

## 廃炭鉱の内部空間を利用した CO<sub>2</sub> 溶解水貯留の予察的シミュレーション Preliminary simulation for the behavior of aqueous solution of carbon dioxide in abandoned coal mine

堀江 祐里<sup>1</sup>; 愛知 正温<sup>2\*</sup>

HORIE, Yuri<sup>1</sup>; AICHI, Masaatsu<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 東京大学工学部, <sup>2</sup> 東京大学大学院新領域創成科学研究科

<sup>1</sup>Faculty of Engineering, The University of Tokyo, <sup>2</sup>Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo

環境省の 2050 年 GHG 排出量 80%削減シナリオを実現するには、CO<sub>2</sub> 年間排出量 10 万 t 以下の中小規模事業者も CO<sub>2</sub> 貯留を実施する必要があり、さまざまな地域の地質条件に合わせて実施できるように多様な貯留技術の選択肢を検討しておく必要性があると考えられる。

本研究では、地下水中に CO<sub>2</sub> マイクロバブルを混合して、CO<sub>2</sub> 溶解水を作成し貯留層に貯留する CMS (Carbon Dioxide Micro Bubble Storage) 技術を想定し、地中に注入された CO<sub>2</sub> 溶解水の中長期的な挙動について、濃度依存の密度変化を考慮した地下水流動と移流・分散による物質移行の連成シミュレーションによる予察的な検討を行った。本研究では既存の地質情報が豊富な北海道夕張市の清水沢炭鉱の払い跡を対象としてモデルを作成した。

解析の結果、既存データから想定される範囲の物性や注入条件では、CO<sub>2</sub> 溶解水は払い跡内に長期的に留まることが示された。また、仮に払い跡上部が全て砂岩相当の透水性であると仮定したモデルによって解析した場合でも、CO<sub>2</sub> 溶解水が払い跡内に留まるといった結果となった。これらの結果は、CO<sub>2</sub> 溶解水貯留の長期的安定性が高いことを示唆している。一方で、払い跡の厚さが標準的な想定よりも薄いと仮定したモデルでは、貯留できる CO<sub>2</sub> 量は減少するとともに、注入中に地上と連絡している斜坑まで CO<sub>2</sub> 溶解水が到達する結果となった。このことは、貯留層の条件と注入レートのバランスによっては、地表に向かう透水性の高い経路への流れが発生するケースもあり得ることを示唆している。これらの解析結果は、CMS 技術の実証試験・事業の設計や、溶解トラップの評価などに貢献すると期待される。

キーワード: CO<sub>2</sub> 地中貯留, CMS, CO<sub>2</sub> 溶解水, 数値シミュレーション, 廃炭

Keywords: CO<sub>2</sub> geological storage, CMS, aqueous solution of CO<sub>2</sub>, numerical simulation, abandoned coal mine