

2022年3月2日  
公益社団法人 化学工学会

## 化学工学会第 87 年会 / IChES 2022 プレスリリース

公益社団法人 化学工学会では、来る 2022 年 3 月 16 日(水)~18 日(金) (一部セッションは 15 日に実施) に第 87 年会 / International Chemical Engineering Symposia 2022 (IChES 2022)を開催します。

このたび、第 87 年会 / IChES 2022 で予定されている 43 のセッションから 6 つの注目セッションと、740 件を超える講演から 22 件の注目講演を選定し、本リリースにて公表します。そのほか、13 件の学会表彰受賞記念講演および授賞式、102 件の招待講演、2 件の展望講演、29 件の依頼講演が予定されています。

第 87 年会 / IChES 2022 への参加登録は会期最終日 2022 年 3 月 18 日 12:00 までオンラインで受け付けています。なお一般公開企画のみのご聴講は無料(要事前申込)です。

### 化学工学会第 87 年会 / IChES 2022 概要

会期	2022年3月16日(水)-18日(金) ※一部3月15日実施
会場	神戸大学 鶴甲第1キャンパス および オンライン ※一部神戸大学六甲台第2キャンパス六甲ホール
主催	公益社団法人 化学工学会
大会 URL	<a href="http://www3.scej.org/meeting/87a/">http://www3.scej.org/meeting/87a/</a>
参加登録案内	<a href="http://www3.scej.org/meeting/87a/pages/jp_regist-guide.html">http://www3.scej.org/meeting/87a/pages/jp_regist-guide.html</a>

### 注目セッション (6 セッション)

番号	セッション名	資料
SV-1	第9回 化学工学ビジョンシンポジウム「化学工学の未来ビジョンを考えよう」	別紙2-1 ポスター1
SP-1	[特別シンポジウム] 2050年 カーボンニュートラルへの道	別紙2-2 ポスター2
SS-3	「化学関連産業の経営課題」-2050年の化学関連産業を考える- ~カーボンニュートラルを目指して~	別紙2-3
CS-1	データ駆動型研究開発の先端動向	別紙2-4
CS-2	循環型社会実現のための結合・分解の精密制御に向けた動静 脈分野連携・融合の促進	別紙2-5
HC-11	SDGs 達成に向けた札幌宣言の実行 - 多様な人材が活躍する未来の化学工場 -	別紙2-6

**注目講演 (22 件)** (会場・講演番号順)

講演題目	資料
Precisely tailored synthesis of sustainable porous carbon spheres derived from Kraft lignin	別紙 2 - 1
新型コロナウイルス及び B 型肝炎ウイルス感染実験系を用いた抗ウイルス材評価への応用	別紙 2 - 2
Polycaprolactone に対する CO <sub>2</sub> 溶解度・拡散係数の測定及び PC-SAFT・自由体積理論に基づくモデリング	別紙 2 - 3
プロトン型電解セルを用いた N <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> からの常圧アンモニア合成	別紙 2 - 4
ダルメージ型スクリュによる単軸スクリュ押出機の混合特性: 非単調な操作条件依存性	別紙 2 - 5
マイクロ波パルス照射中の屈折率測定による非熱効果の検証	別紙 2 - 6
深共晶溶媒(DES)による廃電子基板からの金属抽出ならびにその抽出機構解明	別紙 2 - 7
Silver dissolution from Ag-TiO <sub>2</sub> membrane in saline condition	別紙 2 - 8
Water Flux Enhancement of PVDF Membrane by a Facile Coating Method for Vacuum Membrane Distillation	別紙 2 - 9
H <sub>2</sub> 燃焼熱を用いた CO <sub>2</sub> メタン化反応器の起動	別紙 2 - 10
物理モデルと学習型システム同定によるソフトセンサ	別紙 2 - 11
物理モデル自動構築に向けて: 2)ProcessBERT 化学工学のための事前学習言語モデル	別紙 2 - 12
耐酸性金属回収細菌を用いた酸性水圏環境におけるモデル重金属除去プロセスの開発	別紙 2 - 13
直鎖アルキルエーテル型分散剤による無機ナノ粒子の分散制御	別紙 2 - 14
Development and Functional Evaluation of a Miniature Liver Model	別紙 2 - 15
シリカビーズを導入した多孔質 SUS 管への吸引圧力を変えた無電解めっきによる Pd 膜形成	別紙 2 - 16
錯体を利用した流通式水熱合成における有機修飾酸化セリウムのナノスケール精密制御	別紙 2 - 17
カーボンナノチューブ膜への活物質と塩の担持による高エネルギー密度 Li-S 電池の開発	別紙 2 - 18
低環境負荷での白金族金属リサイクルを目的とした高分子材料の開発	別紙 2 - 19
攪拌場における粉体流動特性に関する DEM シミュレーション	別紙 2 - 20
その場発生の再生可能水素を利用した植物油脱酸素によるドロップイン燃料の生産	別紙 2 - 21
電場により光の反射強度を制御可能な可動コア内包型粒子集積体の開発	別紙 2 - 22

**学会表彰受賞記念講演 (13 件)** (同一賞内会場・講演番号順)

<b>学会賞 1 件</b>	
<b>Z105</b>	計算科学に基づくナノ空間の化学工学 (京都大学) 宮原 稔氏
<b>研究賞 1 件</b>	
<b>K313</b>	非平衡分子動力学法によるマイクロ多孔性膜における分子輸送現象の解明とセラミック多孔膜の開発 (神戸大学) 吉岡 朋久氏
<b>研究奨励賞 4 件</b>	
<b>J313</b>	Cu 基合金融体内対流と相分離構造の相関に関する研究 (東北大学) 庄司 衛太氏
<b>L209</b>	高速かつ高選択的な水素生成反応を目指したイオン交換樹脂を前駆体とする炭素担持金属触媒開発に関する研究 (京都大学) 藤墳 大裕氏
<b>J213</b>	ソノケミカルプロセス設計指針構築に向けた基礎現象解明 (東北大学) 山本 卓也氏
<b>O323</b>	多孔質アモルファスシリコン膜を用いた高容量・高安定な次世代二次電池の開発 (金沢大学) 坂部 淳一氏
<b>技術賞 1 件</b>	
<b>F113</b>	一室二段旋回型噴流床酸素吹き石炭ガス化炉開発と 166MW IGCC による実証 (三菱重工業株式会社) 木村 肇氏・(大崎クールジェン株式会社) 木田 一哉氏
<b>女性賞 2 件</b>	
<b>H213</b>	エンジニアリング会社における環境マネジメント ～グローバルな環境要求を満足するために～ (千代田化工建設株式会社) 篠原 雅世氏
<b>H214</b>	酸化物と金属イオンの間の固液界面反応ー女子学生との共創ー (日本女子大学) 宮崎 あかね氏
<b>アジア国際賞 4 件</b>	
<b>C114</b>	Vapor-Phase Fabrication of Functional Polymers of Coatings and Porous Materials for Regenerative Medicine Applications (National Taiwan University) CHEN Hsien-Yeh 氏
<b>C208</b>	Fundamental and development of microreaction technology for the application on fine chemicals synthesis (Tsinghua University) XU Jianhong 氏
<b>D113</b>	Molecular design of mixed matrix membranes for CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> gas separation (Universiti Teknologi Petronas) Lock Serene Sow Mun 氏
<b>D214</b>	Pickering emulsions with cellulose nano-fibrils for cosmetic applications (KAIST) CHOI Siyoung Q. 氏

---

## 招待講演・展望講演・依頼講演 (133 件)

下記ページに掲載しておりますので、ご参照ください。

<http://www3.scej.org/meeting/87a/prog/keynotes.html>

(本プレスリリースに関する問合せ先)

公益社団法人 化学工学会

第 87 年会実行委員会事務局

〒112-0006

東京都文京区小日向 4-6-19

TEL 03-3943-3527 FAX 03-3943-3530

E-mail : [inquiry-87a@www3.scej.org](mailto:inquiry-87a@www3.scej.org)

<http://www3.scej.org/meeting/87a/>

番号	セッション名	日時	会場
SV-1	第 9 回 化学工学ビジョンシンポジウム 「化学工学の未来ビジョンを考えよう」	3 月 16 日(水) 12:50~18:00	Z

本シンポジウムでは、前半で 2023 年に向けて化学工学会が目指してきたビジョンの検証と現在学会内で将来を見据えて活動している内容を紹介し、後半にはこれからの時代の化学工学が何を指すべきかについて熱く語り合う対談企画や CSR 委員会での活動を通して、学会のこれからの活動指針について考えます。特に後半では「化学工学×DX 思考=新たな社会・産業構造へ」～これからの社会課題に応える化学工学への転換～ と題して以下の著名な3名の対談企画を実施致します。

- ・株式会社代表取締役社長 小河義美 氏
- ・東京大学大学院工学研究科教授 松尾豊 氏
- ・東京大学未来ビジョン研究センター客員教授 西山圭太 氏

<主な講演>

VISION2023 のレビュー

(東北大学) 北川 尚美 氏・(九州大学) 林 潤一郎 氏

札幌宣言とその実行

(早稲田大学) 野田 優 氏

カーボンニュートラルで化学工学が変わる、化学工学がカーボンニュートラルに挑む

(東京大学) 辻 佳子 氏

化学工学とデータ科学の融合 ～AI・IoT・DX の視点から～

(東京農工大学) 山下 善之 氏

化学工学の新たな教科書「実例で学ぶ化学工学 課題解決のためのアプローチ」

(東京工業大学) 山口 猛央 氏

対談企画「化学工学×DX 思考=新たな社会・産業構造へ」～これからの社会課題に応える化学工学への転換～

パネラー:(ダイセル) 小河 義美 氏・(東京大学) 松尾 豊 氏・西山 圭太 氏

みんなが考える化学工学会の未来 ～第 52 回秋季大会ワークショップの報告～

(神戸大学) 祇園 景子 氏

化学工学と化学工学会の新たな価値創造に向けて

(神戸大学) 大村 直人 氏

別紙1-2 特別シンポジウム SP-1 概要

番号	セッション名	日時	会場
SP-1	[特別シンポジウム] 2050年 カーボンニュートラルへの道 ※一般公開企画	3月15日(火) 12:55~18:05	A

カーボンニュートラルの達成のためには、どんな社会にすべきかを検討・設計し、必要なプロセスを想定し、適切な要素技術を求めていく必要があります。化学工学会では地域産業および地域コミュニティとの連携強化により具体的なケーススタディ、カーボンニュートラルに必要な技術や学問体系の展開・深化を進めております。第86年会のビジョンシンポジウム、第52秋季大会の特別シンポジウムに続き、今回も、エネルギー・環境イノベーションとその社会実装について、会期前日の3月15日午後、招待講演、依頼講演、パネルディスカッションを実施いたします。なお、会期中、各講演に対する双方向のコメントのやり取りも可能です。参加費無料の一般公開シンポジウムとなりますので、化学工学が挑む未来社会について多くの皆様と共に考え、この活動を通じて学会全体の分野融合研究の推進と学術の発展に貢献したいと考えております。

<主な講演>

物質閉鎖系である地球におけるカーボンニュートラルと我が国の戦略

(早稲田大学) 関根 泰 氏

国際水素サプライチェーン構築に関する取り組み

(川崎重工業(株)) 森本 勝哉 氏

硬殻マイクロカプセル化蓄熱材による潜熱輸送に関する研究

(神戸大学) 鈴木 洋 氏

産業分野のカーボンニュートラル化に求められる熱利用技術

(アサヒクオリティードイノベーションズ(株)) 川村 公人 氏

原価計算情報に基づく製品カーボンフットプリント算定の考え方とそのシステム開発

(住友化学(株)) 当麻 正明 氏・横川 直毅 氏・大澤 宏規 氏・真鍋 沙希 氏・林 真弓 氏  
社会イノベーションと科学技術 ～社会と技術の関係をカーボンニュートラルを例に考える～

(横浜国立大学) 野口 和彦 氏

パネルディスカッション

(信州大学) 古山 通久 氏

別紙1-3 産業セッション SS-3 概要

番号	セッション名	日時	会場
SS-3	「化学関連産業の経営課題」 ー2050年の化学関連産業を考えるー ～カーボンニュートラルを目指して ※一般公開企画	3月17日(木) 13:00～17:30	G

新型コロナは、新自由主義経済がもたらした「地球温暖化」と「経済格差」問題をクローズアップしました。特に世界中で多発する異常気象による災害は、「地球温暖化」への早急な対応を世界に求めており、我が国でも喫緊の課題になっています。この課題は化学産業にとっては死活問題ともなりかねず、2050年を見据えた企業の舵取りが重要になっています。今回は、「新しい資本主義社会」を念頭に、企業環境の変化、世界の動向、先進的な企業の紹介などを通じて、我が国の化学関連産業の2050年に向けた長期展望を議論します。

<主な講演>

宇沢弘文「社会的共通資本」から現代の課題を考える

(宇沢国際学館) 占部 まり 氏

COP26 グラスゴー会議報告 ー海外の動向と日本の課題ー

(気候変動行動ネットワーク) 浅岡 美恵 氏

持続可能な植物資源生産のための化学産業の役割

(東京大学) 菊池 康紀 氏

TCFD(気候関連財務情報)を巡る動向

((監法)トーマツ) 黒崎 進之介 氏

先進企業の取組み事例紹介

(経営システム研究会) 松田 順氏 ほか

全体討論

別紙 1 - 4 異分野合同セッション CS-1 概要

番号	セッション名	日時	会場
CS-1	データ駆動型研究開発の先端動向	3月17日(木) 10:40~16:40	B

実験科学、理論科学、計算科学に続く第 4 の科学としてデータ科学が近年急速に発展してきています。データ科学によって先導されるデータ駆動型社会を早期に実現することが国際的な協力のカギとして認識されています。本シンポジウムでは、多様な観点からデータ駆動型社会に向けて先駆的な取り組みをしている講演者に講演いただき、これからの研究開発について議論します。

<主な講演>

バイオ DX によるスマートセル開発

(神戸大学) 蓮沼 誠久 氏

有機合成のデジタル化

(京都大学) 松原 誠二郎 氏

住友化学におけるマテリアルズ・インフォマティクスの取り組み

(住友化学(株)) 金子 正吾 氏・西野 信也 氏

限定されたデータで如何に研究開発を駆動するか？

(京都大学) 加納 学 氏

パネル討論

番号	セッション名	日時	会場
CS-2	循環型社会実現のための結合・分解の精密制御 に向けた動静脈分野連携・融合の促進 ※一般公開企画	3月18日(金) 13:00~17:05	B

材料や製品の新たな機能や利便性を追求する一方、プラスチックなどの汎用品の廃棄に伴う環境負荷への影響、炭素繊維強化プラスチックなどの先端材料の廃棄物問題への懸念が高まっています。従来の大量生産・大量消費・大量廃棄型社会から脱却し、持続可能な循環型社会の実現へ向け、材料の使用時から使用後の流れを意識した材料開発が求められています。2021年3月にJST-CRDSが発行した戦略プロポーザルにおいては、上記の研究開発を行う上で、材料科学、化学、物理学、計算科学、データ科学、プロセス工学、リサイクル工学、分離工学といった異なる学術的背景と研究動機を持つ動脈（材料創製）・静脈（分離・分解・リサイクル）分野の研究者が、「結合・分解の精密制御」を共通目的に連携・融合した研究体制を構築することが重要であることが指摘されています。また、同時期に文部科学省から発表された戦略目標では、結合・分解の精密制御を達成し、安定性と分解性の自在制御を可能にするサステナブル材料を開発することを目的に掲げています。翌4月には当該戦略目標下に設定されたJST戦略的創造研究推進事業CRESTおよびさがきがけが発足し、10月より具体的な研究開発が開始されています。さらに、内閣府マテリアル革新力強化戦略においても、バックキャスト型研究で取り組むべき技術領域例の一つとして「マテリアルの高度循環のための基盤技術」が挙げられています。このように循環型社会実現のための結合・分解の精密制御に向けて国として大きく舵をきり始めているなか、動脈分野と静脈分野の研究者間の交流は鼻緒についたばかりです。そこで本シンポジウムでは、動脈分野と静脈分野のより緊密な連携・融合研究を促進することを目的に、関係する研究者が一堂に会し、互いの最新技術動向の紹介・意見交換を行います。

#### <主な講演>

##### 材料特性解析に基づく高分子材料の環境劣化過程の評価

(九州大学) 高原 淳 氏・梶原 朋子 氏

##### 高性能な生分解性バイオマスプラスチックの創製と環境生分解

(東京大学) 岩田 忠久 氏

##### 環境分解性高分子の分子設計とビッグデータの利活用

(京都大学) 沼田 圭司 氏

##### 資源循環可能な構造用ポリマーの研究技術開発

(東北大学) 岡部 朋永 氏

##### フッ素循環社会を実現するフッ素材料の精密分解:C-F結合活性化反応の開発

(名古屋工業大学) 柴田 哲男 氏

##### 錯体ナノ空間で高分子を分離する

(東京大学) 植村 卓史 氏

##### 建設系ウレタン発泡体の新しいリサイクル手法

(北海道大学) 北垣 亮馬 氏

##### 熱化学破砕(焼解)現象の解明と応用

(物質・材料研究機構) 大橋 直樹 氏

番号	セッション名	日時	会場
HC-11	SDGs 達成に向けた札幌宣言の実行 － 多様な人材が活躍する未来の化学工場 － ※一般公開企画	3月17日(木) 13:00～17:00	E

化学工学会は、2019年9月APCChE2019において『国連持続可能な開発目標(SDGs)に関する宣言 一人々の「健康、安心、幸福」のための化学工学－』と題する札幌宣言(和訳)を発表しました。札幌宣言では、SDGsを共有ビジョンとし、EfficiencyからSufficiencyへ、すなわち効率性を追い求める社会から充足性を感じられる社会への変革を謳っています。化学工学会はこの宣言を学会内外に広め、実行に移すべく議論を重ねてきました。

持続可能な社会の実現に向けた取り組みの中でも、カーボンニュートラル対応への変革が化学産業の喫緊の課題となっています。効率のみを重視すると、例えば工場を再エネ豊富な海外へ移すという答えに行き着くかもしれません。本シンポジウムでは、地域社会との共生や、多様な人材の活躍と働きがいという充足性の観点も取り入れ、未来の化学工場のありたい姿を議論します。講演に続けて、サブテーマごとにグループに分かれて参加型のワークショップを実施します。双方向でのインタラクティブなシンポジウムを一般公開で開催します。

#### <主な講演>

札幌宣言 一人々の「健康、安心、幸福」のための化学工学－ Efficiency から Sufficiency へ

(東北大学) 阿尻 雅文 氏

SDGsを支える生産革新の取り組み

((株)ダイセル) 三好 史浩 氏

「Change and Innovation」化学工場における女性エンジニアの成長と活躍に向けて

(住友化学(株)) 山口 敦 氏

女性部下を育てる上司力 ーどのように振る舞い、どう考えるか

(法政大学) 高田 朝子 氏

SDGs 検討委員会活動報告

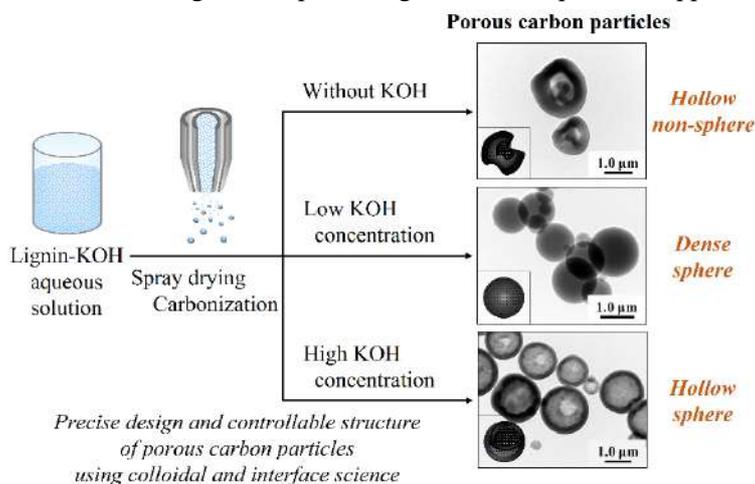
(慶應義塾大学) 藤岡 沙都子 氏

グループ討議

講演番号	D316(2022年3月18日 D会場 14:00~14:20)
講演題目	Precisely tailored synthesis of sustainable porous carbon spheres derived from Kraft lignin
発表者	広島大学大学院先進理工学系科学研究科 OCAO Kiet Le Anh, OGI Takashi (荻 崇)
問合せ先	広島大学大学院先進理工学系科学研究科 荻 崇 E-mail: ogit@hiroshima-u.ac.jp, TEL:082-424-3765
参考サイト	・J. Colloid Interface Sci., Vol. 589, pp. 252-263 (2021) ・Adv. Powder Technol., Vol. 32, pp. 2064-2073 (2021)

本講演のポイント<一般向け>

Carbon spheres, a class of intriguing carbon materials, have received increasing attention due to their outstanding physicochemical properties and great potential for widespread applications. The production of carbon-based materials from green, renewable, and cost-effective resources in accordance with sustainable development goals is of high interest and encouraged. In this regard, lignin has been considered as a potential sustainable source for the fabrication of porous carbon materials due to its high carbon content (~ 60 wt.%), abundance, low cost, and extensively crosslinked polyphenolic structure. In this work, the carbon particles with the precise design and controllable structure from dense to hollow sphere were successfully produced via a spray drying approach followed by a carbonization process, using Kraft lignin as the carbon source and potassium hydroxide (KOH) as the activation agent (**Fig. 1**). In addition, the high specific surface area ( $2424.8 \text{ m}^2\text{g}^{-1}$ ) with micro-mesoporous structure of hollow carbon spheres (HCSs) were obtained at a low KOH-to-lignin mass ratio (below 1.5), which was in accordance with green chemistry principles. These HCSs can be used as electrode materials in supercapacitors for energy storage devices. These results suggest that our approach will open up opportunities for the development of advanced carbon materials and high value-added utilization of Kraft lignin as a promising material for potential applications.



**Fig. 1.** Schematic illustration for the synthesis of porous carbon particles with controllable morphology and structure.

講演番号	I220 (2022 年 3 月 17 日 I 会場 15:20~15:40)
講演題目	新型コロナウイルス及び B 型肝炎ウイルス感染実験系を用いた抗ウイルス材評価への応用
発表者	東京理科大学大学院理工学研究科/国立感染症研究所 ○大嶋 美月 国立感染症研究所 岩本 将士・大橋 啓史 東京理科大学大学院理工学研究科 倉持 幸司 国立感染症研究所 村松 正道 東京理科大学大学院理工学研究科/国立感染症研究所 渡士 幸一
問合せ先	国立感染症研究所ウイルス第二部 大嶋美月 e-mail: mioshima@nih.go.jp, TEL : 03-5285-1111
参考サイト	特になし

### 本講演のポイント<一般向け>

#### 正しくウイルス不活化を評価し、抗ウイルス材を同定！

ウイルスの不活化を促進する抗ウイルス素材は、ウイルス暴露を予防する衛生用具や感染防止器具の開発に有用である。これまでに様々な素材のウイルス粒子への影響は、主に PCR 測定でウイルスゲノム RNA/DNA 量を指標として評価されてきた。しかしウイルスゲノム量とウイルス粒子の感染性は必ずしも常に相関するわけではないため、ウイルスの不活化を理解するためには、ウイルス感染性に基づく評価も必要である。そこで本研究では DNA ウイルスである B 型肝炎ウイルスと、RNA ウイルスの新型コロナウイルスをモデルウイルスとし、ウイルス感染性を再現性よく感度高く測定できる条件を設定した。またこれを用いて様々な素材のウイルス粒子への影響を評価した。興味深いことに、ウイルス粒子との接触によりウイルスゲノムを低下させる、つまり分解を促進するものがある一方で、ウイルスゲノム量を変えずに感染性のみを減衰させるものも得られた。このことより、ウイルスゲノム量に加えてウイルス感染性を測定することで、化合物や素材のウイルスへの多面的な影響を理解できると考えられた。本評価系は、これまで省みられていなかった様々な素材のウイルス粒子への効果を明らかにするために有用である。

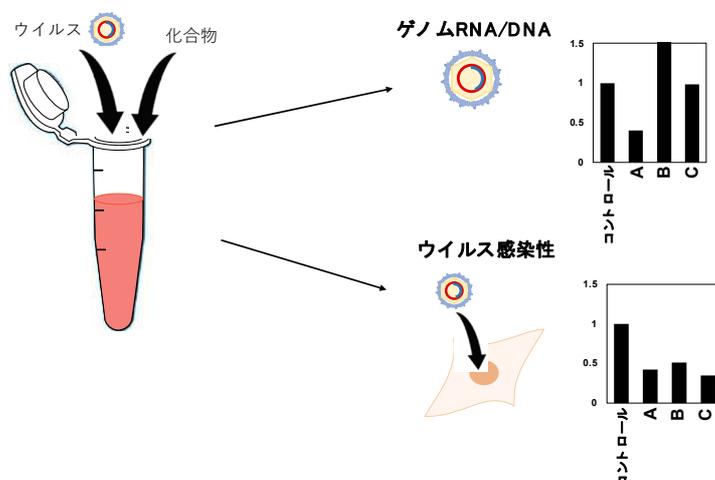


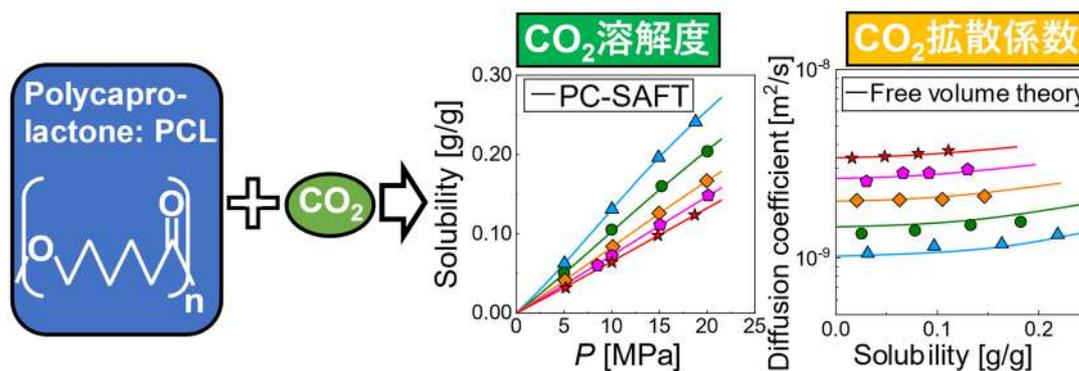
図1 モデルウイルスを用いた抗ウイルス材評価

講演番号	I304 (2022 年 3 月 18 日 I 会場 10:00~10:20)
講演題目	Polycaprolactone に対する CO <sub>2</sub> 溶解度・拡散係数の測定及び PC-SAFT・自由体積理論に基づくモデリング
発表者	広島大学大学院先進理工系科学研究科 ○宇敷 育男 広島大学大学院工学研究科 川島 弘堯 広島大学大学院先進理工系科学研究科 木原 伸一・滝島 繁樹
問合せ	広島大学大学院先進理工系科学研究科 宇敷 育男 e-mail: iushiki@hiroshima-u.ac.jp, TEL: 082-424-2052
参考サイト	・ J. Supercrit. Fluid., vol. 181 (2022) art. no. 105499.掲載済 <a href="https://doi.org/10.1016/j.supflu.2021.105499">https://doi.org/10.1016/j.supflu.2021.105499</a>

### 本講演のポイント<一般向け>

生分解性プラスチックである polycaprolactone(ポリカプロラクトン:PCL)は高い生体適合性があり、その発泡体については様々な生体材料への応用が期待されています。PCL の発泡体製造プロセスにおいては人体に無害なグリーン溶媒である超臨界状態(臨界温度 31°C 以上の流体)の二酸化炭素である超臨界 CO<sub>2</sub> を有効利用する方法論が注目されており、このプロセスの効率的な設計に向けては、PCL に対する CO<sub>2</sub> 溶解度(どのくらいの量の CO<sub>2</sub> が溶けるかの指標)及び拡散係数(どのくらいの速さで CO<sub>2</sub> が溶けるか指標)の実験値の獲得及び適切なモデルによる計算が必須ですが、こうした事例はこれまでほとんどありませんでした。

そこで本講演では、PCL に対する CO<sub>2</sub> 溶解度・拡散係数を測定した上で、PC-SAFT (perturbed chain – statistical associating fluid theory)及び自由体積理論(FVT: free volume theory)というモデルを用いて計算を行った世界初の結果を紹介します。



超臨界CO<sub>2</sub>によるポリカプロラクトン(生分解性プラスチック)発泡体製造に必要な平衡・輸送物性値の獲得とモデリング

講演番号	J207 (2022 年 3 月 17 日 J 会場 11:00~11:20)
講演題目	プロトン型電解セルを用いた $N_2$ - $H_2$ からの常圧アンモニア合成
発表者	東京大学大学院工学系研究科 ○菊地 隆司・袁 瑤・藤原 直也・多田 昌平
問合先	東京大学大学院工学系研究科 菊地 隆司 e-mail: rkikuchi@chemsys.t.u-tokyo.ac.jp, TEL : 03-5841-1167
参考サイト	・ Sustainable Energy Fuels, 6, 458-465 (2022) ・ Mater. Adv., 2, 793-803 (2021).

### 本講演のポイント

窒素を電極上で還元し、電解質を經由して供給されるプロトンと反応させてアンモニアを合成するのが、アンモニア電解合成法である。アンモニアは工業的には高温高压のハーバー・ボッシュ法で合成されるが、電解合成法では環境状態に近い圧力と温度でアンモニアを合成できるため、再生可能エネルギーとの良好な接続性が期待され、近年盛んに研究されている。電解セルは電極（アノード、カソード）と電解質（プロトン伝導体）からなる（図 1）。アノード側に水もしくは水素を、カソード側に窒素を供給し、電圧を印加することでアノード側からプロトンが電解質を透過し、カ

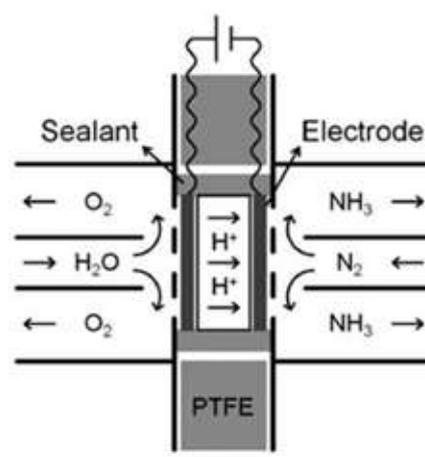


図 1 電解セルを用いた窒素-水蒸気からのアンモニア合成

ソードで窒素と反応してアンモニアを生成する。本研究では、200°Cおよび 500°C程度の温度で良好なプロトン伝導性を示す、リン酸二水素セシウムおよびイットリウム添加バリウムジルコネートを電解質とした電解セルを用いて、窒素-水素からのアンモニア合成を行った。開発した Fe 系カソード触媒では、反応系によってアンモニア合成反応の促進効果が異なる可能性を見出した。500°Cでは電圧かけるとアンモニアの生成速度が徐々に増加したのに対し、220°Cでは電圧をかけないとアンモニアが生成しなかった。また、220°Cではアンモニアに加えてヒドラジン ( $N_2H_4$ ) が検出されたことから、電極に吸着した窒素分子にプロトンもしくは水素原子が付加してから窒素分子の結合が解離する Associative 機構（図 2）でアンモニアが生成すると推察される。電極表面の吸着種の解析から、いずれの系でも電極触媒への窒素分子の吸着を促進することで、さらなるアンモニア生成速度の増加が期待できることが分かった。

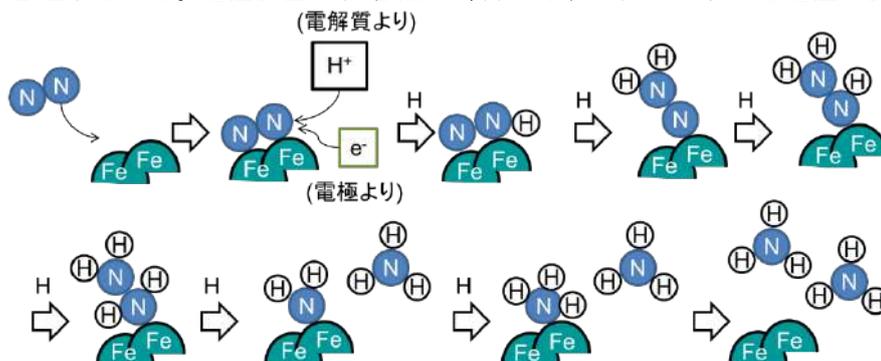
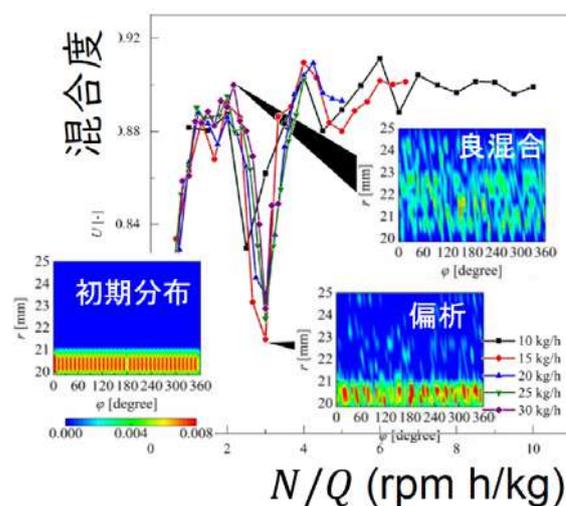


図 2 Associative 機構によるアンモニア生成

講演番号	J215 (2022 年 3 月 17 日 J会場 13:40~14:00)
講演題目	ダルメージ型スクリュによる単軸スクリュ押出機の混合特性: 非単調な操作条件依存性
発表者	九州大学 ○名嘉山 祥也 九州大学/日本製鋼所 木村 公一 九州大学 梶原 稔尚
問合せ先	九州大学 大学院工学研究院 化学工学部門 名嘉山 祥也 e-mail: nakayama@chem-eng.kyushu-u.ac.jp TEL : 092-802-2756
参考サイト	Chemical Engineering Journal Advances Vol.17, No.5 (2021) 100137. <a href="https://doi.org/10.1016/j.ceja.2021.100137">https://doi.org/10.1016/j.ceja.2021.100137</a>

### 本講演のポイント<一般向け>

- 単軸スクリュ押出は樹脂材料を溶融して押し下流の成形工程に供する過程である。しかし単純に押し出すだけでは溶融樹脂材料の不均一（温度、組成など）が残るため、成形工程の品質の維持が困難となる。したがって押し出機内での溶融混練工程の質が樹脂成形において決定的に重要である。
- 分配混合のためのダルメージ型スクリュ（DS）の混合実験を行ったところ、混合度はスクリュ回転速度  $N$  とともに単調に向上するわけではなく、振動的に変動することを見出した。
- DS による混合メカニズムを流れの数値計算によって、(i)非単調な混合度変化の再現を確認し、(ii)DS による混合の進行過程を物理的に明らかにし、 $N/Q$  ( $Q$  はスルー putt) に対する非単調な混合度変動の要因を明らかにした。
- スクリュ形状と流れの関係とその結果生じる混合過程について明らかにしたことで、押出の操作条件の選択だけでなく、スクリュ形状の改善指針を、原理にもとづいて議論することが可能である。



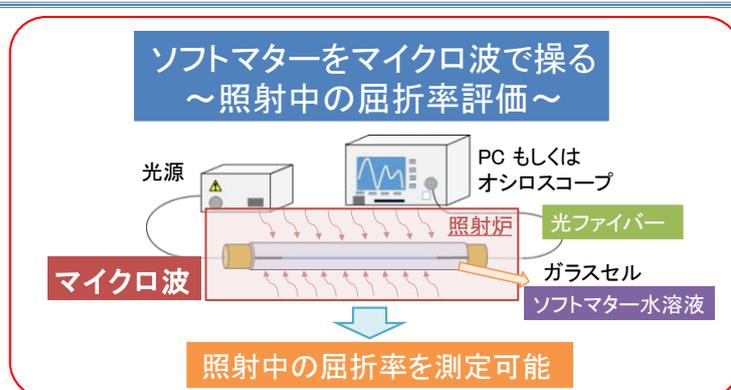
講演番号	J305 (2022 年 3 月 18 日 J 会場 10:20~10:40)
講演題目	マイクロ波パルス照射中の屈折率測定による非熱効果の検証
発表者	兵庫県立大学工学部 高井 貴宏・前田 知勇・○朝熊 裕介 高知工科大学システム工学群 位頭 信哉・田上 周路 Curtin 大学 Hyde Anita・Phan Chi
問合せ先	兵庫県立大学大学院工学研究科 朝熊裕介 e-mail: asakuma@eng. u-hyogo. ac. jp, TEL : 079-267-4847
参考サイト	<a href="https://www.eng.u-hyogo.ac.jp/outline/faculty/asakuma/index.html">https://www.eng.u-hyogo.ac.jp/outline/faculty/asakuma/index.html</a>

### 本講演のポイント<一般向け>

現在、マイクロ波は電子レンジとして各家庭に普及しており、急速加熱の特徴を利用してお弁当等の食材や酒類等の加熱、肉や魚等の解凍に利用されている。また、電子レンジの値段も安価であることから、コストパフォーマンスが高い加熱装置である。このように、マイクロ波は対象物質の直接加熱により瞬時に熱供給できることから、産業分野では主に熱源として、乾燥や水蒸気蒸留等の分離プロセスへの応用が期待されている。一方で、熱源以外の利用法は少なく、今後の新規プロセスの構築に向けてより非熱効果をアピールしていく必要がある。例えば、通常の加熱方法では分子の振動として熱が移動する。しかし、マイクロ波の加熱では極性分子が 1 秒間に 24 億回回転しようとすることで、その摩擦の熱エネルギーが得られる。そのため、分子の振動による熱効果では達成不可能な現象を利用することが大事になる。

現在、この非熱効果を利用した研究は反応促進や分離促進の分野などで行われているものの、その効果を証明した研究は皆無である。この効果を実証され化学工学の分野で認知されれば、プロセス強化に向けた新たなマイクロ波利用の提案が可能となる。特に、マイクロ波は水などの極性溶媒や極性置換基を回転させることから、巨大分子で構成されるソフトマター分子の制御などに利用できると考えている。

## マイクロ波照射中の屈折率



水溶液(アルコール、塩・・・)、界面活性剤  
(ミセル形成)、高分子水溶液

講演番号	K215 (2022 年 3 月 17 日 K 会場 13:40~14:00)
講演題目	深共晶溶媒 (DES) による廃電子基板からの金属抽出ならびにその抽出機構解明
発表者	北海道立総合研究機構 工業試験場 ○吉田 誠一郎・松嶋 景一郎・近藤 永樹・小川 雄太 北海道立総合研究機構 エネルギー・環境・地質研究所 明本 靖広・若杉 郷臣・富田 恵一・稲野 浩行
問合せ先	北海道立総合研究機構 工業試験場 吉田 誠一郎 e-mail: yoshida-seiichiro@hro.or.jp, TEL : 011-747-2950
参考サイト	特になし

### 本講演のポイント<一般向け>

近年は、持続可能な開発目標 (SDGs) の達成に向けた取り組みが産業分野でも盛んであり、資源のリサイクル技術の需要がますます高まっています。産業における重要な資源である金属は、そのリソースである鉱石が特定の地域に偏在しており、日本は金属資源の確保における地政学的なリスクを抱えています。そのような背景から、廃電子機器中の廃電子基板に含まれる金属が「都市鉱山」として注目されています。一方で、廃電子基板からの金属回収は大規模でエネルギー消費が大きな乾式処理が中心であり、これをコンパクトでエネルギー消費が小さな湿式処理に転換することが望まれています。しかし、湿式処理で用いられる高濃度の酸は環境負荷が大きいことが課題です。もし、環境負荷の小さな溶媒を用いて廃電子基板から金属を回収できれば、SDGs の達成に向けたリサイクル技術としての発展が期待できます。

そこで我々は、環境調和型の溶媒である深共晶溶媒 (Deep Eutectic Solvent, DES) を利用した廃電子基板からの直接的な金属抽出手法を検討しました。DES は揮発性が低く、天然物に含まれる物質などが原料になりうる環境調和型の溶媒です。DES による廃電子基板からの金属抽出を実施したところ、基板に含まれる銅の約 90% を抽出できました。一方、強酸である塩酸だけでは、銅の抽出率は低く、DES が選択的に銅を抽出できることがわかりました。発表では、DES のデザインによる廃電子基板からの金属回収の効率化や、金属の抽出機構に関する分光学的な解析についても報告します。



講演番号	K222 (2022 年 3 月 17 日 K 会場 16:00~16:20)
講演題目	Silver dissolution from Ag-TiO <sub>2</sub> membrane in saline condition (銀-チタニア膜からの銀溶出に与える塩の影響)
発表者	山口大学 OCHE ABDUL RAHIM Azzah Nazihah・MESTRE Sergio・熊切 泉
問合せ先	Graduate School of Technology and Innovation, Yamaguchi University・CHE ABDUL RAHIM Azzah Nazihah email: b501wd@yamaguchi-u.ac.jp, azzah.rahim@gmail.com
参考サイト	'Influence of catalyst type on water cleaning by photocatalytic membrane contactor', SCEJ 85th Annual Meeting, PE309, Che Abdul Rahim A.N., Bonkohara H., Kumakiri I., Tanaka K., Kita H. (2020) 'Influence of salts on photocatalytic oxidation performance of silver-doped TiO <sub>2</sub> membrane', SCEJ 52nd Autumn Meeting, PA318, Che Abdul Rahim A.N, Mestre S., Kumakiri I. (2021) 'Influence of operation conditions on the oxidation property of Ag-TiO <sub>2</sub> membranes', SCEJ Regional Meeting in Kansai 2021, B224, Che Abdul Rahim A.N., Sergio M., Kumakiri I. (2021)

### 本講演のポイント<一般向け>

Malaysia is one of the Petroleum and Palm Oil top producer in Southeast Asia. With these activities, alarming amount of wastewater is generated. One of the concerns is diluted but toxic organics (<5g/L) that are harder to be removed feasibly by conventional treatments. In addition, since the wastewater involves sea water, inorganic ions from salts may influence the efficiency of the water treatment. We proposed the application of photo-catalytic membrane reactors to solve this concern. In this presentation, silver leaching from Ag-TiO<sub>2</sub> membrane under different conditions was studied through Inductively Coupled Plasma (ICP) analysis. Results shows that presence of 0.1M NaCl in the solution caused significantly higher silver leaching. In the antibacterial test, hollow area surrounding the membrane suggested that silver leach from the membrane and inhibit *E. coli* growth.

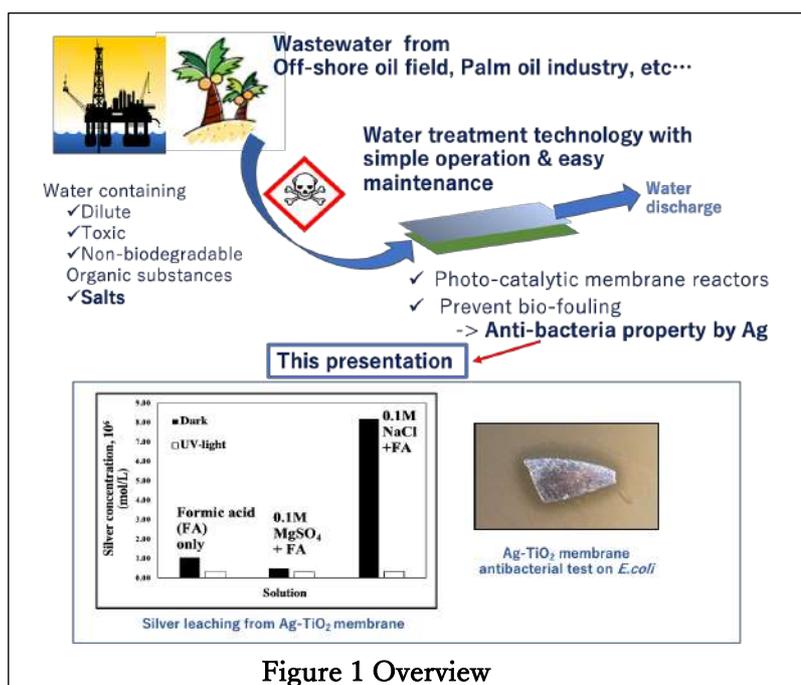


Figure 1 Overview

講演番号	K320 (2022 年 3 月 18 日 K 会場 15:20~15:40)
講演題目	Water Flux Enhancement of PVDF Membrane by a Facile Coating Method for Vacuum Membrane Distillation
発表者	神戸大学 OLI Zhan · ZHANG Pengfei · GUAN Kecheng 吉岡 朋久 · 松山 秀人
問合せ先	神戸大学 吉岡 朋久 · 松山 秀人 e-mail: *tom@opal.kobe-u.ac.jp, *matuyama@kobe-u.ac.jp
参考サイト	特になし

### 本講演のポイント<一般向け>

Water scarcity has become a major challenge to the sustainable development of human society. Efficient desalination of brine water or seawater presents a promising way to address this, in which membrane-based separation technology has shown huge advantages due to the low cost and ease of operation comparing to other water treatment process. In the past decades, membrane distillation (MD) has been intensively studied for their application in desalination. Different to pressure-driven membrane processes such as forward osmosis and reverse osmosis, MD is a thermal-driven process where low-grade waste heat can be applied, thus results in lower energy consumption. In MD process, a porous hydrophobic membrane is used to support a liquid-vapor interface at the entrance of the pores. The vapor pressure difference between both sides of the membrane is the driving force for the vapor to pass through the membrane and condensates in the permeate side. Since only the vapor can transfer through the membrane, MD process generally achieves nearly complete rejection for non-volatile salts, and high purity water can be received. Vacuum membrane distillation (VMD) is a typical MD configuration with higher water flux due to larger pressure difference. Studies have been made on the improvement of membrane performance, such as improving hydrophobicity of the membrane to achieve higher water flux.

In our work, we have developed a facile coating method to improve hydrophobicity and vacuum membrane distillation performance of PVDF hollow fiber membranes. BPPF6 was employed as the coating material due to its high hydrophobicity, water insolubility, and extremely low vapor pressure to avoid evaporation during VMD process. The coating was conducted simply by immersing PVDF hollow fiber membranes in BPPF6 methanol solution under sonication. Dynamic water contact angle measurement and pore distribution measurement showed that coating with BPPF6 had significantly improved the hydrophobicity of the membranes without blocking membrane pores. The best VMD performance was achieved on the membrane coated with a moderate BPPF6 concentration of 1.0 wt%. The water flux of this membrane had reached  $36.4 \pm 0.3 \text{ kg h}^{-1} \text{ m}^{-2}$  at  $45.4 \pm 0.2 \text{ }^\circ\text{C}$  and  $6.2 \pm 0.2 \text{ mbar}$ , around 14.2% improvement than the pristine membrane, indicating the successful enhancement of VMD performance by BPPF6 coating. Moreover, the coated membrane exhibited a constant water flux during a continuous VMD test for 10 hours, as well as the dynamic water contact angle of the coated membrane remained unchanged after test.

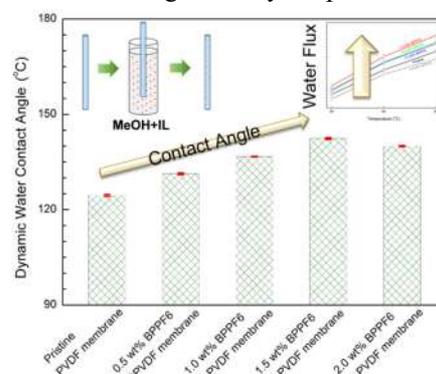


Figure 1. Hydrophobicity and water flux enhancement by IL coating.

講演番号	L217 (2022年3月17日 L会場 14:20~14:40)
講演題目	H <sub>2</sub> 燃焼熱を用いた CO <sub>2</sub> メタン化反応器の起動
発表者	豊田中央研究所 ○佐山 勝悟・山本 征治
問合先	豊田中央研究所 佐山勝悟 e-mail: shg-sayama@mosk.tytlabs.co.jp, TEL : 0561-71-7651
参考サイト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <a href="https://mobile.twitter.com/toyotacrld/status/1399349953151913988">https://mobile.twitter.com/toyotacrld/status/1399349953151913988</a></li> <li>・ First Operation of 5 kWCH<sub>4</sub> Local Carbon Recycling System: Product Gas Quality of CO<sub>2</sub> Methanation, AIChE Annual Meeting 2020 (2020) 685e.</li> </ul>

### 本講演のポイント<一般向け>

産業部門での CO<sub>2</sub> 排出量の削減に向けて、工場への地産地消型の風力・太陽光発電設備の導入が進んでいる。それらの発電量は時間帯・季節によって変動するため、無駄なく利用するには余剰電力発生時に何かしらの方法で電力を貯蔵しておく必要がある。工場の敷地面積は有限であるから、貯蔵媒体には高いエネルギー密度を持つものを選択する必要がある。

本研究は工場への Power to Gas コンセプトの適用を検討している (図 1)。工場の風力・太陽光由来の電力で H<sub>2</sub> を製造し (水電解)、その H<sub>2</sub> を用いてメタン化反応 (CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub> ⇌ CH<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O) により工場排ガスの CO<sub>2</sub> を CH<sub>4</sub> へ転化する。生成した CH<sub>4</sub> はタンクに貯蔵し、必要な時に燃料として利用する。本システムにより余剰電力をエネルギー密度の高い CH<sub>4</sub> で貯蔵することができる。また、工場外への CO<sub>2</sub> 排出を大幅に低減でき、工場で既存の都市ガス利用設備を有効活用できる (CH<sub>4</sub> は都市ガスの主成分)。これまでに著者らは工場燃焼炉を模擬した燃焼器から排出される CO<sub>2</sub> を回収して CH<sub>4</sub> へ転化する 5kW<sub>CH<sub>4</sub></sub> 規模の実証に成功した (参考サイト)。

本講演では、上記システムが実際の再エネ電力の出力変動に追従できるようにメタン化反応器を短時間で起動する手法を検討した結果を報告する。一般的なメタン化触媒の活性化温度は 150℃ 以上のため、起動には触媒の加熱が必要である。この加熱にはオイルヒーターが広く用いられるが、間接的加熱で効率が良いとは言えない。そこで、少量の空気と H<sub>2</sub> を用いてメタン化触媒床の一部を H<sub>2</sub> 燃焼熱で急速に昇温し、メタン化反応をライトオフさせた。その結果、5kW<sub>CH<sub>4</sub></sub> 二段メタン化反応器を冷間状態から 4 分でライトオフでき、22 分で生成ガスのメタン濃度 95% (CO<sub>2</sub> 転化率 ≥ 99%) を実現できた (図 2)。

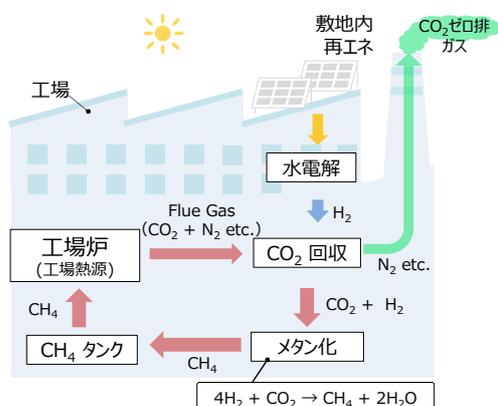


図 1 システムコンセプト

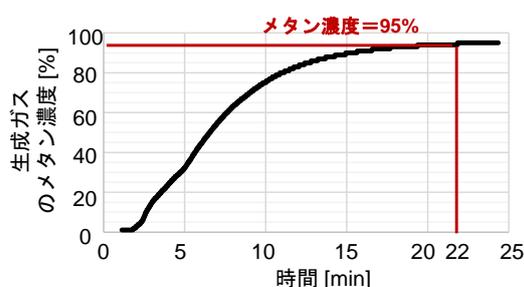
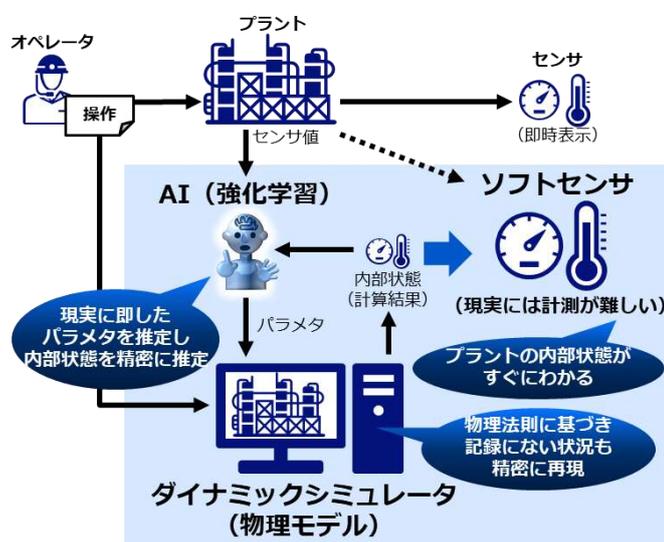


図 2 5kW<sub>CH<sub>4</sub></sub> 試験結果

講演番号	M217 (2022年3月17日 M会場 14:20~14:40)
講演題目	物理モデルと学習型システム同定によるソフトセンサ
発表者	産業技術総合研究所 NEC-産総研人工知能連携研究室/NEC ○窪澤 駿平・大西 貴士 産業技術総合研究所 NEC-産総研人工知能連携研究室/東京大学 鶴岡 慶雅
問合せ	産業技術総合研究所 NEC-産総研人工知能連携研究室 窪澤 駿平 e-mail: kubosawa@nec.com
参考サイト	・ Kubosawa, S., Onishi, T. and Tsuruoka, Y.; "Sim-to-Real Transfer in Reinforcement Learning-based Non-steady-state Control for Chemical Plants," <i>SICE J. Control Meas. Syst. Integr.</i> , <b>15</b> (1), 10-23 (2022)

### 本講演のポイント<一般向け>

化学プラントの運転には、プラントが現在どのような状態か、また将来どのように変化するかの把握が必要です。例えば、ある装置の温度を目標の値に変更するには、現在の温度が何度か、またどう操作すると温度はどう変化するか、という情報が必要です。ところが、温度のように即時測定できる指標もあれば、濃度のようにサンプルを取り出し、時間のかかる分析を経て判明する指標



もあります。測定が難しくても、製品品質などに関わる重要な指標の場合、常時モニタリングしたいというニーズがあります。そこで、こうした指標を、即時測定できる計測値から計算によって即時推定する「ソフトセンサ」という技術があります。ソフトセンサは、過去の計測値と運転データから教師有り学習で構築することもできますが、過去データに基づく方法では、過去データが無い状況の推定精度が低くなる課題があります。

一方、過去データが無い状況でも、化学工学の知識やプラントの構造情報を利用して、挙動を計算で再現するダイナミックシミュレータ(物理モデル)を利用すると、内部状態や将来変化を推定することができます。また、プラント内部の詳細な各状態を、計算結果として取り出すことができます。ただし、プラントの状態変化には様々な要素(パラメータ)の時間変化が影響するため、精密に内部状態を推定するにはパラメータの調節が欠かせません。そこで、AIの一種である強化学習でパラメータを調節することで、過去データが無い状況でも、精密にプラントの内部状態を推定する方法を提案します。推定される内部状態には、例えば配管内の物質の濃度などが含まれており、各状態変数をソフトセンサの指示値として利用することができます。また、実際のプラントを用いた実験により、時間変化する濃度の即時推定が可能であることを示しました。

講演番号	M221 (2022年3月17日 M会場 15:40~16:00)
講演題目	物理モデル自動構築に向けて: 2) ProcessBERT 化学工学のための事前学習言語モデル
発表者	京都大学大学院情報学研究科 金上 和毅・○加藤 祥太・加納 学
問合せ	京都大学大学院情報学研究科 加納 学 e-mail: <a href="mailto:manabu@human.sys.i.kyoto-u.ac.jp">manabu@human.sys.i.kyoto-u.ac.jp</a> , TEL: 075-753-3367
参考サイト	<a href="https://stktu.github.io/research_topics.html">https://stktu.github.io/research_topics.html</a>

本講演のポイント<一般向け>

### 物理モデル自動構築 AI : AutoPMoB

製造業においても、デジタルトランスフォーメーション (DX) が注目されています。特に製造現場では、サイバー空間に製造プロセスのコピーであるデジタルツインを構築するために、製造プロセスの状態を再現・予測できる物理モデル (科学法則に基づく数式群) が必要です。しかし、複雑な製造プロセスの物理モデルを構築するには専門知識と多大な手間が要求されます。我々は、AutoPMoB (automated physical model builder) と名付けた、物理モデルを自動で構築する人工知能 (AI) の開発を目指しています。

### 化学工学関連の専門用語を理解する言語モデル : ProcessBERT

本研究の目的は、AutoPMoB の実現に必要な要素技術の一つとして、異なる文書中の変数の同義性を判定する手法を開発することです。本研究では、Google が開発した汎用言語モデルである BERT を、化学工学関連の専門用語を含む 13 万報以上の論文を用いて改良し、新しい言語モデルである ProcessBERT を構築しました。さらに、45 報の論文に含まれる変数の同義性の判定性能を既存の 2 つの言語モデルと比較し、ProcessBERT の有用性を確認しました。ProcessBERT は AutoPMoB の実現だけでなく、化学工学分野の大量の文書を活用する技術の開発にも役立つことが期待されます。

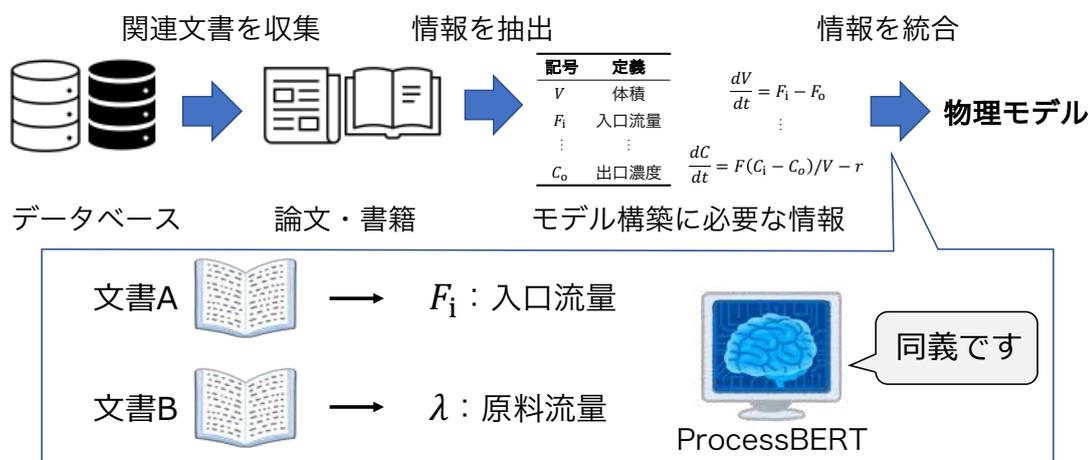


図 AutoPMoB による物理モデル構築フローと ProcessBERT による同義性判定

講演番号	N114 (2022 年 3 月 16 日 N 会場 13:20~13:40)
講演題目	耐酸性金属回収細菌を用いた酸性水圏環境におけるモデル重金属除去プロセスの開発
発表者	筑波大学大学院生命環境科学研究科 ○高野 力・青柳 秀紀
問合せ	筑波大学大学院 生命環境科学研究科 青柳 秀紀 e-mail: aoyagi.hideki.ge@u.tsukuba.ac.jp, TEL : 029-853-7212
参考サイト	特になし

### 本講演のポイント<一般向け>

農業、工業や鉱業に起因する、水圏環境の酸性化および重金属汚染は、環境や人体の健康に悪影響を及ぼすことから、国内外を通じて解決すべき重要な問題である。酸性水圏からの重金属の除去において、現在の主流は、中和処理による金属の凝集沈殿や、化学的吸着剤を用いて金属を回収する化学的手法（図 1A）であるが、菌体などに金属を吸着させる生物学的手法（図 1B）が環境親和的な代替技術として期待されている。しかしながら、いずれの手法も、酸性の実環境と乖離した中性条件下での処理を前提としており、酸性水圏に適用するためには大量の中和剤が必要となる。

この現状を踏まえ、我々は、中性条件下で生育し、強酸性条件下で生存可能な耐酸性細菌を活用して、中和剤を用いず、強酸性条件下で金属を回収する、**新規な環境親和型バイオプロセス**（図 1C）を考案した。本研究では、電子廃棄物由来の重金属による環境汚染リスクを想定し、酸性河川水からの重金属回収処理のラボスケールモデルの開発を試みた。

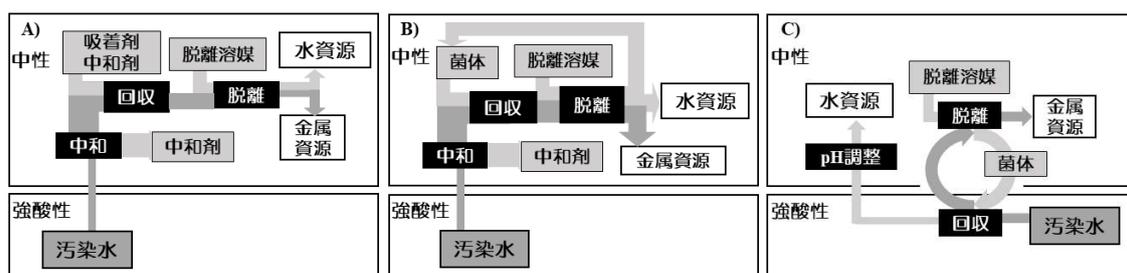


図 1 酸性水圏からの重金属除去法

### A) 化学的手法, B) 生物学的手法, C) 新規な環境親和型バイオプロセス

pH 2.12 の河川水に Co, Cu, Mn, Ni, Li の各金属イオンを添加し、模擬重金属汚染水とした。中性河川や土壌から単離した、5 種類の耐酸性金属回収細菌を、模擬重金属汚染水に順次添加、集菌して金属回収処理を行った結果、5 菌株平均で、Co: 0.75, Cu: 1.90, Mn: 0.57, Ni: 1.01, Li: 0.66, 合計: 4.89 [mg/g-dry cell] の回収能力を示した。この結果から、耐酸性細菌を利用することで、中和処理を行わずに重金属を回収可能であることが示された。今後、より金属回収能力や選択性の高い菌株の探索や、処理条件の改良による回収効率の改善を試みる。また、金属を回収した菌体から金属イオンを脱離し、資源として再利用するプロセスを構築し、環境親和的、経済的なバイオプロセスの実現に取り組む。

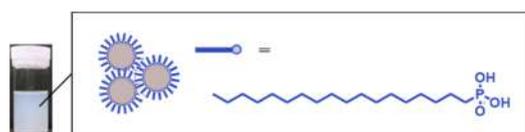
講演番号	O120 (2022 年 3 月 16 日 O 会場 15:20~15:40)
講演題目	直鎖アルキルエーテル型分散剤による無機ナノ粒子の分散制御
発表者	東京農工大学大学院生物システム応用科学府 ○須藤 達也・山下 翔平・神谷 秀博 東京農工大学大学院農学研究院 岡田 洋平
問合せ先	東京農工大学大学院農学研究院 岡田 洋平 e-mail: yokada@cc.tuat.ac.jp TEL: 042-367-5677
参考サイト	Yamashita, S., Sudo, T., Kamiya, H., Okada, Y., <i>ChemistrySelect</i> <b>2021</b> , 6, 2923–2927

### 本講演のポイント<一般向け>

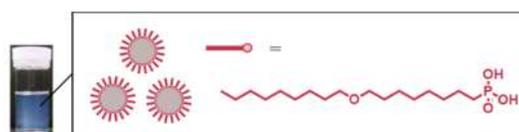
サイズが 100 nm (1 nm =  $10^{-9}$  m) 以下の微粒子 (ナノ粒子) は, そのサイズの小ささに由来する優れた物理的・化学的性質を有していることから, バイオセンシング材料や電子デバイス材料などへの応用が期待されています. ところが, ナノ粒子は互いにくっつきやすい性質を有しているため, 材料製造プロセスの過程でナノサイズの状態を維持できずに大きな塊 (凝集体) を形成してしまうことが問題となっています. そのため, ナノ粒子の材料応用に向けて, 粒子がナノサイズの状態のまま分散している状態を維持する手法 (分散制御技術) の構築が必要不可欠となっています.

有機溶剤や有機ポリマー中にナノ粒子を均一に分散させる手法の一つとして, 表面修飾法があります. 表面修飾法は, ナノ粒子の表面に分散剤とよばれる有機分子を吸着させる手法のことであり, 粒子表面を改質して溶剤やポリマーに対する親和性を高めることでナノ粒子を安定的に分散させることが可能となります. 分散剤の分子構造の僅かな違いによってナノ粒子の分散性は著しく変化するため, 分散機能性の高い分散剤を選定するための指針を構築することが求められています.

本研究では, 既往の研究 (参照: 上記の参考サイト) の過程で生まれた「直鎖アルキルエーテル型分散剤」が優れた分散機能を発揮することを明らかにしました. また, 酸素原子の位置を変えたりガンドを用いて分散機能を検証した結果, 酸素原子をアルキル鎖の分子中央に組み込んだリガンドを設計ないしは選定することが重要であることも解明しました.



直鎖アルキル型の分散剤



直鎖アルキルエーテル型の分散剤

講演番号	PA132 (2022 年 3 月 16 日 P 会場 14:20~15:20)
講演題目	Development and Functional Evaluation of a Miniature Liver Model (ミニチュア肝臓モデルの開発と機能評価)
発表者	九州大学 OUEHARA UYEDA Mario_Kokichi・WU Fanqi 福田 有嘉子・堺 裕輔・白木川 奈菜 熊本大学 宮田 辰徳・中尾 陽佑・山尾 宣暢 佐賀大学 相島 慎一 熊本大学 山下 洋市・馬場 秀夫 九州大学 井嶋 博之
問合せ先	九州大学大学院工学研究院 井嶋 博之 e-mail: ijima@chem-eng.kyushu-u.ac.jp, TEL : 092-802-2748
参考サイト	・ Methods. Mol. Biol., Vol.1577, pp.271-281 (2018) ・ J. Biosci. Bioeng., Vol.131, pp.107-113 (2021)

#### 本講演のポイント<一般向け>

我々はこれまでに臓器の脱細胞化技術を最適化し、世界最高水準の精緻な血管網を有する肝臓鋳型および臓器培養システムの開発に成功している (参考サイト参照)。これは正常な肝臓の成分や血管網などの構造を再現した理想的な臓器鋳型である。

本研究では、ヒト肝臓の 5000 分の 1 のサイズであるマウス肝臓の一部 (右葉) を鋳型とし、ここにヒト肝細胞を播種 (再細胞化) することによる“ミニチュアヒト肝臓” (図参照) の構築とその機能評価を目的とした。

組織学的評価および肝特異遺伝子発現を指標とし、細胞の播種経路とその密度を最適化し、適切な細胞分布を実現した機能性ミニチュアヒト肝臓の構築に成功した。本技術は改善されるべき課題がまだまだ多いが、(1)薬物代謝スクリーニング、(2)病態モデルや癌転移研究、(3)スケールアップによる移植用肝グラフトの構築、を実現する画期的かつ波及効果が大きな研究成果である。

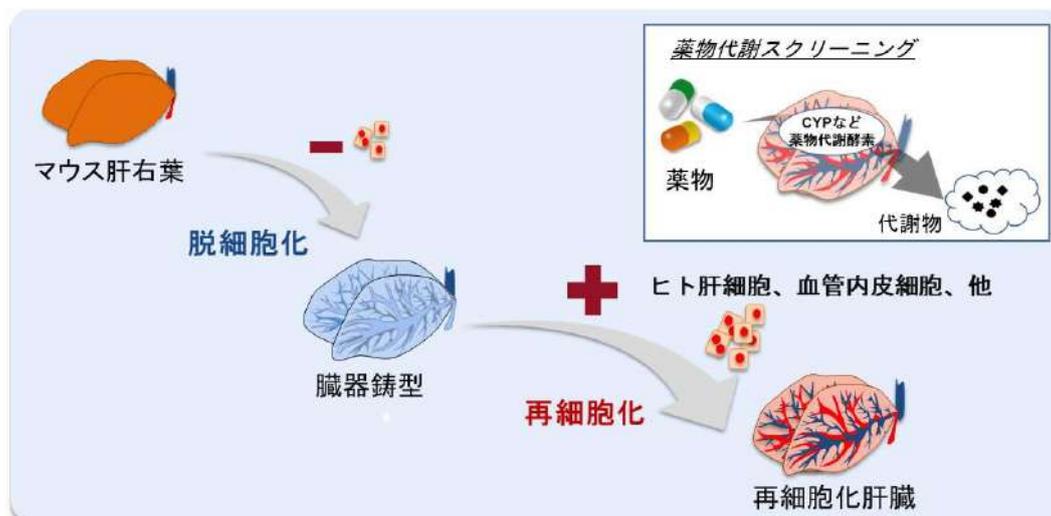


図 機能性ミニチュアヒト肝臓の構築

講演番号	PB203 (2022 年 3 月 17 日 P 会場 9:20~10:20)
講演題目	シリカビーズを導入した多孔質 SUS 管への吸引圧力を変えた無電解めっきによる Pd 膜形成
発表者	徳島大学大学院創成科学研究科 ○田中 千賀 徳島大学大学院社会産業理工学研究部 加藤 雅裕
問合せ先	徳島大学大学院社会産業理工学研究部 加藤 雅裕 e-mail: kato@tokushima-u.ac.jp, TEL: 088-656-7429
参考サイト	・ Scientific Reports, Vol.10, P.5148(2020) ・ <a href="https://www.chem.tokushima-u.ac.jp/C4/">https://www.chem.tokushima-u.ac.jp/C4/</a>

本講演のポイント<一般向け>

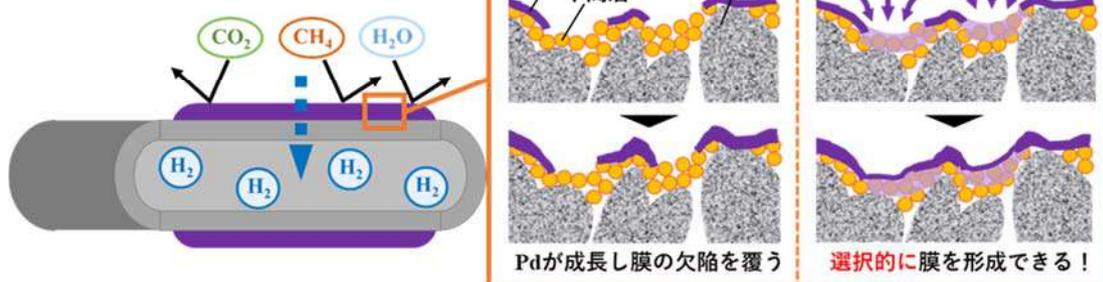
### 研究背景

化石燃料の過度の使用に伴う二酸化炭素排出量の増加により、地球温暖化や気候変動などの環境問題が深刻化している。そこで、化石燃料に代わる環境負荷の低いエネルギー源として水素が注目されている。水素は燃焼させたとき水のみを排出するクリーンなエネルギー源であり、燃料電池に利用されるが、純度 99.99% 以上の水素が必要である。

有用な高純度水素製造法の一つに Pd (パラジウム) 膜型反応器を用いる方法がある。この反応器は、Pd 膜のもつ水素選択透過性を利用し、水素の「生成」と他のガスとの「分離」を同時に行うことができる。しかし、水素透過性が膜厚に反比例することや Pd が高価であることから、薄膜化が急務である。

### 研究内容

我々の研究室では、Pd 膜の薄膜化を達成する手段として多孔質 SUS 管を支持体として採用し、無電解めっき法により成膜している。SUS 管の表面は粗いため、そのままめっきすると多量の Pd が必要である。そこで、中間層としてシリカビーズを導入することで表面を平滑化し、Pd 使用量を 1/3 程度まで削減した。さらなる薄膜化をめざし、無電解めっき法に吸引法を取り入れた。めっき液に浸漬した状態で SUS 管の内部を減圧し吸引することで、膜の欠陥部にめっき液が滞留し、**欠陥部への選択的なめっきが可能**と考えた。その結果、**完全な緻密膜の形成**に成功したが、吸引せず成膜した膜と比較して水素透過性が低下した。そこで、減圧する圧力(吸引圧力)を制御し、Pd の侵入の抑制を図った。結果、アスピレーターにより適切な吸引圧力を制御することが Pd 緻密膜の成膜に不可欠であることを見出した。



講演番号	PC204 (2022年3月17日 P会場 14:20~15:20)
講演題目	錯体を利用した流通式水熱合成における有機修飾酸化セリウムのナノスケール精密制御
発表者	東北大学大学院工学研究科/凸版印刷 ○尾村 悠希 東北大学未来科学技術共同研究センター 成 基明 東北大学多元物質科学研究所 笈居 高明 東北大学材料科学高等研究所 横 哲・阿尻 雅文
問合せ先	東北大学材料科学高等研究所 阿尻 雅文 e-mail: tadafumi.ajiri.b1@tohoku.ac.jp
参考サイト	<a href="https://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/ajiri_lab/">https://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/ajiri_lab/</a>

### 本講演のポイント<一般向け>

有機溶媒に分散可能かつ均一なナノ粒子を得るための手法として、超臨界水熱法による金属酸化物合成法が開発された(図1)。本手法では、水の温度が上昇し臨界温度(374°C)に近づくにつれて誘電率が低下し無極性溶媒に近づく性質を利用する。この性質により臨界温度付近の水と有機修飾剤が均一に混合するため、効率よく有機修飾することができ、均一かつ形状制御された金属酸化物ナノ粒子を得ることができる。特に、有機修飾酸化セリウム( $\text{CeO}_2$ )ナノ粒子は活性が高い面を露出した立方体に形状制御され(図2)、触媒等への応用が期待されている。

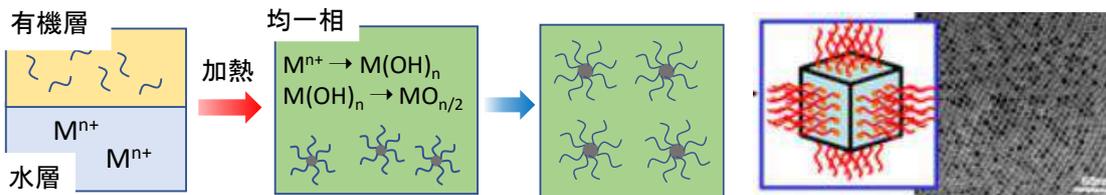


図1. 超臨界水熱法による有機修飾金属酸化物合成

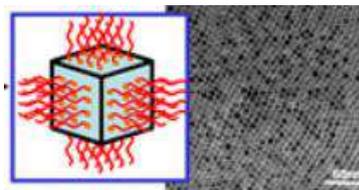


図2. 有機修飾  $\text{CeO}_2$  ナノ粒子

ナノ粒子を自在に設計するために、粒子の形成-成長過程を明らかにすることが求められる。流通式反応を利用した短時間内の反応制御により、粒子の形成-成長における各段階で反応を止め粒子の状態を明らかにできると考えた。本研究では、4価セリウム-カルボキシレート錯体を前駆体として使用した反応によって、流通式においても均一な粒子合成やサイズ制御ができることを見出した(図3)。さらに、反応時間を変化させながら粒子の特性を分析することで、粒子の成長段階を解明することに成功した。本研究結果は、ナノ粒子の工業的合成や、形成メカニズム解明に大きく貢献できる。

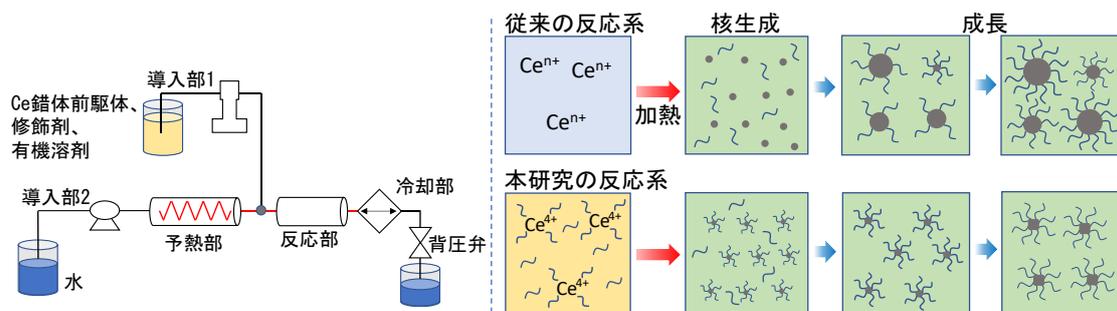


図3. 本研究における、流通式反応と均一ナノ粒子合成の模式図

講演番号	PC235 (2022 年 3 月 17 日 P 会場 13:20~14:20)
講演題目	カーボンナノチューブ膜への活物質と塩の担持による高エネルギー密度 Li-S 電池の開発
発表者	早稲田大学 ○中前 快斗・吉江 優一・前 智太郎・金子 健太郎・李墨宸・野田 優
問合せ先	早稲田大学 先進理工学部 野田 優 e-mail: <a href="mailto:noda@waseda.jp">noda@waseda.jp</a> , TEL : 03-5286-2769
参考サイト	[1] 野田・花田研究室ホームページ <a href="https://www.f.waseda.jp/noda/index-j.html">https://www.f.waseda.jp/noda/index-j.html</a> [2] Y. Yoshie, K. Hori, T. Mae, S. Noda, Carbon 182, 32-41 (2021). <a href="https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.05.046">https://doi.org/10.1016/j.carbon.2021.05.046</a>

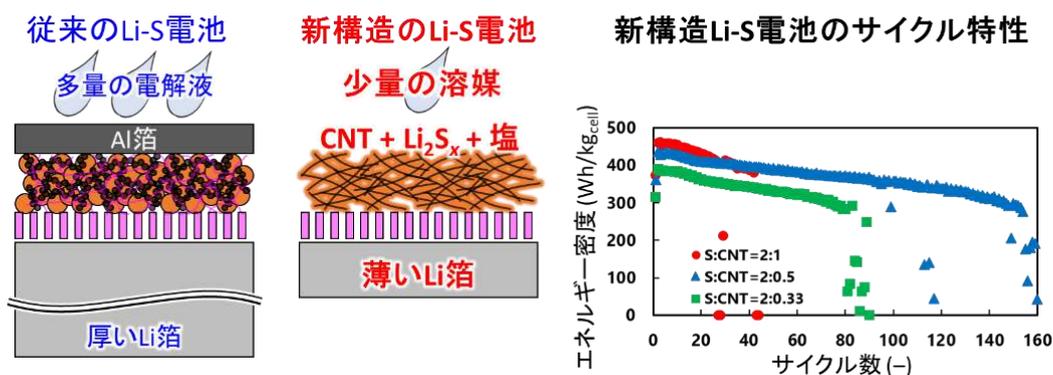
### 本講演のポイント<一般向け>

リチウムイオン電池は、パソコンなどの小型デバイスから電気自動車などの大型デバイスまで幅広く用いられ、空飛ぶ基地局など更なる利用拡大に向けてエネルギー密度の向上が望まれています。我々は、硫黄と Li 金属を用いた新しい電池、リチウム硫黄 (Li-S) 電池に着目し、カーボンナノチューブ (CNT) を用いた新構造電極で高いエネルギー密度を実証しました。

Li-S 電池は理論上高いエネルギー密度 (~2500 Wh/kg) を有しますが、実際には現行 Li-ion 電池 (~300 Wh/kg) のエネルギー密度に及んでいません。蓄電材料 (活物質) の硫黄 (S<sub>8</sub>) が絶縁性・低反応性であり、電池に用いるには多量の補助材料と電解液が必要になるためです。

我々は CNT の分散・ろ過で得られる CNT スポンジ状膜が良導電性、高比表面積を有し軽量なことに着目、その中に各種活物質を保持した新構造の蓄電池を開発してきました。今回、単体硫黄 (S<sub>8</sub>) の代わりに、Li-S 電池における反応中間体の多硫化リチウム (Li<sub>2</sub>S<sub>x</sub>, x=4,6,8) を用いると、少ない電解液量で電池が動作することを発見しました。Li<sub>2</sub>S<sub>x</sub> の溶液を CNT 膜に滴下し乾燥するという簡易なプロセスで電極を作製可能であり、Li<sub>2</sub>S<sub>x</sub> 中に溶媒を適度に残すことで高い活性を得られることがわかりました。さらに、電解液に用いる Li 塩もあらかじめ CNT 膜に担持することで、金属 Li 箔負極、高分子微多孔膜セパレータ、Li<sub>2</sub>S<sub>x</sub>-CNT 正極を重ねて、低粘性な純溶媒 (電解液の溶媒) を注入するだけで電池が作製可能となりました。さらに薄い Li 箔を用いることで、電池の全内容物の質量基準で 450 Wh/kg 前後の高いエネルギー密度を達成しました。

講演では、電極・電池特性について詳しく報告し、また Li 負極の劣化抑制によるサイクル特性向上など今後の技術開発について議論します。



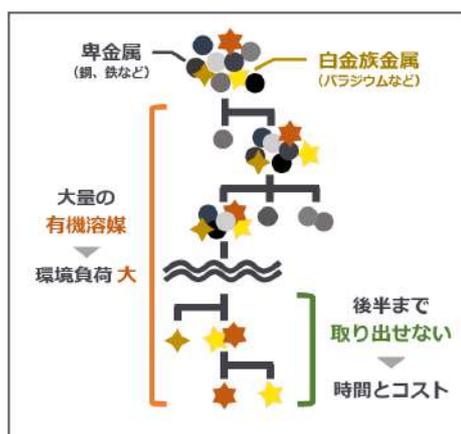
講演番号	PC270 (2022 年 3 月 17 日 P 会場 14:20~15:20)
講演題目	低環境負荷での白金族金属リサイクルを目的とした高分子材料の開発
発表者	千葉大学融合理工学府/産業技術総合研究所 ○金子 直矢 千葉大学融合理工学府 谷口 竜王・唐津 孝 日本原子力研究開発機構 元川 竜平 産業技術総合研究所 鈴木 智也・成田 弘一
問合せ先	千葉大学大学院融合理工学府 金子 直矢 e-mail: naoya2624@chiba-u.jp, TEL: 043-290-3409 (谷口竜王教授)
参考サイト	特になし

本講演のポイント<一般向け>

### 【背景】

希少で産地が限定的なパラジウムなどの白金族金属は、ガソリン車に搭載される排ガス浄化触媒、水素製造用触媒などとして近年需要が高まっている。しかし、我が国は輸入に頼らざるを得ないため、安定的な供給にはリサイクルが不可欠である。

リサイクルにおける一般的な分離精製工程（右図）では、大量の有機溶媒を使用するため、環境負荷と廃液の処理によるコストが課題であった。



### 【本講演のポイント】

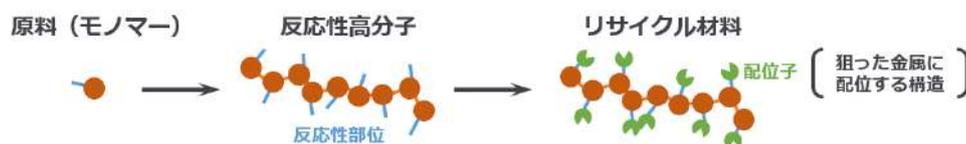
#### 有機溶媒を使用せずに白金族金属を沈殿により分離する材料の開発

##### ①有機溶媒を使わない分離方法

→水（塩酸）中で金属に配位すると沈殿を生じる高分子材料を使用

##### ②製造コスト削減を目指して、高分子材料の合成プロセスを簡略化

→反応性高分子（様々な構造を導入可能な高分子）を使用したリサイクル材料の合成



##### ③回収した金属に付加価値を付与

→吸着している高分子を除去することで多孔質構造を確認（下図右）



講演番号	PD330 (2022 年 3 月 18 日 P 会場 10:20~11:20)
講演題目	攪拌場における粉体流動特性に関する DEM シミュレーション
発表者	東京大学工学部 ○薙野 眞斗・森 勇稀・酒井 幹夫
問合せ先	東京大学大学院工学系研究科レジリエンス工学研究センター 酒井 幹夫 e-mail: mikio_sakai@n.t.u-tokyo.ac.jp TEL: 03-5841-6977
参考サイト	酒井研究室ホームページ <a href="https://dem.t.u-tokyo.ac.jp">https://dem.t.u-tokyo.ac.jp</a> 酒井研究室インスタグラム <a href="https://www.instagram.com/sakailab_ut/">https://www.instagram.com/sakailab_ut/</a>

### 本講演のポイント<一般向け>

粉体の流動特性は、輸送・混合といった粉体プロセスを設計したり、運転の条件を決めたりする上で非常に重要な情報です。粉体の流動特性を評価する手法の一つに、粉体を攪拌する際のトルク測定があります。既存研究では、粉体を攪拌した際に、回転速度を変化させてもトルクが一定になることが実験的に示されています。これは興味深い現象ではあるものの、トルクが一定となるメカニズムは解明されていませんでした。

本研究では、離散要素法 (DEM) を用いて、攪拌場における個々の固体粒子の挙動のシミュレーションを実行しました。実験では個々の粒子の位置・速度・接触力などを直接的に観察することは困難ですが、シミュレーションを使用すれば詳細な分析を進めることができます。本研究では、数値解析の結果に基づいて定トルクのメカニズムを定量的に説明することを試みます。

シミュレーションでは、同一の体系において攪拌翼の回転速度を 20 rpm から 60 rpm にわたる 5 段階に調整し、固体粒子によって攪拌翼に及ぼされるトルクを計測しました。図 1 は、回転速度 60 rpm の場合のシミュレーションの断面図です。図 2 は、攪拌翼回転速度に対するトルクの値をプロットしたもので、既存研究の実験と同様にトルクが一定となっていることが分かります。数値解析の結果、攪拌翼の回転速度を変化させても、攪拌翼における局所的なトルクの分布がほとんど変化しないこと、さらに粒子と攪拌翼の接触頻度も回転速度に依存しないことが明らかになりました。これらのことから、攪拌翼の回転速度を変化させても粉体攪拌時のトルクの値が一定になることが説明できました。これは、粒子そのものも攪拌翼に追従する速度で動いているためであると考えられます。

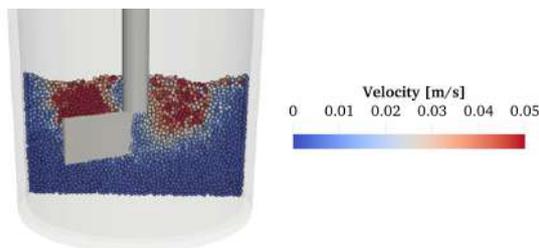


図 1 シミュレーション結果の断面図

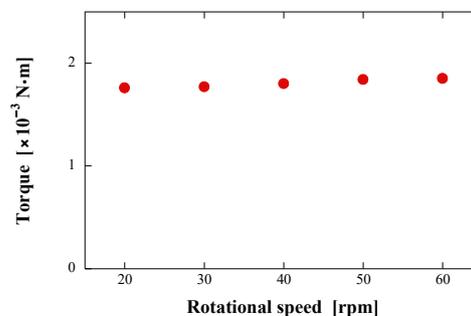


図 2 攪拌翼回転速度とトルクの関係

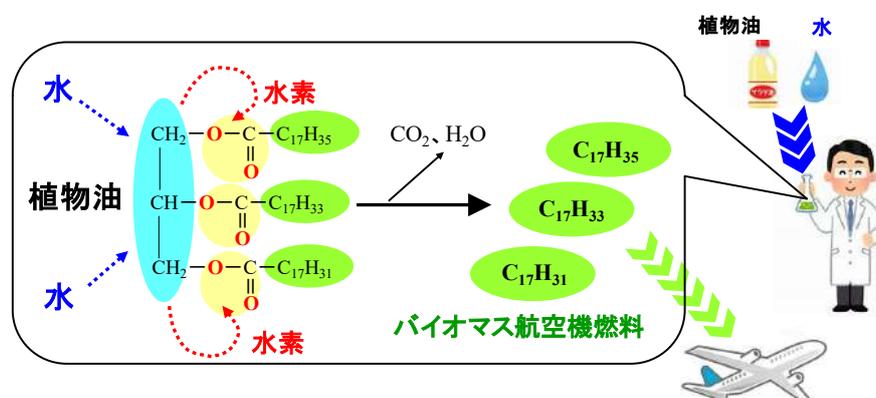
講演番号	PD337 (2022 年 3 月 18 日 P 会場 9:20~10:20)
講演題目	その場発生 of 再生可能水素を利用した植物油脱酸素によるドロップイン燃料の生産
発表者	東京都市大学 ○鈴木 順・濱田 孝輝・小島 港斗・高津 淑人
問合せ	東京都市大学理工学部応用化学科 高津淑人 e-mail: mkozu@tcu.ac.jp, TEL: 03-5707-0104 (代表)
参考サイト	Fuel Process. Technol., Vol.217, 106831 (2021)

### 本講演のポイント<一般向け>

地球規模の課題解決目標である「カーボンニュートラル」の達成に向けて、再生可能な燃料による航空機の運航が注目されています。世界の二酸化炭素排出のうち、航空機からの排出は3%を占めており、2050年には10%前後にまで増えることが懸念されています。このような状況を憂いて、地球温暖化防止の国際会議(COP25)へ参加しようとした若き女性環境活動家は航空機に搭乗することなく大西洋をヨットで渡り、その行動が「飛び恥(flight shame)」なる国際的な流行語を生みました。しかしながら、航空機を自動車のように電動化することは容易ではありません。炭素税導入の議論が本格化しており、再生可能なバイオマス資源から航空機燃料を生産することは必須の課題となっています。

植物油の分子から酸素原子を除去して航空機燃料に相当する炭化水素へと加工する触媒反応は、バイオマス航空機燃料を生産する代表的な方法で、多くの研究者・技術者が注目しています。日本国内でもバイオマス航空機燃料の実証が行われていますが、燃料生産の触媒反応は大きな問題を抱えています。それは、植物油の分子から酸素原子を除去することに欠かせない水素を化石燃料に依存していることです。これでは、バイオマス航空機燃料が再生可能であることを謳えなくなります。また、化石燃料から水素を生産するための工場が別途で必要になるため、経済性も損なってしまいます。

これまでの「植物油+水素(化石燃料由来)」を供給する触媒反応から、私たちは「植物油+水(自然界に豊富)」を供給する新たな触媒反応によって、酸素原子が除去される「その場」で植物油自身から発生する「再生可能な水素」を利用しながらバイオマス航空機燃料を生産する研究に取り組み、再生可能性の回復と経済性の向上に努めています。



講演番号	PE303 (2022 年 3 月 18 日 P 会場 13:20~14:20)
講演題目	電場により光の反射強度を制御可能な可動コア内包型粒子集積体の開発
発表者	東北大学大学院工学研究科 ○波形 光・渡部 花奈子・菅 恵嗣・長尾 大輔
問合先	東北大学大学院工学研究科 長尾 大輔 e-mail: dnagao@tohoku.ac.jp, TEL : 022-795-7239
参考サイト	特になし

### 本講演のポイント<一般向け>

#### 本研究の背景 -微粒子を規則的に並べた集積体-

数百ナノメートル程度の小さな粒状材料である微粒子は、規則的に並べることで特定の色の光を強く反射する。そのため、微粒子の集合体（微粒子集積体と呼ばれる）は鮮やかな色を示す。微粒子集積体から得られる発色特性は従来材料とは異なり劣化（退色）しないため、新しい色材などへの応用が期待される。一方で、集積体中の微粒子は再び動くことができないため、一般的に 1 つの粒子集積体から得られる光反射性（反射する光の強さや色など）は 1 つに限定される。そこで本研究では、外からの刺激に応答して光反射性を自在に制御可能な新しい微粒子集積体の作製を目的とした。

#### 本研究の概要 -電場で光反射性を切り替え可能な粒子集積体-

本研究では「可動コア内包型粒子（図 1）」を用いて集積体を作製することを考えた。本粒子は言わば卵の“黄身”と“殻”に対応した構造（“コア粒子”と“シェル”）を持ち、コアはシェル内部を自由に動くことができる。さらに、本粒子に外部刺激（電場や磁場など）を印加することでコアの運動性を制御できる。そのため本粒子には、集積後に内部のコア粒子のみ配置を変えられるという従来の粒子集積体にはない特徴がある。

今回は、この可動コア内包型粒子の多層集積体に対して交流電場を印加し、集積体の光反射特性がどのように変化するかを調べた。その結果、電場を印加すると集積体の光反射強度が向上することがわかった。これは、集積体に電場をかけると内部のコア粒子の運動・配置が、電場を印加しない条件と比較して規則的になるためである（図 2）。以上のように、電場印加により 1 つの粒子集積体から複数の光学特性を得られる本粒子集積体は、電場応答性のセンサー等への新たな応用展開が期待できる。

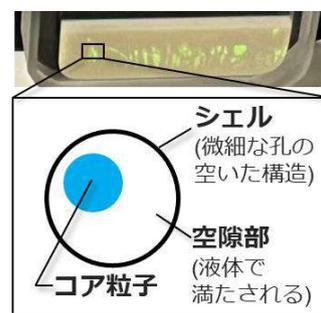


図 1. 可動性コア内包型粒子の模式図およびその集積体の外観写真

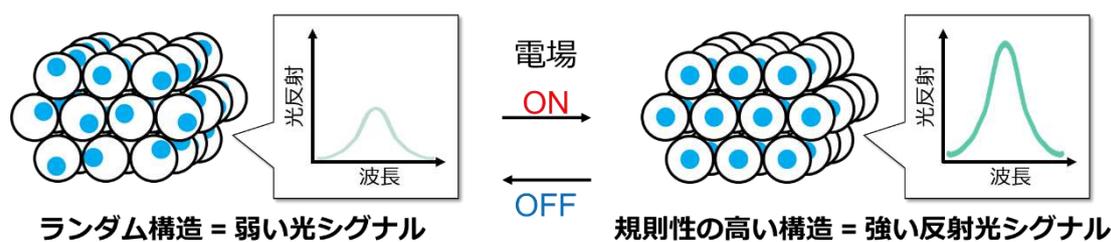


図 2. 本研究の概略図（電場に応答して光反射性がスイッチング可能な微粒子集積体）

# 化学工学×DX思考=新たな社会・産業構造へ

～これからの社会課題に応える化学工学への転換～



松尾 豊氏

東京大学大学院工学系研究科  
教授



小河 義美氏

株式会社ダイセル  
代表取締役社長



西山 圭太氏

東京大学未来ビジョン研究センター  
客員教授

質問・議論  
大歓迎



## 第9回 化学工学ビジョンシンポジウム SV-1

# 「化学工学の未来ビジョンを考えよう」

2022年 **3月16日(水)** 12:50-18:00 (第87年会1日目午後)

神戸大学百年記念館六甲ホール

化学工学会GOING VIRTUAL(オンライン学会会場)Z会場

URL: [https://goingvirtual.scej.org/web\\_conf](https://goingvirtual.scej.org/web_conf)

主催: 戦略企画会議, VISION2023レビュー委員会, CSR委員会  
共催: SDGs検討委員会, 地域連携CN推進委員会, 次世代エネルギー社会検討委員会, 社会実装学研究会, CCUS委員会, AI・IoT委員会  
協賛: 人工知能学会(予定), 日本ディープラーニング協会(予定)  
オーガナイザー(五十音順): 伊藤晃子(日揮グローバル), 大村直人(神戸大学), 小野努(岡山大学), 北川尚美(東北大学), 祇園景子(神戸大学), 小林大祐(東京電機大学), 辻佳子(東京大学), 中川究也(京都大学), 松田圭梧(山形大学), 三好史浩(ダイセル)

要参加登録



Program

12:50	<p><b>開会挨拶</b> 小野 努 (岡山大学)</p>	14:40	<p><b>化学工学の新たな教科書</b> 「実例で学ぶ化学工学 課題解決のためのアプローチ」 山口 猛央 (東京工業大学)</p>
13:00	<p><b>VISION2023のレビュー</b> 北川 尚美 (東北大学) 林 潤一郎 (九州大学)</p>	15:00	<p>休憩</p>
<p><b>将来を見据えた活動紹介</b></p>		<p><b>これからの化学工学に向けて</b></p>	
13:40	<p><b>札幌宣言とその実行</b> 野田 優 (早稲田大学)</p>	15:20	<p><b>対談企画</b> 化学工学×DX思考=新たな社会・産業構造へ ～これからの社会課題に応える化学工学への転換～ 小河 義美 (ダイセル) 松尾 豊 (東京大学) 西山 圭太 (東京大学)</p>
14:00	<p><b>カーボンニュートラルで化学工学が変わる、 化学工学がカーボンニュートラルに挑む</b> 辻 佳子 (東京大学)</p>	17:10	<p>休憩</p>
14:20	<p><b>化学工学とデータ科学の融合</b> ～AI・IoT・DXの視点から～ 山下 善之 (東京農工大学)</p>	17:20	<p><b>みんなが考える化学工学の未来</b> ～第52回秋季大会ワークショップの報告～ 祇園 景子 (神戸大学)</p>
		17:40	<p><b>化学工学と化学工学会の新たな価値創造に向けて</b> 大村 直人 (神戸大学)</p>

# 「2050年カーボンニュートラルへの道」

2022年

3月15日(火) 12:55~18:05

参加無料  
要参加登録

神戸大学鶴甲第1キャンパス B棟2階 B210教室 および  
化学工学会GOING VIRTUAL(オンライン学会会場)A会場  
[https://goingvirtual.scej.org/web\\_conf](https://goingvirtual.scej.org/web_conf)



主催  
地域連携カーボンニュートラル推進委員会  
戦略推進センター 次世代エネルギー社会検討委員会・  
CCUS 研究会・社会実装学研究会

協賛



共催

戦略推進センター SDGs 検討委員会  
触媒学会

## 概要

カーボンニュートラルの達成のためには、どんな社会にすべきかを検討・設計し、必要なプロセスを想定し、適切な要素技術を求めていく必要があります。化学工学会では地域産業および地域コミュニティとの連携強化により具体的なケーススタディ、カーボンニュートラルに必要な技術や学問体系の展開・深化を進めております。第86年会のビジョンシンポジウム、第52回秋季大会の特別シンポジウムに続き、今回も、エネルギー・環境イノベーションとその社会実装について、会期前日の3月15日午後、招待講演、依頼講演、パネルディスカッションを実施いたします。なお、会期中、各講演に対する双方向のコメントのやりとりも可能です。参加費無料の一般公開シンポジウムとなりますので、化学工学が挑む未来社会について多くのみなさまとともに考え、この活動を通じて学会全体の分野融合研究の推進と学術の発展に貢献したいと考えています。



## プログラム

12:55	開会の辞 辻 佳子氏(東京大学/化学工学会地域連携カーボンニュートラル推進委員会委員長)	15:40	休憩
13:00	「物質閉鎖系である地球におけるカーボンニュートラルと我が国の戦略」 関根 泰氏(早稲田大学先進理工学研究所)	16:00	「原価計算情報に基づく製品カーボンフットプリント算定の考え方とそのシステム開発」 当麻 正明氏(住友化学株式会社技術・研究企画部)
13:40	「国際水素サプライチェーン構築に関する取り組み」 森本 勝哉氏(川崎重工業株式会社水素戦略本部)	16:40	「社会イノベーションと科学技術 - 社会が変える技術、技術が変える社会についてカーボンニュートラルを例に考える -」 野口 和彦氏(横浜国立大学先端科学高等研究院リスク共生社会創造センター)
14:20	「硬殻マイクロカプセル化蓄熱材による潜熱輸送に関する研究」 鈴木 洋氏(神戸大学大学院工学研究科)	17:20	パネルディスカッション 古山 通久氏(信州大学先鋭材料研究所)
15:00	「産業分野のカーボンニュートラル化に求められる熱利用技術」 川村 公人氏(アサヒクオリティードイノベーションズ株式会社)	18:00	閉会の辞