

## 講演 2

CO<sub>2</sub> 分離回収技術の実用化検討と今後の展開

化学研究グループリーダー 中尾 真一

## 1. はじめに

本年度は、6月のG20 軽井沢関係閣僚会合でCCUSを含めた「環境と成長の好循環」に向けたイノベーションアクションプランが採択され、CO<sub>2</sub>大幅削減に向けて、G20 各国の主要な研究機関の連携を促進するための国際会議 (RD20) が設立された。今後、CCUSの取り組みに向けてイノベーションの加速が重要で、原料CO<sub>2</sub>を安価に確保するためには、CO<sub>2</sub>分離回収技術の開発が益々重要になる。化学研究グループではCCUSの実用化に向けて世界をリードする革新的なCO<sub>2</sub>分離回収技術の研究開発に取り組んでいる。本講演では、RITEで開発中のCO<sub>2</sub>分離回収技術 (化学吸収法、固体吸収法、膜分離法) の実用化に向けた取り組みと、今後の展開について報告する。

2. CO<sub>2</sub>分離回収技術

## (1) 化学吸収法

これまでに新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) プロジェクト COURSE50 において、日本製鉄 (株) との共同研究で開発した高性能吸収液が実用化され、日本製鉄 (株) 室蘭製鉄所 (120 t-CO<sub>2</sub>/d, 2014 年～) に続き、住友共同電力 (株) 新居浜西火力発電所 (143 t-CO<sub>2</sub>/d, 2019 年～) で稼働中である。石炭火力発電の燃焼排ガスから二酸化炭素を分離回収する商業設備としては日本初であり、回収したCO<sub>2</sub>は住友化学 (株) 愛媛工場でアミノ酸の一種であるメチオニン製造設備の副原料として供給される。現在、更なる高性能化を進めている。

## (2) 固体吸収法

NEDO 委託事業において石炭火力発電所からのCO<sub>2</sub>回収技術の実用化研究を進めている。RITEが開発した新規アミンを用いた固体吸収材は、低温 (60℃) 再生でも優れた回収を実現する (回収率>90%, 純度 99%, 分離回収エネルギー<1.2 GJ/t-CO<sub>2</sub>)。現在、固体吸収材を10m<sup>3</sup>規模で合成し、川崎重工業 (株) 明石工場で移動層システムのベンチスケール試験を実施中である。これまでに回収率>90%, 純度 99%, 回収量 6.6 t-CO<sub>2</sub>/d を達成した。さらに、関西電力 (株) 舞鶴発電所において、実ガス曝露試験を実施し、石炭火力発電所でのスケールアップ回収試験 (30-40 t-CO<sub>2</sub>/d) に向けて準備を進めている。また、室内や宇宙などの閉鎖空間や大気中からの回収など、より低濃度のCO<sub>2</sub>排出源への適用可能性についても検討を行っている。

## (3) 膜分離法

NEDO 委託事業に次世代型膜モジュール技術研究組合の一員として参画し、次世代高効率発電システムである石炭ガス化複合発電 (IGCC) の高圧ガスからのCO<sub>2</sub>分離技術開発に取り組んでいる。CO<sub>2</sub>を選択的に分離可能な分子ゲート膜と膜モジュールシステムの開発を進め、これまでに、膜のコストダウンと大量生産に適した連続製膜技術を開発し、試作した膜エレメントの実ガス試験を進めている。今年度、米国ケンタッキー大学で石炭ガス化炉からの実ガスを用いた検証試験を実施し、膜素材の硫化水素等に対する耐性を確認した。今後、電源開発 (株) の協力を得て若松研究所の石炭ガス化炉にて膜エレメントの実ガス試験を実施すべく準備を進めている。これらの検討を通じて膜モジュール技術を早期に完成させ、種々の高圧CO<sub>2</sub>排出源への適用を図っていく予定である。

## 3. 今後の展望

今後のCCUSの推進に向けて、多様な排出源からCO<sub>2</sub>を分離回収する技術が求められるであろう。RITEはこれまで開発してきた分離回収技術についてCO<sub>2</sub>分離・回収エネルギーの更なる低減に向けて開発を進めていくとともに、開発中の各分離・回収技術の特徴が最大限に活かせる様々な排出源への適用、実用化を進めていく予定である。

## 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。2016年4月よりRITE無機  
膜研究センター・センター長を兼務。

現在、工学院大学総合研究所特任教授、  
東京大学名誉教授。日本化学連合 2014  
～2017 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。