

## 講演 5

## CO<sub>2</sub> 地中貯留安全性評価技術開発 - 海外プロジェクトの最新動向と RITE の取り組み -

CO<sub>2</sub> 貯留研究グループ主席研究員 薛 自求

地下深部の塩水性帯水層への大規模 CO<sub>2</sub> 貯留プロジェクトは、ノルウェーの Sleipner（海域、天然ガス随伴 CO<sub>2</sub>、0.9 百万トン／年、1996 年より圧入開始）、アルジェリアの In Salah（陸域、天然ガス随伴 CO<sub>2</sub>、1 百万トン／年、2004 年より圧入開始、現在中止）、ノルウェーの Snohvit（海域、天然ガス随伴 CO<sub>2</sub>、0.7 万トン／年、2008 年より圧入開始）が主役として長らく君臨してきたが、今後はカナダの Aquistore や QUEST（ともにすでに圧入開始）、米国イリノイの Industrial CCS（2016 年より圧入開始予定）、オーストラリアの Gorgon プロジェクト（2017 年より圧入開始予定）が表舞台に立つことになる。これらのプロジェクトの CO<sub>2</sub> 排出源がそれぞれ石炭火力、水素やエタノール製造プラント、天然ガス精製プラント（随伴 CO<sub>2</sub>）となっており、CCS 事業のインセンティブ及び CCS 関連法規への対応が、大きく注目されているからである。

地中貯留の安全性評価において、圧入された CO<sub>2</sub> 挙動のモニタリングや圧入後の長期挙動予測、潜在的リスクである CO<sub>2</sub> 漏洩や微小振動（極微小地震）への取り組みが系統化されつつある。CO<sub>2</sub> 挙動モニタリングに関しては、油ガス田開発で豊富な実績を有する三次元反射法弾性波探査がよく利用されるが、探査の度に受信センサー（ジオフォン）を繰り返し設置する従来の手法から、安価な受信センサーや光ファイバーケーブルを地中浅部に埋設する新しい測定手法の開発がカナダの Aquistore とオーストラリアの Otway プロジェクトで行われている。受信センサーの位置を固定することにより、繰り返し設置時の位置ずれに起因する誤差が生じないうえ、地中浅部埋設によってノイズ低減も期待できる。

苫小牧大規模実証試験サイトに埋設された海底ケーブル（OBC: Ocean Bottom Cable）は最大で約 70% のノイズ低減が確認されている。一方、分布式光ファイバーを用いた弾性波探査では、受信点の密度が高くなり、より詳細な地質情報が得られるようになる。また、メタルケーブルより腐食に強く半永久的に利用できることから、長期観測に適している。

地中貯留の安全性評価において、CO<sub>2</sub> 圧入サイトの微小振動観測も重要な検討課題である。各国の大小さまざまな CO<sub>2</sub> 貯留プロジェクトでは、地表及び地中に受信センサーを設置し、CO<sub>2</sub> 圧入時の微小振動観測が行われている。このような微小振動は CO<sub>2</sub> 圧入による貯留層の圧力増加が原因とよく指摘されるが、米国イリノイ州の Decatur サイト（MGSC）の観測結果により、圧入サイトの地質構造も密接に関係することが明らかになった。

Decatur サイトでは 3 年間で約 100 万トンの CO<sub>2</sub> を圧入し、主に坑内受信センサーを用いて微小振動観測を実施してきた。2016 年からは同一貯留層のやや浅い（約 90m）地層に、これまでの約 3 倍の圧入レート（1,000 ton/day → 3,000 ton/day）で圧入開始予定である。本講演では、Decatur サイトの微小振動観測結果を示しながら、RITE における微小振動観測・解析手法開発に関する取り組みを紹介する。

薛 自求

北海道大学大学院工学研究科博士課程修了。基礎地盤コンサルティング株式会社、地球環境産業技術研究機構、京都大学大学院工学研究科を経て、2010 年より現職、2012 年より九州大学 I2CNER 招聘教授。

