9-4 豊後水道長期的スロースリップイベント (2009 年~ 2010 年) The long-term slow slip event around the Bungo channel region in 2009-2010

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

前報¹⁾に引き続き,豊後水道周辺における長期的スロースリップイベント(SSE)による地殻変動について報告する.

2009年の中頃から、それまでとは傾向の違う地殻変動が、Hi-net 観測点の傾斜記録および国土地 理院 GEONET の GPS 観測記録に表れている(第1図). その地殻変動は非常にゆっくりとした速度 で始まり、数か月継続したのち、2010年2月頃に豊後水道の深部低周波微動の活発化²⁾ とともに加 速した(第2図). そして 2010年6月ごろから減速しはじめ、10月にはかなり低調になっている.

この SSE の大局的な推移を見るために、上述の加速期の前後で地殻変動のパターンが大きく変わっているので、2010年2月18日前後で2つの期間に分け、それぞれの期間で GPS と傾斜記録に基づく単純な矩形断層モデルを推定した。

第2図に期間(1),第3図に期間(2)の,推定された断層モデルと,観測値・計算値の比較を 示した.その結果,今回のSSEは足摺岬北部ですべりが開始し(第2図),期間(2)にすべりの 中心が西方の豊後水道に移動し(第3図),すべり速度を増したと考えられる.

推定された SSE の規模は、期間(1)と(2)の通算で、地震モーメント(M_0)が 2.6×10¹⁹Nm(Mw6.9) である. この値は前回の 2003 年 SSE 時の M_0 =1.7×10¹⁹Nm (Mw6.8)³⁾よりやや大きい. また継続 時間を見ても、今回の SSE がすでに停止したかどうかははっきりしないが、第1図から考えられ る最も早い停止時期を仮に 8 月下旬とすると、2 月下旬の加速期以降、約6か月間継続しているこ とになる. これは前回 2003 年時の約3 か月(2003 年 8 月下旬~11 月下旬)³⁾に比べて長い.

この長期的 SSE の発生期間中に,四国西部において短期的 SSE が何度か発生しているが(第1 図の影をつけた期間),この領域での平均的な繰り返し間隔(約半年)⁴⁾と比較して,発生頻度が高い(発生間隔が短くなっている).同様の関係は前回の長期的 SSE の期間にも見られている³⁾.

謝辞

国土地理院の GPS データを使用させていただきました.記して感謝いたします.

(廣瀬仁)

参考文献

- 1) 防災科学技術研究所(2010), 豊後水道長期的スロースリップイベントに伴う傾斜変動, 連絡会報, 84, 398-401.
- 防災科学技術研究所(2011),西南日本における深部低周波微動活動(2010年5月~2010年10月),本連絡会報(9-1).
- Hirose, H. and K. Obara (2005), Repeating short- and long-term slow slip events with deep tremor activity around the Bungo channel region, southwest Japan, Earth Planets Space, 57 (10), 961-972.
- Obara, K., H. Hirose, F. Yamamizu, and K. Kasahara (2004), Episodic slow slip events accompanied by non-volcanic tremors in southwest Japan subduction zone, Geophys. Res. Lett., 31, L23602, doi:10.1029/2004GL020848.



第1図 2009年1月から2010年10月末までの傾斜・GPS・微動活動の時系列データ(潮汐成分・リニアトレンド除去). 観測点の位置は図2,3の中に示した. 傾斜データは上方向への変化が北・東下がりの傾斜変動を表す. GPS データは国土地理院 GEONET のもので上対馬に対する土佐清水3の変位を示す. GPS 記録は2007-2009年の2年間,傾斜記録は2009年4-8月の4か月を定常的な変動と仮定してトレンドを除いた. 傾斜データで影をつけた期間は四国西部の短期的 SSE を示す.

Fig. 1 Time series of detrended tilt and GPS displacement records and daily tremor counts from January 2009 to October 2010. The detided tilt records are shown. 'N' and 'E' that follow a four-character station code denote the northward and eastward ground down tilt components, respectively. The vertical broken lines indicate two stages during the 2009-2010 Bungo channel long-term slow slip event (SSE). The GPS records are displacements at 'Tosashimizu 3' with respect to 'Kamitsushima'. The shaded regions denote the episodes of short-term slow slip events in the western Shikoku area.



- 第2図 期間(1)の推定断層モデル(ピンク矩形・赤矢印),観測された傾斜変化ベクトル(青矢印,上図),水平変位ベクトル(緑矢印,下図),およびモデルからの計算値(白抜き矢印).なおモデルの推定には上下変位も使用している. 点線の四角は2003年の長期的 SSE の断層位置³⁾を示す.
- Fig. 2 The estimated SSE fault model (pink rectangle and red arrow), the observed tilt change vectors (blue arrows, top), the observed horizontal displacements (green arrows, bottom), and the corresponding computed values (open arrows) for the first stage of the SSE. The dashed-line rectangle shows the estimated fault geometry for the previous SSE in 2003 2 .



Fig. 3 Same as Fig. 2 but for the second stage of the SSE.