

四国西部・豊後水道における深部低周波微動を伴う短期的および長期的スロースリップイベントの繰り返し発生

Repeating short- and long-term slow slip events with deep tremor activity in western Shikoku and Bungo channel region

廣瀬 仁[1]; 小原 一成[1]

Hitoshi Hirose[1]; Kazushige Obara[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

南海トラフに平行な帯状の領域でその活動が発見された深部低周波微動は、沈み込んだフィリピン海スラブからの脱水反応によって供給された水が関与する現象と考えられており [Obara, 2002]、海洋プレート沈み込みに伴う水の循環や物質の移動、またそれらが巨大地震発生に与える影響を考察する上で大変重要な現象である。最近、この深部低周波微動は帯状領域内で必ずしも一様に発生するのではなく、いくつかの活動集中域が存在し、その中にはほぼ周期的に活発化する場所もあることが明らかになってきた [小原・廣瀬, 2003]。そしてこの微動活動のほぼ周期的な活発化に同期して、地殻傾斜変動が生じていることが分かった [廣瀬・小原, 2003]。この地殻変動は沈み込んだフィリピン海プレート上面の、プレート間カップリングの遷移域と考えられている領域 [Hyndman et al., 1995] の下端もしくはより深部で、継続時間約 5 日のスロースリップイベント (SSE) が繰り返し発生していることで説明できる。すなわち、カスカディア沈み込み帯で観測されている ETS (Episodic Tremor and Slip [Rogers and Dragert, 2003]) と同様の現象が南海トラフ沈み込み帯でも発生していると考えられる [廣瀬・小原, 2003]。

この微動が活発に発生している領域に隣接した豊後水道域では、1996 年末から 1997 年にかけて、継続時間が約 1 年間にもわたる SSE が発生したと報告されている [Hirose et al., 1999; Ozawa et al., 2001]。国土地理院 [2003] は、その約 6 年後の 2003 年 8 月頃から再び同地域で SSE によると考えられる、数か月間継続する地殻変動を GEONET (国土地理院 GPS 観測網) により観測したと発表した。この変動に対応すると考えられる比較的長期間の傾斜変動も、防災科研 Hi-net 併設高感度加速度計水平成分 (傾斜計) で捉えられた。これらの長期的な地殻変動は、2003 年 8 月下旬から 9 月はじめにかけて発生した、短期的 SSE と微動の同期現象 (ETS) と同時かその後に始まったように見える。そしてそれらの地殻変動は同年 12 月頃にはほぼ終息しているようである。この間、長期的 SSE の推定すべり領域上の深部域に位置すると考えられる豊後水道北部域では散発的に微動活動が継続していたが、12 月はじめ以降はこの領域ではほとんど微動が観測されていない。この長期的な地殻変動の終わり頃と考えられる 11 月前半および後半に、それぞれ四国西部域および四国中西部域で微動活動を伴った短期的 SSE (ETS) が観測された。

四国西部・豊後水道での観測をまとめると以下のようなになる: (1) 継続時間約 5 日の短期的 SSE とそれに時空間的に同期した深部微動の活発化が 3-6 か月周期で発生; (2) 豊後水道では約 6 年毎に継続時間 3-12 か月の長期的 SSE が発生し、微動を伴う場合がある。

我々は (1), (2) の活動が、沈み込み帯でのプレート境界における、傾斜方向へのすべりの安定性の遷移を示していると考えている。すなわち、プレート境界面の深さ 30-40km 付近の定常すべり域と遷移域境界付近で、より頻繁に (1) の活動が発生し、それより浅部でより長い数年間隔で (2) の活動が発生する。さらに浅部では数十年から百数十年の間隔で大地震が発生する。これらの発生間隔はそれぞれのイベントでの応力降下量と相関するはずであるから、これらの観測結果はプレート境界で浅くなるにしたがって、安定すべりから不安定すべりの領域に遷移していることを示していると考えられる。