

SCG058-01

会場:302

時間:5月22日 10:45-11:00

深部低周波微動の移動に関する様々な特徴 Migration properties of non-volcanic tremor

小原 一成^{1*}, 松澤 孝紀², 田中 佐千子², 前田 拓人³

Kazushige Obara^{1*}, Takanori Matsuzawa², Sachiko Tanaka², Takuto Maeda³

¹ 東京大学地震研究所, ² 防災科学技術研究所, ³ 東京大学大学院総合防災情報研究センター

¹ERI, Univ. of Tokyo, ²NIED, ³CIDIR, Univ. Tokyo

西南日本や Cascadia の沈み込み帯で検出される深部低周波微動 (Obara, 2002) は, プレート境界の巨大地震発生領域深部延長における固着すべりである短期的スロースリップイベント (SSE) に同期して発生することが知られている (Rogers and Dragert, 2003; Obara et al., 2004). 微動源と SSE すべり源は時空間的にも一致し (Hirose and Obara, 2010), 微動エピソードの期間が同期した SSE のモーメントと比例すること (Aguiar et al., 2009) など, 微動活動は SSE すべり過程を忠実に反映する, プレート間すべりのモニタリングセンサーと考えることができる. 微動は, エピソード期間中に 1 日約 10km の速度でプレート走向方向に移動する (Obara, 2010) が, それ以外に, 数 10km/hour の高速でプレート間すべり方向に移動する観測事例も報告されている (e.g. Shelly et al., 2007; Ghosh et al., 2010). これらの様々な移動様式は, 断層すべり破壊過程を明らかにする上でも重要であり, シミュレーション研究においても観測事実を説明する試みがなされている. そこで, 最近構築した西南日本の微動カタログに基づき, 微動の移動に関する特徴を整理した.

本研究に用いる微動カタログは, 観測点間におけるエンベロープの時間差を用いるエンベロープ相関法に振幅情報を加え, 1 分間隔で微動源を推定するハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009), 及びその結果から 1 時間毎に重心を推定するクラスタリング処理 (Obara et al., 2010) によるものの 2 種類である. 微動源の深さは, プレート境界面の位置 (Shiomi et al., 2008) に固定されている. これらのカタログに基づき, 微動活動は狭い帯状領域の中で深さ方向に特徴的な分布パターンを示し, 浅部側では規模の大きな, つまり継続時間の長い微動が数カ月間隔でエピソード的に発生するのに対して, 深部側では継続時間の短い微動がより頻繁に発生することが明らかになった (Obara et al., 2010).

一方, 微動の移動についても, 深さ方向に系統的な移動パターンが存在する. つまり, 規模の大きな微動活動は深部側から開始し, 1 日約 10km の速度で浅部側に移動する. 微動分布には, プレート間すべり方向に平行な線状配列が随所に存在し (Ide, 2010), 深部からの移動はこれらの線状配列で明瞭に観察できる. さらに, 余震の活動を除いて微動発生の時空間分布を詳しく調べると, 移動は直線的ではなく放射状で, 移動フロントはほぼ同心円に近い. 従来から観測されていた横方向の移動は, 幅の狭い微動活動域内での同心円状の拡大を表わしていると考えられる. これらの「低速」移動の期間中に, その 10 倍以上の速度で逆方向に移動する「高速逆」移動現象がしばしば含まれる. 紀伊半島中部から北東部の地域では, 全長約 100km の範囲で微動エピソードが約半年周期で発生し, 走向方向に沿って 1 日 10~15km の速度で移動する. この移動は, それぞれの場所における微動活動の開始を表わすものであり, 移動フロントが経過した後も微動活動は引き続き継続する. その際に地球潮汐応答も見られるが, 低速移動とは逆方向に, 5-20km/h の高速で移動するケースが 10 回以上のエピソードで確認された. このような高速逆移動の方向は, 同一場所であってもそこを通過する低速移動の方向に依存する. 例えば, 2006 年 1 月に北東方向に向かう微動エピソードでは, 奈良・三重県境南部の約 10km の距離を 5km/h で南西方向に移動する活動が含まれていたが, 2004 年 6 月に南西方向に向かう微動エピソードでは, 北東向きの 5km/h の高速移動が生じた.

これまでの移動に関する観測結果をまとめると, プレート走向方向に 10km/day の低速移動, それと平行で逆向きに 100km/day の高速移動, さらに直交する方向に 1000km/day の超高速移動が存在することになり, これらの移動現象をまとめて説明可能なモデル構築が期待される.

キーワード: 深部低周波微動, スロー地震, 沈み込み帯, プレート境界, 震源移動

Keywords: non-volcanic tremor, slow earthquakes, subduction zone, plate boundary, source migration