第62回新産業技術促進検討会シンポジウム

NEDO「グリーンイノベーション基金」CO2分離回収プロジェクト 成果報告会

モノづくり日本会議は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）と共催で9月11日、第62回新産業技術促進検討会シンポジウム「グリーンイノベーション基金CO2分離回収プロジェクト成果報告会」をリアルとオンラインのハイブリッド形式で開いた。産業活動の継続とカーボンニュートラル（脱炭素）の両立に対する一つの答えとして期待される「二酸化炭素（CO2）分離回収技術」の研究開発を行ってきた企業や研究機関が、最新の成果や今後の社会実装に向けた展望などを紹介した。

開会あいさつ



脱炭素化と産業競争力強化 両立へ

NEDO サーキュラーエコノミー部 部長 守谷 敦子 氏

2050年のカーボンニュートラル（温室効果ガス排出量実質ゼロ）実現に向け、CO2分離回収技術は、電力や製鉄などの幅広い産業分野の脱炭素化を支える基盤技術として期待されている。NEDOでは、グリーンイノベーション基金事業の一環として、CO2の分離回収など技術開発プロジェクトを推進している。世界に先駆けて、CO2濃度が10%以下の低濃度低圧CO2分離回収技術を低コストで実現すべく、産業界や研究機関と共に研究開発を進めている。さらにこの成果を社会実装へつなげ、新産業や市場の創出につなげることを目指している。本日の成果報告会が新たな連携や事業創出のきっかけとなり、脱炭素化と産業競争力強化の両立への取り組みを加速する機会となることを期待する。

基調講演

気候テックと経済安全保障の今



東京大学 FoundX ディレクター 馬田 隆明 氏

国の自律性担保にCO2必要

気候変動やその悪影響を理解、緩和、適応する技術的ソリューションやビジネスを「気候テック」または「クライメートテック」と呼ぶ。2020年頃から始まったクライメートテックの流れでは、電力に交通や食料、産業などを含め、温室効果ガス（GHG）削減への投資が行われている。世界のクリーンテック投資は、25年は過去最高額だった。

経済安全保障は、他国の圧力で不本意な意思決定を強要されないように自国や友好国で賄う「戦略的自律性」と、先端技術によって国際社会から必要とされる「戦略的不可欠性」の二つを確保するべきとされている。経済安全保障には様々な技術が使われ、気候テックも資源も含めた技術が使われる。この二つは重なる部分が大きい。25年の政府文書では日本の経済安全保障上重要な物資・技術の中に、クリーンテックというカテゴリが大きく位置付けられ、多様な技術が含まれている。

欧州連合（EU）や中国などが経済安全保障と環境対策を結びつけている中で、日本の経済安全保障を確立しつつ気候テックを推進し、環境問題を解決する方策を検討する必要がある。CO2分離回収はその一つだ。身の回りの多くの物は炭素から構成され、炭素を利用可能な状態とする必要がある。単に有害なものと扱わず、平時から分離回収の準備を進めることは、経済安全保障上でも重要だ。

気候テックへの投資が続くなかで、国として自律性などを担保するためにCO2は必要だ。実現には大きな障壁があるが、政府と大企業とスタートアップの共創がカギを握る。スタートアップでは、投資家主導の起業である「カンパニークリエーション」の機運が高まっているが、それを超えて産業全体をどのように作っていくかという観点で議論をしていきたい。これが成功すれば、日本としても世界に対する一定の貢献に加えて、経済的利益も得られると考える。加えて、さまざまな仲間を作っていくこともできるだろう。

GI基金事業　CO2分離回収案件の進捗報告と社会実装に向けた示唆

市場創出で社会実装を促進



NEDO グリーンイノベーション基金 CO2分離回収プロジェクトマネージャー 大城 昌晃 氏

世界のCO2の回収・利用・貯蔵（CCUS）投資の波は、かつてないほどの規模と地理的な広がりを見せている。各国政府は過去3年間でCCUSのプロジェクトに過去最高額となる約8兆円の公的資金を割り当てている。日本でも回収・貯留（CCS）事業を、エネルギー安定供給・経済成長・脱炭素の同時実現に必要な技術とし、15年間の支援を行うことを経済産業省が発表した。GI基金事業は全案件が1回目のステージゲートを通過し、おおむね計画通りに進んでいる。

CO2分離・回収技術の社会実装には、技術だけでなく市場や法整備の問題などの障壁がある。オフテイカー（引受先）を探すのではなく、設計対象として認識し、自分たちで市場を創出することが、社会実装を促進する一つの手法と考える。

回収CO2の有効活用に向けたユースケースの構築について

供給モデル別 最適技術探る



NEDO サーキュラーエコノミー部 CCSチーム 主任 岩本 直起 氏

CO2の供給モデルは、CO2の回収規模や場所によって「大規模回収・長距離輸送」「地産地消」「セルフ利用」の三つに分類され、各モデルに相性の良い分離・回収技術がある。2025年に行った回収CO2の需要調査では、CO2の各供給モデルと分離・回収方法を組み合わせ、CO2の需要側のユースケースを分類した。

会沢高圧コンクリート（北海道苫小牧市）ではコンクリートの製造段階でCO2を注入し、CO2を固定化しつつコンクリート硬度の向上を可能としている。佐賀市は清掃工場の排ガスからCO2を分離・回収し、藻類培養や植物栽培に活用している。ソニーセミコンダクタソリューションズでは半導体製造の洗浄や装置冷却用にCO2を使用している。

天然ガス燃焼排ガスからのCO2分離・回収プロセス商用化の実現

固体吸収材の性能実証進む



千代田化工建設 事業共創部 社会実装セクション アシスタントグループリーダー 小谷 唯 氏

地球環境産業技術研究機構（RITE）が開発した固体吸収材で、2030年度にJERAの火力発電所から出る排ガス内のCO2を分離・回収する技術実証を行う。事業はフェーズIから IIIに分かれ、フェーズIの固体吸収材の開発が順調に進んでいる。現在はフェーズII、スケールアップのためのエンジニアリングデータの取得と、固体吸収材を排ガスにさらした時に想定の性能を発揮するかの実証を進めている。実証用の当社のベンチ装置は、CO2分離・回収装置とラジアルフローのモックアップで構成する。実証ではボイラで作った排ガスを空気で薄め、吸収・再生を行う。将来的な商用機は、一定規模まではスケールアップして1ユニットで対応し、火力発電所における大規模回収では複数個を並べる想定だ。

電界式CO2回収システムの開発

消費エネルギー削減に貢献



デンソー 水素事業推進部 事業開発室 CO2回収プロジェクト統括 担当課長 谷口 翔平 氏

電界式CO2回収は、CO2に直接電気のエネルギーを与えて回収・分離する。特に低濃度の領域でCO2の回収が低消費エネルギーで達成できる。電力のみで駆動するため、安全面のリスクも小さい。必要な補器が少なく、システムサイズの小型化も実現する。

電界式CO2回収システムの展開ステップは二つ。一つが自社工場の生産設備への導入実証。二つ目が社会への技術提供だ。自社の実証プラントで培ったノウハウを生かして実証を進め、技術と知見をもとに社外工場や商業施設などの他産業に展開していく。今後、工場やオフィスなどは電化が進む。その中で排出したCO2を、電界式CO2回収とメタネーションで合成燃料（e-fuel）として循環させる。需要家でのガスの脱炭素化と循環に貢献したい。

革新的分離剤（MOF）を用いた、PSAによるCO2分離回収技術の開発

吸脱着容易な新材料を開発



クラサスケミカル 技術開発部 グループリーダー 大分コンビナート 太田 啓介 氏

従来から存在するガスの分離方法であるPSA圧力スイング法で使用する分離材に、構造柔軟型MOFを使い、効率的なCO2の回収を目指している。構造柔軟型MOFは、CO2が吸着する過程で分離材の穴の大きさが変わる。その結果、CO2の圧力が高くなると急激にCO2の吸着量が増える。これにより、極端な低圧力まで下げずに、吸着したCO2を脱着させることができ、低コストでCO2回収を実現する。2024年度までに分離材の開発は完了しており、現在は分離材の量産技術の開発と、PSAのベンチ装置を使ったプロセス開発を進めている。

今後の事業展開として、自社コンビナートの排ガス中のCO2回収への実装を進めながら、分離材やプロセスの外販など進めていく。

分離膜を用いた工場排ガス等からのCO2分離回収システムの開発

2種の膜を適材適所に装備



住友化学 工業化技術研究所 生産加工技術グループ 主席研究員 中筋 雄大 氏



OOYOO 代表取締役・CEO 大谷 彰悟 氏



JFEエンジニアリング 環境本部 開発センター イノベーション推進部 プロセス開発室 室長 山本 浩 氏

中筋　OOYOO（ウーユー、京都市下京区）、JFEエンジニアリング（東京都千代田区）とともに、省エネでコンパクトなCO2分離・回収技術「膜分離法」を開発している。CO2濃度10%の以下の工場排ガスなどから2000円台でCO2を回収することを目標に、高性能膜、後工程、エレメント、分離システムの四つの開発項目を設けている。

大谷　支持層の上に3層のポリマーをコーティングし、特殊な機能を持たせた分離膜の開発と社会実装を目指している。高い透過性と選択性を持つ2種の膜を適材適所に組み込んだシステムを住友化学に構築してもらい、目標コストを達成する膜の開発を進めてきた。2026年度中に膜は市場に出したい。

山本　川崎市のゴミ焼却処理施設で、ゴミを焼却処理した際の排ガスから膜分離プロセスでCO2を分離する試験を行っている。進捗（しんちょく）度は計画通り、実証装置を設置した今年3月から運転を始め、おおむね順調に推移している。

Na-Fe系酸化物による革新的CO2分離回収技術の開発

回収性能高める条件を発見



エア・ウォーター プラント機器開発センター センター長 寺井 誠 氏

物理吸着法を用いるCO2回収技術は、燃焼排ガスのような高温で低濃度のガスからCO2を回収する場合、CO2の吸着を行う前にガスの冷却と除湿が必要になる。この工程には設備やエネルギーのコストがかかる。当社は2工程が不要な排熱利用型で除湿レスのプロセスの開発に取り組んでいる。開発成果として、ナトリウム鉄系酸化物によるCO2の回収メカニズムの解明や、ナトリウム鉄系酸化物の製造プロセスの確立、回収性能を向上させる条件の発見を達成した。CO2回収コストの低下が最重要課題になるため、今後は回収エネルギーの低減やプラントの建設実証を行った上で、設備費の低減などを図り、2026年度内に将来的なCO2回収コストの試算を取りまとめたい。

LNG未利用冷熱を活用したCO2分離回収技術開発・実証

吸収液のCO2引き剥がす



東邦ガス イノベーション推進本部 技術研究所 主幹 薮下 雅崇 氏

コンビナートをはじめとする中規模から大規模の施設や大気中からCO2を回収する「Cryo-Capture（クライオキャプチャー）」の研究開発を進めている。クライオキャプチャーは液化天然ガス（LNG）の廃冷熱という未利用エネルギーを活用し、吸収液の再生に要するエネルギーを大幅に削減する技術だ。昇華槽内のチューブをガス-150度C以下に冷やし、CO2をドライアイス化させることで体積が約800分の1になり、真空ポンプの役割を果たし、吸収液からCO2を引き剥がすことができる。名古屋大学と吸着液の開発、九州工業大学と吸収システムの開発に取り組んでいる。今後は当社および名古屋大学にて、それぞれ大小2種のベンチスケール機を使用した試験を行う。

CO2分離素材の標準評価共通基盤の確立

国際的・汎用的基準目指す



地球環境産業技術研究機構 化学研究グループ 主任研究員 後藤 和也 氏

商品開発において最も問題になるのは、要素技術開発といかに結びつけるかだ。本プロジェクトでは、この二つの間を橋渡しする標準評価共通基盤を作ることを目指している。プロジェクトの目的は、分離素材の中立かつ公平な評価を可能にするため、低圧・低濃度排ガスを対象としたCO2分離素材の標準評価法を確立すること。産業技術総合研究所（産総研）とRITEが担当しており、産総研は1日当たり10キログラムのCO2を、RITEでは1日当たり100キログラムのCO2を回収する評価設備、評価方法の基盤構築を行っている。2025年度から実際に評価方法と評価設備の運用を開始しており、28年度以降は標準評価法をより国際的かつ汎用的なものにするための活動を実施する想定だ。

モノづくり日本会議 モノづくりへの挑戦