

所属・資格 地球科学科・教授

申請者氏名 竹村 貴人

研究課題		断層面における流体移動特性に関する実験的研究とその定式化
報告の概要	研究目的 および 研究概要	地下深部において流体は間隙中の拡散、亀裂中の移流に伴い移動する。このうち、亀裂は断層面近傍に特に集中しており、地下の流体が断層に沿って上昇することがある。近年、問題となっている二酸化炭素の削減問題の解決先の1つとして挙げられる二酸化炭素地下貯留技術は二酸化炭素を超臨界状態にし1000mほどの地下に注入することで二酸化炭素を地中に還元させる方法である。この技術の中で最も問題となるのが、断層により地表への漏れや圧入による断層の再活動である。これらの問題を解決するために、二酸化炭素の地下貯留の対象となる堆積岩の断層面の亀裂の存在状態およびその摩擦係数と流体の浸透率の評価を行う。
	研究の結果	オーストラリア・ビクトリア州に位置する Otway にて掘削された 1400-1500m のボーリングコア試料を用いて破壊—透水測定を真三軸試験にて行った。実験にはシルト岩、泥岩を用い、実験条件は原位置の応力状態を再現した条件で最大主応力軸である鉛直方向の荷重を増加させたものとした。また、破壊の進行に伴う各段階で弾性波速度と透水係数の測定を行った。その結果、事前に測定した弾性波速度と透水係数と比較すると、シルト岩の変化は小さかったが、泥岩の変化は特に破壊後に大きかった。特に泥岩に関しては、実験前は不透水であったものが、透水に変わっており、透水係数の増加と弾性波速度の低下も調和的であった。さらにシルト岩に関しては、試料中に含まれるカーボネイト層で断層面の形成が確認できた。また、その角度は最小主応力軸に対してわずか7°であり、本来形成されるべき30°よりはるかに小さい角度で破壊していた。このことはカーボネイト層の摩擦係数が極端に小さいことを示唆しているものである。
	研究の考察・反省	本研究で行った実験は三つの主応力軸を独立に設定した状態で行ったものである。今回の実験条件は原位置を想定したものであるが、さらに一般的な力学的な性質を出すためには複数の応力条件での実験が必要である。しかしながら本試料は掘削試料であるため数に限りがあり実験を行うことができなかつた。そのため、今後は性質の似た試料を用いて追試験を行い一般的な力学的な性質を得ることが必要であろう。ここでの一般的な性質は中間主応力の効果であり、その透水挙動を意味している。さらに、カーボネイト層の摩擦係数が極端に小さいことが示唆されたがこのことに関しても、追試験を行い、確認する必要がある。
研究発表 学会名 発表テーマ 年月日/場所	研究成果物 テーマ 誌名 巻・号 発行年月日 発行所・者	※この欄は、本報告書提出時点で判明している事項についてご記入ください。 学会名 第46回岩盤力学に関するシンポジウム 発表テーマ Otway 堆積岩を用いた真三軸応力下での断層沿い透水性と断層安定性に関する予察的研究 (竹村 貴人・佐藤 稔・Eric Tenthorey・高橋学) 年月日/場所 2019年1月20日/岩手・盛岡市