

## 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<sup>(注)</sup>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) 東海：12月17日から25日

(2) 四国東部から中部：12月27日から継続中

#### 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。

2018年秋頃から四国西部のGNSS観測及びひずみ観測で観測されている、それまでの傾向とは異なる地殻変動は、2019年6月頃から停滞しているように見えます。

(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。

2018年秋頃からの四国西部の地殻変動は、豊後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。この長期的ゆっくりすべりは、2019年6月頃から停滞しているように見えます。

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。

---

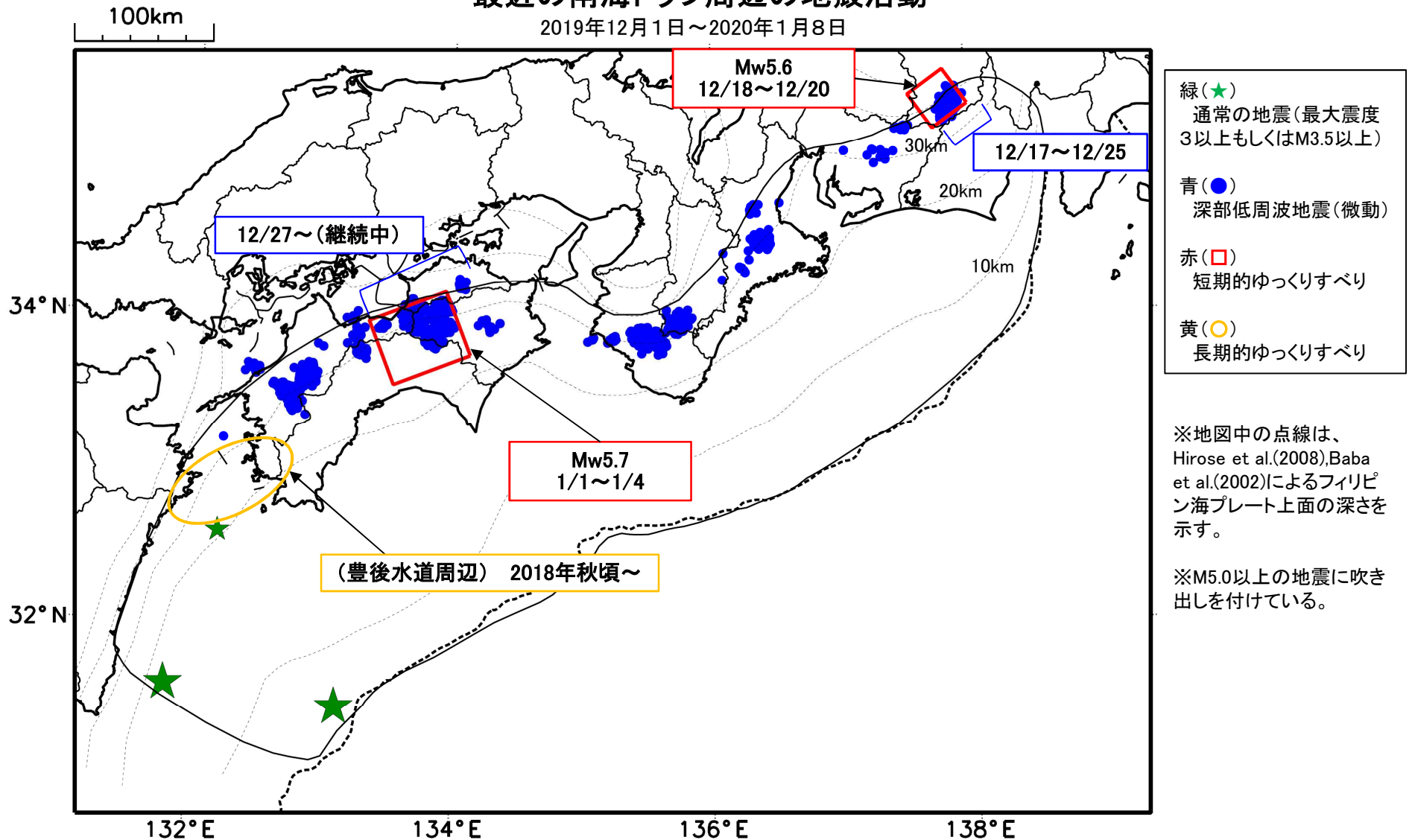
気象庁では、大規模地震の切迫性が高いと指摘されている南海トラフ周辺の地震活動や地殻変動等の状況を定期的に評価するため、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会、地震防災対策強化地域判定会を毎月開催しています。本資料は本日開催した評価検討会、判定会で評価した、主に前回（令和元年 12 月 6 日）以降の調査結果を取りまとめたものです。

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

2019年12月1日～2020年1月8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.....【東海】気象庁の解析結果による。【四国東部から四国中部】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.....【豊後水道周辺】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。

## 令和元年 12 月 1 日～令和 2 年 1 月 8 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】

月/日	時:分	震央地名	深さ (km)	M	最大 震度	発生場所
12/22	13:44	日向灘	23	4.0	1	
12/23	08:46	日向灘	32	3.5	1	フィリピン海プレート内部
1/5	21:25	四国沖	-	4.4	1	フィリピン海プレート内部

※震源の深さは、精度がやや劣るものは表記していない。

※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>12月5日～7日 12月9日 12月15日～17日 12月21日～22日 <b>12月28日～（継続中）<sup>注1)</sup>・・・(2)</b></p> <p>■四国中部</p> <p>12月3日 12月18日～19日 12月21日～22日 12月30日 1月3日～5日</p> <p>■四国西部</p> <p>12月12日～17日 12月25日 12月28日～1月6日 1月8日～（継続中）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>12月1日 12月14日～15日 12月19日～22日 12月30日 1月1日 1月4日～6日</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p>12月6日 12月11日～12日 12月16日～17日 12月22日～23日</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>12月1日～2日 12月4日～6日 12月19日 12月23日 12月26日～30日 1月4日 1月7日</p>	<p>12月5日～7日 12月12日 12月14日～15日 <b>12月17日～25日</b>・・・(1) 12月27日～30日</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。

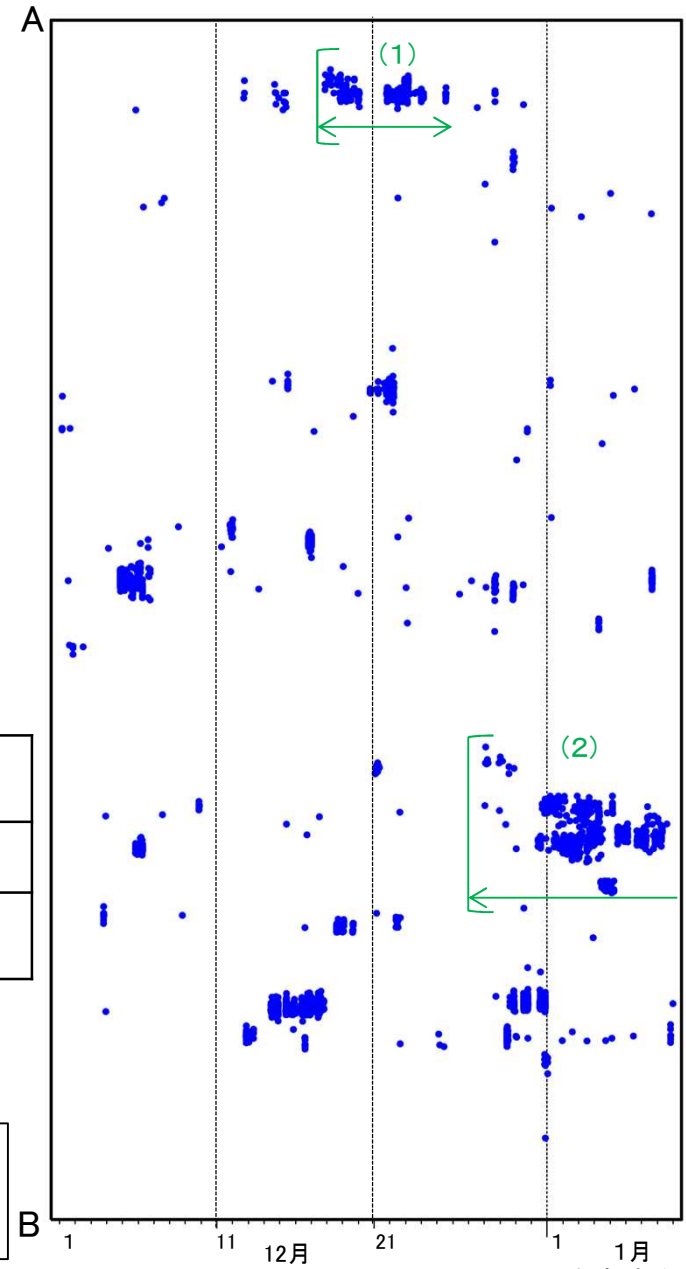
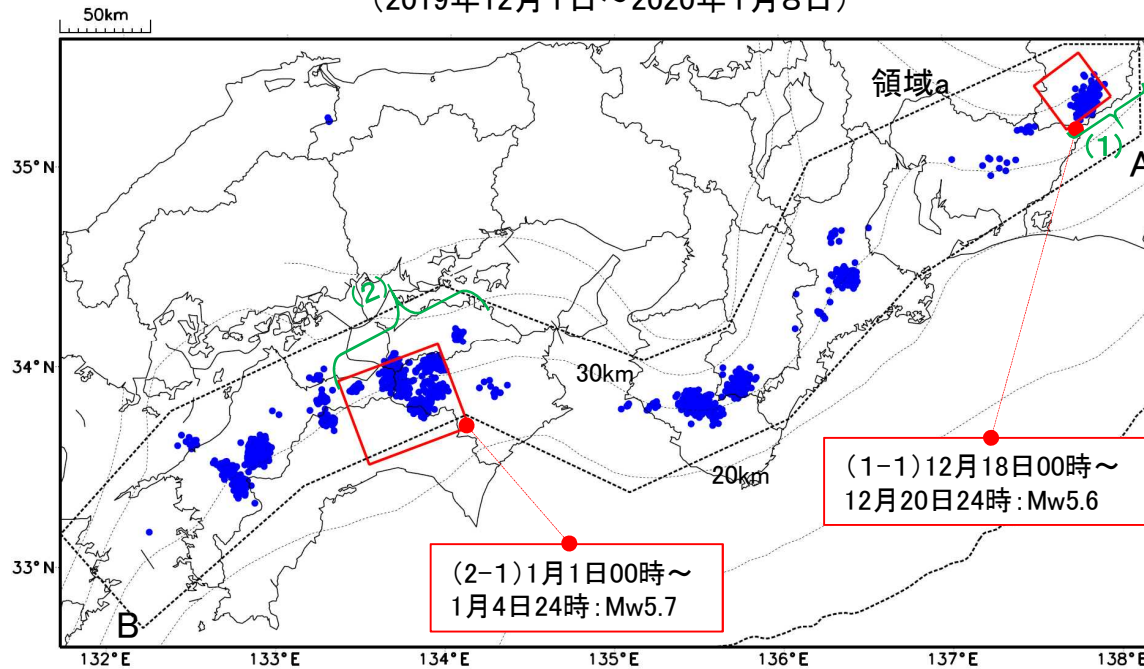
※上の表中（1）（2）を付した活動は、今期間、主な深部低周波地震（微動）活動として取り上げたものの。

注1）防災科学技術研究所による解析では、12月27日頃より四国東部から四国中部にかけて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  
(2019年12月1日~2020年1月8日)

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

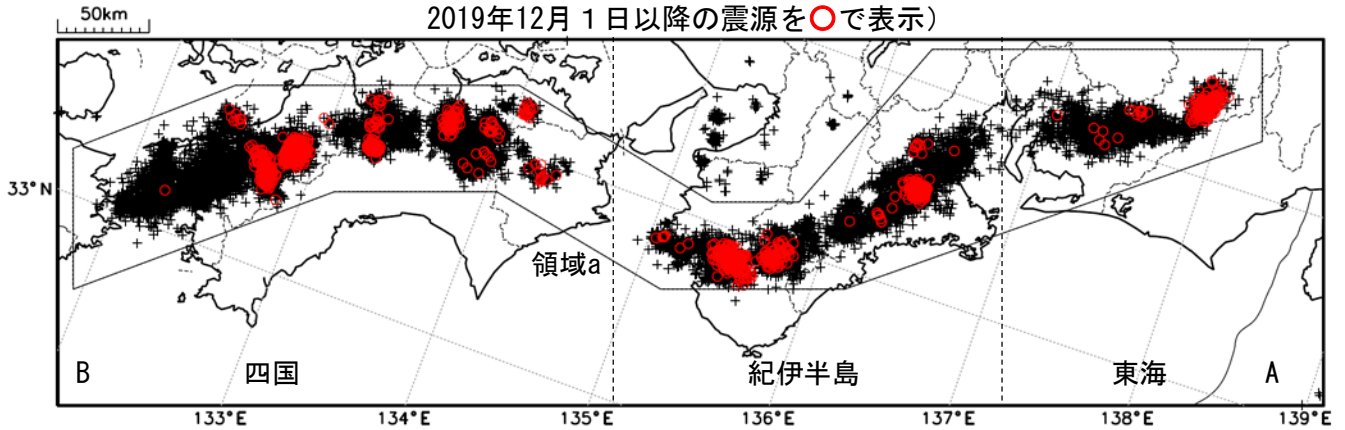
活動場所		深部低周波地震(微動)活動の活動の期間	短期的ゆっくりすべりの期間と規模
(1)	東海	12月17日~12月25日	(1-1)12月18日00時~12月20日24時: Mw5.6
(2)	四国東部から中部	12月27日~(継続中)	(2-1)1月1日00時~1月4日24時: Mw5.7

●: 深部低周波地震(微動)活動 震央(気象庁の解析結果を示す)  
 期間((1)は気象庁の、(2)は防災科学技術研究所の解析結果を示す)  
 □: 短期的ゆっくりすべりの断層モデルは(1)は気象庁の、(2)は産業技術総合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1月1日～2019年12月31日）

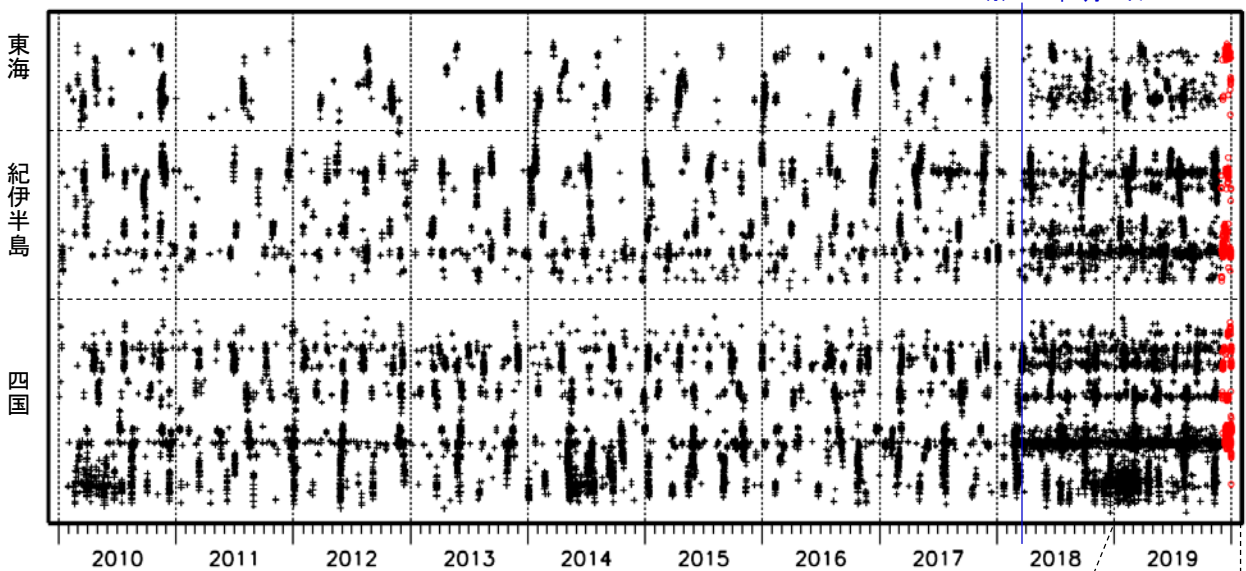
深部低周波地震（微動）は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。

震央分布図（2010年1月1日～2019年12月31日：過去10年間  
2019年12月1日以降の震源を○で表示）

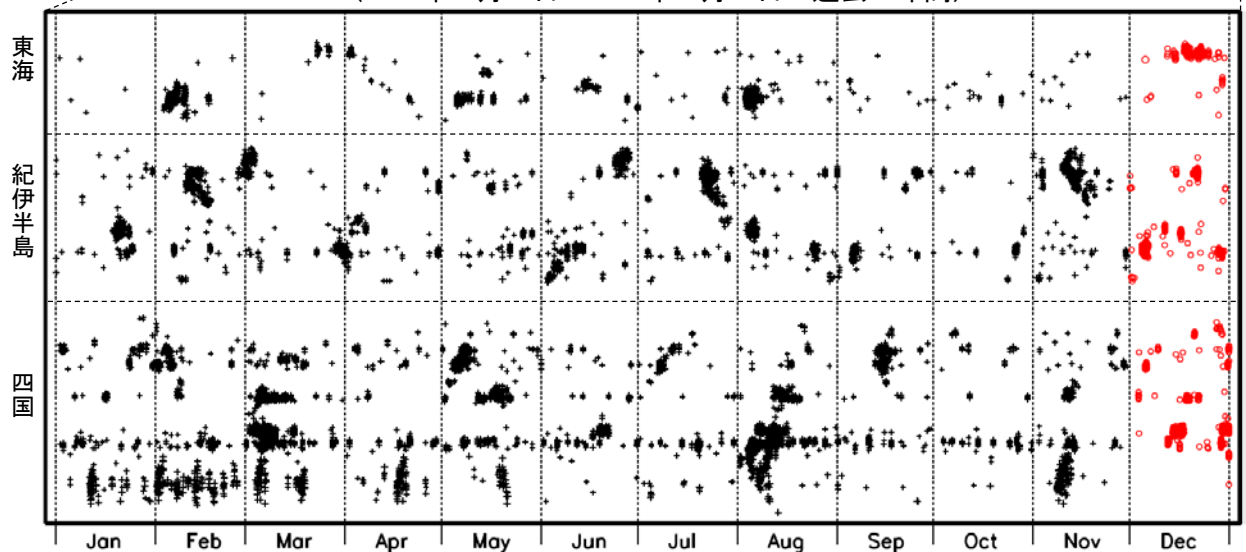


上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）

※2018年3月22日



（2019年1月1日～2019年12月31日：過去1年間）



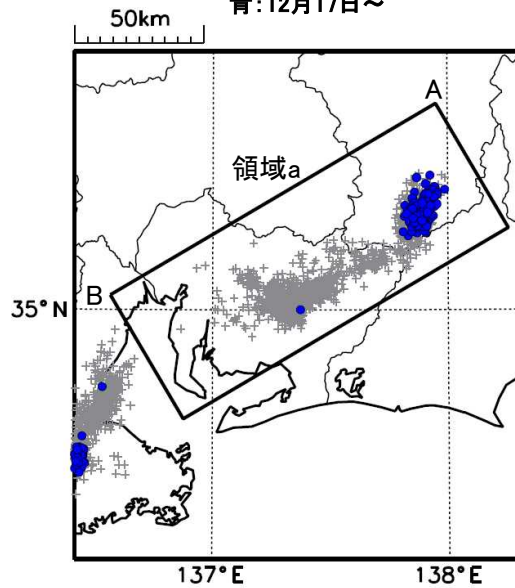
※2018年3月22日から、深部低周波地震（微動）の処理方法の変更（Matched Filter法の導入）により、それ以前と比較して検知能力が変わっている。

# 東海の深部低周波地震(微動)活動と 短期的ゆっくりすべり

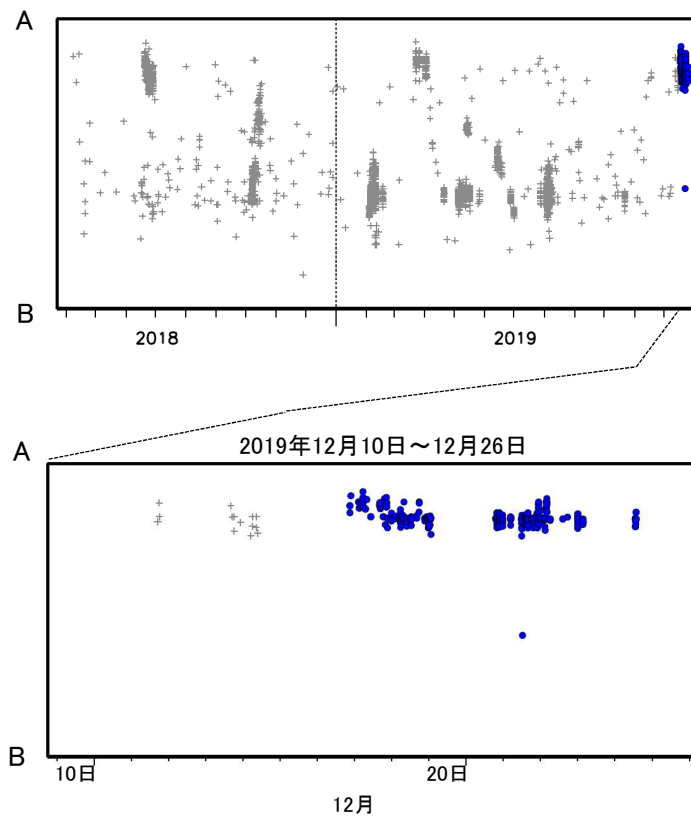
12月17日から25日にかけて、東海で深部低周波地震(微動)を観測した。  
深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。  
これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

## 深部低周波地震(微動)活動

震央分布図  
(2018年4月1日～2019年12月26日、  
深さ0～60km、Mすべて)  
灰: 2018年4月1日～2019年12月16日  
青: 12月17日～

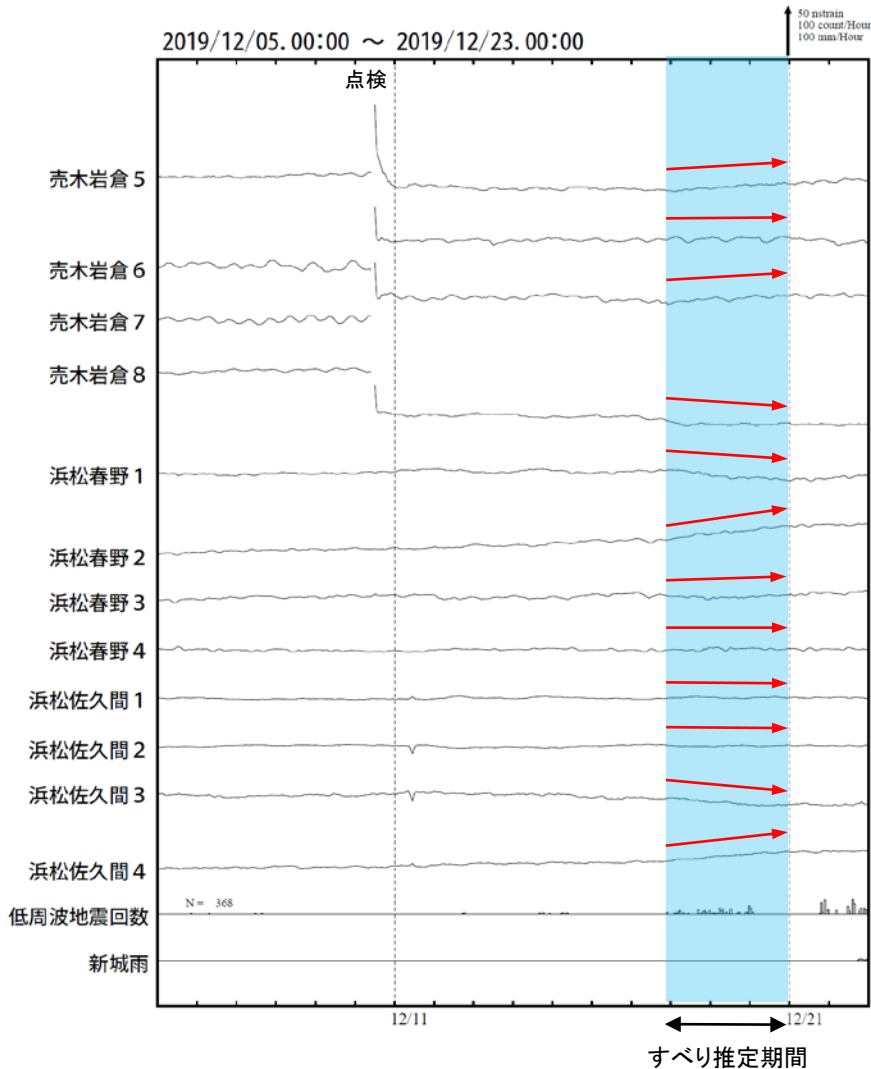


震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

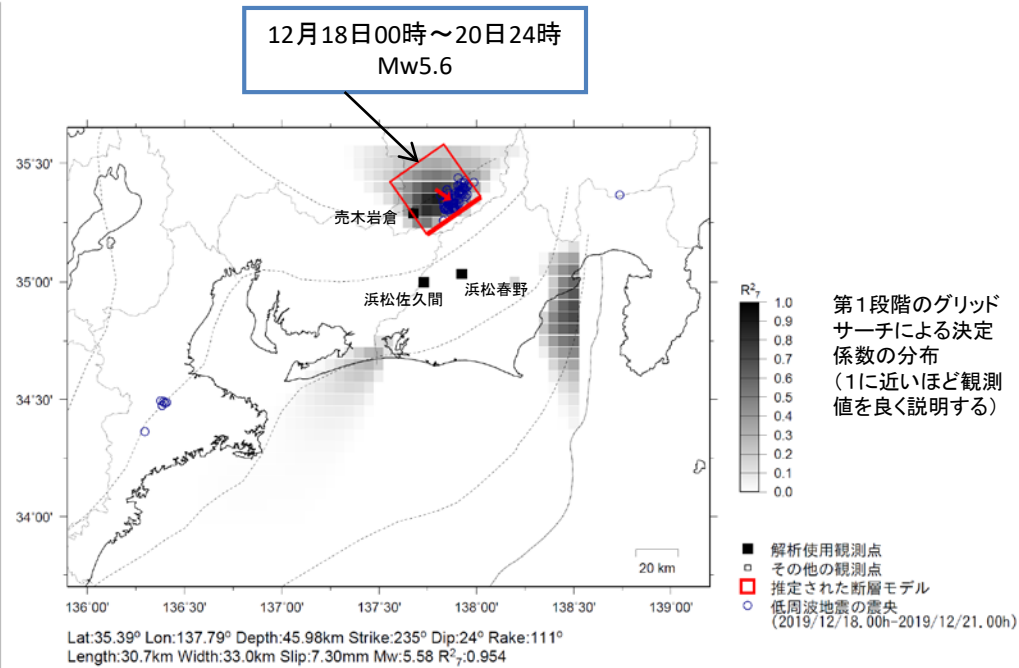


# 東海で発生した短期的ゆっくりすべり(12月18日～20日)

長野県から静岡県で観測されたひずみ変化



浜松春野は静岡県のひずみ計である。



左図に観測されたひずみ観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所にすべり域が求まった。

断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか, 2012)を参考に以下の2段階で行う。  
 ・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチにより推定する。  
 ・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。



# 四国の深部低周波地震(微動)活動とゆっくりすべり

## 【四国東部】

(A) 12月28日以降、四国東部で深部低周波地震(微動)を観測している。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。

## 【四国西部の南西側(領域b:豊後水道とその付近)】

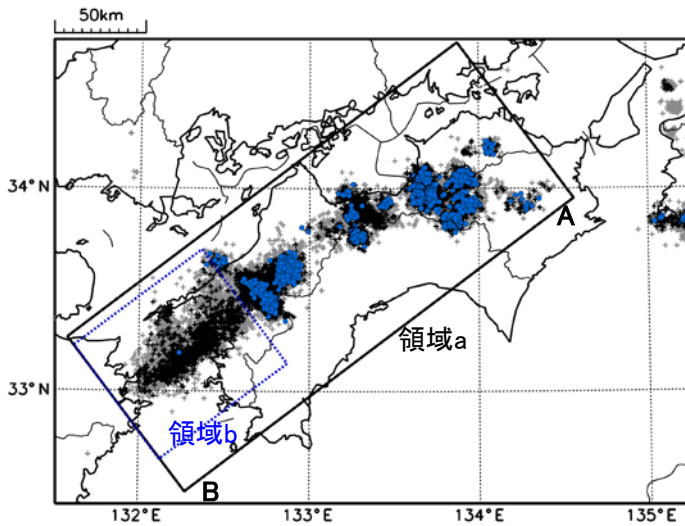
豊後水道付近(領域b)では、2018年秋頃から深部低周波地震(微動)活動が活発になってきたが、2019年6月頃から減衰傾向がみられている。また、2018年秋頃から、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測している。これらは、豊後水道周辺のプレート境界深部において発生している長期的ゆっくりすべりに関係すると推定される。この長期的ゆっくりすべりは、2019年6月頃から停滞しているようにみえる。

震央分布図

(2002年1月1日～2020年1月5日、深さ0～60km、Mすべて)

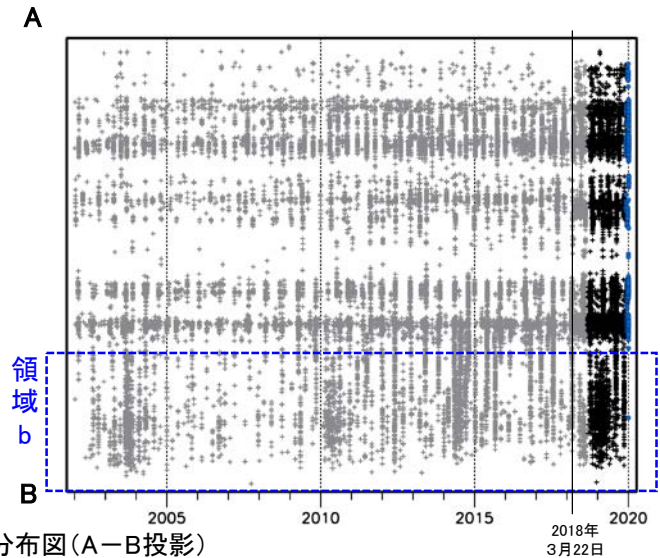
黒:2018年9月1日～2019年11月30日、

青:2019年12月1日～2020年1月5日、灰:それ以外の期間



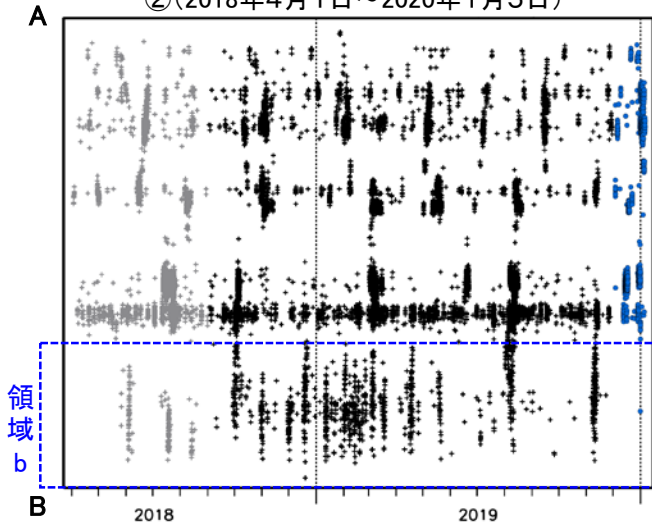
震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

①(2002年1月1日～2020年1月5日)

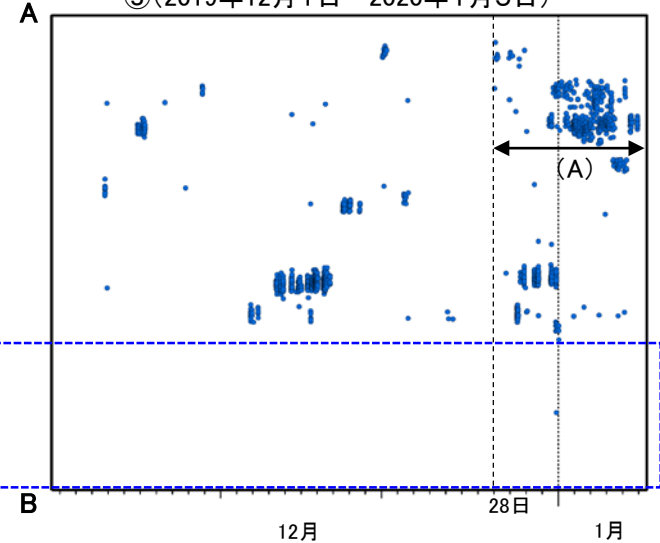


震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

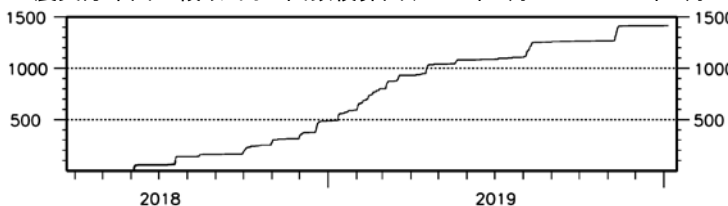
②(2018年4月1日～2020年1月5日)



③(2019年12月1日～2020年1月5日)



震央分布図の領域b内の回数積算図(2018年4月1日～2020年1月5日)



※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。

## 四国の深部低周波微動活動状況 (2019年12月)

- 12月27日頃より四国東部から中部において、活発な活動。

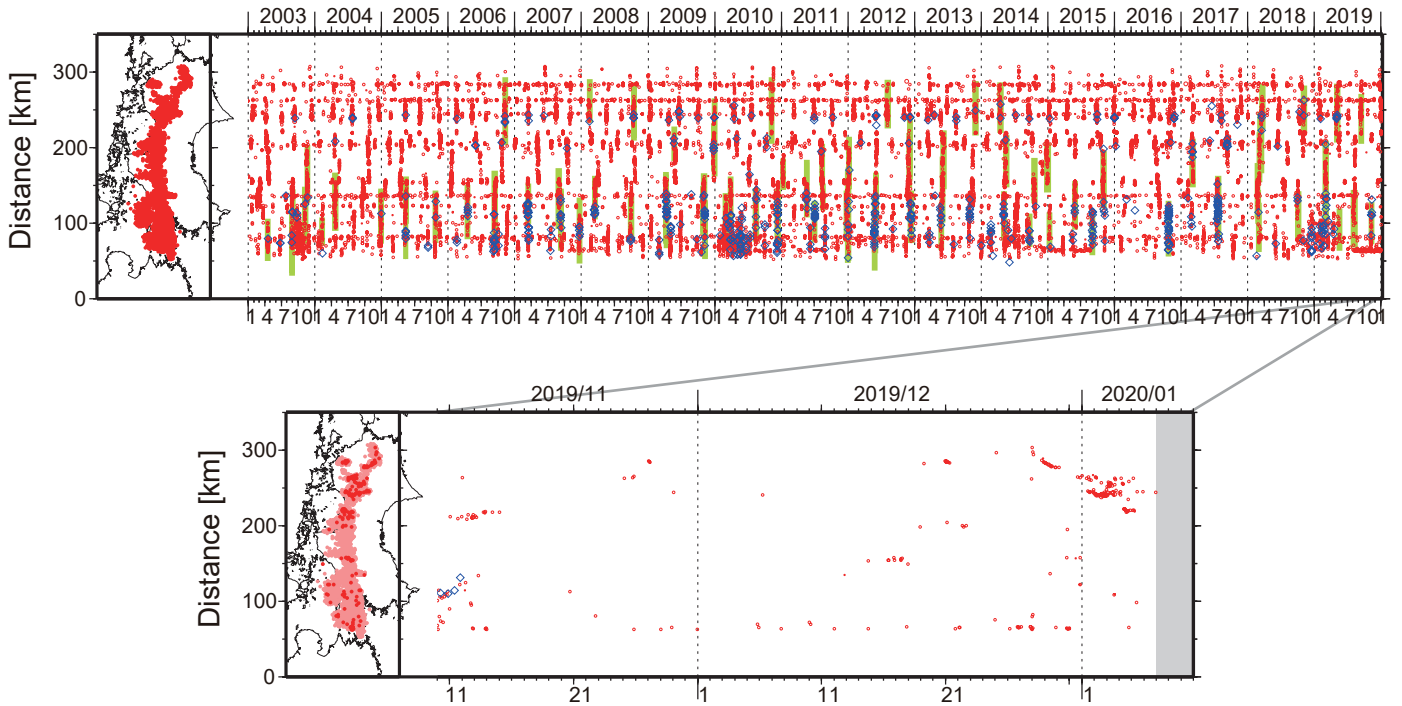


図1. 四国における2003年1月～2020年1月6日までの深部低周波微動の時空間分布(上図). 赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスタ処理 (Obara et al., 2010) によって1時間毎に自動処理された微動分布の重心である. 青菱形は周期20秒に卓越する超低周波地震 (Ito et al., 2007) である. 黄緑色太線は, これまでに検出された短期的スロースリップイベント (SSE) を示す. 下図は2019年12月を中心とした期間の拡大図である. 12月27日頃より徳島県東部において微動活動が開始したのち, 西方向への活動域の移動がみられた. その後, 1月1日頃からは徳島・香川・愛媛県境付近において活発化がみられ, さらに西方向への活動域の拡大がみられる. これ以外の活動として, 愛媛県中部において, 12月16～17日頃に小規模な活動がみられた. 香川県においては12月20～21日頃に, 愛媛県東部においては12月22日頃に, 愛媛県中部においては12月31日頃に, それぞれごく小規模な活動がみられた. 豊後水道においては, 12月21～22日頃にごく小規模な活動がみられ, 12月26～28日および12月29～31日頃にそれぞれ小規模な活動がみられた.

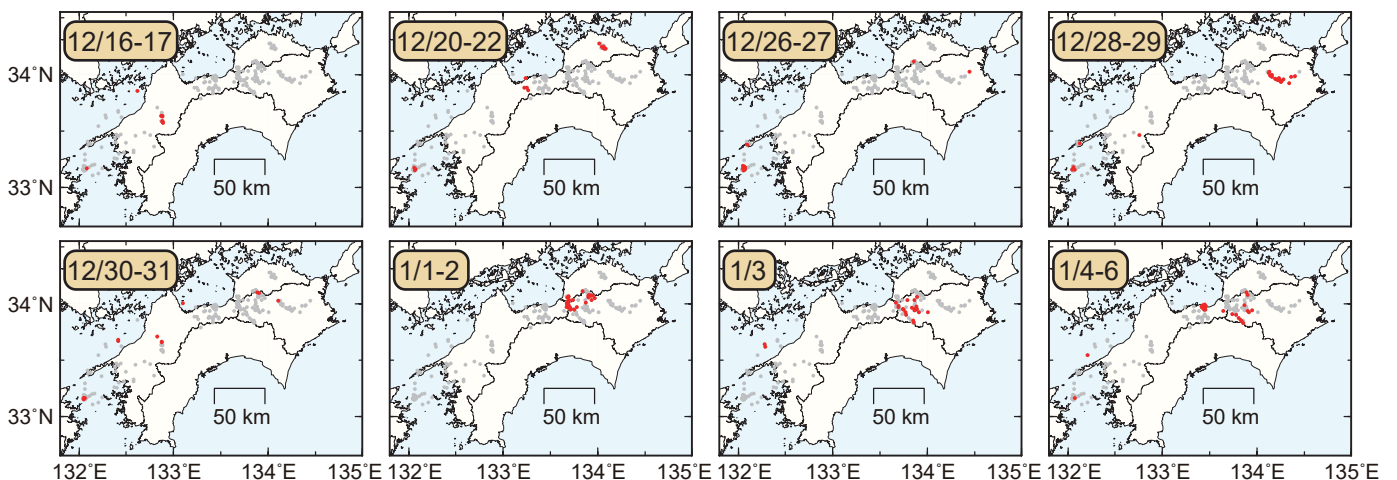


図2. 各期間に発生した微動分布 (赤丸). 灰丸は図1の拡大図で示した期間の微動分布.

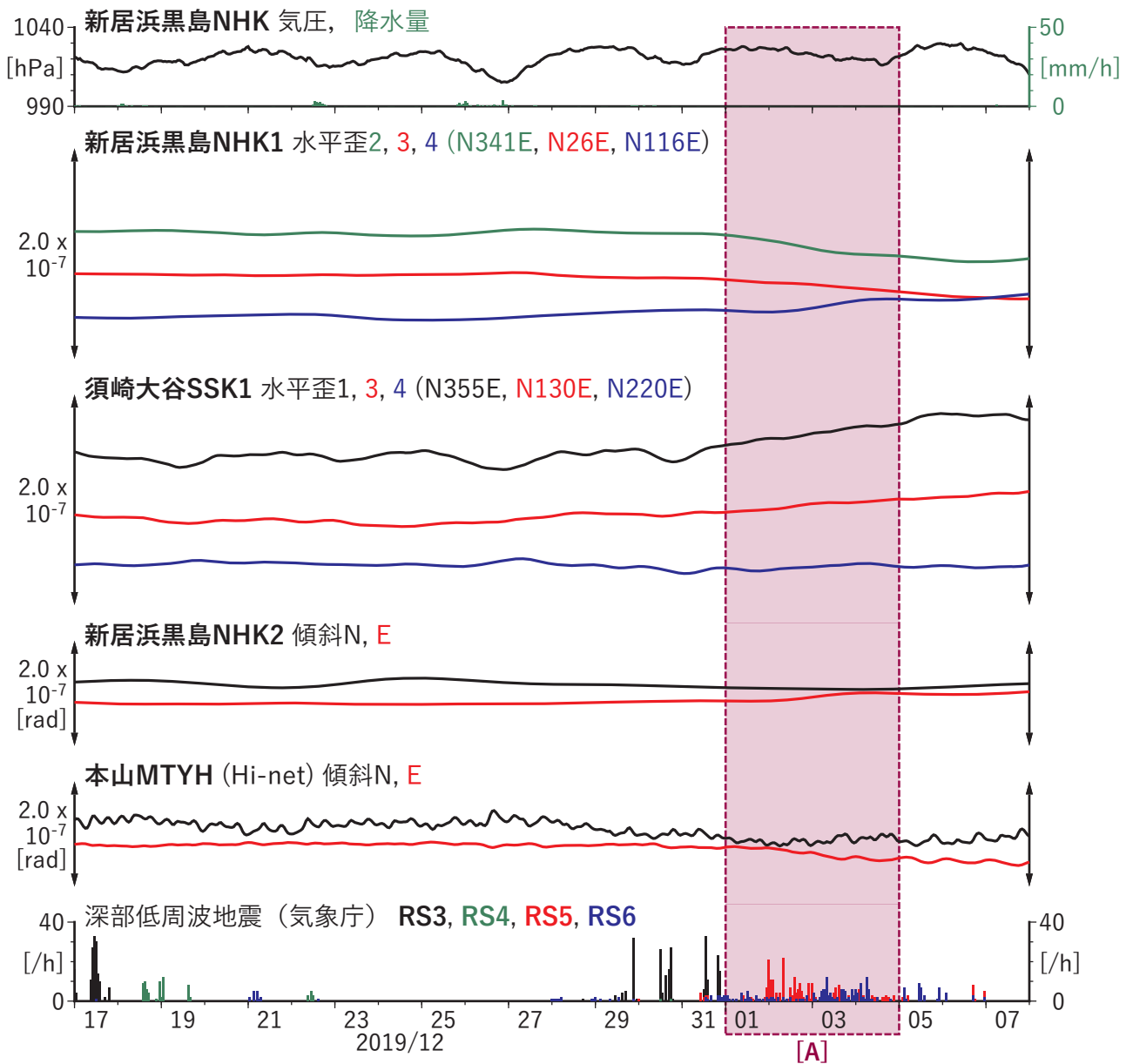


図2 歪・傾斜の時間変化 (2019/12/17 00:00-2020/01/08 00:00 (JST))

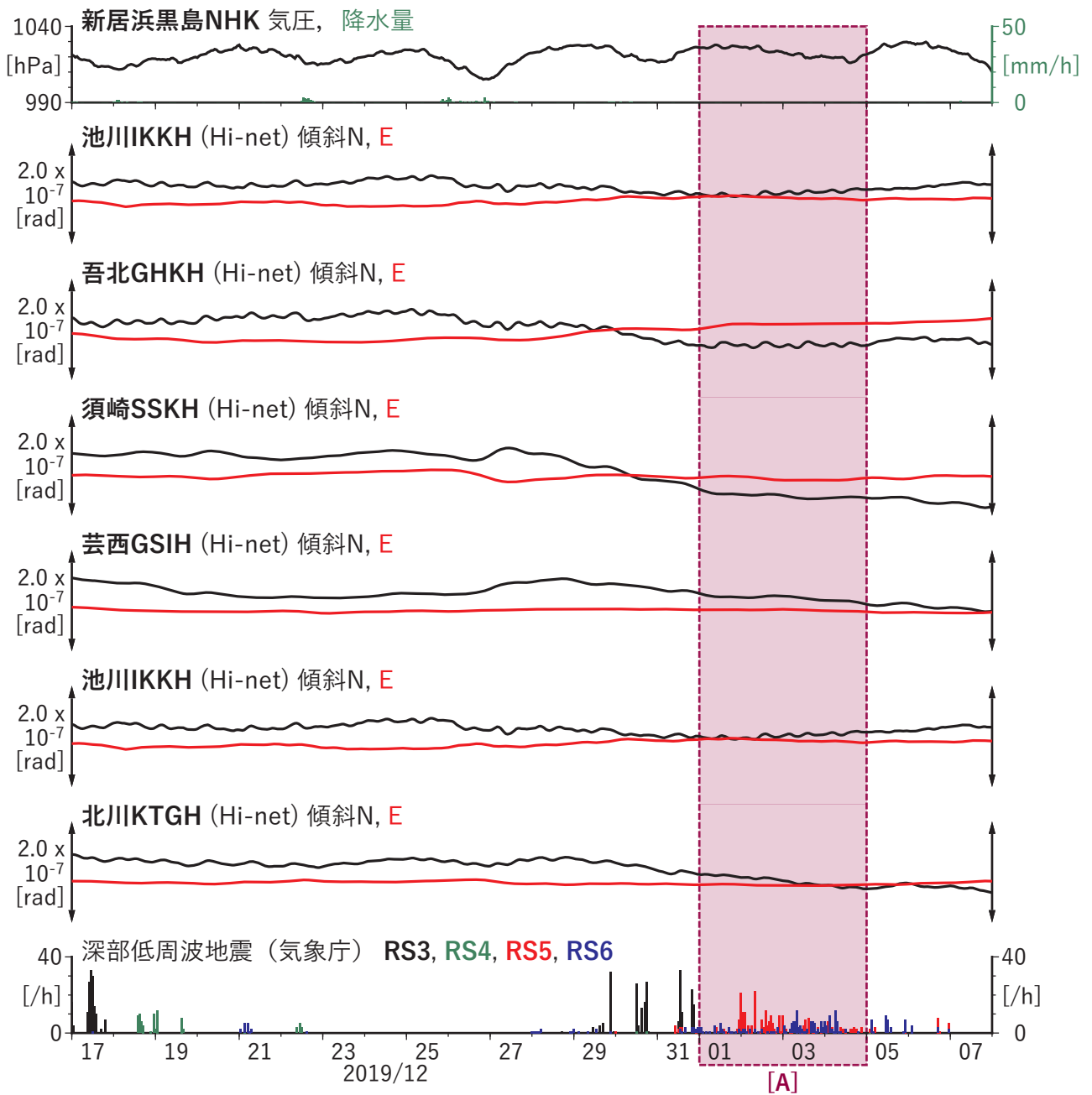
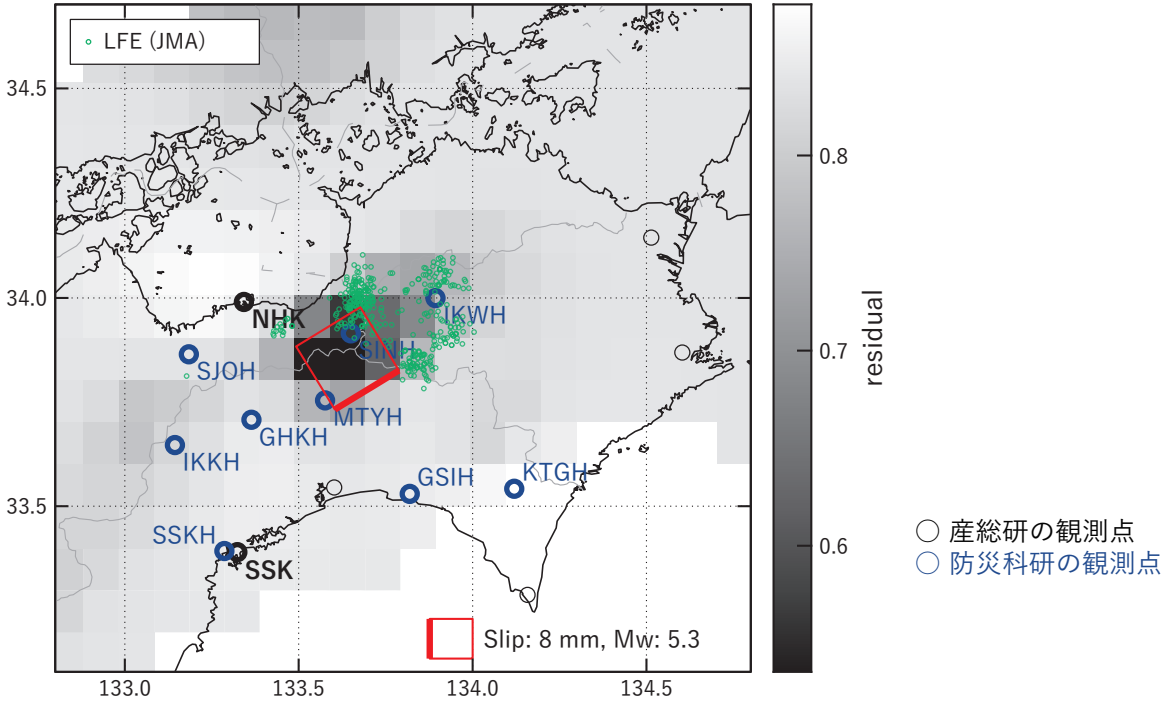


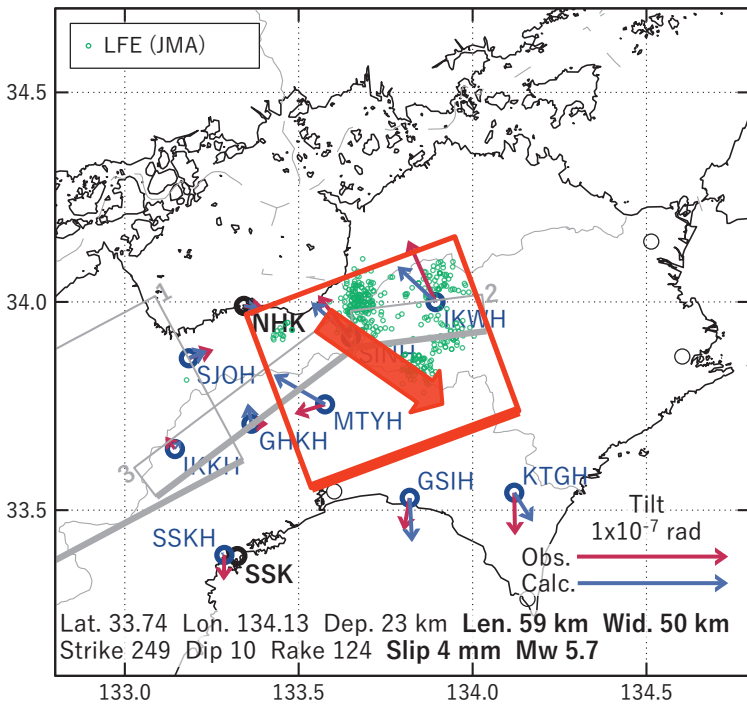
図3 歪・傾斜の時間変化 (2019/12/17 00:00-2020/01/08 00:00 (JST))

[A] 2019/01/01-04

(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4 2020/01/01-04の歪・傾斜変化 (図2, 3[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。

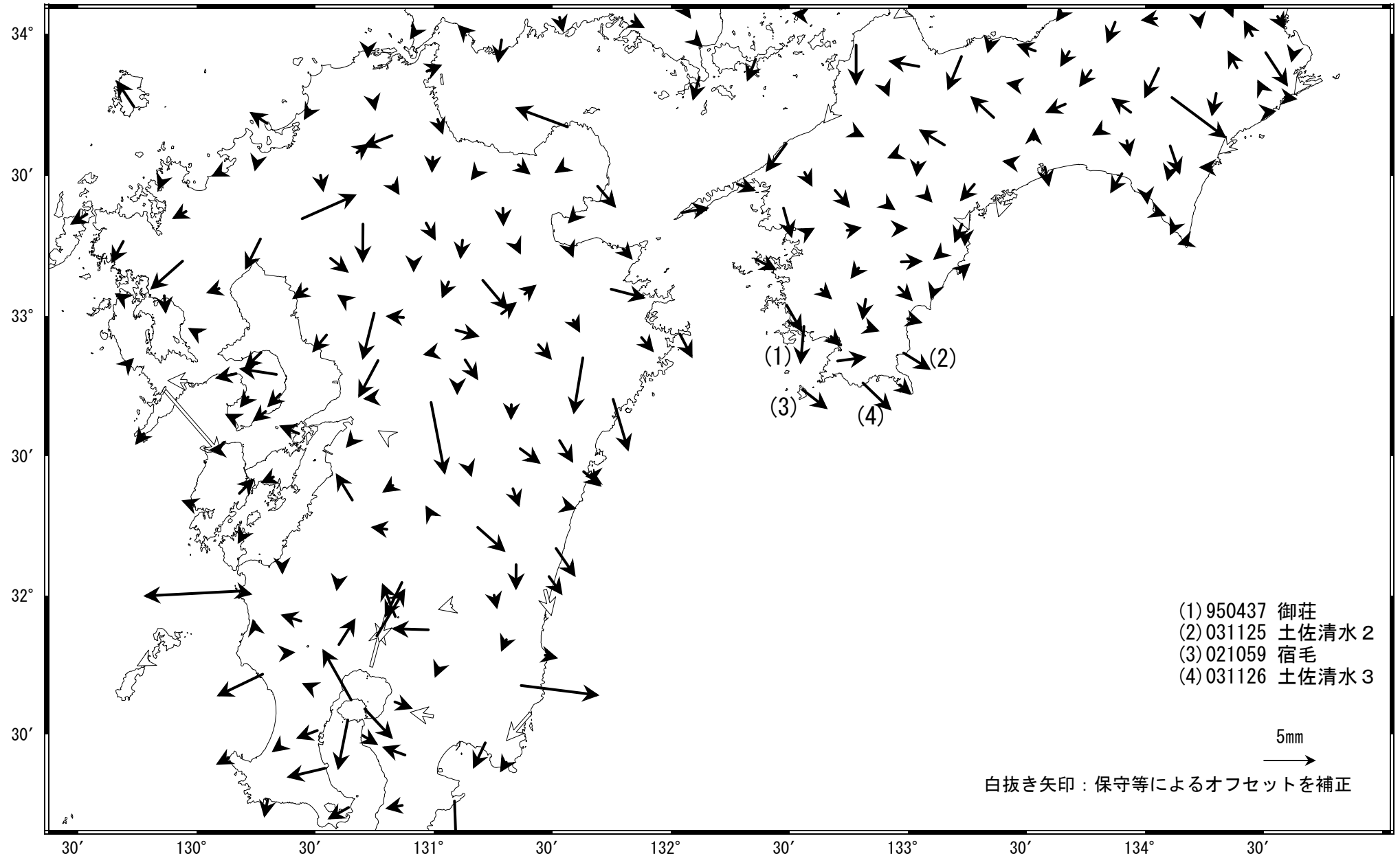
1: 2019/08/11PM-13 (Mw 6.0), 2: 2019/09/14-17 (Mw 5.6), 3: 2019/11/11 (Mw 5.2)

(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。

# 四国西部の非定常水平地殻変動(1次トレンド・年周期・半年周期除去後)

基準期間: 2019/08/30~2019/09/05 [F3: 最終解]  
比較期間: 2019/12/13~2019/12/19 [R3: 速報解]

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



☆ 固定局: 福江 (950462)