

## 高分子ゲルの摩擦実験におけるゆっくりすべりと巨大地震 Slow events and giant earthquakes in friction experiments of polymer gels

山口 哲生<sup>1\*</sup>, 堀 高峰<sup>2</sup>, 阪口 秀<sup>2</sup>  
Tetsuo Yamaguchi<sup>1\*</sup>, Takane Hori<sup>2</sup>, Hide Sakaguchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>九州大学大学院工学研究院機械工学部門, <sup>2</sup>独立行政法人 海洋研究開発機構

<sup>1</sup>Department of Mechanical Engineering, Kyushu University, <sup>2</sup>JAMSTEC

### はじめに

高分子ゲル(以下ゲルと呼ぶ)のようなやわらかい粘弾性体を用いて摩擦実験を行なうと,しばしば時空間的に不均一なスティック-スリップ運動が起こり(岩石とは異なり)微小サイズからサンプルサイズに至るまで連続的にGR則に従うようなスリップイベントを発生させることができる[1]。また,ゲル媒質のレオロジーをコントロールすることにより,高速すべりやゆっくりすべりなどの多様なすべり現象を再現することができる。本講演では,アナログ実験の簡単なレビューを行なった後,我々の最近の取り組みを紹介する。

### 実験

摩擦実験:一定荷重でアクリル樹脂(Plexiglass)ブロックをゲルプレートに押し付けた状態でゲルプレートを一定速度(10  $\mu$  m/s)で水平移動させ,ブロック-ゲル間を摩擦させた。

試料:上側のブロックには,30mm(すべり方向)×100mm(直交方向)×20mm(厚み)のサイズのアクリル樹脂ブロックを用いた。また,下側のプレートとして,剛性率(貯蔵弾性率)がほぼ等しく,粘性(損失弾性率)の異なる数種類のシリコンゲル(SILPOT184・CY52-276混合物,東レダウコーニング,200mm×200mm×20mm(厚み))を作成した。

可視化:ゲル変位場の可視化のため,ビデオカメラでゲル表面近傍に多数配置したマーカー粒子の動きを撮影した。PIV(Particle Image Velocimetry)法を用いて画像処理を行なうことで,すべり素過程,イベントサイズの決定,イベント間の応力蓄積過程の解析などを行なった。

### 結果とまとめ

粘性の小さなゲルにおいては,弾性波を伴うすべりだけでなく,非地震性のゆっくりとしたすべりも起こった。また,巨大イベント間の応力蓄積過程においては,中小のサイズのイベントが局所的な応力解放を行ないながら特徴的な応力分布を形成することで,巨大イベントを"準備"していることが分かった。一方,粘性の大きなゲルにおいては,持続時間 $T$ と地震モーメント $M_0$ とが $T \sim M_0^{1/2}$ に従うゆっくりとしたすべりを生じた。

アナログ実験においては,実際の地震現象との整合性をよく議論するだけでなく,実験結果から思い切って予想してみることが大事である。本講演では,これまで明らかにされていないメカニズムについても取り上げてみたいと考えている。

### 参考文献

[1] T. Yamaguchi, M. Morishita, M. Doi, T. Hori, H. Sakaguchi, J.-P. Ampuero, JGR Solid Earth, 116, B12306 (2011).

キーワード: 地震, アナログ実験, スロースリップ, PIV, レオロジー

Keywords: earthquake, analog experiment, slow slip, PIV, rheology