

## 海生研シンポジウム2018より CCSと環境影響評価

### はじめに

気候変動の「緩和策」とは、気候変動の直接の原因である温室効果ガスそのものを削減するような、根本的な対策を指します。CO<sub>2</sub>の分離・回収・貯留(carbon dioxide capture and storage; CCS; 図1)は、製油所や発電所など大規模なCO<sub>2</sub>排出源からCO<sub>2</sub>を分離・回収し、地中深くに貯留する技術で、気候変動緩和策のひとつです。本発表ではCCSとその環境影響評価について現状を報告します。

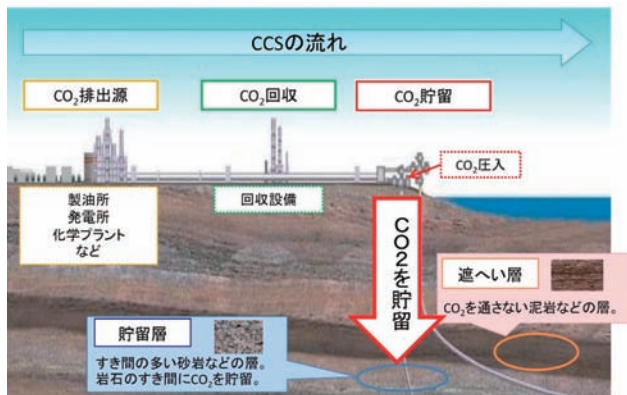


図1 CCSの流れ (資源エネルギー庁ウェブサイト <http://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/ccus.html>より引用)

### 海底下CCSの環境影響評価

CCSは、再生可能エネルギーと同じく、CO<sub>2</sub>排出削減の主要なオプションであると位置づけられています。そして日本ではCO<sub>2</sub>を海底下1,000m以深の地層に圧入する、「海底下CCS」の実証試験が、北海道苫小牧市沿岸で進んでいます。この実証試験では、経済産業省が事業主体となり、実用で想定される10分の1規模10トン/年の海底下へのCO<sub>2</sub>圧入が、2016年から行われています。

海底下CCSを実施するためには、法律上(海洋汚染防止法)、環境影響評価を行うことが義務付けられています。ここで特徴的なのは、「CO<sub>2</sub>が海底下から海洋へ漏出する」という、想定外の仮説を立てて、海洋環境への影響を評価することです。ただし、CO<sub>2</sub>が漏出した場合でも、影響の範囲が限定的で、

環境変化が軽微であることが必須となります。

海底下CCSの事業着手までの手順は、概ね、①事前調査の実施、②環境影響評価、③許可申請、④CO<sub>2</sub>圧入と監視実施(事業着手)、と整理できます。

まず、①事前の現地調査を行うことにより、着手前の現況を把握します。そして、②環境影響評価では、机上でのシミュレーション等を経て、万が一の漏出があった場合の環境影響を評価します。これらの結果から、環境大臣に対する事業の許可申請書を作成します。申請書には、事前の環境影響評価に関する書類等を添付して提出します。なお、許可申請では、環境アセスメント法に見られる「配慮書」、「方法書」、「準備書」、および「評価書」に相当するステップがありません。

### 海洋環境の監視計画

監視計画全体は、圧入ガスに関する監視、地層内に関する監視、そして海洋の監視で構成されます。監視結果の状況等によって、複数の監視段階があります。

通常は「通常時監視」を実施し、CO<sub>2</sub>漏出のおそれを類推させるような異常を検出した場合、確認の調査を行います。それでもなお同様の異常を検出した時は、CO<sub>2</sub>の圧入を停止して「懸念時監視」を実施します。懸念時監視では、状況を的確に把握する調査を行い、それでもなお異常を検出した場合、「異常時監視」に移行します。異常時監視では、具体的な漏出防止措置(あるいは影響を緩和する措置)を検討する観点からの、詳細な監視を実施することになります。いずれのケースにおいても、漏出していないことが確認できれば、通常時監視に戻ります。

### 監視の実態

事業主体の経済産業省は、監視業務を日本CCS調査株式会社に委託しており、このうち海洋環境調査と、監視結果を環境大臣に報告する流れの一部を、海生研が2016年度より担当しています。

監視は、北海道苫小牧西港沖の、約5km四方のエリアに設定してある12調査測点(最大水深、約40m)を対象にしており、通常は年4回の海洋環境調査を行っています。

監視結果の例をいくつか紹介します。2017年春季の二酸化炭素分圧(pCO<sub>2</sub>)を図2に示します。事前調査と比較すると、深度0m以上の底層のpCO<sub>2</sub>は低いことがわかります。しかし、2016年の春季、2017年の夏季、および2018年冬季では、事前調査よりも高いpCO<sub>2</sub>を観測しており、確認のための調査を実施しました。

生物監視の例では、2017年夏季調査で出現したメガロベントス(貝類やヒトデなどの大型の底生動物)は、ウバガイ、カシパン類、キヒトデ、キンコ、クモヒトデ類、ゴカイ類、ニッポンヒトデ、ヒダベリイソギンチャク、およびホタテガイが主要種でした。これらはいずれも、事前の調査で主要な種として確認されたものです。こうした調査を継続することによってデータが蓄積し、データのいわゆる平年値や、年変動の幅などが明らかになっていくものと期待されます。

前述のとおり、通常時監視で異常を検出した場合には、確認の調査を行います。この確認調査の第1段階である「現地概況調査」の内容を以下に紹介します。

この調査では、漏出が懸念される範囲の絞り込みを試みます。まず、pCO<sub>2</sub>が高かった調査測点で、採

水の再調査を実施します。そして、海底下から気泡が噴出していないかの確認、また海底下からCO<sub>2</sub>が漏出することに起因する、海底面付近の海水pHの低下の調査を実施します。このような調査データに、CO<sub>2</sub>圧入に関連する地層内データ等をあわせて、漏出懸念点の絞り込みや特定ができるかについて、規制当局である環境省が、総合的に判断します。なお、これまで実施した現地概況調査では、いずれも「漏出のおそれなし」と環境省が判断し、通常時監視を継続する結果となっています。

### おわりに

CCSの許可申請は、環境省から出されている指針にしたがって策定します。この指針は、知見の集積や技術の発展によって改訂していくものとされています。現在実施している実証試験のプロセスから、例えば、監視すべき項目の選定、実施する頻度、漏出を疑う基準の設定方法などについて、蓄積したデータ等をもとに、科学的な検討が加えられ、改訂が進むものと考えられます。気候変動の問題は、CCSのような技術を適用しなければならないほどに深刻なものです。この実証試験が、気候変動の緩和に一層貢献するものとなるよう、微力ながら尽力していきたいと思えます。

(実証試験場 応用生態グループ 吉川 貴志)

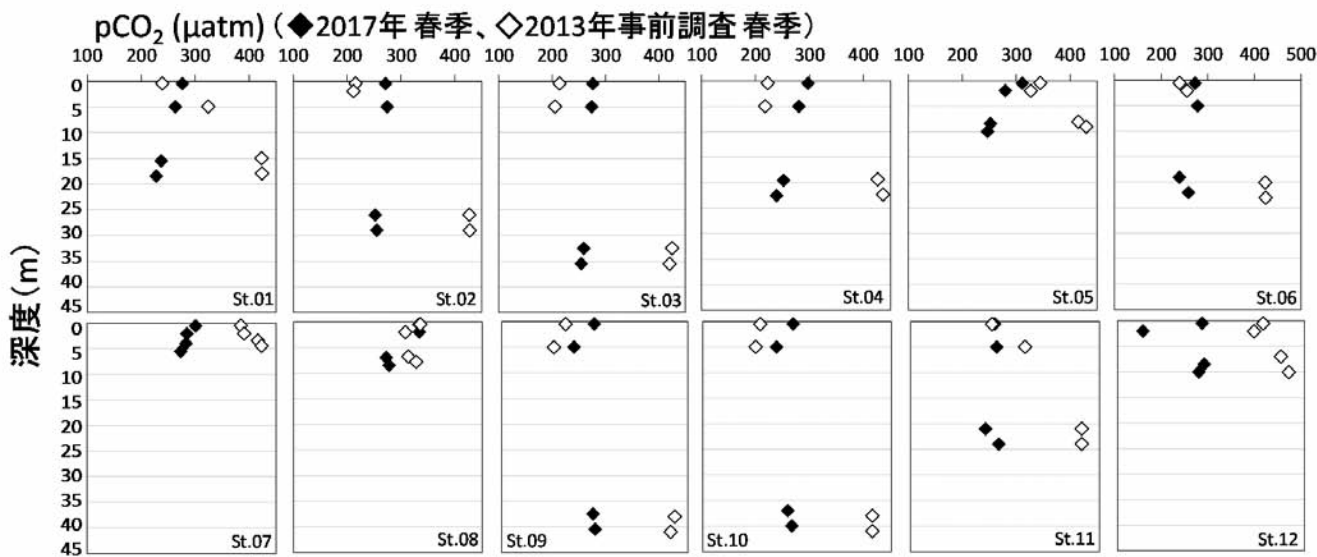


図2 12ヶ所の調査測点における二酸化炭素分圧の観測結果例