

9-3 西南日本における短期的スロースリップイベント(2016年11月~2017年4月) **Short-term slow slip events with non-volcanic tremor in southwest Japan (November 2016-April 2017)**

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2016年11月から2017年4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。これまで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) 2016年12月 紀伊半島中部

2016年12月9日~14日に紀伊半島中部の観測点で、深部低周波微動と同期したSSEによる傾斜変化がとらえられた(第2図)。傾斜変化ベクトル、データから推定されたSSEの矩形断層モデル、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の規模はMw5.9に推定された。同期間に発生した微動の震央位置とよく一致している。2014年1月に今回のすべり域付近で、Mw6.1の短期的SSEが発生している⁵⁾。

(2) 2017年3月 四国中部

2017年3月2日~9日に四国中部の観測点で、深部低周波微動と同期したSSEによる傾斜変化がとらえられた(第4図)。傾斜変化ベクトル、データから推定されたSSEの矩形断層モデル、モデルから計算される傾斜変化ベクトルを第5図に示した。このSSEの規模はMw6.1に推定された。同期間に発生した微動および超低周波地震⁶⁾(VLFE)の震央位置とよく一致している。2015年10-11月に今回のすべり域付近で、Mw6.1の短期的SSEが発生している⁷⁾。

(3) 2017年4月 紀伊半島北部

2017年4月20日~24日に紀伊半島北部の観測点で、深部低周波微動と同期したSSEによる傾斜変化がとらえられた(第6図)。傾斜変化ベクトル、データから推定されたSSEの矩形断層モデル、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の規模はMw5.8に推定された。同期間に発生した微動およびVLFEの震央位置とよく一致している。2016年7月に今回のすべり域付近で、Mw5.9の短期的SSEが発生している⁸⁾。

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)

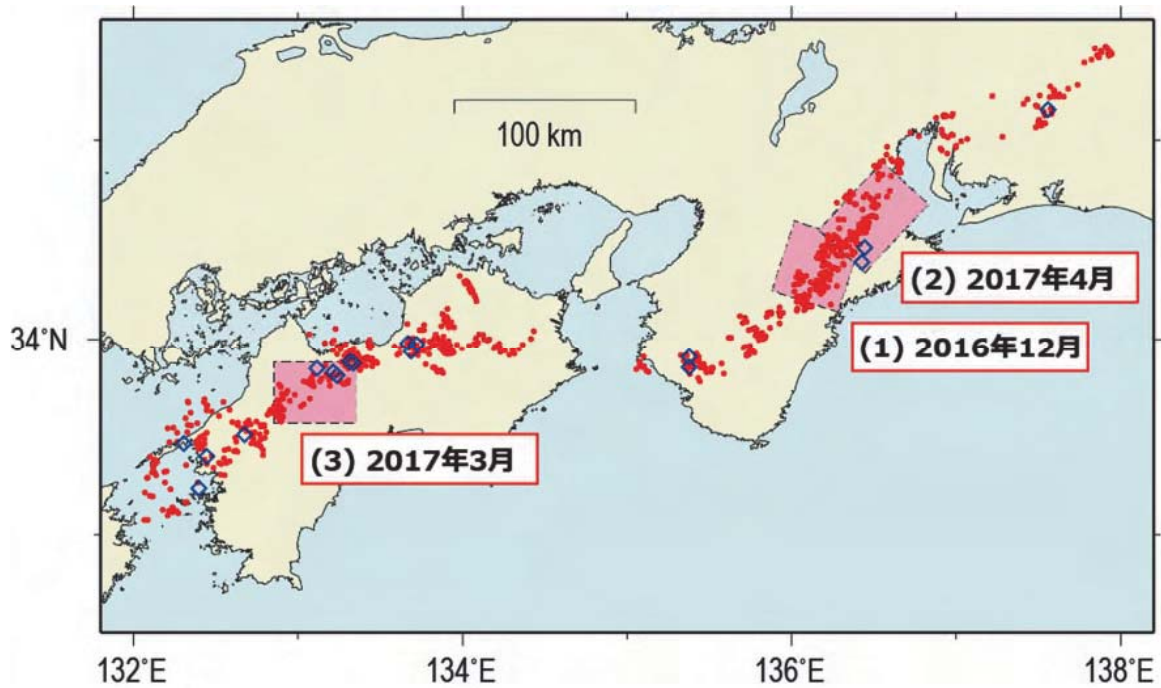
Takeshi Kimura

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(2016年11月~2017年4月), 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),

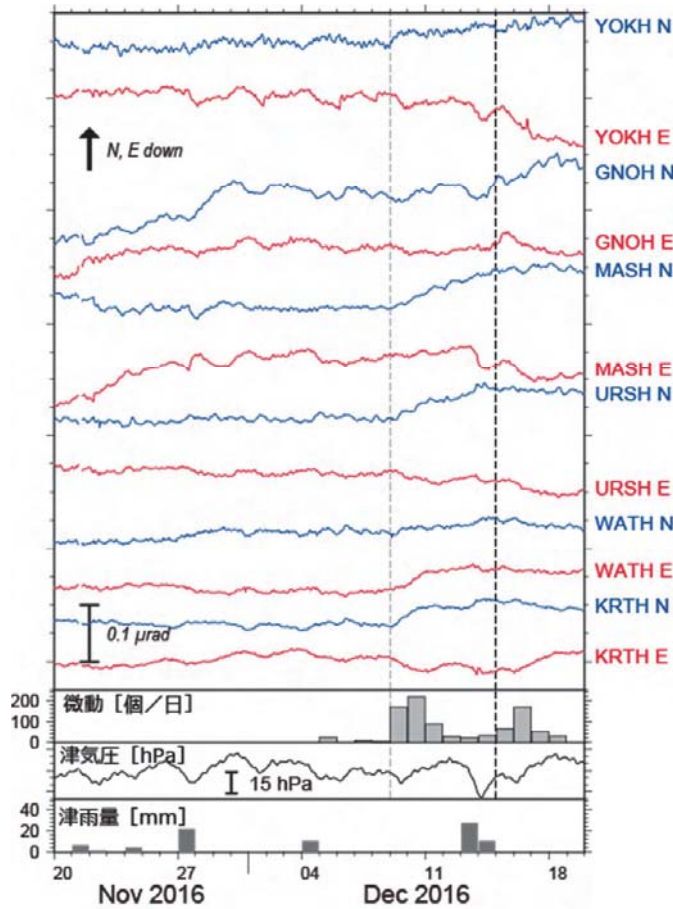
doi:10.1029/2004GL020848, 2004.

- 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) 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 (2013年11月～2014年4月), 連絡会報, 92, 2014.9.
- 6) 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.
- 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 (2015年5月～2015年10月), 連絡会報, 95, 2016.3.
- 8) 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 (2016年5月～2016年10月), 連絡会報, 97, 2017.3.



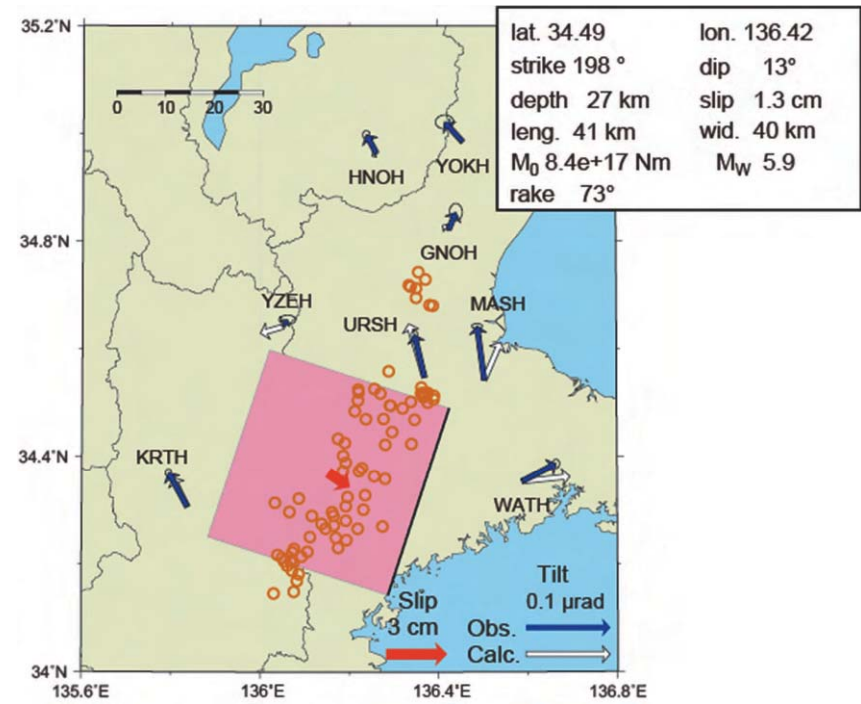
第1図 2016年11月～2017年4月の期間に検知された短期的SSE（ピンク矩形）、同期間に発生した深部低周波微動（赤点）及びVLFの震央（青菱形）を重ねて表示した。

Fig.1 Distribution of SSEs detected from November 2016 to April 2017. Red dots and blue diamonds show epicenters of tremors and VLFs, respectively.



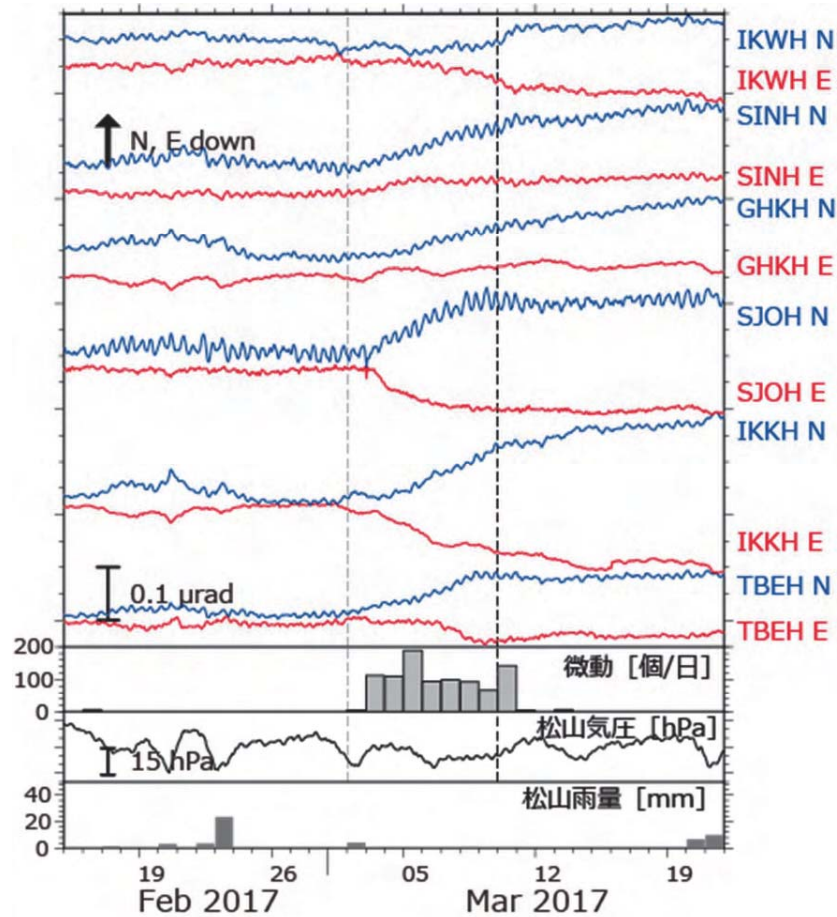
第2図 2016年11月20日から12月19日までの傾斜時系列。観測点位置は第3図に示した。記録は上方方向への変化が北・東下がりの傾斜変動を表す。気圧応答・潮汐成分をBAYTAP-G³⁾により除去し、直線トレンドを補正した後の記録を示した。12月9日～14日の傾斜変化量をSSEによるものと仮定した。紀伊半島中北部での微動活動度・気象庁津観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig.2 Time series of tiltmeter records, daily tremor counts, atmospheric pressure change and daily precipitation around the northern and central Kii peninsula from November 20, 2016 to December 19, 2016. '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 windows indicated by the 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-G⁴⁾.



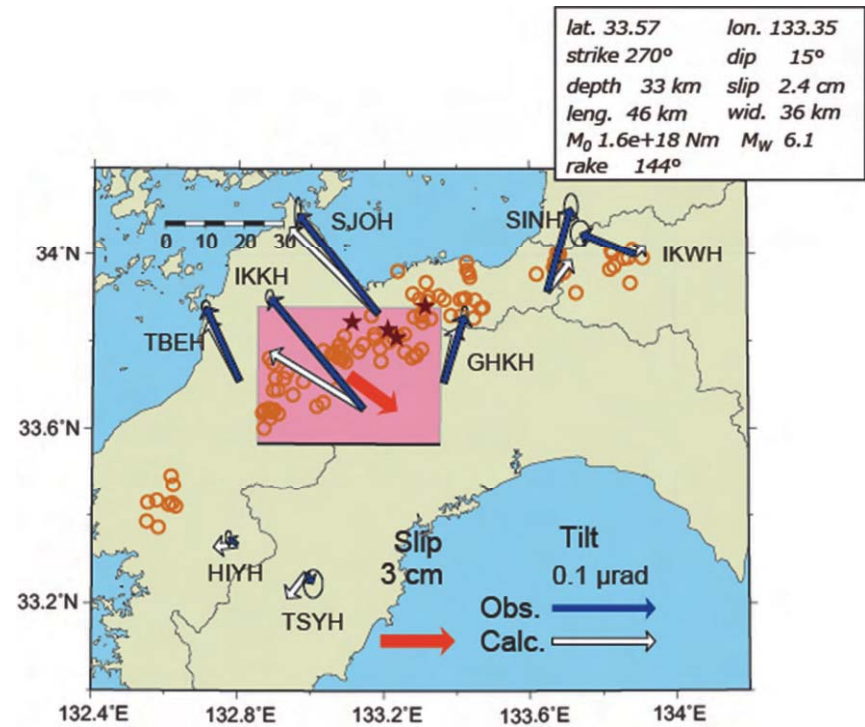
第3図 2016年12月紀伊半島中部短期的SSEの断層モデル。12月9日から14日に観測された傾斜変化ベクトル（青矢印）・このデータから推定されたSSEの断層モデル（赤矩形・矢印）・モデルから計算される傾斜変化ベクトル（白抜き矢印）を示す。同じ期間の微動の震央を橙円で示した。

Fig.3 Tilt change vectors observed from December 9 to 14, 2016 (blue arrows), the estimated fault slip (red arrow), rectangular fault location and geometry (pink rectangle) based on the tilt change vectors, and the calculated tilt changes due to the fault models (open arrows). Orange circles show epicenters of the tremor activity occurred in this time period.



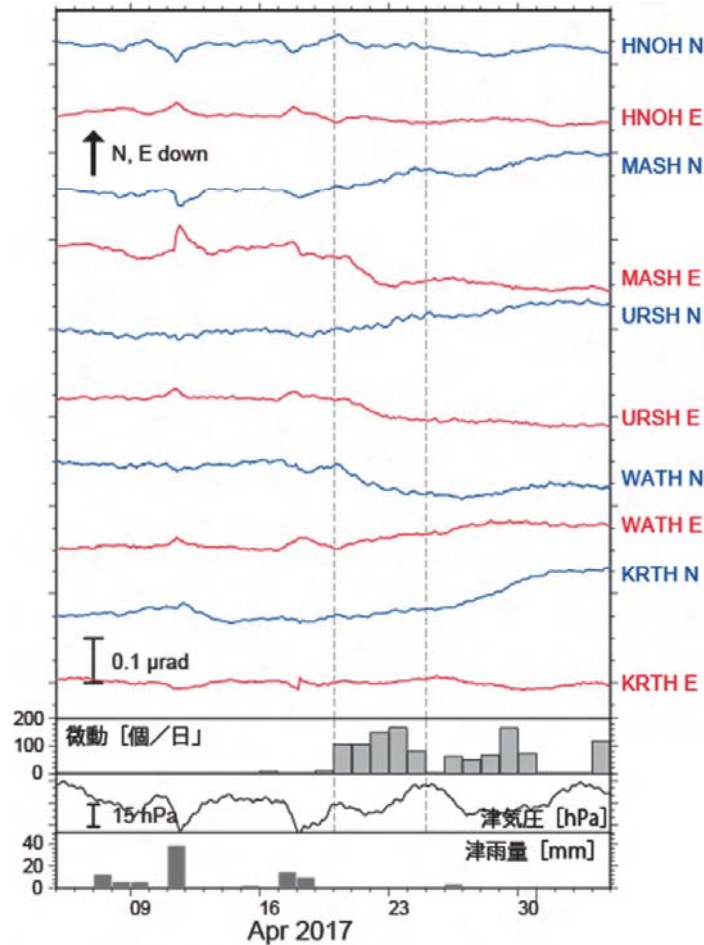
第4図 2017年2月15日から3月21日までの傾斜時系列。図の見方は第2図と同様。観測点位置は第5図に示した。四国中部における微動活動度・気象庁松山観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig.4 Same as Fig. 2 but for the records observed around the central Shikoku from February 15, 2017 to March 21, 2017. The atmospheric pressure and the precipitation were observed at the JMA Matsuyama meteorological observatory. The station locations and the tilt changes during the time window indicated by broken lines are shown in Fig. 5.



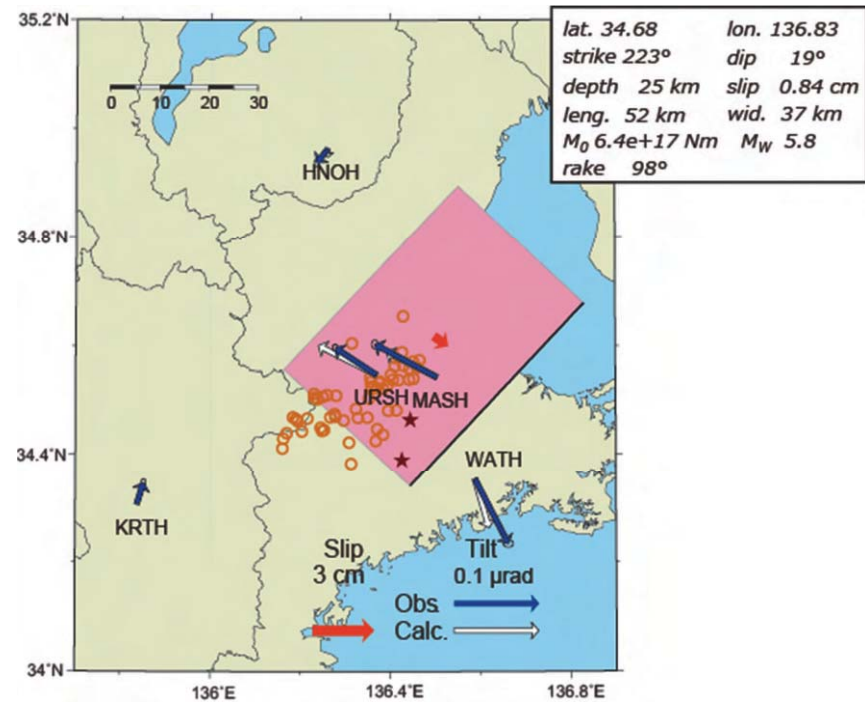
第5図 2017年3月四国中部SSEの断層モデル。図の見方は第3図と同じ。2017年3月2日から9日の傾斜変化に基づくモデルを示す。

Fig.5 Same as Fig. 3 but for the March 2017 short-term SSE in the central Shikoku.



第6図 2017年4月5日から5月4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. 紀伊半島中北部における微動活動度・気象庁津観測点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 the northern and central Kii peninsula from April 5, 2017 to May 4, 2017. The atmospheric pressure and the precipitation were observed at the JMA Tsu 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 2017年4月紀伊半島北部 SSE の断層モデル. 図の見方は第3図と同じ. 2017年4月20日から24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 April 2017 short-term SSE in the northern Kii peninsula.