

大気中からのCO₂直接回収（Direct Air Capture（DAC））の実証試験

余 語 克 則（よご かつのり）公益財団法人 地球環境産業技術研究機構（RITE） 化学研究グループ グループリーダー

要約 カーボンニュートラルを実現するためには、排出削減困難なセクターからの残余排出を相殺するため、大気中に既に蓄積されたCO₂を低減する技術、すなわちネガティブエミッション技術の導入が不可欠とされている。大気中からCO₂を直接回収するDirect Air Capture（DAC）技術は海外で既に大規模化が進められており、日本の企業からの出資、連携も進んでいる。一方、日本においてはムーンショット型研究開発事業として研究開発が進められており、現在、RITEが開発中のDAC技術について大阪・関西万博でパイロットスケール試験を実施中である。

1. はじめに

2020年10月の「2050年カーボンニュートラル」宣言以来、我が国においては様々な方面から地球温暖化防止のためのカーボンニュートラルに向けた取り組みが進められている。

昨年2024年5月にはCCS事業法が成立し、CCSロードマップ（二酸化炭素の年間貯留目標2030年600～1,200万トン/年、2050年1億2,000万～2億4,000万トン/年）の実現へ向けて大きく前進した。同事業法に基づき、先進的CCS事業国内9拠点が採択されている。

カーボンニュートラルを実現するためには、燃焼排ガスからのCO₂回収だけでなく、大気中のCO₂濃度を低減する技術、すなわちネガティブエミッション技術の導入が不可欠であり、大気中からCO₂を直接回収する“Direct Air Capture（DAC）”は貯留と組み合わせることでネガティブエミッションと成り得る技術として期待されている。

2. 大気中からのCO₂回収技術の開発

DACに関しては、アリゾナ州立大学のKlaus Lackner（当時はロスアラモス国立研究所）が1999年に最初に提案したと言われており¹⁾、海外では2010年に開催されたGHGT-10（10th Greenhouse Gas Control Technologies Conference Amsterdam, The Netherlands）でMITの研究者が”Feasibility of air cap-

ture”について発表したところから検討が盛んになってきたと思われる²⁾。その後2015年にカナダのCarbon Engineering（現在Occidental Petroleumに買収されている）がPilot Plantを稼働し、2017年にスイスのClimeworksが世界初の商用機を稼働させるに至っており、2021年9月にアイスランドに“Orca”を稼働させた³⁾。OrcaはCO₂回収量4,000 ton/yearでCarbfixの地中貯留（鉱物化）と組み合わせることでCO₂の回収・貯留を行っている。さらに2024年5月には最大3.6万 ton/year規模にスケールアップしたMammothを稼働させている。（2024年10月時点では回収規模6,000 ton/y）

海外でDACの大型プロジェクトが進行する中、我が国では「ビヨンド・ゼロ」を可能とする技術を2050年までに確立することを目指す「革新的環境イノベーション戦略」のイノベーション・アクションプランを後押しするための制度の一つとして2020年度より「ムーンショット型研究開発制度」がスタートした。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以降「NEDO」という）が取り組むムーンショット目標4の「2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」を達成するための技術開発の中で「(1) 温室効果ガスを回収、資源転換、無害化する技術の開発」として、複数のテーマが実施されている⁴⁾。

RITEは当該事業に採択された「大気中からの高効率CO₂分離・回収・炭素循環技術の開発」でDACに最適な材料およびシステムの検討を行っている（図1）。

海外のDAC企業が大型化を加速していることを鑑