

燃焼排ガスや大気から CO₂ を分離回収するための固体吸収材の開発

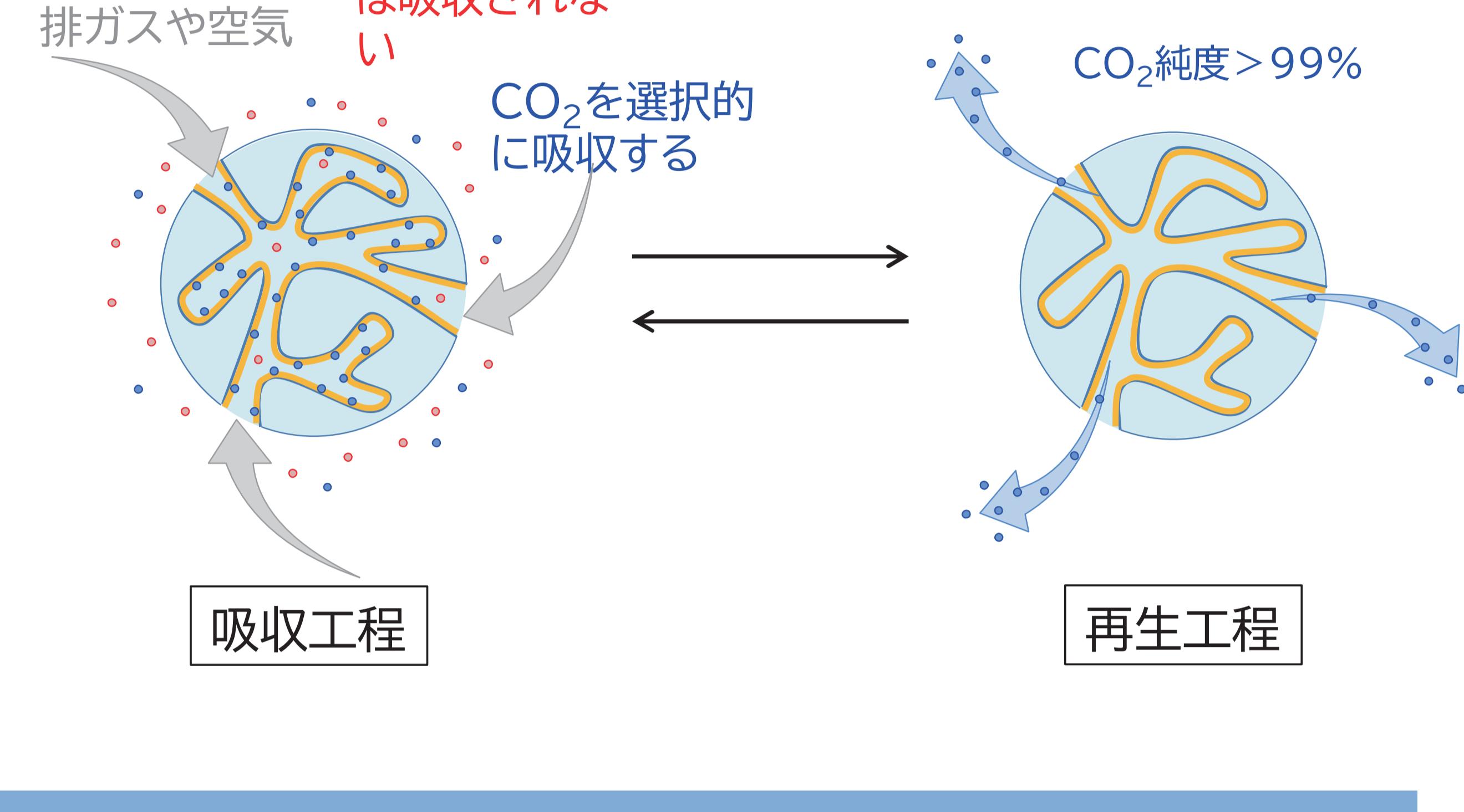
研究の背景

固体吸収材はアミンを多孔質担体に担持(コーティング)した材料で、**少量で膨大な気液接触面積**を有しています。また、水を含まないことから、加熱再生時に水に由来する蒸発潜熱や顯熱を必要とせず、**再生エネルギーを低減可能な次世代のCO₂吸収材**として注目されています。RITEでは独自に合成した低温再生性の高いアミンを用いた固体吸収材の技術開発・社会実装へ向けた取り組みを行っています。

研究の概要

固体吸収材は細孔内に**アミン(右図黄色着色部)**がファンデルワールス力で固定化されているため、揮発が大幅に抑制されます。また、化学吸収液と同様にアミンとCO₂の化学反応を利用するため、化学吸収液を用いた手法と同等に**選択的なCO₂の捕捉**が可能です。

RITEでは**60°C**程度の低温蒸気で再生可能なアミンを開発しています。



①石炭火力発電所からのCO₂分離回収

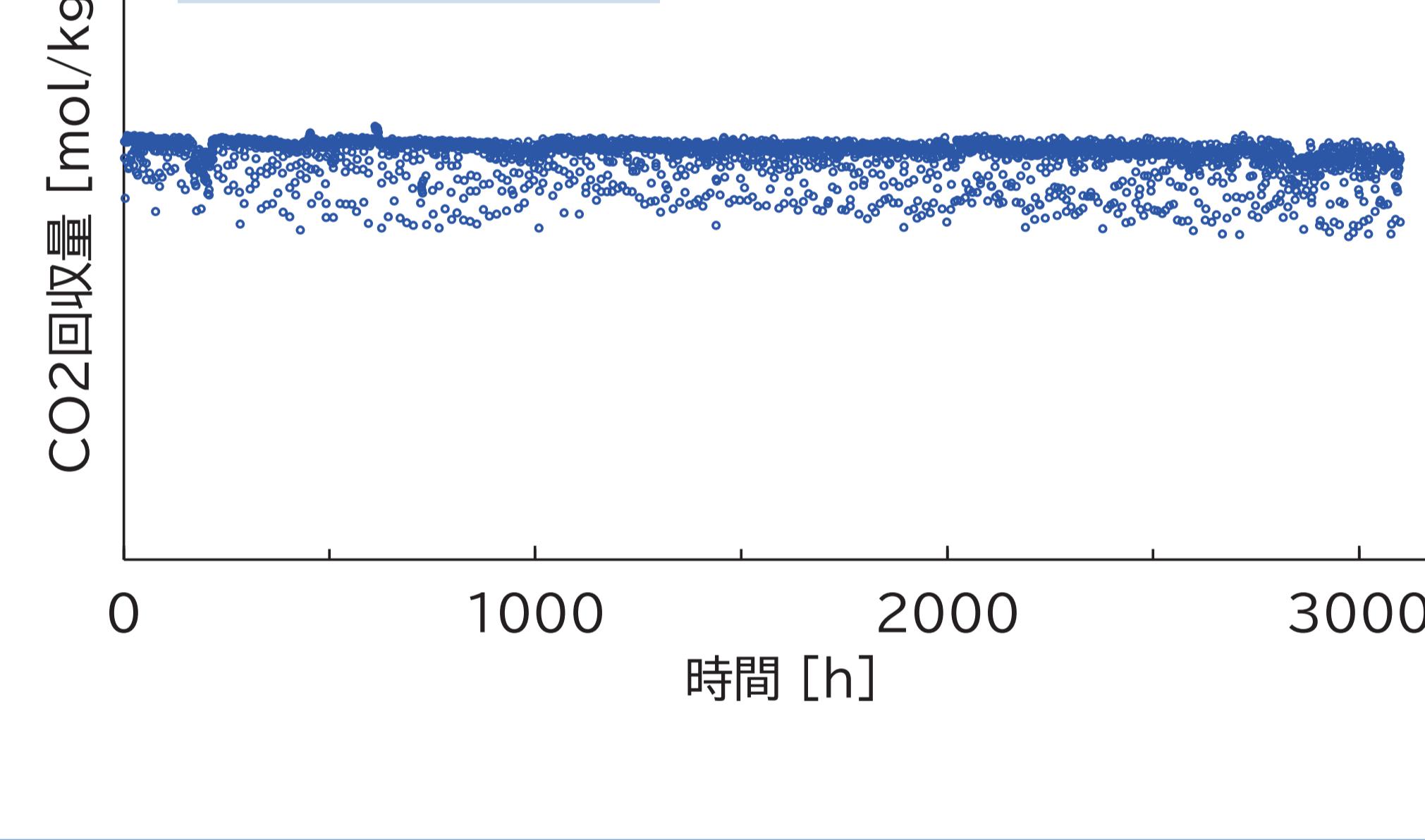
CO₂濃度: 13%



- ✓ 低温再生性とCO₂吸収量に優れたアミンを開発し、100m³規模の固体吸収材を製造しました。
- ✓ 製造した固体吸収材は、川崎重工業(株)が関西電力(株)舞鶴発電所に設置したパイロット試験装置(40t-CO₂/d規模)に充填され、石炭火力発電所排ガスからCO₂を分離回収する試験を2024年1月から実施しています。

②天然ガス火力発電所からのCO₂分離回収

CO₂濃度: 4%



- ✓ 2022~2024年(Phase1)に開発した固体吸収材を改良し、大幅に性能を向上させることに成功しました。
- ✓ O₂やNO₂を含む模擬ガスでサイクル運転を行い、3000時間以上経過しても回収性能が大きく低下しないことを確認しました。

③大気からのCO₂分離回収

CO₂濃度: 0.04%



- ✓ 開発したアミンを3種類の異なる構造体に担持して性能の違いを評価し、300 kg/d相当のCO₂を回収できることを確認しました。
- ✓ 回収したCO₂を大阪ガス(株)・エア・ウォーター(株)・三菱ガス化学(株)に供給し、国内最大のDACCU実証試験(メタネーション・ドライアイス製造・メタノール合成)を行いました。

今後の展開

民間企業との連携を強化し、規模を問わず様々なユーザーの要求を満たすように固体吸収材の技術開発を進め、当該技術の社会実装を加速していきます。

この成果は、NEDO委託業務「カーボンリサイクル・次世代火力発電等技術開発／CO₂分離・回収技術の研究開発／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(JPNP16002)」、「グリーンイノベーション基金事業／CO₂の分離回収等技術開発／低圧・低濃度CO₂分離回収の低コスト化技術開発・実証／天然ガス火力発電排ガスからの大規模CO₂分離回収技術開発・実証／天然ガス燃焼排ガスからの低コストCO₂分離・回収プロセス商用化の実現(JPNP21024)」および「ムーンショット型研究開発事業／地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現／大気中からの高効率CO₂分離回収・炭素循環技術の開発(JPNP18016)」の結果得られたものです。