



# Research Highlights

## 1 多孔質岩石中の小規模不均質構造がCO<sub>2</sub>-水の二相流体挙動に与える影響について実験的手法及び数値シミュレーションによる検討

Keigo Kitamura, Fei Jiang, Albert J. Valocchi, Shun Chiyonobu,  
Takeshi Tsuji and Kenneth T. Christensen

Journal of Geophysical Research: Solid Earth  
DOI: 10.1002/2014JB011281

この研究では、多孔質砂岩中の小規模不均質構造(葉理面)がCO<sub>2</sub>-水二相流体挙動、特に超臨界CO<sub>2</sub>の挙動に大きな影響を与えることをコアスケール(mm-cm)の弾性波速度測定実験と孔隙スケール(nm- $\mu$ m)のLattice Boltzmann Method (LBM) によるシミュレーションから明らかにした。多孔質砂岩中に存在する葉理面は周囲の多孔質部分より小さな孔隙をもつ。このような葉理面をもった含水の多孔質砂岩に超臨界状態のCO<sub>2</sub>を注入したとき、CO<sub>2</sub>は毛管圧の影響を受け葉理面を通過できないことがわかった。この結果は孔隙内部におけるCO<sub>2</sub>-水の二相流体挙動を、岩石外部から測定できるパラメータである弾性波速度から観測可能であることを明らかにした。また多孔質砂岩中の葉理面が貯留層内部において圧入されたCO<sub>2</sub>の浮力に伴う移動を妨げる補助的な遮蔽層となることが判明し、これらの構造不均質がCCSの安全性向上に寄与していることを示した。

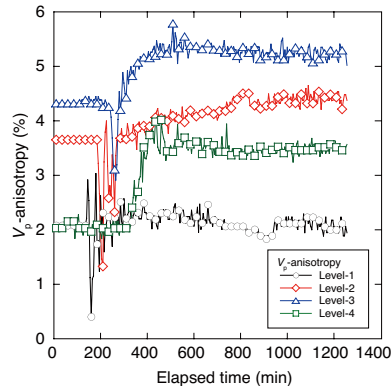


図1  
CO<sub>2</sub>圧入時間に伴う弾性波速度異方性の変化。CO<sub>2</sub>注入端に近いLevel-1及び2は顕著な異方性の変化は見られないがLevel-3及び4は明確な異方性の増加が見られる。これは岩石の間隙構造に規制された異方的なCO<sub>2</sub>流動がLevel-3より上位には存在していることを示唆している。



図2  
LBMによるCO<sub>2</sub>流動シミュレーション結果。孔隙率分布の異なったスリット上の構造を作ることにより異方的なCO<sub>2</sub>流動を再現した。