

海底下地層貯留における漏洩 CO<sub>2</sub> の検知・モニタリング技術の開発Strategy for detection and monitoring of stored CO<sub>2</sub> leakage from seafloor

# 下島 公紀 [1]

# Kiminori Shitashima[1]

[1] 電中研

[1] CRIEPI

地球温暖化の主な原因とされる CO<sub>2</sub> の大気中への排出削減策として、CO<sub>2</sub> 大規模排出源から分離・回収した CO<sub>2</sub> を海洋中あるいは地中に貯留する技術 (CCS: Carbon Capture and Storage) の研究開発が注目を集めている。最近では、海底下地層貯留の現場実証試験の実施が現実味を帯びてきている。海底下地層貯留の実施に際しては、貯留 CO<sub>2</sub> が周囲の環境に与える影響を監視することが重要である。特に、海底下地層に貯留された CO<sub>2</sub> が海中に漏洩している場所を検知することは、海洋環境の変化の把握につながり有用である。しかしながら、海底下地層から貯留 CO<sub>2</sub> が漏洩している箇所の特定に関しては、確立された技術が存在しておらず、更には海中に漏洩した貯留 CO<sub>2</sub> の状況を継続的にモニタリングすることも困難である。このことから、貯留 CO<sub>2</sub> が漏洩している場所を効率よく検知・モニタリングする技術の開発が望まれている。発表者は、海洋中において低 pH・高 CO<sub>2</sub> 環境の拡散挙動を効率的に観測できる機器の開発を行い、その有効性を実際の海洋において検証してきた。今回の発表では、これまでに開発した機器と別途に開発・導入した機器を組み合わせて、海底面からの CO<sub>2</sub> 漏洩に対する検知およびモニタリング技術を提案する。

海洋中での pH/pCO<sub>2</sub> の高精度現場計測では、海水中の pH 変動を高精度に現場計測するために、イオン選択性トランジスタを pH 電極に、塩素イオン選択性電極を参照電極に使用した現場型 pH センサを開発し、さらにこの pH センサを応用して海水中の pCO<sub>2</sub> の現場計測のための pCO<sub>2</sub> センサを開発した。海洋中層における拡散挙動観測では、複数の観測機器を配したケーブルを曳航して、SSBL 方式で海中での観測機器の位置を計測しつつ、隔離 CO<sub>2</sub> の溶解・拡散挙動を音響データ通信によってリアルタイムで観測する曳航式観測システムを開発した。海洋中層に隔離された CO<sub>2</sub> の拡散挙動の時系列観測では、pH/pCO<sub>2</sub> センサを取り付けたブイを昇降させる海底設置型の自動昇降装置を開発した。さらに、海底面からの CO<sub>2</sub> 漏洩を広範囲に検知するため、2つの音響装置間の密度場の乱れを検知することができる海底設置型の音響トモグラフィーを開発した。また、米国の AUV を導入し、これに現場型 pH/pCO<sub>2</sub> センサなどの各種化学センサを搭載した。

漏洩 CO<sub>2</sub> の検知・モニタリングの実施は以下のように行う。集中監視システム等に接続された複数の音響トモグラフィー装置を漏洩が懸念される場所に広範囲に配置し、海底面上の顕著な密度場の乱れの発生を監視する。CO<sub>2</sub> 漏洩によって生じる密度場の乱れを検知したら、pH/pCO<sub>2</sub> センサ搭載 AUV を投入し、その地点の詳細なマッピング観測を行って漏洩箇所を特定する。さらに ROV 等を投入して、漏洩状況の確認やモニタリング用に海底設置型自動昇降装置の設置を行うとともに、曳航式観測システムによる定期的な観測によって漏洩 CO<sub>2</sub> の拡散挙動をモニタリングする。