

日本膜学会講演会 ～2050年カーボンニュートラルに向けた二酸化炭素分離膜の最新動向～

主催：日本膜学会


協賛(予定)：化学工学会、高分子学会、先端膜工学研究推進機構、日本化学会、
日本化学連合、分離技術会

開催日時：2023年3月13日(月) 13:00～18:05

開催方式：オンライン開催

平素は当会に何かとご尽力を賜りまして誠に有り難うございます。わが国は、2020年10月に2050年カーボンニュートラルを宣言し、2021年4月の気候変動サミットおよび2021年11月のCOP26では「2030年度における温室効果ガスを2013年度に比べ46%削減する」という目標を表明しました。わが国は、現在、年間で12億トンを超える温室効果ガスを排出しており、2050年までにこれを実質ゼロにする必要があります。新たな成長技術として、省エネルギーな分離プロセスである膜分離への期待は大きく、特に、燃焼排ガスや天然ガス・バイオガスからの二酸化炭素分離回収への適用を目指した分離膜の研究開発が進められております。

今回、昨年度に引き続き二酸化炭素分離膜の最新動向を概観するために、二酸化炭素分離膜の実用化を目指して精力的に研究開発に取り組んでおられる講師の方々をお迎えし、カーボンニュートラル実現に向けた膜技術開発の加速につながる講演会を開催させていただきたいと思っております。尚、現状も感染拡大の予断を許さない新型コロナウイルスの影響より、本講演会はZoomにて開催させていただきます。オンラインミーティングの接続準備をしていただきたくお願い申し上げます。大変お忙しい中恐縮ですが是非ご参加いただきたく宜しくお願い申し上げます。



プログラム：

13:00-13:05 開会挨拶

広島大学 都留 稔了

13:05-13:50

【基調講演】「CO₂分離膜の概観」

山口大学 名誉教授 喜多 英敏

昨年度に引き続き二酸化炭素分離膜をテーマとする本講演会では、2050年カーボンニュートラルを目指して様々な二酸化炭素分離膜技術の研究開発の成果が報告されています。さらに国プロジェクトとしてGI基金等による大型のプロジェクトも始まっています。本講演では、実用化段階に進んでいる高分子膜から、ゼオライト膜やカーボン膜などの無機膜および促進輸送膜などの二酸化炭素分離膜の内外の研究・技術動向を概観します。

13:50-14:20

「CO₂分離のためのアミン含有ゲル粒子膜の開発」

九州大学 星野 友

CO₂排出量実質ゼロを実現する為に燃焼後排ガスや空気など様々な環境から高効率にCO₂を分離可能な材料・プロセスの開発が必要不可欠です。本講演ではJST-ALCAプログラムおよびJAXA宇宙探査イノベーションハブ事業で開発しているアミン含有ゲル粒子からなる

CO₂分離材料やCO₂選択透過膜およびCO₂分離装置についてご紹介致します。

14:20-14:50

「アミン含有高分子膜によるCO₂分離回収」

京都工芸繊維大学 谷口 育雄

CO₂親和性物質であるアミンを高分子マトリクスに内包した高分子膜は、アミンの促進輸送効果によって良好なCO₂透過性を示す。特に、分子中に水酸基を有するアルカノールアミンは非常に高いCO₂分離性能を発揮する。本講演では、アルカノールアミン含有高分子膜のCO₂選択透過メカニズムを議論する。また、循環塗布法による中空糸膜モジュールの作製やそのCO₂分離性能、そしてその適用性について、最近の研究成果も交えて紹介する。

14:50-15:20

「イオン液体をCO₂分離媒体とするCO₂分離膜の開発」

神戸大学 神尾 英治

イオン液体は不揮発性の有機塩であり、その化学構造のデザインにより特性を制御できる。CO₂を選択的に吸収できるイオン液体も開発されており、そのようなイオン液体はCO₂分離媒体として有望である。大量のイオン液体を含有するゲルはイオン液体の優れた特性を備えた固体材料であり、高性能CO₂分離膜材料となり得る。本研究では、CO₂を選択的に吸収可能なイオン液体を大量に含有する高強度ゲル膜について、その調製法やCO₂分離性能を概説する。

15:20-15:30 (休憩・時間調整)

15:30-16:00

「Zr系MOF膜の合成とCO₂分離への応用」

岐阜大学 宮本 学

Metal Organic Frameworks (MOFs) は金属もしくは金属クラスターと有機配位子により構成される結晶性多孔質物質であり、その組み合わせの多様性から極めて多彩なトポロジー、物理・化学的特性を示すことが知られている。近年ではMOFを用いた分離膜開発も盛んであり、新たな膜素材としての期待も高まっている。なかでもZr系MOFのUiO-66は化学的安定性に優れたMOFとして知られ、近年注目を集めている。本講演では、UiO-66の膜合成およびCO₂分離膜への応用について概説する。

16:00-16:30

「CO₂分離用炭素膜の開発動向と分離特性」

産業技術総合研究所 吉宗 美紀

分子ふるい炭素膜は、無機膜のもつ耐熱・耐薬品性に加えて、ガス分離において優れた分離性能を示すことから、過酷な環境下で使用可能な高機能分離膜として期待されている。産総研では、炭素膜の実用化に向けて、低コストで優れた分離性能を有する中空糸炭素膜の開発、膜モジュール化、炭素膜の特長を活かした分離用途の開発を行っている。CO₂分離は炭素膜の開発ターゲットの一つであり、本講演では、国内外のCO₂分離用炭素膜の開発状況、産総研におけるCO₂分離用中空糸炭素膜の開発の取り組み、今後の展望などについて述べる。

16:30-17:00

「気相蒸着系シリカ膜による CO₂ 分離」

広島大学 長澤 寛規

シリカ膜は、シリカネットワーク構造がつくる微細孔を持ち、分子ふるい機構によって、CO₂（動力学径 0.33 nm）と N₂（0.364 nm）や CH₄（0.38 nm）を分子サイズの違いを利用して分離できる。シリカ膜は膜構造を幅広く制御可能であることから、CO₂ に対して高透過選択性を示す膜が数多く報告されている。本講演では、化学気相蒸着法（CVD）で製膜される種々のシリカ膜の CO₂ 分離特性について概説するとともに、我々が開発に取り組んでいる大気圧プラズマ CVD 法によって製膜したシリカ膜について、薄膜化やシリカ構造の制御による透過特性の向上や、得られた膜の CO₂ 分離特性について紹介する。

17:00-17:30

「分子シミュレーションによる CHA 型ゼオライト膜の高圧 CO₂ の分離機構と性能予測」

工学院大学 高羽 洋充

CHA 型のゼオライト膜は二酸化炭素を分子篩で分離することができる。一般的にゼオライト膜に存在する粒界構造は分離膜の選択透過性を低下させると考えられているが、天然ガスなどの二酸化炭素の高圧領域での分離では、細孔内で気体凝縮が起こるため、選択分離性能が向上している可能性がある。本発表では、粒界を導入した CHA 膜の非平衡分子動力学法シミュレーションを実施し、透過性能の圧力依存性を明らかにし、粒界の存在が透過性能に与えるポジティブな影響について解説する。

17:30-18:00

「機械学習による CO₂ 膜分離プロセスの二目的最適化」

産業技術総合研究所 原 伸生

CO₂ 膜分離プロセスの設計においては、装置および運転コストの最小化に加えて、運転に伴う CO₂ 排出量の最小化も求められます。CO₂ 膜分離プロセスの実装を進めるためには、上に例示した複数の評価指標を同時に最適化する多目的（二目的）最適化設計が必要です。本講演では、コストと CO₂ 排出量の二つの評価指標に着目して、機械学習による二目的最適化の評価、得られたパレート解、パレート解における CO₂ 分離膜の性能、装置構成、運転条件をご紹介します。

18:00-18:05 閉会挨拶

神戸大学 吉岡 朋久



参加費：主催団体：個人会員および法人会員の社員 10,000 円

協賛団体：個人会員 10,000 円、

学生：3,000 円、会員外：20,000 円（消費税込）

申込締切：2023 年 3 月 8 日（水）

申込方法：Web 上の参加申込フォームよりお申込みください。参加費は、銀行振込 [みずほ銀行 本郷支店 普通預金 0961801 「日本膜学会」] をご利用ください。

参加申込フォーム：<https://maku-jp.sakura.ne.jp/form/view.php?id=37669>

ウェブサイト：<http://www.maku-jp.org/international/kouenkai.html>

注意事項：

- ・オンライン配信ツールは「Zoom Meeting」を利用します。Zoom アプリのダウンロード、Web ブラウザでご参加が可能です。Zoom のアカウントを作る必要はありません。
- ・本講演は全てライブ配信となりますので、開催日時のお間違いの無いようご注意ください。
- ・参加申込をされた方には、3 月 10 日頃に E-mail にて Zoom の接続情報等を送付します。
- ・パソコン・タブレット等、聴講（受信）に必要な機材や設備は各自でご準備ください。
- ・発表者の許可の無い限り、受信資料の保存（録音・録画）、再配布は固く禁止します。

問合せ先：

一般社団法人日本膜学会 事務局 (e-mail: membrane@mua.biglobe.ne.jp)

以上