

## 「未来を拓く無機膜環境・エネルギー技術シンポジウム」

### パネルディスカッション（要約）

久徳産業化戦略協議会会長のコーディネートの下パネルディスカッションを行った。パネリストからの主な意見は以下の通り。（敬称略）

#### 1. 無機膜に対する現状認識について

中尾；国際的な状況としては、現時点では研究開発は日本が非常に進んでいるが、まだ幅広く産業化されている状況にはない。中国が活発に開発・実用化を進めており強敵となりつつある。また、エクソンに支援されたジョージア工科大学も今後強敵になってくる。

白木；無機膜によるCO<sub>2</sub>の分離は注目される技術だと認識しており、この開発に我々も勢力をつぎ込む必要があると考えている。CO<sub>2</sub>分離研究会では、メーカー・ユーザーでニーズ・シーズの情報共有化を図りながら、CO<sub>2</sub>を分離してどうするのかを考える実践的な調査・検討を進めている。平成31年度の国費事業化を目指したい。

細野；炭素循環社会では、水素が極めて重要な役割を担う。水素製造のポイントは、いかに安く作るかだが、無機膜技術はそのためのキーテクノロジーだと認識している。水素製造研究会の検討では、まずは石炭ガス化ガスやバイオマスガス化ガスからの水素製造について議論している。今後いくつかのテーマについて協議し、テーマを絞って平成31年度の国費事業化を目指したい。

保田；無機膜分離装置を客先に売り込みこむと必ず「性能保証できるのか？」との質問を受ける。一社で対応することは難しく、共通基盤研究会では企業間で課題を共有しながらこの方法論を検討し、長期信頼性評価手法の確立、分離性能測定手法の標準化、用語の統一等を図っていく。最終的には、我々の標準化手法を日本の産業界の差別化につながる国際規格にしていきたい。

沼舘；地球温暖化対策として、膜材料・技術は温室効果ガス削減の大きな可能性を有していると考えている。蒸留を膜分離プロセスに置き換えればCO<sub>2</sub>排出量が半減することも期待され、また、国内の事業所に実装してエネルギー消費量の低減を図れば産業競争力強化につながることになり、当該プロセスの海外展開も考えられる。無機膜分離技術には非常に高いポテンシャルがあると認識している。

#### 2. 実際に産業化するにあたっての今後の課題、要望

白木；現場サイトでの実証データを取るのに苦労している。CO<sub>2</sub>削減に取り組みたい企業があれば、声をかけて欲しい。国にはCO<sub>2</sub>削減取り組みのインセンティブを働かせる社会制度を考えていただきたい。

細野；地球温暖化対策として「イノベーション」を実現するために、エンジニアリング会社はできた膜をどう商用化していくかを考える必要がある。特に重要なのは不純物に対する挙動の解明および劣化モデルの構築である。また、スタートアップ企業の活用を含めオープンイノベーションをどう進めるかも大切である。これらの使い方を学びながら早急に進めていくことが、今後の課題と認識している。

保田；早期商用化に向けてのポイントは、①圧倒的に差別化できるアプリケーション、②実ガスで性能保証ができる技術、③実機ベースの実証試験の実施、の3つである。①については無機膜研究センターに開発支援を期待する。②は小規模でも試験インフラ設備の整備を、そして③は資金的な支援を国にお願いしたい。共通基盤研究会としては、長期信頼性評価手法の確立には各種試験が必要であり、要員や資金を提供して無機膜研究センター等で行うことを考えてほしい。また、将来の国際規格の策定を念頭に、海外とのパートナーリングをお願いしたい。

沼舘；社会実装には、研究開発の後の実証フェーズが肝になる。ユーザーに採用されるには実績が必要だが、現在進められている取り組みにおいても、実証する場所までを見据えた具体的な計画を立てて進めていただきたい。例えば蒸留代替について、大規模プラントだけではなく、汎用的な溶剤を用いたプロセスを持っている事業所で溶媒リサイクルができる液分離の実績を積み重ねていくことも重要である。

中尾；ユーザーが求める性能保証には、劣化要因の解明が重要であり、学が行うべきことだが、その必要性を産業界からもっと言ってもらえればと思う。また、実証も大規模で、小さなものでよいので実証できる試験インフラ設備を国が主導して作ってもらうことが大切ではないか。

### 3. 会場からの質問（数多く寄せられた「コストの見直し」）に対して

白木；無機膜のコストは間違いなく数量効果で低減できる。使用される量が10倍になれば値段は2分の1程度になると期待できる。

細野；無機膜は、性能はよいが、量産を含めコストダウンを根本的に考える必要がある

保田；無機膜メーカーにとっては、どの段階で量産化するか判断は難しい問題である。

### 4. 各パネリストからの無機膜産業化への決意

中尾；無機膜は平米単価では高いが、必要な膜面積が高分子膜の10分の1以下になるので、無機膜は全然高くないと思っている。無機膜でないとできないと分野が出来てくると思っている、近い将来実用化できるよう頑張りたい。

白木；CO<sub>2</sub>分離に注目しているが、本日の講演で石油化学プロセスに適用して電力消費を低減して地球環境に貢献する手もあることが分かった。一度検討したい。

細野参与；実装するにはプラットフォームをいかに充実させるかが必要。戦略協議会はまさにそのプラットフォーム。水素製造研究会で種々検討し、成功する国プロに持っていきたい。

保田；当社で開発中のCO<sub>2</sub>分離は早期に実ガスでの実証フェーズに移行させ、得られたノウハウを共有化して、無機膜産業の拡大に向けてリードしていきたい。共通基盤研究会では、長期信頼性評価手法等を確立して大きなビジネスにつなげていきたい。

沼舘；いち早く社会実装していくことを念頭において、有機溶剤の話やボイラにおけるガス分離・回収など裾野の広いところについても、ユーザーサイドや無機膜メーカーと議論を深めていきたいし、そこで必要な施策につなげていきたい。

久徳；私自身は、協議会に参加いただいている企業、RITEを含めて、こういう取り組みを進めていけば、必ず競争に勝ち残っていけると思っている。来場の皆様にも事務局にご意見を賜って、さらに協議会が発展し、一日も早い産業化を実現していきたいと思っている。ご支援・ご協力をお願いしたい。本日は有難うございました。