

CO<sub>2</sub>貯留技術

## 背景・目的

電力の安定供給のためには、世界的に資源量が豊富な石炭を今後も活用して行く必要がある。一方、地球温暖化対策として、火力発電所などからのCO<sub>2</sub>の大気への放出量の削減が求められている。そこで、火力発電所などからCO<sub>2</sub>を回収して、地下に貯留するCCS (CO<sub>2</sub> Capture and Storage) の適用が検討されつつある。

本課題では、国内外のCCSに関する最新動向を把握すると共に、我が国の火力発電所などCO<sub>2</sub>の大排出源近傍における地質構造の特徴を踏まえて、CO<sub>2</sub>の地下貯留に関する技術を開発する。

## 主な成果

## 1. サイト評価技術

CO<sub>2</sub>貯留候補地となる可能性のある海域の地下について、断層形成および活動に係わる地質構造と動きを整理し、地域ごとの断層の特徴をまとめた。また、CO<sub>2</sub>貯留の可能性評価における海底断層の調査および評価フローを提案した(図1)。

(本成果は、地球環境産業技術研究機構(RITE)からの受託研究として得られた)

2. CO<sub>2</sub>の挙動メカニズムの解明

深さ1,100mの坑井を用いて、200℃程度の岩盤内に0.4%と0.8%の濃度のCO<sub>2</sub>溶解水をそれぞれ約5トン注入する実験の結果、炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>)の結晶が3時間で最大2.2μm成長することを確認し(図2)、高温域ではCO<sub>2</sub>が比較的速く炭酸塩鉱物となる可能性を明らかにした。また、CO<sub>2</sub>溶解水の注入により、同坑井内の電気比抵抗値が大きく低下することが判り、CO<sub>2</sub>挙動モニタリングに適用できる可能性を見出した(図3)。

## 3. モニタリング技術

海底設置型の音響トモグラフィ装置の開発や、各種化学センサーを搭載した無索海中ロボット(AUV)などの導入により、海底付近のCO<sub>2</sub>の検知・モニタリング手法を提案した[V09034、V09035]。また、数値シミュレーションによる検討の結果、地下950mにCO<sub>2</sub>を500万トン注入すると、地表で重力と自然電位がそれぞれ約70μgal、約200mV低下すると予測され、これらの手法がCO<sub>2</sub>挙動モニタリングとして適用性できる可能性を明らかにした。

(なお、2. 3. の成果の一部は、RITEとの共同研究および受託研究として得られた)

## 4. 海洋中環境影響評価

水平解像度10kmの高解像度地域海洋モデルの適用により、日本周辺海域を対象としたCO<sub>2</sub>の海中拡散状況の解析的な評価が可能であることを示した。

## 5. 国内外動向調査

海外の動向調査として、英国におけるCCSの義務化について調査結果をまとめた[V09010]。また、豪州ゼロジェンプロジェクトにおけるCCSについて、関係地域住民の合意形成に関する調査結果をまとめた[V09004]。

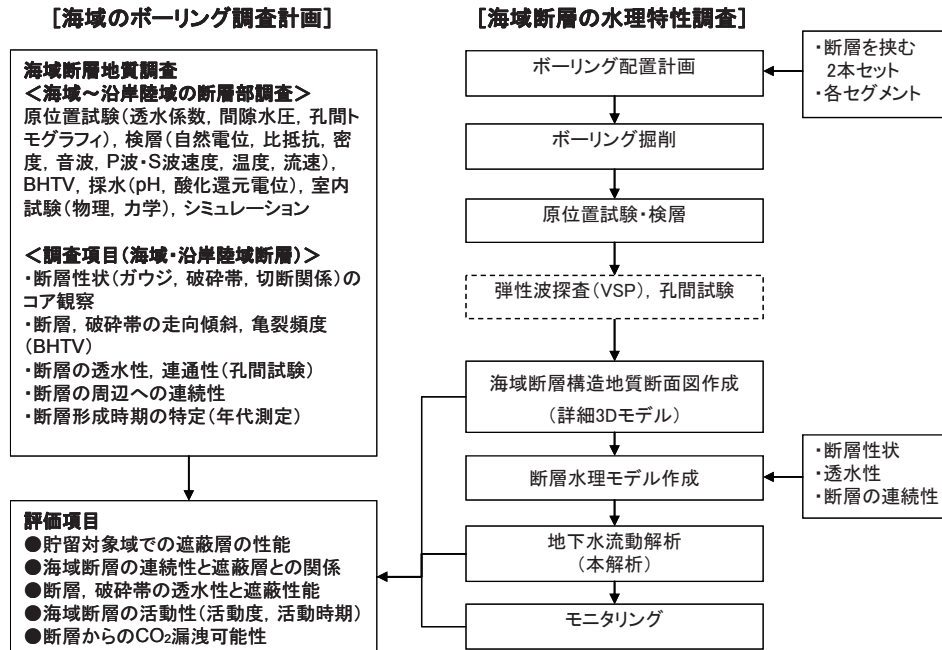


図1 海域における断層の調査フロー案  
 断層の調査フローとして調査項目と評価項目をまとめた。  
 (RITE からの受託研究として実施)

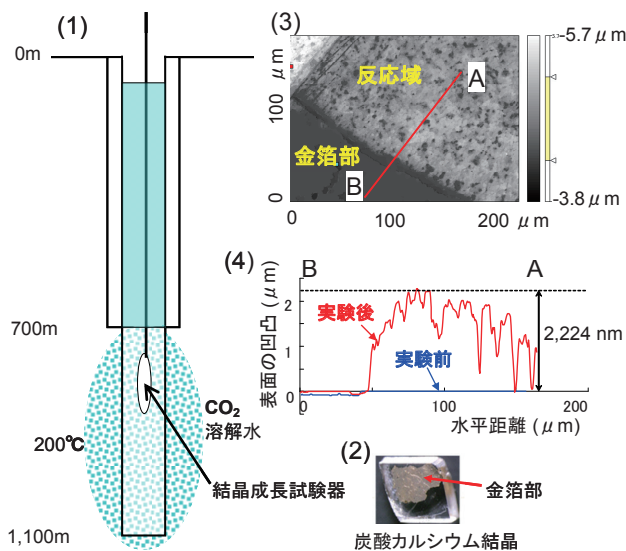


図2 炭酸カルシウム成長実験結果

深さ1,100mで200°Cの岩盤にCO<sub>2</sub>溶解水を注入し(1)、坑内に吊した炭酸カルシウム結晶(2)の表面の凹凸の変化を計測した結果(3)、3時間の反応で約2.2μm結晶表面が盛り上がり(4)、結晶の成長を確認した。

(RITE との共同研究の成果)

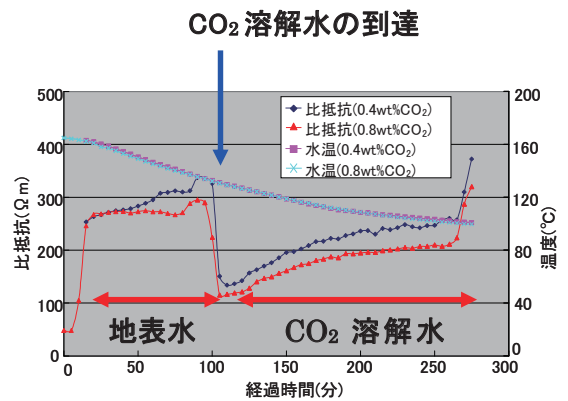


図3 CO<sub>2</sub>溶解水の注入による坑内比抵抗の変化

図2と同様の実験において、坑内に吊した比抵抗検層器による計測の結果、CO<sub>2</sub>溶解水の注入により比抵抗が大きく低下することが判り、CO<sub>2</sub>モニタリングへの適用可能性を見出した。