

高温高压環境における断層面のすべり実験と断層物質の弾性波速度測定

Frictional behavior of fault surface and elastic-wave velocity measurements at high-pressure and high-temperature conditions

増田 幸治[1], 新井 崇史[1], 藤本 光一郎[1], 小村 健太郎[2]

Koji Masuda[1], Takashi Arai[1], Koichiro Fujimoto[1], Kentaro Omura[2]

[1] 産総研, [2] 防災科研

[1] AIST, [2] NIED

<http://staff.aist.go.jp/koji.masuda/>

下部地殻内の断層すべりが陸域の大地震の主因であるという作業仮説を検証するために、断層の下部地殻への延長部での推定環境条件下での断層岩および断層帯構成物質の摩擦機構を実験的に調べるとともに、断層物質の下部地殻上部環境下での物性を測定する。実験室内でこれらの物性値や摩擦則パラメータを実測する研究を実施中である。ここでは、断層面の高温高压下でのすべり実験の結果と高温高压下での断層物質の物性のうち弾性波速度測定法の開発について報告する。花崗岩質地殻の断層深部の主要な構成物質である石英・長石などのすべり実験の結果については別の発表（新井ほか）で報告する。実験には産業技術総合研究所のガス圧式高温高压変形実験装置を使用した。

まず、断層帯内部に存在すると考えられる岩石の圧縮実験を行った。人工的に断層面を作り、その断層面の高温高压下でのすべり実験を行った。地表に露出している過去の震源域（福島県畑川破砕帯）より採取したマイロナイト試料を使用し、直径 16mm 長さ 40mm の円柱形に整形した。変形の歪速度は $10^{-5.5}$ / s, 温度範囲は 600 度 C まで、水のある状態 (wet) とない状態 (dry) で圧縮実験を行い断層面が形成されるピーク応力後の断層面のすべり挙動を調べた。Dry な状態は封圧 130MPa, wet な状態の時は封圧 200MPa, 間隙水圧 70MPa で有効封圧が同じになるようにした。その結果、dry な条件下では、温度 200 度 C までは stick-slip 挙動が観測された。また、温度 600 度 C までの範囲では摩擦はほぼ同じレベルであった。一方、wet な条件では 600 度 C までの温度範囲では stick-slip 挙動は観測されず、摩擦も温度が高くなるに従って小さくなる傾向がみられた。水の存在が下部地殻の断層すべり挙動において重要な役割をはたしていると考えられる。

高温高压下で断層物質の弾性波速度 (P 波速度) を測定するための技術開発を実施した。高温下でも超音波の送受信ができるようにニオブ酸リチウム結晶を振動子として使用し、振動子は高温となる試料からバッファローッドを介して離れた位置にセットした。今後は断層岩・蛇紋岩などの弾性波速度を高温高压環境下で測定する予定である。