

活動報告 第18回 CPD 講座 プレフラ・アカデミーVol.7

1. 日時：2019年5月31日（金）18:30～20:00 CPD1.5時間
2. 場所・参加人数：神戸市勤労会館 4F 講習室 404、参加人数：27名
3. 講演テーマ：

「神戸大学先端膜工学研究センターの取り組み」

4. 講師：松山 秀人 工学博士
 国立大学法人 神戸大学 先端膜工学研究センター センター長
 大学院工学研究科応用化学専攻 教授



写真1 講師：松山秀人工学博士

主な研究分野：
 多孔膜の構造形成機構の解明と微細構造制御
 世界的な水不足問題の解決に資する膜分離法を用いた水処理に関する研究
 地球温暖化の抑制を目指した CO₂ 分離膜の開発

5. 講演内容

◆ はじめに

「膜技術」は、水と空気をきれいにできるいくつかの技術の中で、最も省エネルギーで実現できる技術です。「先端膜工学研究センター」は、膜工学に関する日本初の本格的なセンターとして2007年に神戸大学工学研究科に設置されました。2015年4月には神戸大学キャンパス内に先端膜工学研究拠点施設（6階建て、6000m²）が完成し、国内から国外、先端研究から実用化まで、総合的な研究開発の拠点を形成しています。本講演では、「膜を用いた水処理やCO₂分離」に関する先端膜工学研究センターの取り組みをご紹介します。

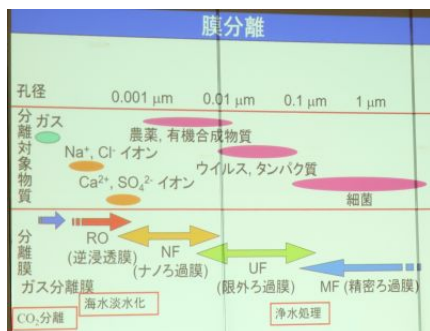


図1 孔径による膜の分類

◆ 水をきれいにする膜

2025年には世界の人口の2/3が水不足になると言われています。70%が水で覆われている“水の惑星”地球ですが、その97.5%は海水であり、人類が使用できる水は全体のわずか0.004%に過ぎません。世界の人口は、産業革命を機に爆発的に増加しましたが、一方で水処理技術は進んでおらず、現在でも100年前の技術である「砂ろ過システム」が主流です。この世界的な水問題を解決するために、水処理膜は21世紀に必要な不可欠な技術であります。

1) 膜による浄水処理

砂ろ過では、ろ材間隙最大は400～600μmのため、1～6μmの菌がろ過水へ漏洩する可能性があるのに対し、膜ろ過では、膜孔径は0.4μm以下のため、ろ過水への漏洩の心配はありません。下水の排水処理を例にとると、標準活性汚泥法では消毒後の処理水を捨てる以外の選択肢はありませんが、膜分離活性汚泥法では消毒後の処理水を再利用することが可能です。

2) 海水の淡水化

逆浸透膜 (Reverse osmosis membrane ; RO) は、浸透の原理を逆用し、加圧することで海水を淡水化することができる複合膜です。世界の大型 RO 膜海水淡水化プラントにおいて、膜を供給している国は日本とアメリカですが、日本膜メーカーのシェアは 70%となっています。

3) 革新的な膜の作製

孔が詰まる現象をファウリングと言います。膜ファウリングを普遍的に理解するために、実験的検討 (階層的検討) と数値計算的検討の 2 面から研究が行われ、耐ファウリング膜素材、構造に関する最適化手法の確立が進められています。

4) FO (正浸透) 膜プロセス

既に実用化されている“逆浸透”RO 膜法は高圧が必要となりますが、“正浸透”FO 膜法は省エネルギーであることが特徴です。正浸透 (FO) を利用した技術として、FO 膜で汚れた河川水をそのまま利用できる砂糖水に変える HydroPack が有名です。しかし、この方法で得られる水は純水ではありません。先端膜工学研究センターでは、正浸透 (FO) のプロセスにおいて、太陽光の熱を利用して二相に分ける駆動溶液 (DS) の開発に取り組んでいます。

◆ CO₂を分離する膜

1) 大気環境保全

2008 年に閣議決定された「2050 年までに現状と比べて 60~80%もの二酸化炭素排出量削減を達成」には、膜による CO₂分離が必要不可欠です。

2) 革新的 CO₂分離膜の開発

既存の CO₂分離法である化学吸収法では、①高温・高圧での使用困難、②エネルギー大量消費型プロセス、③大規模な装置、という欠点があります。先端膜工学研究センターが提案する CO₂分離技術；膜分離法は、CO₂が容易に分離回収可能という特徴を有します。相対湿度が高いと良い膜になり、下がると性能が低下するため、高性能な CO₂分離膜の開発が必要とされています。同センターが開発した「発電所や工場の排気を含む CO₂を膜で分離する技術」を利用することで、分離にかかるエネルギーを従来の 1/10 に抑えることができます。数年後の火力発電所や製鉄所の温暖化対策としての実用化に向けて取り組んでいます。

◆ さいごに



写真 2 質疑応答の様子

本講演のさいごに、下記のような質疑応答が行われ、盛況の中で講演が終了しました。

- ・ 福島の汚染水への適用性について
- ・ 船舶における RO 膜の採用
- ・ 「硬水⇒軟水」技術における RO 膜

(文責:宮下 洋史)

(みやした ひろし、建設、h.miyashita@almond.ocn.ne.jp)