

講演 3

CO₂ 分離回収技術の実用化に向けた開発状況と今後の展開

化学研究グループ 副主席研究員 余語 克則

1. はじめに

昨年度、経済産業省にカーボンリサイクル室が設置され、この6月にはCO₂を燃料や原料として利用するカーボンリサイクルについての技術ロードマップが策定された。今後、CO₂を資源としてとらえた取り組みに向けてイノベーションを加速させていくことが重要であり、原料CO₂を安価に確保するという意味でもCO₂の分離回収技術の開発がますます重要になってくる。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CO₂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CO₂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. CO₂ 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-CO₂/d, 2014年～）に続き、住友共同電力（株）新居浜西火力発電所（143 t-CO₂/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CO₂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、吸収液の更なる高性能化を進めるとともに、今後のCCUを視野に入れて高圧でCO₂を回収する新たな吸収液の開発にも取り組んでいる。

(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CO₂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-CO₂）。現在、固体吸収材を10 m³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-CO₂/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-CO₂/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CO₂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CO₂分離技術開発に取り組んでいる。CO₂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。現在、国内も含めて石炭ガス化炉実ガスにて膜エレメントの評価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CO₂排出源への適用を図っていく予定である。

3. 今後の展望

今後のカーボンリサイクル推進に向けて、多様な排出源からCO₂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CO₂分離回収技術についてCO₂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。これら技術の実用化が、CO₂の大量処理が可能なCCUSの実現に貢献すると考えている。

余語 克則

1993年 早稲田
大学大学院理工
学研究科応用
化学専攻博士
後期課程修了
博士（工学）



（現在）公益財団法人地球環境産業技術研究機構 化学研究グループ 副主席研究員、奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 客員教授（環境適応物質学研究室）