

海底から噴出する気体CO₂の拡散挙動のナチュラルアナログ

Natural analogue for diffusion of CO₂ gas bubble emitted from seafloor

下島 公紀^{1*}

Kiminori Shitashima^{1*}

¹電力中央研究所

¹CRIEPI

CO₂の回収・貯留技術 (CCS : CO₂ Capture and Storage) は、CO₂の大気中への排出削減策の一つとして位置づけられている。このうち海底下地層貯留では、貯留CO₂の海底面からの漏洩を検知し、その状況をモニタリングする技術の開発が重要な研究課題となっている。さらに、海底下地層貯留では、貯留地層上の海底の深度 (水深) によって、漏洩時のCO₂の状態が気体あるいは液体となるため、漏洩CO₂の検知やモニタリングの技術開発においては、両方の状態に対応しておく必要がある。これまで報告者は、天然現象として海底面から噴出する海底熱水活動由来の液体CO₂を対象としたナチュラルアナログを実施し、海洋中での液体CO₂拡散挙動観測技術を開発するとともに、海洋中を浮上する液体CO₂の溶解挙動観測を実施した。今回の発表では、特に浅海域での海底下地層貯留において懸念される気体状態のCO₂の漏洩を想定し、海洋中における気体CO₂の拡散挙動を明らかにすることを目的とし、浅海域に存在する海底熱水活動域として、鹿児島湾若尊カルデラの海底から噴出する気体CO₂の拡散挙動観測を実施した結果について報告する。

鹿児島湾奥部の若尊カルデラの海底噴気活動が確認されている2カ所において、潜水調査船 (有人潜水調査船および無索海中ロボット (AUV)) を用いた観測を実施した。カルデラ底 (たぎりサイト : 水深約200m) では、新日本海事 (株) 所有の有人潜水調査船「はくよう」にCTDやpH/pCO₂センサを搭載し、噴気ポイントを中心にした400m四方のエリアを50m間隔のグリッド状に航走して6層 (195m, 175m, 150m, 125m, 100m, 75m) のマッピング観測を実施した。たぎりサイトの195m層と175m層では、高濃度のCO₂を含む噴気活動由来の低pH水塊は、南西側に多く分布しており、深度が浅くなるにつれて低pH水塊の拡がりも狭い範囲に収束し、150m層では低pH水塊はスポット的になっている。また、鉛直的には水深120m以深で顕著で、それ以上では低pH水塊やpHの変動は観測されていない。また、噴気気泡の高解像度映像の解析から、たぎりサイトにおける噴気直後のCO₂のフラックスを、1509 μmol/cm²/秒と見積もった。東部の海丘上 (ハオリムシサイト : 水深約100m) では、各種の化学センサを搭載した電力中央研究所所有のAUV「REMUS 100」によって、400m四方のエリアの3層 (70m, 60m, 40m) のマッピング観測を実施した。70m層の噴気ポイント周辺のみでスポット的な低pH水塊が検出されたが、それ以上浅ではpHの低下は検出されなかった。

キーワード: CO₂分離・回収技術, 海底下地層貯留, 漏洩CO₂, 検知・モニタリング, 天然類似現象

Keywords: CCS, Sub-seafloor storage, CO₂ leakage, Detection and monitoring, Natural analogue