

## 講演 3

## 革新的環境・エネルギー技術としての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、パラジウム膜など無機膜を用いる分離技術は、蒸留法など他の手法と比較してエネルギー消費量を大幅に低減できる可能性を有しており、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活発に開発が進められており、まだ実用化された例は少ないが、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、ピュアシリカ型のゼオライト膜、細孔内充填型パラジウム膜など、それぞれに独自の特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。今回の報告では、シリカ膜を用いたメンブレンリアクターの開発、および実用化・産業化に向けた取り組みについて紹介する。

水素社会構築には、水素を効率的に輸送・貯蔵する技術が必要である。その切り札として期待されているメチルシクロヘキサン (MCH) など有機ハイドライドを用いる方法を実用化するためには、水素を効率的に分離・精製する技術の開発が不可欠である。当センターでは、その有望な手法として、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の開発に取り組んでいる。千代田化工建設殿と共同で NEDO 殿から受託している「水素利用等先端研究開発事業／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」において、これまでに、実機レベルである 50cm 長のシリカ膜の製膜技術、世界最高の水素分離性能を有するシリカ膜を開発するとともに、3 本の 50cm 長シリカ膜をモジュール化したメンブレンリアクター装置を作製し、効率的な MCH 脱水素・精製が行えることを実証することに成功した。今後、MCH 脱水素装置の実用化に向けて、低コストで量産可能なモジュール化技術の開発や、耐久性の確認等を進めていく計画である。

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、昨年 4 月に無機膜・支持体メーカーおよびそのユーザー企業 16 社と「産業化戦略協議会」を設立した。本協議会の主な活動としては、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」活動の実施、②①の成果に基づく国費事業等の企画・立ち上げ、③会員限定セミナーや研修会の開催、④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、半年間の準備期間を経て、昨年 11 月に 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) を立ち上げ、研究会毎に参画企業間で知財合意書を締結した上で本質的な議論・検討を行い、国費事業化に向けた活動を進めている。

以上のように、無機膜を用いた革新的環境・エネルギー技術の研究開発と、その実用化・産業化に向けた取り組みは着実に成果を挙げつつあり、その早期の実現に向けて活動を推進していく計画である。

中尾 真一

1981 年東京大学  
大学院工学研究科  
(化学工学専攻)博士  
課程修了。2012 年  
4 月 RITE 化学研究  
グループグループ



リーダー。工学院大学先進工学部教授、  
東京大学名誉教授。2016 年 4 月より  
RITE 無機膜研究センター・センター長  
を兼務。日本化学連合 2014 年度～会  
長、日本工学会 2012～2015 年度副会  
長、化学工学会 2010～2011 年度会長、  
日本膜学会 2005～2008 年度会長、日  
本海水学会 2005～2008 年度会長。