

大型二軸摩擦実験において示された断層面の成熟度がスロースリップの活動に与える影響 Effect of fault surface evolution on slow slip behaviors in large-scale biaxial experiments

*山下 太¹、福山 英一¹、Xu Shiqing¹、溝口 一生²、滝沢 茂¹、川方 裕則³

*Futoshi Yamashita¹, Eiichi Fukuyama¹, Shiqing Xu¹, Kazuo Mizoguchi², Shigeru Takizawa¹, Hironori Kawakata³

1.国立研究開発法人防災科学技術研究所、2.一般財団法人電力中央研究所、3.立命館大学

1.National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention, 2.Central Research Institute of Electric Power Industry, 3.Ritsumeikan University

より現実に近い条件下において主破壊に先行する準備過程を調べるため、防災科学技術研究所が所有する大型二軸摩擦試験機を用いたスティックスリップ実験をおこなった。岩石試料として接触面が長さ1.5 m、幅0.1 mとなる二つの直方形の変はんれい岩を用いた。複数の実験を同じ岩石試料を用いて繰り返しおこなったため、断層面の粗さは摩擦すべりによって発達していった。垂直応力6.7 MPa、載荷速度0.01 mm/sの条件下において3回1組で連続した実験をおこなったが、それぞれの実験ごとに全ての摩耗物を取り除いた。断層面の成熟度を加速させるため、各組の実験の間に高速の載荷速度かつ長距離のすべり距離の実験をおこなった。その結果、異なる3つ成熟度ステージI, II, IIIにおける実験結果を得た。全ての実験において多数のスティックスリップイベントが観測され、その数は断層の成熟度とともに増加する傾向にあった。断層沿いに設置したひずみゲージアレイの記録から、せん断応力降下のゆっくりとした伝播が確認された。これは主破壊の前のスロースリップに起因するものと考えられる。スロースリップが始まった場所と主破壊に対する相対的な時刻を調べたところ、その時空間分布が断層面の成熟度に依存して変化していることが明らかとなった。ステージIではその分布は時間的にも空間的にも単調であったが、ステージIIおよびIIIでは相対的なすべり開始時刻にばらつきが生じていた。また、ステージIおよびIIでは、すべり開始場所が初期垂直圧力の分布と調和的であることが分かった。この初期圧力分布は感圧紙(Fujifilm PRESCALE LW)を用いて各実験の直前に測定されたもので、スロースリップは初期圧力が極小値を示す場所からすべり始めていた。一方、ステージIIIにおいてはすべり開始場所と初期圧力との間にそのような関係は確認できなかったが、一部の開始場所は摩擦すべり中に生成された摩耗物の分布と調和的であった。これらの結果は断層面が成熟するにつれてスロースリップの振る舞いが複雑になることを示唆している。

キーワード：スロースリップ、断層成熟度、摩擦実験

Keywords: Slow slip, Fault evolution, Friction experiment