

二酸化炭素圧入時の海洋潮汐荷重に対する間隙圧応答変化の数値解析 Numerical simulation of variational pore pressure response to ocean tidal loading during CO₂ injection

*赤木 俊文¹、山本 肇¹

*Toshifumi Akaki¹, Hajime Yamamoto¹

1. 大成建設株式会社

1. Taisei Corporation

地球温暖化に対する有望な対策として、CCS (Carbon dioxide capture and storage) がここ数十年にわたって広く研究されており、複数の大規模プロジェクトが世界中で進行している。二酸化炭素は、石炭火力発電所などから排出される排ガスから補足し、深部貯留層に圧入され長期間貯留される。CO₂地中貯留では、圧入されたCO₂の安価で信頼性の高いモニタリング手法が必要とされている。間隙水圧が地球潮汐および海洋潮汐の影響を受けることはよく知られている。近年、長岡と苫小牧のCO₂地中貯留プロジェクトにおいて、測定された間隙圧変動における潮汐成分が二酸化炭素到達後に減衰したことが報告されている。この間隙圧力の応答は水とCO₂を含む多孔質弾性体の流体-地盤力学連成挙動によって良く説明され、潮汐に対する間隙圧応答を利用したCO₂モニタリング手法の可能性が示された。しかし、CO₂圧入時の圧力変動は、観測井とCO₂プルームの距離、CO₂プルームの形状、圧力拡散など、多くの諸条件に影響される可能性があるため、CO₂圧入時における潮汐に対する圧力応答をより定量的に評価するためには数値計算が必要となる。本研究では、多孔質弾性論に基づく水-CO₂二相流条件下における流体-力学連成解析により、海洋潮汐を想定して、二酸化炭素圧入時の圧入井地点における、潮汐に対する間隙圧応答をシミュレートした。間隙圧応答の振幅はCO₂圧入中に減衰し、圧入終了後は浮力によるCO₂プルームの上昇に伴って振幅が増加した。最終的には貯留層上部のCO₂プルームの影響を受けて、初期の間隙圧応答に比べてやや小さな振幅を示した。

キーワード：海洋潮汐、二酸化炭素地中貯留、数値解析

Keywords: Ocean tide, Carbon dioxide geologic storage, Numerical simulation