

9-3 西南日本における短期的スロースリップイベント (2017年11月~2018年4月) Short-term slow slip events with non-volcanic tremor in southwest Japan (November 2017-April 2018)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2017年11月から2018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) 2017年11~12月 紀伊半島中~愛知県

2017年11月18日~12月3日に紀伊半島から愛知県周辺の観測点で、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Mw6.2に推定され、紀伊半島~東海地域でこれまで発生したSSEの中で最大級のものであった。SSEのすべり域は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している。

(2) 2018年2-3月 四国

2018年2月21日~3月24日に四国地域の観測点で、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)。6期間に分けて解析を行い、全期間のSSEの矩形断層モデルを第5図に、各期間の傾斜変化ベクトル、SSEの断層モデル、モデルから計算される傾斜変化ベクトルを第6図に示した。このSSEの規模はMw6.3に推定され、これまでで最大であった。同期間に発生した微動の震央位置とよく一致している。四国地域では2017年7月に今Mw 6.0の短期的SSEが発生している⁶⁾。

(3) 2018年4月 紀伊半島北部

2018年4月14日~18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7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8図に示した。このSSEの規模はMw6.0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。

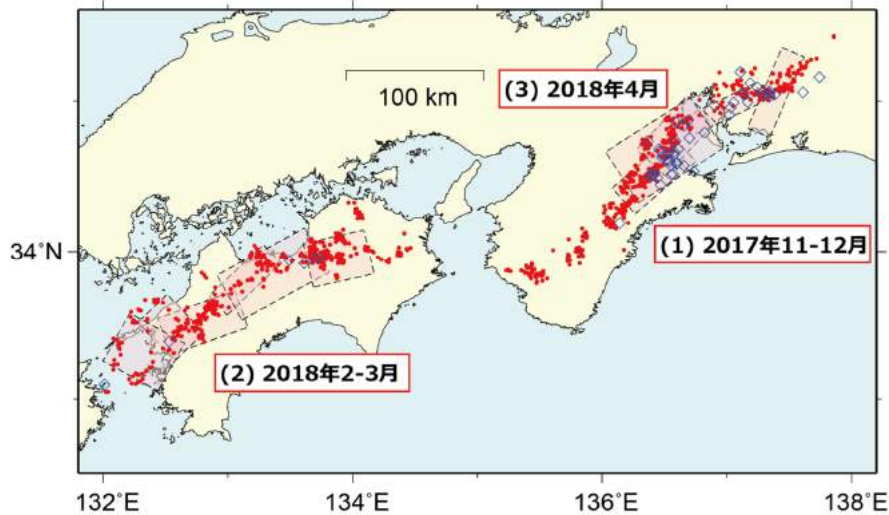
謝辞

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。

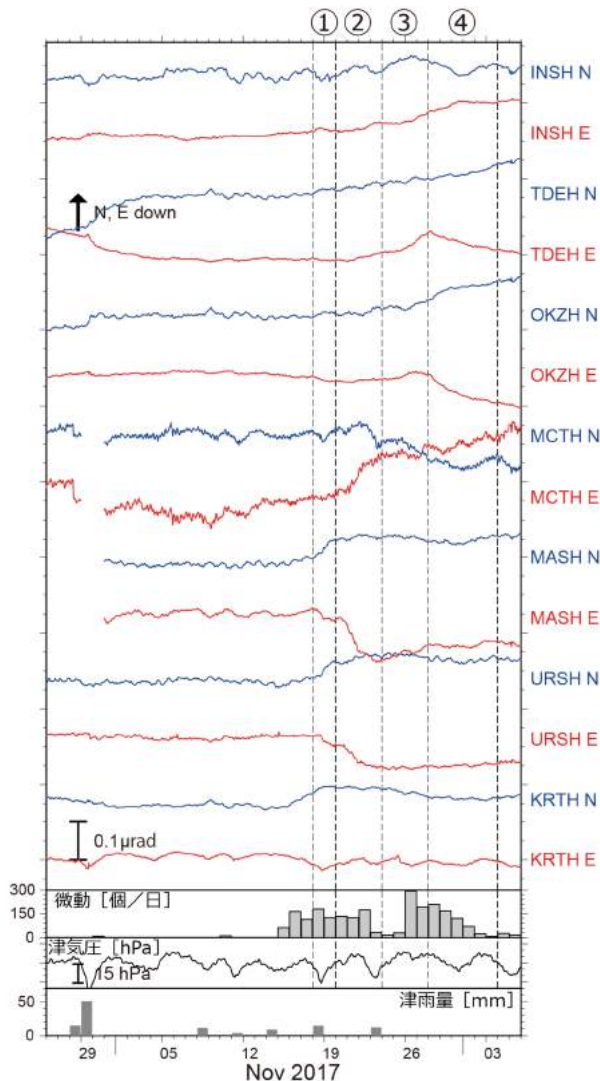
(木村武志)
Takeshi Kimura

参考文献

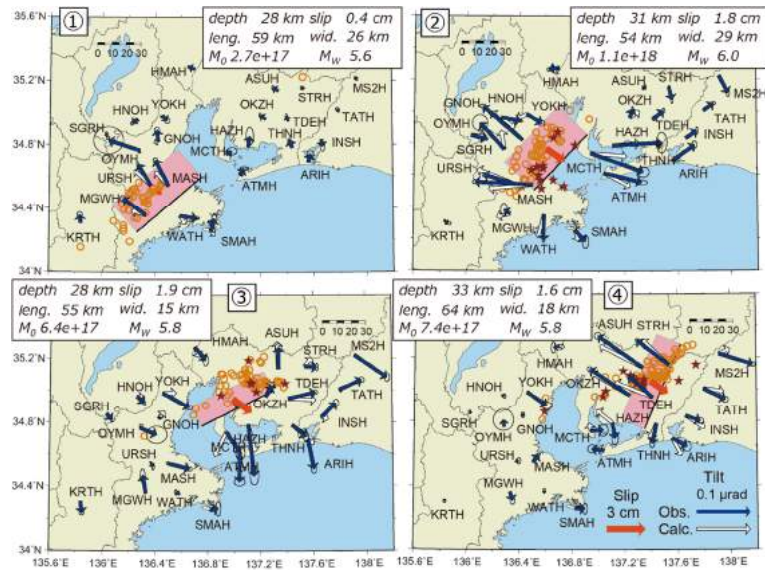
- 1) 防災科学技術研究所, 西南日本における深部低周波微動活動 (2017年11月～2018年4月), 連絡会報, 本号.
- 2) Obara, K., H. Hirose, F. Yamamizu, and K. Kasahara, Episodic slow slip events accompanied by non-volcanic tremors in southwest Japan subduction zone, *Geophys. Res. Lett.*, 31 (23), doi:10.1029/2004GL020848, 2004.
- 3) Hirose, H. and 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) 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 (2017年5月～2017年10月), 連絡会報, 99, 2018. 3.



第1図 2017年11月～2018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 VLFE の震央 (青菱形) を重ねて表示した.
 Fig. 1 Distribution of SSEs detected from November 2017 to April 2018. Red dots and blue diamonds show epicenters of tremors and VLFES, respectively.

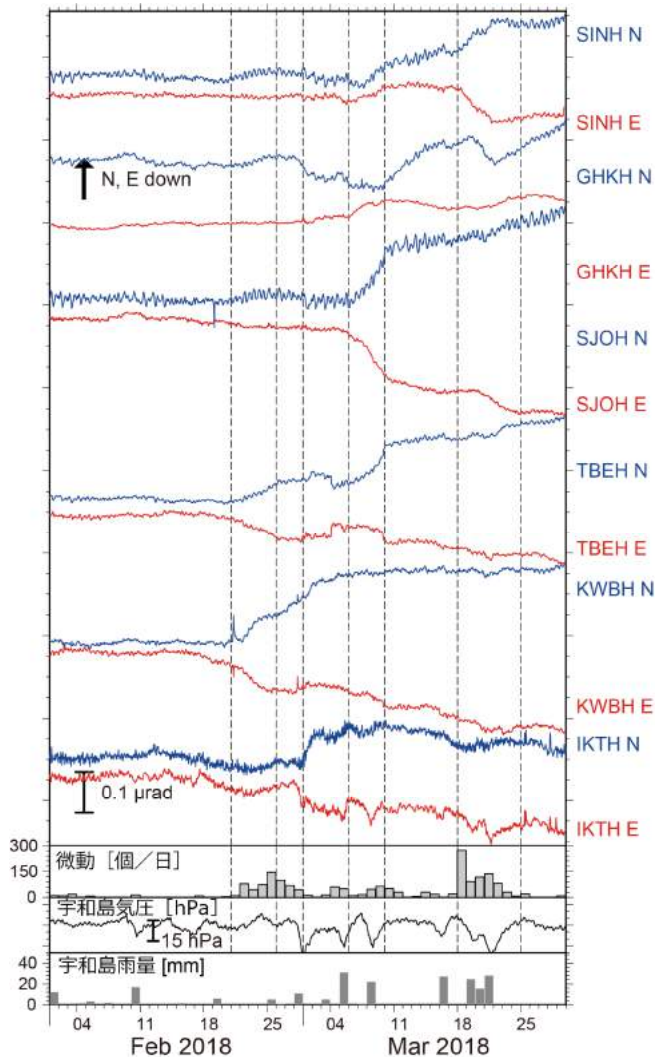


第2図 2017年10月26日から12月5日までの傾斜時系列. 観測点位置は第3図に示した. 記録は上方向への変化が北・東下がり傾斜変動を表す. 気圧応答・潮汐成分をBAYTAP-G⁴⁾により除去し, 直線トレンドを補正した後の記録を示した. ①11月18日～19日, ②11月20日～23日, ③11月24日～27日, ④12月28日～12月3日の傾斜変化量をSSEによるものと仮定した. 紀伊半島中北部での微動活動度・気象庁津観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した.
 Fig. 2 Time series of tiltmeter records, daily tremor counts, atmospheric pressure change and daily precipitation around the northern and central Kii peninsula from October 26, 2017 to December 5, 2017. '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⁾.



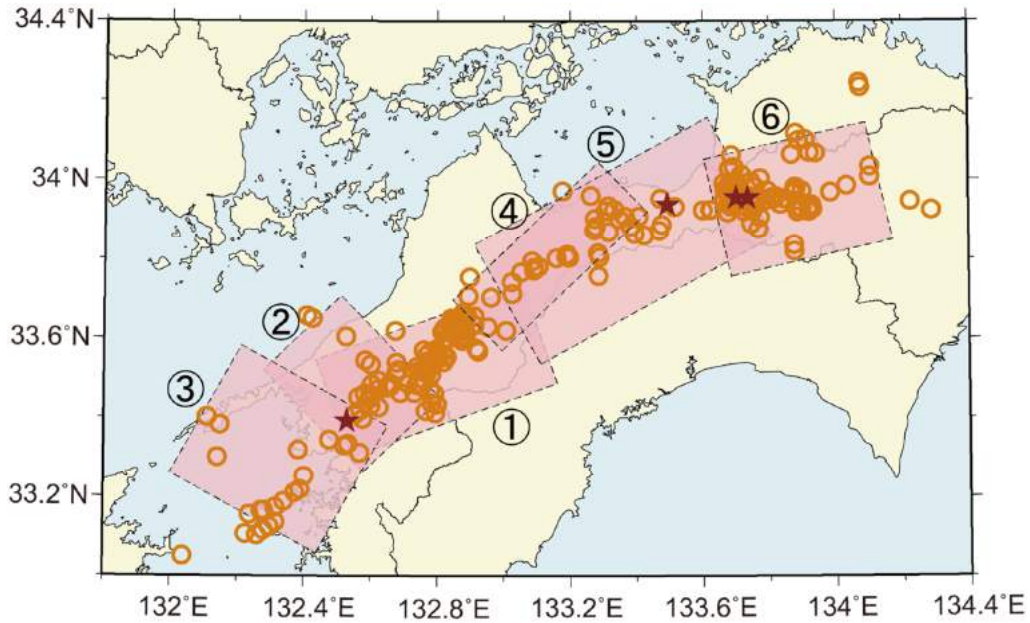
第3図 2017年11月～12月紀伊半島～愛知県の短期的SSEの断層モデル。図2の各期間に観測された傾斜変化ベクトル (青矢印)・このデータから推定されたSSEの断層モデル (赤矩形・矢印)・モデルから計算される傾斜変化ベクトル (白抜き矢印) を示す。同じ期間の微動と深部超低周波地震の震央を橙円で示した。

Fig. 3 Observed tilt change vectors for the time windows indicated Fig. 2 (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 the time periods.

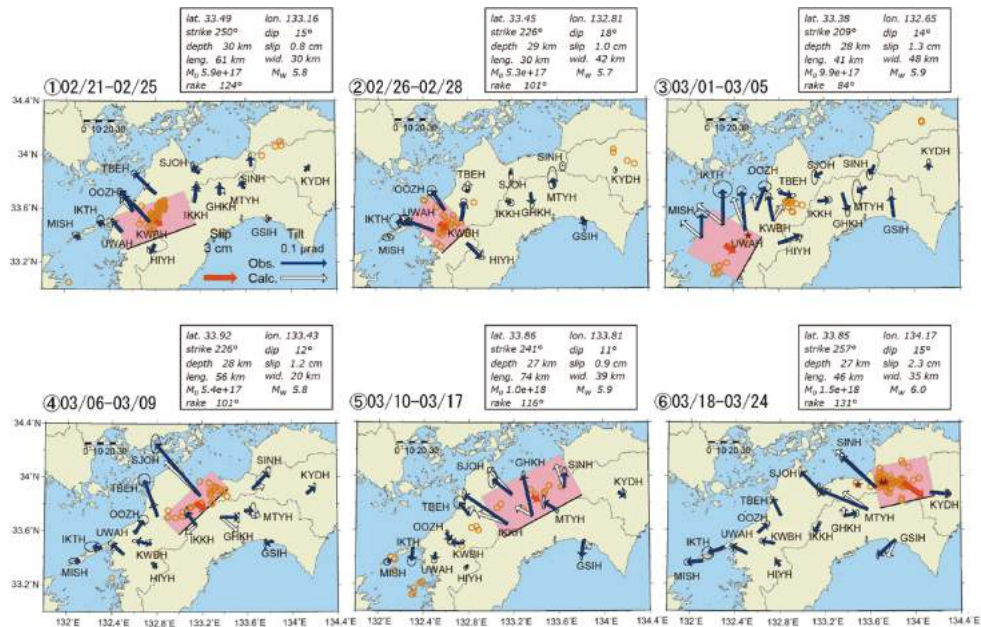


第4図 2018年2月1日から3月29日までの傾斜時系列。図の見方は第2図と同様。観測点位置は第6図に示した。四国地域における微動活動度・気象庁宇和島観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

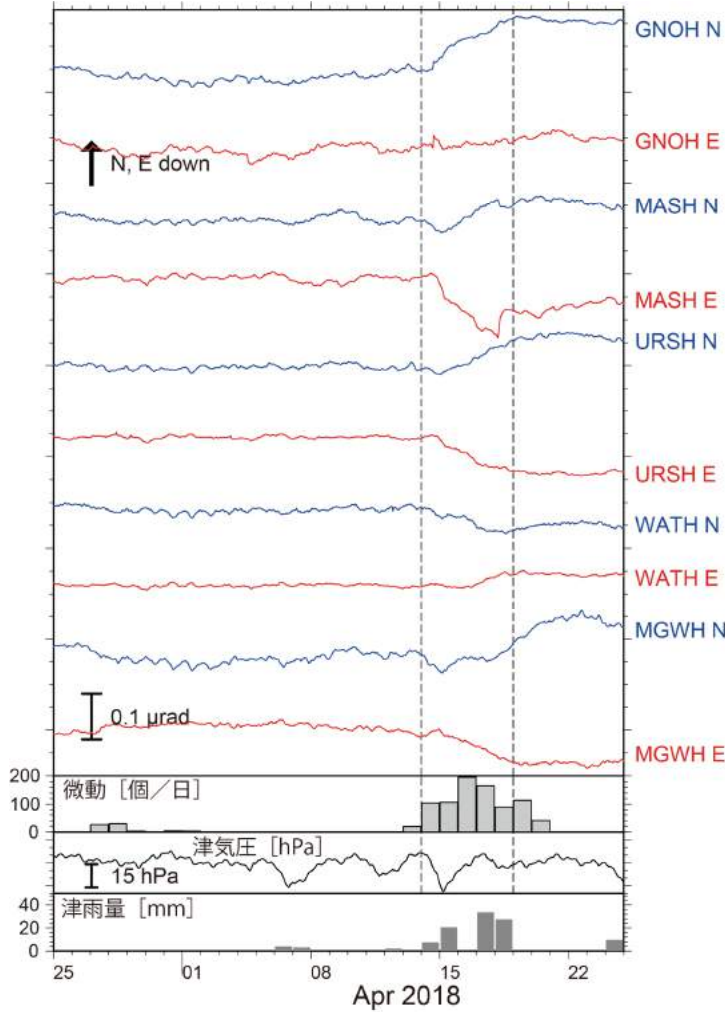
Fig. 4 Same as Fig. 2 but for the records observed around Shikoku from February 1, 2018 to March 29, 2018. The atmospheric pressure and the precipitation were observed at the JMA Uwajima meteorological observatory. The station locations and the tilt changes during the time window indicated by broken lines are shown in Fig. 6.



第5図 2017年2月～3月四国のSSEの全断層モデル. 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. 5 Same as Fig. 1 but for the February-March 2018 short-term SSE in Shikoku.

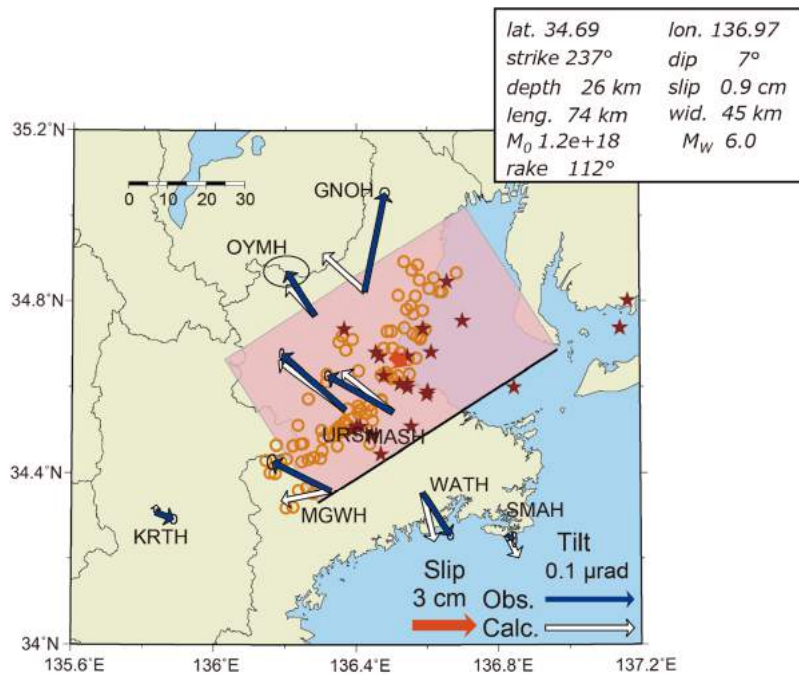


第6図 2017年2月～3月四国のSSEの断層モデル. 図の見方は第3図と同じ.
 Fig. 6 Same as Fig. 3 but for the February-March 2018 short-term SSE in Shikoku.



第7図 2018年3月25日から4月24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8図に示した。紀伊半島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. 7 Same as Fig. 2 but for the records observed around the northern Kii peninsula from March 25, 2018 to April 24, 2018. 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. 8.



第8図 2018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14日から18日の傾斜変化に基づくモデルを示す。

Fig. 8 Same as Fig. 3 but for the April 2018 short-term SSE in the northern Kii peninsula.