

新しい地震スケーリング: 微動からスロースリップまで

A new scaling law from tremor to silent earthquakes

井出 哲 [1]; 内出 崇彦 [1]; Beroza Gregory[2]; Shelly David[3]

Satoshi Ide[1]; Takahiko Uchide[1]; Gregory Beroza[2]; David Shelly[3]

[1] 東大・理・地惑; [2] Stanford University; [3] スタンフォード大学

[1] Dept. EPS, Univ. of Tokyo; [2] Stanford University; [3] Department of Geophysics, Stanford University

近年、世界中の沈み込み帯で「普通でない」地震現象が観察されている。深部低周波微動、低周波地震、超低周波地震、スロー（サイレント）地震などであり、一般の地震より特徴的時定数が長く地震波の放射が少ないという特徴を共有する。さらに四国西部ではこれらの活動はほぼ同時期、同地域に発生し、広域的応力解放メカニズムとほぼ同じ力学的表現を持つことが明らかになっている。これらの地震のモーメントマグニチュードは M1 から M7 までにわたり、このスケールで普通の地震と異なるスケーリング則が成り立つ。普通の地震の特徴的時定数は地震モーメントの $1/3$ 乗に比例するのに対し、これらの地震の時定数は地震モーメントと比例する。言い換えれば地震モーメントレートがほぼ一定なのである。また低周波地震、超低周波地震の地震スペクトルは高周波で周波数の -1 乗で減衰する。これも一定のモーメントレートと調和的である。

これらの一見異なる現象は実は同じ成長メカニズムを共有する本質的に同じ現象と推測できる。その成長の速度は 100 km スケールでは約 0.1 m/s だが 10 km スケールでは 10 m/s と高速であり、より小さなスケールではさらに高速であると予想される。このような速度変化を説明する可能性の一つはほぼ同程度のすべり量を持つ拡散的応力変化の伝播である。または一定の応力降下量でもスケーリングは説明できるが、速度変化のメカニズムは不明である。これらの地震以外にも同じスケーリング則で説明できる現象は多数挙げられる。このスケーリング則の物理的背景の理解は沈み込み帯での巨大地震の発生プロセスの理解、さらには地震現象の根本的理解にとって重要である。