

12 - 16 深部微動の線状構造・継続時間・移動様式・潮汐応答 Striations, duration, migration and tidal response in deep tremor

井出哲 (東京大学)
Satoshi Ide (University of Tokyo)

沈み込み帯で発生する深部微動 (テクトニック微動) は巨大断層深部延長のゆっくりとしたすべりに関する手がかりを与える。精密な観測からその発生様式を詳細に解明することは沈み込みプロセスの理解および巨大地震の発生予測にとって重要である。

今回、高精度化したエンベロープ相関法によって、四国西部に発生する微動の震源位置を精密決定した¹⁾。同時に個々の微動の継続時間をエンベロープの半値幅によって測定したところ、場所によって継続時間が異なることが明らかになった。場所による継続時間の違いは微動活動の時空間的振る舞いとも関連しており、長い微動は拡散的伝播を示す一方短い微動は移動せず、孤立的に起きる。さらに短い微動が発生するのは周辺の駿潮所で観測された満潮時に集中している。つまりこれらは海洋潮汐にコントロールされている。長い微動も潮汐の影響を受けるが、それより拡散的伝播による周辺のすべりによる応力再配分の影響を強く受けるので見た目には潮汐の影響が小さく見える。また長い微動の繰り返し間隔は短い微動の繰り返し間隔より長いようである。まとめれば、個々の地域は

継続時間短 - 孤立的・非移動 - 潮汐に敏感 - 繰り返し間隔短

継続時間長 - 拡散的伝播 - 潮汐に鈍感 - 繰り返し間隔長
という2つのエンドメンバーの間の性質を持つといえる

このような性質の違いが何によってもたらされるのか? 微動の震源分布を見ると沈み込みの方向の線状構造が顕著である。良く見ればこの方向には2通り有り、北北西および西北西を向いている。この方向はそれぞれ500万年前頃と現在のプレートの相対運動方向に対応する。このことから微動発生領域の空間的性質の違いを生み出す以下のような仮説が考えられる。

プレート境界に存在する凸凹 (海山を含む) は浅部の巨大地震発生領域でも摩擦しきらずに沈み込み、島弧下モホ面を横切りウェッジマントルと接する。この時点で既に温度圧力の上昇によって海洋プレート内で脱水反応が進行しプレートの空隙を伝って水が周囲に拡散している。この水はウェッジマントルと接するとマンツルの橄欖岩を蛇紋岩化し、周囲の岩石と異なるプレート境界の摩擦特性を生み出す。この地域では全体には安定すべりをする領域に不安定すべりをするような小さなパッチ状の部分生まれる。モホ面から少し下側ではどこでもこのような変化が起きるが、凸部の周辺では水の輸送が促進され、より大きな摩擦特性の変化が起きる。凸部は時間とともに沈み込むので摩擦特性変化の大きな部分は線状の構造を形成し、それは長い時間かけて微動の線状構造として現れる。

以上は仮説であり、これが成り立つかどうかは地下深部での岩石の振る舞いの実験的研究等とも比較検討する必要がある。また上記の観察がどの程度普遍的か、今後同様の分析を他地域でも行い検証する予定である。尚上記の研究はすでに公表されており¹⁾、図等詳細はそちらを参照されたい。

1) Ide, S., Striations, duration, migration and tidal response in deep tremor, Nature, 466, 356-359, doi:10.1038/nature09251, 2010.