

<講演4>

水素エネルギー社会構築のための無機膜、膜反応器の開発

化学研究グループリーダー 中尾 真一

地球温暖化を防止するため、再生可能エネルギーを水素として社会に導入するうえで、キャリアによる水素の輸送・貯蔵システムの構築は非常に重要である。図1には、水素キャリアを用いる再生可能エネルギー利用社会のイメージを示す。再生可能エネルギーから水素を製造し、さらに水素キャリア（アンモニアあるいは有機ハイドライド）を製造する。水素キャリアを輸送、貯蔵し、需要サイトで脱水素反応により水素を取り出す。このとき、アンモニアの場合は、発生するN₂は大気に放散する。一方、有機ハイドライドすなわちメチルシクロヘキサン(MCH)ートルエン(TOL)系の場合は、発生するトルエンを再び水素化サイトへ循環させる。

このシステムの中で、脱水素工程や水素精製工程はキーテクノロジーであり、その低エネルギー化、低コスト化、コンパクト化は再生可能エネルギー社会構築に向けての大きな技術課題の一つである。そこで、RITE 化学研究グループでは、これらの課題に取り組むため、文部科学省プロジェクトである

JST 戦略的創造研究推進事業 先端的低炭素化技術開発(通称ALCA)のエネルギーキャリア特別重点プロジェクトに参画することとした。無機膜、膜反応器、有機ハイドライド等に関して実績のある研究機関である宇都宮大学、工学院大学、広島大学、山口大学、産業技術総合研究所と連携し、プロセス工学チームとして、種々の無機・金属系水素分離膜や膜反応器について出口を見据えた基礎研究開発を推進する。各研究機関が個々に研究を進めるだけでなく、それらの研究成果を共通の手法で評価できる研究体制として進めていく。無機膜の細孔制御技術等において世界をリードする研究成果が得られることが期待される。

さらに、経済産業省プロジェクトである再生可能エネルギー貯蔵・輸送等技術開発にも参画し、千代田化工建設株式会社と共同で、水素分離膜の面積化やモジュール化、脱水素プロセスのFS検討等、実用化に向けた技術開発を実施することとした。今後、セラミックメーカーとの連携や、エンジニアリングメーカーとの共同研究を進めていくことにより、来るべき水素エネルギー社会での市場ニーズに沿ったモノ作りに資する技術開発を推進してゆきたい。

これらの研究開発で創出される無機・金属系水素分離膜や膜反応器を用いることで、大幅に設備のコンパクト化、反応温度の低温化、並びに低コスト化が実現可能となり、燃料電池自動車(FCV)、燃料電池(コジェネレーション)、水素エンジン、化学プラントへの水素供給など、水素キャリアの適用先拡大に貢献することができるであろう。また、海外からの再生可能エネルギー由来の水素導入プロセスへも本技術が適用できるので、本研究開発は石油・石炭・天然ガスといった化石燃料由来のエネルギー使用量の低減を促進し、二酸化炭素の排出低減による地球温暖化防止に大きく貢献できるものと考えられる。

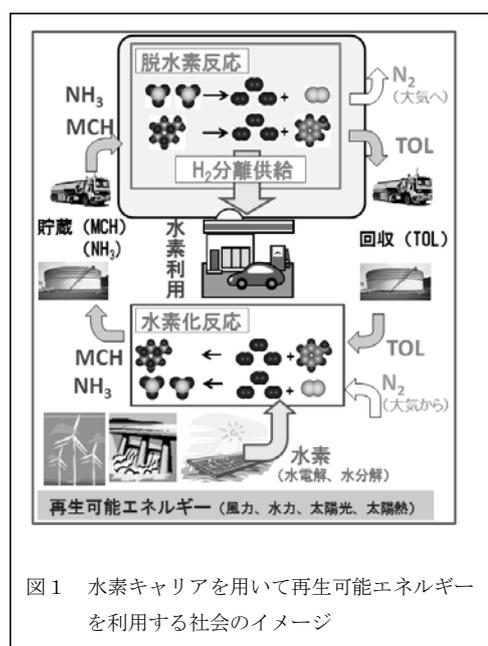


図1 水素キャリアを用いて再生可能エネルギーを利用する社会のイメージ

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月より
現職
工学院大学工学
部教授、東京大学名誉教授、日本
工学会2012年度～副会長、日本
膜学会2005～2008年度会長、日
本海水学会2005～2008年度会
長、化学工学会2010～2011年度
会長

