

南海トラフ地震に関連する情報（定例）について －最近の南海トラフ周辺の地殻活動－

現在のところ、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていません。

1. 地震の観測状況

主な深部低周波地震（微動）として、2月21日以降、徳島県から豊後水道のプレート境界付近を震源とする深部低周波地震（微動）を観測しています。

2. 地殻変動の観測状況

2月22日から3月2日、3月7日から3月10日、及び3月18日から3月23日にかけて愛媛県及び高知県の複数のひずみ観測点でわずかな地殻変動を観測しています。また、同地域及びその周辺の傾斜及びGNSSのデータでも2月下旬以降、わずかな地殻変動を観測しています。

一方、GNSS観測等によると、御前崎、潮岬及び室戸岬のそれぞれの周辺では長期的な沈降傾向が継続しています。

3. 地殻活動の評価

上記の深部低周波地震（微動）と、ひずみ、傾斜及びGNSSのデータに見られる地殻変動は、想定震源域のプレート境界深部において発生した「短期的ゆっくりすべり」に起因すると推定しています。

上記観測結果を総合的に判断すると、南海トラフ地震の想定震源域ではプレート境界の固着状況に特段の変化を示すようなデータは今のところ得られておらず、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時と比べて相対的に高まったと考えられる特段の変化は観測されていないと考えられます。

以上を内容とする「南海トラフ地震に関連する情報（定例）」を本日17時に発表しました。

添付の説明資料は、気象庁、国土地理院、防災科学技術研究所及び産業技術総合研究所の資料から作成。

気象庁資料の作成に当たっては、気象庁のほか防災科学技術研究所、産業技術総合研究所、東京大学、名古屋大学等のデータを使用。

気象庁では、大規模地震の切迫性が高いと指摘されている南海トラフ周辺の地震活動や地殻変動等の状況を定期的に評価するため、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会、地震防災対策強化地域判定会を毎月開催しています。本資料は本日開催した評価検討会、判定会で評価した、主に前回（平成30年2月26日）以降の調査結果を取りまとめたものです。

問合せ先：地震火山部 地震予知情報課 担当 鎌谷

電話 03-3212-8341（内線 4576） FAX 03-3212-2807

平成 30 年 2 月 1 日～平成 30 年 3 月 26 日 09 時の主な地震活動

○南海トラフ巨大地震の想定震源域およびその周辺地震活動：

【最大震度 3 以上を観測した地震もしくは M3.5 以上の地震及びその他の主な地震】

月/日	時:分:秒	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
2/19	03:31:36	豊後水道	40	5.0	4	フィリピン海プレート内部
2/19	03:31:40	豊後水道	39	5.0		フィリピン海プレート内部
2/19	03:35:21	豊後水道	40	3.9	2	フィリピン海プレート内部

○深部低周波地震（微動）活動期間

四国	紀伊半島	東海
2月16日～17日 2月19日～21日 2月21日～（継続中）	2月11日～15日 3月13日 3月22日 3月23日 3月24日	

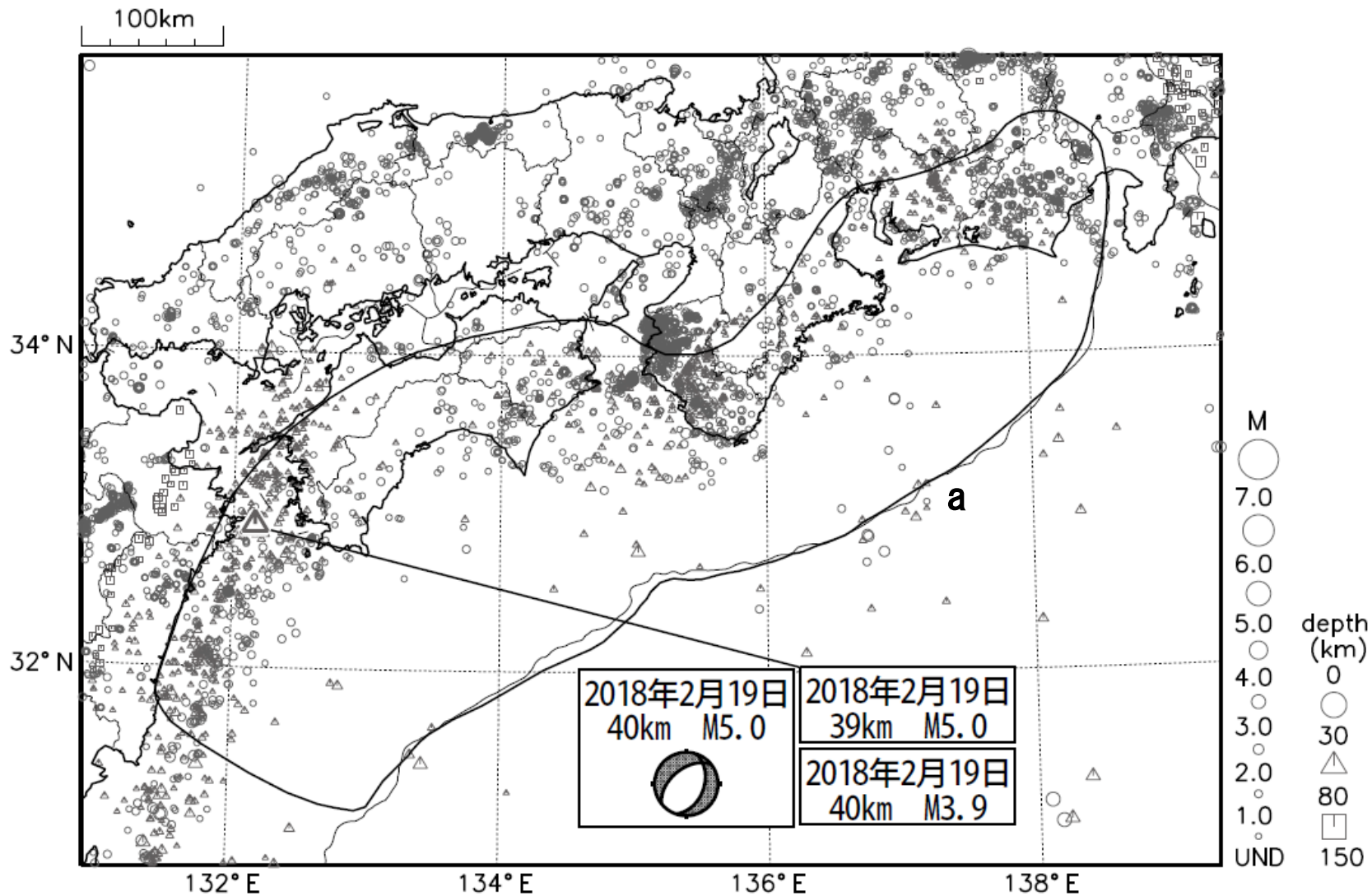
※深部低周波地震（微動）活動の活動期間は、気象庁一元化震源による。

※深部低周波地震（微動）活動期間は特定の場所での一連の活動期間を記載する。

※深部低周波地震（微動）活動と同期してひずみ変化が観測された活動を赤字で示している。

※深部低周波地震（微動）活動の地域は、次々頁の震央分布図に示している。

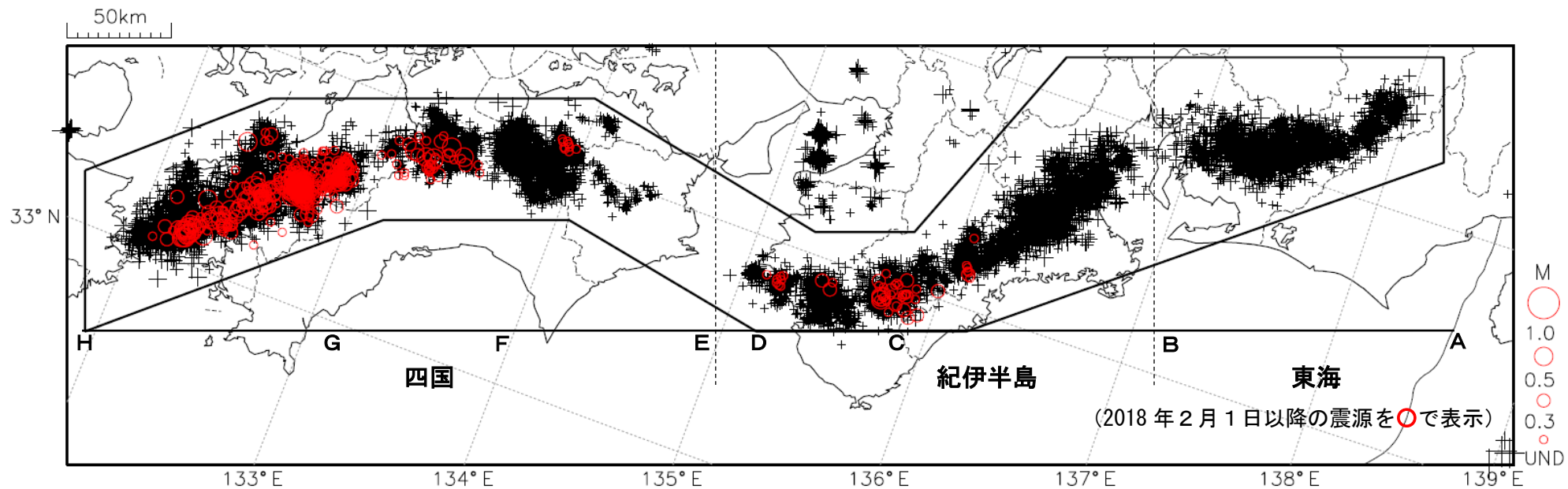
南海トラフ沿いとその周辺の広域地震活動(2018年2月1日～2018年3月14日)



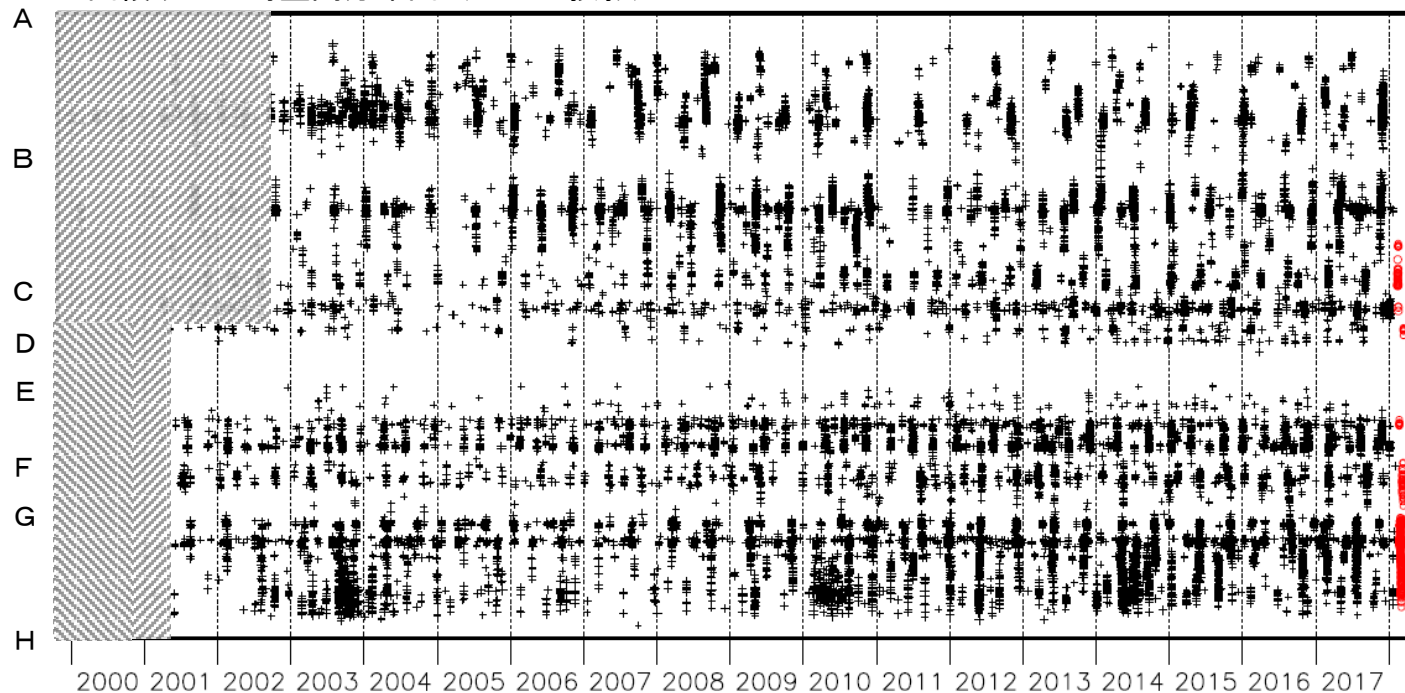
図中の吹き出しは、南海トラフ巨大地震の想定震源域(領域a内)で最大震度3以上を観測した地震もしくはM3.5以上の地震、それ以外(領域a内以外)の陸域M5.0以上・海域M6.0以上とその他の主な地震

深部低周波地震活動 (2000年1月1日~2018年3月14日)

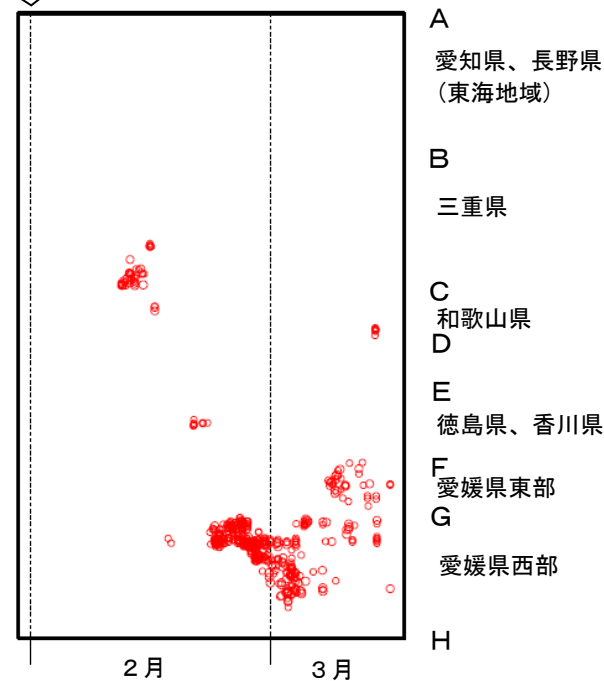
深部低周波地震は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。



上図領域内の時空間分布図 (A-H投影)



(2018年2月1日~2018年3月14日)



- A 愛知県、長野県 (東海地域)
- B 三重県
- C 和歌山県
- D
- E 徳島県、香川県
- F 愛媛県東部
- G 愛媛県西部
- H

※時空間分布図中、網掛けした期間は現在と比較して十分な検知能力がなかったことを示す。

徳島県から豊後水道の深部低周波地震(微動)活動

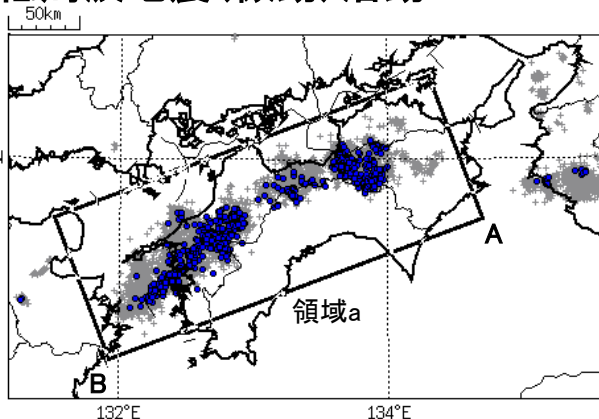
2月21日以降、徳島県から豊後水道にかけてを震央とする深部低周波地震(微動)を観測している。2月21日に愛媛県南予付近で始まった活動は、26日午後以降、それまでの活動域より南西側に活動域が広がった。28日午後以降、豊後水道でも活動が見られた。3月4日以降は、愛媛県中予付近で活動が見られ、3月7日以降は、愛媛県東予・高知県中部でも活動が見られた。3月17日以降は、徳島県、愛媛県、香川県、高知県の県境付近で活動が見られる。

2月21日から3月10日頃にかけて、深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、愛媛県、高知県に設置されている複数のひずみ計に変化が現れた。

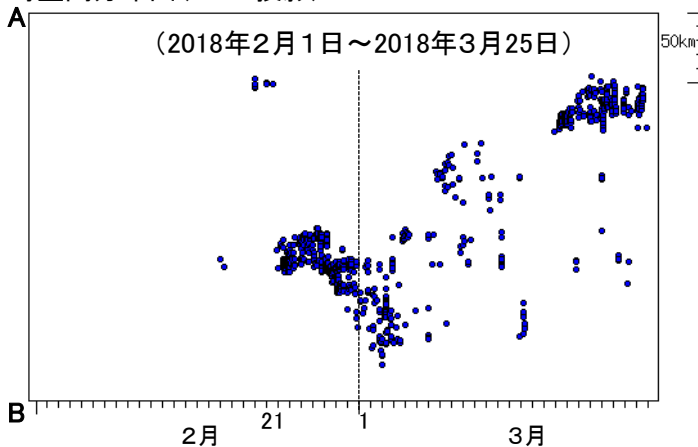
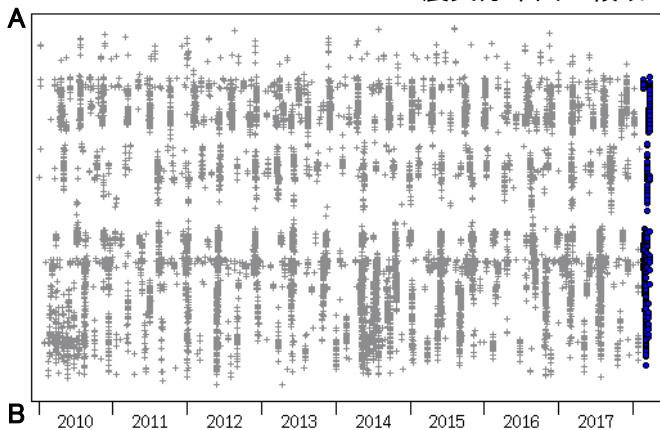
これらは、プレート境界深部において発生している短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

震央分布図
(2010年1月1日～2018年3月25日、
深さ0～60km、Mすべて)
青色:2018年2月1日～3月25日



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

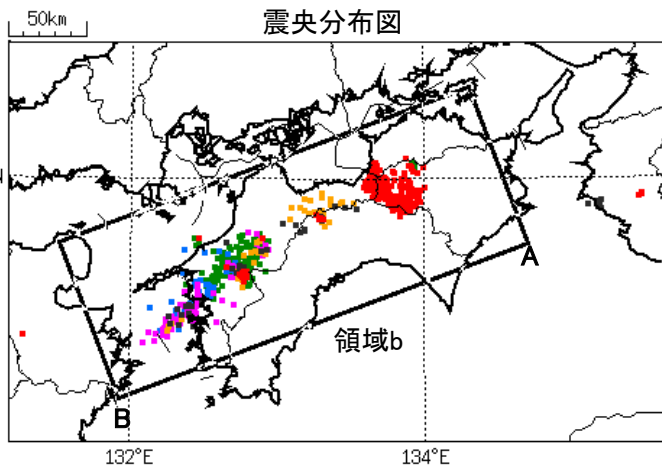


2月21日以降の活動

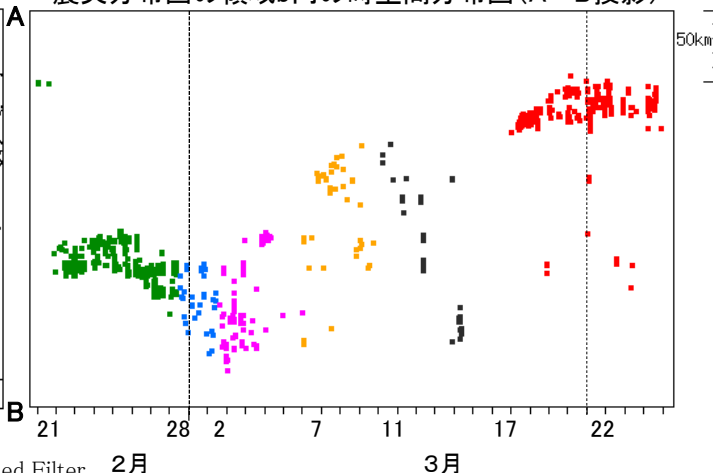
2018年2月21日～2018年3月25日、深さ0～60km、Mすべて

緑:2月21日～2月28日12時、水:2月28日12時～3月2日12時、桃:3月2日12時～3月6日、
黄:3月7日～3月10日、黒:3月11日～3月16日、赤:3月17日以降

震央分布図



震央分布図の領域b内の時空間分布図(A-B投影)



※3月22日から、深部低周波地震(微動)の処理方法の変更(Matched Filter法の導入)により、それ以前と比較して検知能力が変わっている可能性がある。

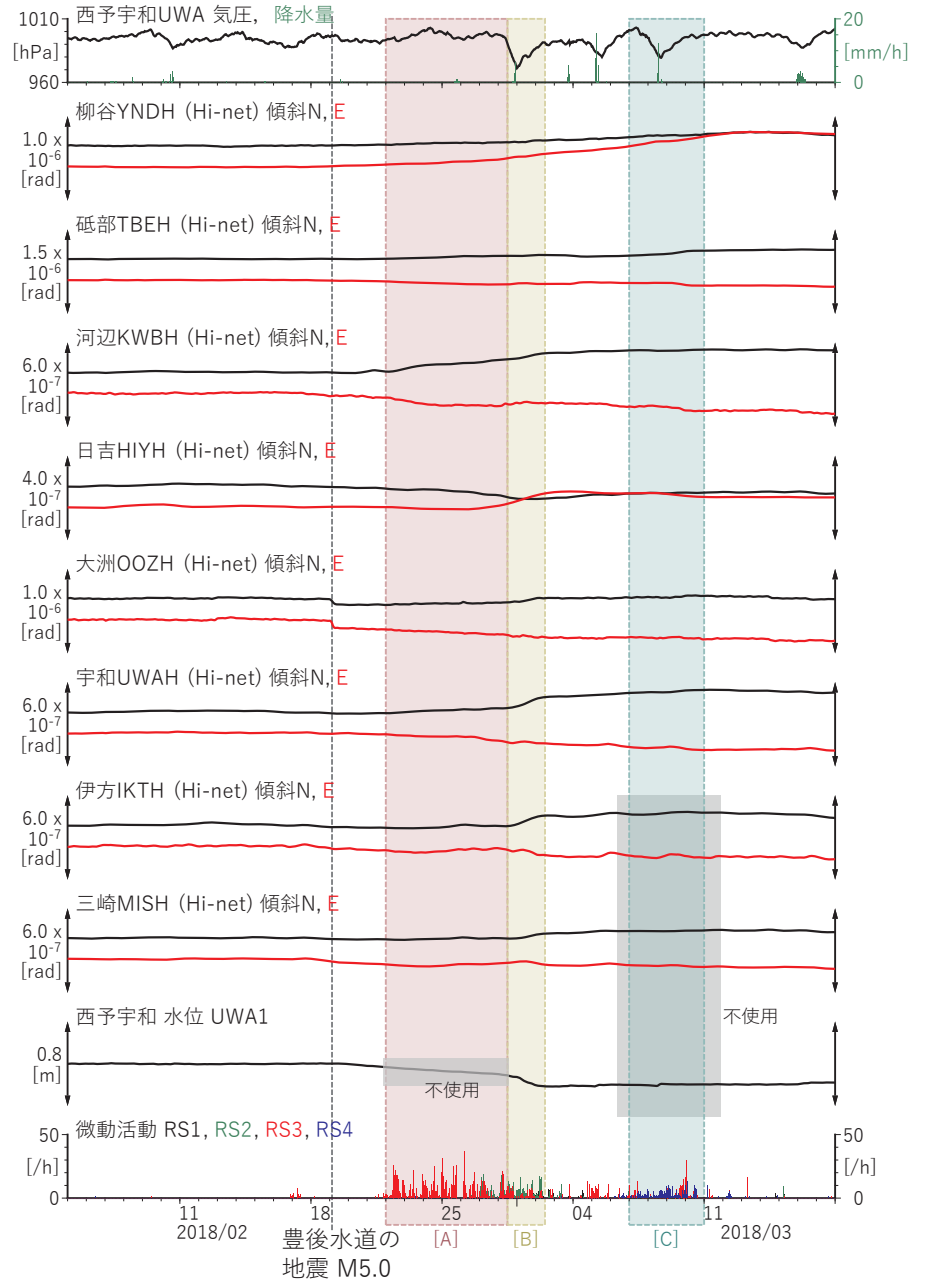
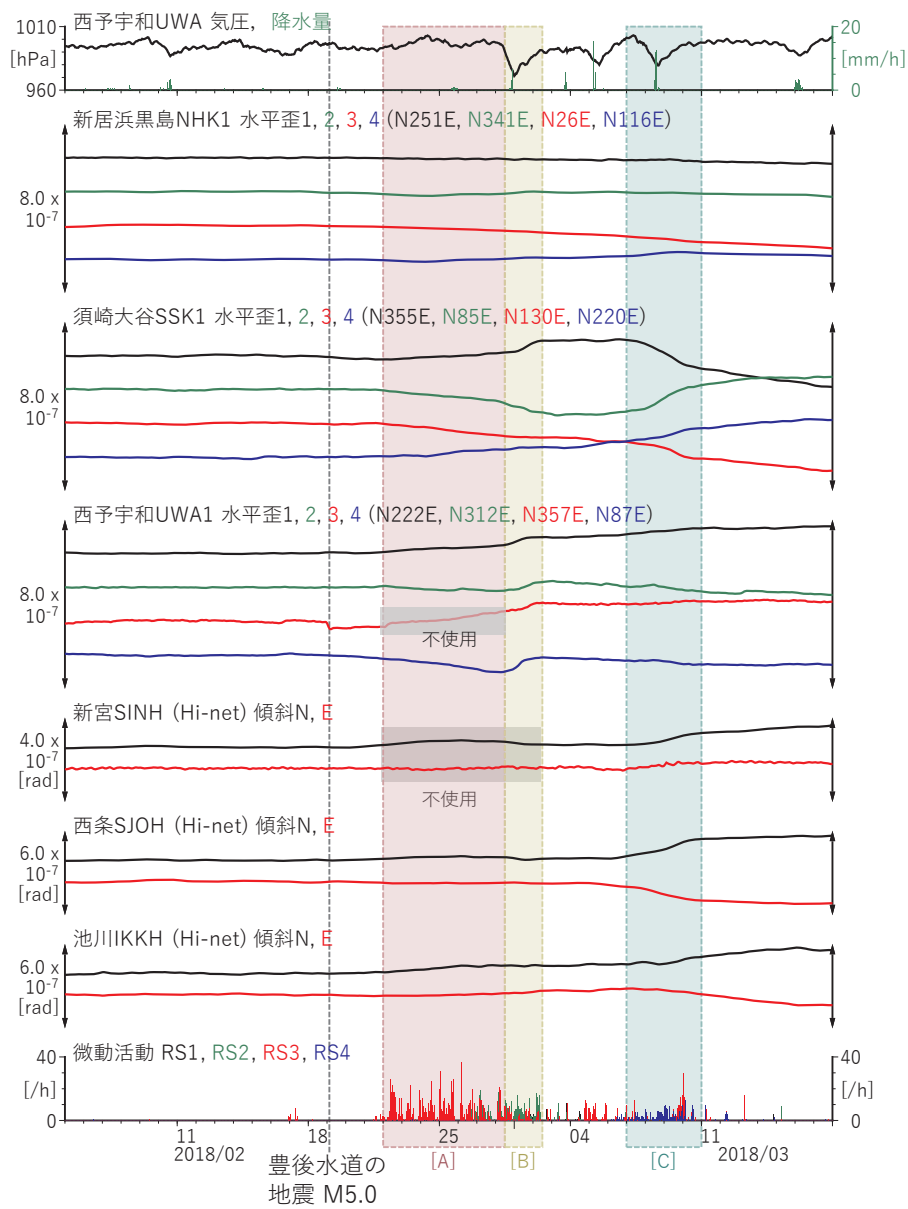
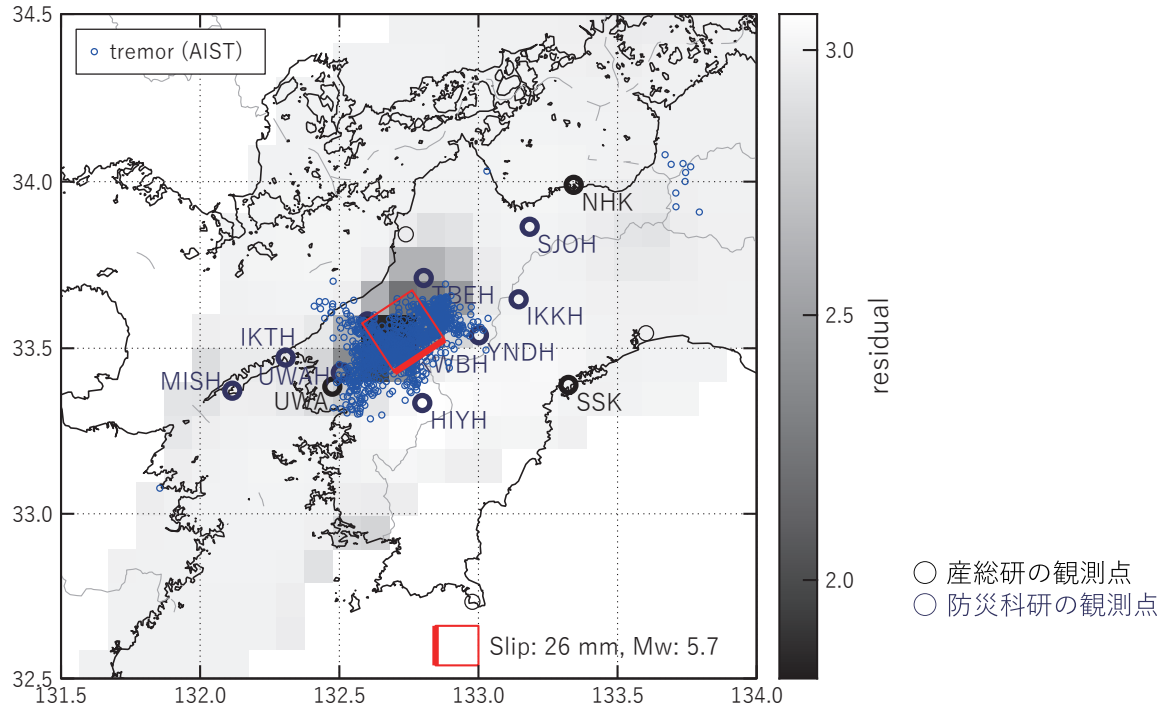


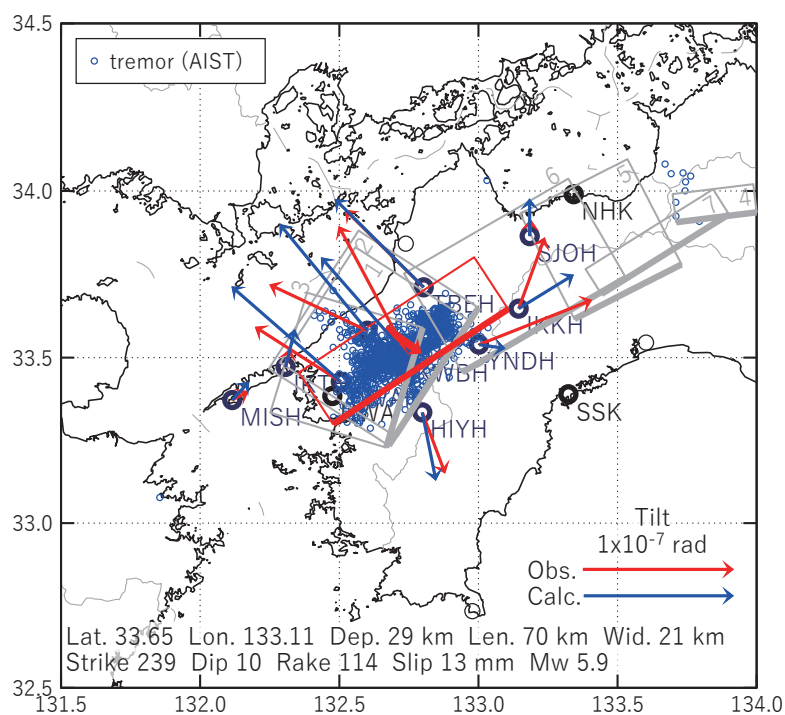
図2 四国における歪・傾斜・地下水観測結果 (2018/2/5 00:00 - 2018/3/18 00:00 (JST)). 傾斜の+ : downを示す。

[A]2018/2/22 - 2/28AM

(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

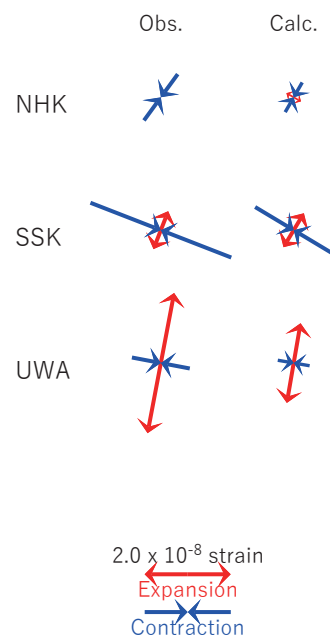


図3 2018/2/22 - 2/28AM の歪・傾斜変化 (図2[A]) を説明する断層モデル

(a) プレート境界面に沿って20 x 20 kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面 (赤色矩形) と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。

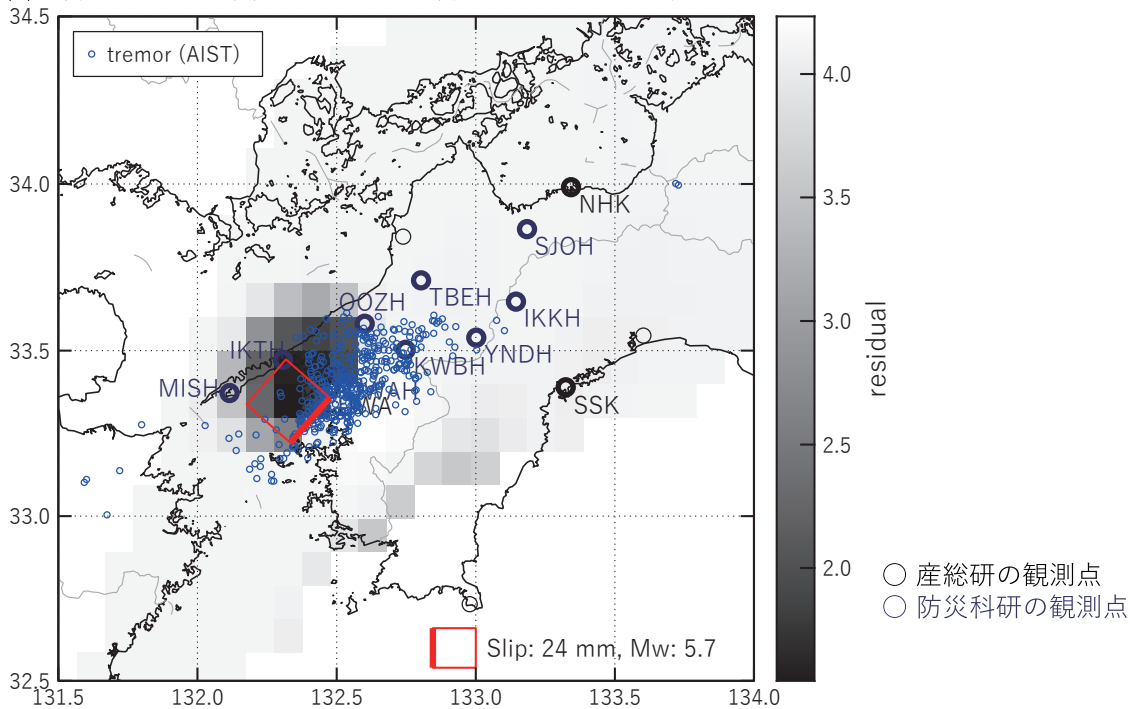
1: 2017/5/30 - 6/2 (Mw5.4), 2: 2017/7/20 - 21(Mw5.8), 3: 2017/7/22 - 24(Mw5.8),

4: 2017/8/9 - 11(Mw5.6), 5: 2017/9/9 -11(Mw5.7), 6: 2017/9/12 - 16(Mw5.8), 7: 2017/11/3 - 5(Mw5.4)

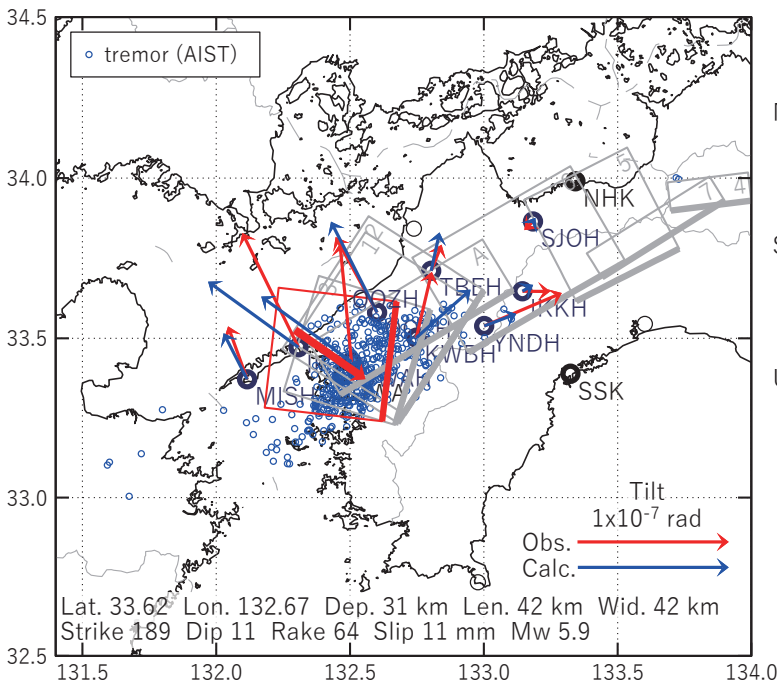
(b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[B] 2018/2/28 PM - 3/2 AM

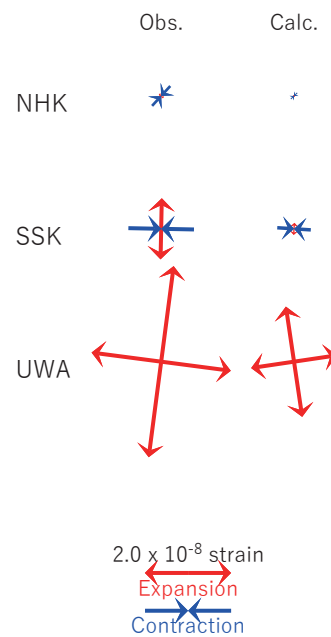
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪
地下水圧から換算

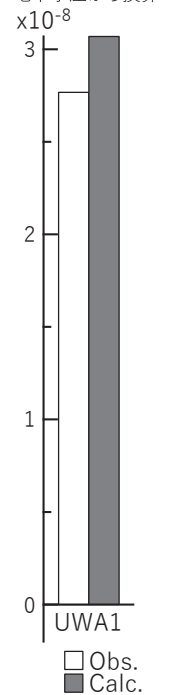
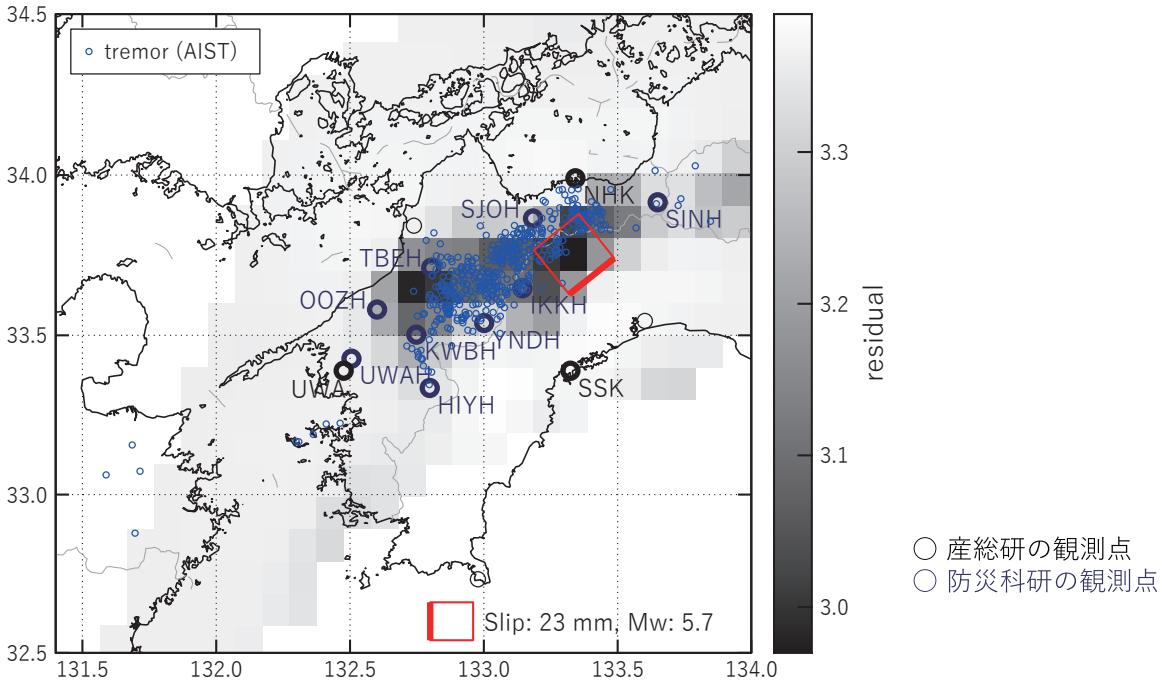


図4 2018/2/28 PM - 3/2 AM の歪・傾斜・地下水変化 (図2[B]) を説明する断層モデル

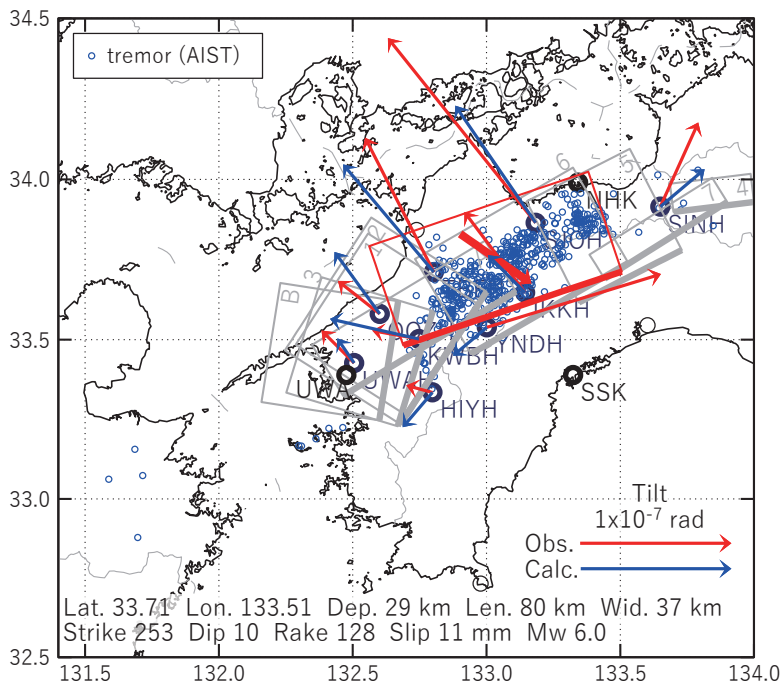
- (a) プレート境界面に沿って20 x 20 kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。
- (b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面 (赤色矩形) と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。
 1: 2017/5/30 - 6/2 (Mw5.4), 2: 2017/7/20 - 21(Mw5.8), 3: 2017/7/22 - 24(Mw5.8), 4:2017/8/9 - 11 (Mw5.6),
 5: 2017/9/9 -11(Mw5.7), 6: 2017/9/12 - 16(Mw5.8), 7: 2017/11/3 - 5(Mw5.4), A:2018/2/22 - 28AM(Mw5.9)
- (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。

[C] 2018/3/7 - 10

(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

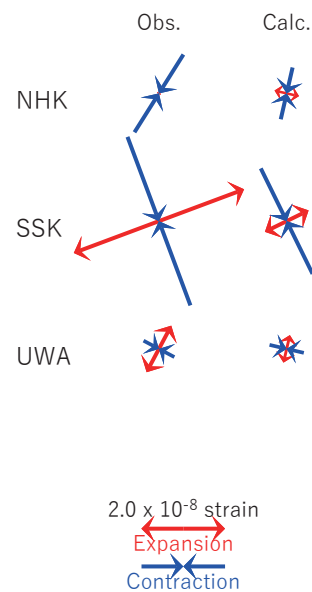


図5 2018/3/7 - 10 の歪・傾斜変化 (図2[C]) を説明する断層モデル

(a) プレート境界面に沿って20 x 20 kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面 (赤色矩形) と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。

- 1: 2017/5/30 - 6/2 (Mw5.4), 2: 2017/7/20 - 21(Mw5.8), 3: 2017/7/22 - 24(Mw5.8), 4:2017/8/9 - 11 (Mw5.6),
- 5: 2017/9/9 -11(Mw5.7), 6: 2017/9/12 - 16(Mw5.8), 7: 2017/11/3 - 5(Mw5.4), A:2018/2/22 - 28AM(Mw5.9),
- B: 2018/2/28PM - 3/2AM(Mw5.9)

(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。

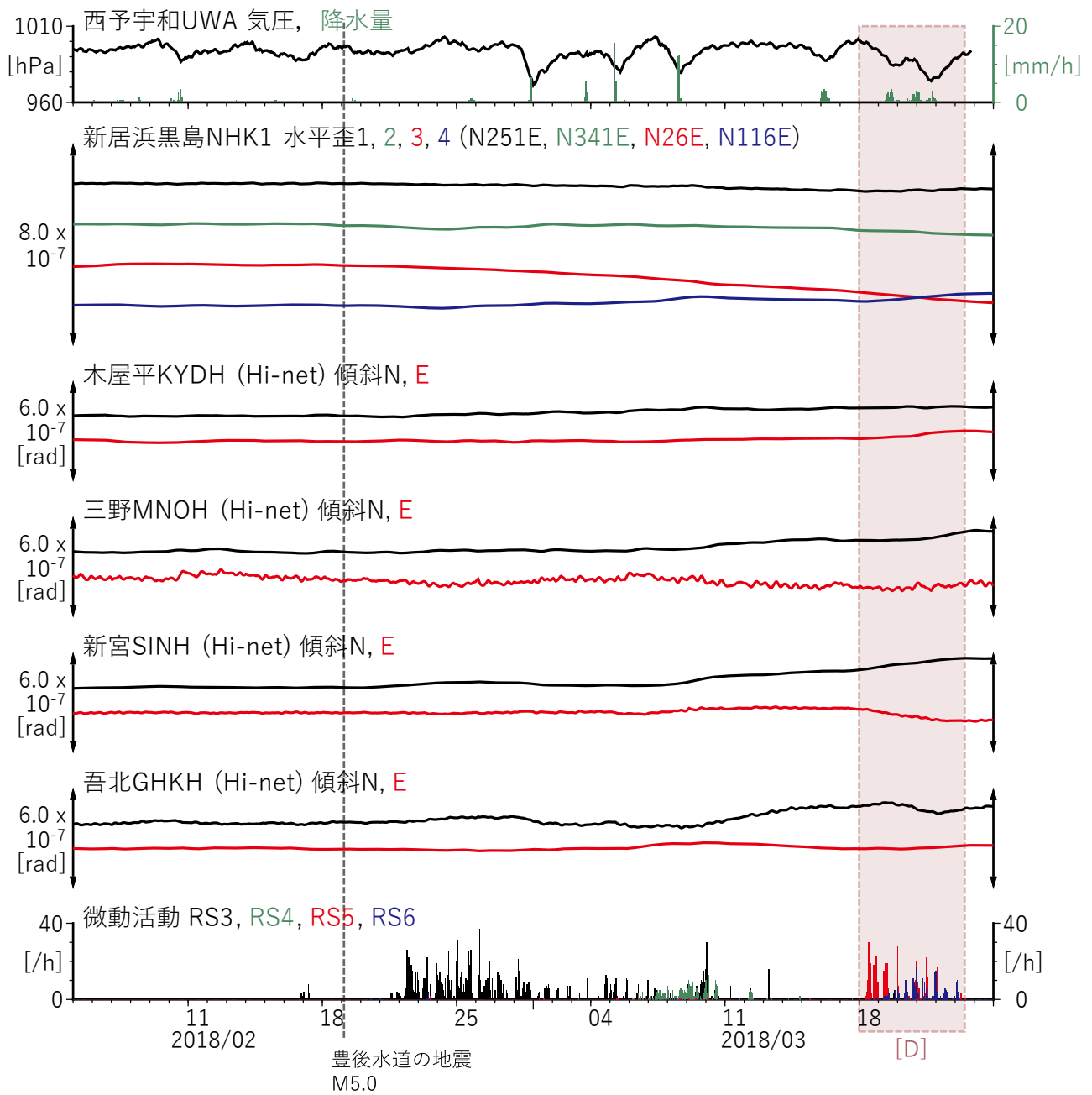
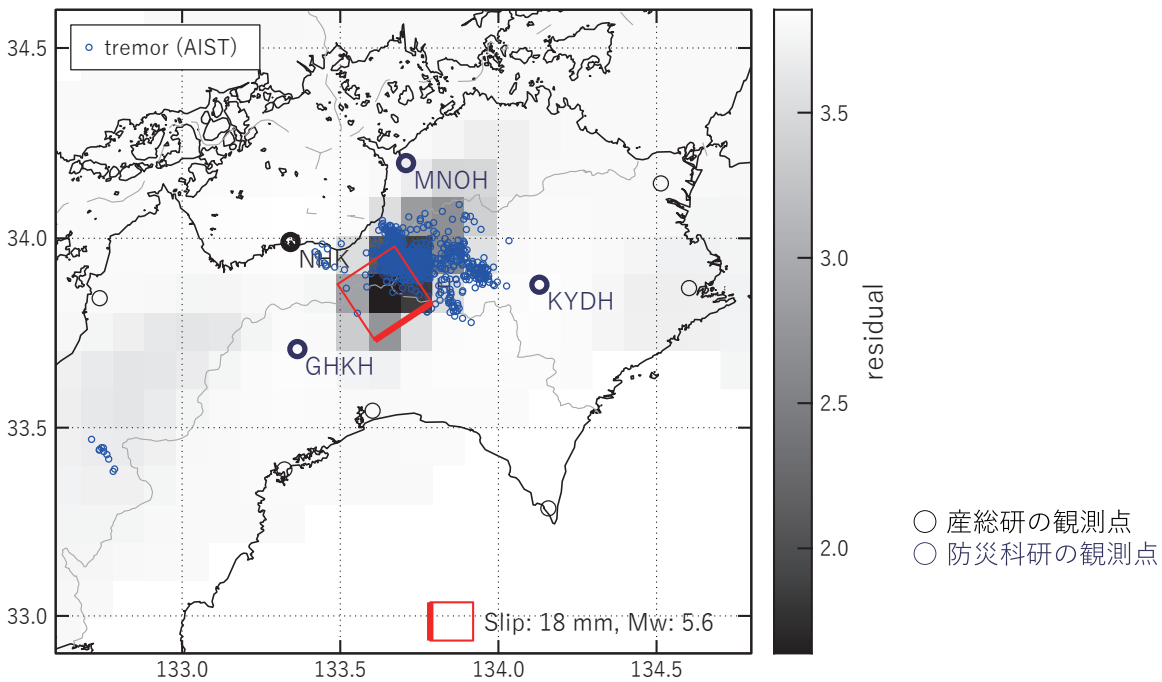


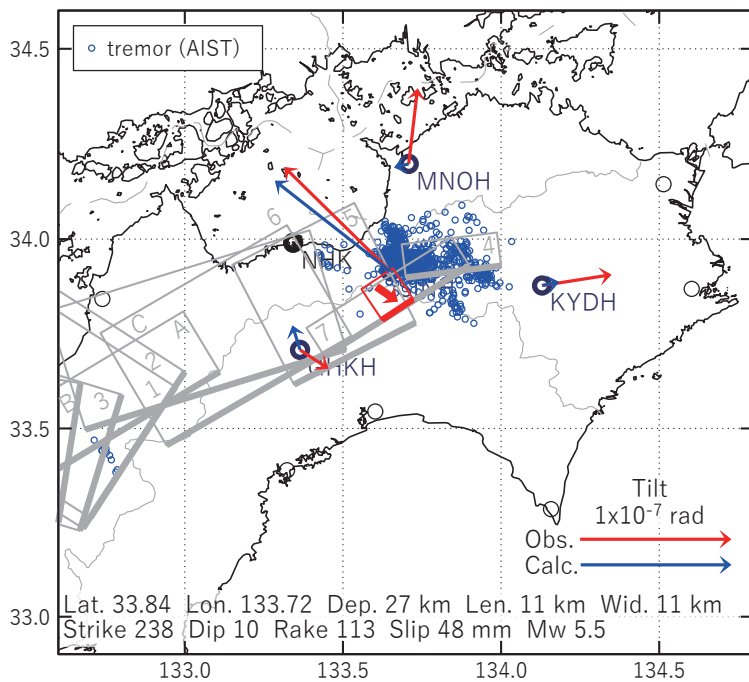
図6 四国における歪・傾斜の時間変化(2018/2/5 00:00 - 2018/3/25 00:00 (JST))
傾斜の+ : downを示す。

[D]2018/3/18 - 23AM

(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

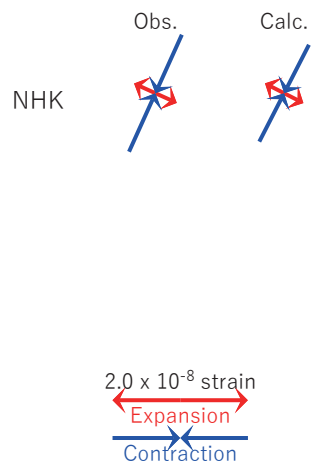


図7 2018/3/18 - 23AM の歪・傾斜 (図6 [D]) を説明する断層モデル

(a) プレート境界面に沿って20 x 20 kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小にするすべり量を選んだときの、対応する残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の断層面付近をグリッドサーチして推定した断層面 (赤色矩形) と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生した短期的SSEの推定断層面。

- 1: 2017/5/30 - 6/2 (Mw5.4), 2: 2017/7/20 - 21(Mw5.8), 3: 2017/7/22 - 24(Mw5.8), 4:2017/8/9 - 11 (Mw5.6),
- 5: 2017/9/9 -11(Mw5.7), 6: 2017/9/12 - 16(Mw5.8), 7: 2017/11/3 - 5(Mw5.4), A:2018/2/22 - 28AM(Mw5.9),
- B: 2018/2/28PM - 3/2AM(Mw5.9), C: 2018/3/7 - 10(Mw6.0)

(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。

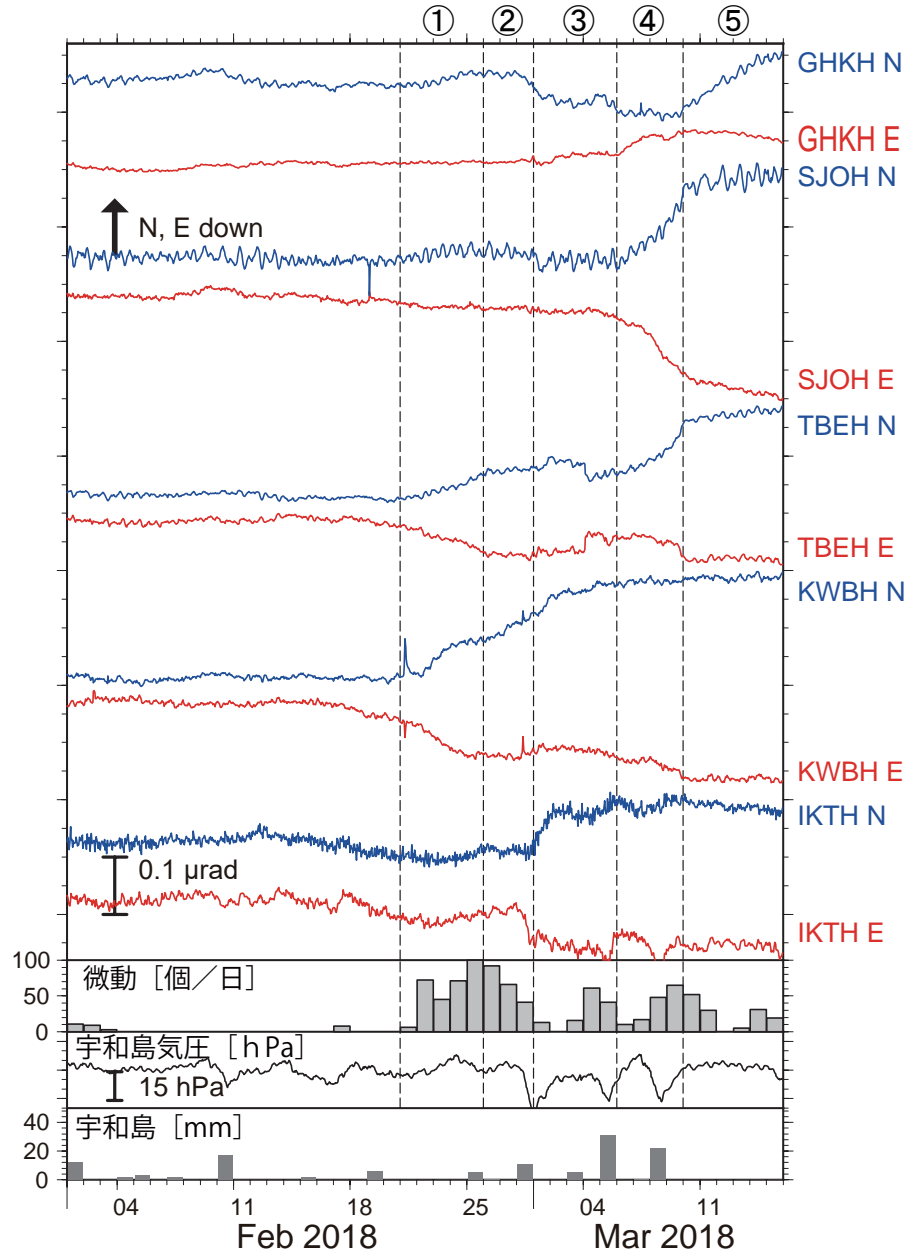


図 1: 2018年2月1日~3月15日の傾斜時系列。上方向への変化が北・東下がりの傾斜変動を表し、BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去した。期間①~⑤の傾斜変化から推定した短期的スロースリップの全断層モデル図 2 に、各期間の傾斜変化ベクトルと断層モデルを図 3 に示す。四国中西部での微動活動度・気象庁宇和島観測点の気圧・雨量をあわせて示す。

- ・ 四国中西部を活動域とする短期的スロースリップイベント (M_w 6.3)
- ・ 2017年7月 (M_w 6.0) 以来約9ヶ月ぶり

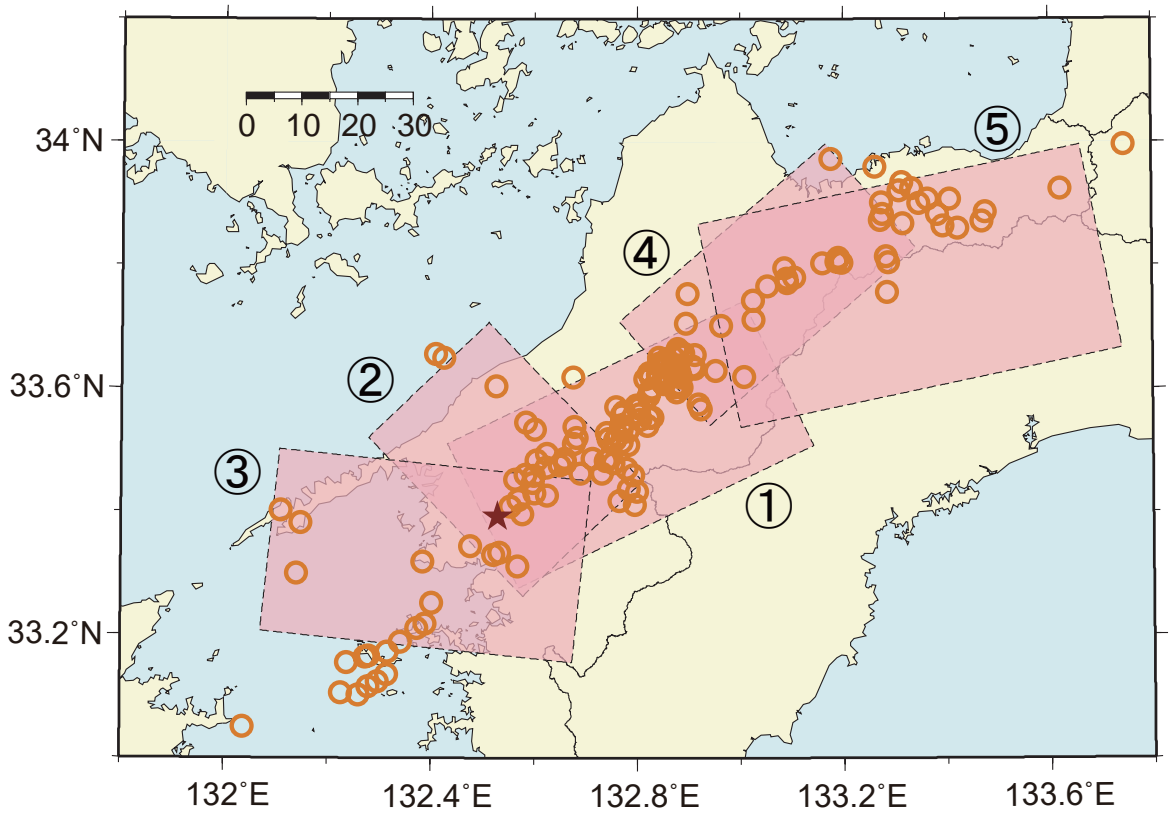


図 2: 期間①~⑤に観測された傾斜変化から推定されたスロースリップイベントの断層モデル (赤矩形), 1時間ごとの微動エネルギーの重心位置 (橙丸), 超低周波地震の震央 (茶星印) を示す。

謝辞

気象庁のWEBページで公開されている気象データを使用させて頂きました。記して感謝いたします。

四国中西部の短期的スロースリップ活動状況 (2018年2~3月, 暫定)

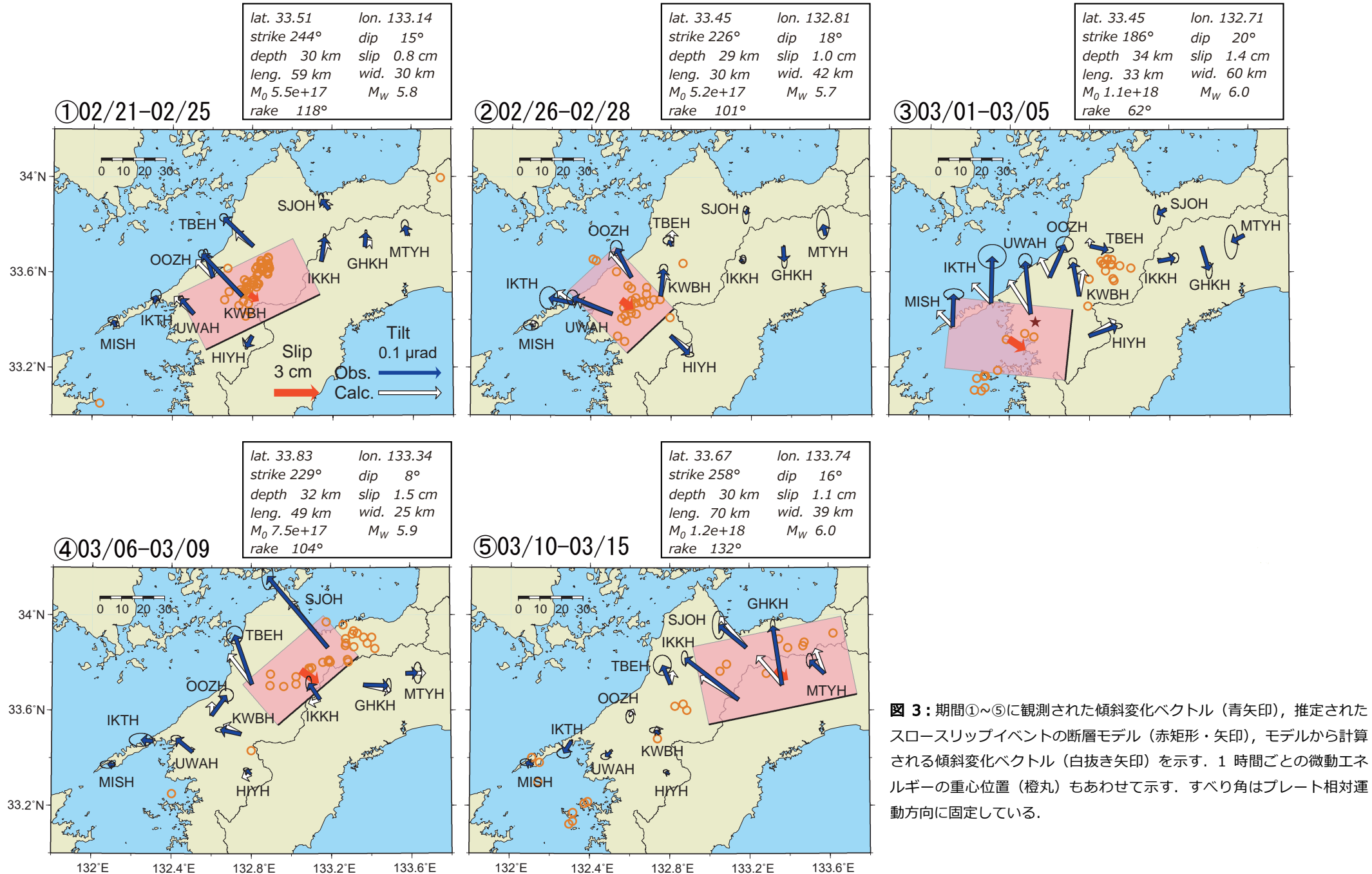


図3: 期間①~⑤に観測された傾斜変化ベクトル(青矢印), 推定されたスロースリップイベントの断層モデル(赤矩形・矢印), モデルから計算される傾斜変化ベクトル(白抜き矢印)を示す。1時間ごとの微動エネルギーの重心位置(橙丸)もあわせて示す。すべり角はプレート相対運動方向に固定している。