

## 断層ガウジを含む断層の高速摩擦実験の難しさと予察的実験結果

## Difficulties and preliminary results of high-velocity friction experiments on faults with gouge

# 溝口 一生[1], 廣瀬 丈洋[2], 嶋本 利彦[2]

# Kazuo Mizoguchi[1], Takehiro Hirose[2], Toshihiko Shimamoto[3]

[1] 京大・理・地球惑星, [2] 京大・院・理・地鉱

[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ, [2] Dept. Geol. & Mineral., Kyoto Univ., [3] Dept. of Geol. & Mineral., Graduate School of Science, Kyoto Univ.

断層の高速摩擦特性は、地震時の断層の力学的性質と関連して重要である。最近の高速摩擦実験によって、高速・大変位下の断層が岩石溶解に伴う強度低下を起こす可能性があることがわかった。しかしそれらの実験は、シールする必要のない rock-rock の摩擦実験であった。一方 Otsuki (2000)は、摩擦溶解に伴い形成され、過去の地震の証拠とされるシュードタキライトが、野島断層の断層ガウジ中に観察されることを報告している。また多くの研究者の間では、断層変位の大半が非常に狭い断層ガウジ中に集中しているとされている。断層ガウジの力学的性質の解明は、断層運動を理解する上で必要不可欠である。そこで我々は、断層ガウジの高速シールを開発し、野島断層ガウジの高速摩擦実験を試みた。

実験に用いたガウジ試料は、野島断層の平林露頭において採取した花崗岩起源の断層ガウジである。実験に使用した試験機は、京都大学の回転式高速摩擦試験機である (Shimamoto and Tsutsumi, 1994)。実験は、ガウジ試料を一組の円柱形花崗岩の間に挟み、片側の花崗岩を回転させておこなった。ガウジシールには、内径を花崗岩外形に合わせて加工した円筒形テフロンを用いた。実験は、垂直応力 0.61 MPa, 等価変位速度 1.03 m/s, 変位量 0 ~ 27 m, 常温無水条件でおこなった。

実験によって得られた断層ガウジの摩擦挙動および剪断方向に対して垂直な方向の変位変化の典型的な結果を以下に示す。摩擦係数は、実験開始直後に 0.8 ぐらいまで急激に増加する。その後摩擦係数は徐々に低下していき、最後にはほぼ定常状態 (摩擦係数 = 0.2 - 0.4) に達する。垂直変位については、実験開始後短縮が起こり、その後ほぼ一定の値になる。実験開始直後の垂直変位の短縮は、おそらく断層ガウジの細粒化および圧密によると思われる。実験中断層ガウジが断層面から漏れ出すことはほとんどなく、実験の再現性は得られた。次に断層ガウジの摩擦挙動と変形組織を比較するために、さまざまな変位で実験を止めた試料を回収し、薄片作成・観察をおこなった。その結果変位の増加に伴い、シールに用いていたテフロンが徐々にガウジ内に混入していき、ガウジの摩擦挙動を低下・安定化させていることがわかった。

現在のところガウジ内にテフロンが混入しており、正確な力学的データを得ることができていない。しかし実験の前後において、断層ガウジの ESR が変化していることがわかっており、摩擦発熱による断層ガウジの温度上昇が検出されつつある (Asai et al, 2001; Fukuchi et al, 2001)。今後天然の断層における摩擦発熱の検出が可能になった場合、Thermal pressurization などの断層の地震発生機構の解明に大きな貢献ができると思われる。

最後に今回の研究において最も重要な点は、テフロンを用いて断層ガウジをシールすることができたことであり、断層ガウジの高速摩擦実験が可能性であることを示すことができたことである。