

## 講演 6

## 水素社会を支える無機膜実用化への取り組み

無機膜研究センター長 中尾 真一

シリカ膜、ゼオライト膜、パラジウム膜などの無機膜は、優れた透過分離性能、機械的強度・耐熱性・耐薬品性等を有している。無機膜を用いた分離技術は、蒸留法や吸着法などの手法と比較して、エネルギー消費量を大幅に削減でき、また、プラントなどの設備を小型にできる可能性を有している。革新的生産プロセスを実現できる技術として、ガスや炭化水素等の分離・精製への適用が検討されている。また、水素社会構築に不可欠な水素分離膜としても開発が進められており、温室効果ガスの排出削減に大きく貢献する革新的技術として期待されている。

無機膜研究センターでは、対向拡散 CVD 法により作製するシリカ膜、ピュアシリカゼオライト膜、細孔内充填型パラジウム膜など、独自の長を有する無機膜について研究開発を進めるとともに、産業界と連携して無機膜を用いた革新的環境・エネルギー技術の実用化・産業化に向けた取り組みを積極的に進めている。

地球温暖化防止やエネルギーセキュリティーなどの観点から水素社会の構築が必要であり、そのためには、水素を安価にかつ効率的に輸送・貯蔵する技術が必要である。現在、エネルギーキャリアとして検討されているのは、メチルシクロヘキサン (MCH) などの有機ハイドライド、アンモニア、液体水素などである。当センターでは、水素キャリアとして MCH を採用し、脱水素反応を対象に、NEDO 殿から「水素利用等先導研究開発事業/エネルギーキャリアシステム調査・検討/水素分離膜を用いた脱水素」を千代田化工建設殿と共同で受託している。脱水素触媒と水素分離シリカ膜を組み合わせ、1 ステップで MCH の脱水素反応と水素精製を行えるメンブレンリアクター (膜反応器) の開発に取り組んでいる。すでに、メンブレンリアクターによる MCH の脱水素反応において、MCH の転化率が向上することを確認しており、メンブレンリアクターを実機に適用することによる効果があると考え、現在、低コストシール法と効率的に熱を供給する方式を組み合わせた実用的なモジュール構造の開発や、シリカ膜の耐久性の確認等を進めている。この手法を応用することで、将来的には、これまで必要であった分離・精製工程が簡略化でき蒸留塔が不要となるものと期待している。

無機膜を用いた革新的環境・エネルギー技術の実用化・産業化に向け、当センターでは、平成 28 年 4 月に無機膜・支持体メーカーおよびそのユーザー企業を会員とする「産業化戦略協議会」を設立した。現在の会員数は 18 社で、主な活動は、①ニーズ・シーズマッチング、ロードマップ策定等を行う「研究会」活動、②①の成果に基づく国費事業等の企画・立ち上げ、③研究員派遣 (有償/無償) の受け入れ、④会員からの技術相談の受付、⑤会員限定セミナーや研修会の開催、⑥会員企業へのニーズ・シーズ情報の提供等、多様な活動を行っている。①については、3 つの研究会 (CO<sub>2</sub> 分離、水素製造、信頼性評価手法等の共通基盤) およびその下部組織である作業部会で、国費による事業立ち上げを目標に活動を進めている。

今年度の本協議会の活動の一つとして、分離膜に関する海外の動向を把握するため、ICIM2018 での情報収集や、近年、分離膜関連で躍進が著しい中国の南京工業大学を訪問し、技術交流としてシンポジウムを開催し、さらに、大学発のベンチャー企業が集積した Membrane Park を訪問した。

今回の報告では、無機膜研究センターにおける「水素社会を支える無機膜の実用化への取り組みに」について紹介する。