



CCS/CCUS とは何か？

ながなわ しげみ
長縄 成実 先生 秋田大学 大学院
国際資源学 研究科 教授



いま世界はカーボンニュートラル社会の実現に向けてさまざまな取り組みを行っている。もっとも大きな効果の得られる二酸化炭素（CO₂）排出削減策は、石油・天然ガスや石炭のような化石燃料を燃やすことをやめて、再生可能エネルギーや原子力による発電に代替していくことである。しかし、石油・天然ガスや石炭は安いコストで効率よくエネルギーを得られる優秀な燃料資源であり、原子力発電は災害時対応や放射性廃棄物処理といった課題が未解決のままである。

CCSは「Carbon-dioxide Capture and Storage」、CCUSは「Carbon-dioxide Capture, Utilization and Storage」の略で、二酸化炭素回収・貯留＋利用のことである。環境への負荷がもっとも小さいと考えられ、いま実行可能な貯留方法は、地下深部の地層中にCO₂を圧入し長期にわたって封じ込めておく「地中貯留」である。われわれ資源工学分野、特に古くから原油の増進回収法のひとつとして、水やCO₂などの流体を地下に圧入する技術を確認してきた石油・天然ガス開発に携わる技術者・研究者は、CCS/CCUSにおいても重要な役割を担っている。

地中貯留における課題は、CO₂の漏洩と誘発地震である。国内で進められている海底下地層への貯留では、ロンドン条約ならびに国内法である海洋汚染防止法に

よれば海水中へのCO₂の一切の漏洩が許されないが、漏洩したときの影響は海底油田からの原油の流出に比べれば小さいであろう。誘発地震については、能登半島地震が起きたばかりで多くの方が不安を持っていると思う。地震発生のメカニズムには未解明な部分が多いものの、今回の地震では地下深部の水が地殻のなかを上昇して断層を刺激したという見方がされている。ただ、この水の移動は地下10 kmよりもさらに深いところで発生した現象であり、深さ1～3 kmの地層を対象としたCO₂地中貯留にそのまま当てはめる訳にはいかない。

地球上でかつて掘られたもっとも深い穴の深さはただか12.262 kmでしかなく、対象物が目に見える地上や電磁波が十分に到達できる宇宙空間と違って地下深部は未だわからないことだけである。つい先日、H3ロケットが1年ぶりの再挑戦で打ち上げに成功したが、目に見えない、電磁波も十分に届かない地下深部の開発・利用の困難さは宇宙開発の比ではない。H3ロケット打ち上げには50億円程度の費用が掛かったようだが、地下深部の開発・利用に必要な大深度の掘削は、坑井1本あたり30～60億円というロケット1台の打ち上げにも匹敵する巨額の費用の掛かる、とてつもなく大きな仕事なのである。