

6-5 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（2015年11月～2016年4月）

Short-term slow slip events in the Tokai area, the Kii Peninsula and the Shikoku District, Japan (from November 2015 to April 2016)

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・地下水の変化から短期的 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。

2015年10月29日頃から11月11日頃にかけて豊後水道から四国西部で深部低周波微動活動が観測された（第1図）。第2図は同時期の微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における多成分歪・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、さらに2015年10月22日から28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3-6図はそれぞれ第2図[A]-[D]の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（順に Mw 5.8, 5.9, 5.9, 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、2015年5月14日-6月2日頃（順に Mw 5.5, 5.6, 5.9, 5.7; 第3-6図の灰色矩形1-4）および2015年9月1-5日頃（順に Mw 6.0, 5.5; 同5, 6）である。

2015年11月3日頃から5日頃にかけて和歌山県中部で深部低周波微動活動が観測された（第7図）。第8図は同時期の微動活動周辺の産総研の観測点における多成分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、さらに2015年10月10日から24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9図は第8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、2015年3月14-16日頃（Mw 5.3; 第9図の灰色矩形1）、2015年6月4-7日頃（Mw 5.7; 同2）、2015年7月18-25日頃（順に Mw 5.5, 5.6; 同3, 4）および2015年10月25-27日頃（Mw 5.8; 同5）である。

2015年11月25日頃から27日午前にかけて奈良県南部で深部低周波微動活動が観測された（第10図）。第11図は同時期の微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における多成分歪・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、さらに2015年11月10日から24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12図は第11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6月4-7日頃（Mw 5.7; 第12図の灰色矩形1）、2015年7月18-25日頃（順に Mw 5.5, 5.6; 同2, 3）、2015年10月25-27日頃（Mw 5.8; 同4）および

2015 年 11 月 3-5 日頃 (Mw 5.4; 同 5) である。

2015 年 12 月 30 日頃から 31 日頃にかけて三重県中部で深部低周波微動活動が観測された (第 13 図)。第 14 図は同時期の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多成分歪・傾斜・地下水の観測結果である。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、さらに 2015 年 12 月 15 日から 29 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 15 図は第 14 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 4 月 4-18 日頃 (順に Mw 5.8, 5.7, 5.7, 5.3; 第 15 図の灰色矩形 1-4)、2015 年 7 月 18-25 日頃 (順に Mw 5.5, 5.6; 同 5, 6)、2015 年 10 月 25-27 日頃 (Mw 5.8; 同 7) および 2015 年 11 月 25-27 日頃 (Mw 5.6; 同 8) である。

2016 年 1 月 1 日頃から 9 日頃にかけて愛知県中部で深部低周波微動活動が観測された (第 16 図)。第 17 図は同時期の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多成分歪・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、さらに 2015 年 12 月 15 日から 29 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 18-21 図はそれぞれ第 17 図 [B]-[E] の変化を説明する短期的 SSE の推定結果 (順に Mw 5.7, 5.6, 5.7, 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、2015 年 4 月 4-18 日頃 (順に Mw 5.8, 5.7, 5.7, 5.3; 第 18-21 図の灰色矩形 1-4)、2015 年 7 月 20-25 日頃 (Mw 5.6; 同 5) および 2015 年 10 月 25-27 日頃 (Mw 5.8; 同 6) である。

2016 年 1 月 9 日頃から 12 日頃にかけて奈良県東部で深部低周波微動活動が観測された (第 22 図)。第 23 図は同時期の微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における多成分歪・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、さらに 2015 年 12 月 15 日から 29 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 24 図は第 23 図 [F] 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 4 月 4-8 日頃 (Mw 5.8; 第 24 図の灰色矩形 1)、2015 年 7 月 18-25 日頃 (順に Mw 5.5, 5.6; 同 2, 3)、2015 年 10 月 25-27 日頃 (Mw 5.8; 同 4)、2015 年 11 月 25-27 日頃 (Mw 5.6; 同 5) である。

2016 年 2 月 9-25 日頃にかけて断続的に四国西部で微動活動が観測された (第 25 図)。第 26 図は同時期の微動活動領域周辺の産総研・防災科研の観測点における多成分歪・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、さらに 2016 年 1 月 31 日 - 2 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 27-29 図はそれぞれ第 26 図 [A]-[C] の変化を説明する短期的 SSE の推定結果 (順に Mw 5.7, 5.5, 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、2015 年 10 月 29 日頃から 11 月 19 日頃 (順に Mw 5.8, 5.9, 5.9, 5.8; 第 27-29 図の灰色矩形 1-4) である。

2016 年 3 月 30-31 日頃にかけて奈良県南部で微動活動が観測された（第 30 図）。第 31 図は微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における多成分歪・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、2016 年 3 月 20-29 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 32 図は第 31 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、2015 年 7 月 18-25 日頃（順に Mw 5.5, 5.6；第 32 図の灰色矩形 1, 2）、2015 年 10 月 25-27 日頃（Mw 5.8；同 3）、2015 年 11 月 3-5 日（Mw 5.4；同 4）、および 2016 年 1 月 9-12 日（Mw 5.7；同 5）である。

2016 年 4 月 1-3 日頃にかけて三重県中部で微動活動が観測された（第 33 図）。第 34 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多成分歪・体積歪・傾斜・地下水の観測結果である。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、2016 年 3 月 20-29 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 35, 36 図はそれぞれ第 34 図 [A], [B] の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（順に Mw 5.3, 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 7 月 18-25 日頃（順に Mw 5.5, 5.6；第 35, 36 図の灰色矩形 1, 2）、2015 年 10 月 25-27 日頃（Mw 5.8；同 3）、2015 年 12 月 30 日 -2016 年 1 月 12 日（順に Mw 5.7, 5.7, 5.6, 5.7, 5.4, 5.7；同 4-9）、および 2016 年 3 月 30-31 日（Mw 5.5；同 10）である。

2016 年 4 月 5-8 日頃にかけて四国中部で微動活動が観測された（第 37 図）。第 38 図は微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における多成分歪・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、2016 年 3 月 27 日 -4 月 3 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 39 図は第 38 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 10 月 29 日 -11 月 19 日頃（順に Mw 5.8, 5.9, 5.9, 5.8；第 39 図の灰色矩形 1-4）、2016 年 2 月 9-11 日頃（Mw 5.7；同 5）、2016 年 2 月 20-21 日頃（Mw 5.5；同 6）、および 2016 年 2 月 24-25 日頃（Mw 5.4；同 7）である。

2016 年 4 月 18-22 日頃にかけて四国西部で微動活動が観測された（第 40 図）。第 41 図は微動活動周辺の産総研・防災科研の観測点における多成分歪・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、2016 年 4 月 8-15 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 42-44 図はそれぞれ第 41 図 [A]-[C] の変化を説明する短期的 SSE の推定結果（順に Mw 5.9, 5.4, 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、2016 年 2 月 9-11 日頃（Mw 5.7；第 42-44 図の灰色矩形 1）、2016 年 2 月 20-21 日頃（Mw 5.5；同 2）、2016 年 2 月 24-25 日頃（Mw 5.4；同 3）、および 2016 年 4 月 5-8 日頃（Mw 5.6；同 4）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)

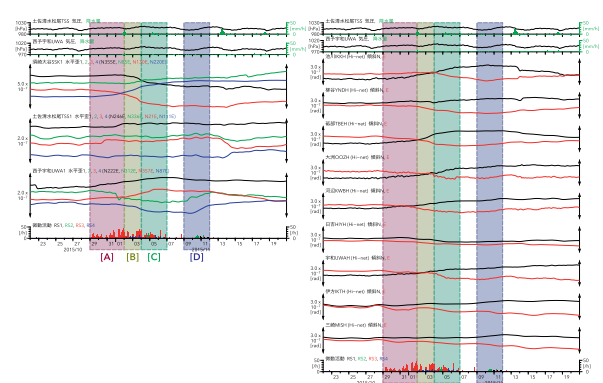
謝辞

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2図 四国西部における歪・傾斜の観測結果と微動の検出数
(2015/10/22-2015/11/20 (JST))

Fig. 2 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the western Shikoku region from October 22 to November 20, 2015.

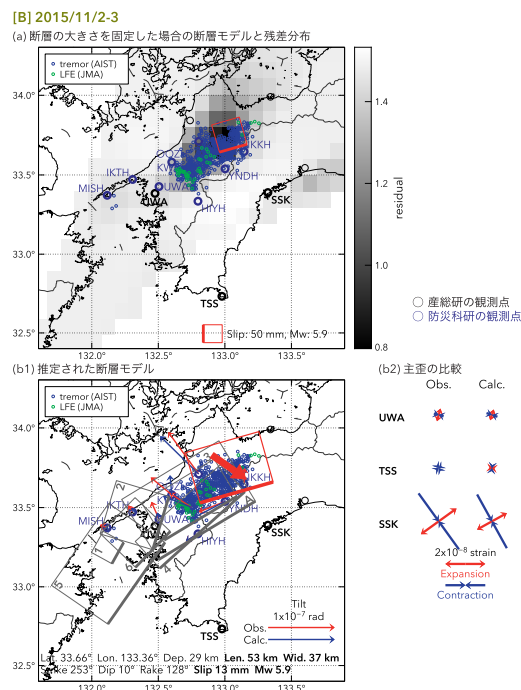
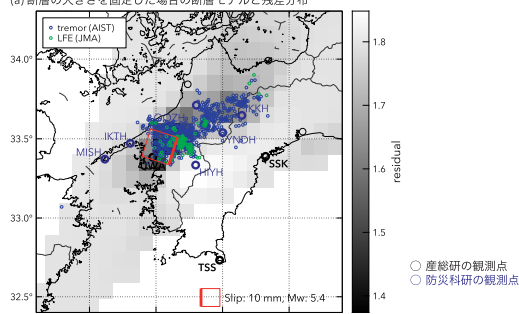


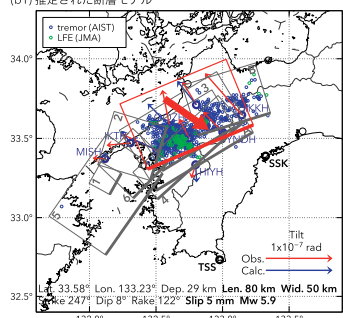
Fig. 4 Inferred fault models for the strain and tilt changes from November 2 to November 3, 2015 (Fig. 2[B]). See also the caption of Fig. 3.

[C] 2015/11/4-6

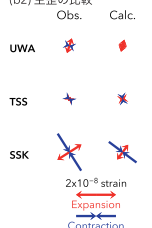
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル

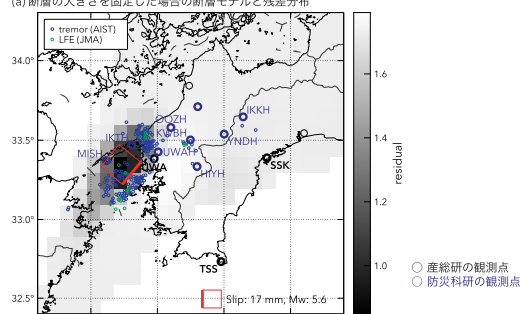


(b2) 主歪の比較

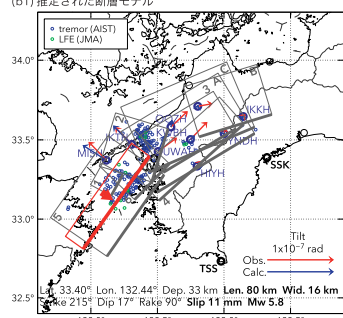


[D] 2015/11/9-11

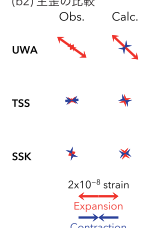
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル



(b2) 主歪の比較

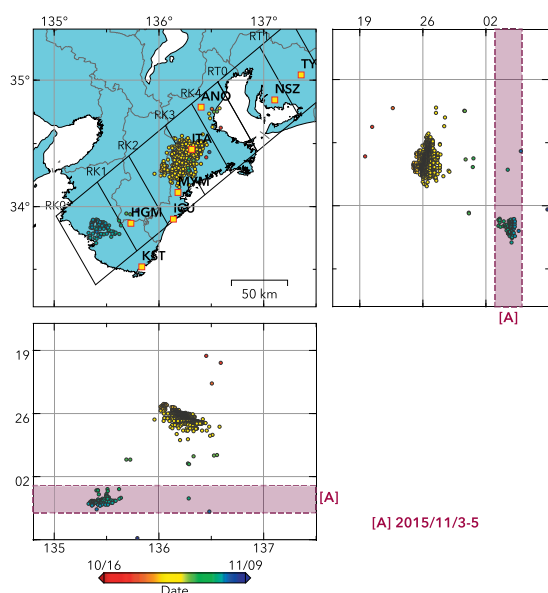


第5図 2015/11/4-6の歪・傾斜変化（第2図[C]）を説明する断層モデル。凡例は第3図を参照。

Fig. 5 Inferred fault models for the strain and tilt changes from November 4 to November 6, 2015 (Fig. 2[C]). See also the caption of Fig. 3.

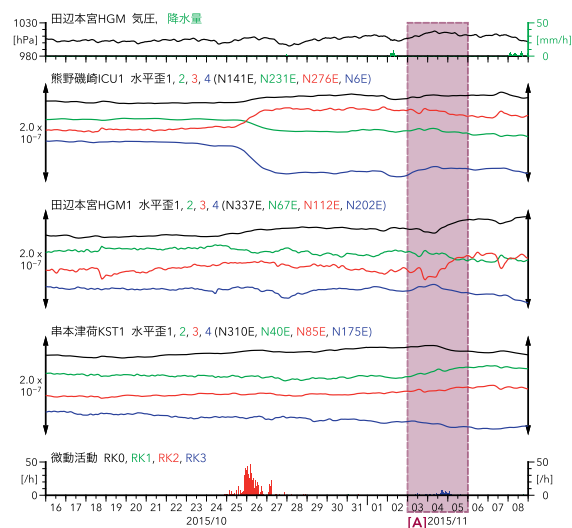
第6図 2015/11/9-11の歪・傾斜変化（第2図[D]）を説明する断層モデル。凡例は第3図を参照。

Fig. 6 Inferred fault models for the strain and tilt changes from November 9 to November 11, 2015 (Fig. 2[D]). See also the caption of Fig. 3.



第7図 紀伊半島～東海地方における深部低周波微動の時空間分布図（2015/10/16-2015/11/8 (JST)）

Fig. 7 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the Kii Peninsula and the Tokai region from October 16 to November 8, 2015.

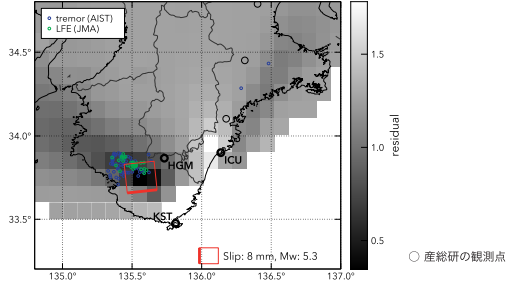


第8図 紀伊半島における歪の観測結果と微動の検出数（2015/10/16-2015/11/8 (JST)）

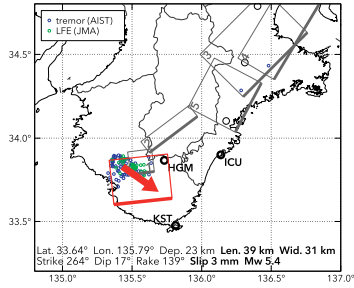
Fig. 8 Observed strain data and detected numbers of the tremors in the Kii Peninsula from October 16 to November 8, 2015.

[A] 2015/11/3-5

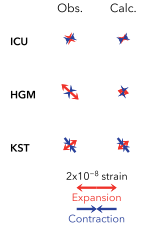
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル

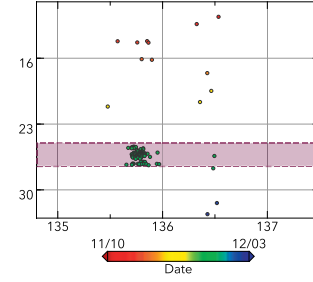
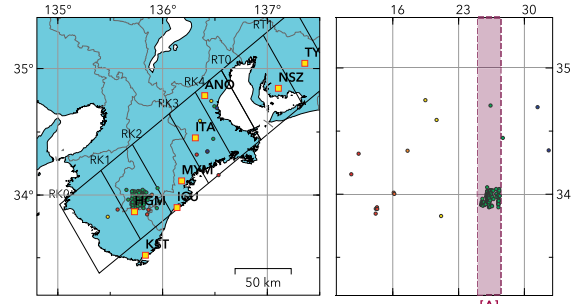


(b2) 主歪の比較



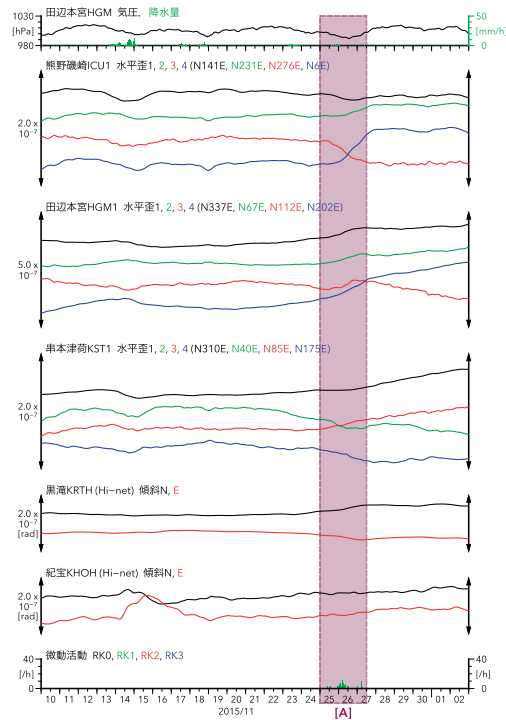
第9図 2015/11/3-5の歪変化（第8図[A]）を説明する断層モデル。凡例は第3図を参照。

Fig. 9 Inferred fault models for the strain changes from November 3 to November 5, 2015 (Fig. 8[A]). See also the caption of Fig. 3.



第10図 紀伊半島～東海地方における深部低周波微動の時空間分布図（2015/11/10-2015/12/2 (JST)）

Fig. 10 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the Kii peninsula and the Tokai region from November 10 to December 2, 2015.

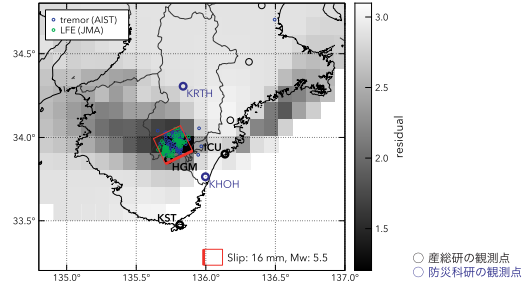


第11図 紀伊半島における歪・傾斜の観測結果と微動の検出数（2015/11/10-2015/12/2 (JST)）

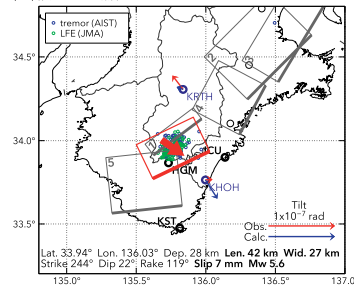
Fig. 11 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Kii Peninsula from November 10 to December 2, 2015.

[A] 2015/11/25-27AM

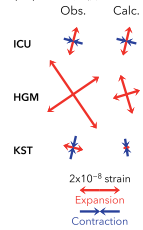
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル

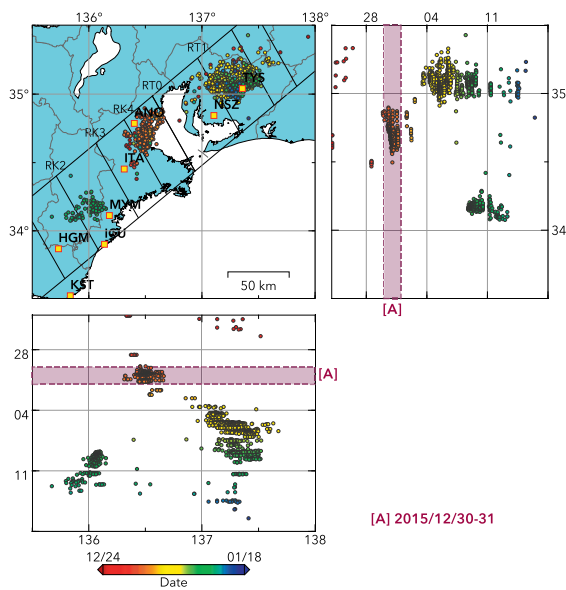


(b2) 主歪の比較



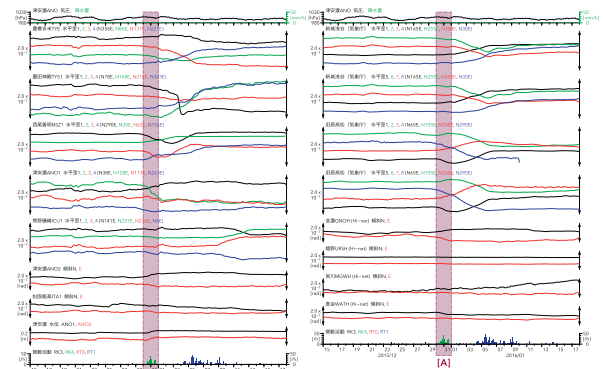
第12図 2015/11/25-27AMの歪・傾斜変化（第11図[A]）を説明する断層モデル。凡例は第3図を参照。

Fig. 12 Inferred fault models for the strain and tilt changes from November 25 to November 27AM, 2015 (Fig. 11[A]). See also the caption of Fig. 3.



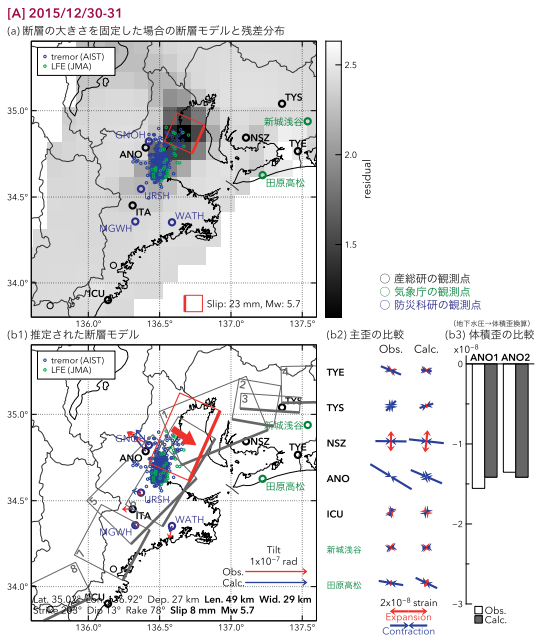
第 13 図 紀伊半島～東海地方における深部低周波微動の時空間分布図 (2015/12/15-2016/1/17 (JST))

Fig. 13 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the Kii Peninsula and the Tokai region from December 24, 2015 to January 17, 2016.



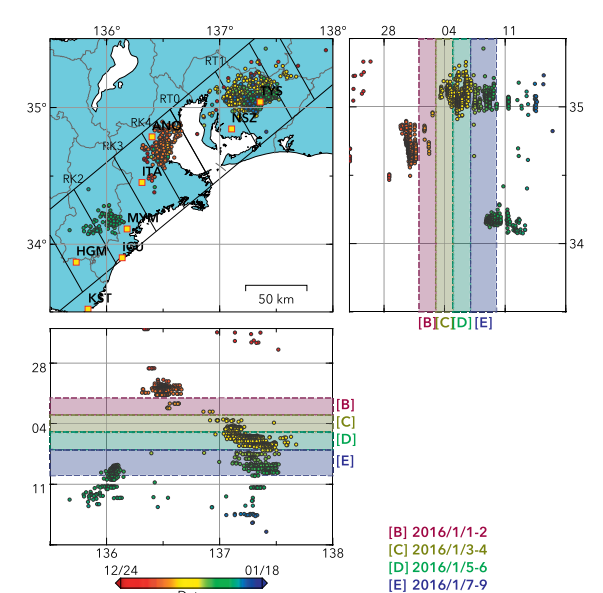
第 14 図 紀伊半島～東海地方における歪・傾斜・地下水の観測結果と微動の検出数 (2015/12/15-2016/1/17 (JST))

Fig. 14 Observed strain, tilt and groundwater data and detected numbers of the tremors in the Kii Peninsula and the Tokai region from December 24, 2015 to January 17, 2016.



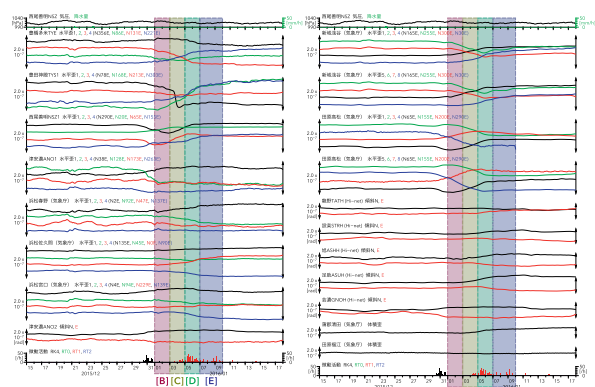
第 15 図 2015/12/30-31 の歪・傾斜・地下水変化 (第 14 図 [A]) を説明する断層モデル。緑の丸印は気象庁の観測点を示す。(b3) は体積歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。その他の凡例は第 3 図を参照。

Fig. 15 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from December 30 to December 31, 2015 (Fig. 14[A]). The green circles show the observation sites of JMA. (b3) The observed and calculated volumetric strain changes. See also the caption of Fig. 3.



第 16 図 紀伊半島～東海地方における深部低周波微動の時空間分布図 (2015/12/15-2016/1/17 (JST))

Fig. 16 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the Kii Peninsula and the Tokai region from December 24, 2015 to January 17, 2016.

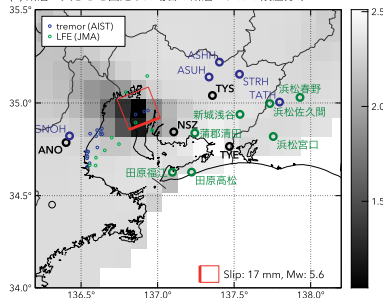


第 17 図 紀伊半島～東海地方における歪・傾斜の観測結果と微動の検出数 (2015/12/15-2016/1/17 (JST))

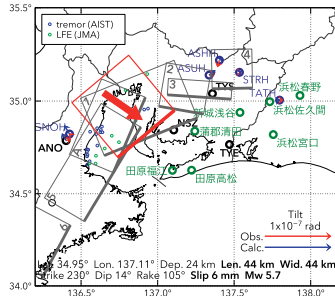
Fig. 17 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Kii Peninsula and the Tokai region from December 24, 2015 to January 17, 2016.

[B] 2016/1/1-2

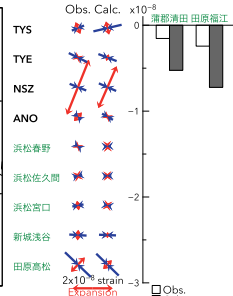
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル



(b2) 主歪の比較

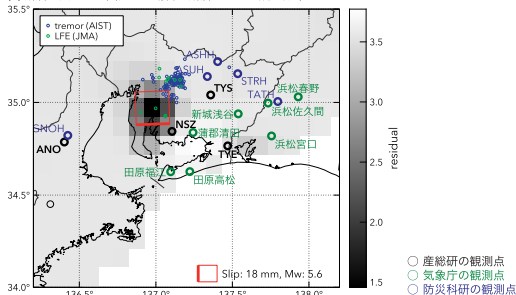


第 18 図 2016/1/1-2 の歪・傾斜変化(第 17 図[B])を説明する断層モデル。凡例は第 3 図および第 15 図を参照。

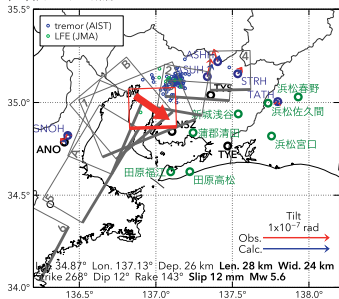
Fig. 18 Inferred fault models for the strain and tilt changes from January 1 to January 2, 2016 (Fig. 17[B]). See also the captions of Fig. 3 and 15.

[C] 2016/1/3-4

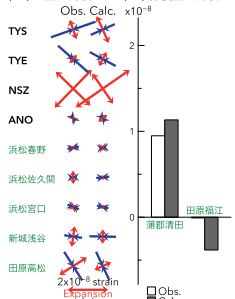
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル



(b2) 主歪の比較

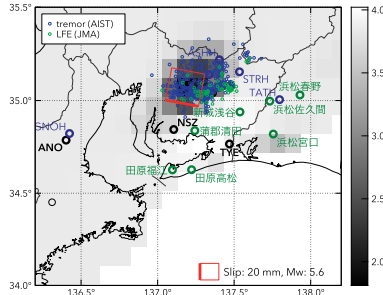


第 19 図 2016/1/3-4 の歪・傾斜変化(第 17 図[C])を説明する断層モデル。凡例は第 3 図および第 15 図を参照。

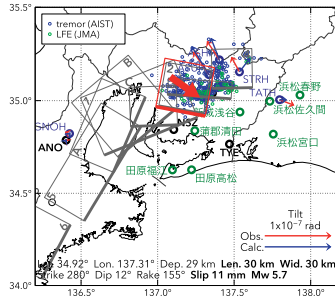
Fig. 19 Inferred fault models for the strain and tilt changes from January 3 to January 4, 2016 (Fig. 17[C]). See also the captions of Fig. 3 and 15.

[D] 2016/1/5-6

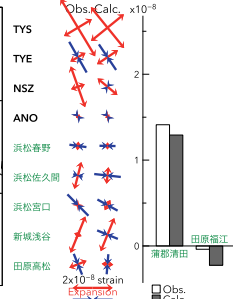
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル



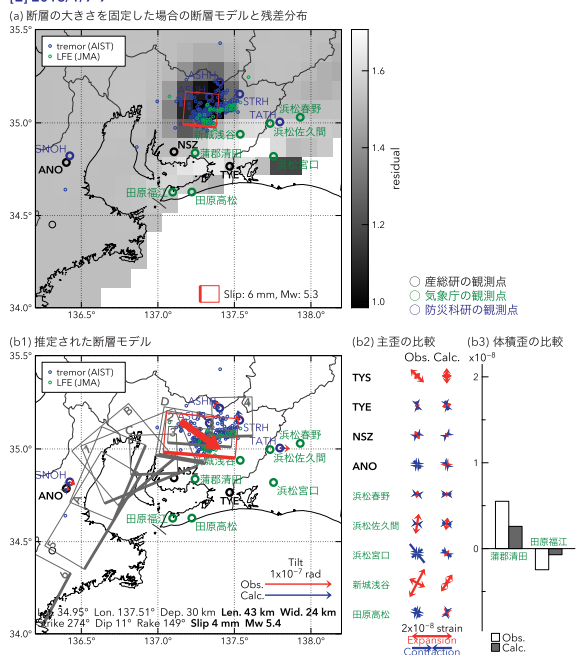
(b2) 主歪の比較



第 20 図 2016/1/5-6 の歪・傾斜変化(第 17 図[D])を説明する断層モデル。凡例は第 3 図および第 15 図を参照。

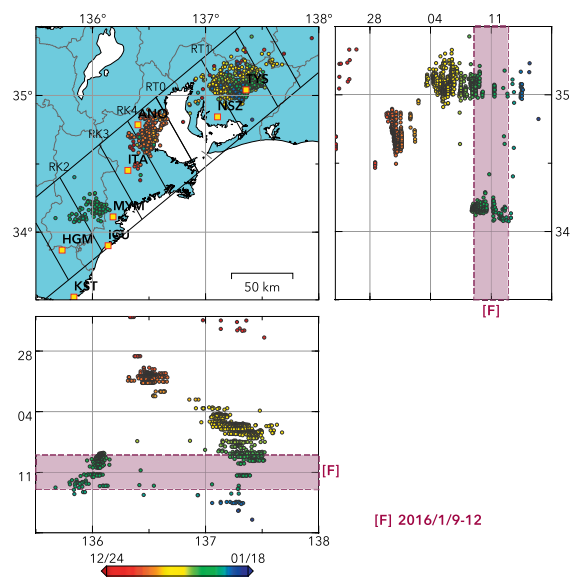
Fig. 20 Inferred fault models for the strain and tilt changes from January 5 to January 6, 2016 (Fig. 17[D]). See also the captions of Fig. 3 and 15.

[E] 2016/1/7-9



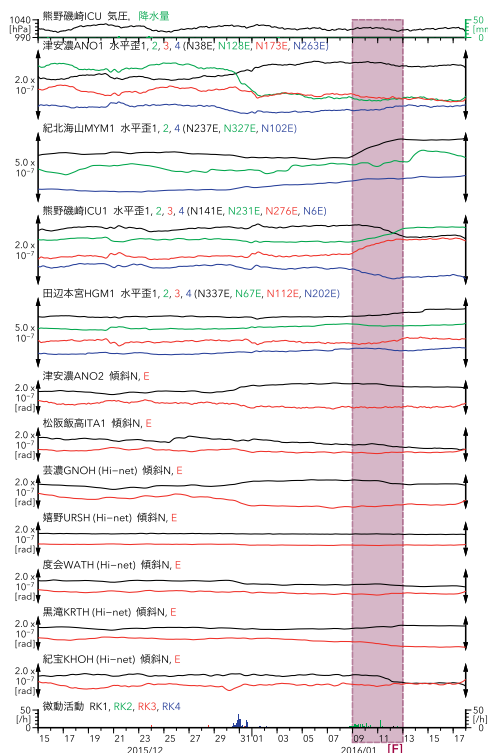
第 21 図 2016/1/7-9 の歪・傾斜変化(第 17 図[E]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図および第 15 図を参照。

Fig. 21 Inferred fault models for the strain and tilt changes from January 7 to January 9, 2016 (Fig. 17[E]). See also the captions of Fig. 3 and 15.



第 22 図 紀伊半島～東海地方における深部低周波微動の時空間分布図 (2015/12/15-2016/1/17 (JST))

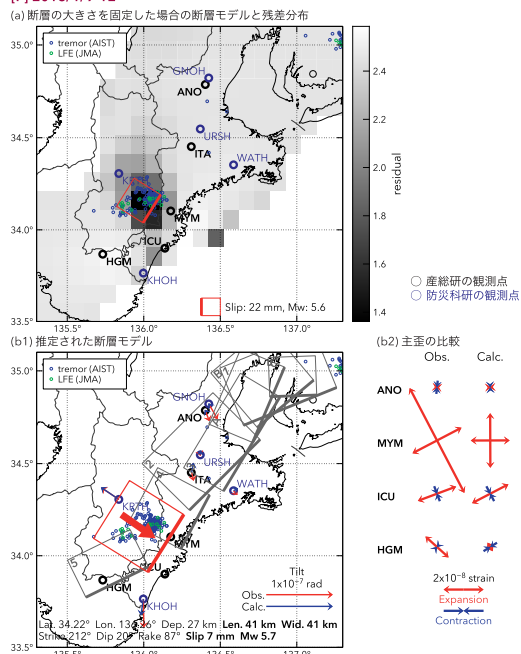
Fig. 22 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the Kii peninsula and the Tokai region from December 24, 2015 to January 17, 2016.



第 23 図 紀伊半島における歪・傾斜の観測結果と微動の検出数 (2015/12/15-2016/1/17 (JST))

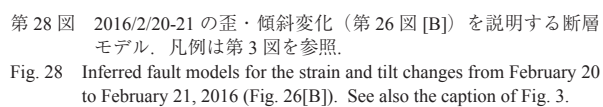
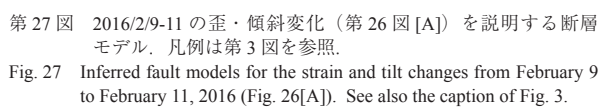
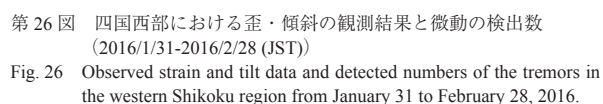
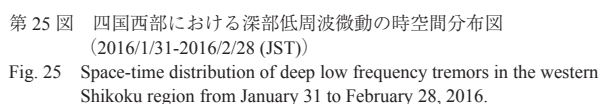
Fig. 23 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Kii Peninsula from December 24, 2015 to January 17, 2016.

[F] 2016/1/9-12



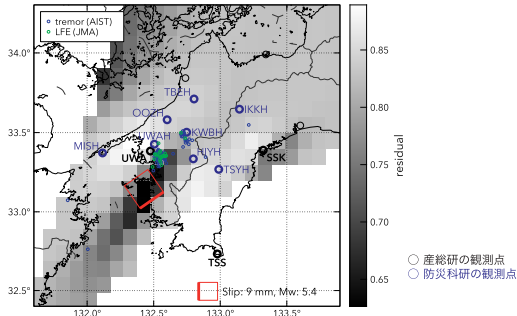
第 24 図 2016/1/9-12 の歪・傾斜変化 (第 23 図[F]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。

Fig. 24 Inferred fault models for the strain and tilt changes from January 9 to January 12, 2016 (Fig. 23[F]). See also the caption of Fig. 3.

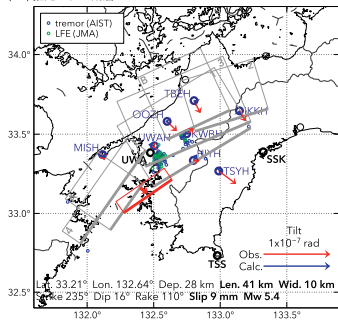


[C] 2016/2/24-25

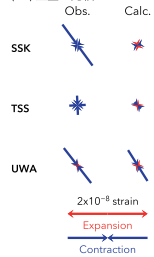
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル

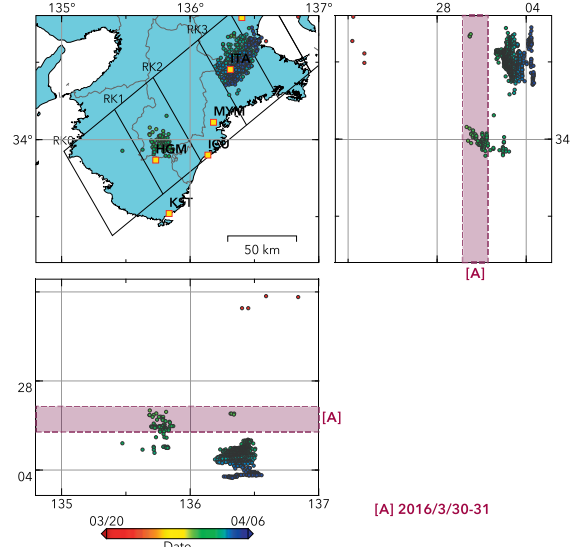


(b2) 主歪の比較



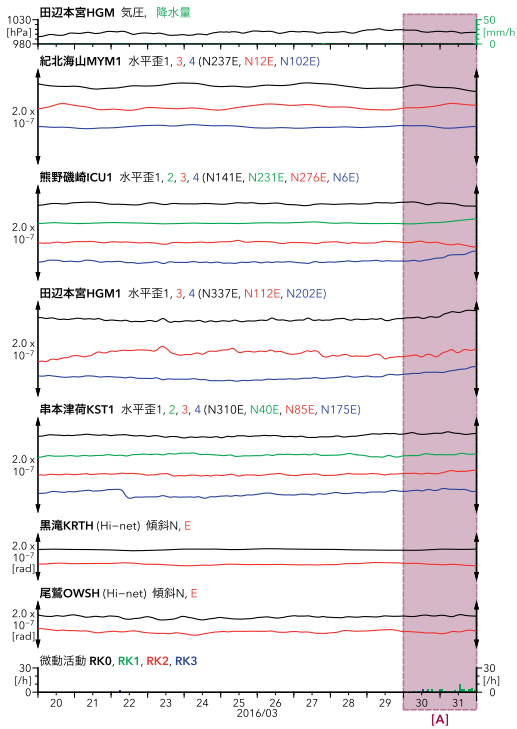
第 29 図 2016/2/24-25 の歪・傾斜変化 (第 26 図 [C]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。

Fig. 29 Inferred fault models for the strain and tilt changes from February 24 to February 25, 2016 (Fig. 26[C]). See also the caption of Fig. 3.



第 30 図 紀伊半島における深部低周波微動の時空間分布図 (2016/3/20-2016/4/5 (JST))

Fig. 30 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the Kii peninsula from March 20 to April 05, 2016.

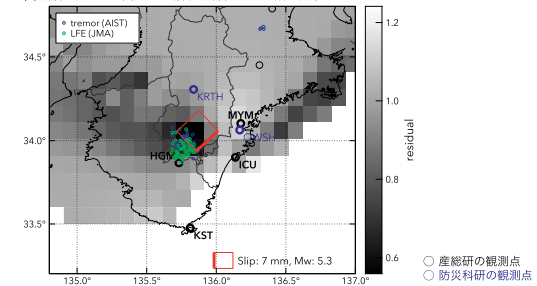


第 31 図 紀伊半島における歪・傾斜の観測結果と微動の検出数 (2016/3/20-2016/3/31 (JST))

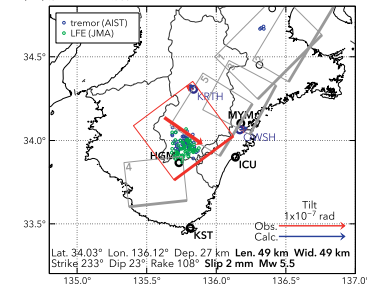
Fig. 31 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the Kii peninsula from March 20 to April 05, 2016.

[A] 2016/3/30-31

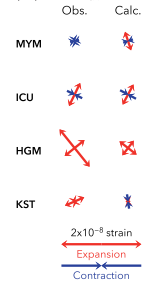
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル

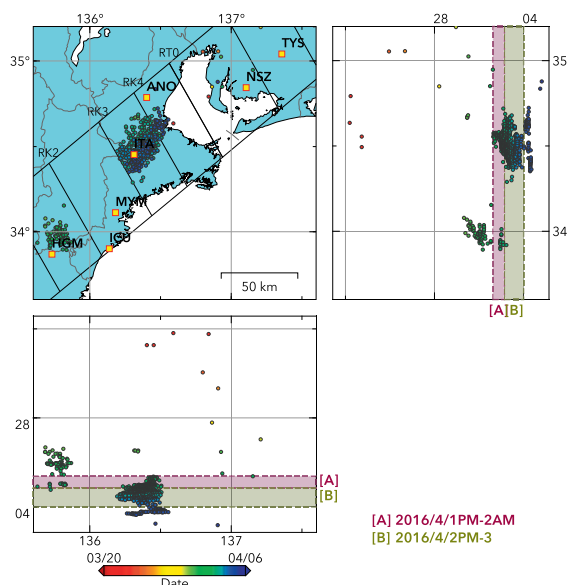


(b2) 主歪の比較



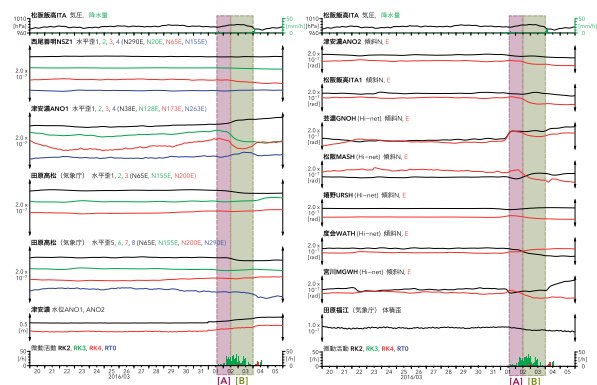
第 32 図 2016/3/30-31 の歪・傾斜変化 (第 31 図 [A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。

Fig. 28 Inferred fault models for the strain and tilt changes from March 30 to March 31, 2016 (Fig. 31[A]). See also the caption of Fig. 3.



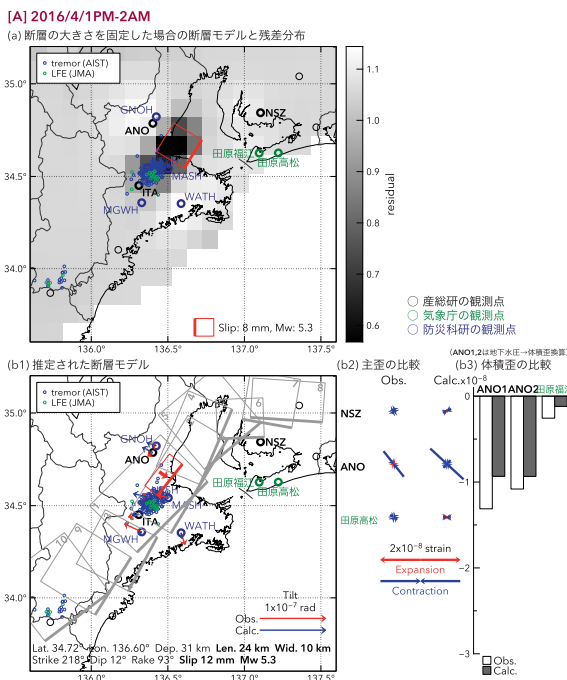
第 33 図 紀伊半島～東海地方における深部低周波微動の時空間分布図 (2016/3/20-2016/4/5 (JST))

Fig. 33 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the Kii peninsula and the Tokai region from March 20 to April 5, 2016.



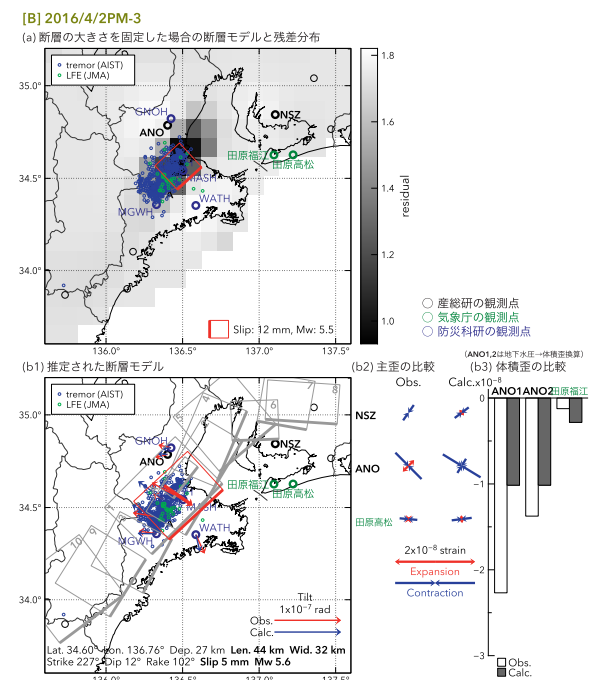
第 34 図 紀伊半島～東海地方における歪・傾斜・地下水の観測結果と微動の検出数 (2016/3/20-2016/4/5 (JST))

Fig. 34 Observed strain, tilt and groundwater data and detected numbers of the tremors in the Kii peninsula and the Tokai region from March 20 to April 05, 2016.



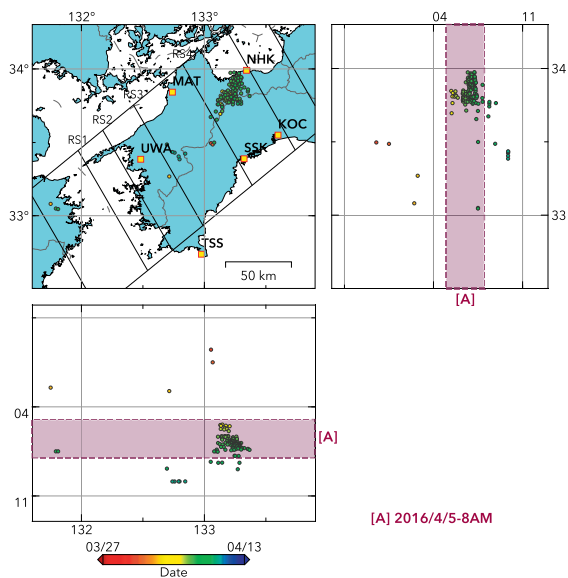
第 35 図 2016/4/1PM-2AM の歪・傾斜・地下水変化 (第 34 図 [A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図および第 15 図を参照。

Fig. 35 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from April 1PM to April 2AM, 2016 (Fig. 34[A]). See also the captions of Fig. 3 and 15.

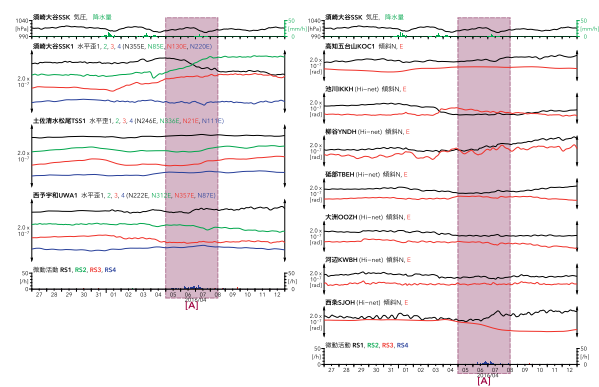


第 36 図 2016/4/2PM-3 の歪・傾斜・地下水変化 (第 34 図 [B]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図および第 15 図を参照。

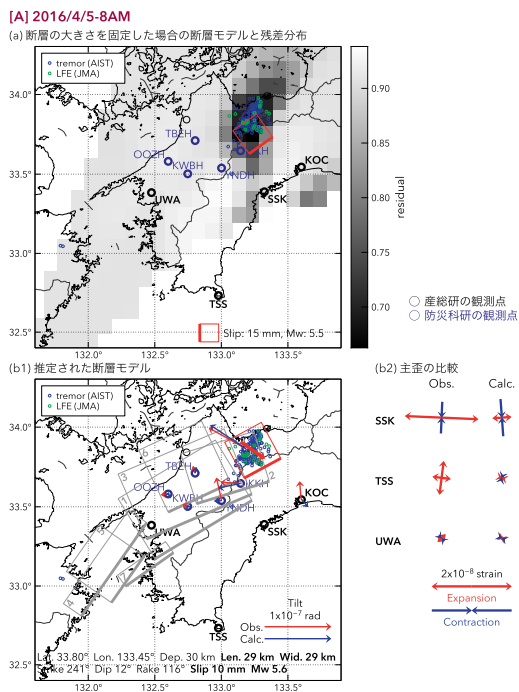
Fig. 36 Inferred fault models for the strain, tilt and groundwater changes from April 2PM to April 3, 2016 (Fig. 34[B]). See also the captions of Fig. 3 and 15.



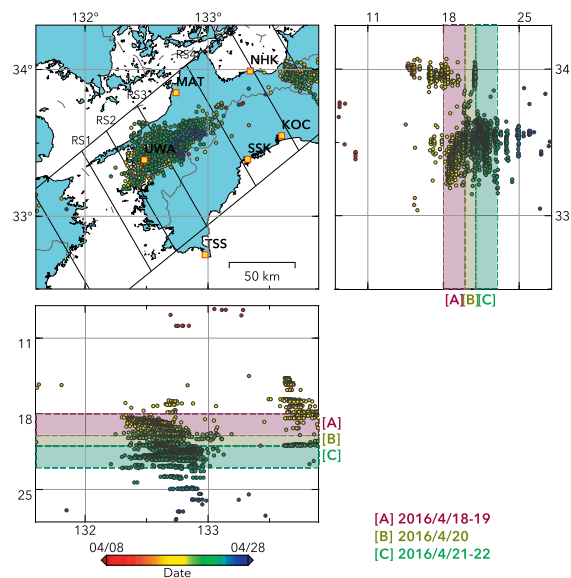
第 37 図 四国西部における深部低周波微動の時空間分布図 (2016/3/27-2016/4/12 (JST))
Fig. 37 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the western Shikoku region from March 27 to April 12, 2016.



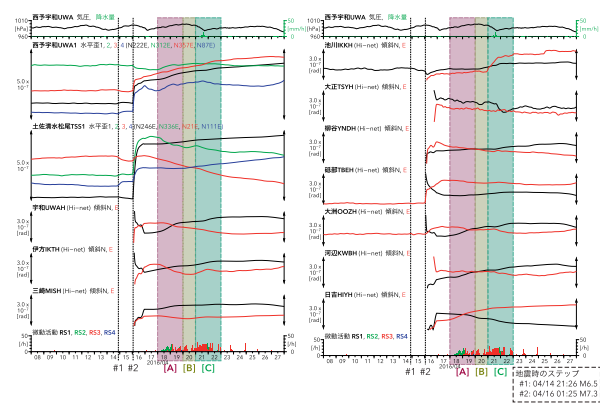
第 38 図 四国西部における歪・傾斜の観測結果と微動の検出数 (2016/3/27-2016/4/12 (JST))
Fig. 38 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the western Shikoku region from March 27 to April 12, 2016.



第 39 図 2016/4/5-8AM の歪・傾斜変化 (第 38 図 [A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 39 Inferred fault models for the strain and tilt changes from April 5 to April 8 AM, 2016 (Fig. 38[A]). See also the caption of Fig. 3.



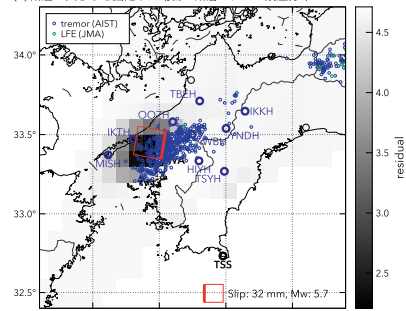
第 40 図 四国西部における深部低周波微動の時空間分布図 (2016/4/8-2016/4/27 (JST))
Fig. 40 Space-time distribution of deep low frequency tremors in the western Shikoku region from April 8 to April 27, 2016.



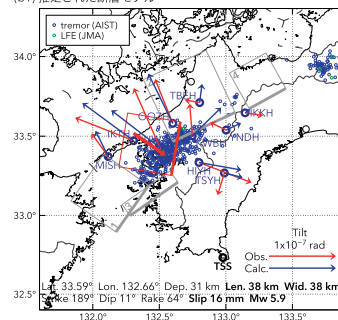
第 41 図 四国地方における歪・傾斜の観測結果と微動の検出数
(2016/4/8-2016/4/27 (JST))
Fig. 41 Observed strain and tilt data and detected numbers of the tremors in the western Shikoku region from April 8 to April 27, 2016

[A] 2016/4/18-19

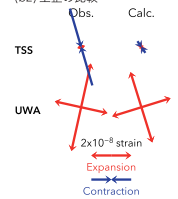
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル



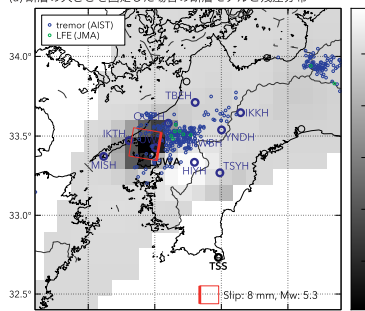
(b2) 主歪の比較



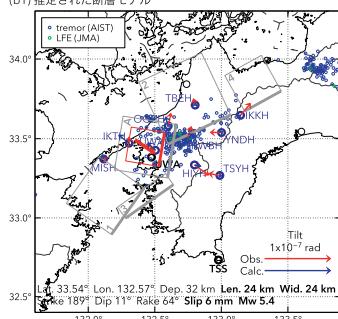
第 42 図 2016/4/18-19 の歪・傾斜変化 (第 41 図 [A]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 42 Inferred fault models for the strain and tilt changes from April 18 to April 19, 2016 (Fig. 41[A]). See also the caption of Fig. 3.

[B] 2016/4/20

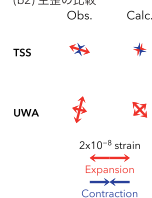
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル



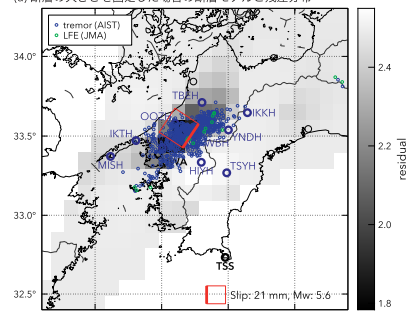
(b2) 主歪の比較



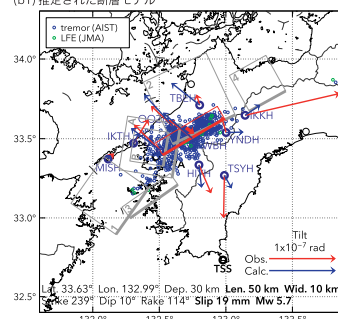
第 43 図 2016/4/20 の歪・傾斜変化 (第 41 図 [B]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 43 Inferred fault models for the strain and tilt changes from April 20 to April 21, 2016 (Fig. 41[B]). See also the caption of Fig. 3.

[C] 2016/4/21-22

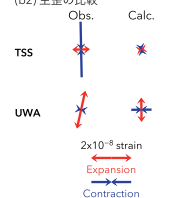
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定された断層モデル



(b2) 主歪の比較



第 44 図 2016/4/21-22 の歪・傾斜変化 (第 41 図 [C]) を説明する断層モデル。凡例は第 3 図を参照。
Fig. 44 Inferred fault models for the strain and tilt changes from April 21 to April 22, 2016 (Fig. 41[C]). See also the caption of Fig. 3.