

二酸化炭素分離・回収技術 CO₂ capture technology

東井 隆行^{1*}
HIGASHII, Takayuki^{1*}

¹ 公益財団法人地球環境産業技術研究機構
¹ Research Institute of Innovative Technology for the Earth

二酸化炭素の分離・回収、貯留（CCS）は、火力発電所や製鉄所など大規模な二酸化炭素（CO₂）排出源から発生するCO₂を分離・回収して地中に貯留する技術である。

CCSにかかる全コストの約6割を占めるCO₂分離・回収コスト（分離・回収のための消費エネルギー量）の低減は、CCSに対する地域的、国際的な政策もしくは法制化とともに、CCS実現のための極めて重要な取組みである。そのため、これまでに多くの企業や研究機関が、より低エネルギー消費で高効率な分離・回収技術やプロセスの開発に取り組んできた。さらに、CO₂発生源における排ガスの性状（発生量や規模、CO₂濃度、圧力など）やCCSのフルチェーンでの輸送や貯留が取り扱うCO₂の要求品質等に対応できる最適な分離・回収技術が求められる。また、開発された技術やプロセスを大規模な実証試験に展開することにより、実用化における課題を抽出しその解決を図ることは、CCSを安全に安心して実施していくうえで重要な開発プロセスとなる。

現在、研究開発が盛んに行われている主なCO₂分離・回収技術は、吸収法、吸着法及び膜分離法である（Figure 1）。吸収法とは、CO₂を可逆的に吸収し解離する吸収剤を用いる方法である。吸着法は、吸着剤を用いて吸脱着することで回収する。膜分離法は、特殊な膜を用い、基本的にはガスの圧力差を利用してCO₂を分離する。

我々は、吸収法のうち化学吸収法及び革新的吸着剤としての固体吸収材、さらに膜分離法が、前述の条件を満たす有望な技術として、精力的に研究開発に取り組んできた。

化学吸収法は、ガス中のCO₂を、化学的に結合する吸収液に吸収させた後、加熱等で解離させることでCO₂を吸収液から分離し、回収する技術であり、常圧で大規模に発生するガスからのCO₂分離に適している。我々は、2004年から、製鉄所の高炉ガスを対象として、化学吸収法における最大の課題であるCO₂回収時の消費熱エネルギーを低減するための高性能な吸収液の開発に取り組んでいる。

化学吸収法自体は、化学産業・石油化学工業におけるCO₂の分離、精製プロセスを起源として長年に亘り利用され技術が蓄積されてきており、現時点では最も実現性のある技術である。そのため、世界主要各地に実証試験センターが存在し、大規模な実証試験が行われている。しかしながら、化学吸収法のみでは、CCSの本格実施時期において満足のいくCO₂分離・回収コストの削減が実現できるとは必ずしも言えない。

そこで、我々は、石炭火力発電所からの排ガスを対象とした化学吸収法における消費熱エネルギーの低減手法を抜本的に見直した、固体吸収材の研究開発に取り組んでいる。これは、化学吸収液の成分を多孔質支持体に担持させた固体複合材料であり、水溶液として用いる化学吸収液とは異なり余分な水が存在せず、CO₂解離に伴う蒸気エネルギーの損失がほぼ無視できるためCO₂分離回収エネルギーを低減可能である。

我々はさらに、次世代高効率発電システムであるIGCC火力発電等の高圧ガスから、分離膜を用いて低コストでCO₂を分離・回収する技術開発に取り組む、CO₂分離・回収コスト1,500円/t-CO₂を目標に分子ゲート機能を有する革新的なCO₂分離膜、膜モジュールおよび膜分離システムを開発中である。

今後は、CO₂分離・回収コストの低減に向け、現在開発中の分離・回収技術を早期に確立するとともに、実用化検討を進めてその信頼性を高め、CCSの実現に貢献していく。

キーワード: CCS, CCUS, 二酸化炭素, 分離, 回収
Keywords: CCS, CCUS, Carbon dioxide, Capture

HRE28-02

会場:105

時間:5月25日09:30-09:45

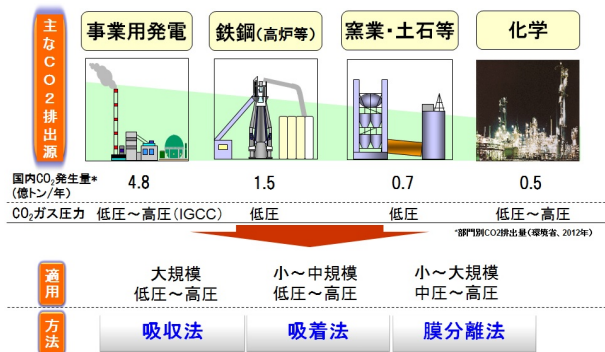


Figure 1, Large emission sources of carbon dioxide and capture technologies