

講演 4

CO₂ 地中貯留の実用化に向けての圧入安全管理技術開発の取り組みCO₂ 貯留研究グループリーダー 薛 自求

CO₂ 地中貯留の事業化には、安全性(safety)、経済性(cost-effective)及び長期安定性(permanent storage)、社会的受容性の議論が欠かせない。これらの議論に関して、米国ではコスト削減はCO₂分離回収技術に、安全性は地中貯留技術にそれぞれ求めている。現在操業中の大規模CO₂貯留事業は油ガス田近傍に立地するものが多く、地下情報が豊富で副産物のCO₂を地中に圧入している。

安全性はリスクマネジメント（リスク管理）によって得られるものであり、リスクを低く抑えれば安全性は高くなるが、「ゼロリスクがない」ことは社会の共通認識となりつつある。CO₂地中貯留事業のリスクについて、銀行が受け入れて融資できる(bankable)レベルまで低減できれば、リスクが管理できる(manageable)ようになる。Bankable と Manageable のどちらが先かは、銀行と技術者の視点あるいは立場によるものであり、厳密に分ける必要はない。この考えをもって、二酸化炭素貯留技術研究組合では、地中貯留の実用化に向けての圧入安全管理技術開発に取り組んでいる。

地下深部の塩水性帯水層に分離回収されたCO₂を圧入すると、貯留層の圧力が高くなることがある。どれくらい高くなるかは、貯留層の規模（広がり）・孔隙率・浸透率、圧入レート・圧入量に依存する。このため、年間100万トンのCO₂を圧入しても、貯留層圧力がほとんど増加しないサイトもあれば、少量・短期間のCO₂圧入でも、貯留層圧力が大きく増加するサイトもある。圧力が高くなると、地層に力学的なインパクトを与えることになり、過度な圧力増加は遮蔽層を破壊してしまう恐れもあることから、CO₂圧入サイトでは石油業界の知見を取り入れた管理基準を設けている。その管理基準では一般的に貯留層圧力が増加しても、上位の遮蔽層破壊圧力の70%以下に抑えるようになっている。

地熱開発分野では流体圧入に伴う誘発地震に関して長く議論されてきた。近年、米国内の非在来型油ガス田開発によって地下への流体圧入に伴う誘発地震の議論は再びクローズアップされるようになってきている。米国 National Research Council は、2013年に「Induced Seismicity Potential in Energy Technologies」というレポートをまとめた。このレポートでは、CO₂圧入サイトの Induced Seismicity に関する報告事例がないことが言及されている。一方、大規模CO₂圧入サイトでは Induced Seismicity の観測が欠かさず行われている。本講演では、リスクマネジメントの観点から、国内外の観測事例を紹介し、圧入安全管理技術開発の取り組みを報告する。