

## 9-4 西南日本における短期的スロースリップイベント (2014年11月～2015年4月) Short-term slow slip events with non-volcanic tremor in southwest Japan (November, 2014-April, 2015)

防災科学技術研究所  
National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2014年11月から2015年4月にかけて西南日本の深部低周波微動<sup>1)</sup>に同期して発生した短期的スロースリップイベント<sup>2,3)</sup>(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<sup>1)</sup>を参照されたい。

### (1) 2014年12月～2015年1月 四国中部

2014年12月26日～2015年1月4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2図)。各期間の傾斜変化ベクトル、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のすべり域は愛媛県中部から高知県に至る領域に推定された。また、同期間に発生した微動の震央位置とよく一致する。2014年5月に今回のすべり域を含む領域で、Mw 6.2の短期的SSEが発生している<sup>5)</sup>。

### (2) 2015年1月 紀伊半島北部

2015年1月1日～6日に紀伊半島北部から愛知県の観測点で、短期的SSEによる傾斜変化がとらえられた(第4図)。第5図に傾斜変化ベクトルと推定した断層モデルを示す。すべり域は、同期間に発生した微動および超低周波地震<sup>6)</sup>(VLFE)の震央位置に重なる。2014年1月に今回のすべり域を含む領域で、Mw 6.0の短期的SSEが発生している<sup>7)</sup>。

### (3) 2015年1月 四国西部

2015年1月10日～11日に愛媛県西部の観測点で、短期的SSEによる傾斜変化がとらえられた(第6図)。第7図に傾斜変化ベクトルと推定した断層モデルを示す。すべり域は、同期間に発生した微動の震央位置とほぼ一致する。2014年9月にほぼ同じ領域でMw 5.8の短期的SSEが発生している<sup>5)</sup>。

### (4) 2015年4月 愛知県東部

2015年4月14日～18日に愛知県の観測点で、短期的SSEによる傾斜変化がとらえられた(第8図)。第9図に傾斜変化ベクトルと推定した断層モデルを示す。すべり域は、同期間に発生した微動およびVLFEの震央位置とほぼ一致する。この地域で複数観測点のHi-net傾斜データから短期的SSEによる明瞭な傾斜変動が捉えられたのは、2011年7月以来である<sup>8)</sup>。

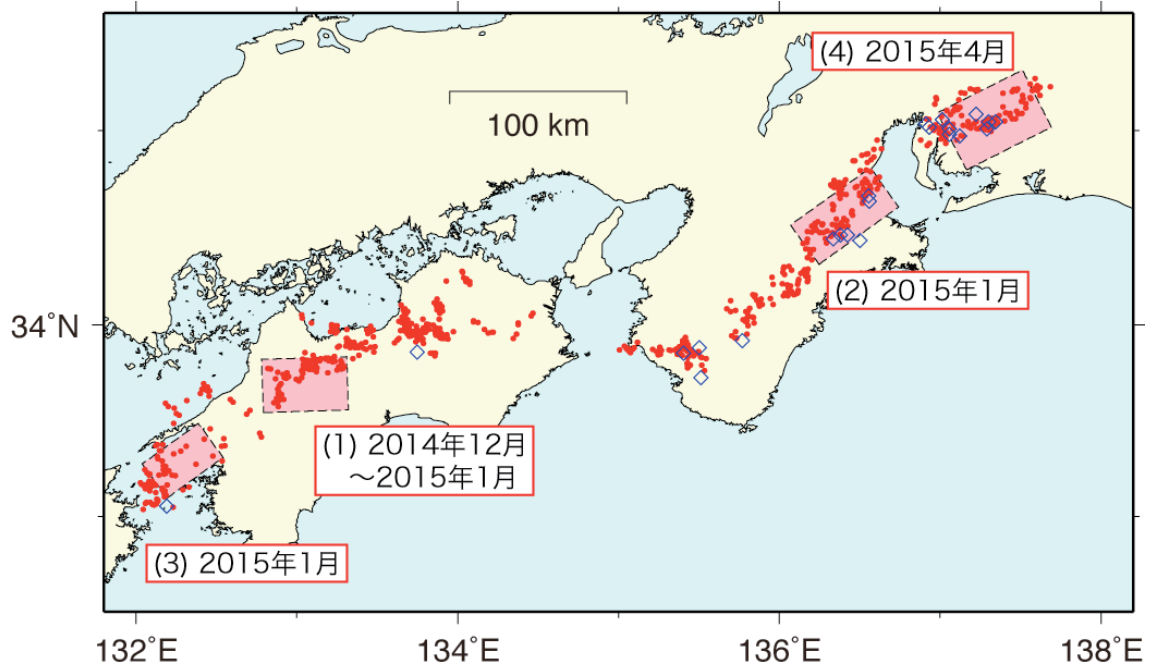
謝辞

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

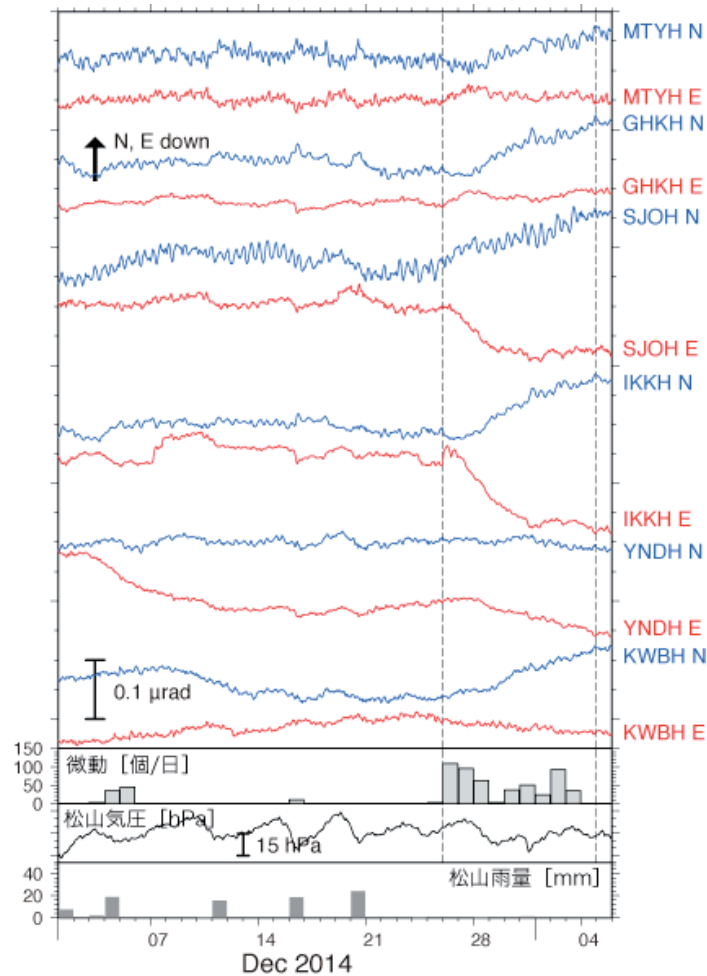
参考文献

- 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 (2014年11月～2015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 (2014年5月～2014年10月), 連絡会報, 93, 2015. 3.
- 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 (2013年11月～2014年4月), 連絡会報, 92, 2014. 9.
- 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 (2011年6月～2011年10月), 連絡会報, 87, 2012. 3.



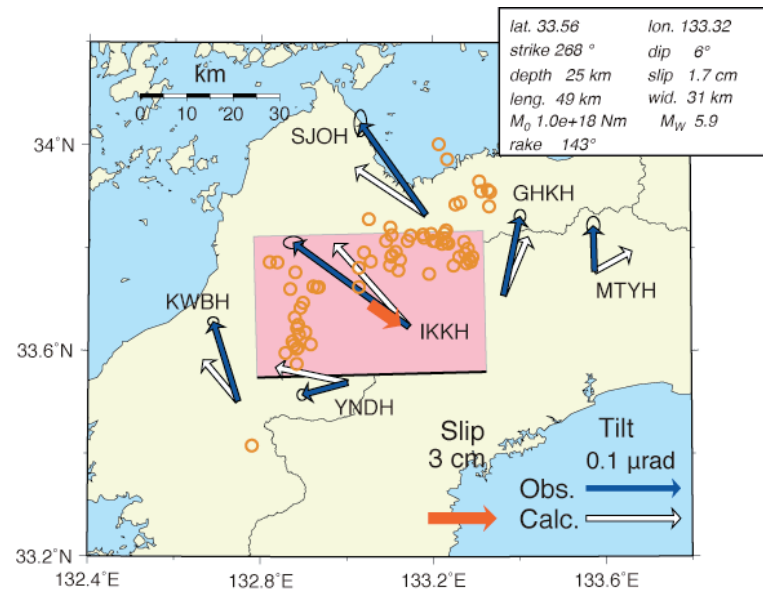
第 1 図 2014 年 11 月～2015 年 4 月の期間に検知された短期的 SSE (ピンク矩形). 同期間に発生した深部低周波微動 (赤点) 及び VLFE の震央 (青菱形) を重ねて表示した.

Fig.1 Distribution of SSEs detected from November, 2014 to April, 2015. Red dots and blue diamonds show epicenters of tremors and VLFEs, respectively.



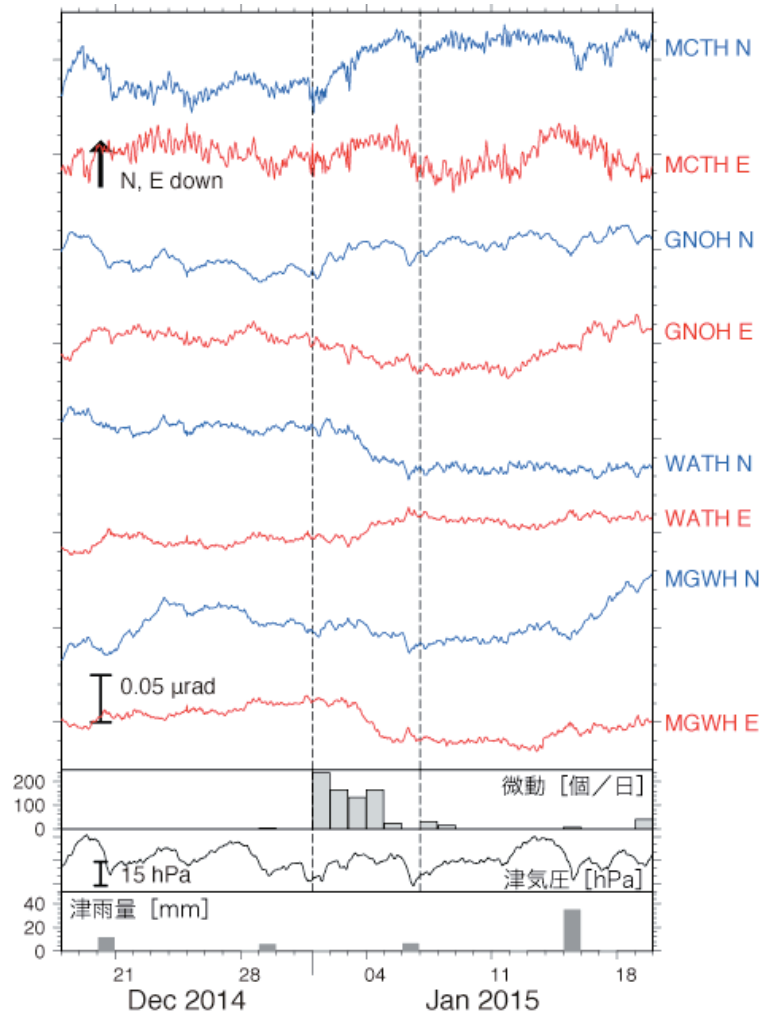
第2図 2014年12月1日から2015年1月5日までの傾斜時系列。観測点位置は第3図に示した。記録は上方への変化が北・東下りの傾斜変動を表す。気圧応答・潮汐成分をBAYTAP-G<sup>3)</sup>により除去し、直線トレンドを補正した後の記録を示した。12月26日~1月4日の傾斜変化量をSSEによるものと仮定した。四国中部での微動活動度・気象庁松山観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig. 2 Time series of tiltmeter records, daily tremor counts, atmospheric pressure change and daily precipitation in the central Shikoku from December 1, 2014 to January 5, 2015. '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 Matsuyama meteorological observatory. The displayed tilt records are detided and their atmospheric pressure responses are corrected with BAYTAP-G<sup>4)</sup>.



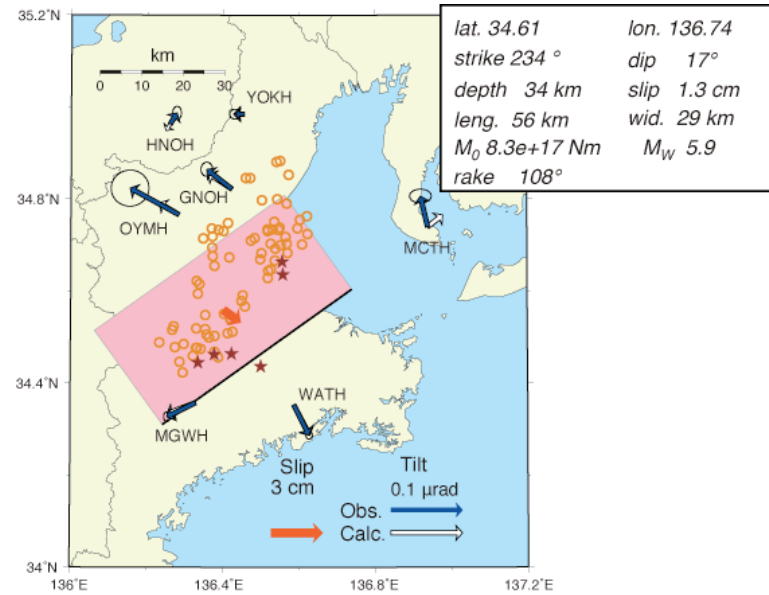
第3図 2014年12月~2015年1月四国中部SSEの断層モデル。12月26日から1月4日に観測された傾斜変化ベクトル(青矢印)・このデータから推定されたSSEの断層モデル(赤矩形・矢印)・モデルから計算される傾斜変化ベクトル(白抜き矢印)を示す。同じ期間の微動の震央を橙円で示した。

Fig. 3 Tilt change vectors observed from December 26, 2014 to January 4, 2015 (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 December 2014-January 2015 SSE in the central Shikoku. Orange circles show epicenters of the tremor activity occurred in this time period.



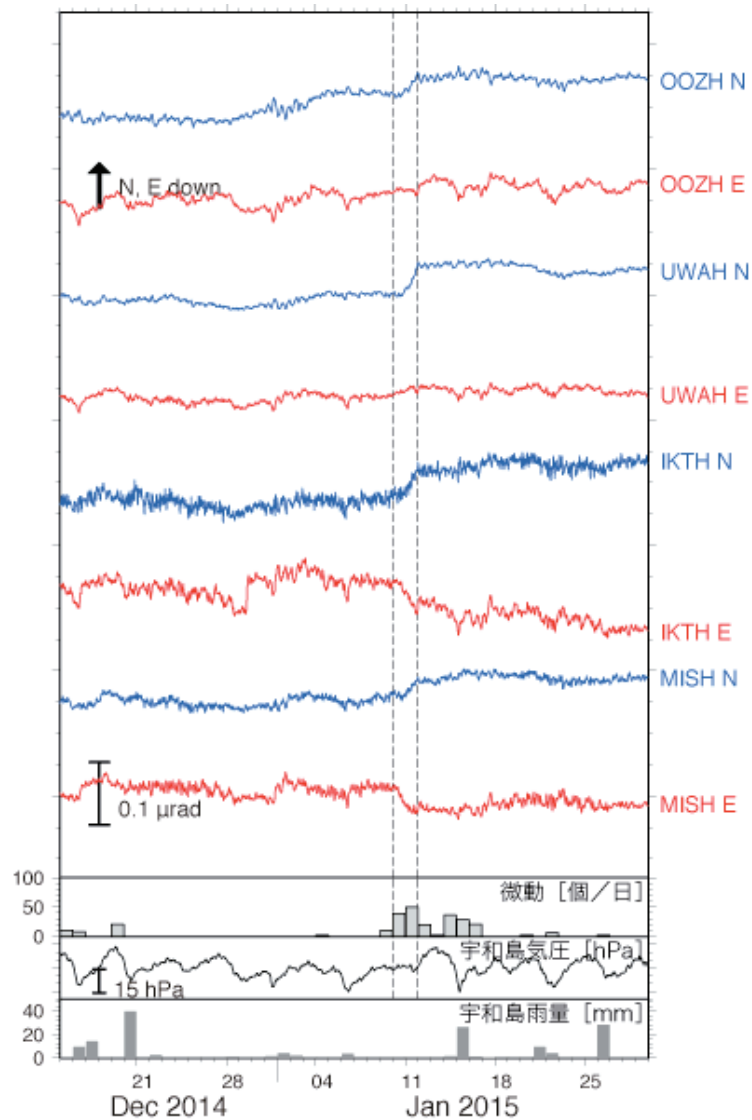
第4図 2014年12月18日から2015年1月19日までの傾斜時系列。図の見方は第2図と同様。観測点位置は第5図に示した。紀伊半島北部における微動活動度・気象庁津観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig. 4 Same as Fig. 2 but for the records observed around the northern Kii Peninsula from December 18, 2014 to January 19, 2015. 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. 5.



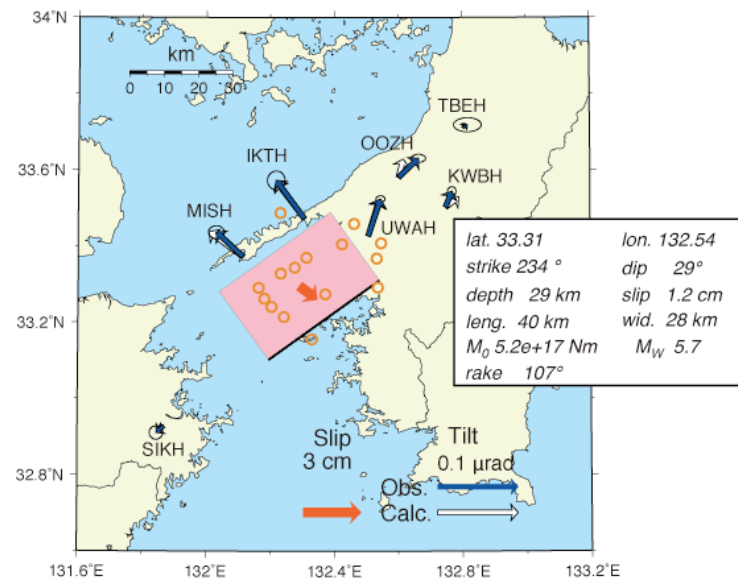
第5図 2015年1月紀伊半島北部 SSE の断層モデル。図の見方は第3図と同じ。2015年1月1日から6日の傾斜変化に基づくモデルを示す。同じ期間の VLFES の震央を茶星印で示した。

Fig. 5 Same as Fig. 3 but for the January 2015 short-term SSE in the northern Kii peninsula. Stars show epicenters of VLFES occurred in this time period.



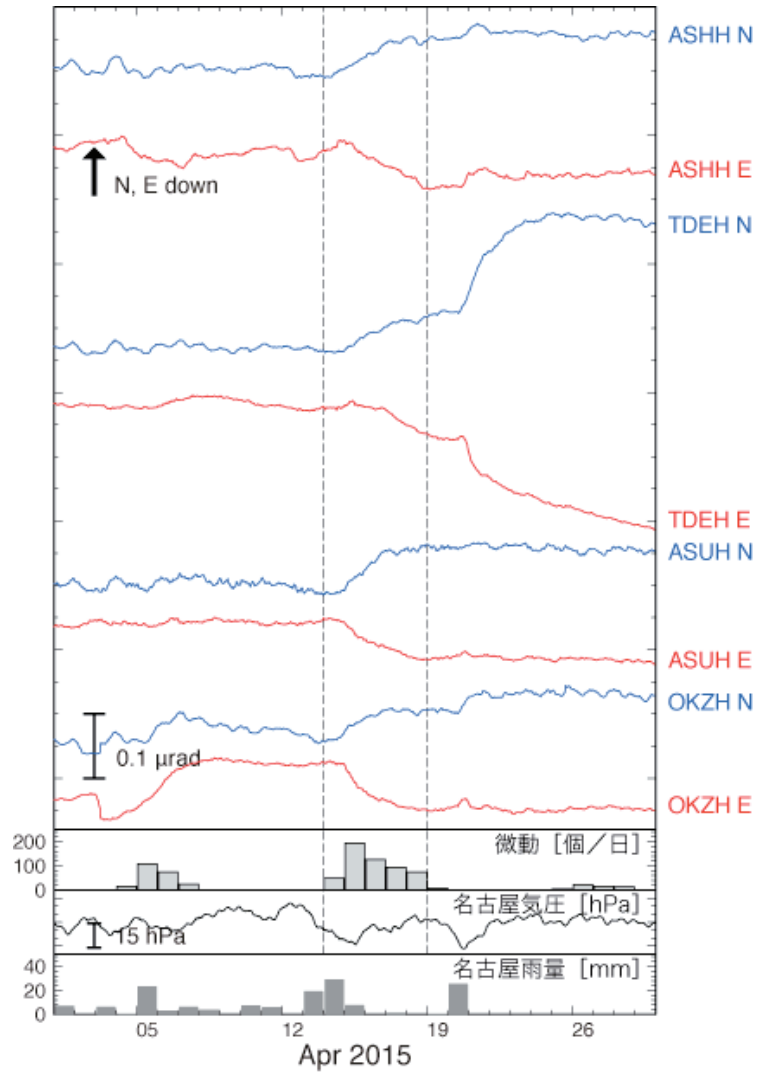
第6図 2014年12月15日～2015年1月29日の傾斜時系列。図の見方は第2図と同様。観測点位置は第7図に示した。豊後水道における微動活動度・気象庁宇和島での気圧変化および雨量をあわせて表示した。

Fig. 6 Same as Fig. 2 but for the records observed around the western Shikoku from December 15, 2014 to January 29, 2015. 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. 7.



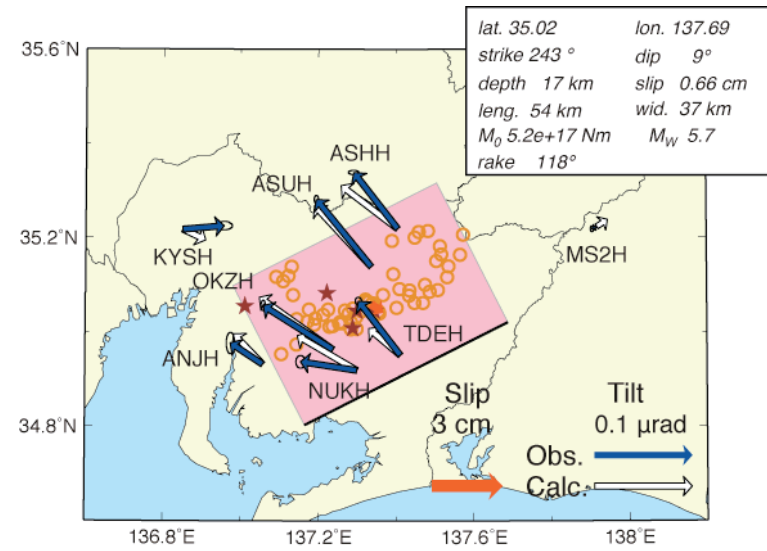
第7図 2015年1月四国西部 SSE の断層モデル。図の見方は第3図と同じ。2015年1月10日から11日の傾斜変化に基づくモデルを示す。

Fig. 7 Same as Fig. 3 but for the January 2015 short-term SSE in the western Shikoku.



第 8 図 2015 年 4 月 1 日～29 日の傾斜時系列. 図の見方は第 2 図と同様. 観測点位置は第 9 図に示した. 愛知県域における微動活動度・気象庁名古屋観測点での気圧変化および雨量をあわせて表示した.

Fig. 8 Same as Fig. 2 but for the records observed around Aichi prefecture from April 1 to 29, 2015. The atmospheric pressure and the precipitation were observed at the JMA Nagoya meteorological observatory. The station locations and the tilt changes during the time window indicated by broken lines are shown in Fig. 9.



第 9 図 2015 年 4 月愛知県東部 SSE の断層モデル. 図の見方は第 3 図と同じ. 2015 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. 9 Same as Fig. 3 but for the April 2015 short-term SSE in the eastern Aichi.