

平成21年度以降の産総研におけるCO₂地中貯留研究についてOn the CO₂ Geological Storage Study at AIST in 2009FY and later

當舎 利行 [1]; 奥山 康子 [2]

Toshiyuki Toshi [1]; Yasuko Okuyama [2]

[1] 産総研; [2] 産総研地質調査総合センター

[1] AIST; [2] Geological Survey of Japan, AIST

1. はじめに

CO₂ 地中貯留は各国で検討がなされているが、EOR や天然ガスに随伴する CO₂ の枯渇ガス油田への圧入は先行的に
行われているものの、大規模排出源からの分離回収を行って CO₂ の地中への圧入は、実証研究の段階である。CO₂ の圧
入作業自体は石油の増進回収技術 (EOR) にてすでに実用化されていると考えられる。EOR は石油の回収が主目的である
ものの EOR に関連する技術は、圧入の方法や坑井仕上げなど CO₂ 地中貯留におけるインダストリアル・アナログに
なると考えられている。しかし、EOR と異なり、圧入のみで生産が伴わない CO₂ 地中貯留では、貯留層圧の上昇による
漏洩の可能性など安全性の確保が CO₂ 地中貯留においては重要な項目となる。

何らかの理由によりシール層上方に漏出した CO₂ は浮力により上昇をするものの、圧入地点に特徴的な砂泥互層の地
質構造では、上位の地層が再びシール層として作用して漏洩を防止する効果があるものと期待されている。しかし、上
方の地層は、圧入貯留層上位のキャップロックよりは遮蔽能力に劣る可能性もあり、また、地下水の流動が強まる可能性
もある。貯留対象域や上位地層を含む地層の水理構造モデルが重要である。

一方、圧入された CO₂ の動きを監視することは、事業への理解を求めるためのみならず、操業の観点からも必須である
が、石油探査で用いられている反射法地震探査以外の有効な監視技術は確立されていない。反射法地震探査は、高分
解能であり、構造探査としては非常に強力であるものの高額の探査手法であり、事業終了後の監視方法としては経済性
に疑問が残る。また、CO₂ の圧入に伴って相対浸透率が上昇すると弾性波の速度変化だけでは圧入量を正確に見積もれ
ないことも指摘されていることから、電磁探査などの方法と組み合わせた解析が必要と考えられる。

2. 今後の研究の方向

以下の3つの主要な研究テーマに沿って研究を進める。

1) 観測の効率化・最適化のためのモデリング技術の開発

CO₂ 地中貯留にあたって地下の状況を把握するモニタリング手法については、観測点配置を最適化して効率化すると
ともに、限られたデータの高度化活用によってコストを削減することが課題となっている。この課題解決には、特定の観
測データを理論的モデルにフィードバックしてモデルの精緻化をはかり、さらに改良したモデルによる各種信号特性を数
理的に導く「地球物理学的ポストプロセッサ」の活用が有効である。本研究では、CO₂ 地中貯留における最適なモニ
タリングを設計するツールとしてのポストプロセッサの実用化を目標に、必要なデータの整備と研究開発をおこなう。

2) 既存技術の統合によるモニタリング・データ高精度化解析技術の開発

CO₂ 地中貯留にあたっては、貯留の遂行状況の追跡や、安全性確認のための各種モニタリングが必須であり、そのた
めにすでに多様な技術が提案もしくは実用化されている。しかし実施に当たっては、その場所の地理的・地質学的特性
によって、適用が制限されるものも少なくない。限られた取得データを高度に解析し、できるだけ多くの地下情報を獲
得することが、CO₂ 地中貯留モニタリングの重要な課題となっている。この課題解決のために本研究では、地中貯留に
て適用検討対象となる既存の各種モニタリング手法について、個別に解析技術の高精度化を図るとともに、限られたモ
ニタリング・データを最大限に活用するデータの統合解析手法の開発を行う。

3) 多重バリアシステムに基づく安全性評価

砂泥互層を基本とする堆積岩層への CO₂ 地中貯留では、シール層健全性が貯留成立のために最も重要な要件となるが、
高圧の CO₂ が多量に存在する環境下でのシール層特性には未解明の部分が多く、安全性評価のうえの課題となっている。
シール層から地表あるいは海底までの間の上部領域には、シール層に似た特性を持つ泥岩が存在する可能性が高く (砂
泥互層)、天然の多重バリア構造によるフェール・セーフが達成されると期待できる。本研究は、シール層特性を解明し
て安全性評価の上での課題を解決するとともに、貯留層内トラッピング・メカニズムの寄与や上部領域構造の漏洩防止
機能に着目した新しい概念での地質モデルを構築し、このモデルによる漏洩シナリオを策定して安全性評価に実用化す
ることを目標とする。

3. 最後に

海洋汚染防止の法の施行の後、本格的な海底下の貯留を目指した取り組みがなされており、実証試験に向けた日本 CCS
調査 (株) を柱とした体制作りも行われている。産総研では、CO₂ 地中貯留の推進のため、研究所としての特質を生かし
た研究を行って事業の展開を補佐することを目標としている。

