

## プロジェクト課題 - 次世代電力需給基盤の構築

# CO<sub>2</sub>貯留技術

### 背景・目的

地球温暖化対策として、火力発電所などのCO<sub>2</sub>排出源からCO<sub>2</sub>を直接回収して、地下に貯留するCCS(CO<sub>2</sub> Capture and Storage)の導入が各国で検討されている。現状では、経済性、CO<sub>2</sub>貯留技術の開発状況、および各国の炭素税やCCS義務化など技術や政策の課題も多く、本格的な実施は進んでいない。

本課題では、国内外のCCSに関する最新の動向を把握・分析するとともに、CO<sub>2</sub>排出源の多くが位置している沿岸地域の地質構造の特徴を考慮したCO<sub>2</sub>地下貯留のための基礎的な現象の把握や要素技術の開発を行う。

### 主な成果

## 1 我が国の地質特性を考慮したCO<sub>2</sub>地中貯留要素技術の開発

CO<sub>2</sub>排出源の多くが位置する沿岸域周辺の地質は、陸から海へ向けて緩く傾斜した構造をなしている。このような特徴を考慮して、CO<sub>2</sub>貯留候補地選定の調査フローおよび断層の評価フローを提案した(図1)。また、新たに水とCO<sub>2</sub>の二相流特性評価手法を導入し、貯留したCO<sub>2</sub>の数値解析による挙動予測手法の精度向上を図った。

これらの貯留候補地選定と挙動予測技術をZeroGen(オーストラリアのCCSプロ

ジェクト実施主体)によるCO<sub>2</sub>貯留候補地に適用して、現地の地質・水理構造モデルを構築し、CO<sub>2</sub>を1坑井に100万トン圧入した場合の分布範囲の予測を行った(図2)。現場でのCO<sub>2</sub>圧入実験では予測より透水性が悪く、CO<sub>2</sub>の圧入に高い圧力が必要となり、今後は地質の連続性や地層の粒度分布のバラツキなど、不均質性を考慮した透水性の評価も重要であることが認識された[N11003](ZeroGenとの共同研究として実施)。

## 2 海洋中CO<sub>2</sub>モニタリング技術の開発

我が国ではCO<sub>2</sub>の貯留候補地が海底下地中になる可能性が高いため、CO<sub>2</sub>の圧入時および貯留後の漏洩検出技術として、海中音響トモグラフィ、無索海中ロボットなどを組み合わせた、海洋中CO<sub>2</sub>モニタリング手法を提案した

(図3)(研究の一部は地球環境産業技術研究所からの受託研究として実施)。さらに、我が国の周辺海域において、輸送中・圧入中・貯留後にCO<sub>2</sub>が海洋中に漏洩した場合の拡散状況を予測するための数値シミュレーション手法を開発した。

## 3 CCSの動向調査およびCO<sub>2</sub>の船舶輸送・圧入に関する技術的検討

国外のCCS政策や技術動向を調査・分析し、大規模なCCSプロジェクトが地域住民の合意を得られず中止となった事例などから、CCSの実施において社会的受容性が重要であることを指摘した[V11006]。また、CO<sub>2</sub>圧入ポンプ搭載の

輸送船とフレキシブルパイプによる海底下地中への圧入方法が、回収箇所と貯留箇所を別々に検討できることや経済性などの観点から、パイプライン方式より有利になる場合があることを示した(東京大学との共同研究として実施)。

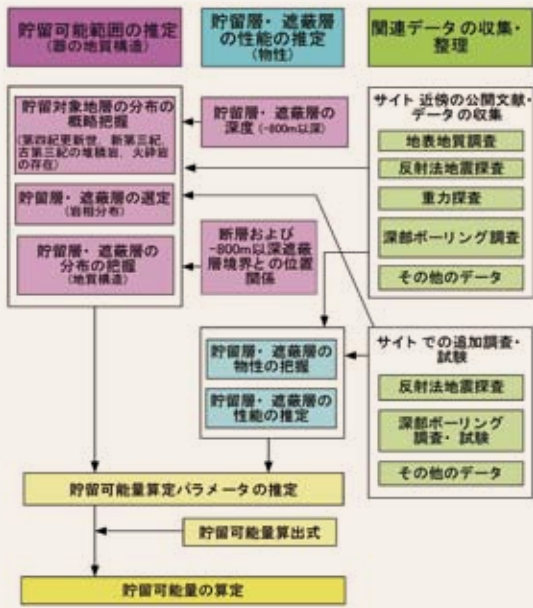


図1 CO<sub>2</sub>貯留候補地評価フロー

貯留層や遮蔽層の特性を信頼性高く推定するためには、精度の良い地質情報や物性値情報を総合的に評価する必要がある。

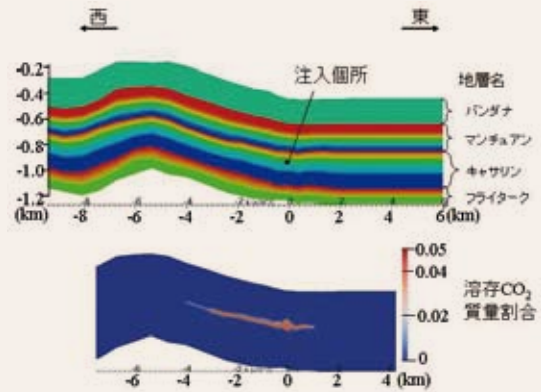
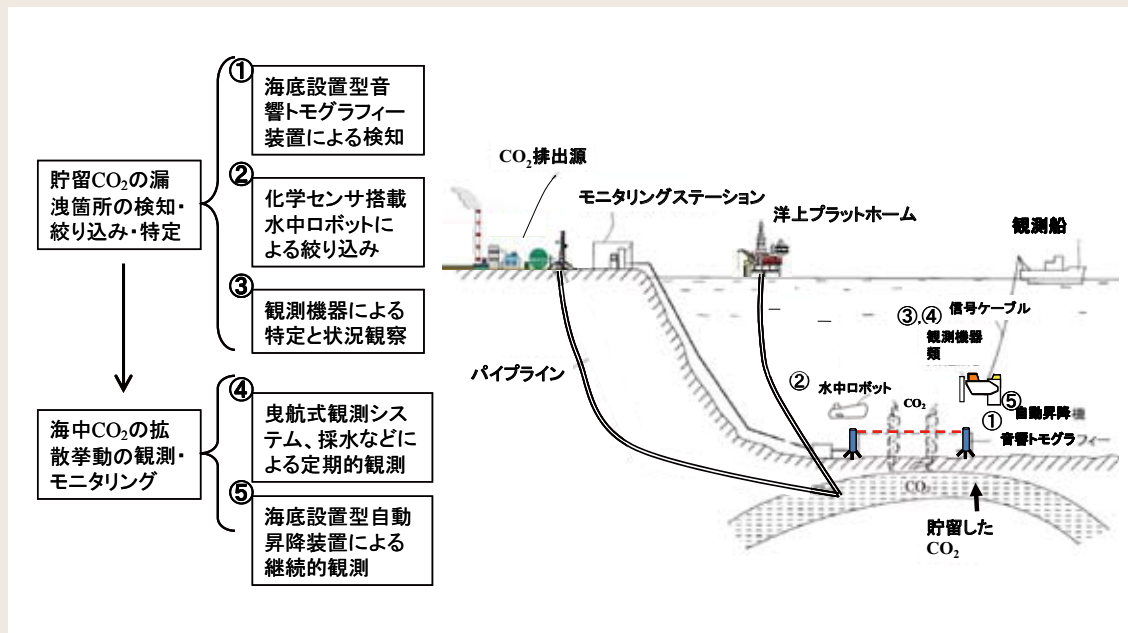


図2 CO<sub>2</sub>挙動予測手法のZeroGenの貯留候補地への適用  
ZeroGenより提供を受けた地質情報やコア試料を基に、当所が開発した評価フローにより地質・水理構造モデルを構築した。このモデルを用いて1本の坑井に30年間で100万トン圧入した場合のCO<sub>2</sub>の分布域を予測した。



左:海中でのCO<sub>2</sub>検知モニタリングフロー 右:モニタリング時のイメージ

図3 海洋中CO<sub>2</sub>モニタリング手法の構成

海底での音響トモグラフィーによるCO<sub>2</sub>漏洩箇所の検知、無索海中ロボットなどによる漏洩箇所の絞り込み、曳航式観測システムによるモニタリングの手順で進める。