

9-2 西南日本における短期的スロースリップイベント(2012年5月~10月) Short-term slow slip events with non-volcanic tremor in southwest Japan (May-October, 2012)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2012年5月から10月にかけて西南日本の深部低周波微動¹⁾に同期して発生した短期的スロースリップイベント^{2,3)}(SSE)について報告する。第1図に今回報告するSSEをまとめた。2003年以降のイベントの履歴については、連絡会報¹⁾を参照されたい。

(1)2012年5月 紀伊半島北部

5月15日~16日に、三重県中部の観測点において、深部低周波微動と同期した短期的SSEによる傾斜変化がとらえられた(第2図)。この2日間の傾斜変化ベクトル、そのデータから推定されたSSEの矩形断層モデル、およびそのモデルから計算される傾斜変化ベクトルを第3図に示した。このSSEのすべり域は伊勢湾西岸域を中心とする領域に推定され、同期間に発生した微動および超低周波地震⁵⁾(VLFE)の震央位置とよく一致する。2011年12月にほぼ同じ領域でMw5.9の短期的SSEが発生している⁶⁾。

(2)2012年5月~6月 四国西部

5月25日頃から豊後水道で微動活動が開始し、東方向へと移動した。6月2日頃に愛媛県中部で停滞し活動がいったん弱まったが、6月5日~10日にかけてさらに東方向へと移動した。このうち、5月25日~6月3日に愛媛県西部~中部の観測点で、微動活動と同期した短期的SSEによる傾斜変化がとらえられた(第4図)。また、微動活動の移動に対応し、傾斜変動記録にも時間的な変化がとらえられている。そこで、第4図に示すように(1)~(3)の3つの期間に分けて断層モデルを推定した。第5図に推定結果を示す。期間(1)では豊後水道、期間(2)(3)では愛媛県西部にすべり領域が推定され、いずれも微動およびVLFEの震央位置とおおむね一致する。また、これらは2011年12月~2012年1月(Mw6.2)とほぼ同じ領域で発生し⁶⁾、期間(1)~(3)の全体の規模はMw6.1となった。

(2)2012年8月 四国東部

8月4日~9日に四国東部の観測点において、深部低周波微動と同期した短期的SSEによる傾斜変動がとらえられた(第6図)。この期間の傾斜変化ベクトル、そのデータから推定されたSSEの矩形断層モデル、およびそのモデルから計算される傾斜変化ベクトルを第7図に示した。このSSEのすべり域は徳島県西部を中心とする領域に推定され、同期間に発生した微動活動域を含む。2010年11月にほぼ同じ領域でMw5.8の短期的SSEが発生している⁷⁾。

謝辞

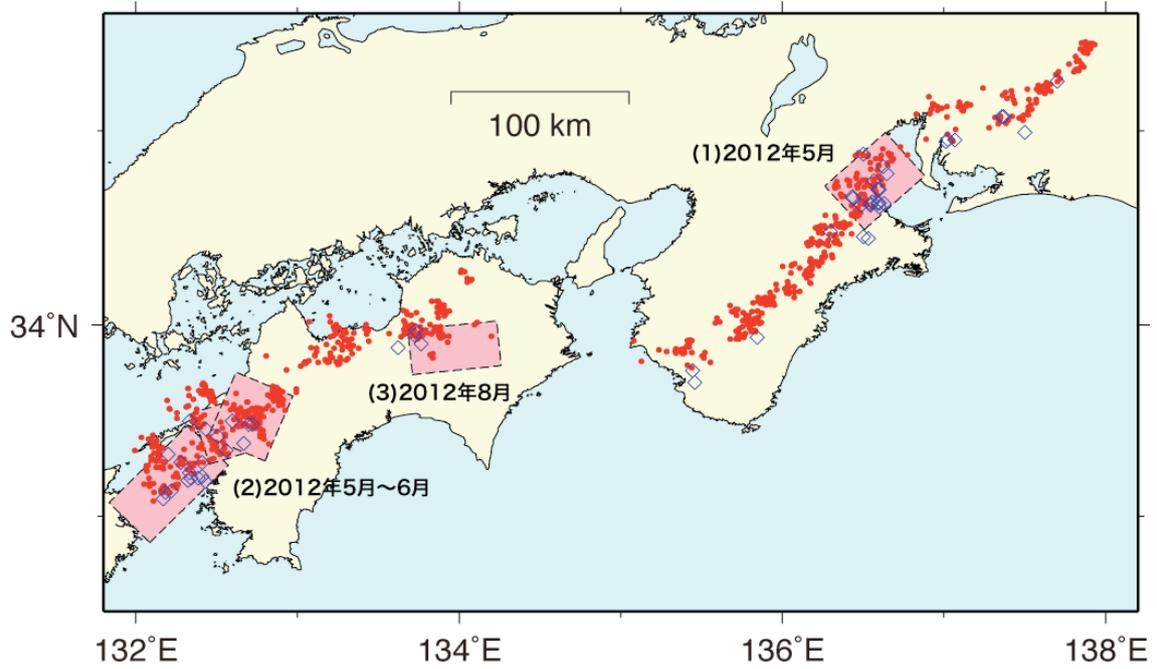
気象庁のホームページで公開されている気象台等の気象観測データを使用させていただきました。記して感謝いたします。

(木村武志・木村尚紀)

Takeshi Kimura and Hisanori Kimura

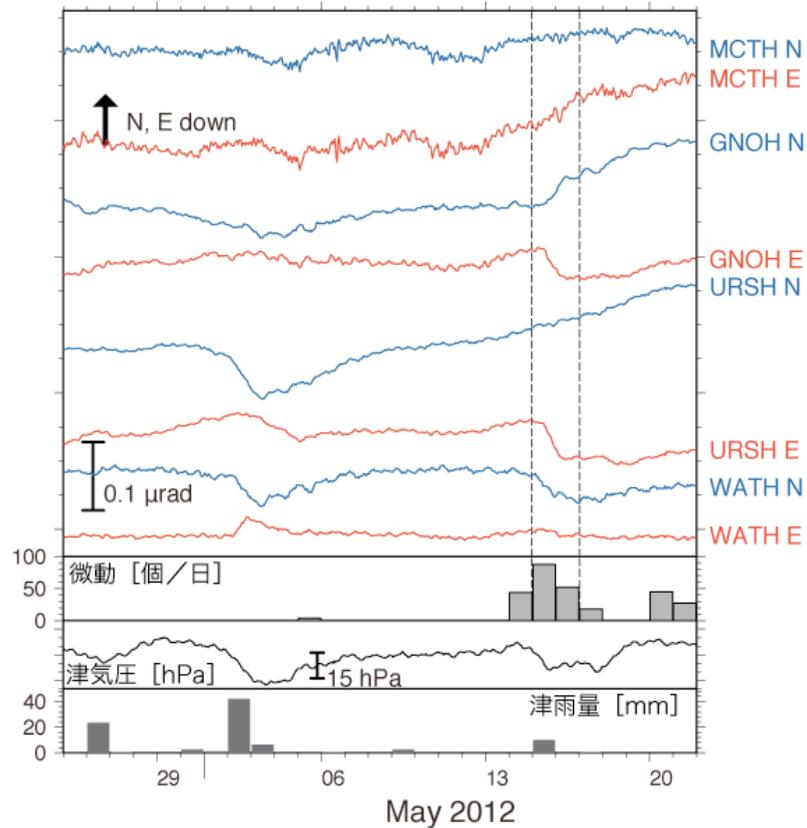
参考文献

- 1) 防災科学技術研究所, 西南日本における深部低周波微動活動 (2012年5月~10月), 本連絡会報, 本号.
- 2) Obara, K., H. Hirose, F. Yamamizu, and K. Kasahara, Episodic slow slip events accompanied by non-volcanic tremors in southwest Japan subduction zone, *Geophys. Res. Lett.*, 31 (23), doi:10.1029/2004GL020848, 2004.
- 3) Hirose, H. and K. Obara, 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, 2005.
- 4) Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe, M. Ishiguro, A procedure for tidal analysis with a Bayesian information criterion, *Geophys. J. Int.*, 104, 507-516, 1991.
- 5) Ito, Y., K. Obara, K. Shiomi, S. Sekine, and H. Hirose, Slow Earthquakes Coincident with Episodic Tremors and Slow Slip Events, *Science*, 315, 503-506, 2007.
- 6) 防災科学技術研究所, 西南日本における短期的スロースリップイベント (2011年11月~2012年4月), 連絡会報, 88.
- 7) 防災科学技術研究所, 西南日本における短期的スロースリップイベント (2010年11月~2011年5月), 連絡会報, 86, 474-479.



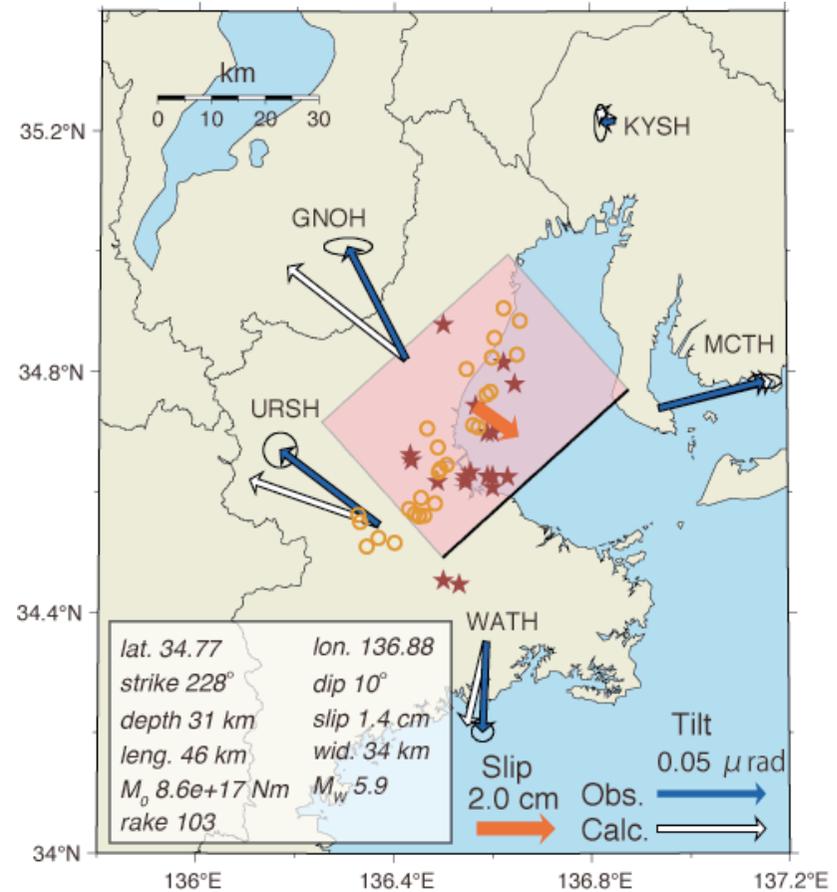
第1図: 2012年5月~10月の期間に検知された短期的SSE(ピンク矩形), 同期間に発生した深部低周波微動(赤点)及びVLFEの震央(青菱形)を重ねて表示した。

Fig. 1: Distribution of SSEs detected from May to October, 2012. Red dots and blue diamonds show epicenters of tremors and VLFs, respectively.



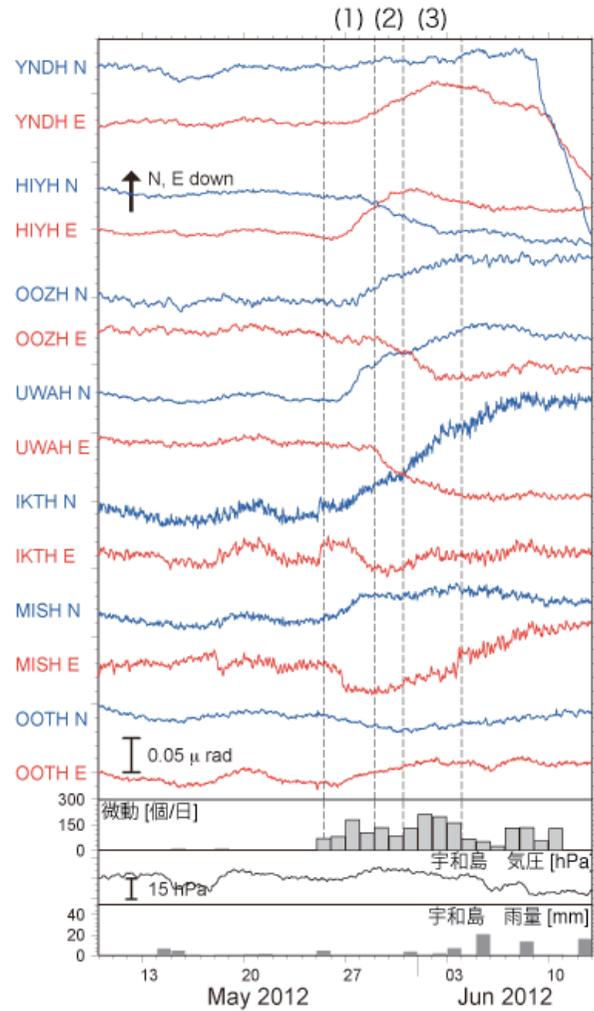
第2図:2012年4月25日から5月21日までの傾斜時系列。観測点位置は第3図に示した。記録は上方方向への変化が北・東下りの傾斜変動を表す。気圧応答・潮汐成分をBAYTAP-G⁴⁾により除去し、直線トレンドを補正した後の記録を示した。点線で示した期間の傾斜変化量をSSEによるものと仮定した。同地域での微動活動度・津での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig. 2: Time series of tiltmeter records, daily tremor counts, atmospheric pressure change and daily precipitation in the northern Kii peninsula from April 25 to May 21, 2012. 'N' and 'E' that follow a four-character station code denote the northward and eastward ground down tilt components, respectively. The tilt changes for the time window indicated by broken lines are assumed to be caused by an SSE. The atmospheric pressure and precipitation were observed at the JMA Tsu meteorological observatory. The displayed tilt records are detided and their atmospheric pressure responses are corrected with BAYTAP-G.



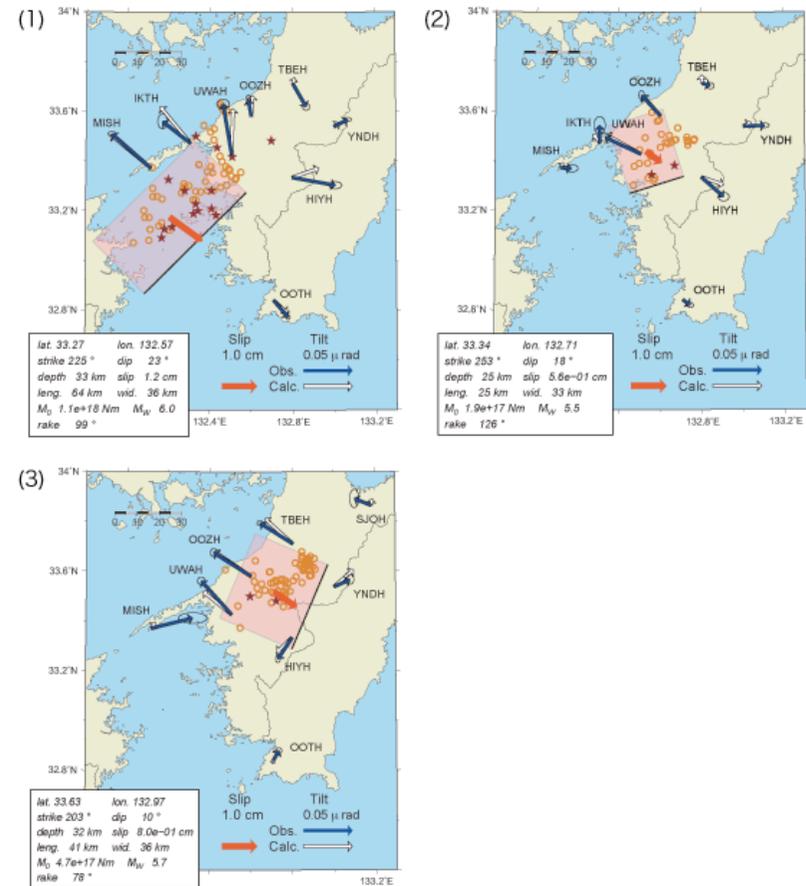
第3図:2012年5月紀伊半島北部SSEの断層モデル。5月15日～16日に観測された傾斜変化ベクトル(青矢印)・このデータから推定されたSSEの断層モデル(赤矩形・矢印)・モデルから計算される傾斜変化ベクトル(白抜き矢印)を示す。同じ期間の微動の震央を橙円で、またVLFESの震央を星印で示した。

Fig. 3: Observed tilt change vectors for two days from May 15, 2011 (blue arrows), the estimated fault slip (red arrow) and rectangular fault location and geometry (pink rectangle) based on the tilt change vectors, and the calculated tilt changes due to the fault model (open arrows) for the May 2012 SSE in the northern Kii peninsula. Orange circles and stars show epicenters of the tremor activity and VLFES occurred in this time period, respectively.



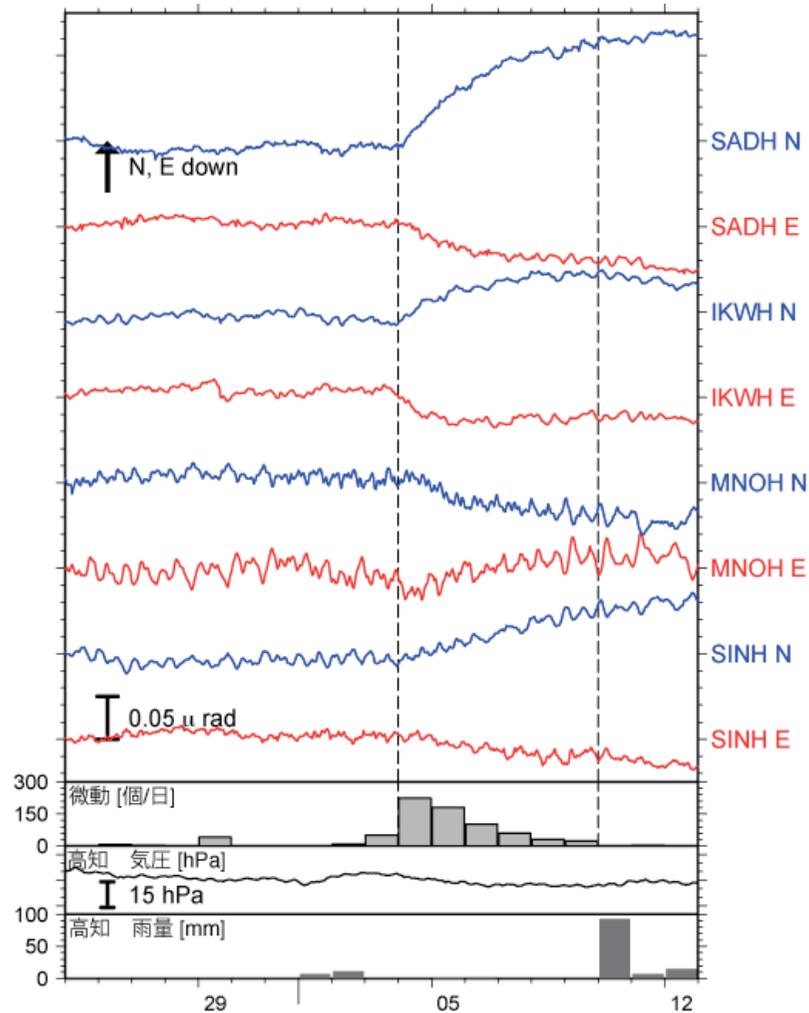
第4図:2012年5月10日から6月12日までの傾斜時系列. 図の見方は第2図と同様. 観測点位置は第5図に示した. 四国西部における微動活動度・宇和島での気圧変化および雨量をあわせて表示した.

Fig. 4: Same as Fig. 2 but for the records observed around western Shikoku from May 10 to June 12, 2012. The atmospheric pressure and the precipitation were observed at the JMA Uwajima meteorological observatory. The station locations and the tilt changes during the time windows indicated by broken lines are shown in Fig. 5.



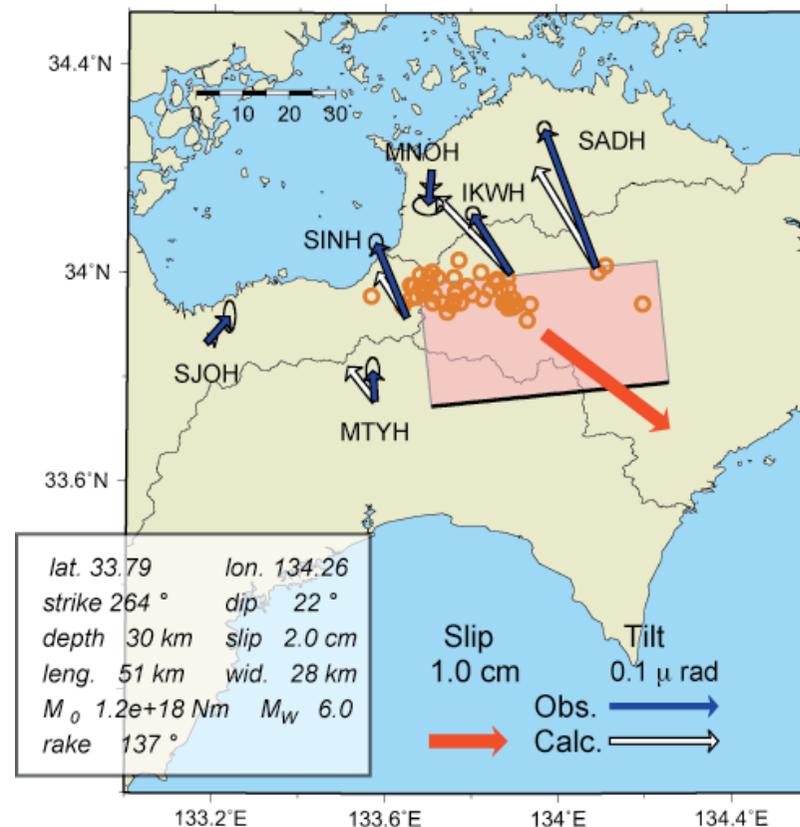
第5図:2012年5月~6月四国西部 SSE の断層モデル. 図の見方は第3図と同じ. 期間 (1) : 2012年5月25日から28日, 期間 (2) : 5月29日から30日, 期間 (3) : 5月31日から6月3日のそれぞれの期間の傾斜変化に基づくモデルを示す.

Fig. 5: Same as Fig. 3 but for the May-June 2012 short-term SSE in western Shikoku.



第6図:2012年7月25日から8月12日までの傾斜時系列. 図の見方は第2図と同様. 観測点位置は第7図に示した. 四国東部における微動活動度・高知での気圧変化および雨量をあわせて表示した.

Fig. 6: Same as Fig. 2 but for the records observed around eastern Shikoku from July 25 to August 12, 2012. The atmospheric pressure and the precipitation were observed at the JMA Kochi meteorological observatory. The station locations and the tilt changes during the time window indicated by broken lines are shown in Fig. 7.



第7図:2012年8月四国東部 SSE の断層モデル. 図の見方は第3図と同じ. 8月4日から9日の傾斜変化に基づくモデルを示す.

Fig. 7: Same as Fig. 3 but for the August 2012 short-term SSE in eastern Shikoku.