

南海トラフ地震関連解説情報について

－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^(注)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。

(注) 南海トラフ沿いの大規模地震(M8～M9クラス)は、「平常時」においても今後30年以内に発生する確率が70～80%であり、昭和東南海地震・昭和南海地震の発生から既に70年以上が経過していることから切迫性の高い状態です。

1. 地震の観測状況

(顕著な地震活動に関する現象)

南海トラフ周辺では、特に目立った地震活動はありませんでした。

(ゆっくりすべりに関係する現象)

プレート境界付近を震源とする深部低周波地震(微動)のうち、主なものは以下のとおりです。

(1) 四国中部から西部：2月10日から3月9日

(2) 紀伊半島北部から西部：3月7日から3月23日

2. 地殻変動の観測状況

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)、(2)の深部低周波地震(微動)とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計でわずかな地殻変動を観測しました。また、周辺の傾斜データでも、わずかな変化が見られています。

GNSS観測によると、2019年春頃から紀伊半島西部・四国東部で観測されている、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、2020年初頭から鈍化しています。

(長期的な地殻変動)

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

(ゆっくりすべりに関係する現象)

上記(1)、(2)の深部低周波地震(微動)と地殻変動は、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ものと推定しています。

2019年春頃からの紀伊半島西部・四国東部の地殻変動は、紀伊水道周辺のプレート境界深部における長期的ゆっくりすべりに起因するものと推定しています。

これらの深部低周波地震(微動)、短期的ゆっくりすべり、及び長期的ゆっくりすべりは、それぞれ、従来からも繰り返し観測されてきた現象です。

(長期的な地殻変動)

御前崎、潮岬及び室戸岬のそれぞれの周辺で見られる長期的な沈降傾向はフィリピン海プレートの沈み込みに伴うもので、その傾向に大きな変化はありません。

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ません。

以上を内容とする「南海トラフ地震関連解説情報」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。

気象庁の資料には、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も使用。

産業技術総合研究所の資料には、防災科学技術研究所及び気象庁のデータも使用。

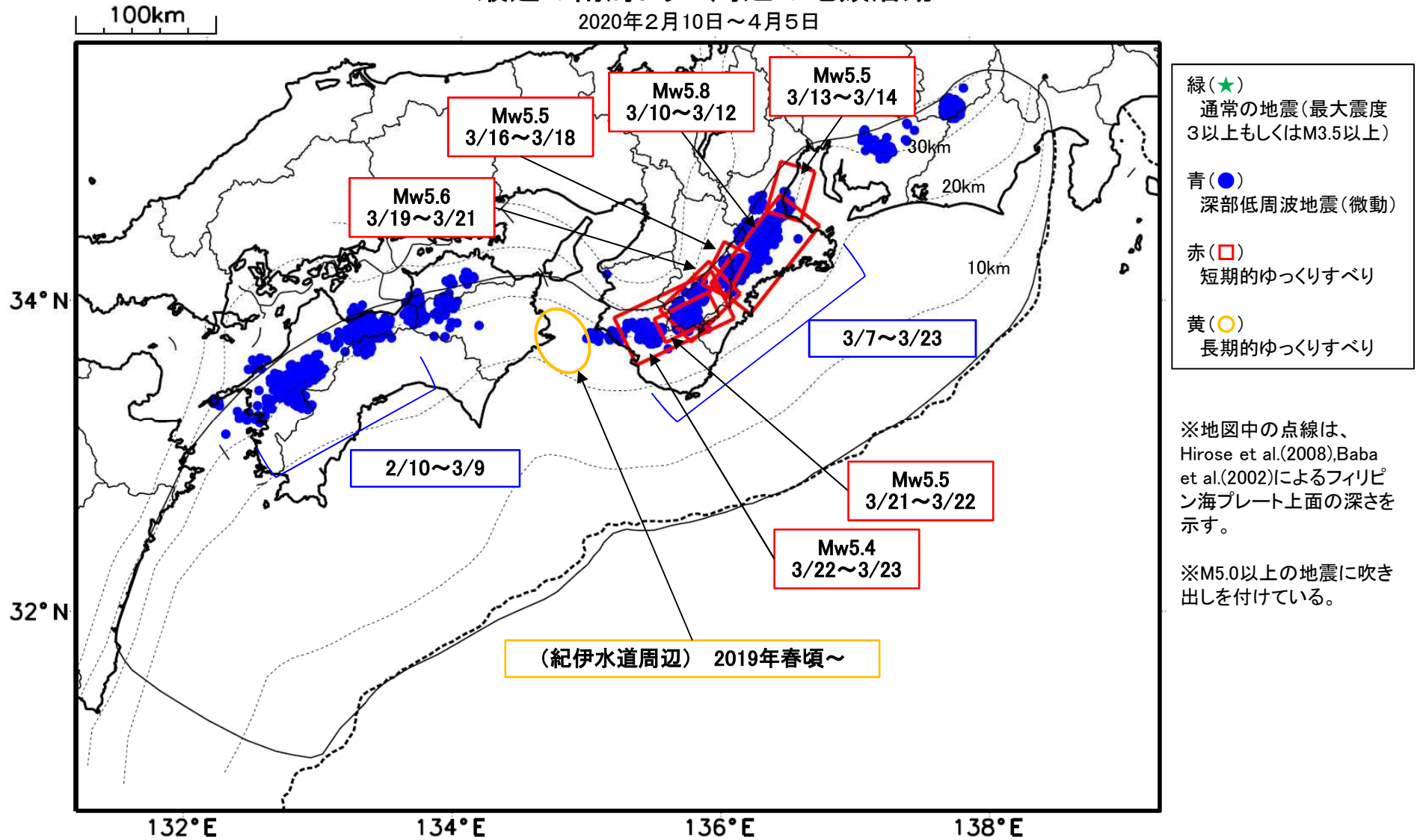
気象庁では、大規模地震の切迫性が高いと指摘されている南海トラフ周辺の地震活動や地殻変動等の状況を定期的に評価するため、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会、地震防災対策強化地域判定会を毎月開催しています。本資料は今回開催した評価検討会、判定会で評価した、主に前回（令和2年3月6日）以降の調査結果を取りまとめたものです。

問合せ先：地震火山部 地震予知情報課 担当 宮岡

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

最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2020年2月10日～4月5日



- 緑(★)
通常の地震(最大震度3以上もしくはM3.5以上)
- 青(●)
深部低周波地震(微動)
- 赤(□)
短期的ゆっくりすべり
- 黄(○)
長期的ゆっくりすべり

※地図中の点線は、Hirose et al.(2008), Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さを示す。

※M5.0以上の地震に吹き出しを付けている。

通常の地震(最大震度3以上もしくはM3.5以上).....気象庁の解析結果による。
 深部低周波地震(微動).....(震源データ)気象庁の解析結果による。(活動期間)防災科学技術研究所及び気象庁の解析結果による。
 短期的ゆっくりすべり.....【紀伊北部から紀伊西部】産業技術総合研究所の解析結果による。
 長期的ゆっくりすべり.....【紀伊水道周辺】国土地理院の解析結果を元におおよその場所を表示している。

※通常の地震、短期的ゆっくりすべりは3月分のみ表示している。

令和2年3月1日～令和2年4月5日の主な地震活動

○南海トラフ巨大地震の想定震源域およびその周辺の地震活動：

【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】

特に目立った活動はなかった。

※太平洋プレートの沈み込みに伴う震源が深い地震は除く

○深部低周波地震（微動）活動期間

| 四国 | 紀伊半島 | 東海 |
|---|--|--|
| <p>■四国東部</p> <p>3月7日～9日 3月15日～24日 4月1日 4月4日～（継続中）</p> <p>■四国中部</p> <p><u>2月10日～24日</u>・・・(1) 2月26日～27日 3月4日 3月6日～9日 3月18日 3月20日～21日 3月23日～24日 4月2日</p> <p>■四国西部</p> <p><u>2月18日～29日</u> <u>3月2日～9日</u> } ・・・(1) 3月11日 3月13日～14日 3月22日～23日 3月26日～27日 3月30日～4月1日 4月5日～（継続中）</p> | <p>■紀伊半島北部</p> <p>3月1日 3月3日～5日 <u>3月8日～19日</u>^{注1)}・・・(2)</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p><u>3月19日～23日</u>・・・(2)</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>3月5日 3月7日～9日 <u>3月22日～23日</u>・・・(2) 4月5日～（継続中）</p> | <p>3月1日～2日 3月7日～11日 3月13日 4月4日～（継続中）</p> |

※深部低周波地震（微動）活動は、気象庁一元化震源を用い、地域ごとの一連の活動（継続日数2日以上または活動日数1日の場合で複数個検知したもの）について、活動した場所ごとに記載している。

※ひずみ変化と同期して観測された深部低周波地震（微動）活動を赤字で示す。

※上の表中（1）（2）を付した活動は、今期間、主な深部低周波地震（微動）活動として取り上げたものの。

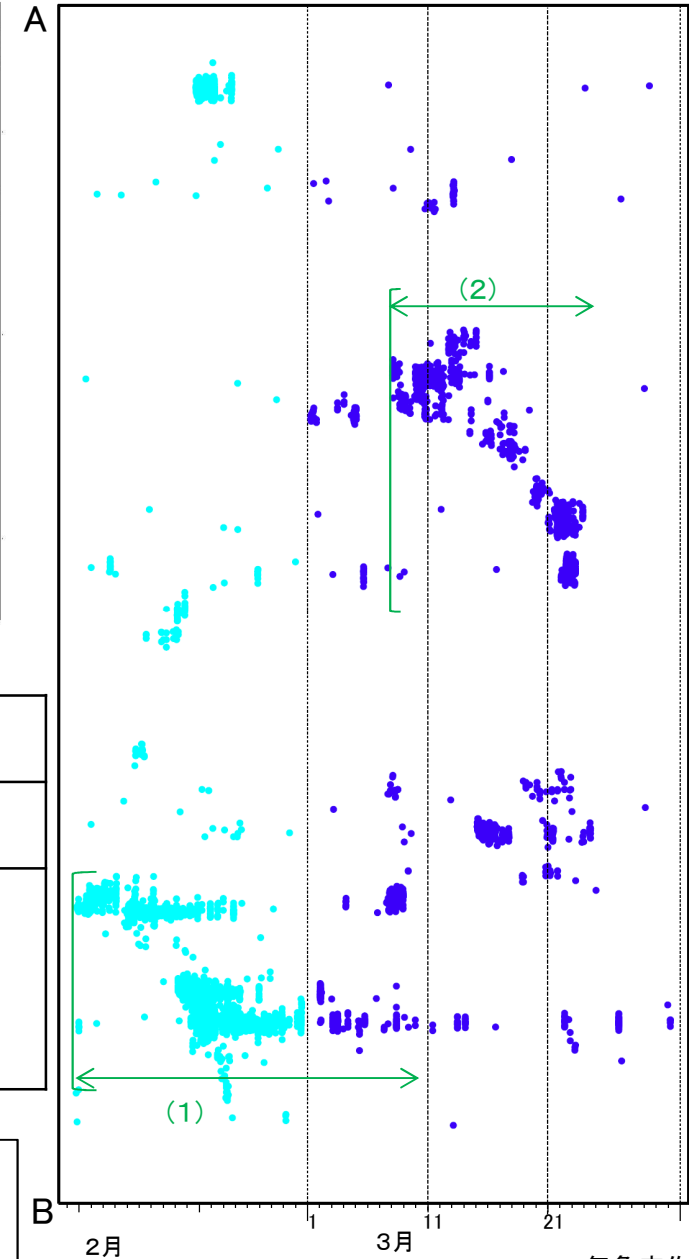
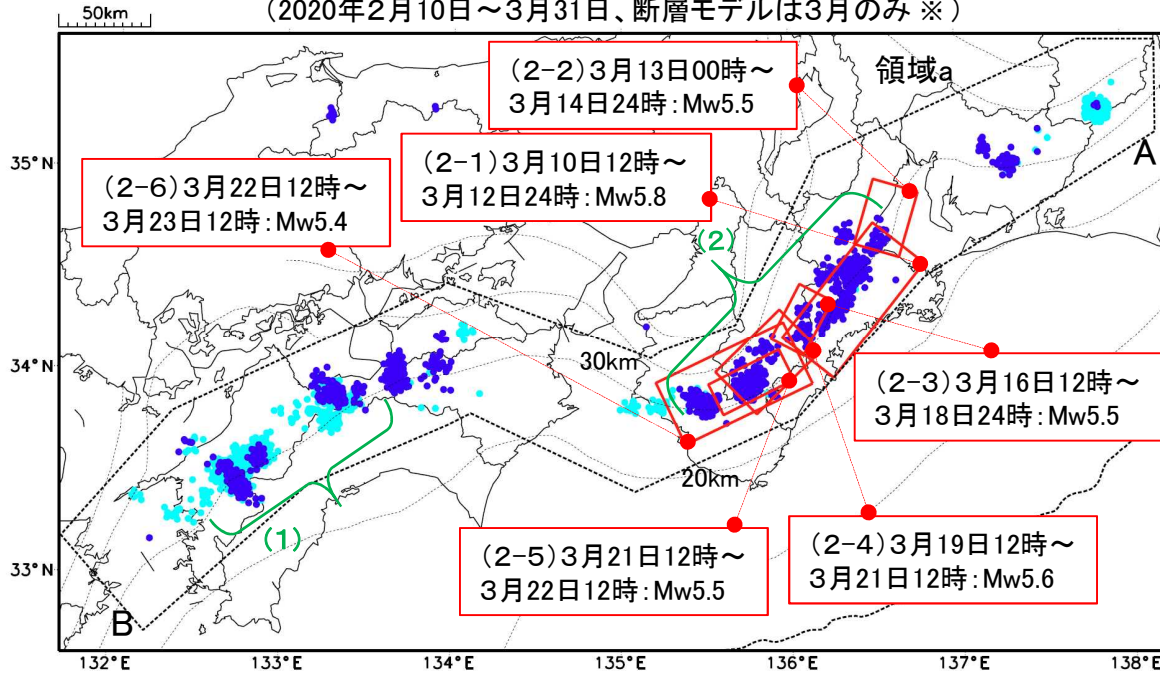
※四国中部及び四国西部の深部低周波地震（微動）活動期間は、2月10日以降を記載している。

注1）防災科学技術研究所による解析では、3月7日頃から活発な微動活動が見られた。

深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべりの全体概要

深部低周波地震(微動)の震央分布図と短期的ゆっくりすべりの断層モデル
(2020年2月10日～3月31日、断層モデルは3月のみ※)

領域a(点線矩形)内の深部低周波地震(微動)の時空間分布図(A-B投影)



主な深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

| 活動場所 | | 深部低周波地震(微動)活動の期間 | 短期的ゆっくりすべりの期間と規模 |
|------|----------------|------------------|--|
| (1) | 四国西部から西部 | 2月10日～3月9日 | (3月は明瞭なひずみ変化は観測されていない)※ |
| (2) | 紀伊半島北部から紀伊半島西部 | 3月7日～3月23日 | (2-1) 3月10日12時～3月12日24時: Mw5.8 (2-2) 3月13日00時～3月14日24時: Mw5.5 (2-3) 3月16日12時～3月18日24時: Mw5.5 (2-4) 3月19日12時～3月21日12時: Mw5.6 (2-5) 3月21日12時～3月22日12時: Mw5.5 (2-6) 3月22日12時～3月23日12時: Mw5.4 |

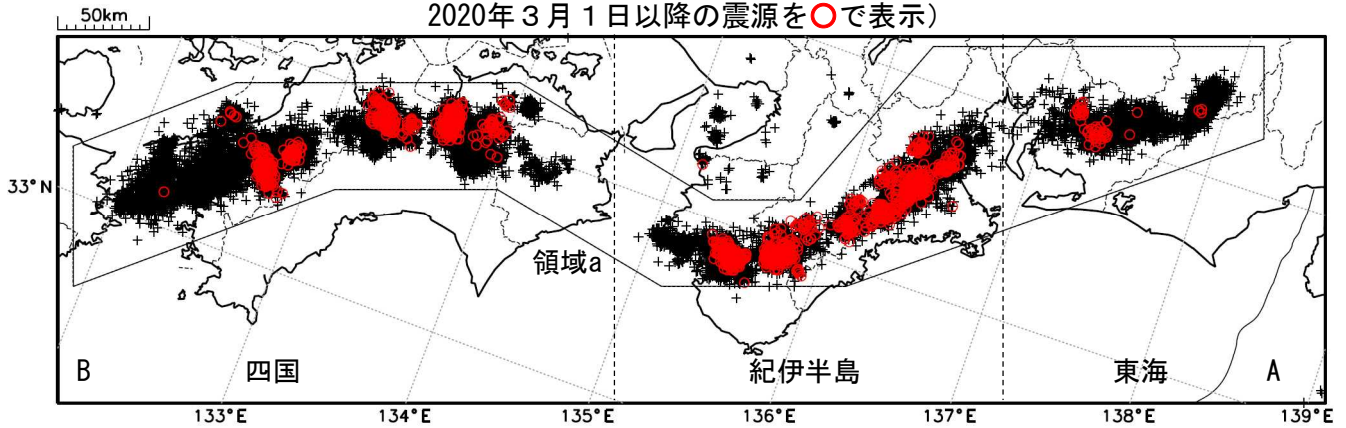
※2月分の活動については先月分の資料を参照

●●: 深部低周波地震(微動)の震央(気象庁の解析結果を示す)
活動期間(防災科学技術研究所及び気象庁の解析結果を示す)
□: 短期的ゆっくりすべりの断層モデル(産業総合技術研究所の解析結果を示す)
点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さ(10kmごとの等深線)を示す。

深部低周波地震（微動）活動（2010年4月1日～2020年3月31日）

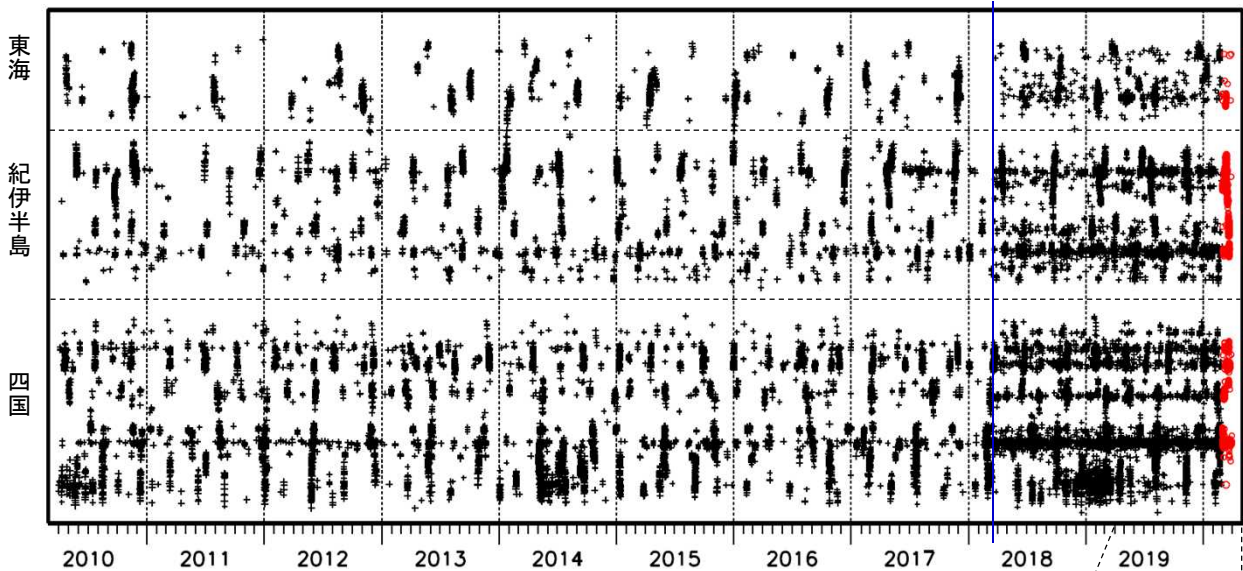
深部低周波地震（微動）は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。

震央分布図（2010年4月1日～2020年3月31日：過去10年間
2020年3月1日以降の震源を○で表示）

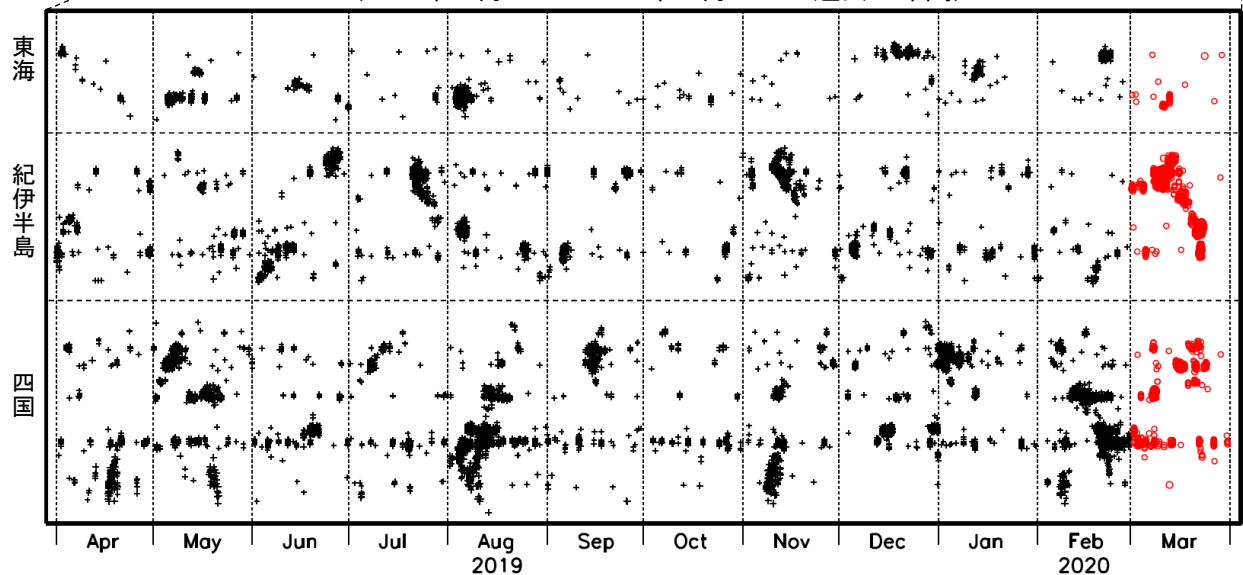


上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）

※2018年3月22日



（2019年4月1日～2020年3月31日：過去1年間）



※2018年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。

紀伊半島北部から紀伊半島西部の 深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

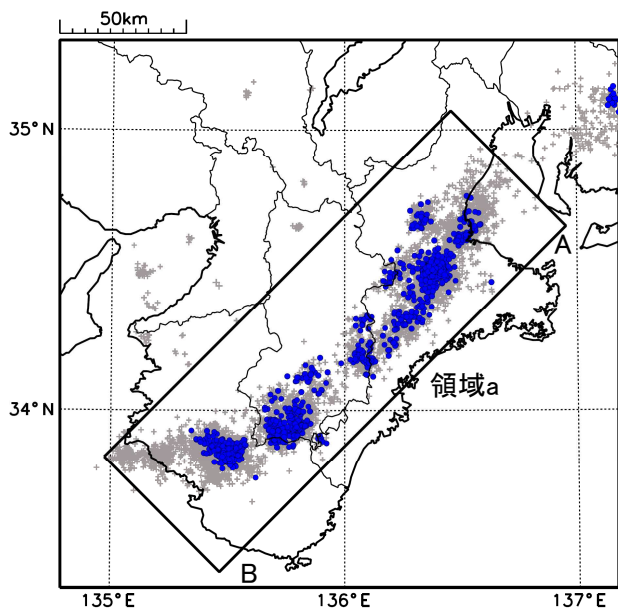
3月8日から23日にかけて、紀伊半島北部から紀伊半島西部で深部低周波地震(微動)を観測した。8日未明に紀伊半島北部で始まった活動は次第に南西へと移動し、19日以降は紀伊半島中部、22日以降は紀伊半島西部でも活動がみられた。

深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測している。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

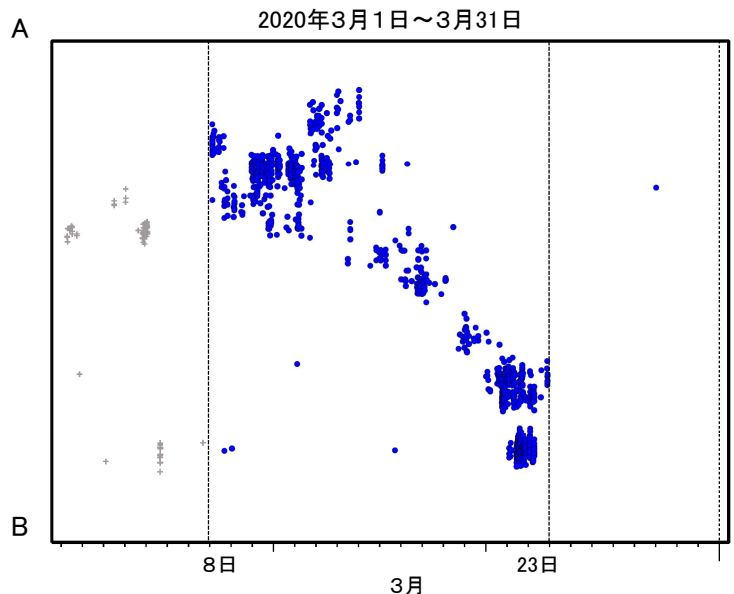
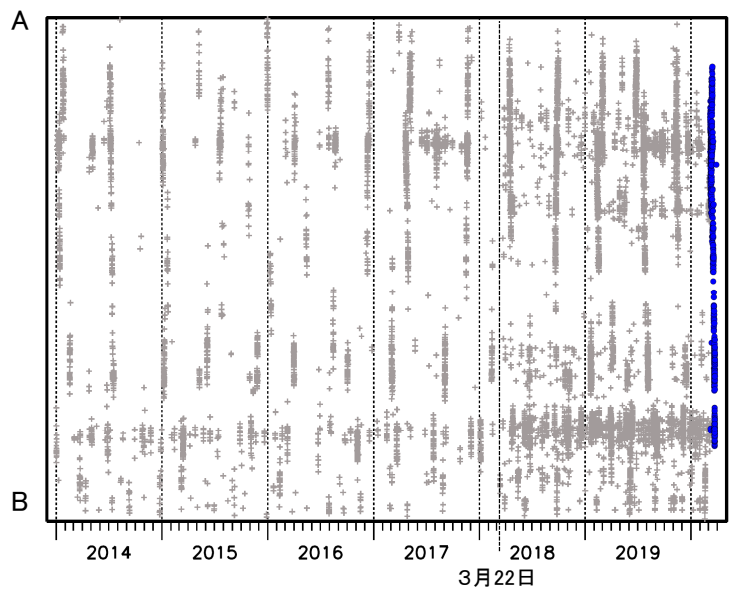
深部低周波地震(微動)活動

震央分布図

(2014年1月1日～2020年3月31日、深さ0～60km、Mすべて)
2020年3月8日以降を青く表示



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



※2018年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。

紀伊半島・東海地域の深部低周波微動活動状況 (2020年3月)

● 3月7～23日頃に紀伊半島北部から西部において、活発な微動活動。

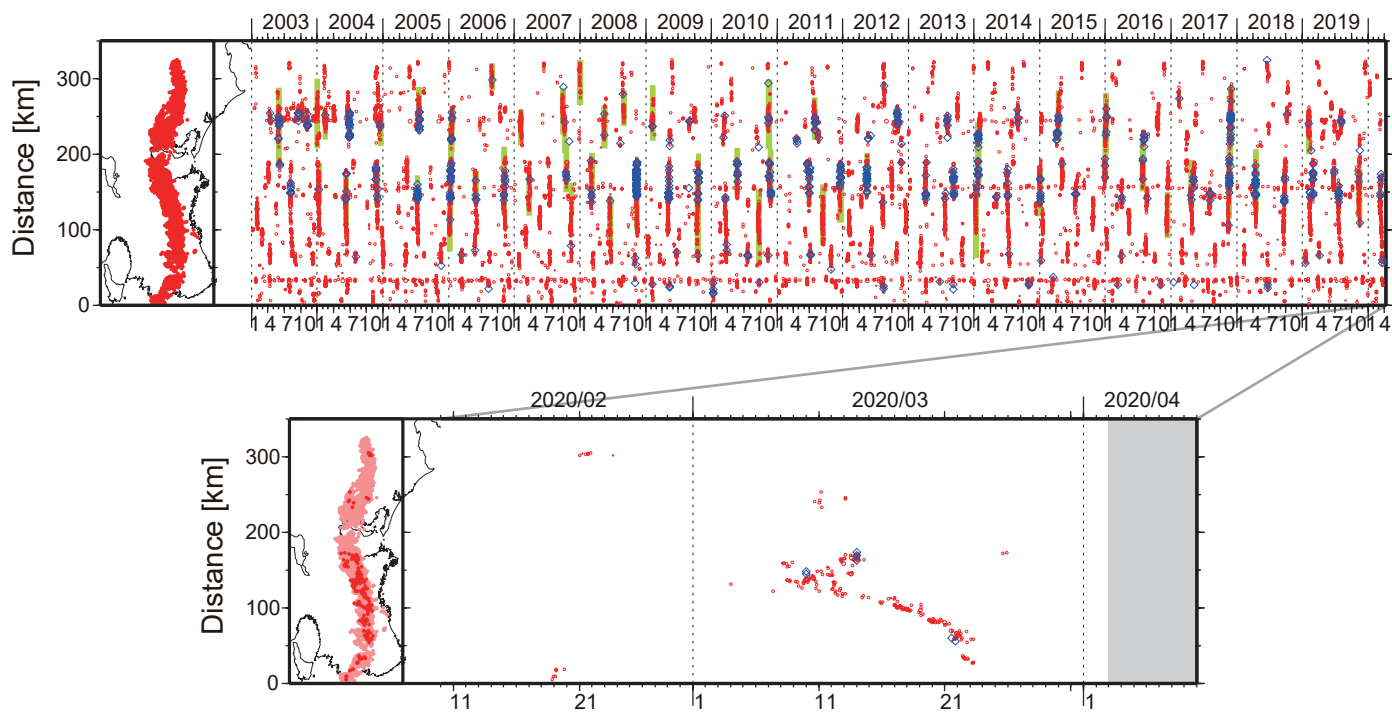


図1. 紀伊半島・東海地域における2003年1月～2020年4月2日までの深部低周波微動の時空間分布(上図). 赤丸はエンベロップ相関・振幅ハイブリッド法(Maeda and Obara, 2009)およびクラスタ処理(Obara et al., 2010)によって1時間毎に自動処理された微動分布の重心である. 青菱形は周期20秒に卓越する超低周波地震(Ito et al., 2007)である. 黄緑色の太線はこれまでに検出された短期的スロースリップイベント(SSE)を示す. 下図は2020年3月を中心とした期間の拡大図である. 3月7～23日頃に三重県中部から和歌山県中部において活発な活動がみられた. この活動は三重県中部で開始し, 北東および南西方向への活動域の拡大が14日頃までみられた. その後南西側の活動のみが継続し, 南西方向への活動域の移動が22日頃までみられた. 3月10～11日頃には愛知県中部においてごく小規模な活動がみられた. 3月13日2:18頃に能登半島で発生したM5.8(Hi-net暫定値)の地震後の同2～3時台に愛知県東部で微動活動がみられた.

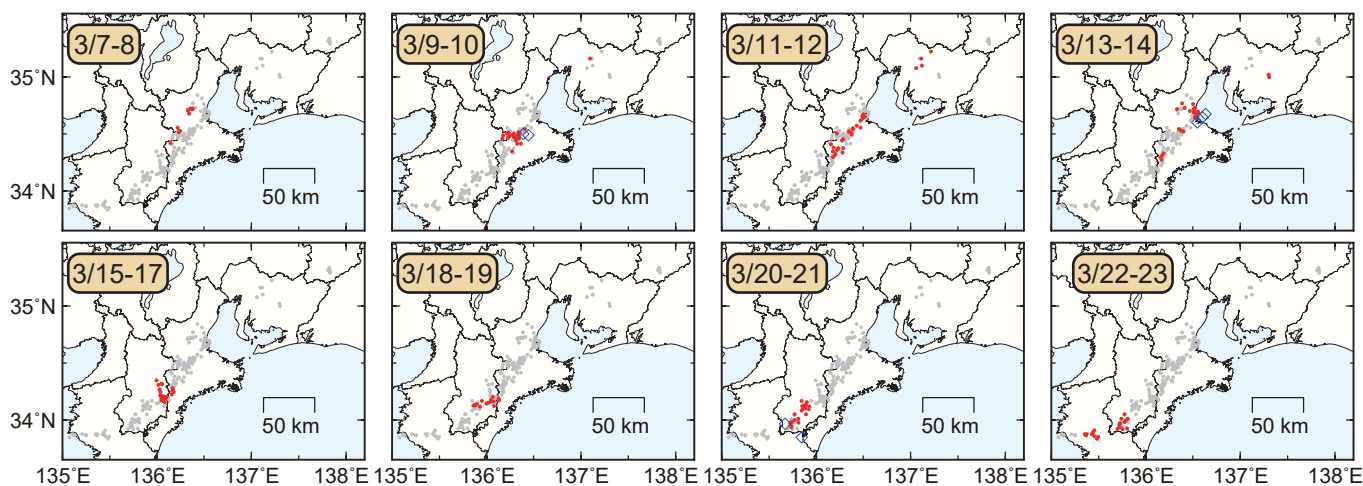


図2. 各期間に発生した微動(赤丸)および深部超低周波地震(青菱形)の分布. 灰丸は, 図1の拡大図で示した期間における微動分布を示す.

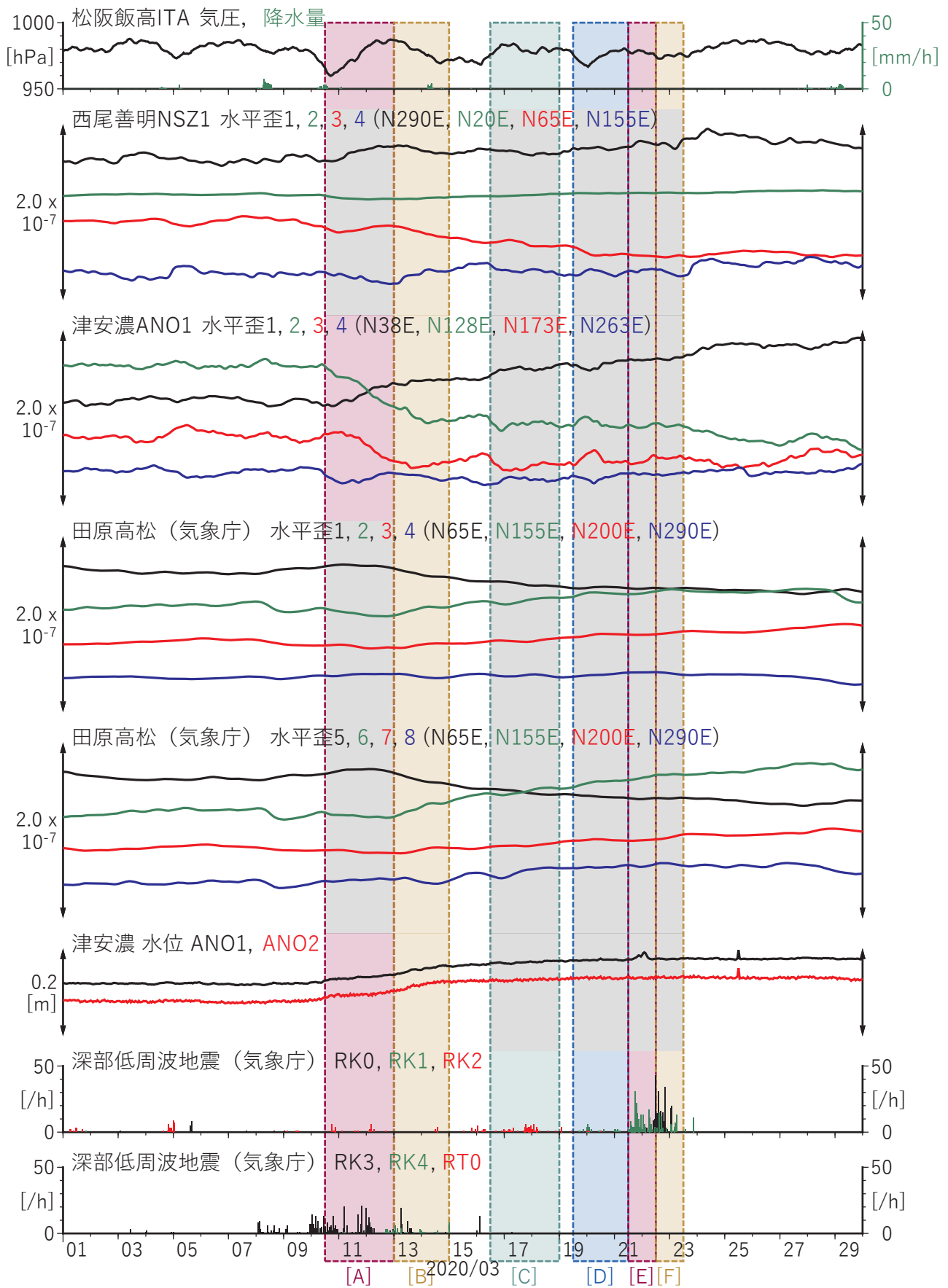


図2 紀伊半島から東海地方における歪・地下水観測結果
(2020/03/01 00:00 - 2020/03/30 00:00 (JST))

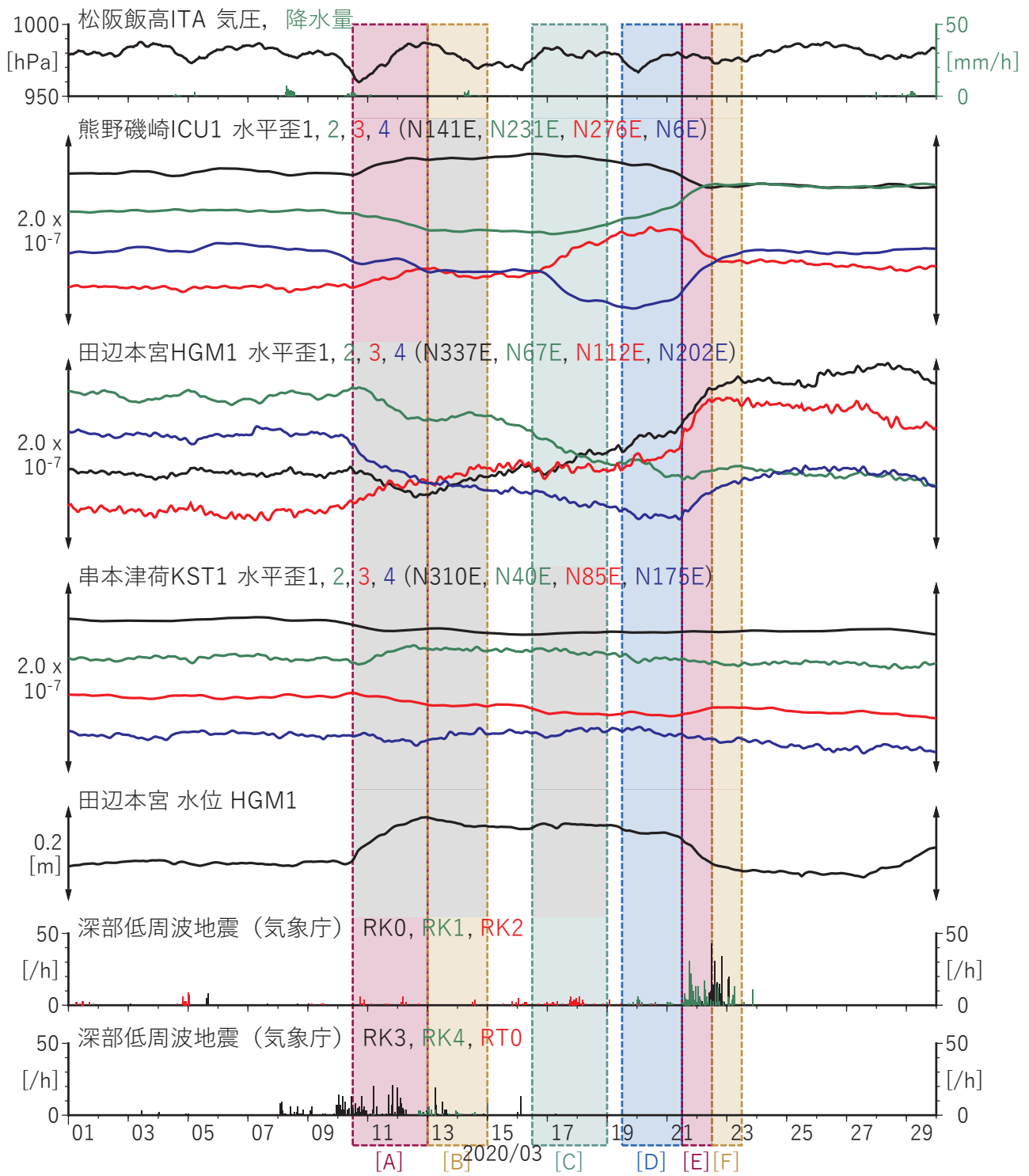


図3 紀伊半島における歪・地下水観測結果
(2020/03/01 00:00 - 2020/03/30 00:00 (JST))

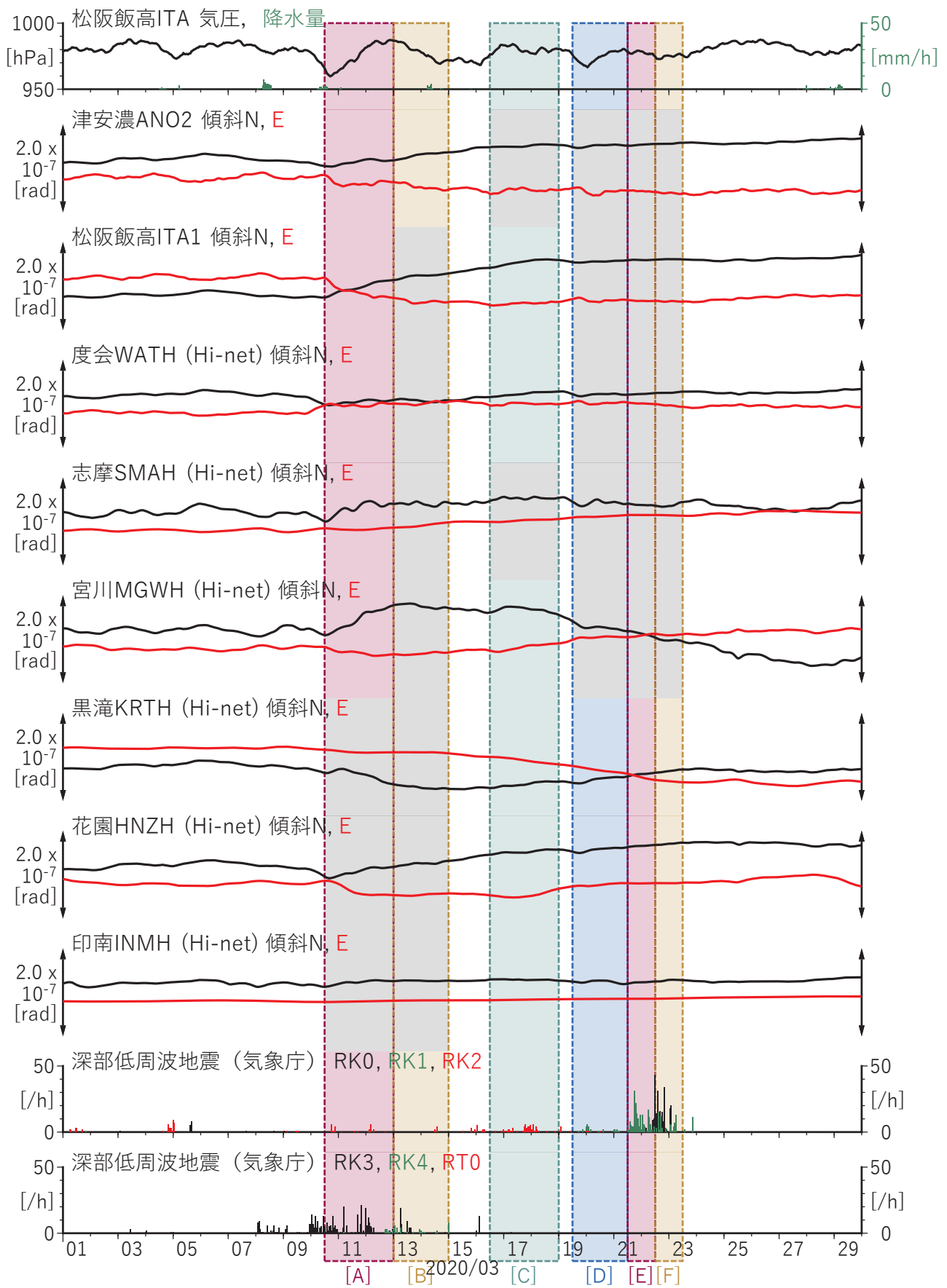
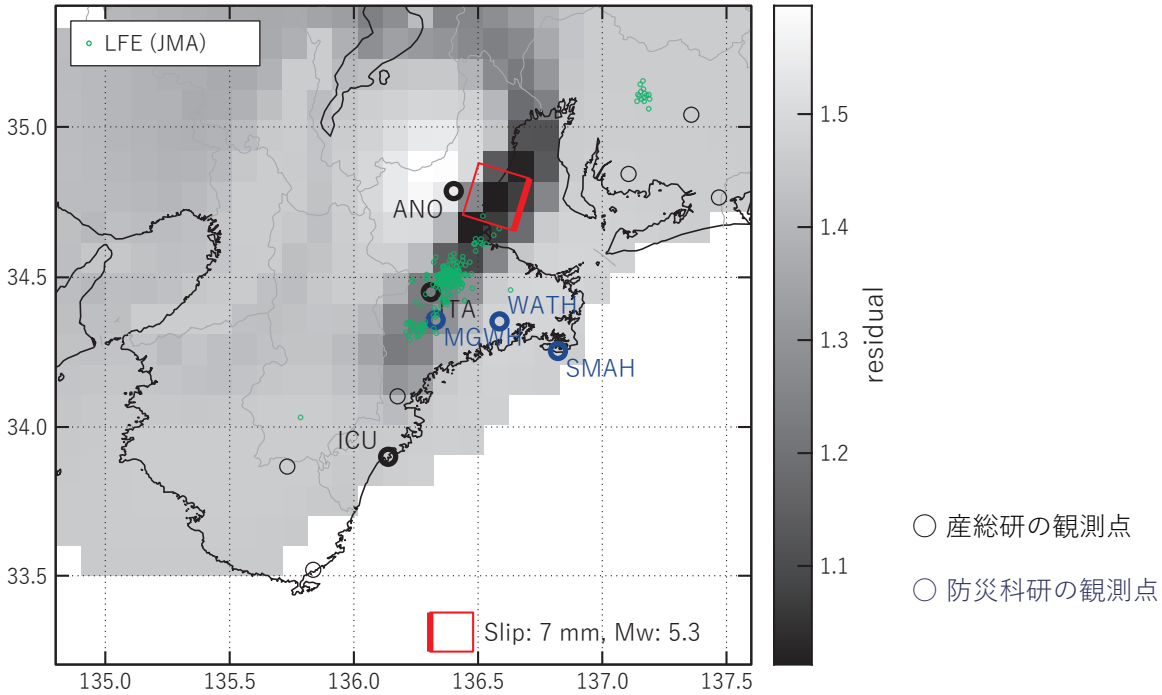


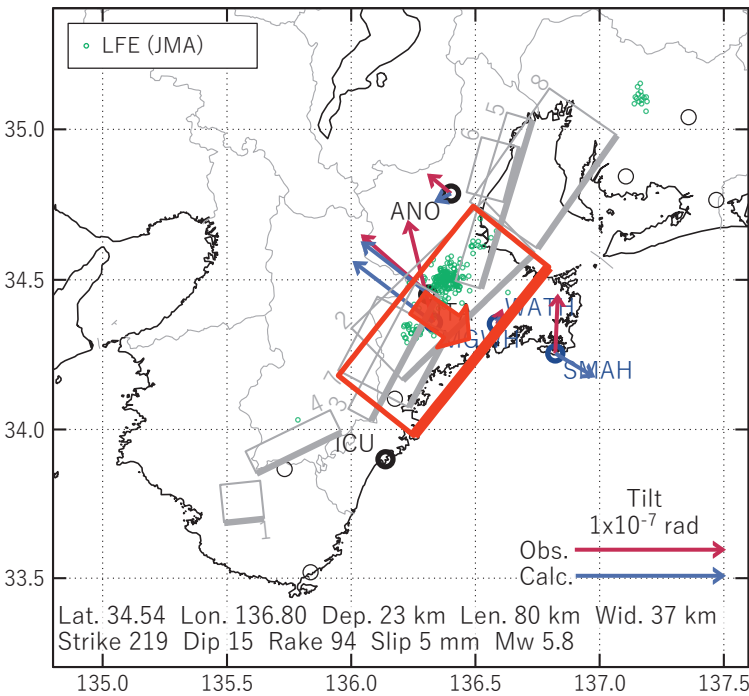
図4 紀伊半島における傾斜観測結果
(2020/03/01 00:00 - 2020/03/30 00:00 (JST))

[A] 2020/03/10PM-12

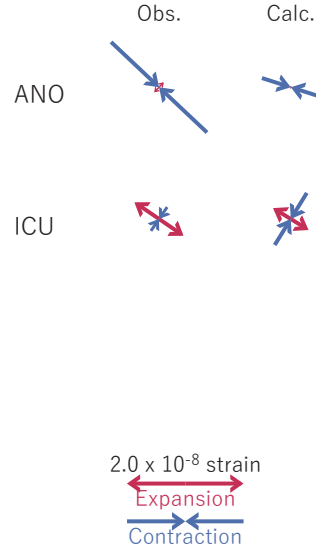
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

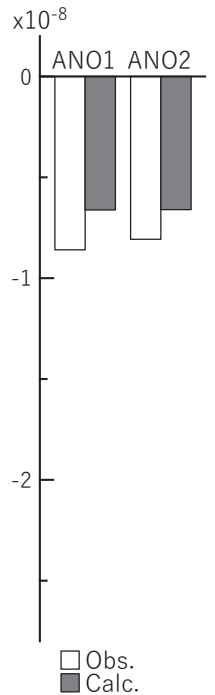


図5 2020/03/10PM-12の歪・傾斜・地下水変化（図2-4[A]）を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って分布させた20×20kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小とするすべり量を選んだ時の残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の位置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イベントの推定断層面。赤色破線矩形は今回の一連のイベント。

1: 2019/03/29-04/01 (Mw5.4), 2: 2019/07/21PM-22 (Mw5.7), 3: 2019/07/23-28 (Mw5.6)

4: 2019/08/04PM-06 (Mw5.6), 5: 2019/11/11-13AM (Mw5.7), 6: 2019/11/13PM-14AM (Mw5.4)

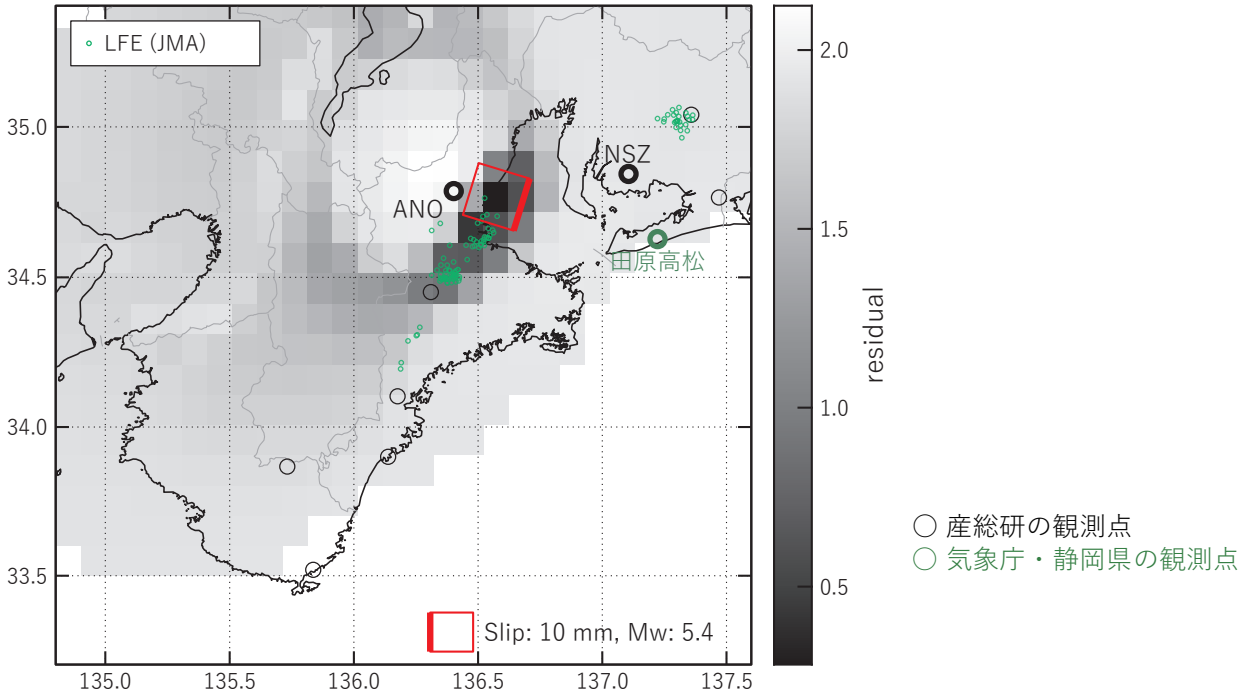
7: 2019/11/14PM-18AM (Mw5.6), 8: 2019/11/14PM-20 (Mw5.8)

(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。

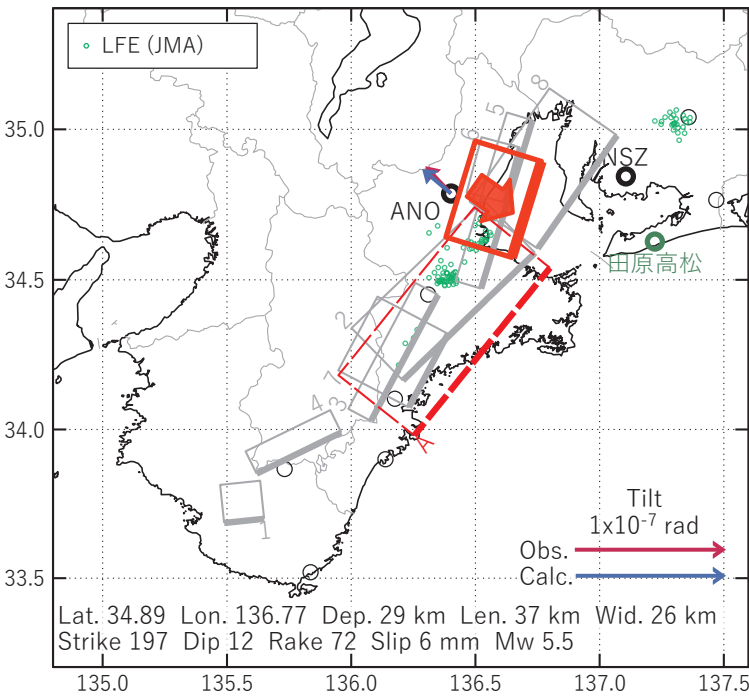
(b3) 体積歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。地下水圧は体積歪に変換して計算している。

[B] 2020/03/13-14

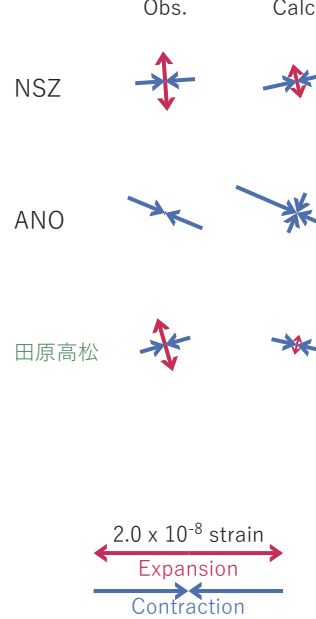
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

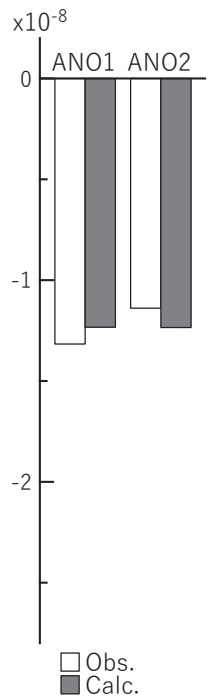


図6 2020/03/13-14の歪・傾斜・地下水変化 (図2-4[B]) を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って分布させた20×20kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小とするすべり量を選んだ時の残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の位置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イベントの推定断層面。赤色破線矩形は今回の一連のイベント。

1: 2019/03/29-04/01 (Mw5.4), 2: 2019/07/21PM-22 (Mw5.7), 3: 2019/07/23-28 (Mw5.6)

4: 2019/08/04PM-06 (Mw5.6), 5: 2019/11/11-13AM (Mw5.7), 6: 2019/11/13PM-14AM (Mw5.4)

7: 2019/11/14PM-18AM (Mw5.6), 8: 2019/11/14PM-20 (Mw5.8)

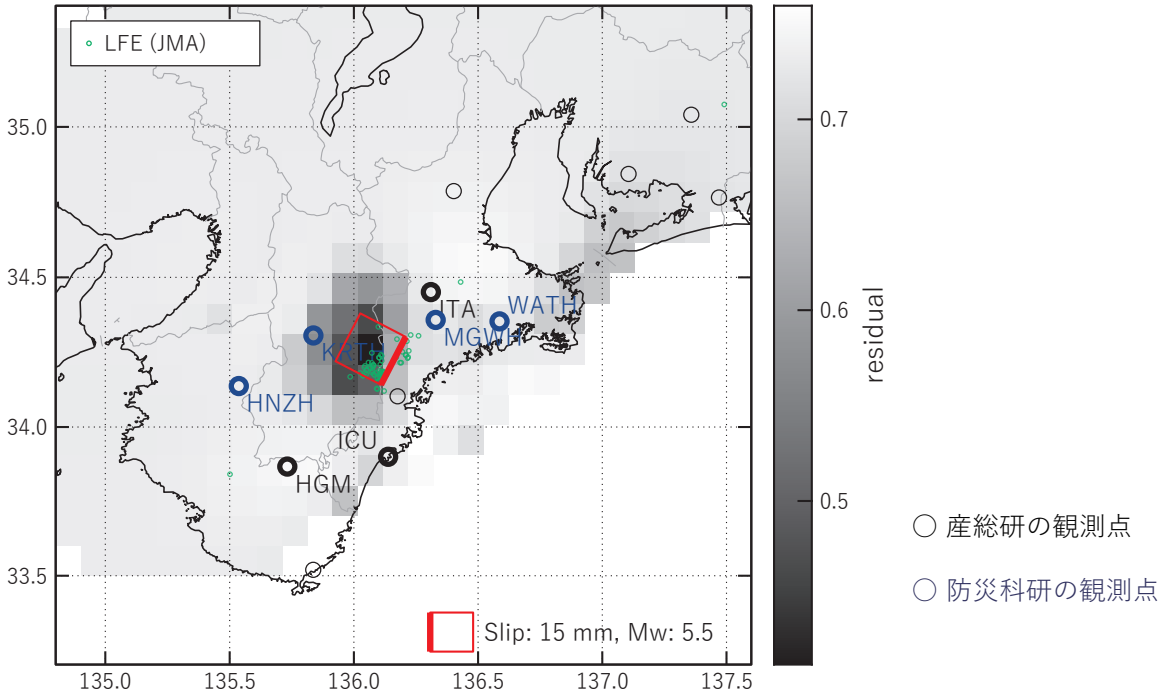
A: 2020/03/10PM-12 (Mw5.8)

(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。

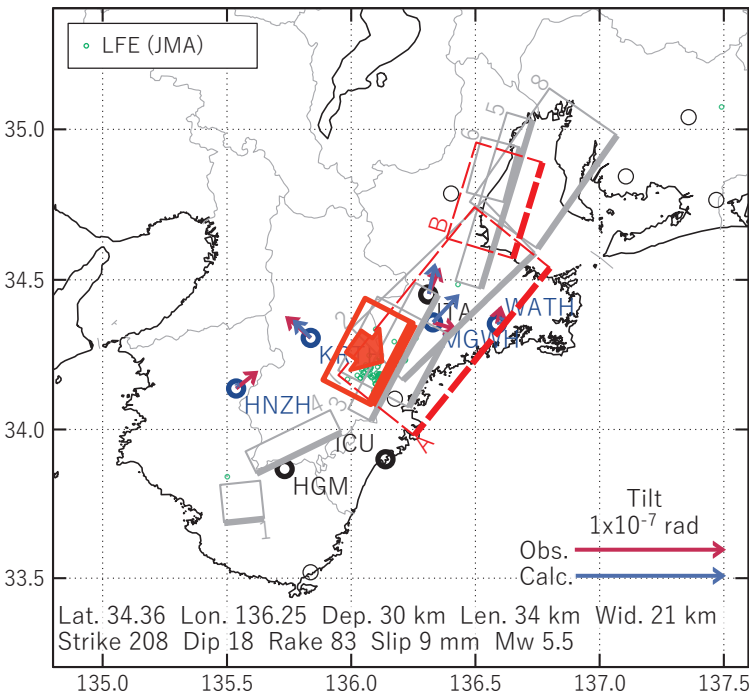
(b3) 体積歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。地下水圧は体積歪に変換して計算している。

[C] 2020/03/16PM-18

(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

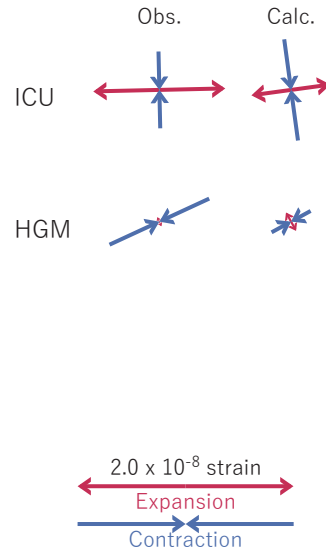


図7 2020/03/16PM-18の歪・傾斜・地下水変化 (図2-4[C]) を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って分布させた20×20kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小とするすべり量を選んだ時の残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色破線矩形)と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生したイベントの推定断層面。赤色破線矩形は今回の一連のイベント。

1: 2019/03/29-04/01 (Mw5.4), 2: 2019/07/21PM-22 (Mw5.7), 3: 2019/07/23-28 (Mw5.6)

4: 2019/08/04PM-06 (Mw5.6), 5: 2019/11/11-13AM (Mw5.7), 6: 2019/11/13PM-14AM (Mw5.4)

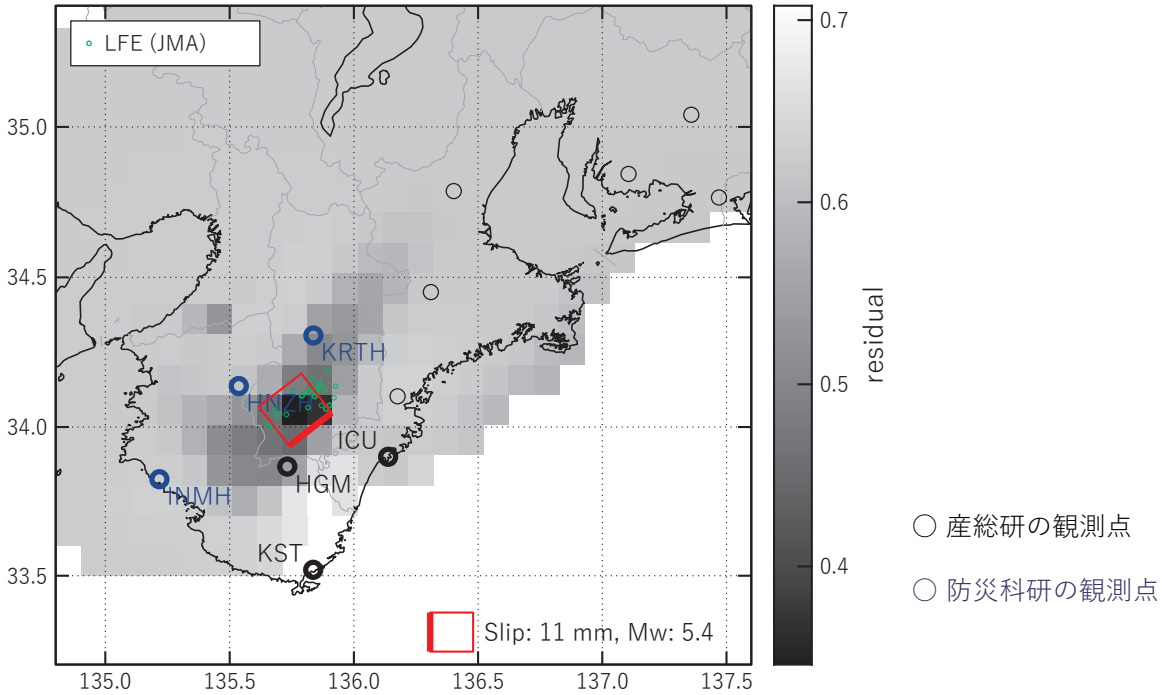
7: 2019/11/14PM-18AM (Mw5.6), 8: 2019/11/14PM-20 (Mw5.8)

A: 2020/03/10PM-12 (Mw5.8), B: 2020/03/13-14 (Mw5.5)

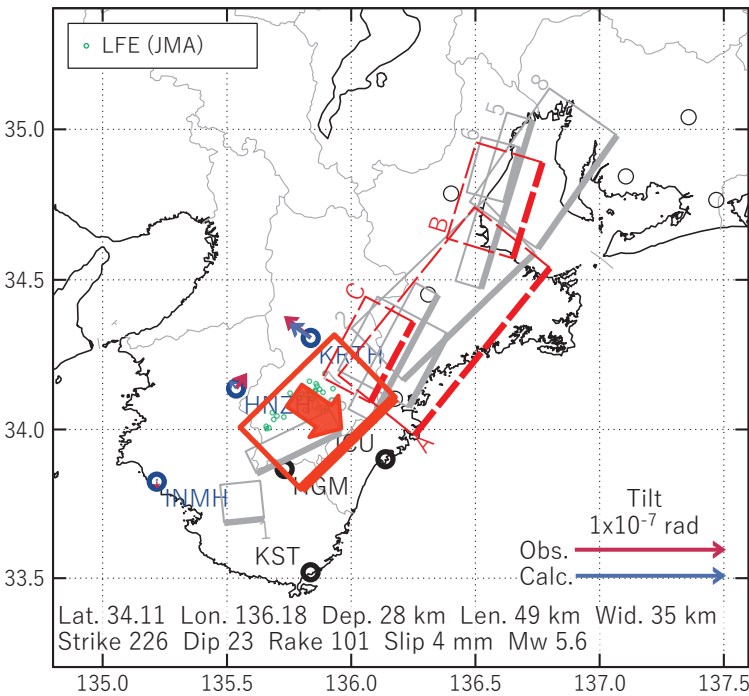
(b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[D] 2020/03/19PM-21AM

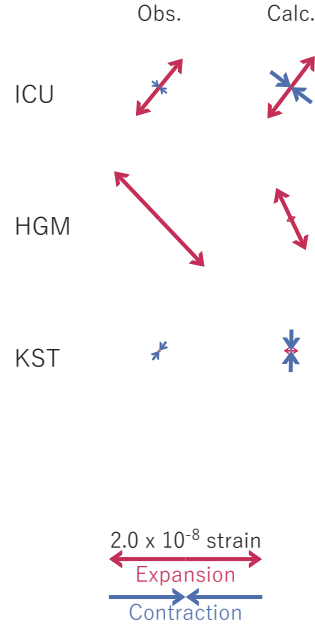
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

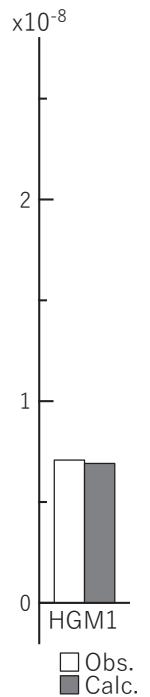


図8 2020/03/19PM-21AMの歪・傾斜・地下水変化 (図2-4[D]) を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って分布させた20×20kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小とするすべり量を選んだ時の残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の位置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イベントの推定断層面。赤色破線矩形は今回の一連のイベント。

1: 2019/03/29-04/01 (Mw5.4), 2: 2019/07/21PM-22 (Mw5.7), 3: 2019/07/23-28 (Mw5.6)

4: 2019/08/04PM-06 (Mw5.6), 5: 2019/11/11-13AM (Mw5.7), 6: 2019/11/13PM-14AM (Mw5.4)

7: 2019/11/14PM-18AM (Mw5.6), 8: 2019/11/14PM-20 (Mw5.8)

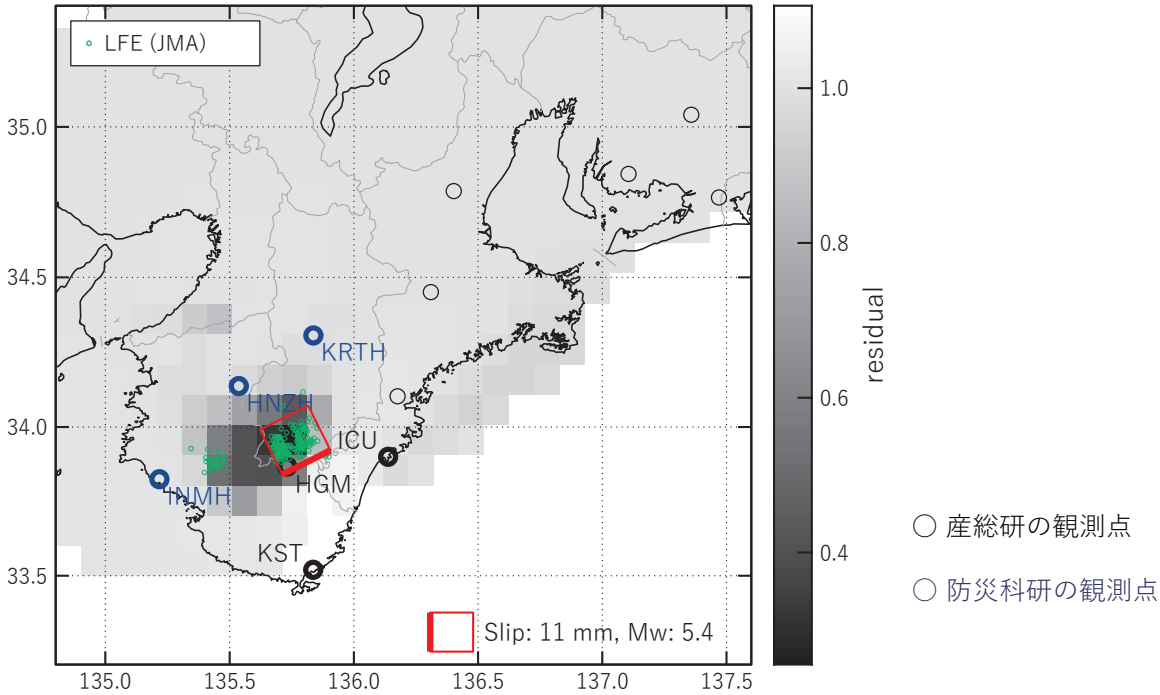
A: 2020/03/10PM-12 (Mw5.8), B: 2020/03/13-14 (Mw5.5), C: 2020/03/16PM-18 (Mw5.5)

(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。

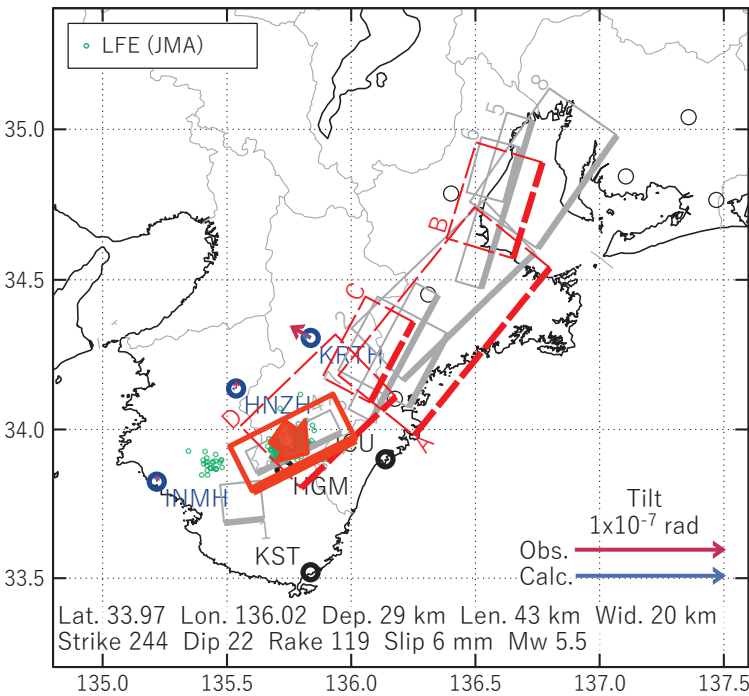
(b3) 体積歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。地下水圧は体積歪に変換して計算している。

[E] 2020/03/21PM-22AM

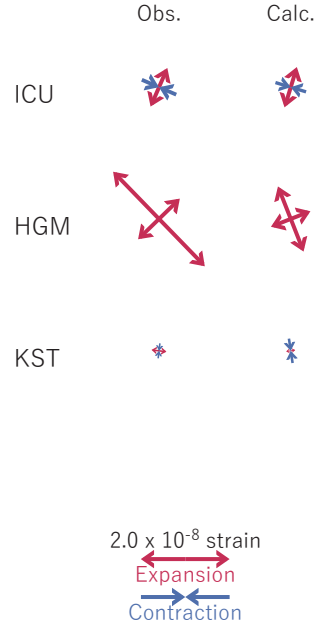
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

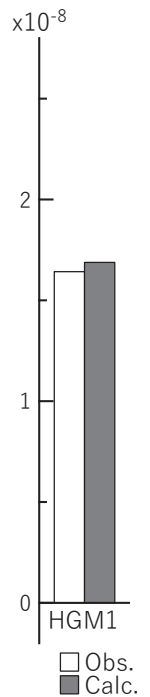


図9 2020/03/21PM-22AMの歪・傾斜・地下水変化（図2-4[E]）を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って分布させた20×20kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小とするすべり量を選んだ時の残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の位置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イベントの推定断層面。赤色破線矩形は今回の一連のイベント。

1: 2019/03/29-04/01 (Mw5.4), 2: 2019/07/21PM-22 (Mw5.7), 3: 2019/07/23-28 (Mw5.6)

4: 2019/08/04PM-06 (Mw5.6), 5: 2019/11/11-13AM (Mw5.7), 6: 2019/11/13PM-14AM (Mw5.4)

7: 2019/11/14PM-18AM (Mw5.6), 8: 2019/11/14PM-20 (Mw5.8)

A: 2020/03/10PM-12 (Mw5.8), B: 2020/03/13-14 (Mw5.5), C: 2020/03/16PM-18 (Mw5.5)

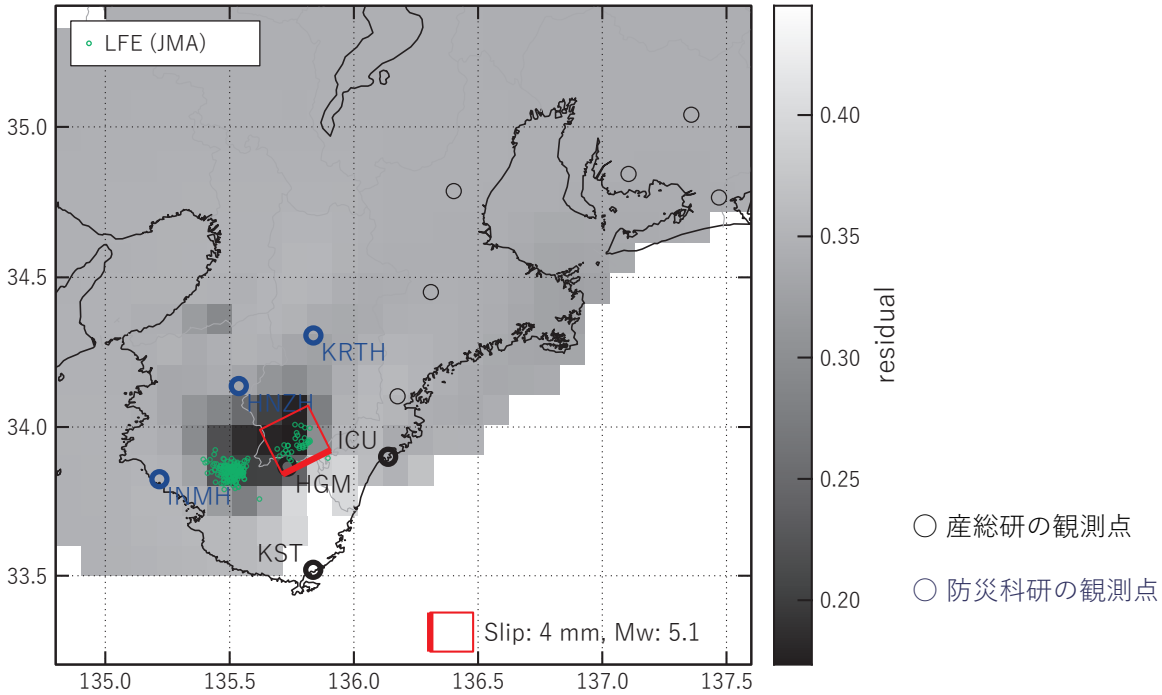
D: 2020/03/19PM-21AM (Mw5.6)

(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。

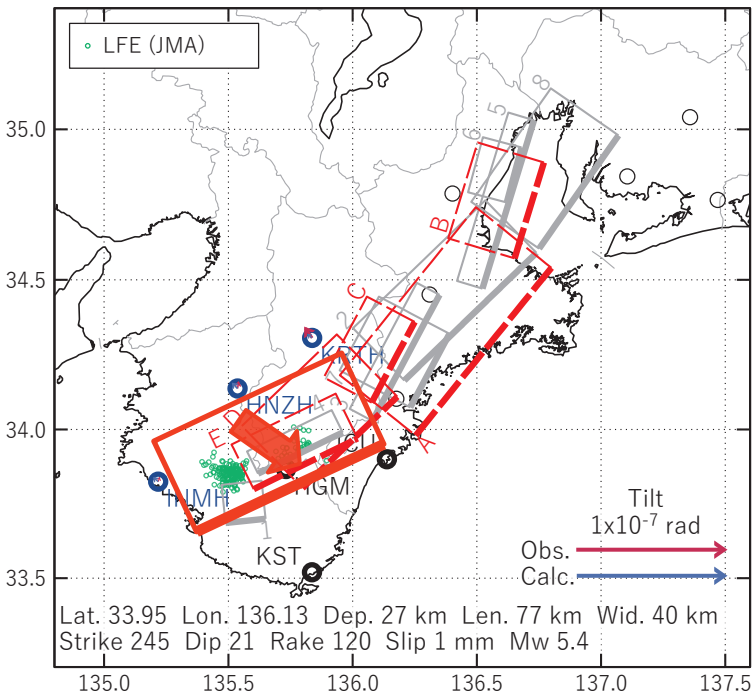
(b3) 体積歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。地下水圧は体積歪に変換して計算している。

[F] 2020/03/22PM-23AM

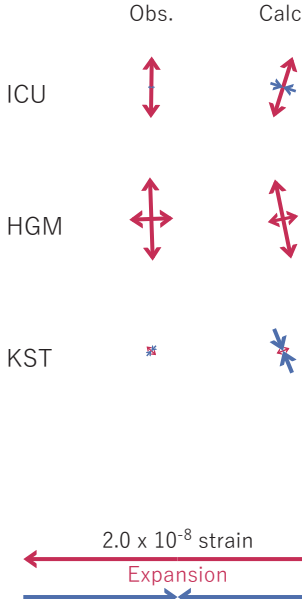
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

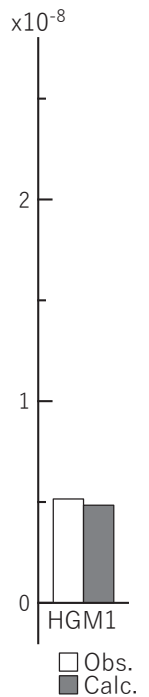


図10 2020/03/22PM-23AMの歪・傾斜・地下水変化 (図2-4[F]) を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って分布させた20×20kmの矩形断層面を移動させ、各位置で残差の総和を最小とするすべり量を選んだ時の残差の総和の分布。赤色矩形が残差の総和が最小となる断層面の位置。

(b1) (a)の位置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イベントの推定断層面。赤色破線矩形は今回の一連のイベント。

1: 2019/03/29-04/01 (Mw5.4), 2: 2019/07/21PM-22 (Mw5.7), 3: 2019/07/23-28 (Mw5.6)

4: 2019/08/04PM-06 (Mw5.6), 5: 2019/11/11-13AM (Mw5.7), 6: 2019/11/13PM-14AM (Mw5.4)

7: 2019/11/14PM-18AM (Mw5.6), 8: 2019/11/14PM-20 (Mw5.8)

A: 2020/03/10PM-12 (Mw5.8), B: 2020/03/13-14 (Mw5.5), C: 2020/03/16PM-18 (Mw5.5)

D: 2020/03/19PM-21AM (Mw5.6), E: 2020/03/21PM-22AM (Mw5.5)

(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。地下水圧は体積歪に変換して計算している。