

余効すべりの時系列パターンと岩石の力学的緩和挙動

Temporal pattern in afterslip and mechanical relaxation of rocks

川田 祐介 [1]; 長濱 裕幸 [2]; 内田 直希 [3]; 松澤 暢 [3]

Yusuke Kawada[1]; Hiroyuki Nagahama[2]; Naoki Uchida[3]; Toru Matsuzawa[3]

[1] エディンバラ大・地球科学; [2] 東北大学院・理・地圏進化; [3] 東北大・理・予知セ

[1] School of GeoSciences, Univ. Edinburgh; [2] Dep. Geoenviron. Sci., Grad. School Sci., Tohoku Univ.; [3] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

プレート境界地震に伴う余効すべりは、摩擦やクリープなどの構成則を基に得られるモデルを用いて解析・検討するのが一般的である。これに対し本研究では、余効すべりのパターンをより簡単な数式（べき乗則・指数則）を用いて解析を試みた。東北日本沈み込み帯のプレート境界における小繰り返し地震のモーメントから見積もられた余効すべりのパターンを解析したところ、時間のべき乗則に従った。このすべり変化（変位）が時間のべき乗則に従う関係式は、岩石の粘弾性構成則の特別な形である。この粘弾性構成則は、内部状態変数（岩石・鉱物内部にみられるクラック・結晶内欠陥などの微形構造のダイナミクスや局所的な化学変化などの不可逆過程を表す変数）を用いた非平衡熱力学から導出され、緩和弾性率（応力と歪の比）が時間のべき乗に従って減衰する構成式で表される。この時間のべき乗則は、岩石中の各内部状態が様々なスケールの緩和時間をもつときに、各内部状態の集団的なダイナミクスとして現れる。集団的性質の指標であるべき乗の指数値は、岩石の流動則（歪速度の応力のべき乗則）で変形機構の指標となる応力指数の逆数であり、この指数値の違いによって、岩石の定常クリープ挙動のみならず、急激な歪速度変化に対する遷移応答も表現できる。以上より、本解析において、余効すべりの時系列パターンが時間のべき乗則で表現されたことは、様々な規模の地震に伴って生じる岩石の遷移挙動の重ねあわせが「余効すべり」として観測されているということを示唆している。