

講演 3

CCUS/カーボンリサイクル推進に向けた CO₂分離回収技術開発の展開

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6月に経済産業省(METI)によりカーボンリサイクル技術ロードマップが策定され、また今年1月に策定された「革新的環境イノベーション戦略」における「イノベーション・アクションプラン」では5つの重点領域が設置されており、その一つとして「カーボンリサイクル、CCUS (Carbon Capture, Utilization & Storage)」が位置づけられている。大規模発生源から回収したCO₂の地中貯留に加えて、燃料や原料としての利用、さらには大気中から直接CO₂を回収する「DAC (Direct Air Capture)」の検討も始まっている。本講演では、CCUS/カーボンリサイクルの推進に向けてRITE化学研究グループで開発中のCO₂分離回収技術の開発状況と、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

2004年度に始まった「低品位廃熱を利用する二酸化炭素分離回収技術開発」(METI 補助事業)以降、製鉄所プロセスガスを主対象にCO₂分離・回収エネルギーおよびコストを低減し得る高性能吸収液の開発に取り組んでいる。新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)のCOURSE50プロジェクト(2008年～)において、回収エネルギーの小さい新規アミン(水溶液)の開発・実用化に成功した。一方、COURSE50プロジェクトにおけるCO₂削減目標30%の内、分離・回収によって20%削減と位置付けられており、本技術開発に対する期待は大きく、現在も更なる高性能化に取り組んでいる。

(2) 固体吸収法

2010年度からMETI委託事業(2018年度からNEDO委託事業)において、固体吸収材を用いた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。これまでに低温でのCO₂の脱離性能に優れる新規固体吸収材の開発に成功し、川崎重工業(株)の移動層システムベンチスケール試験装置において7.2 ton-CO₂/day規模の回収性能を確認した。今年度からは「先進的二酸化炭素固体吸収材の石炭燃焼排ガス適用性研究」として、パイロットスケールの試験装置を設計、建設し、石炭火力発電所での試験に向けて準備を進めている。また同時に、室内や宇宙などの閉鎖空間や大気中からの回収(DAC)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。DACについては海外での検討が進んでいるが、今後の普及のためには回収エネルギー・コストともに大幅に低減する必要がある。今年度、NEDOの「ムーンショット型研究開発事業」において「大気中からの高効率CO₂分離回収・炭素循環技術の開発」として採択され、今後、金沢大学および民間企業と協力して、検討を開始する予定である。

(3) 膜分離法

現在、NEDO委託事業「二酸化炭素分離膜モジュール実用化研究開発」において、MGM組合として実機膜モジュールシステムの開発を進めている。石炭ガス化炉の実ガスを用いた検証試験として、2018年度より米国ケンタッキー大学応用エネルギー研究センター(UK-CAER)での評価を開始し、2019年度末からは、国内実ガス試験サイトでも評価を実施中である。今後のスケールアップ実ガス試験に向けて、早期の技術確立を目指している。

3. 今後の展望

今後様々なCO₂排出源に対し、最適な分離・回収技術を提案することにより、CCUS/カーボンリサイクル実用化を推進していかねばならない。そのためには複数の有望技術を並行して開発を進め、実用化ステージに近いものは、スケールアップ検討や実ガス試験を通して、技術を確立していく必要がある。また、革新的技術開発を推進し、より省エネルギー、低コストのCO₂回収技術を提案していくことも重要と考える。

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)