

9-3 西南日本における短期的スロースリップイベント(2019年11月~2020年4月)
Short-term slow slip events with non-volcanic tremor in southwest Japan
(November 2019 – April 2020)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2019年11月から2020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) 2019年11月 四国西部

2019年11月8日~13日に四国西部の観測点で、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Mw 6.0に推定された。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。2019年8月に四国西部でMw 6.0の短期的SSEが発生している⁶⁾。

(2) 2019年11月 紀伊半島北部

2019年11月10日~16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4図)。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5図に示した。このSSEの規模はMw 5.8に推定された。SSEのすべり域は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。2019年7月に紀伊半島北部でMw 6.0の短期的SSEが発生している⁶⁾。

(3) 2020年2月 四国中西部

2020年2月12日~22日に四国中西部の観測点で、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、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7図に示した。このSSEの規模はMw 6.1に推定された。SSEのすべり域は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。2019年3月に四国中西部でMw 6.1の短期的SSEが発生している⁷⁾。

(木村 武志)

KIMURA Takeshi

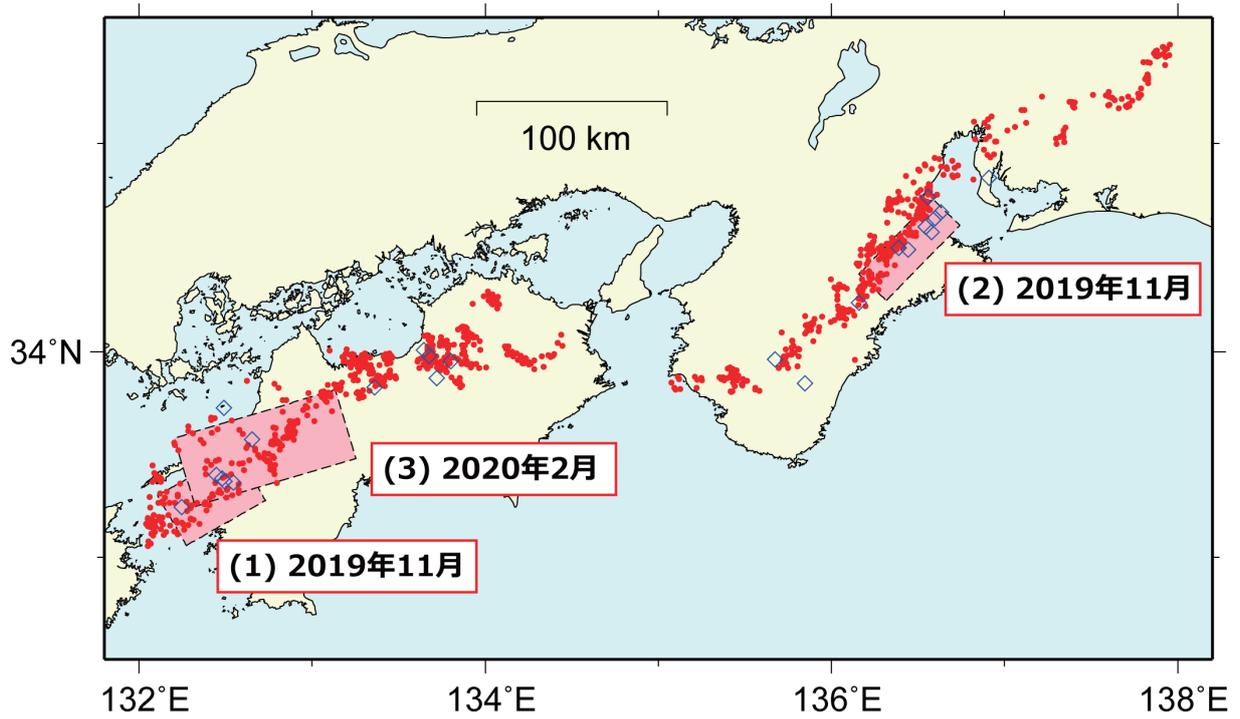
謝辞

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。

参考文献

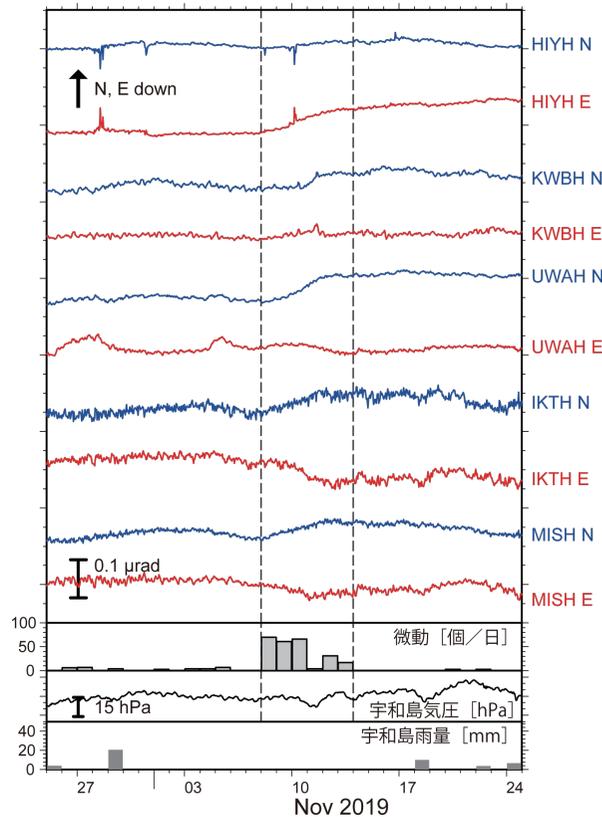
- 1) 防災科学技術研究所(2020), 予知連会報, 104.
- 2) Obara, et al. (2004), *Geophys. Res. Lett.*, **31** (23), doi:10.1029/2004GL020848.
- 3) Hirose and Obara (2005), *Earth Planets Space*, **57** (10), 961-972.

- 4) Tamura et al. (1991), *Geophys. J. Int.*, **104**, 507-516.
- 5) Ito et al. (2007), *Science*, **315**, 503-506.
- 6) 防災科学技術研究所 (2020), *予知連会報*, **103**, 281-288.
- 7) 防災科学技術研究所 (2019), *予知連会報*, **102**, 312-316.



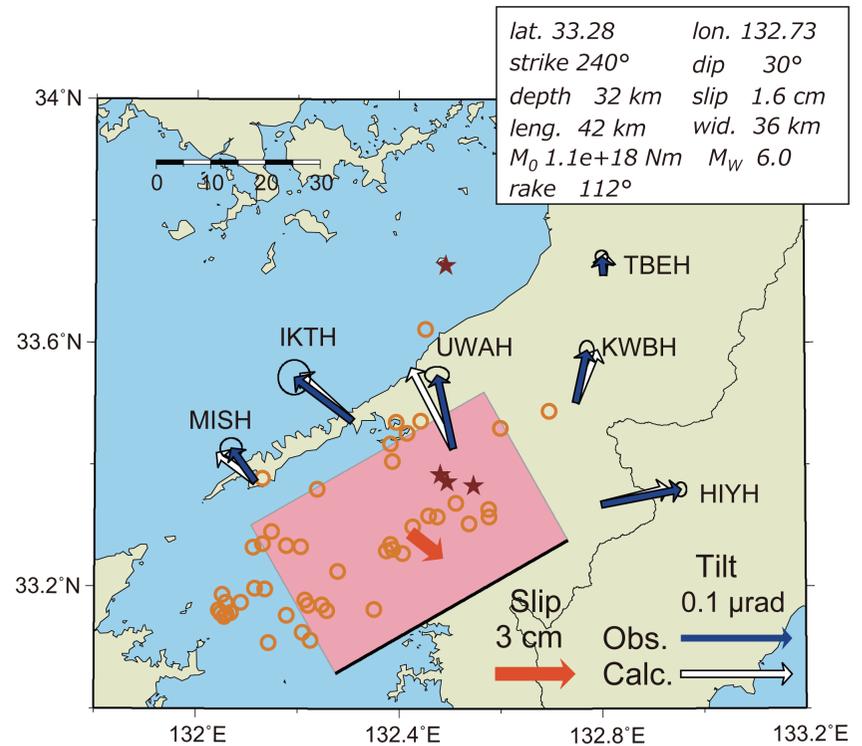
第 1 図 2019 年 11 月 1 日～2020 年 4 月 30 日の期間に検知された短期的 SSE (ピンク矩形). 同期間に発生した深部低周波微動 (赤点) 及び VLFE の震央 (青菱形) を重ねて表示した.

Fig. 1 Distribution of SSEs detected from November 1, 2019 to April 30, 2020. Red dots and blue diamonds show epicenters of tremors and VLFEs, respectively.



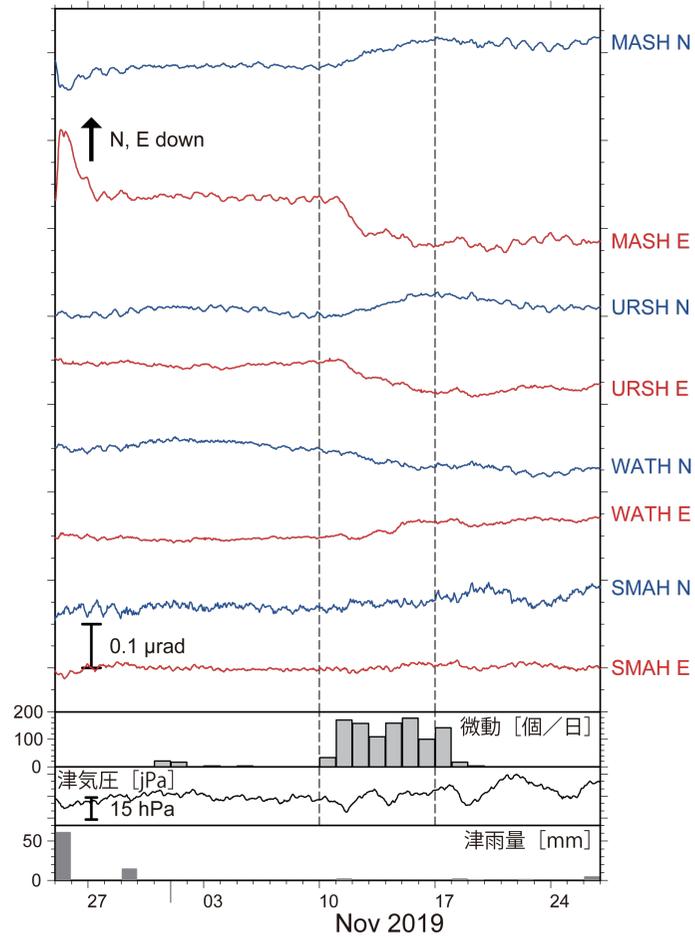
第2図 2019年10月25日から11月24日までの傾斜時系列。観測点位置は第3図に示した。記録は上方方向への変化が北・東下がりの傾斜変動を表す。気圧応答・潮汐成分をBAYTAP-G⁴⁾により除去し、直線トレンドを補正した後の記録を示した。11月8日～13日の傾斜変化量をSSEによるものと仮定した。四国西部での微動活動度・気象庁宇和島観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig. 2 Time series of tiltmeter records, daily tremor counts, atmospheric pressure change and daily precipitation in the western Shikoku region from October 25, 2019 to November 24, 2019. '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 the broken lines are assumed to be caused by an SSE. The atmospheric pressure and precipitation were observed at the JMA Uwajima meteorological observatory. The displayed tilt records are detided and their atmospheric pressure responses are corrected with BAYTAP-G⁴⁾.



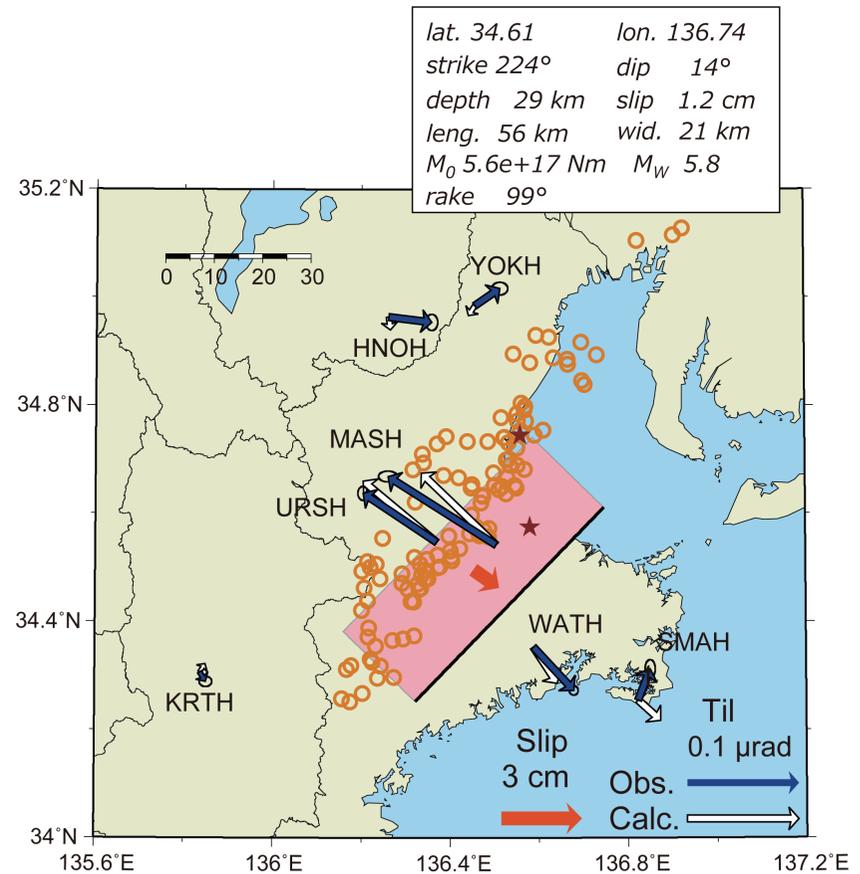
第3図 2019年11月四国西部の短期的SSEの断層モデル。第2図の破線で示された期間に観測された傾斜変化ベクトル(青矢印)・このデータから推定されたSSEの断層モデル(赤矩形・矢印)・モデルから計算される傾斜変化ベクトル(白抜き矢印)を示す。同じ期間の微動と深部超低周波地震の震央を橙円と茶星印で示した。

Fig. 3 Observed tilt change vectors for the time window 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 and stars show epicenters of the tremor activity and VLFES, respectively, occurred in the time periods.

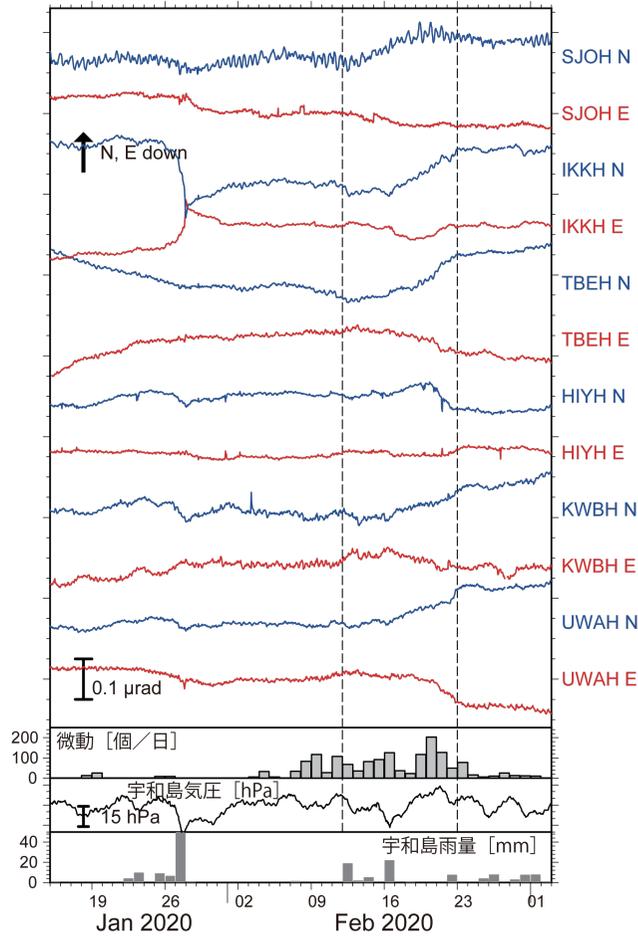


第4図 2019年10月25日から11月26日までの傾斜時系列。図の見方は第2図と同様。観測点位置は第5図に示した。11月10日～16日の傾斜変化量をSSEによるものと仮定した。紀伊半島北部における微動活動度・気象庁津観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig. 4 Same as Fig. 2 but for the records observed in the northern Kii peninsula from October 25, 2019 to November 26, 2019. The tilt changes for the time window indicated by the broken lines are assumed to be caused by an SSE. The atmospheric pressure and the precipitation were observed at the JMA Tsu meteorological observatory. The station locations and the tilt changes during the time windows indicated by broken lines are shown in Fig. 5.

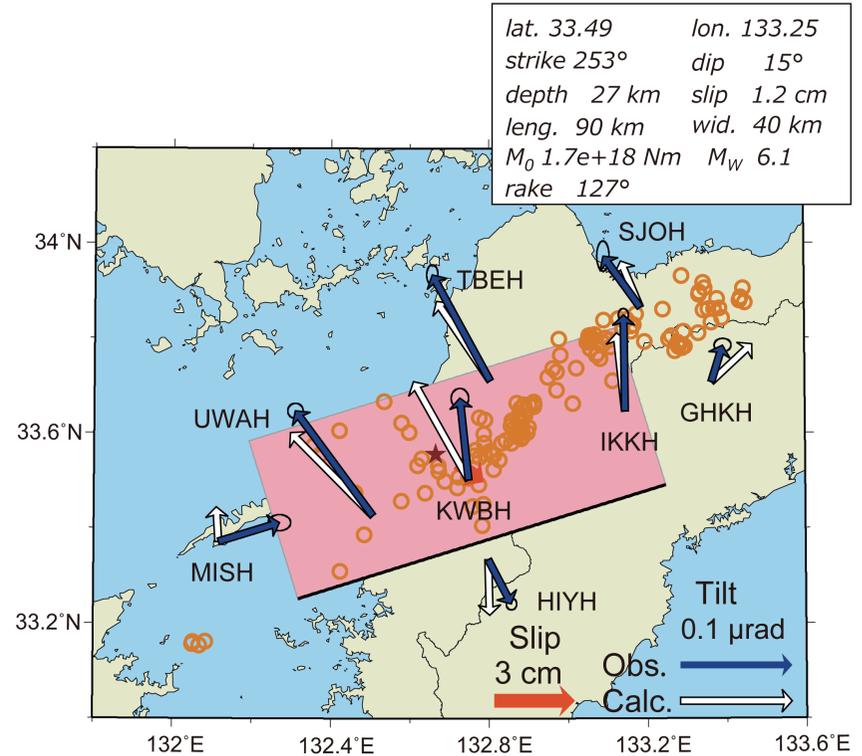


第5図 2019年11月紀伊半島北部のSSEの断層モデル。図の見方は第3図と同じ。
Fig. 5 Same as Fig. 3 but for the November 2019 short-term SSE in the northern Kii peninsula.



第 6 図 2020 年 1 月 15 日から 3 月 2 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。2 月 12 日～22 日の傾斜変化量を SSE によるものと仮定した。四国中西部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. 6 Same as Fig. 2 but for the records observed in the central and western Shikoku region from January 15, 2020 to March 2, 2020. The tilt changes for the time window indicated by the broken lines are assumed to be caused by an SSE. 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. 7.



第 7 図 2020 年 2 月四国中西部の SSE の断層モデル。図の見方は第 3 図と同じ。
Fig. 7 Same as Fig. 3 but for the February 2020 short-term SSE in the central and western Shikoku region.