

6-4 東海・紀伊半島・四国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）

Short-term slow slip events in the Tokai area, the Kii Peninsula and the Shikoku District, Japan (from May 2017 to October 2017)

産業技術総合研究所

Geological Survey of Japan, AIST

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

歪・傾斜・水位の変化から短期的 SSE の断層モデルを推定したイベントについて、その解析結果を報告する。

2017年4月20日から5月8日頃に紀伊半島で微動活動が観測された（第1図）。第2図は微動活動周辺の産総研・気象庁・防災科研の観測点における歪・傾斜・水位の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017年4月6日から4月19日のデータを用いて1次トレンドを除去したものである。

第3-5図はそれぞれ第2図[A]-[C]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（順に Mw 5.8, 5.8, 5.5）である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2015年11月3日から5日（Mw 5.4；第3-5図の灰色矩形1）、2016年7月27日から31日（Mw 6.0；同2）、2016年8月12日午後から16日（Mw 5.6；同3）、2016年12月9日から17日（順に Mw 5.8, 5.8；同4, 5）、2017年3月2日午後から7日（Mw 5.8；同6）、および2017年3月28日から4月3日（Mw 5.8；同7）である。

2017年5月17日から19日頃に愛知県で微動活動が観測された（第6図）。第7図は微動活動周辺の産総研・気象庁・防災科研の観測点における歪・傾斜の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017年5月9日から16日のデータを用いて1次トレンドを除去したものである。

第8図は第7図[A]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（Mw 5.5）である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2016年10月16日午後から20日（順に Mw 5.3 5.7；第8図の灰色矩形1, 2）、2017年2月13日午後から17日（Mw 5.8；同3）、2017年3月28日から4月3日（Mw 5.8；同4）、および2017年5月4日から8日（Mw 5.5；同5）である。

2017年5月22日から26日頃に奈良県南部で低周波地震が観測された（第9図）。第10図は活動領域周辺の産総研・防災科研の観測点における歪・傾斜の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017年5月14日から21日のデータを用いて1次トレンドを除去したものである。

第11図は第10図[A]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（Mw 5.7）である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2015年11月3日から5日（Mw 5.4；第11図の灰色矩形1）、2016年8月12日午後から16日（Mw 5.6；同2）、2017年3月2日午後から7日（Mw 5.8；同3）、お

および 2017 年 4 月 20 日から 30 日（順に Mw 5.8, 5.8 ; 同 4, 5）である。

2017 年 5 月 30 日から 6 月 2 日頃に愛媛県西部で微動活動が観測された（第 12 図）。第 13 図は微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における歪・傾斜の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017 年 5 月 20 日から 29 日のデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。

第 14 図は第 13 図[A]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（Mw 5.4）である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2016 年 11 月 5 日から 7 日（Mw 5.6 ; 第 14 図の灰色矩形 1）、および 2017 年 2 月 8 日から 3 月 11 日（順に Mw 5.5, 5.8, 5.5, 5.4, 5.5, 5.7 ; 同 2-7）である。

2017 年 6 月 26 日から 29 日午前に長野県南部で微動活動が観測された（第 15 図）。第 16 図は微動活動周辺の産総研・気象庁・静岡県 of 観測点における歪の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017 年 6 月 10 日から 25 日のデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。

第 17 図は第 16 図[A]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（Mw 5.6）である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2016 年 10 月 16 日午後から 18 日午前（Mw 5.3 ; 第 17 図の灰色矩形 1）、2017 年 2 月 13 日午後から 17 日（Mw 5.8 ; 同 2）、2017 年 3 月 28 日から 4 月 3 日（Mw 5.8 ; 同 3）、および 2017 年 5 月 17 日から 19 日（Mw 5.5 ; 同 4）である。

2017 年 7 月 20 日から 24 日にかけて、四国西部で微動活動が観測された（第 18 図）。第 19 図は微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における歪・傾斜・水位の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017 年 7 月 10 日から 19 日までのデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。

第 20, 21 図はそれぞれ第 19 図[A], [B]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（順に Mw 5.8, 5.8）である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2016 年 11 月 5 日から 7 日（Mw 5.6 ; 第 20, 21 図の灰色矩形 1）、2017 年 2 月 22 日午後から 24 日午前（Mw 5.8 ; 同 2）、2017 年 2 月 27 日から 28 日（Mw 5.5 ; 同 3）、2017 年 3 月 2 日午後から 11 日（順に Mw 5.4, 5.5, 5.5 ; 同 4-6）、および 2017 年 5 月 30 日から 6 月 2 日（Mw 5.4 ; 同 7）である。

2017 年 7 月 25 日から 28 日にかけて、和歌山県中部で微動活動が観測された（第 22 図）。第 23 図は微動活動周辺の産総研の観測点における歪の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017 年 7 月 15 日から 24 日のデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。

第 24 図は第 23 図[A]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（Mw 5.6）である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2015 年 11 月 3 日から 5 日（Mw 5.4 ; 第 24 図の灰色矩形 1）、2017 年 4 月 20 日から 25 日午前（Mw 5.8 ; 同 2）、2017 年 4 月 25 日午後から 30 日（Mw 5.8 ; 同 3）、および 2017 年 5 月 22 日から 26 日（Mw 5.7 ; 同 4）である。

2017 年 8 月 2 日から 6 日にかけて、三重県中部で微動活動が観測された（第 25 図）。第 26 図は微動活動周辺の産総研・気象庁・防災科研の観測点における歪・傾斜・水位の観測結果である。歪・傾

斜の結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017 年 7 月 20 日から 8 月 1 日のデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。水位の結果は MR-AR により気圧応答成分、潮汐成分および降雨応答成分を取り除き、2017 年 7 月 20 日から 8 月 1 日のデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。

第 27 図は第 26 図[A]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果 (Mw 5.6) である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2017 年 3 月 28 日から 4 月 3 日 (Mw 5.8 ; 第 27 図の灰色矩形 1)、2017 年 4 月 20 日から 25 日午前 (Mw 5.8 ; 同 2)、2017 年 4 月 25 日午後から 30 日 (Mw 5.8 ; 同 3)、2017 年 5 月 4 日から 8 日 (Mw 5.5 ; 同 4)、2017 年 5 月 17 日から 19 日 (Mw 5.5 ; 同 5)、2017 年 5 月 22 日から 26 日 (Mw 5.7 ; 同 6)、および 2017 年 7 月 25 日から 28 日 (Mw 5.6 ; 同 7) である。

2017 年 8 月 9 日から 11 日にかけて、四国東部で微動活動が観測された (第 28 図)。第 29 図は微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における歪・傾斜の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017 年 7 月 25 日から 8 月 8 日までのデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。

第 30 図は第 29 図[A]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果 (Mw 5.6) である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2016 年 11 月 5 日から 7 日 (Mw 5.6 ; 第 30 図の灰色矩形 1)、2017 年 3 月 3 日午後から 6 日 (Mw 5.5 ; 同 2)、2017 年 3 月 7 日から 11 日 (Mw 5.5 ; 同 3)、2017 年 7 月 20 日から 21 日 (Mw 5.8 ; 同 4)、および 2017 年 7 月 22 日から 24 日 (Mw 5.8 ; 同 5) である。

2017 年 9 月 3 日から 5 日にかけて、奈良県南部で微動活動が観測された (第 31 図)。第 32 図は微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における歪・傾斜の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017 年 8 月 20 日から 9 月 2 日のデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。

第 33 図は第 32 図[A]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果 (Mw 5.5) である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2017 年 4 月 20 日から 25 日午前 (Mw 5.8 ; 第 33 図の灰色矩形 1)、2017 年 4 月 25 日午後から 30 日 (Mw 5.8 ; 同 2)、2017 年 5 月 4 日から 8 日 (Mw 5.5 ; 同 3)、2017 年 5 月 22 日から 26 日 (Mw 5.7 ; 同 4)、2017 年 7 月 25 日から 28 日 (Mw 5.6 ; 同 5)、および 2017 年 8 月 2 日から 6 日 (Mw 5.6 ; 同 6)、である。

2017 年 9 月 9 日から 16 日にかけて、四国中部で微動活動が観測された (第 34 図)。第 35 図は微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における歪・傾斜の観測結果である。これらの結果は BAYTAP-G により気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除き、2017 年 9 月 1 日から 9 月 8 日までのデータを用いて 1 次トレンドを除去したものである。

第 36, 37 図はそれぞれ第 35 図[A], [B]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果 (順に Mw 5.7, 5.8) である。今回の活動域付近における最近の短期的 SSE の活動は、2016 年 11 月 5 日から 7 日 (Mw 5.6 ; 第 36, 37 図の灰色矩形 1)、2017 年 2 月 22 日午後から 24 日午前 (Mw 5.8 ; 同 2)、2017 年 3 月 3 日午後から 6 日 (Mw 5.5 ; 同 3)、2017 年 3 月 7 日から 11 日 (Mw 5.5 ; 同 4)、2017 年 7 月 20 日から 21 日 (Mw 5.8 ; 同 5)、2017 年 7 月 22 日から 24 日 (Mw 5.8 ; 同 6)、および 2017 年 8 月 9 日から 11 日 (Mw 5.6 ; 同 7) である。

解析方法

短期的 SSE の断層面推定には、それぞれの観測点の水平歪 4 成分・体積歪・傾斜 2 成分・地下水压の記録を用いる。地下水压は、O1 および M2 分潮の振幅を BAYTAP-G [Tamura et al., 1991]により計算し、GOTIC2 [Matsumoto et al., 2001]により推定した地球個体潮汐および海洋荷重潮汐（O1 および M2 分潮）との振幅比を用いて、体積歪に変換する。歪・傾斜・地下水ともに、観測波形から BAYTAP-G により、気圧応答成分、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除く。また、イベント直前の期間を用いて 1 次トレンドも取り除く。微動活動も参考にして、数時間～半日単位で活動開始・終了時期を判断し、その期間の変化量を短期的 SSE による変化量とする。その際、歪については Matsumoto et al. [2010]の手法で理論潮汐歪を用いてキャリブレーションを行っている。

断層面の推定は、計算時間の短縮と、推定された結果の一意性を確認するために 2 段階で行う。断層面推定は板場ほか[2012]の手法を用いた。フィリピン海プレート境界面上[弘瀬ほか, 2007]に多数の断層面を仮定してグリッドサーチにより推定する。仮定した断層面上のすべりによって各観測点で期待される歪変化の計算には Okada [1992]のプログラムを用いる。1 段階目には、断層面のサイズは固定（幅・長さ共に 20 km）、断層面の位置（0.1°間隔）およびすべり量（1～100 mm の間で 1 mm 間隔）のみ可変として広範囲で計算を行う。1 段階目の結果を示す図では、それぞれの断層面において最適なすべり量を与えたときの、観測値と計算値（期待値）との残差分布を示している。これにより、短期的 SSE が生じている可能性が高い領域を絞り込むとともに、推定された結果の任意性を確認することが出来る。2 段階目には、1 段階目で絞り込んだ領域（＝残差が小さい領域）付近で、位置及びすべり量に加えて、断層面の長さを 10～80 km、幅を 10～50 km、それぞれ 1 km 間隔で可変として計算を行なう。その結果、観測値との残差が最小となる断層面が 1 つ計算されるが、計算に使用している観測点数が少ない場合や、断層面と観測点配置の関係によっては任意性が高くなるので注意が必要である。なお、異種観測値を統合して解析するため、観測点ごとに残差をノイズレベルによって規格化している。ノイズレベルは、気圧応答、潮汐成分およびホワイトノイズ成分を取り除いた後（微動活動が活発な期間および周辺の日雨量 50 mm を超える時期を除く）の 24 時間階差の 2σ とした。深部低周波微動の検出・震源決定には、エンベロープ相関法を用いている。

（落唯史・板場智史・松本則夫・北川有一・武田直人・木口努・木村尚紀・木村武志・松澤孝紀・汐見勝彦）

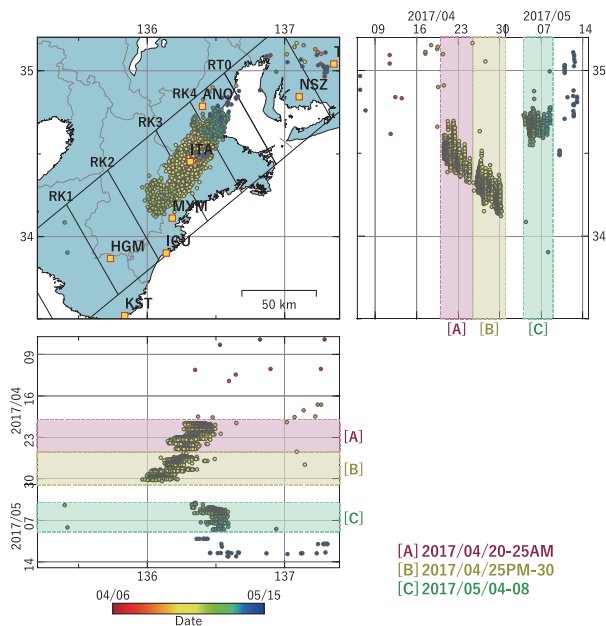
謝辞

短期的 SSE の断層モデル推定には、気象庁、静岡県 の多成分歪計および体積歪計の記録を使用しました。気象庁の歪計データを解析する際には、気象庁によるキャリブレーション係数を使用しました。微動の解析には、気象庁、東京大学、京都大学、名古屋大学、高知大学、九州大学の地震波形記録を使用しました。低周波地震の震央位置表示には、気象庁の一元化カタログを使用しました。ここに記して感謝します。

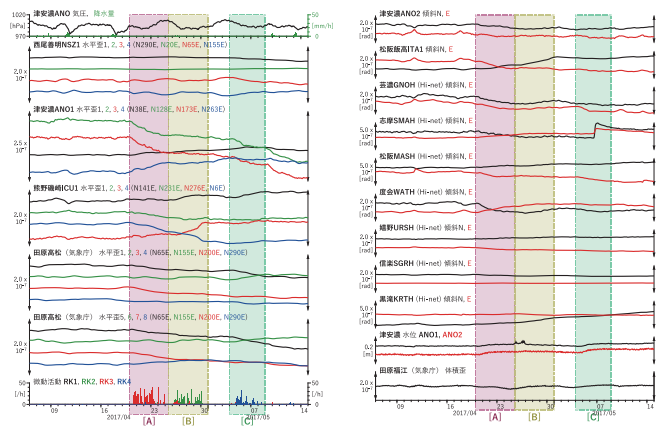
参考文献

弘瀬冬樹, 中島淳一, 長谷川昭 (2007), Double-Difference Tomography 法による西南日本の 3 次元地震波速度構造およびフィリピン海プレートの形状の推定, 地震 2, 60, 1-20.
板場智史, 松本則夫, 北川有一, 小泉尚嗣, 松澤孝紀, 歪・傾斜・地下水統合解析による短期的スロー

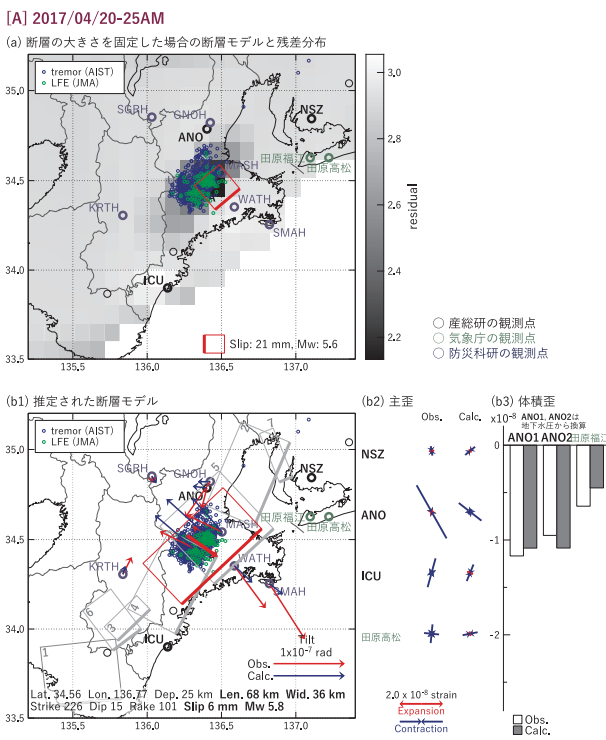
- スリップイベントのモニタリング, 日本地球惑星連合 2012 年大会, 千葉, 5 月, 2012.
- Matsumoto, K., T. Sato, T. Takanezawa, and M. Ooe, GOTIC2: A Program for Computation of Oceanic Tidal Loading Effect, *J. Geod. Soc. Japan*, 47, 243-248, 2001.
- Matsumoto, N., O. Kamigaichi, Y. Kitagawa, S. Itaba, and N. Koizumi (2010), In-situ Calibration of Borehole Strainmeter Using Green's Functions for Surface Point Load at a Depth of Deployment, *Eos, Trans. AGU*, Abstract G11A-0626.
- Okada, Y. (1992), Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 82, 1018-1040.
- Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe and M. Ishiguro (1991), A procedure for tidal analysis with a Bayesian information criterion, *Geophys. J. Int.*, 104, 507-516.



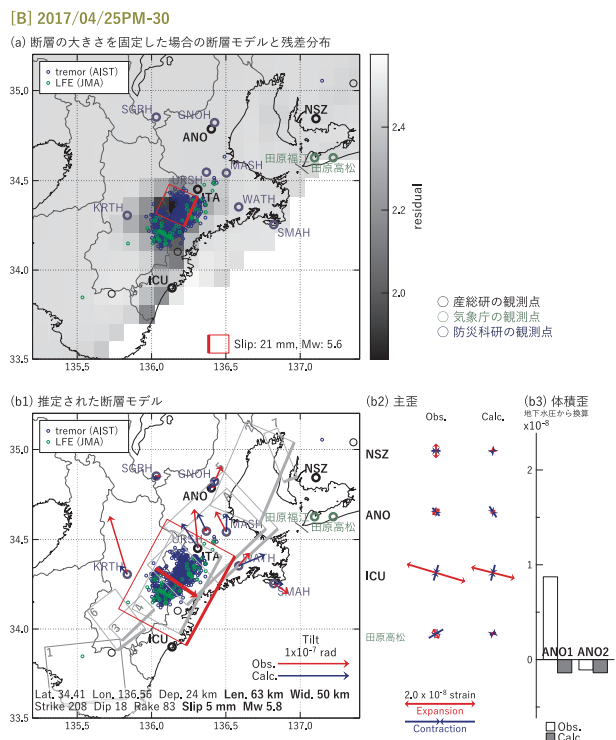
第1図 紀伊半島における深部低周波微動の時空間分布 (2017/04/06-2017/05/14)
Fig. 1 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Kii Peninsula from April 06 to May 14, 2017.



第2図 紀伊半島における歪・傾斜・水位観測結果と微動の検出数 (2017/04/06-2017/05/14)
Fig. 2 Observed strain, tilt and groundwater data and detected numbers of tremors in the Kii Peninsula from April 06 to May 14, 2017.

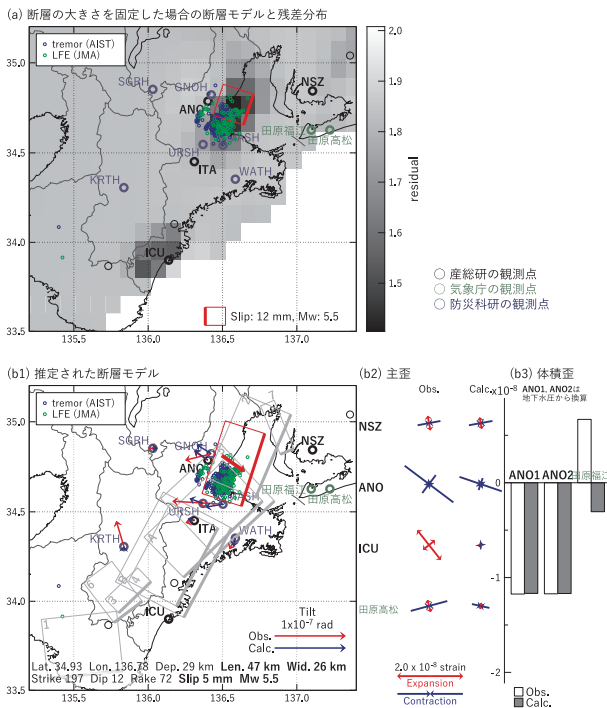


第3図 2017年4月20日から25日午前の歪・傾斜・水位変化(第2図[A])を説明する断層モデル。
黒・青の丸印はそれぞれ産総研・防災科研 Hi-net の観測点を、青・緑の小さな丸印はそれぞれ産総研の推定した深部低周波微動および気象庁の推定した深部低周波地震の震央を示す。(a) 1 段階目の結果。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置 (大きさは 20x20 km で固定)。背景の濃淡は赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置 (大きさは 20x20 km で固定)。(b1) 2 段階目の結果。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面。矢印は傾斜の観測値と計算値の比較。灰色矩形は最近周辺で発生した短期的 SSE の推定断層面 (番号との対応は本文参照)。(b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。(b3) 体積歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。
Fig. 3 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from April 20 to the first half of April 25, 2017 (Fig. 2[A]).
The black and blue circles show the observation sites of AIST and NIED Hi-net. The blue and green small circles show hypocenters of deep low frequency tremor (LFT) estimated by AIST and low frequency earthquake (LFE) estimated by JMA, respectively. (a) The result of the first step. The length and width of the rectangular fault patch are fixed as 20 km and 20 km, and only the slip amount that minimizes the sum of residuals is estimated on each fault patch. The gray scale shows the distribution of sum of residuals and the red rectangle shows the place of the fault patch with the minimum residual. (b1) The result of the second step. The red rectangle shows the estimated fault model. The observed and calculated tilt changes are also shown on the map by the red and the blue arrows. The gray rectangles show the fault models of the recent events (see main text). (b2) The observed and calculated principal strain changes. (b3) The observed and calculated volumetric strain changes.

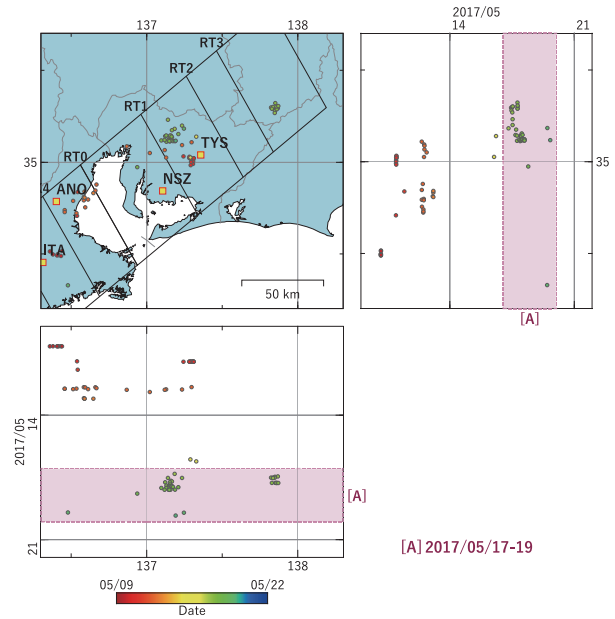


第4図 2017年4月25日午後から30日の歪・傾斜・水位変化(第2図[B])を説明する断層モデル。凡例は第3図を参照。
Fig. 4 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from the second half of April 25 to April 30, 2017 (Fig. 2[B]). See also the caption of Fig. 3.

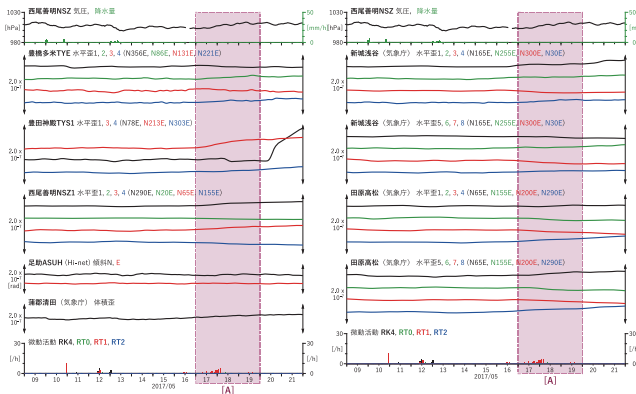
[C] 2017/05/04-08



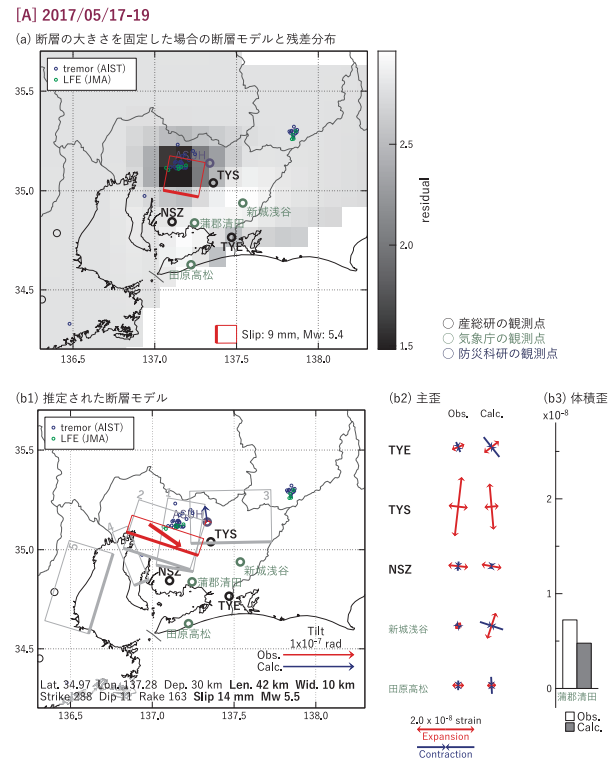
第 5 図 2017 年 5 月 4 日から 8 日の歪・傾斜・水位変化 (第 2 図 [C]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 5 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from May 04 to 08, 2017 (Fig. 2[C]). See also the caption of Fig. 3.



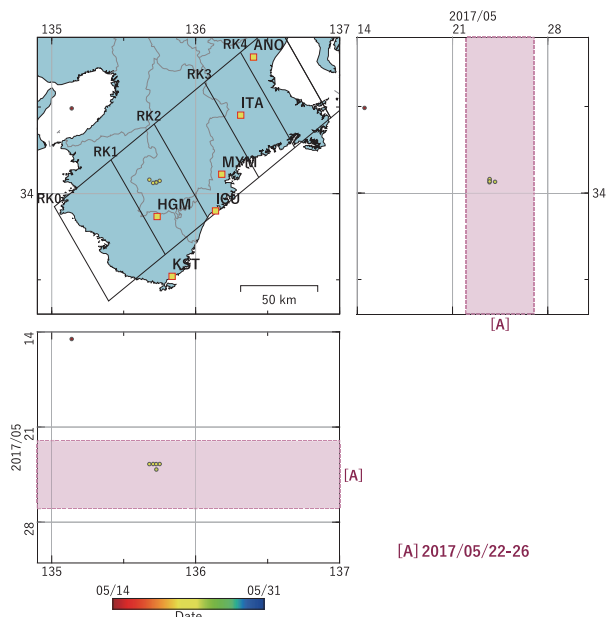
第 6 図 東海地方における深部低周波微動の時空間分布 (2017/05/09-2017/05/21)
Fig. 6 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Tokai region from May 09 to May 21, 2017



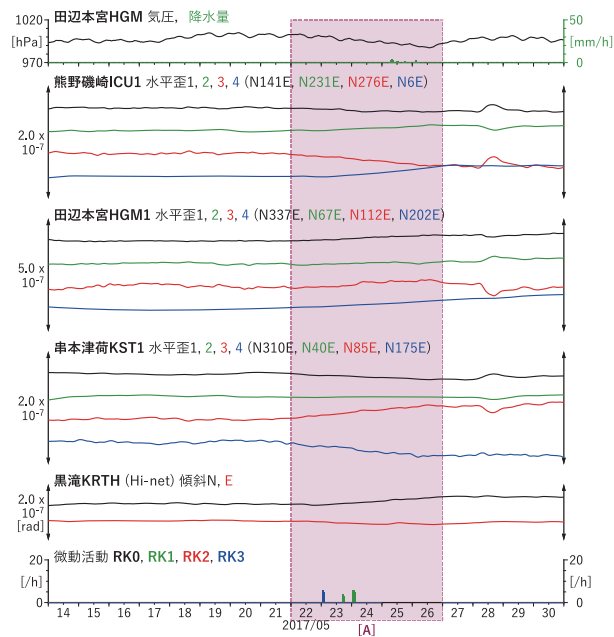
第 7 図 東海地方における歪・傾斜観測結果と微動の検出数 (2017/05/09-2017/05/21)
Fig. 7 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Tokai region from May 09 to May 21, 2017.



第 8 図 2017 年 5 月 17 日から 19 日の歪・傾斜変化 (第 7 図 [A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 8 Inferred fault models for the strain and tilt changes from May 17 to 19, 2017 (Fig. 7[A]). See also the caption of Fig. 3.



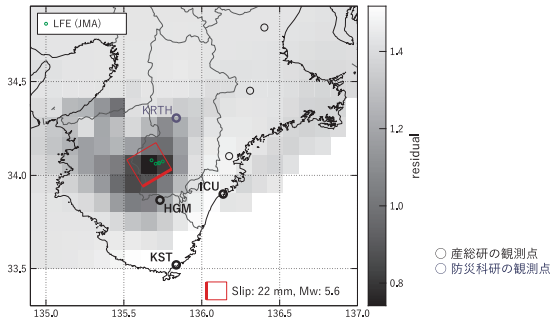
第 9 図 紀伊半島における低周波地震（気象庁一元化カタログによる）の時空間分布（2017/05/14-2017/05/30）
Fig. 9 Space-time distribution of low frequency events by JMA unified hypocenter catalog in the Kii Peninsula from May 14 to May 30, 2017.



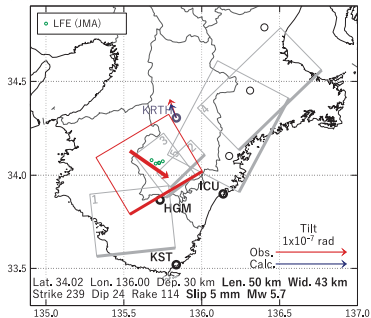
第 10 図 紀伊半島における歪・傾斜観測結果と微動の検出数（2017/05/14-2017/05/30）
Fig. 10 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Kii Peninsula from May 14, 2017 to May 30, 2017.

[A] 2017/05/22-26

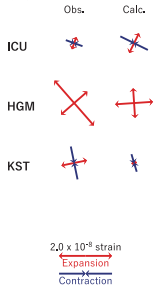
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



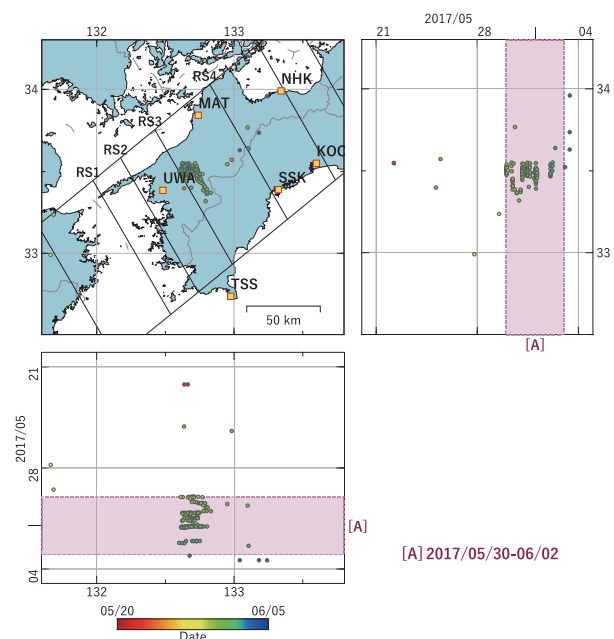
(b1) 推定された断層モデル



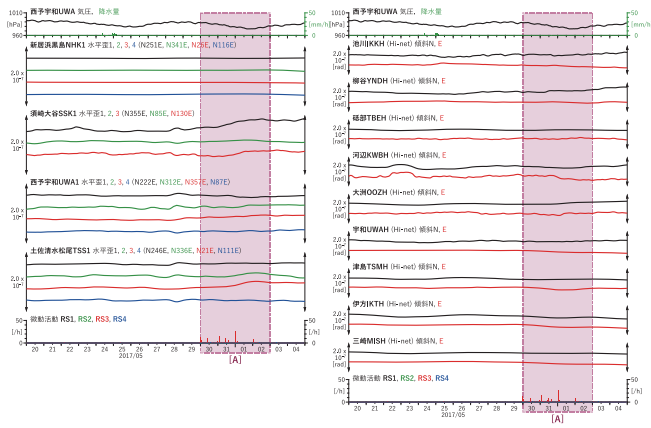
(b2) 主歪



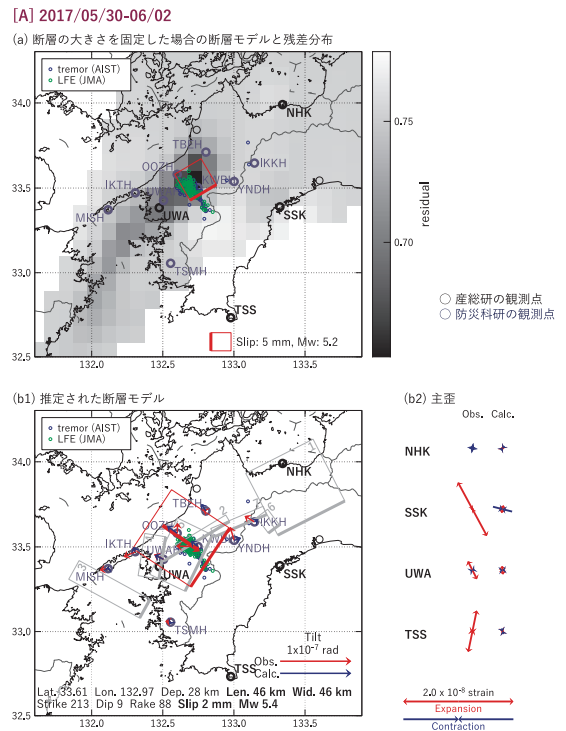
第 11 図 2017 年 5 月 22 日から 26 日の歪・傾斜変化(第 10 図[A])を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 11 Inferred fault models for the strain and tilt changes from May 22 to 26, 2017 (Fig. 10[A]). See also the caption of Fig. 3.



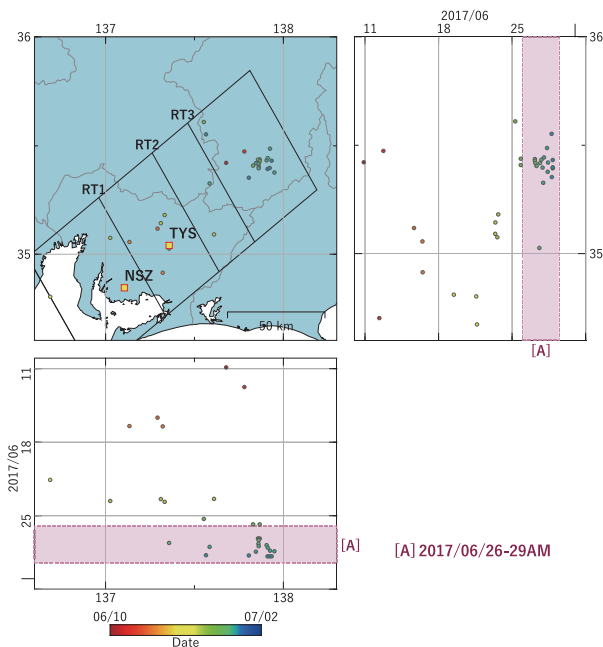
第 12 図 四国地方における深部低周波微動の時空間分布（2017/05/20-2017/06/04）
Fig. 12 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Shikoku region from May 20 to June 04, 2017.



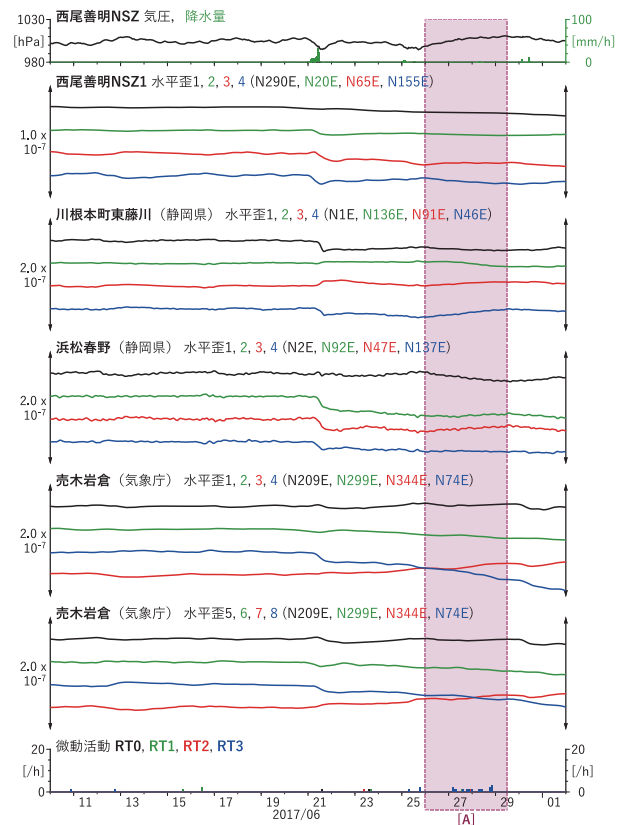
第 13 図 四国地方における歪・傾斜観測結果と微動の検出数 (2017/05/20-2017/06/04)
Fig. 13 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Shikoku region from May 20 to June 04, 2017.



第 14 図 2017 年 5 月 30 日から 6 月 2 日の歪・傾斜変化 (第 13 図[A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 14 Inferred fault models for the strain and tilt changes from May 30 to June 02, 2017 (Fig. 13[A]). See also the caption of Fig. 3.



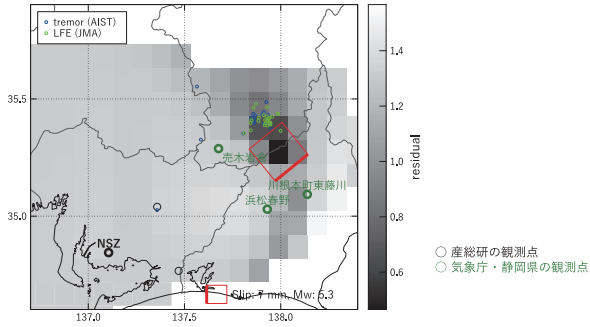
第 15 図 東海地方における深部低周波微動の時空間分布 (2017/06/10-2017/07/01)
Fig. 15 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the Tokai region from June 10, 2017 to July 01, 2017.



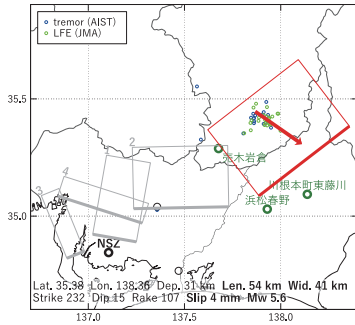
第 16 図 東海地方における歪観測結果と微動の検出数 (2017/06/10-2017/07/01)
Fig. 16 Observed strain data and detected numbers of the tremors in the Tokai region from June 10, 2017 to July 01, 2017.

[A] 2017/06/26-29AM

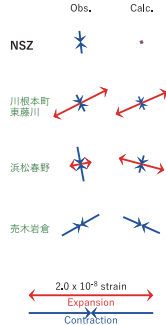
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



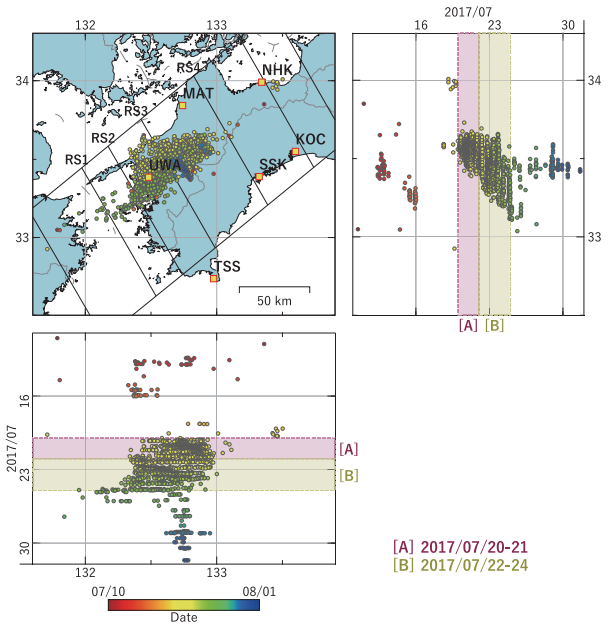
(b1) 推定された断層モデル



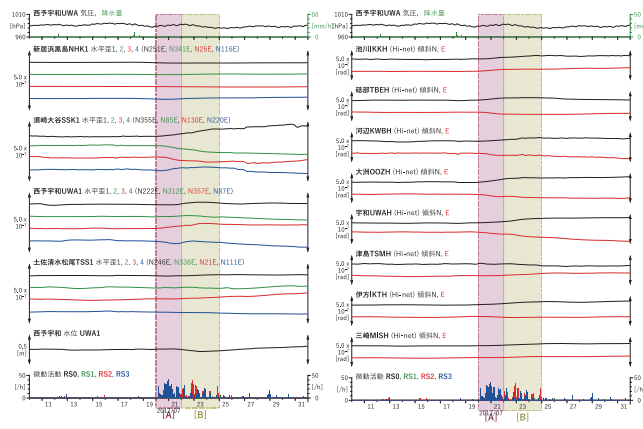
(b2) 主歪



第 17 図 2017 年 6 月 26 日から 29 日午前の歪変化(第 16 図[A])を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 17 Inferred fault models for the strain changes from June 26 to the first half of June 29, 2017 (Fig. 16[A]). See also the caption of Fig. 3.



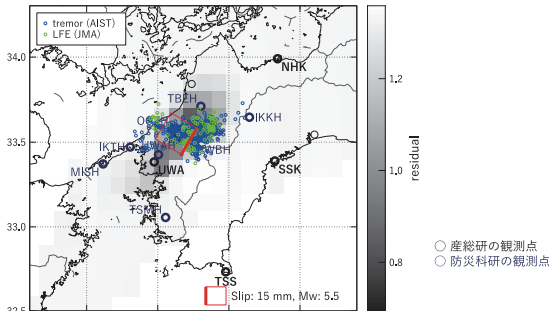
第 18 図 四国地方における深部低周波微動の時空間分布 (2017/07/10-2017/07/31)
Fig. 18 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Shikoku region from July 10 to July 31, 2017.



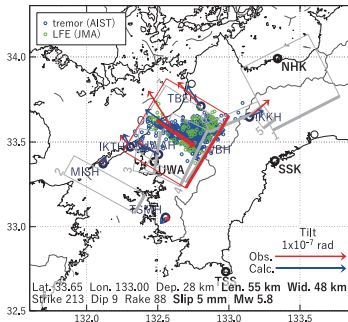
第 19 図 四国地方における歪・傾斜・水位観測結果と微動の検出数 (2017/07/10-2017/07/31)
Fig. 19 Observed strain, tilt and groundwater data and detected numbers of the tremors in the Shikoku region from July 10 to July 31, 2017.

[A] 2017/07/20-21

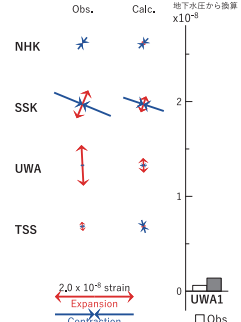
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



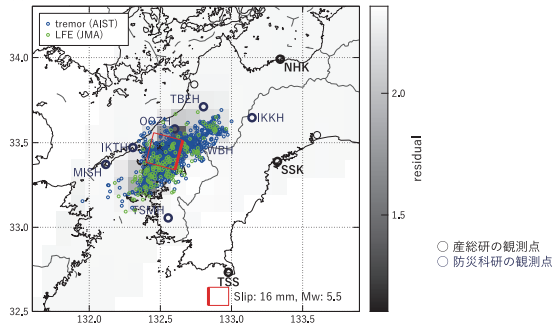
(b2) 主歪



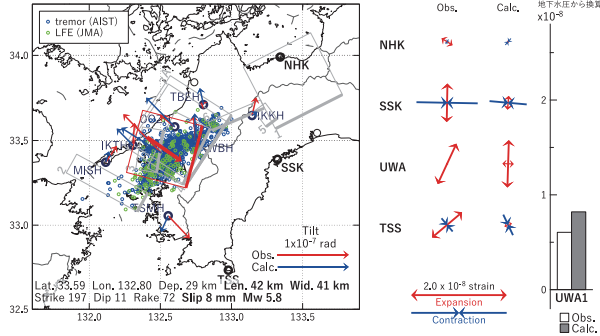
第 20 図 2017 年 7 月 20 日から 21 日の歪・傾斜・水位変化 (第 19 図[A])を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 20 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from July 20 to 21, 2017 (Fig. 19[A]). See also the caption of Fig. 3.

[B] 2017/07/22-24

(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布

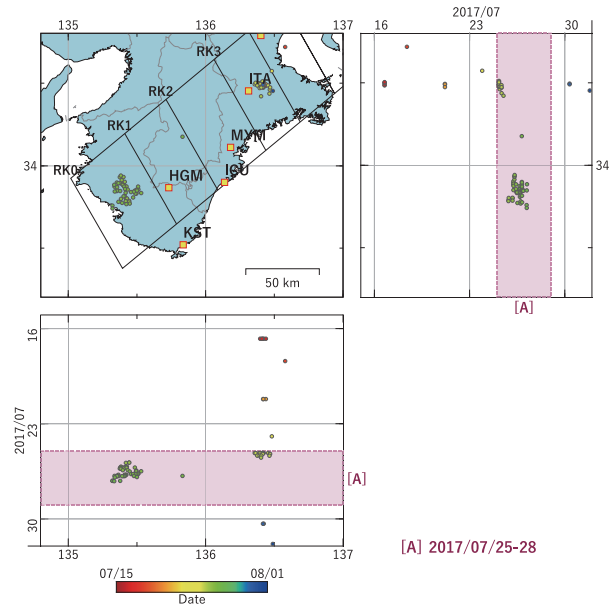


(b1) 推定した断層モデル



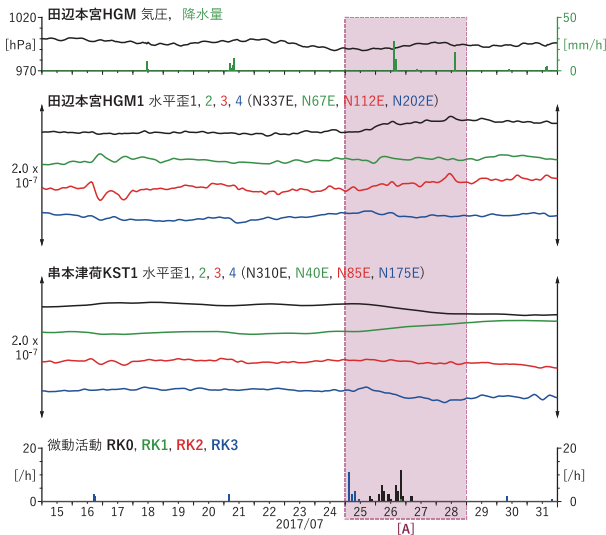
第 21 図 2017 年 7 月 22 日から 24 日の歪・傾斜・水位変化 (第 19 図[B]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。

Fig. 21 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from July 22 to 24, 2017 (Fig. 19[B]). See also the caption of Fig. 3.



第 22 図 紀伊半島における深部低周波微動の時空間分布 (2017/07/15-2017/07/31)

Fig. 22 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Kii Peninsula from July 15 to July 31, 2017.

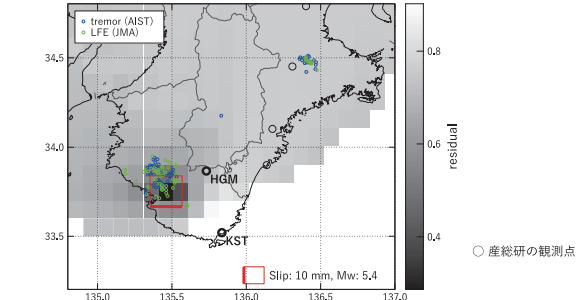


第 23 図 紀伊半島における歪観測結果と微動の検出数 (2017/07/15-2017/07/31)

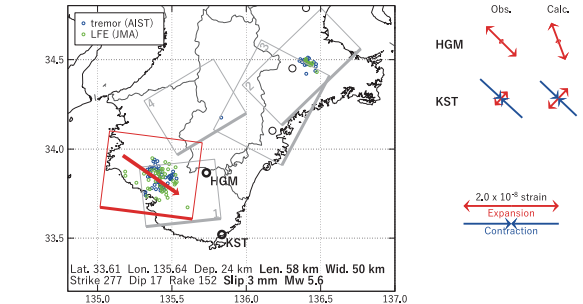
Fig. 23 Observed strain data and detected numbers of the tremors in the Kii Peninsula from July 15 to July 31, 2017.

[A] 2017/07/25-28

(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布

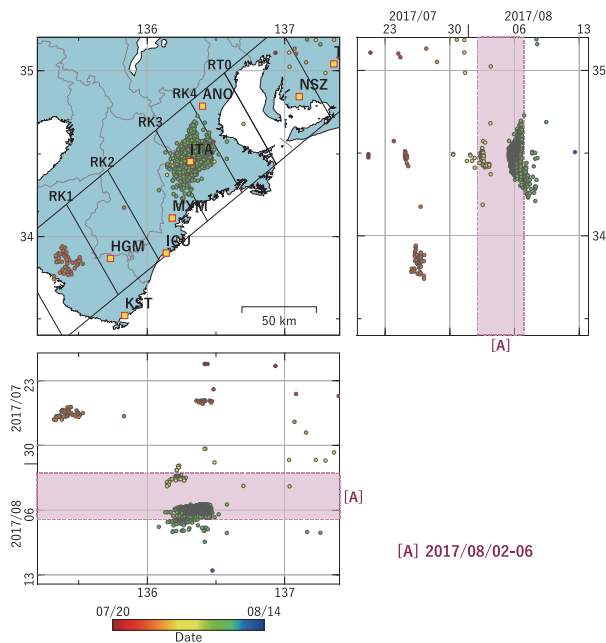


(b1) 推定した断層モデル

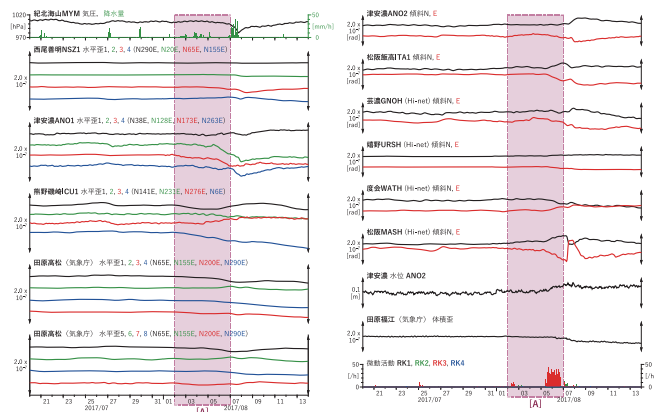


第 24 図 2017 年 7 月 25 日から 28 日の歪変化 (第 23 図[A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。

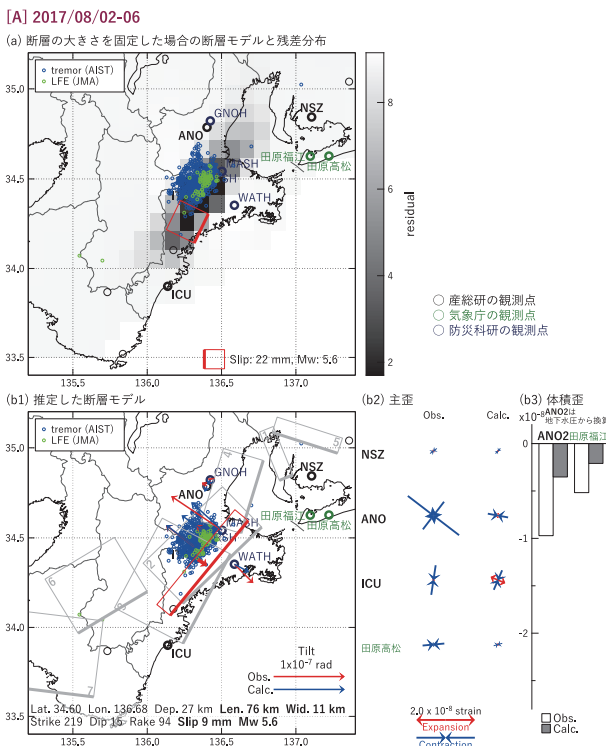
Fig. 24 Inferred fault models for the strain changes from July 25 to 28, 2017 (Fig. 23[A]). See also the caption of Fig. 3.



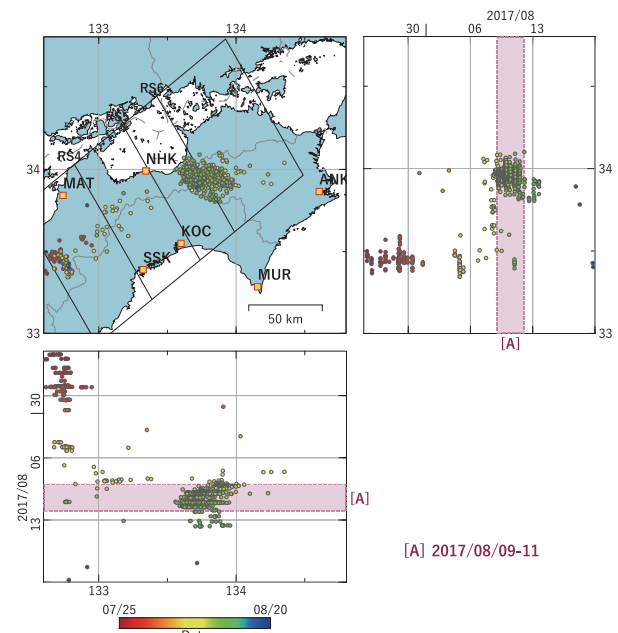
第 25 図 紀伊半島における深部低周波微動の時空間分布 (2017/07/20-2017/08/13)
Fig. 25 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Kii Peninsula from July 20, 2017 to August 13, 2017.



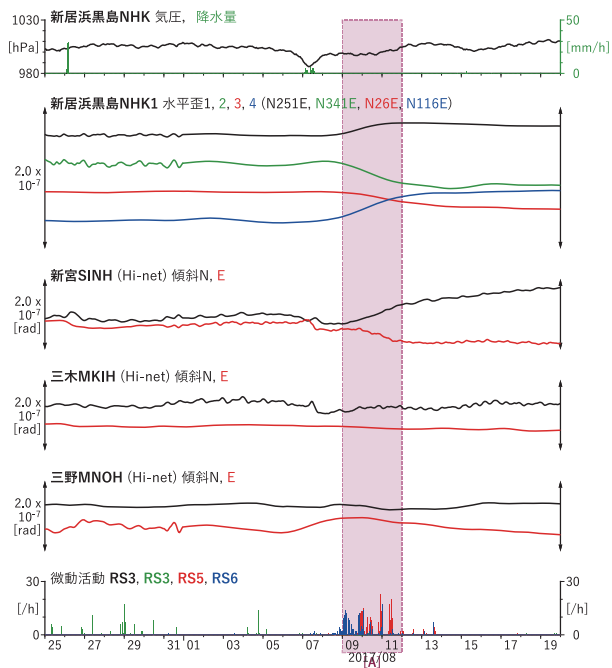
第 26 図 紀伊半島における歪・傾斜・水位観測結果と微動の検出数 (2017/07/20-2017/08/13)
Fig. 26 Observed strain, tilt and groundwater data and detected numbers of the tremors in the Kii Peninsula from July 20, 2017 to August 13, 2017.



第 27 図 2017 年 8 月 2 日から 6 日の歪・傾斜・水位変化 (第 26 図[A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 27 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from August 02 to 06, 2017 (Fig. 26[A]). See also the caption of Fig. 3.



第 28 図 四国地方における深部低周波微動の時空間分布 (2017/07/25-2017/08/19)
Fig. 28 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Shikoku region from July 25 to August 19, 2017.

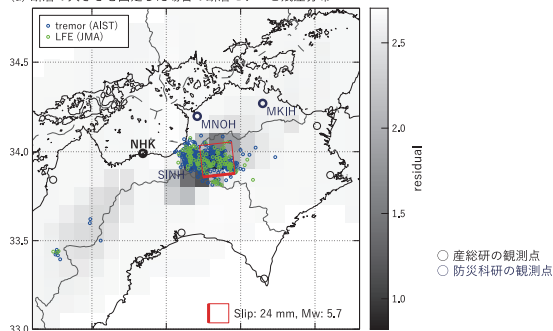


第 29 図 四国地方における歪・傾斜観測結果と微動の検出数 (2017/07/25-2017/08/19)

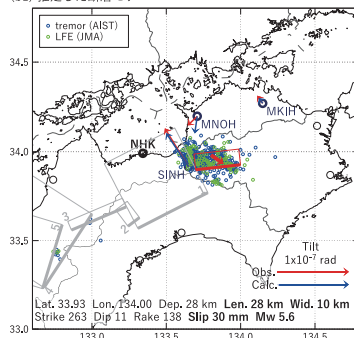
Fig. 29 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Shikoku region from July 25 to August 19, 2017.

[A] 2017/08/09-11

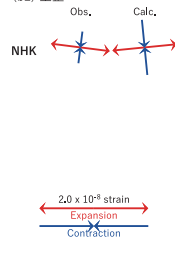
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル

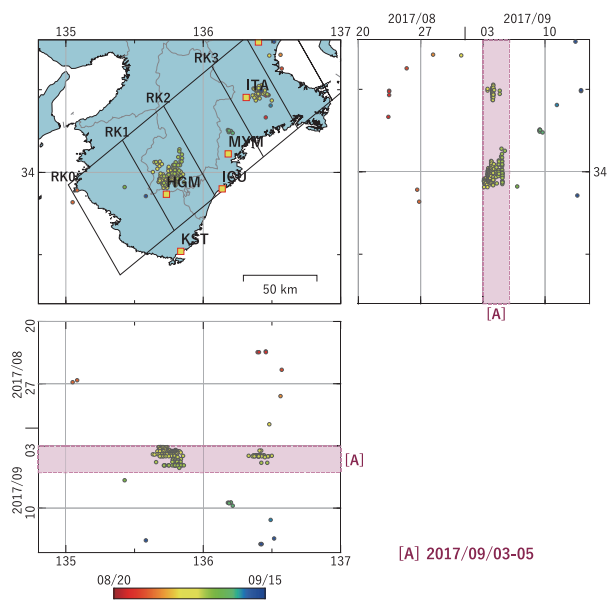


(b2) 主歪



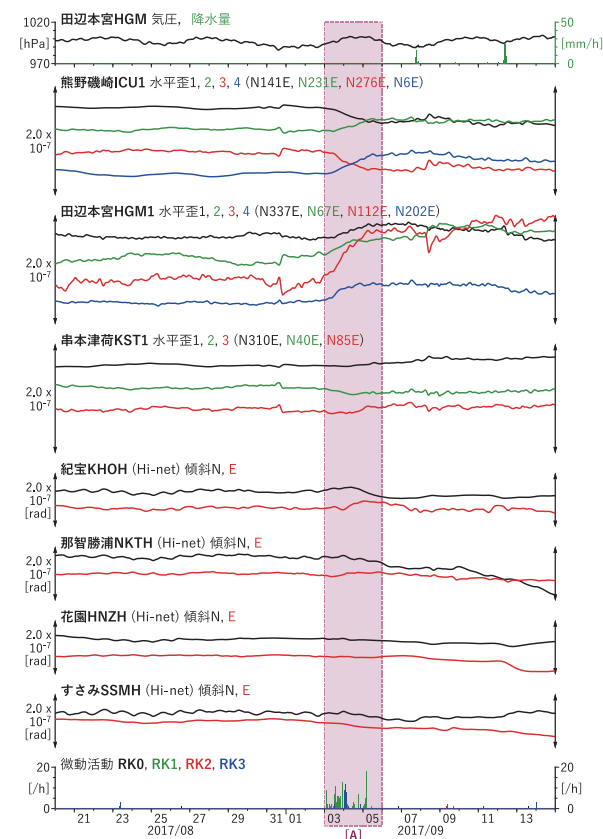
第 30 図 2017 年 8 月 9 日から 11 日の歪・傾斜変化(第 29 図[A])を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。

Fig. 30 Inferred fault models for the strain and tilt changes from August 02 to 06, 2017 (Fig. 29[A]). See also the caption of Fig. 3.



第 31 図 紀伊半島における深部低周波微動の時空間分布 (2017/08/20-2017/09/14)

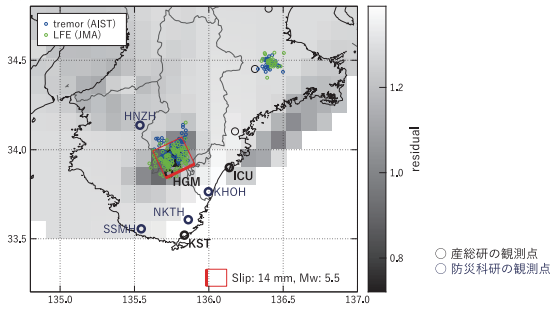
Fig. 31 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Kii Peninsula from August 20 to September 14, 2017.



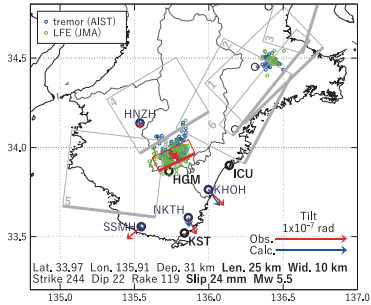
第 32 図 紀伊半島における歪・傾斜観測結果と微動の検出数 (2017/08/20-2017/09/14)

[A] 2017/09/03-05

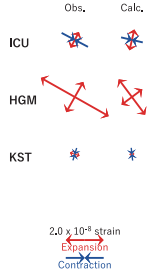
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



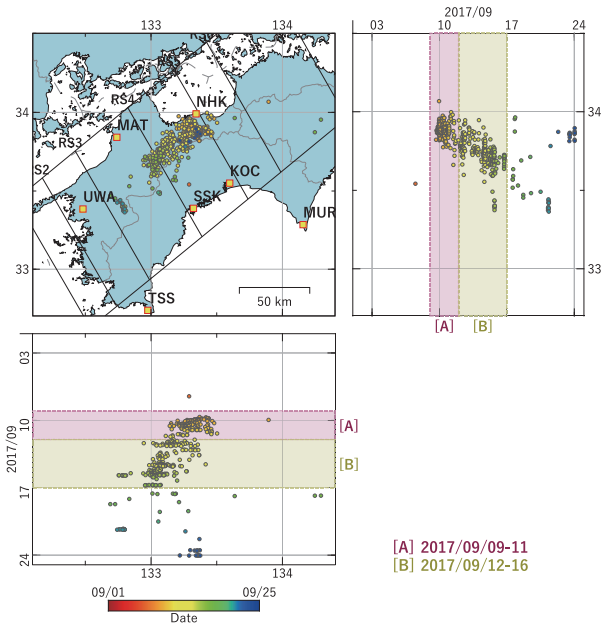
(b1) 推定した断層モデル



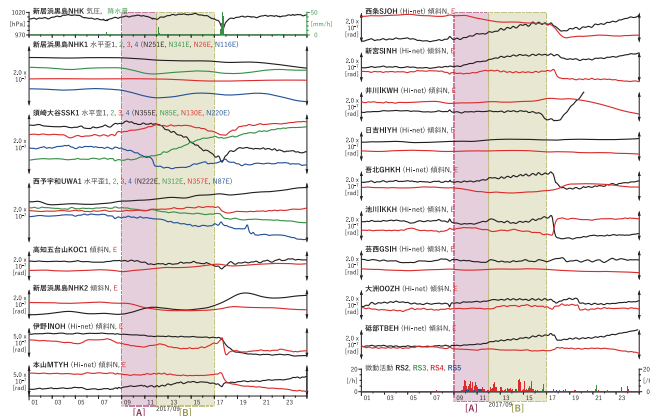
(b2) 主歪



第 33 図 2017 年 9 月 3 日から 5 日の歪・傾斜変化 (第 32 図[A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 33 Inferred fault models for the strain and tilt changes from September 03 to 05, 2017 (Fig. 32[A]). See also the caption of Fig. 3.



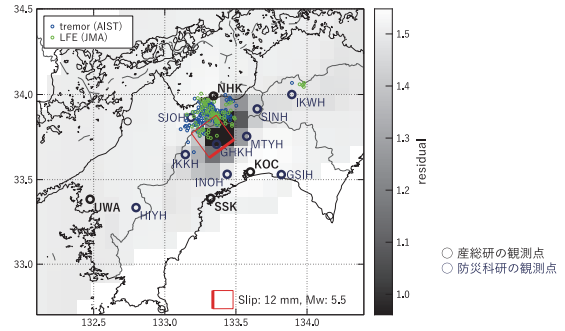
第 34 図 四国地方における深部低周波微動の時空間分布 (2017/09/01-2017/09/24)
Fig. 34 Space-time distribution of deep low frequency tremors the Shikoku region from September 01 to September 24, 2017.



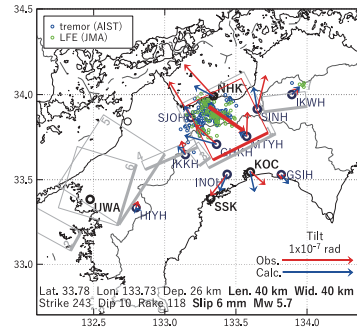
第 35 図 四国地方における歪・傾斜観測結果と微動の検出数 (2017/09/01-2017/09/24)
Fig. 35 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Shikoku region from September 01 to September 24, 2017.

[A] 2017/09/09-11

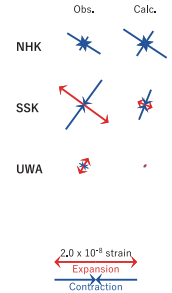
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



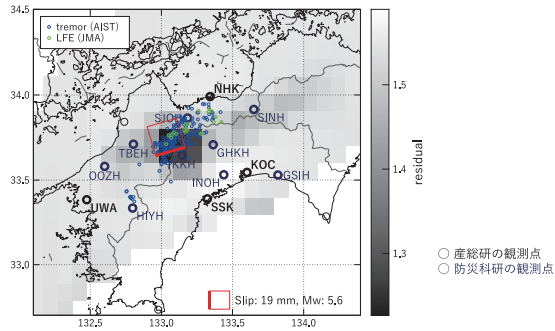
(b2) 主歪



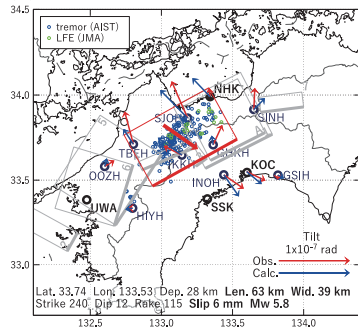
第 36 図 2017 年 9 月 9 日から 11 日の歪・傾斜変化 (第 35 図[A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 36 Inferred fault models for the strain and tilt changes from September 09 to 11, 2017 (Fig. 35[A]). See also the caption of Fig. 3.

[B] 2017/09/12-16

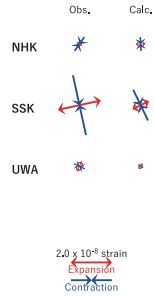
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



第 37 図 2017 年 9 月 12 日から 16 日の歪・傾斜変化(第 35 図[B])を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 37 Inferred fault models for the strain and tilt changes from September 12 to 16, 2017 (Fig. 35[B]). See also the caption of Fig. 3.