

8-3 西南日本における短期的スロースリップイベント(2023年11月~2024年4月) Short-term slow slip events with non-volcanic tremor in southwest Japan (November 2023-April 2024)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2023年11月から2024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) 2023年11~12月 四国西部

2023年11月30日~12月7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。SSEの規模はMw 6.1に推定され、すべり域は同期間の微動および超低周波地震⁵⁾(VLFE)の震央とよく一致している。2023年5月に同地域でMw 6.2の短期的SSEが発生している⁶⁾。

(2) 2023年12月 四国中部

2023年12月23日~12月30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。SSEの規模はMw 6.1に推定され、すべり域は同期間の微動およびVLFEの震央とよく一致している。2022年9月に同地域でMw 5.8の短期的SSEが発生している⁷⁾。

(3) 2024年5月 豊後水道

2024年4月12日~4月17日21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。SSEの規模はMw 6.0に推定され、すべり域は同期間の微動およびVLFEの震央とよく一致している。2023年11~12月に上述した(1)の短期的SSEが発生している。

(木村武志)

KIMURA Takeshi

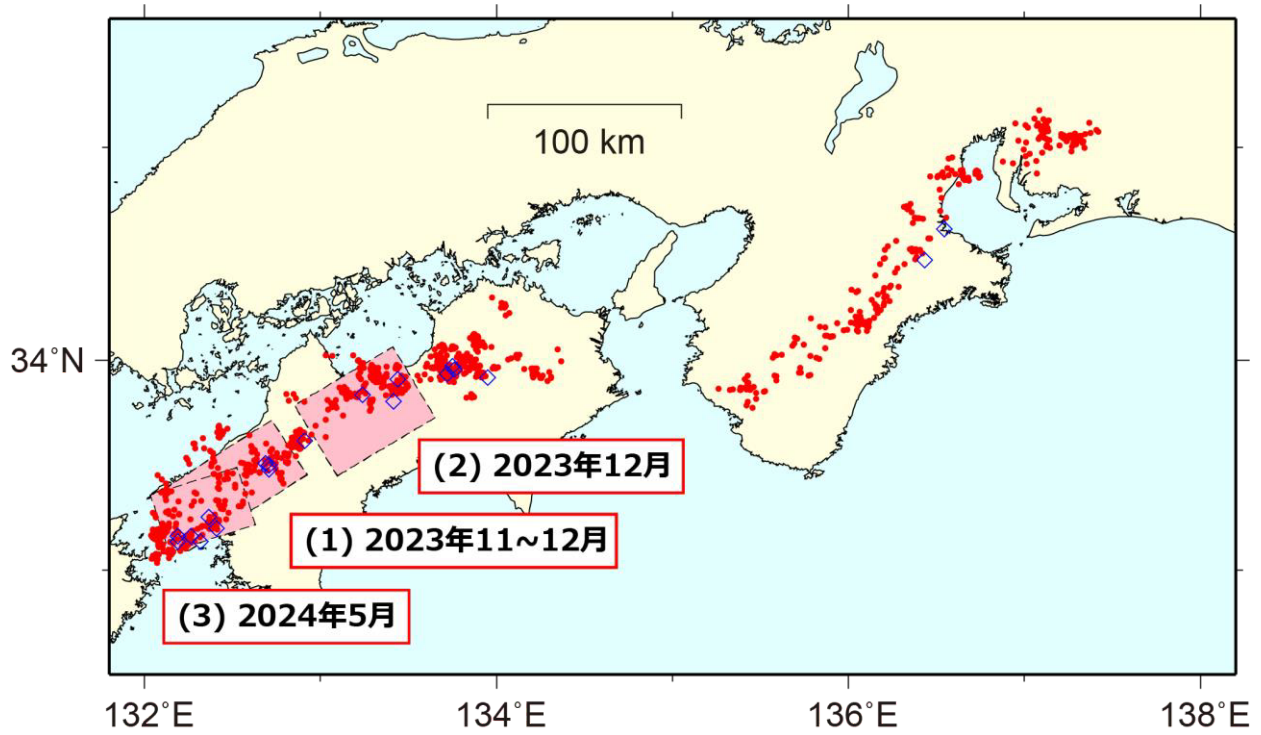
謝辞

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

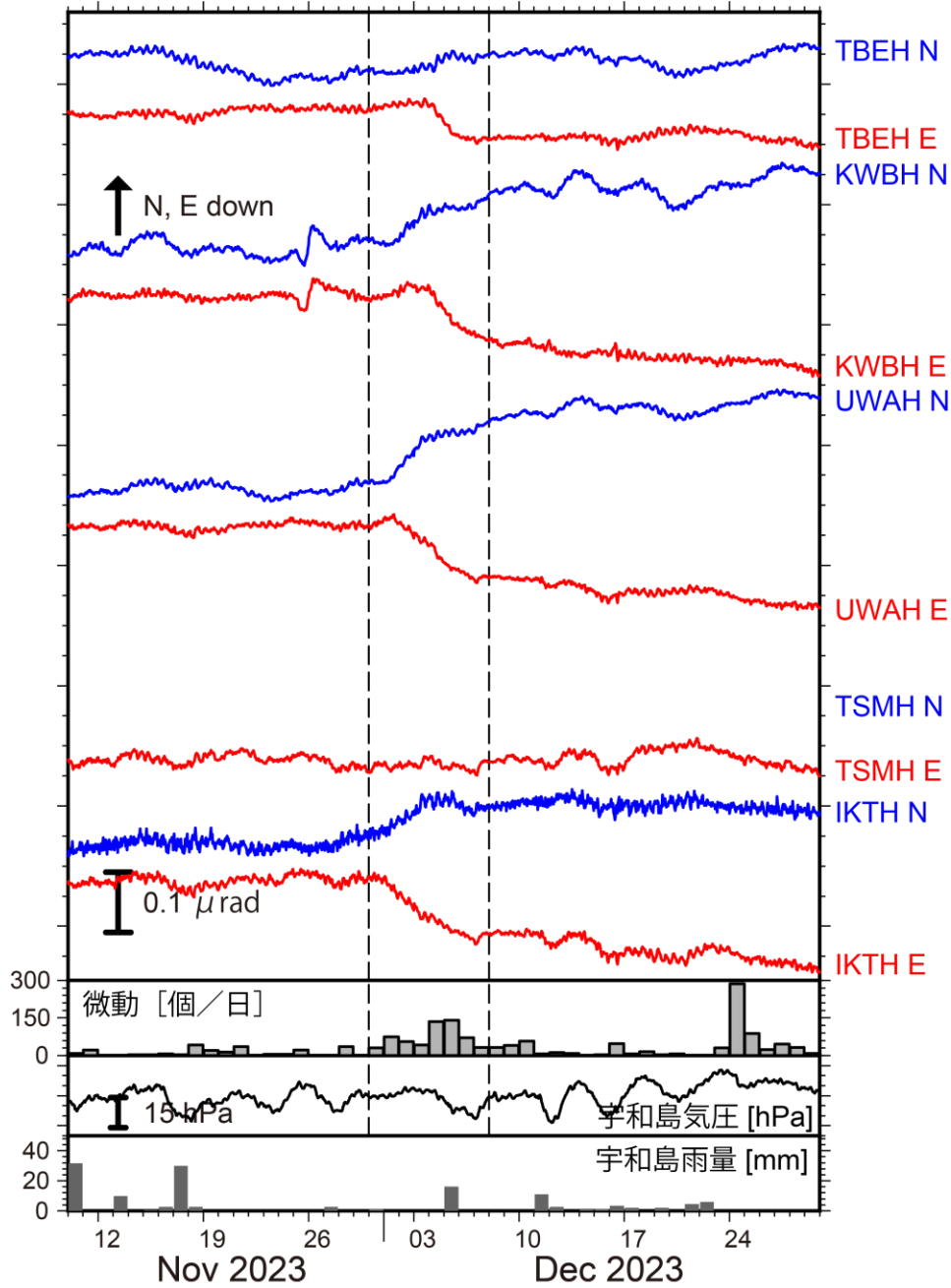
- 1) 防災科学技術研究所(2024), 予知連会報, 本号.
- 2) Obara et al. (2004), *Geophys. Res. Lett.*, **31** (23), doi:10.1029/2004GL020848.
- 3) Hirose and Obara (2005), *Earth Planets Space*, **57** (10), 961-972.

- 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 (2024), *予知連会報*, **111**, 433-436.
- 7) 防災科学技術研究所 (2023), *予知連会報*, **109**, 488-495.



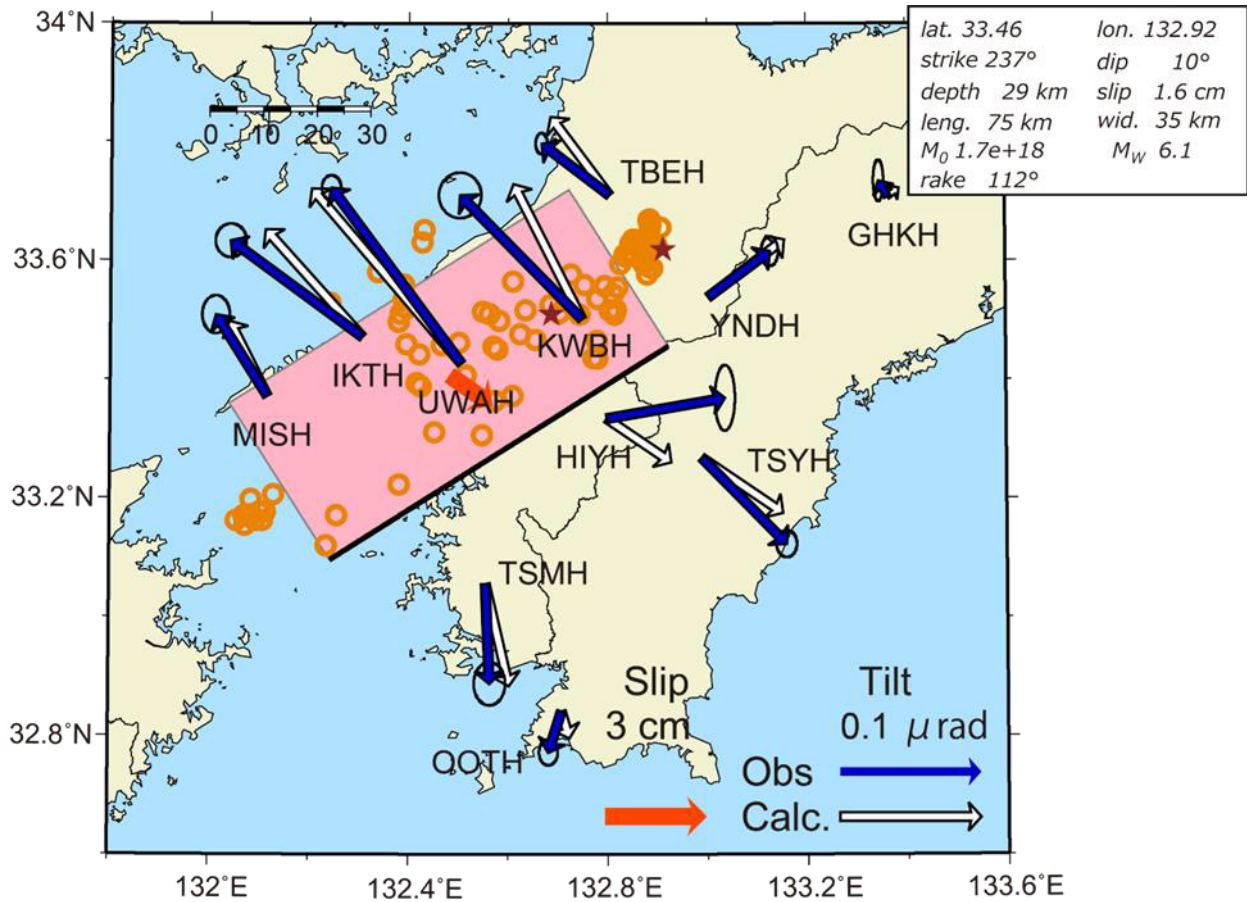
第 1 図 2023 年 11 月 1 日～2024 年 4 月 30 日の期間に検知された短期的 SSE (ピンク矩形). 同期間に発生した深部低周波微動 (赤点) 及び VLFE の震央 (青菱形) を重ねて表示した.

Fig. 1 Distribution of SSEs detected from November 1, 2023, to April 30, 2024. Red dots and blue diamonds show epicenters of tremors and VLFEs, respectively.



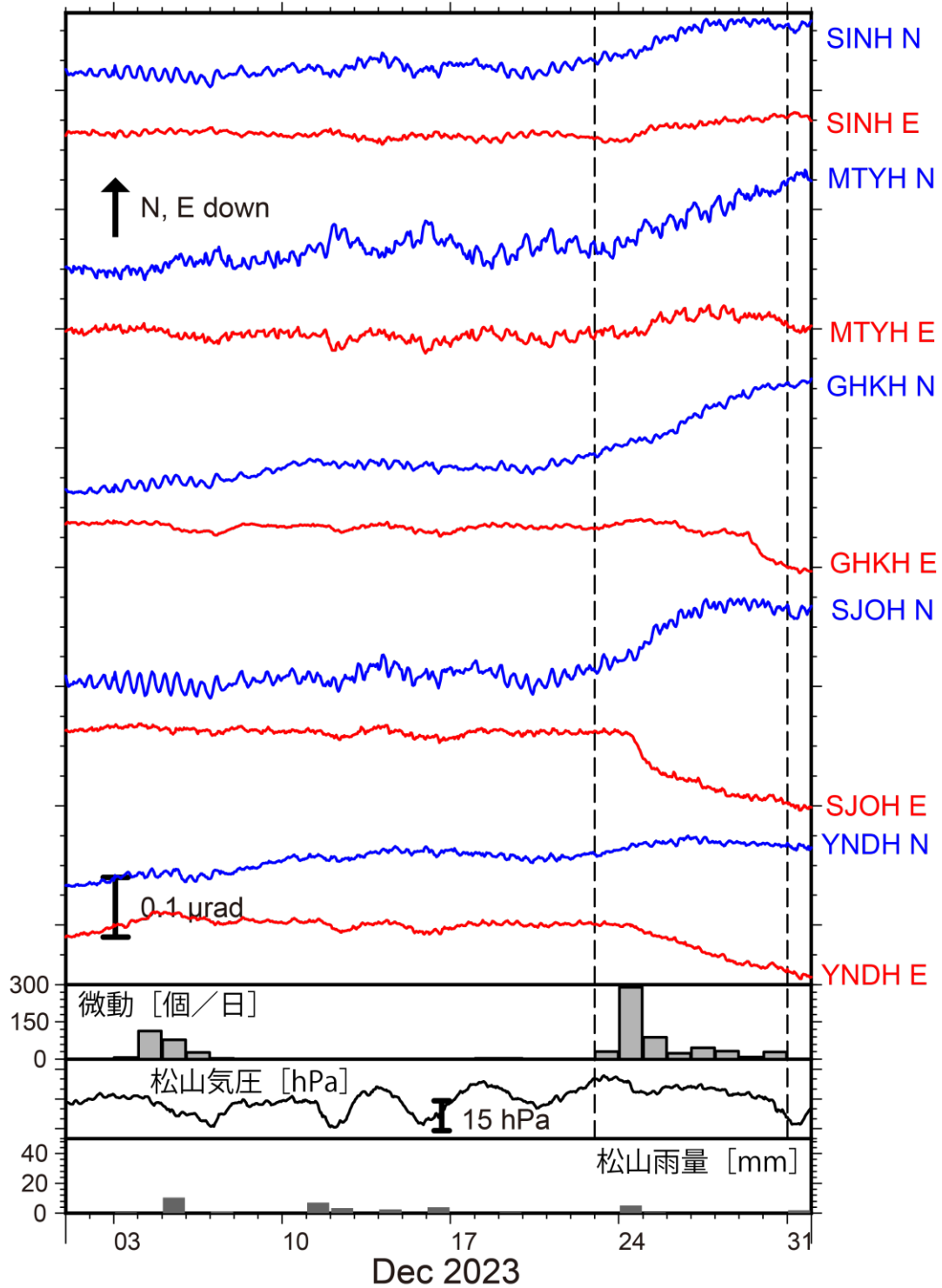
第 2 図 2023 年 11 月 10 日から 12 月 29 日までの傾斜時系列。観測点位置は第 3 図に示した。記録は上方向への変化が北・東下がり傾斜変動を表す。気圧応答・潮汐成分を BAYTAP-G⁴⁾ により除去し、直線トレンドを補正した後の記録を示した。11 月 30 日～12 月 7 日の傾斜変化量を SSE によるものと仮定した。四国西部～中部での微動活動度・気象庁宇和島観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig. 2 Time series of tiltmeter records, daily tremor counts, atmospheric pressure change, and daily precipitation in the western Shikoku region from November 10, 2023, to December 29, 2023. '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 Uwajima meteorological observatory. The displayed tilt records are detided and their atmospheric pressure responses are corrected with BAYTAP-G⁴⁾.



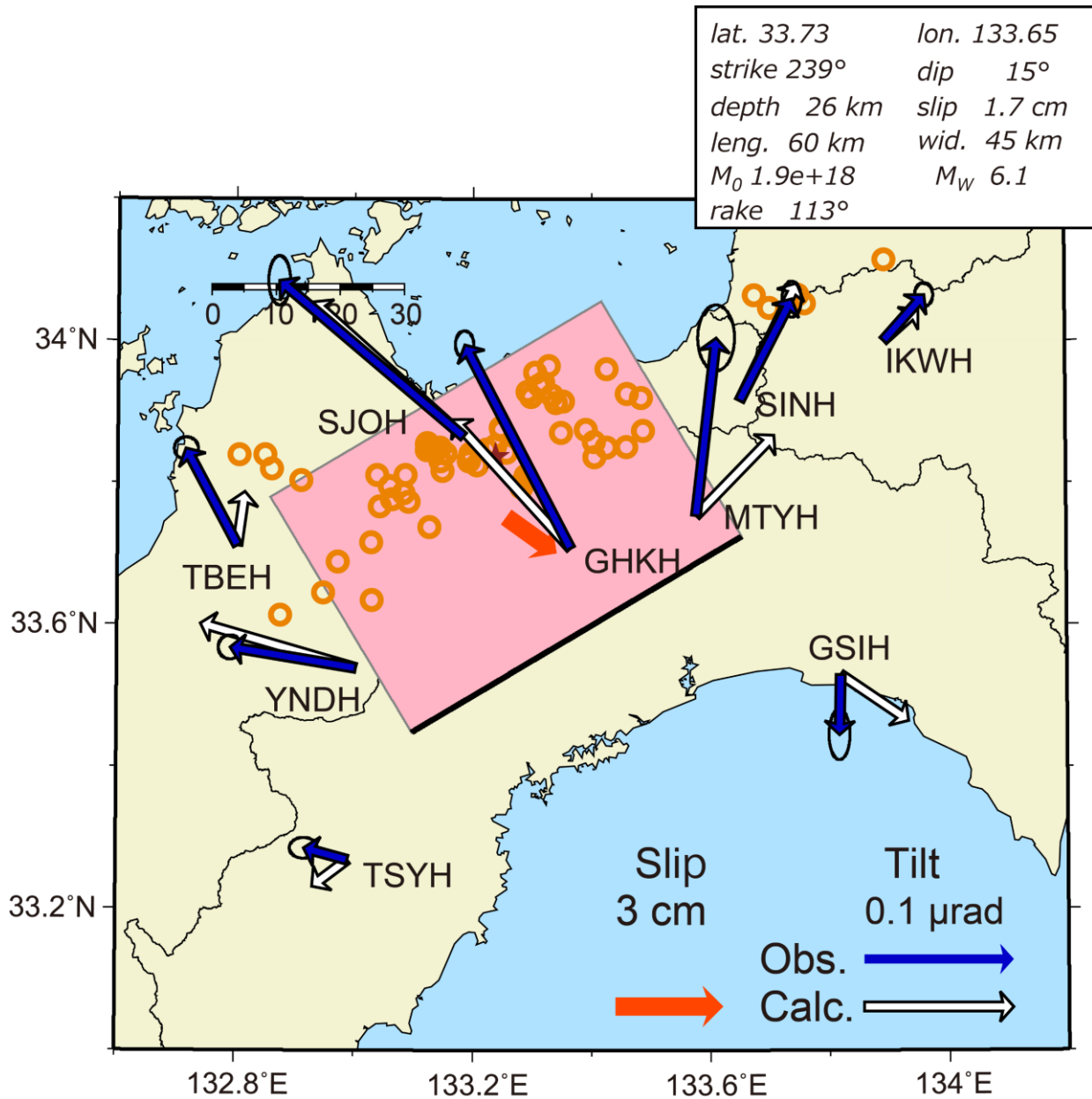
第 3 図 2023 年 11~12 月四国西部の短期的 SSE の断層モデル。第 2 図の破線で示された期間に観測された傾斜変化ベクトル (青矢印)・このデータから推定された SSE の断層モデル (赤矩形・矢印)・モデルから計算される傾斜変化ベクトル (白抜き矢印) を示す。同じ期間の微動と VLFE の震央を橙円と茶星印で示した。

Fig. 3 Observed tilt change vectors for the time windows indicated in 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, that occurred in the time.



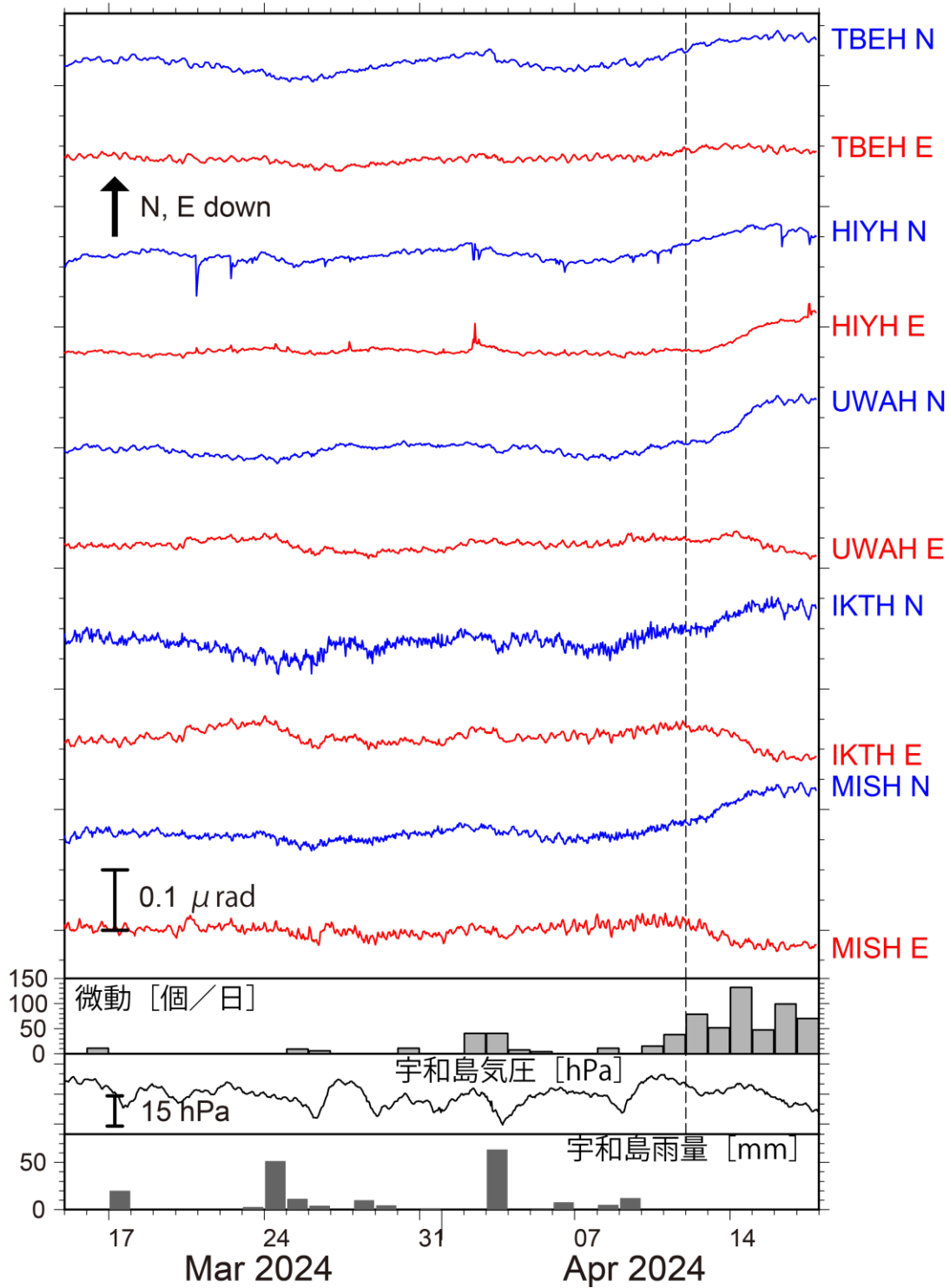
第 4 図 2023 年 12 月 1 日～12 月 31 日までの傾斜時系列。図の見方は第 2 図と同様。観測点位置は第 5 図に示した。12 月 23 日～12 月 30 日の傾斜変化量を SSE によるものと仮定した。四国中部での微動活動度・気象庁松山観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig. 4 Same as Fig. 2 but for the records observed in the central Shikoku region from December 1, 2023, to December 31, 2023. The tilt changes from December 23 to December 30 are assumed to be caused by an SSE. The atmospheric pressure and precipitation were observed at the JMA Matsuyama meteorological observatory.



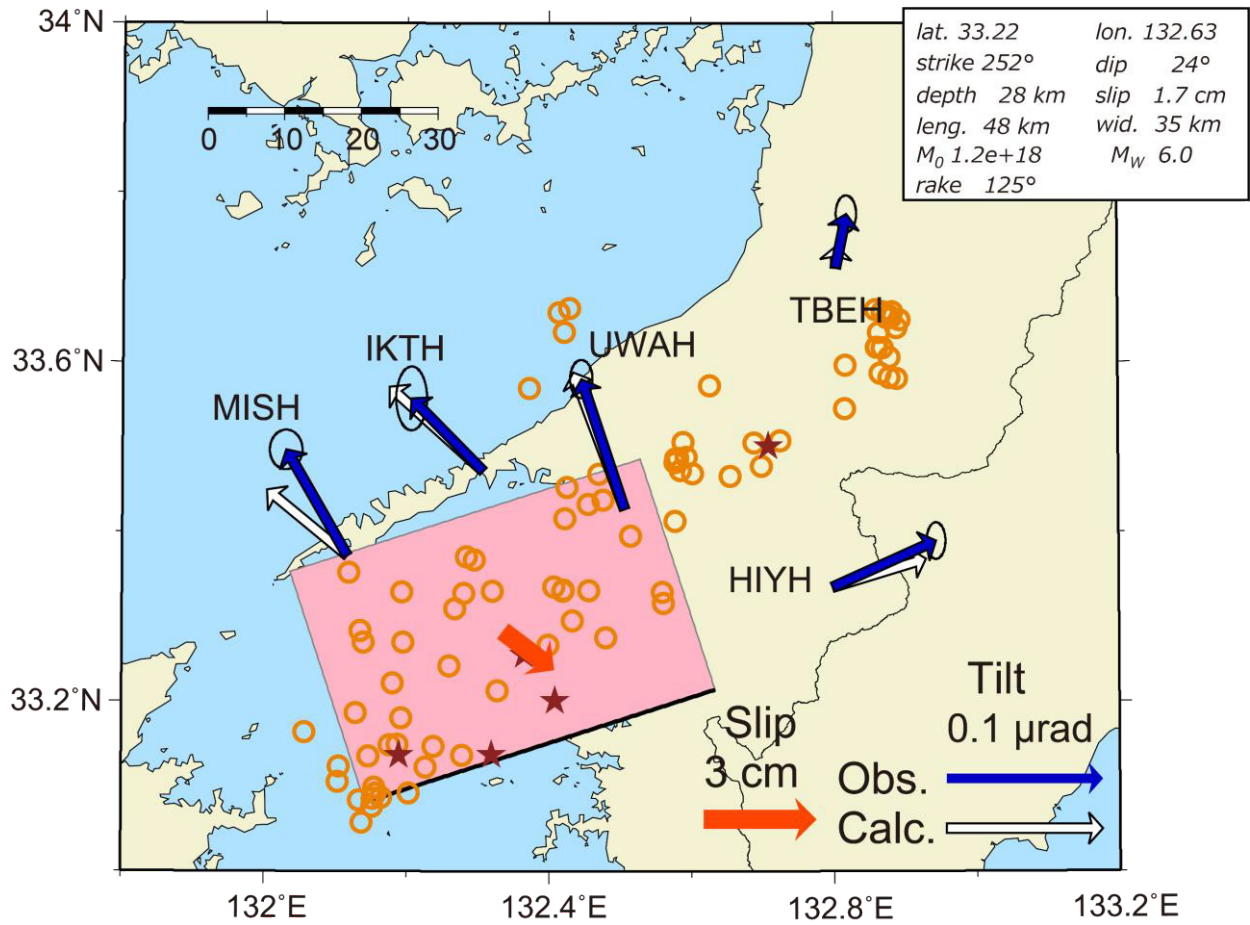
第 5 図 2023 年 12 月四国中部の短期的 SSE の断層モデル。図の見方は第 3 図と同じ。

Fig. 5 Same as Fig. 3 but for the December 2023 short-term SSE in the central Shikoku region.



第 6 図 2024 年 3 月 15 日～4 月 17 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. 4 月 12 日～4 月 17 日 21 時の傾斜変化量を SSE によるものと仮定した. 四国西武での微動活動度・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. 6 Same as Fig. 2 but for the records observed in the western Shikoku region from March 15, 2024, to April 17, 2024. The tilt changes from April 12 to 21:00 on April 17 are assumed to be caused by an SSE. The atmospheric pressure and precipitation were observed at the JMA Uwajima meteorological observatory.



第 7 図 2024 年 4 月豊後水道の短期的 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 April 2024 short-term SSE in the Bungo channel region.