲先生におかれましては在任中は完全なコロナ禍にあり、たいへんなご苦労をされたと思います。お疲れ様でした。コロナ禍ではオンラインの活動がほとんどで移動を伴わないことで時間や経費の節約にはつながりましたが、対面でないことで学会の活動そのものに加えて、さまざまな取り決めや人間関係も希薄になった印象があります。良い面は残しつつ、対面活動を増やし、元のアクティビティに戻していければと思います。野村先生と南雲先生、さらに現庶務の川喜田先生との4者での部会活動の引継打合せの中で、さまざまなことが議論されました。最も問題視されたのが分科会の会員減少に伴う分科会の幹事の負担増と部会としてのアクティビティの低下でした。各大学においてポスト削減により若手教員が激減し、退会する会員を補填できない状況に加え、コロナ禍で活動が制限されたことで、この問題はより顕著になっています。この対策として、分科会持ち回り行事などの見直し、分科会の再編成、他学会との連携によるアクティビティの維持や向上などが挙げられました。既に幹事の負担が顕在化している分科会もあり、大学教員だけでは解決できない状況にあります。しかし、分離プロセス部会として分離に関する全てのプロセスについて社会の要求に対応し問題を解決する糸口を提案する責務もございます。そのような意味で企業の研究者にも積極的に関わっていただき、部会役員として担当役員のポスト創設するなどにより、各分離プロセスに関与する分野の火を灯し続ける方策と努力が必要になってくると思います。

部会のアクティビティは本部からの補助金や科研費の採択枠などにも関わっていると思われるので、上記のことを踏まえつつ分科会の再編成のためにソフトランディングできるよう努めてまいります。どうぞ2年間、ご協力よろしく願いいたします。

分離プロセス部会長  
佐賀大学  
大渡 啓介



## 活動報告：化学工学会第53回秋季大会

### 分離プロセス部会シンポジウム 2022/9/14-2022/9/16 於 信州大学長野（工学）キャンパス／ハイブリッド開催

化学工学会第53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2件の共催と、4件の部会シンポジウムを主催しました。

[部会横断型シンポジウム]

ST-28 プロセス強化を実現する膜反応器研究の新展開（第2日目、招待講演1件、一般講演7件）

オーガナイザー：荒木 貞夫（関西大）・原 伸生（産総研）・廣田 雄一郎（名工大）

ST-25 分離プロセス産業セッション2022（第3日目、依頼講演10件）

オーガナイザー：野村 幹弘（芝浦工業大学）・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、一般講演30件）

オーガナイザー：神尾 英治（神戸大）・野村 幹弘（芝浦工業大）

SY-58 (2) 固液分離プロセスの最先端（第2日目、展望講演2件、一般講演12件）

オーガナイザー：北川 富則（(株)三進製作所・片桐 誠之（名城大学）

SY-59 (4) イオン交換・吸着、抽出の最新技術（第1日目、招待講演1件、一般講演9件）

オーガナイザー：川喜田 英孝（佐賀大）・大渡 啓介（佐賀大）

SY-60 (5) 分離膜・膜分離プロセス開発の最新動向（第1、2日目、一般講演19件）

オーガナイザー：吉宗 美紀（産業技術総合研究所）

第53回秋季大会は、コロナウィルスの感染拡大防止のためオンライン・オンサイト形式（信州大学）での併用開催となりました。2つの形式での開催にもかかわらず、多くの皆様にご参加いただきました。この場をお借りして御礼申し上げます。併用により一部スムーズに行かない面もありましたが、概ね満足いく議論ができたと思います。第53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。ST-25「分離プロセス産業セッション2022」では、分離プロセス部会における5つの分科会に関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、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-28「プロセス強化を実現する膜反応器研究の新展開」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、次世代化学プロセスの革新に寄与できる膜型反応器の設計指針の確立やその展望について議論がなされました。

ポスターセッションの件数がインターンシップの開催時期と重複することもあり30件と例年に比べて少ない状況でした。学生に対してもより魅力的な部会になる必要があると感じました。

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53回秋季大会の分離プロセス部会ポスターセッションはオンライン形式での開催となりましたが、多くのご発表をお申し込み頂きました。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、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。そこで、本秋季大会においても、分離プロセス部会のポスター賞の企画を継続させて頂きました。

今年度のポスターセッションも、昨年度に引き続き、事前に提出してもらった動画資料によるオンデマンドでのフラッシュプレゼンと、秋季大会3日目午前のオンラインによるライブでのポスター発表及び質疑応答を実施いたしました。審査員には研究内容の分かりやすさ、研究の理解度・創意工夫について評価をしていただきました。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20名にお願いし、1件の発表に対して4人が審査にあたるように、また1人の審査員に6件を審査いただくように設定しました。審査員と発表者との間で活発な討論がされており、30件の審査対象発表から6件の分離プロセス部会ポスター賞を選出しました。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。

最後になりますが、審査員をお引き受けいただいた皆様に心より御礼申し上げます。

神戸大学 神尾 英治

### ポスター賞受賞者からのメッセージ

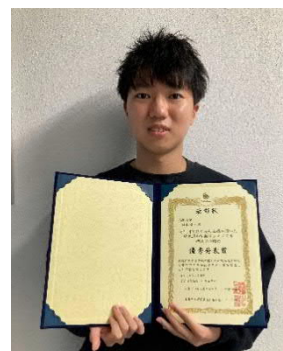
#### 阪本 貴裕

所属：九州大学大学院工学府応用化学専攻

発表タイトル：再利用可能な浸出溶媒を用いた環境調和型新規レアメタル回収法の開発

この度は、化学工学会第53回秋季大会において栄誉ある分離プロセス部会ポスター賞をいただき大変光栄に存じます。今大会はハイブリッド開催ということで、通常よりも運営に多大なるご尽力をいただきました学会関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。また、ポスター発表中は驚くほど沢山の方にご参加いただきました。重ねて心より感謝申し上げます。

私は、リチウムイオン二次電池の電池材の需要に応えるため、低品位のニッケル鉱石中のニッケルとコバルトを資源化することを目的に研究を展開しております。本研究において、従来法には以下の課題がございます。具体的には、資源化したいレアメタル以外のベースメタルが鉱石中に大量に含まれているため、製錬の過程で有害金属を含む多量の酸廃水が発生するという課題です。これにより、環境負荷がかかることが懸念されています。本検討では、浸出溶媒を水系の無機酸から環境調和型の非水系溶媒である深共晶溶媒 (DES) に変えることで、目的の金属に対する選択的な浸出を実現し、酸廃水を削減できることを示しました。また、疎水性のDESを用いることで、浸出後は適宜水溶液でDESを洗浄し、そのDESを次の浸出へと再利用できることを明らかにしました。今後は更に系の見直しを行い、より環境に優しい回収システムの構築を目指します。





最後に、本研究を進めるにあたり日々熱心なご指導をいただきました後藤雅宏教授、並びに様々な場面で支えていただきました研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。また、いつもご支援いただいていますプライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社様、トヨタ自動車株式会社様、豊田通商株式会社様に厚く御礼申し上げます。

### 岩切 雄飛

所属：宮崎大学大学院工学研究科

発表タイトル：機械学習における Au(III)へのイオン溶媒和抽出能力の予測精度に寄与する記述子の探索

この度は、化学工学会第 53 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、審査員の先生方、ポスター発表をお聴きくださいました皆様に深く御礼を申し上げます。

私は機械学習を活用して Au(III)抽出能力の予測精度に寄与する記述子の探索を目的に研究を進めています。これまで Au(III)へのイオン溶媒和抽出剤は経験則に基づき見出されてきましたが、本研究では、抽出剤の要件を満たす構造的因子を体系化するために機械学習を導入しました。Au(III)抽出実験を行った 68 種類の化合物の記述子(分子の特徴を構造に基づいて数値として表したものを)を説明変数、実験により算出した Au(III)抽出率を目的変数として回帰分析を行いました。機械学習の結果から、RDKit より算出可能な 208 個の記述子のうち、Au(III)抽出に重要でない記述子を除外していき、最終的には 14 個の記述子を用いて構築した機械学習モデルが Au(III)抽出率を正確に予測することができました。そのため、それらの記述子は Au(III)抽出能力に寄与していることが示唆されました。今後は、化合物の種類を増やし、新たな記述子を用いて良好な予測精度を示すモデルを構築し、記述子の探索を進める予定です。

今回の発表において、多くの方々と有意義な議論を行い、多岐にわたる質問やアドバイスをいただいたことで、自身の研究の今後の課題及び展望がより明確なものとなりました。今回の受賞を励みに、今後より一層研究に専念し精進して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熱心なご指導をいただきました大島達也教授、並びに発表や研究についてご助言いただいた研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。



### 津川 樹

所属：熊本大学大学院自然科学教育部

発表タイトル：酸素官能基を制御した酸化グラフェンを用いたガスバリア膜の開発

この度は、化学工学会第 53 回秋季大会に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、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。

本研究の目的は、単一の酸素官能基(エポキシ基)を有し、欠陥構造をほとんど持たない構造規則性の高い酸化グラフェン(epGO ; epoxy group-controlled Graphene Oxide)を用いたガスバリア膜の開発です。酸化グラフェン(GO)は、主に炭素と酸素原子からなる厚さ約 1nm の二次元材料で、表面に多種の酸素官能基をもつため、水やジメチルホルムアミドなどの様々な溶媒に対して分散性が高く、分散液を滴下する



だけで、容易に多様な形状の積層膜を作製できるなどのガスバリア利用に向けた優れたポテンシャルを持ちます。しかしながら、従来の GO ではシート面内に存在する高密度の欠陥によって起こるガスバリア性能の低下が課題でした。本発表では、欠陥構造を持たない epGO を用いた積層膜が、従来の GO 膜に比べて高い水素ガスバリア特性を得られることを報告しました。これらの結果は GO 膜の産業利用に向けた重要な結果であると考えており、今後は最適な還元条件を見つけ出し、層間隔の制御を行うことで、さらなるガスバリア性能の向上を目指します。

今回の発表では、現地とオンラインを合わせ、非常に多くの方と有意義な議論を交わすことができ、分野の垣根を超えた様々なコメントや研究に関するご助言を頂戴する貴重な経験になりました。今回の受賞を励みとして、今後より一層研究活動に邁進して参りたいと思います。最後に、本研究を進めるにあたりご指導頂きました畠山一翔助教授、鯉沼陸央准教授、伊田進太郎教授、並びに研究室の皆様には厚く御礼申し上げます。

### 橋詰 満衣

所属：宮崎大学大学院工学研究科

発表タイトル：Ga(III)へのイオン溶媒和抽出剤探索における機械学習の検討

この度は、化学工学会第53回秋季大会分離プロセス部会においてポスター賞を授与いただき、大変光栄です。学会関係の皆様、並びにポスター発表にご参加くださった方々に厚くお礼申し上げます。

私は、機械学習を活用し、抽出能力、金属選択性、物性などの総合的観点で Ga(III) の抽出において既存物質より優れたイオン溶媒和抽出剤を開発する研究を行っております。本発表では、ガリウムの抽出特性と機械学習による抽出率予測モデルを構築した結果を報告いたしました。炭化水素、カルボン酸は Ga(III)をほとんど抽出せず、ケトン類は高い抽出率を示し、エーテル類は中程度の抽出率を示しました。得られた抽出率を用いて計算した回帰モデルを比較した結果、PLS(部分的最小二乗回帰)モデルが最も精度が高い結果となりました。推定値と実測値の誤差を分析したところ、抽出率の高い多くのケトン、抽出率の低い炭化水素・カルボン酸は予測精度が高く推定値と実測値の誤差が小さかった一方で、一部のケトン、エーテル類では予測と実測値の誤差が大きい結果となりました。モデルの精度を改善するために、今後は寄与率の高い記述子のさらなる絞り込みについて検討していきたいです。本大会では、多くの方々と有意義な議論を行い、様々なご質問やご意見を頂戴することができ、自身の研究の今後の課題及び展望がより明確なものとなりました。今回の受賞を励みに、より一層研究に精進してまいります。最後に、本研究を進めるにあたり、いつも熱心にご指導をいただいております大島達也教授をはじめとする先生方、ならびに発表や研究についてご助言いただいた研究室の皆様には心より感謝申し上げます。



### SONG QIANGQIANG

所属：Department of Chemical Science and Engineering, Research Center for Membrane and Film Technology, Kobe University

発表タイトル：A Zwitterionic Copolymer-Interlayered Ultrathin Nanofilm with Ridge-shaped Structure for Ultrapervious Nanofiltration

It is my great pleasure and honor to receive the award of the poster presentation at SCEJ 53rd Autumn Meeting. I would like to sincerely appreciate the organizing committee staff for their excellent work. I'm really grateful to Prof. Hideto Matsuyama for his guidance for my work.

In the presentation, I introduced a novel method for the fabrication of an ultrapermeable polyamide (PA) nanofiltration membrane. The ultrathin PA nanofilm with a thickness of 12 nm via P[MPC-co-AEMA] interlayer-mediated IP. The P[MPC-co-AEMA] copolymer acted as a "quasi-molecule-scale regulator" to precisely control the kinetics of IP reaction, in which P[MPC] was responsible for a long-range hydrophilic-hydrophilic attraction to aqueous monomers, while P[AEMA] afforded a tunable charge density by electrostatic interaction with the PSf substrate. The enhanced attraction spatially enriched the amine monomers and temporally decelerated their diffusivity into the organic phase to be polymerized with acyl chloride from TMC. Diffusion-driven instability triggered membrane sealing and inhibited its growth, thus leading to the formation of an ultrathin PA nanofilm with a ribbon-shaped surface structure and enhanced crosslinking. The resultant P[MPC-co-AEMA] interlayer-enhanced PA membrane exhibited a superior water permeance almost 3-fold higher than that of the pristine PA membrane, without sacrificing its ionic selectivity.



#### Zhou Siyu

所属 : Department of Chemical Science and Engineering, Research Center for Membrane and Film Technology, Kobe University

発表タイトル : Confined intercalation of quantum dot mediated silver nanoparticles in graphene oxide membrane for enhanced water permeance and antibacterial activity

It is my pleasure to receive the award for the poster presentation at the SCEJ 53rd Autumn Meeting. Firstly, I would like to thank the organizing committee staff for their tremendous effort to organize this meeting. Next, I would like to appreciate Prof. Hideto Matsuyama and Dr. Guan Kecheng for their guidance in my work.

In the presentation, I introduced the multifunctional role of GQD-mediated Ag nanoparticles (Ag/GQD) for both permeance enhancement and anti-bacterial activity of lamellar membrane through the compatible intercalation in GO interlayers. The optimal Ag/GQD-rGO-0.8 membrane exhibits 5-fold water permeance of pristine rGO membranes, which contrasts the GQD-rGO membrane that performs a negligible improvement of water permeance. Meanwhile, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> rejection of Ag/GQD-rGO membrane was not compromised much. Furthermore, Ag/GQD-rGO membrane exhibited promising antibacterial activity, resulting from the synergistic effect of Ag and GQD.



In this meeting, I got valuable questions and suggestions. This would definitely be of great significance to my future research. This meeting was a fruitful experience, and I hope there will be more opportunities to participate in the future. Thank you.



## 活動報告

### 第18回 分離プロセス基礎講座 固液分離工学 ー基礎と応用ー

2022/10/24 於 お気軽会議室新大阪 grove

分離プロセス分野の第一線で活躍されている研究者・技術者を講師に迎え、分離プロセスの基礎理論を平易に解説する「分離プロセス基礎講座」の第18回として、固液分離工学を取り上げ、4人の講師により下記の内容の講義が行われました。

## 講座の内容

### 1. 固液分離の前処理・後処理

#### a) 沈降・浮上・遠心操作，凝集操作

沈降分離（沈降の種類，単一粒子の沈降速度，粒子群の沈降速度，界面の沈降速度，沈降装置および設計），凝集操作（凝集のメカニズム，凝集試験方法，凝集装置），遠心沈降（遠心沈降装置，遠心沈降速度），浮上分離（浮上分離の分類，浮上分離試験方法）

名古屋大学大学院

向井 康人 氏

#### b) 圧搾脱水，その他の後処理

圧搾装置（ベルト・プリー理論），圧搾理論（Terzaghi モデル，Terzaghi-Voigt モデル），通気脱水  
大阪電気通信大学

田中 孝徳 氏

### 2. 濾過操作

濾過技術の基礎・原理（ケーキ濾過，ケーキレス濾過，濾材濾過），濾過性能の試験・評価法，膜濾過  
愛媛大学大学院

川崎 健二 氏

### 3. 膜濾過・膜濾過装置

膜濾過技術の基礎（膜の種類と特徴，膜の透過機構，膜ファウリング，膜の製法と膜構造，膜モジュールの設計と選定），膜濾過の適用分野と膜濾過装置，膜濾過技術の展開と期待

ダイセン・メンブレン・システムズ（株）

中塚 修志 氏

参加者には、各講座の内容に即した詳細な図や写真，理論式，演習問題などが掲載された104ページに及ぶテキストが配付され，凝集操作・沈降分離・遠心分離・圧搾脱水・濾過・膜濾過を中心とした固液分離の理論とそのプロセス設計法について，平易な解説がなされました。参加者は18名で，休憩時間や講座終了後にも積極的に質問をされており，有意義な講習会となったものと思われます。アンケートの結果，参加の目的は「業務上必要な知識の習得」が多く，講座の内容については範囲や難易度はちょうどよく概ね理解できたとの評価をいただきました。なお，要望として，もう少し時間を取ってゆっくりと進めてほしい，演習問題を増やしてほしいといったものがあり，次回のプログラム編成の際に取り入れたいと考えています。コロナ禍での対面開催を実施し，感染対策が必要とされる状況ではありましたが，参加者の協力により無事に開催することができました。ご参加いただいた方々ならびに講師の先生方に厚く御礼申し上げます。



名古屋大学 向井 康人 氏



大阪電気通信大学 田中 孝徳 氏



愛媛大学 川崎 健二 氏



ダイモン・メンブレン・システムズ 中塚 修志 氏

固液分離分科会 名城大学 片桐誠之, 大阪電気通信大学 田中孝徳



化学工学会 分離プロセス部会  
NEWS LETTER 2023 April  
令和5年4月1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  
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

お願いできればと存じます

掲載内容の無断転載を禁じます。