

SSS029-P14

会場:コンベンションホール

時間:5月23日 14:00-16:30

高分子ゲル - アクリル樹脂のすべり摩擦におけるゆっくりすべりと高速すべり Slow and rapid slip in sliding friction between polymer gel and plexiglass

山口 哲生^{1*}, 堀 高峰², 阪口 秀²

Tetsuo Yamaguchi^{1*}, Takane Hori², Hide Sakaguchi²

¹ 東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻, ² 海洋研究開発機構

¹Dep. Appl. Phys, Univ. Tokyo, ²JAMSTEC

はじめに

高分子ゲルのようなやわらかくて粘着性をもった物質を硬い基板上で滑らせると、しばしば時空間的に不均一なスティック - スリップ運動が発生し、実験室レベルの小さなスケールにおいても GR 則に従うような複雑な振る舞いを再現することができる。本研究では、ゲルの粘弾性をコントロールすることにより、地震波を伴う高速すべりだけでなく、最近発見されたゆっくりすべりなど、多様なすべり現象を再現することができた。発表では、これらの実験結果や理論モデルを用いた解析について報告を行なう。

実験

試料：ガラス板上でシリコングエル (SILPOT184・SE1886 混合物, 東レダウコーニング) を作成し、下側のプレートとした。ゲルの物性としては、 G' (複素ずり弾性率における実部) を一定にしたまま G'' (虚部) の異なる 2 種類の試料を作成した。また、上側のプレートとしては、30mm (すべり方向) x 100mm (水平方向) x 20mm (厚み方向) のアクリル樹脂 (PMMA) ブロックを用いた。

摩擦実験：引張試験機 (MST-I, 島津製作所製) に、歯車を介して下部のゲルプレートを水平に移動させる機構を作成して装着した。固定されたロードセルにアクリル樹脂を支持する固定具を取り付け、ゲルプレートの移動速度 (すべり速度) や垂直荷重を変えて摩擦力を測定した。

可視化：ゲル表面の近傍に直径 100 μm のマーカー粒子を多数配置し、PIV (Particle Image Velocimetry) 法を用いてすべり量分布を動的に計測した。

結果

粘性の異なる 2 つのシリコングエルのうち、粘性の大きなゲルではゆっくりすべり、粘性の小さなゲルでは音波 (地震波) を伴う高速すべりを起こすことが分かった。PIV 法によってイベントサイズ (M_0 : 地震モーメント) と持続時間を解析したところ、粘性の大きなゲルでは、 $M_0 \sim T^{(1/2)}$ の関係を示すことが分かった。なお、解析の詳細については当日報告する。

キーワード: スロースリップ, モデル実験, 高分子ゲル, スケーリング則

Keywords: slow slip, laboratory experiment, polymer gel, scaling law