

Long-term temporal variation of deep low frequency tremor seismicity

*Kazushige Obara¹

1. Earthquake Research Institute, the University of Tokyo

深部低周波微動は、沈み込みプレート境界面におけるすべり現象としてのスロー地震の一部を構成するとともに、地球潮汐応答や遠地地震による誘発現象など、外的要因に対して敏感に反応する特徴を有することから、隣接する固着域における応力蓄積など周囲の状態変化を反映するモニタリング指標と考えられる（Obara and Kato, 2016）。西南日本では、微動の発見（Obara, 2002）から約20年に渡ってほぼ均質なカタログが構築されており（Obara et al., 2010）、その間における微動活動の経年的な変化とその要因について検討を行った。

解析には、防災科学技術研究所の微動クラスタリングカタログ（Obara et al., 2010）を使用した。微動は深さとともに活動頻度が高くなるという深さ依存の特徴を有する（Obara et al., 2011）ことから、微動活動の経年変化を議論するためには、発生深度を考慮する必要がある。そのため、西南日本における微動分布をプレート傾斜方向の幅のほぼ中心を境に、浅部側と深部側に分割した。境界線を設定する際には、微動のバイモーダルな分布（Obara et al., 2010）なども考慮している。

いずれの領域にも、エピソードではなく常時微動が発生する、いわゆるスリートスポットが点在しているが、それらを除くと、一般的な特徴として、浅部側では大規模なエピソードがやや長めの間隔でエピソードに発生するのに対して、深部側では小規模なエピソードが頻繁に発生する。ただし、浅部側の活動は、さらにその浅部側で発生する長期的スロースリップイベント（SSE）に影響を受け、その期間は発生頻度が高まる。例えば、豊後水道では2003, 2010, 2014, 2019年に長期的SSEが発生し、その周辺の浅部側微動が活発化した。これらの誘発微動活動を詳細に観察すると、その時空間発展はそれぞれ異なる。2003年は四国西部陸域から豊後水道海域の約50 kmの範囲で微動活動がほぼ同時に起き始めたのに対し、2010年では豊後水道海域西部から四国西部陸域に向かって1日約2 kmもの遅い速度で伝播していた。また、2014年の誘発微動活動は長期的SSEの規模の違いを反映し2010年に比べ小規模であるが、活動域は2010年のときより東方にも広がっており、SSEのすべり面が東西方向にも異なっていたことを示唆する。このような長期的SSEによる影響は、豊後水道ほど顕著ではないが、東海SSE（2003~2005年、2013年）、志摩半島（2016年以降）でも見られる。

更に長期間の変化に注目すると、四国西部の広い範囲で2015年以降から微動活動度が低下しており、それは超低周波地震の網羅的検出結果とも調和的である（Baba et al., 2018）。この領域では、2004-2005年及び2012-14年ごろにわずかな微動活動の活性化が見られ、豊後水道長期的SSEからさらに東側に長期的SSEがゆっくり広がることによる影響と解釈されている（Takagi et al., 2016）が、それ以降しばらく長期的SSEが起きていなかったためかもしれない。一方、豊後水道長期的SSEによる顕著な地殻変動が始まる約1年前から同海域でわずかに微動活動が増加しており、先行的な滑りが生じていたことを反映している可能性がある。