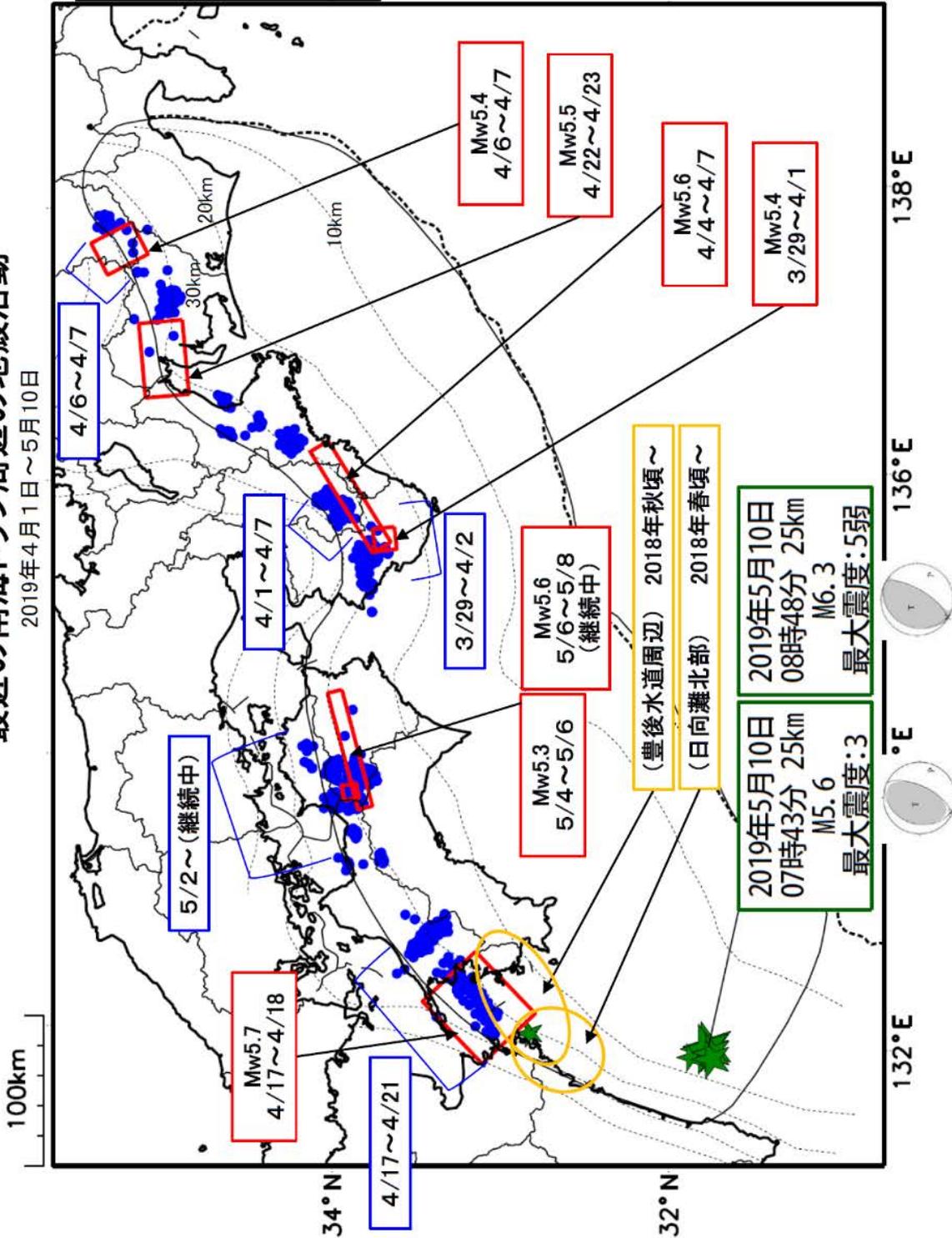


最近の南海トラフ周辺の地殻活動

2019年4月1日～5月10日



- 緑(★) 通常の地震 (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 (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。
 ※5月10日の震源は、5月10日16時30分現在で処理済のデータのみ表示している。
 5月10日の地震の震源要素、発震機構解は、今後の精査で変更する可能性がある。
 短期的ゆっくりすべり 【紀伊半島西部・中部、四国西部・中部・東部】産業技術総合研究所の解析結果による。【東海】気象庁の解析結果による。
 長期的ゆっくりすべり 【日向灘北部】国土地理院の解析結果を元におよその場所を表示している。気象庁作成

平成31年4月1日～令和元年5月13日06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
4/17	23:04	豊後水道	42	3.5	1	フィリピン海プレート内部
5/10 ～	5月10日 07:43	日向灘	25	5.6	3	フィリピン海プレートと陸のプレートの境界
	5月10日 08:48	日向灘	25	6.3	5弱	フィリピン海プレートと陸のプレートの境界
・上記の2つ地震とほぼ同じ場所で、5月10日07時43分以降、M3.5以上の地震が9回（上記の2つの地震を含む）発生している（5月13日06時現在）。						
5/11	08:59	日向灘	36	5.0	4	フィリピン海プレート内部
5/12	15:07	日向灘	37	4.3	3	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。

※5月12日の地震の震源要素は今後の精査で変更する場合がある。

○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>4月3日～4日 4月9日、4月14日 4月17日～19日 4月23日 5月1日～2日、 5月4日～（継続中）^{注1）}・・・（5）</p> <p>■四国中部</p> <p>4月7日～8日、5月1日～4日 5月11日～（継続中）</p> <p>■四国西部</p> <p>4月1日～2日、4月6日 4月9日～11日、4月13日 4月17日～21日・・・（4） 4月25日～26日 4月28日～29日 5月2日～3日、 5月7日～9日、 5月11日～（継続中）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>4月7日、4月13日 4月25日～26日 4月29日～30日 5月8日～9日 5月11日～（継続中）</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p>4月1日～7日・・・（2）</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>3月29日～4月2日・・・（1） 4月5日～7日 4月13日～14日 4月17日～18日 4月27日 4月29日～30日 5月9日 5月12日～（継続中）</p>	<p>4月1日～3日 4月6日～7日・・・（3） 4月9日 4月20日～21日 5月5日～10日 5月12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。

※地殻変動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）～（5）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。

注1）防災科学技術研究所による解析では、5月2日から継続中。

5月10日 日向灘の地震

5月10日08時48分に、日向灘でM6.3の地震（深さ25km、最大震度5弱、今回の地震①）が発生した。この地震の発生前の同日07時43分にほぼ同じ場所でM5.6の地震（深さ25km、最大震度3、今回の地震②）が発生した。これらの地震は、いずれも発震機構（CMT解、速報解）が西北西-東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型で、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界で発生した。07時43分の地震発生以降、付近でややまとまった活動となっている。

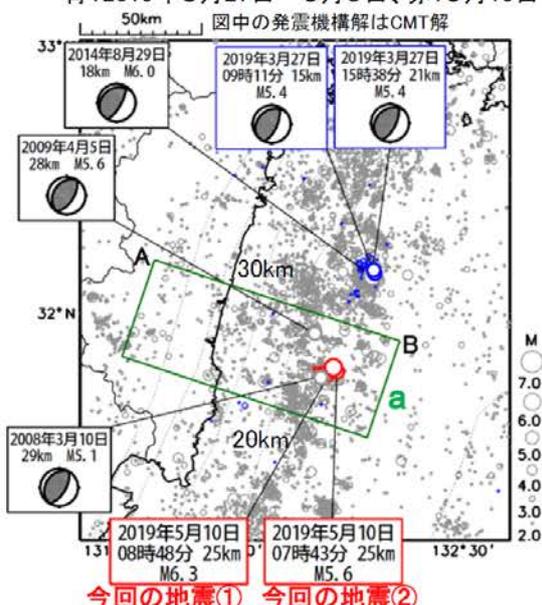
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近（領域b内）は、定常的に地震活動が見られ、2009年4月5日にM5.6の地震（最大震度4）が発生した。日向灘では、2019年3月27日にM5.4の地震が2回発生したが、今回の地震は、3月27日の地震とは異なる場所で発生した。

1922年以降の日向灘の地震活動を見ると、M5.0以上の地震はしばしば発生している。M6.5以上の地震も時々発生しているが、1997年以降は発生していない。M6.0以上の地震が発生したのは、2014年8月29日のM6.0の地震（最大震度4）以来であった。

震央分布図

(1997年10月1日～2019年5月10日09時、M \geq 2.0、深さ0～80km)

青：2019年3月27日～5月9日、赤：5月10日

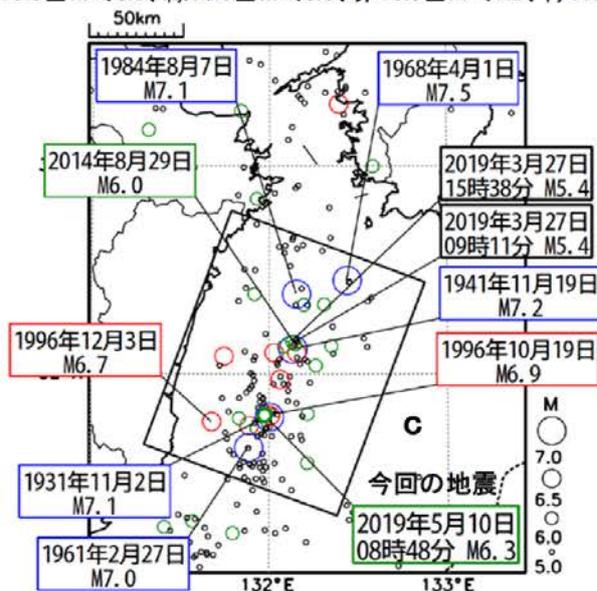


※震央分布図中の点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さを示す。

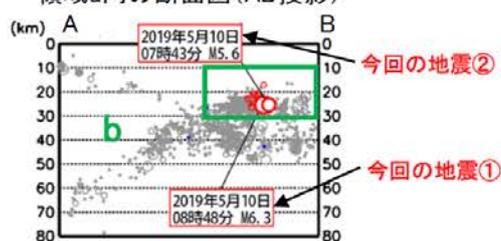
震央分布図

(1922年1月1日～2019年5月10日09時、M \geq 5.0、深さ0～100km)

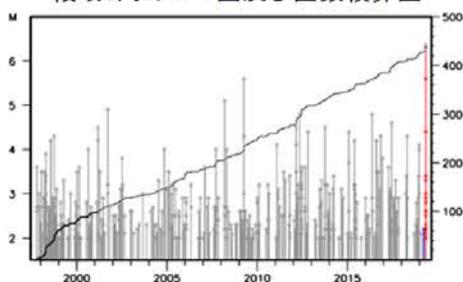
黒：5.0 \leq M $<$ 6.0、緑：6.0 \leq M $<$ 6.5、赤：6.5 \leq M $<$ 7.0、青：7.0 \leq M



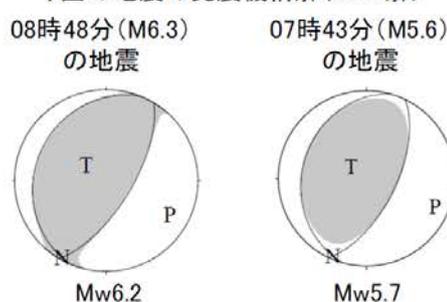
領域a内の断面図 (AB投影)



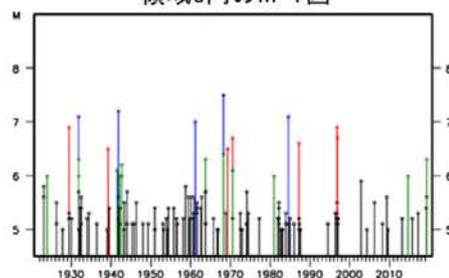
領域b内のM-T図及び回数積算図



今回の地震の発震機構解 (CMT解)



領域c内のM-T図



※M7.0以上の地震、1990年以降に発生したM6.0以上の地震、2019年の地震（今回の地震は最大規模の地震）に吹き出しを付加している。

※5月9日以降の地震の震源要素、今回の地震の発震機構解は今後の精査で変更する可能性がある。

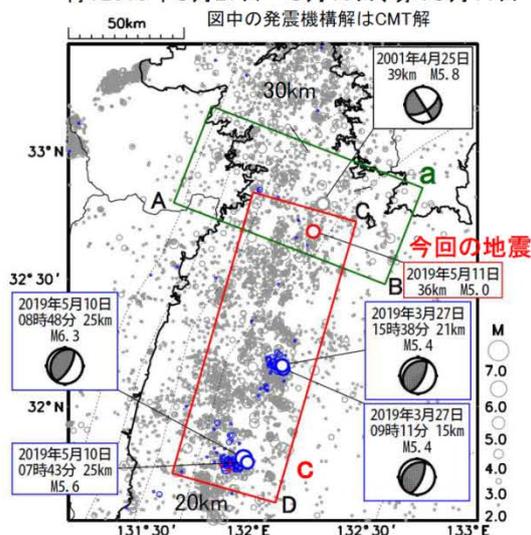
気象庁作成

5月11日 日向灘の地震

5月11日08時59分に、日向灘でM5.0の地震（深さ36km、最大震度4）が発生した。この地震は発震機構が東西方向に張力軸を持つ型でフィリピン海プレート内部で発生した。

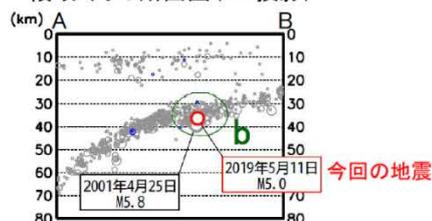
1997年10月以降の活動を見ると、今回の地震の震源付近（領域b内）は、定常的に地震活動が見られ、2001年4月25日にM5.8の地震（最大震度4）が発生した。日向灘では、2019年5月10日にM6.3の地震が発生したが、今回の地震は、5月10日の地震とは北北東に約100km離れた場所で発生した。

震央分布図
(1997年10月1日～2019年5月11日、M \geq 2.0、深さ0～80km)
青：2019年3月27日～5月10日、赤：5月11日

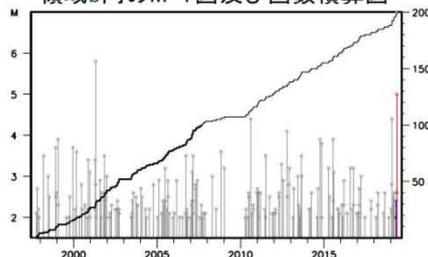


※震央分布図中の点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さを示す。

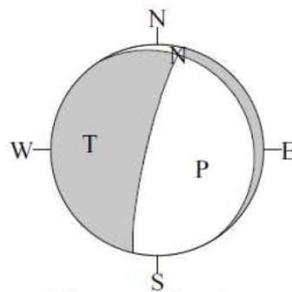
領域a内の断面図 (AB投影)



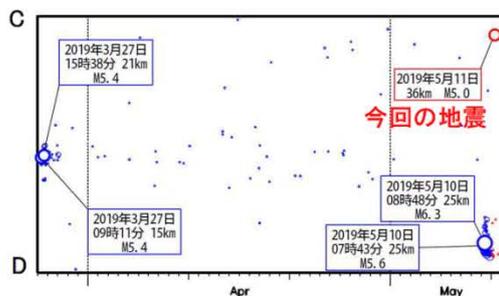
領域b内のM-T図及び回数積算図



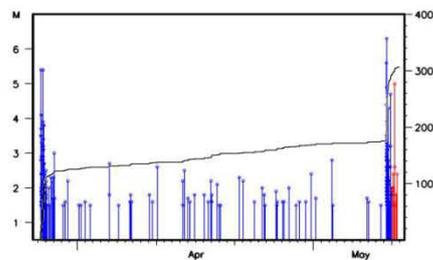
今回の地震の発震機構解 (CMT解)



領域c内の時空間分布図
(2019年3月27日～5月11日、M \geq 1.5)



領域c内のM-T図及び回数積算図
(2019年3月27日～5月11日、M \geq 1.5)



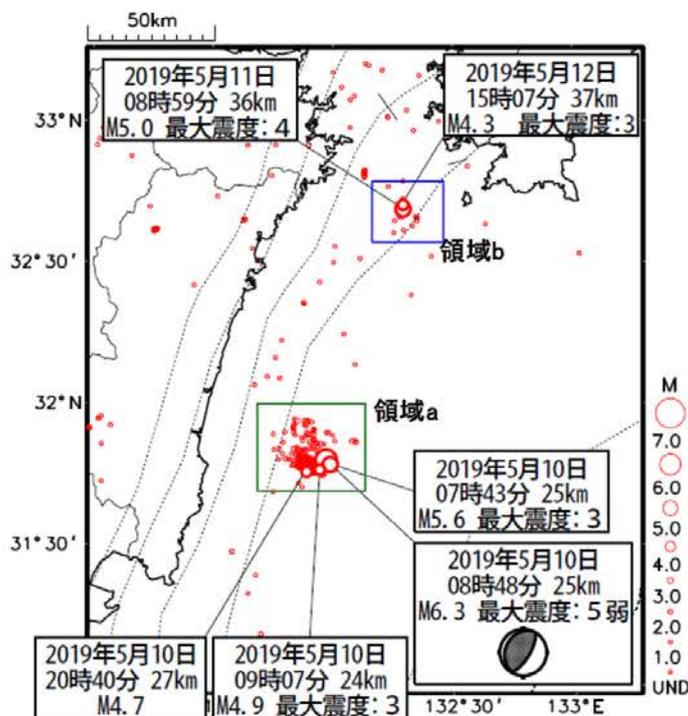
※5月11日以降の地震の震源要素、今回の地震の発震機構解は今後の精査で変更する場合があります。

気象庁作成

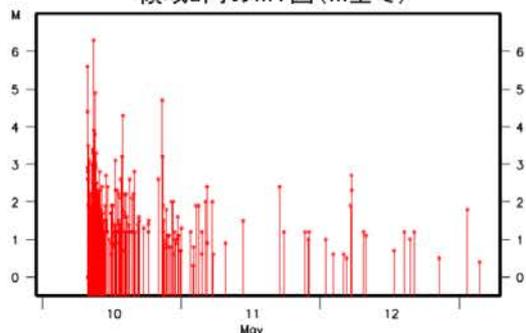
5月10日、5月11日の日向灘の地震発生前後の地震活動の状況

震央分布図

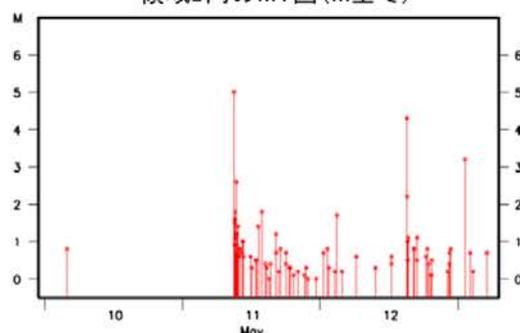
（2019年5月10日00時～2019年5月13日06時、M全て、深さ0～60km）



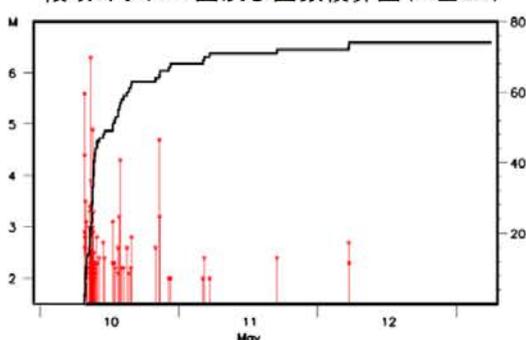
領域a内のMT図(M全て)



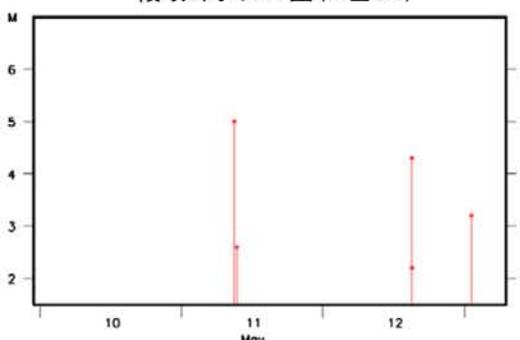
領域b内のMT図(M全て)



領域a内のMT図及び回数積算図(M≥2.0)



領域b内のMT図(M≥2.0)



<資料の利用上の留意点>

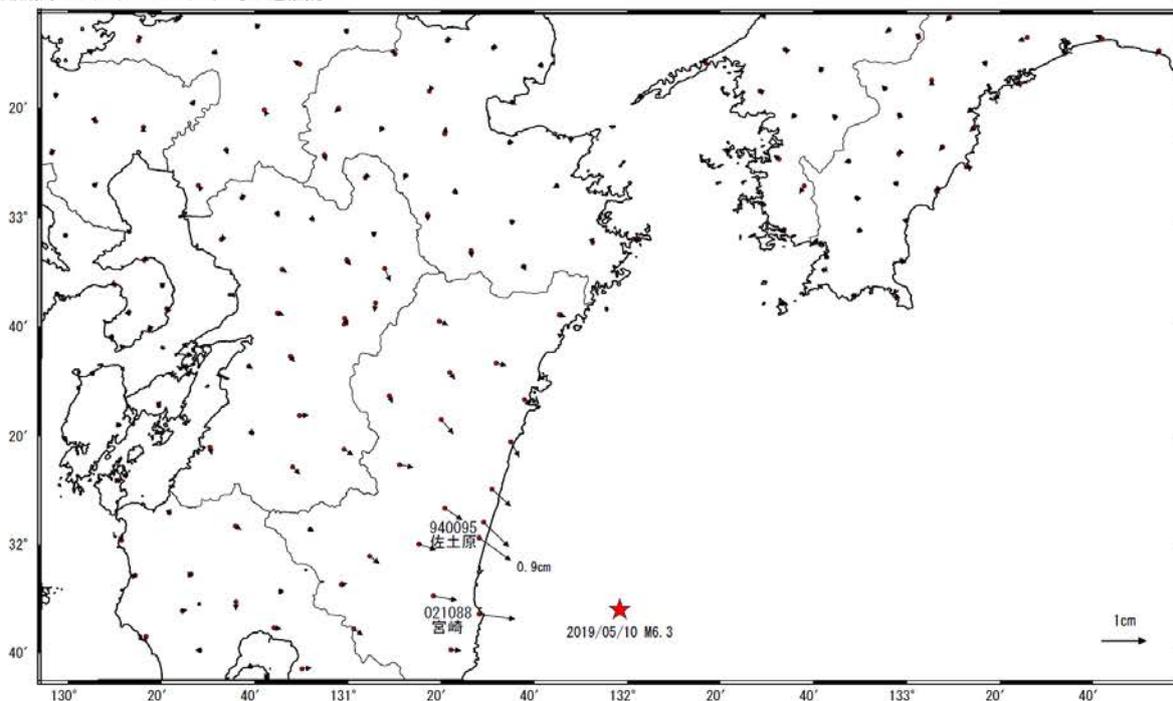
- ・表示している震源は、5月13日の震源は、自動処理による結果です。
- ・自動処理の結果には、発破等の地震以外のものや、震源決定時の計算誤差の大きなものが表示されることがあります。
- ・個々の震源の位置や規模ではなく、震源の分布具合や活動の盛衰に着目して地震活動の把握にご利用ください。
- ・5月12日以降の地震の震源要素は、今後の精査で変更する場合があります。

日向灘の地震(5月10日 M6.3)前後の観測データ（暫定）

この地震に伴い小さな地殻変動が観測された。

地殻変動（水平）

基準期間：2019/05/02～2019/05/08[R3:速報解]
比較期間：2019/05/10～2019/05/11[R3:速報解]

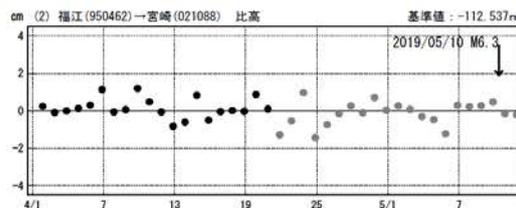
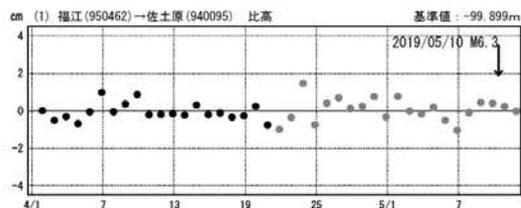
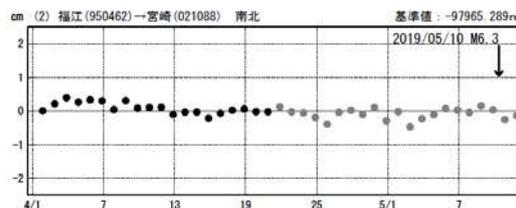
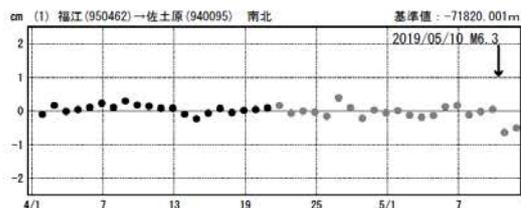
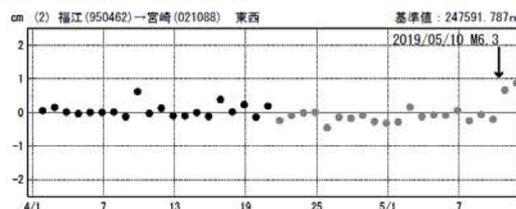
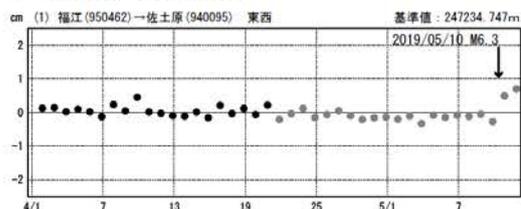


☆ 固定局：福江(950462) ★ 震央

成分変化グラフ

期間：2019/04/01～2019/05/11 JST

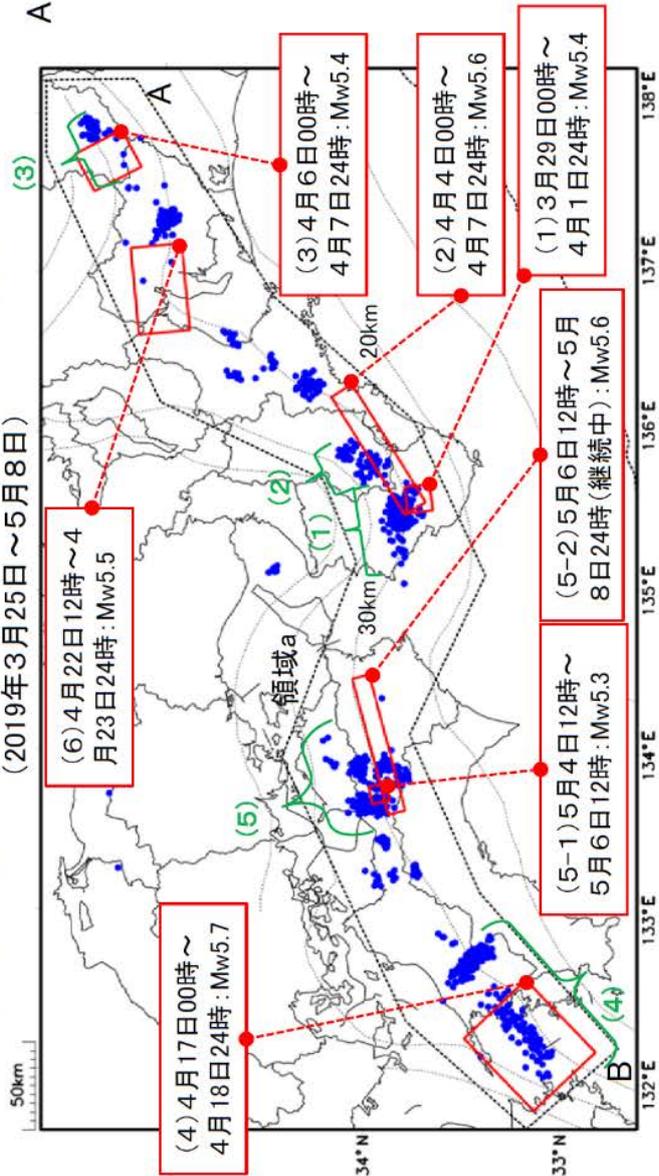
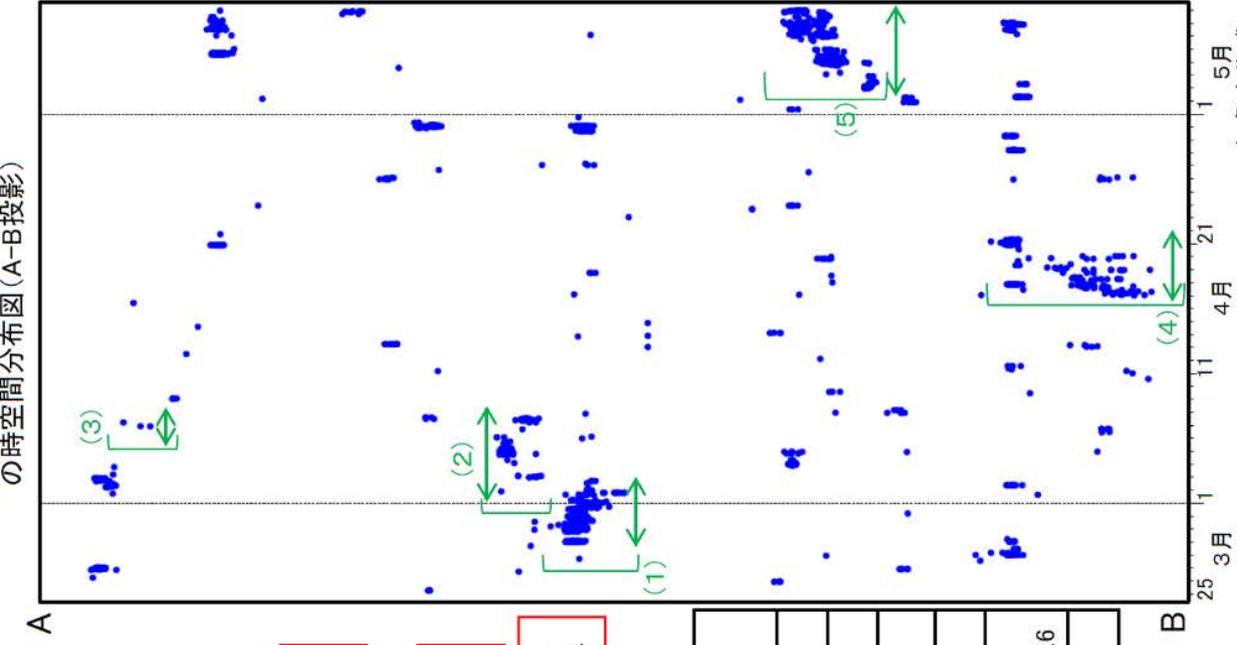
期間：2019/04/01～2019/05/11 JST



● [F3:最終解] ● [R3:速報解]

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
 領域a（点線領域）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)活動の活動期間	短期的ゆっくりすべりの期間と規模
(1) 紀伊半島西部	3月29日～4月2日	(1) 3月29日00時～4月1日24時: Mw5.4
(2) 紀伊半島中部	4月1日～4月7日	(2) 4月4日00時～4月7日24時: Mw5.6
(3) 東海	4月6日～4月7日	(3) 4月6日00時～4月7日24時: Mw5.4
(4) 四国西部	4月17日～4月21日	(4) 4月17日00時～4月18日24時: Mw5.7
(5) 四国中部から東部	5月2日～(継続中)	(5-1) 5月4日12時～5月6日12時: Mw5.3 (5-2) 5月6日12時～5月8日24時(継続中): Mw5.6
(6) 東海	(活動なし)	(6) 4月22日12時～4月23日24時: Mw5.5

●: 深部低周波地震(微動)活動 震央(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 (紀伊半島西部・中部、四国西部・東部は産業技術総合研究所、東海は気象庁の解析結果を示す)
 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。

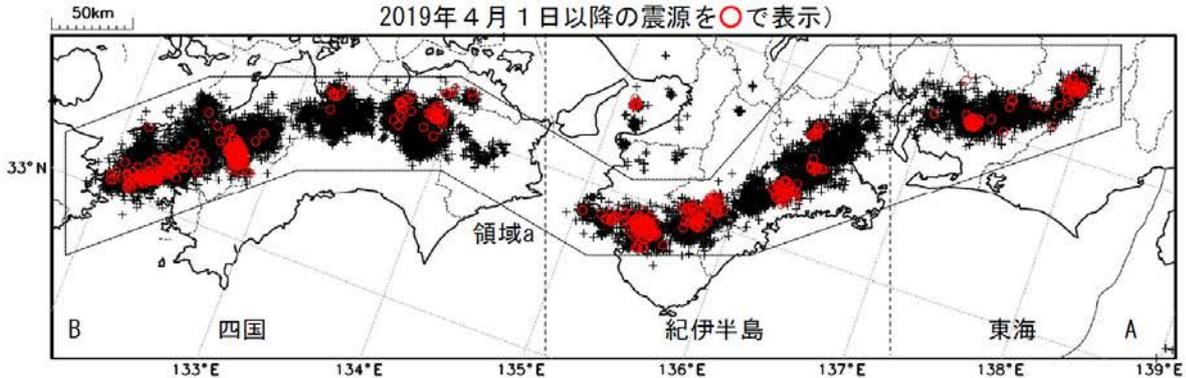
B

気象庁作成
5月

深部低周波地震（微動）活動（2009年5月1日～2019年4月30日）

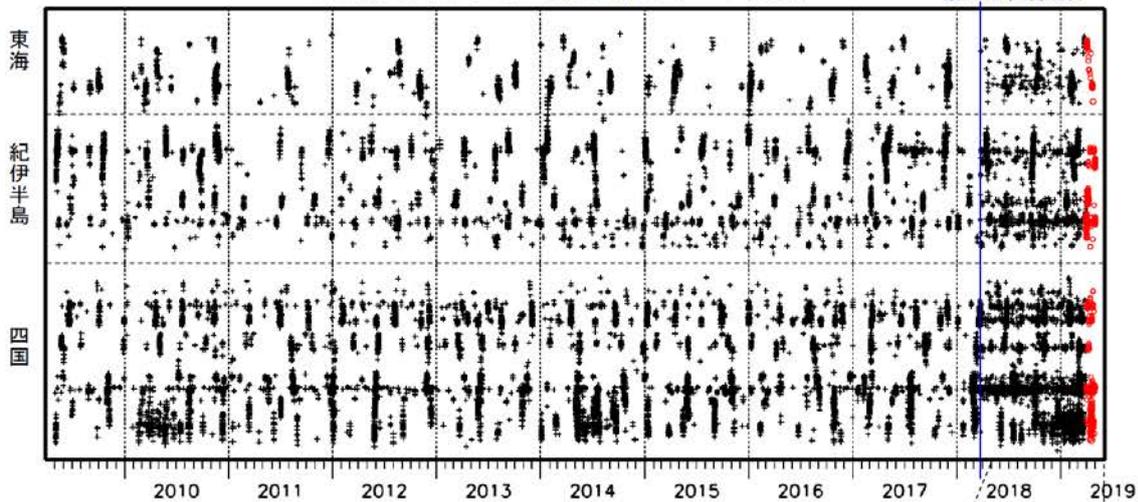
深部低周波地震（微動）は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。

震央分布図（2009年5月1日～2019年4月30日：過去10年間
2019年4月1日以降の震源を○で表示）

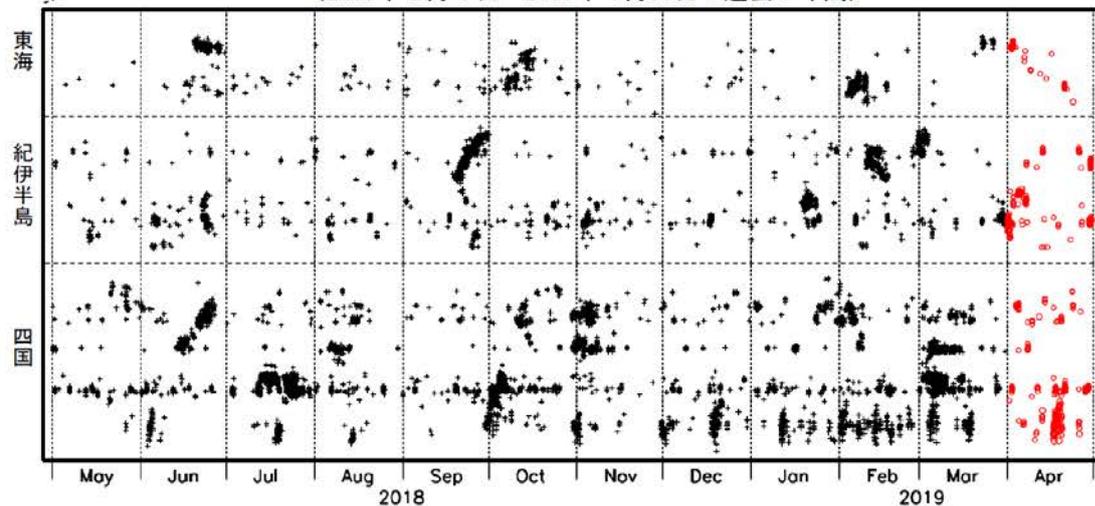


上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）

※2018年3月22日



（2018年5月1日～2019年4月30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。

気象庁作成

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

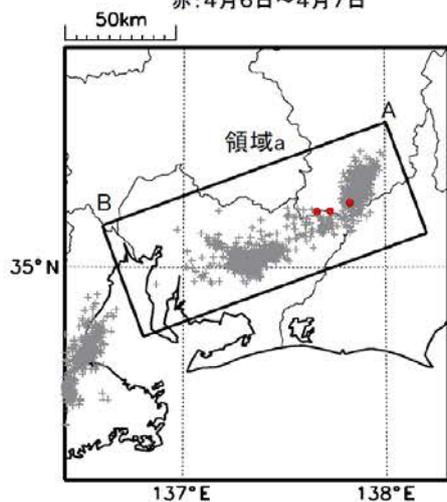
4月6日から4月7日にかけて東海で深部低周波地震(微動)を観測した。深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、4月6日から7日にかけて、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。

4月22日から4月23日にかけて愛知県に設置されている複数のひずみ計に変化が現れた。なお、対応する深部低周波地震(微動)活動は観測されていない。この周辺では、2018年10月2日から4日にかけて、今回と同様に、深部低周波地震(微動)活動を伴わない短期的ゆっくりすべりに起因すると推定されるひずみ変化が観測されている。

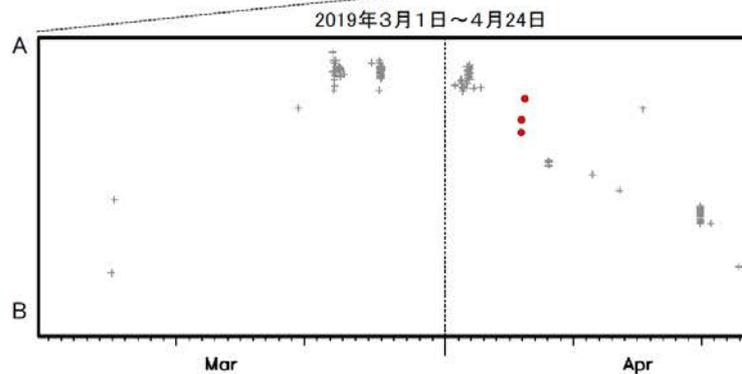
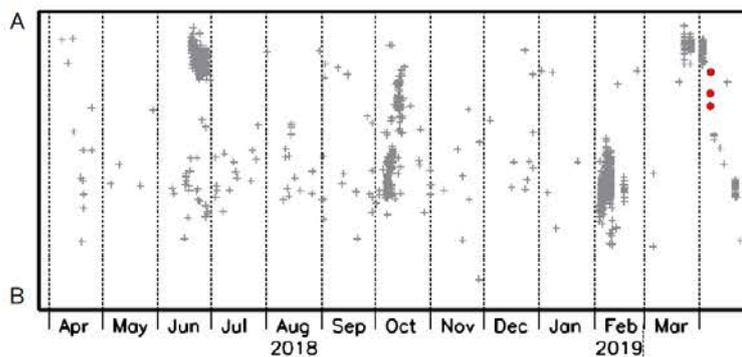
これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

震央分布図
(2018年4月1日～2019年4月24日、深さ0～60km、Mすべて)
赤: 4月6日～4月7日



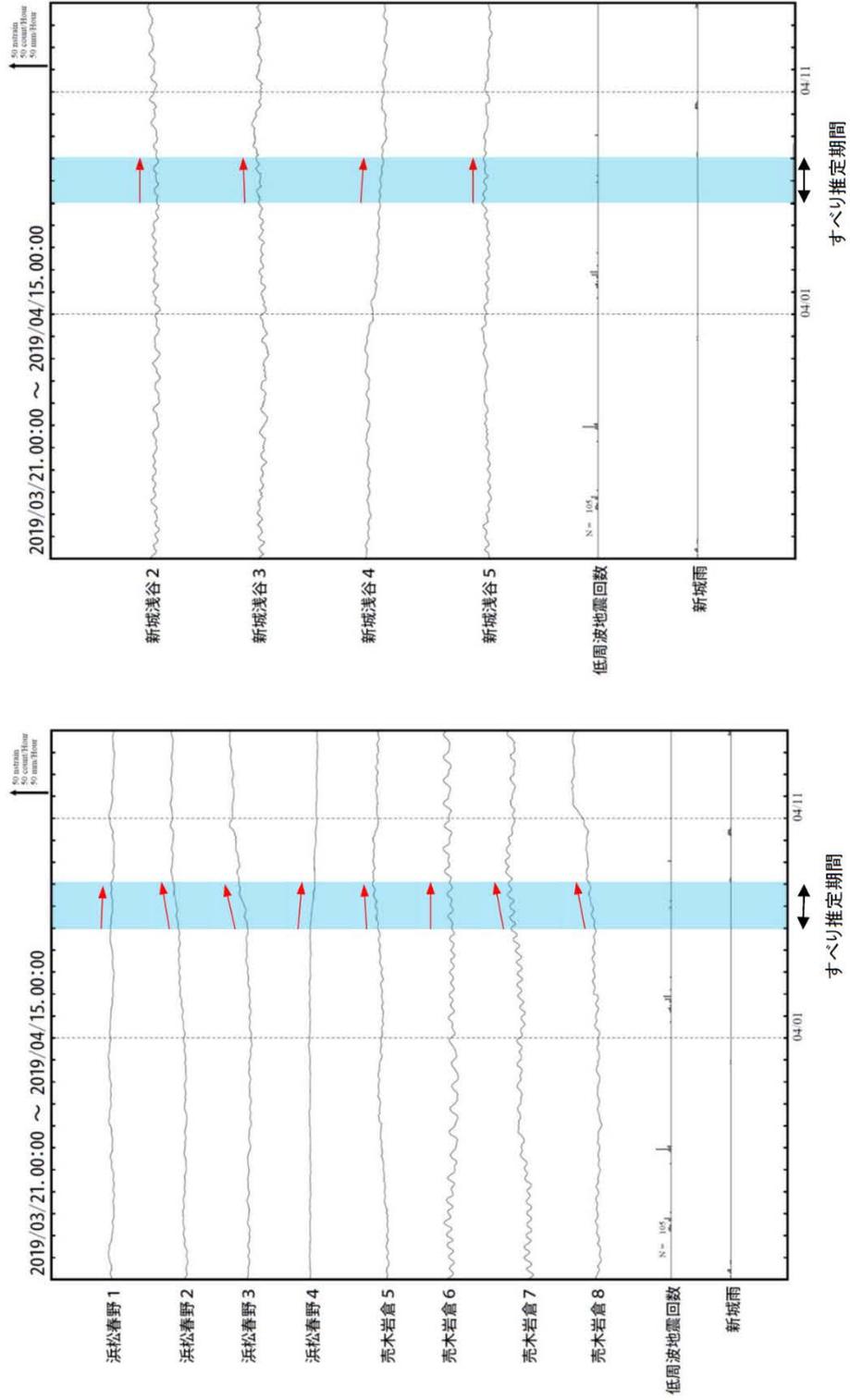
震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)



気象庁作成

東海で発生した短期的ゆっくりすべり（4月6日～7日）

愛知県から長野県で観測されたひずみ変化

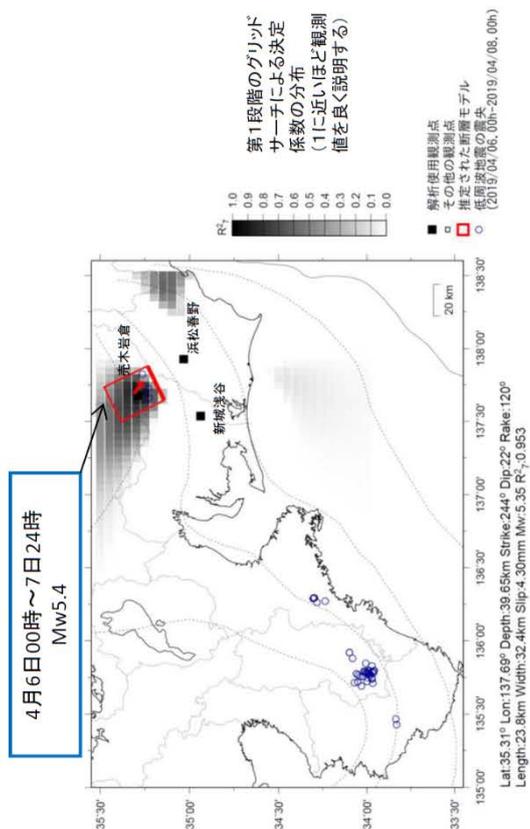


浜松善野は静岡県のみずみ計である。

気象庁作成

東海で発生した短期的ゆっくりすべり(4月6日～7日)

ひずみ変化から推定される断層モデル

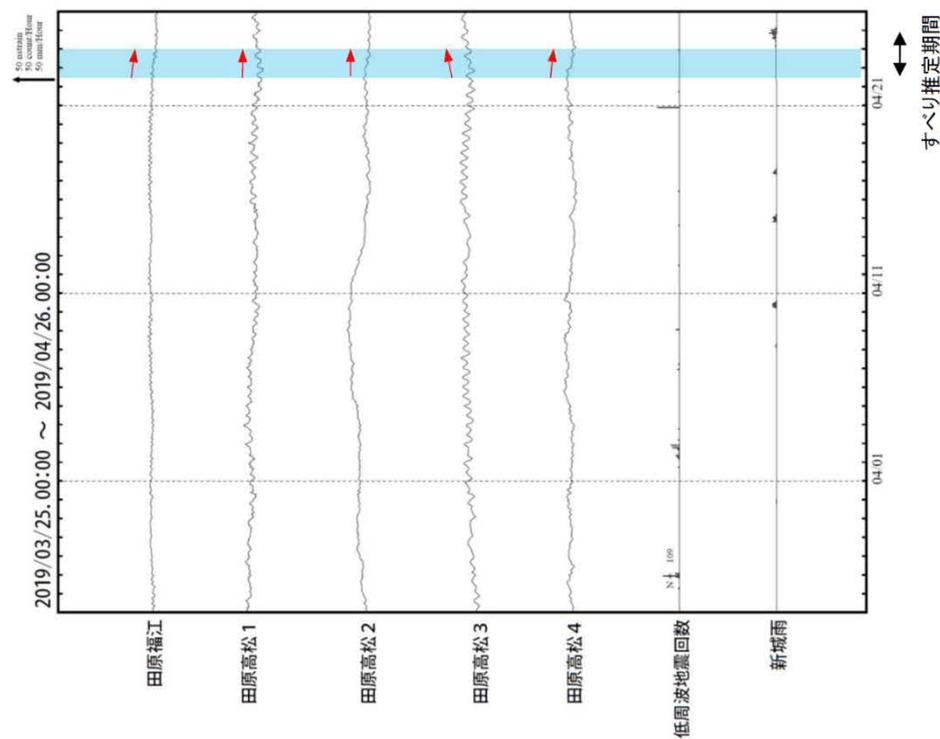
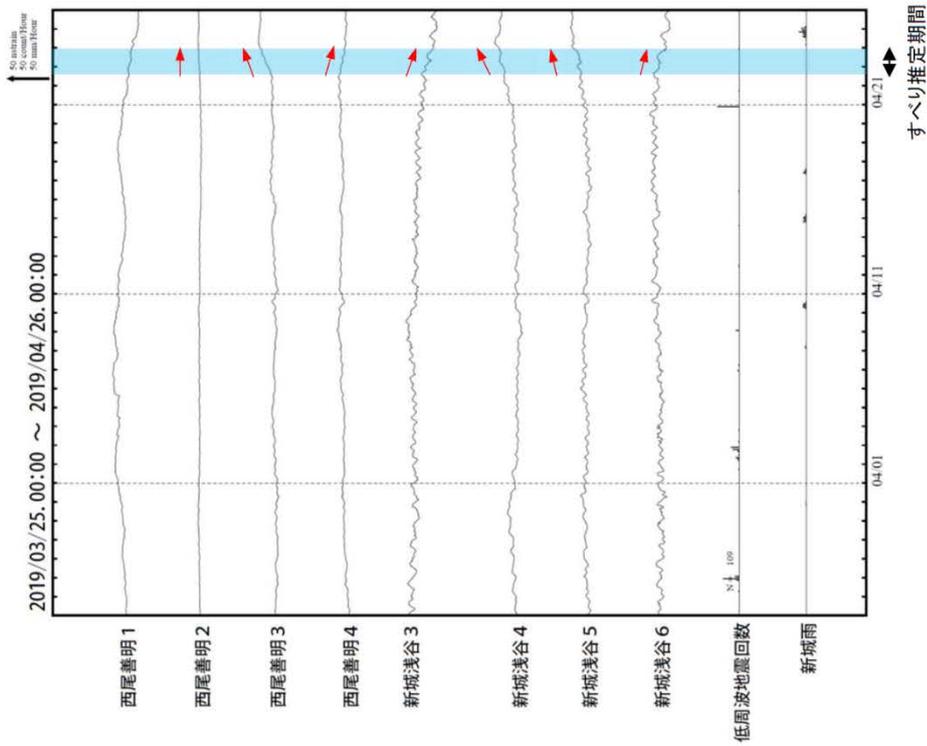


前図に観測されたひずみ変化のうち、赤矢印を付した観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、低周波地震とほぼ同じ場所(すべり域)が求まった。

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。

東海で発生した短期的ゆっくりすべり（4月22日～23日）

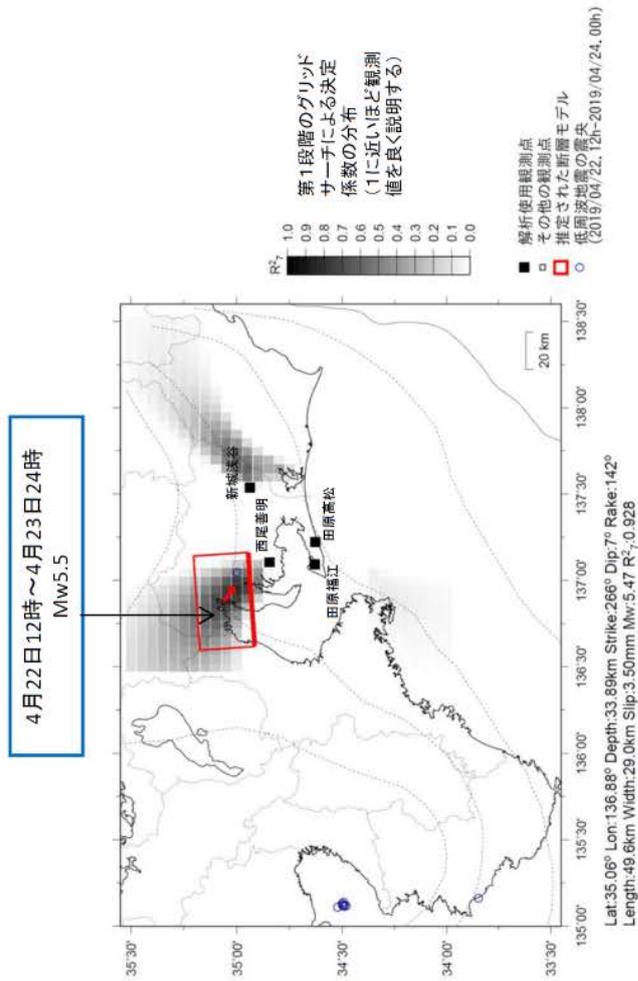
愛知県で観測されたひずみ変化



西尾善明は産業技術総合研究所のひずみ計である。

気象庁作成

東海で発生した短期的ゆっくりすべり(4月22日～23日)



前図に観測されたひずみ変化のうち、赤矢印を付した観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、上図の場所にすべり域が求まった。

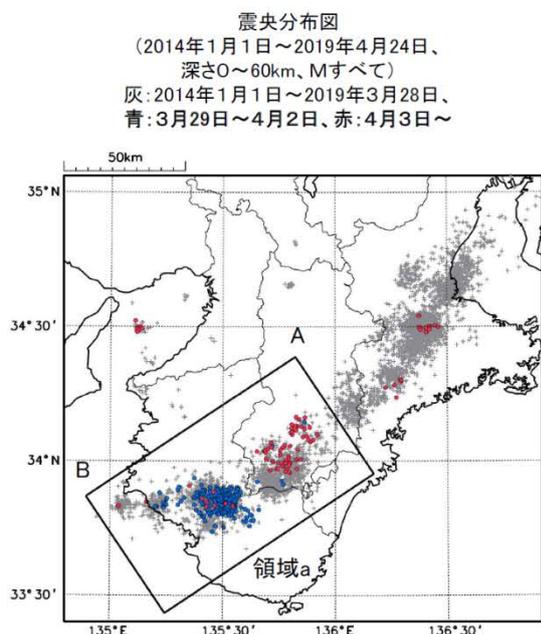
断層モデルの推定は、産総研の解析方法(板場ほか、2012)を参考に以下の2段階で行う。
・断層サイズを20km×20kmに固定し、位置を0.05度単位でグリッドサーチーにより推定する。
・その位置を中心にして、他の断層パラメータの最適解を求める。

紀伊半島西部、中部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

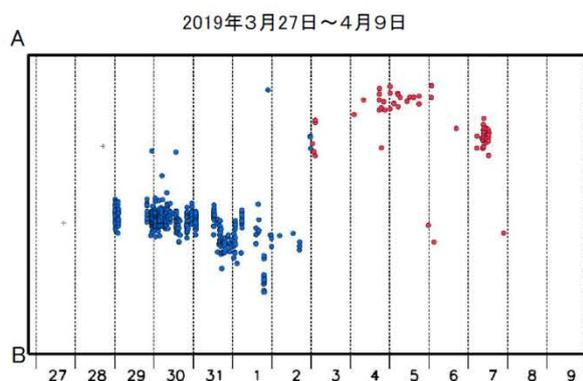
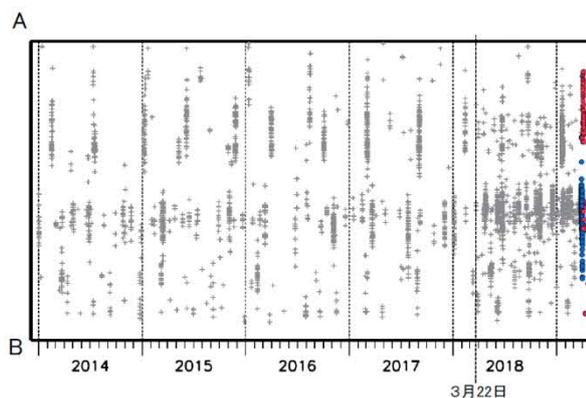
3月29日から4月2日にかけて紀伊半島西部、4月1日から4月7日にかけて紀伊半島中部で深部低周波地震(微動)を観測した。深部低周波地震(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測した。

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



震央分布図の領域a内の時空間分布図 (AB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。

気象庁作成

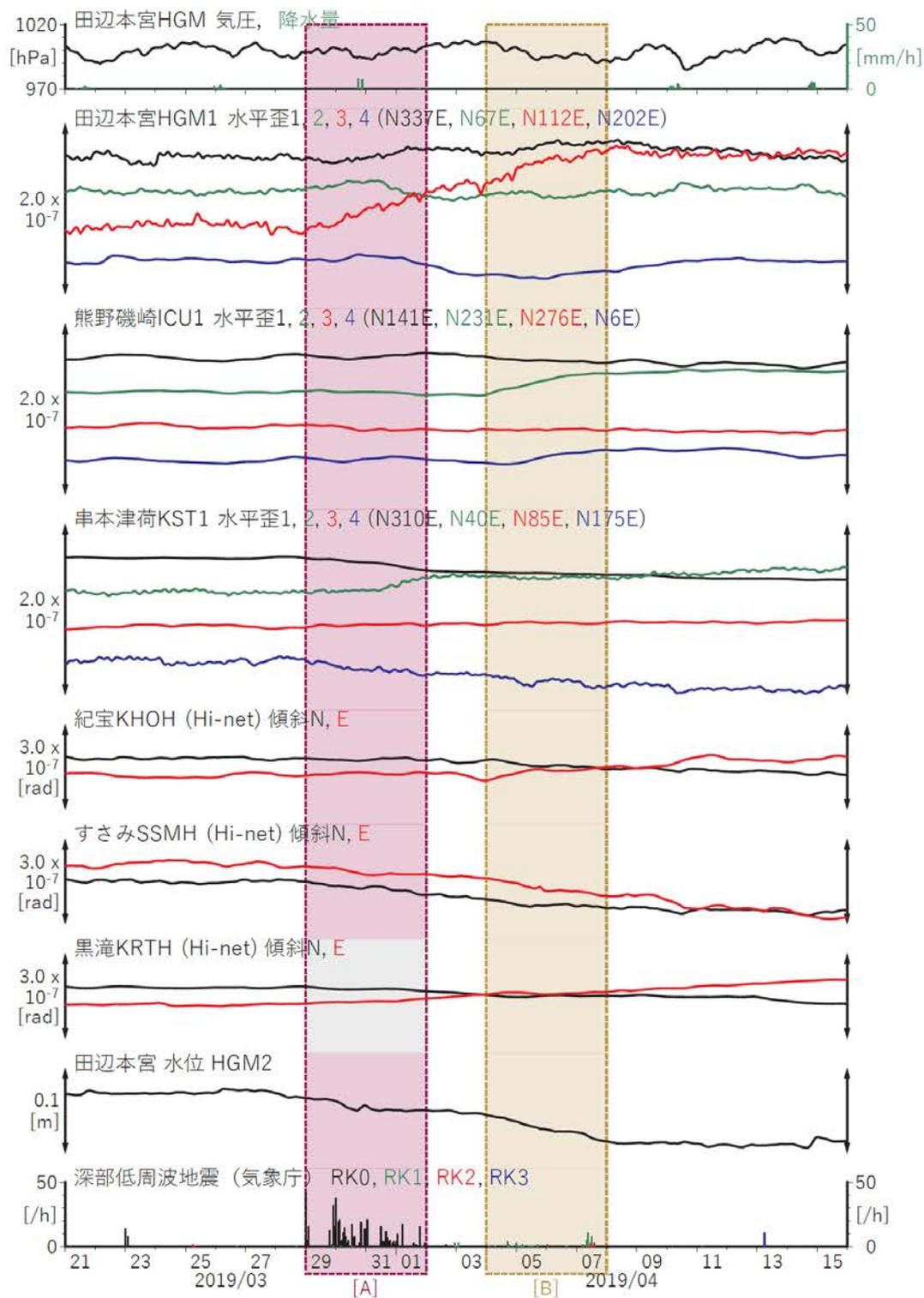
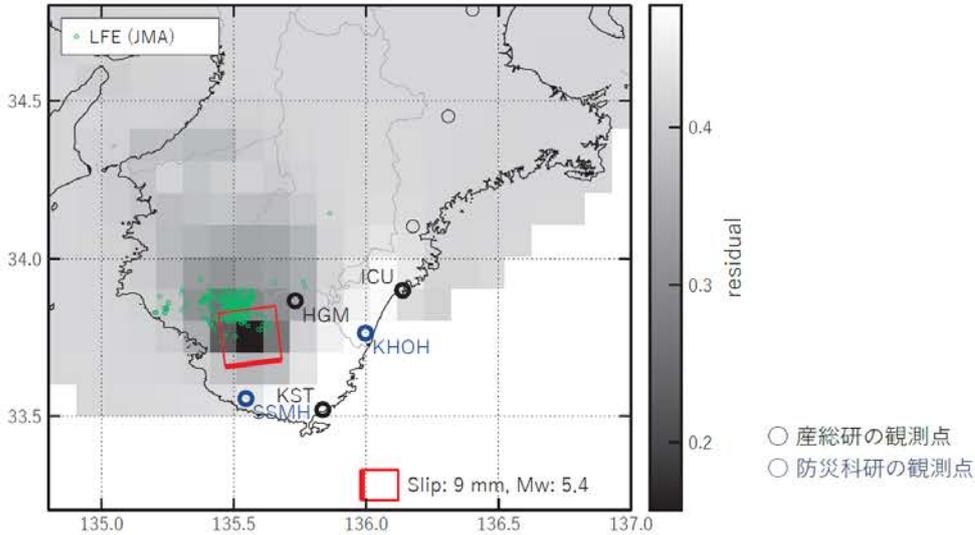


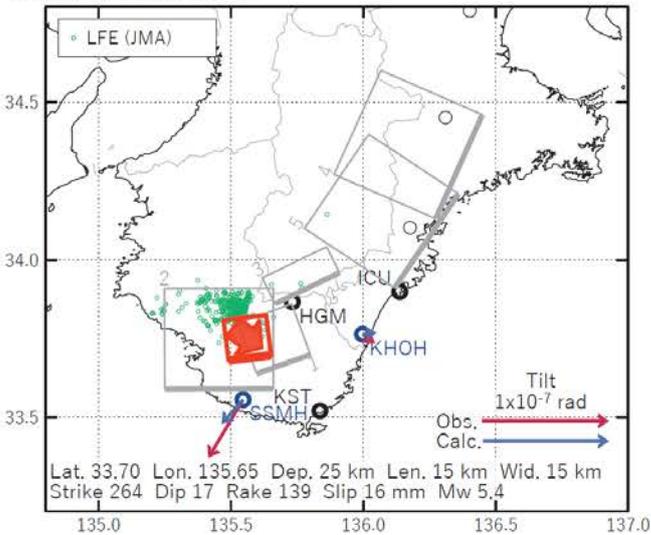
図2 紀伊半島における歪・傾斜・地下水観測結果 (2019/03/21 00:00 - 2019/04/16 00:00 (JST))

[A] 2019/03/29-04/01

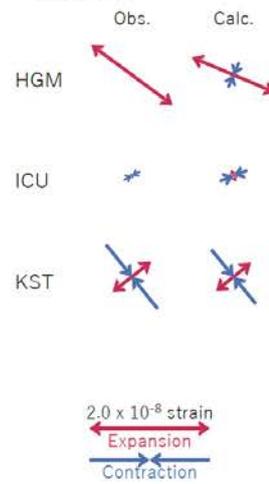
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

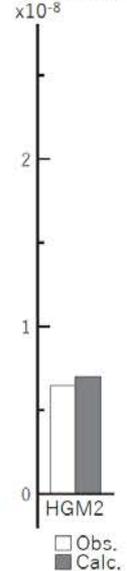


図3 2019/03/29-04/01の歪・傾斜・地下水変化（図2[A]）を説明する断層モデル。

(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: 2018/01/04-05 (Mw5.3), 2: 2018/06/22PM-25AM (Mw5.6), 3: 2019/01/19PM-24AM (Mw5.6)

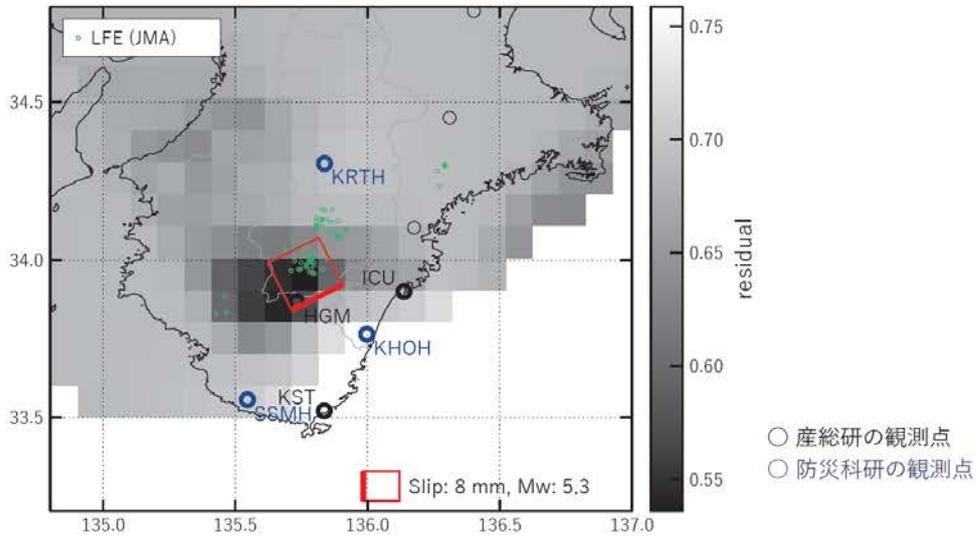
4: 2019/02/10-15 (Mw5.8), 5: 2019/02/16-18 (Mw5.5)

(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。

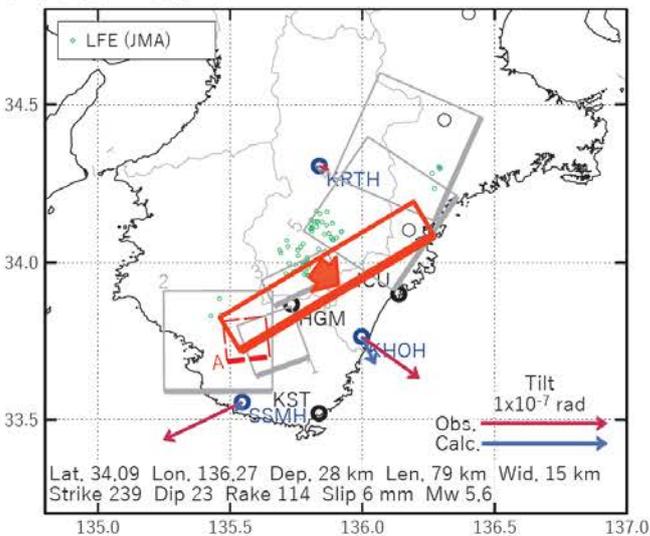
(b3) 体積歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[B] 2019/04/04-07

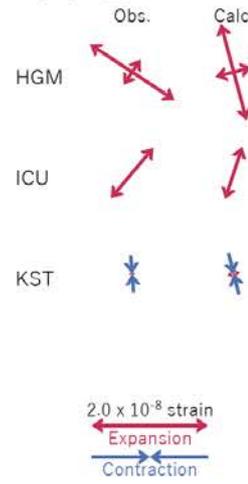
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

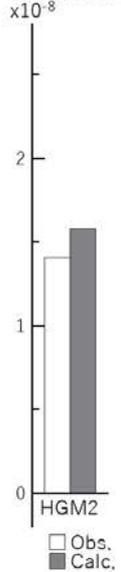


図4 2019/04/04-07の歪・傾斜・地下水変化（図2[B]）を説明する断層モデル。

(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: 2018/01/04-05 (Mw5.3), 2: 2018/06/22PM-25AM (Mw5.6), 3: 2019/01/19PM-24AM (Mw5.6)

4: 2019/02/10-15 (Mw5.8), 5: 2019/02/16-18 (Mw5.5), A: 2019/03/29-04/01 (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。

(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。

四国の深部低周波地震(微動)活動とゆっくりすべり

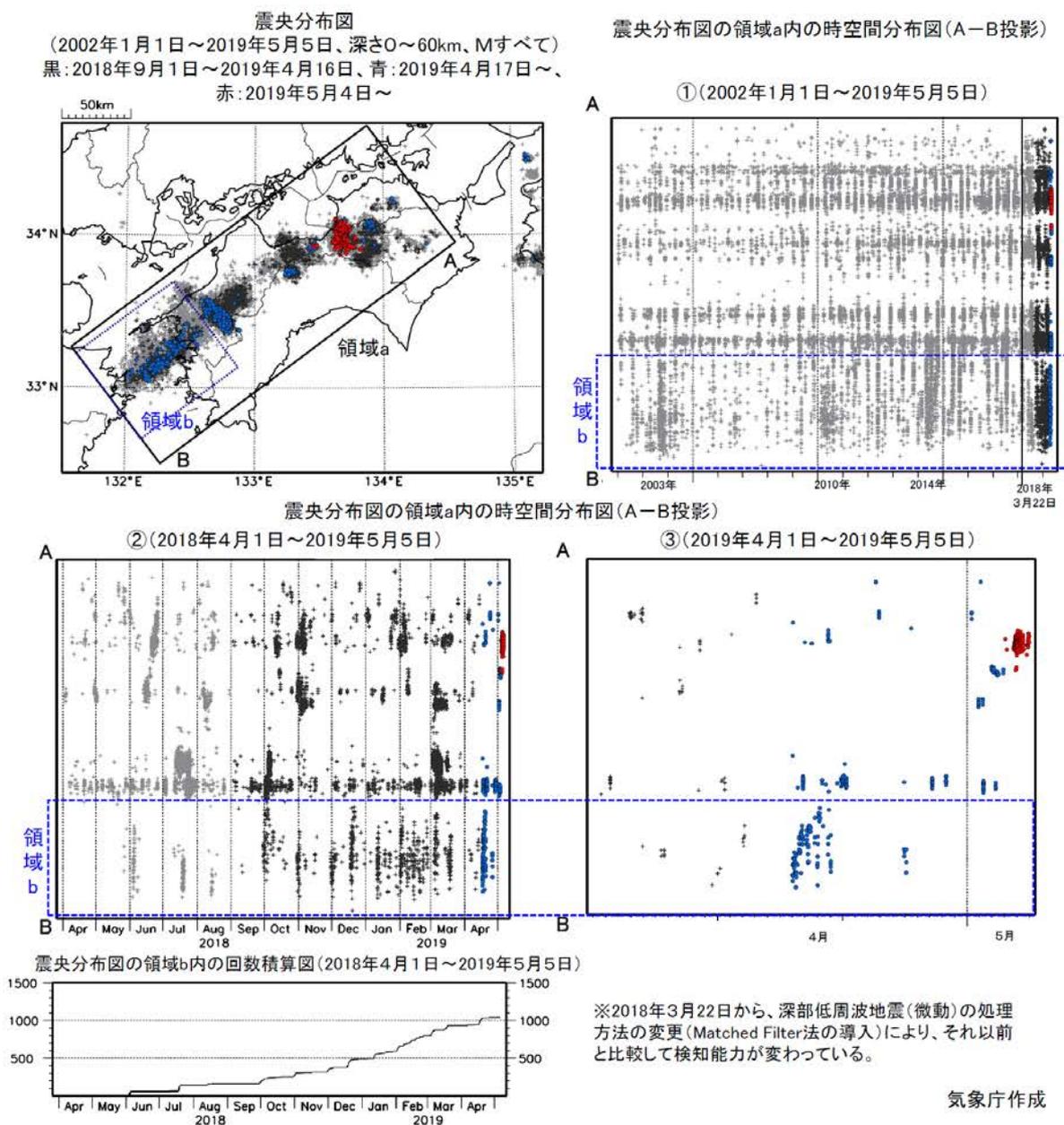
【四国西部】

4月17日から21日にかけて、四国西部で深部低周波地震(微動)を観測した。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。

四国西部の南西側(領域b:豊後水道とその付近)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起因すると推定される。豊後水道周辺では、2003年～2004年、2010年、2014年にも深部低周波地震(微動)活動が活発となった。これらの時期は、豊後水道周辺で長期的ゆっくりすべりが発生した(国土地理院, 2015, 地震予知連絡会会報第94巻)。

【四国東部】

5月4日以降、四国東部で深部低周波地震(微動)を観測している。周辺に設置されているひずみ計で、深部低周波地震(微動)に関連すると思われるわずかな地殻変動が観測されている。



四国の深部低周波微動活動状況（2019年4月）

- 4月17～21日頃に豊後水道から四国西部において、やや活発な微動活動。
- 5月2日頃より四国中部から東部において、微動活動が開始。

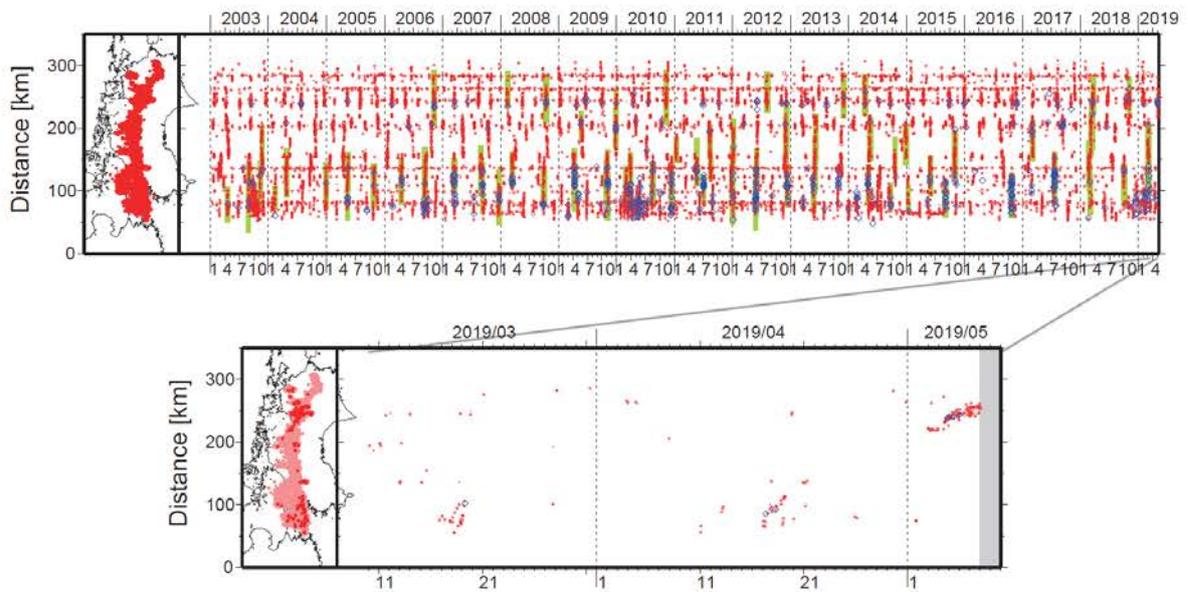


図1. 四国における2003年1月～2019年5月7日までの深部低周波微動の時空間分布（上図）。赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスタ処理 (Obara et al., 2010) によって1時間毎に自動処理された微動分布の重心である。青菱形は周期20秒に卓越する超低周波地震 (Ito et al., 2007) である。黄緑色太線は、これまでに検出された短期的スロースリップイベント (SSE) を示す。下図は2019年4月を中心とした期間の拡大図である。4月17～21日頃には、豊後水道から愛媛県西部においてやや活発な微動活動がみられた。この活動は豊後水道での活動開始後、東方向への活動域の移動がみられた。5月2日頃からは愛媛県東部で微動活動が開始し、活動の活発化とともに東方向への活動域の移動がみられている。

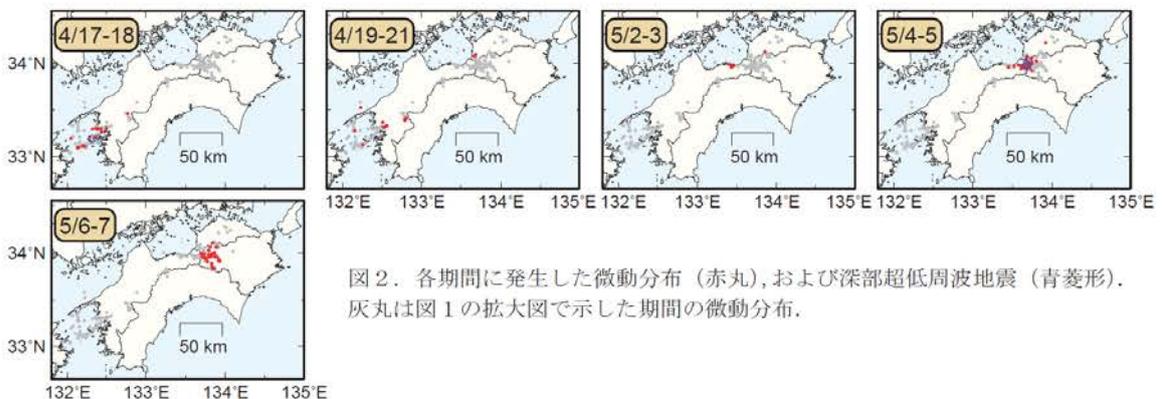


図2. 各期間に発生した微動分布（赤丸）, および深部超低周波地震（青菱形）。灰丸は図1の拡大図で示した期間の微動分布。

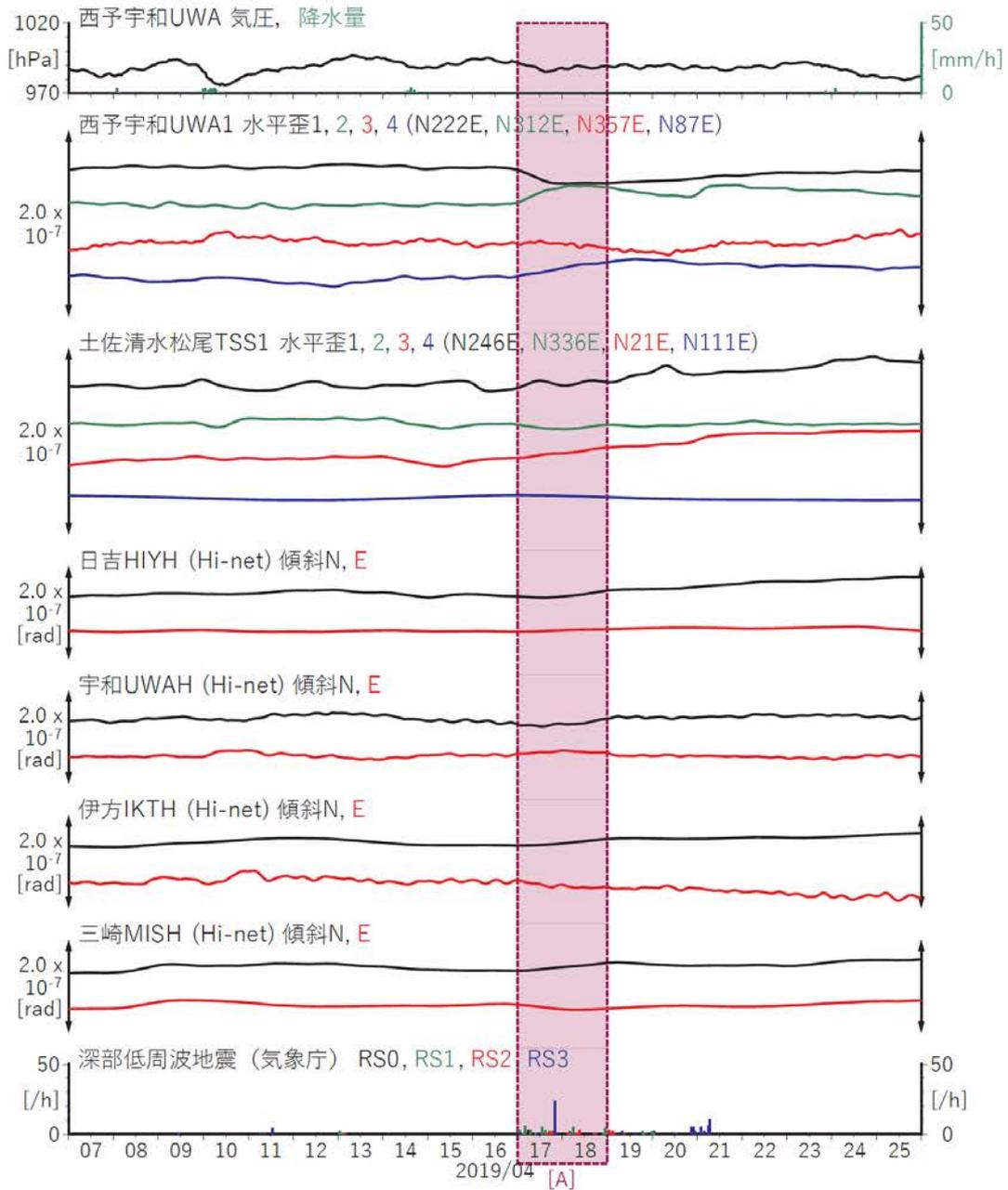
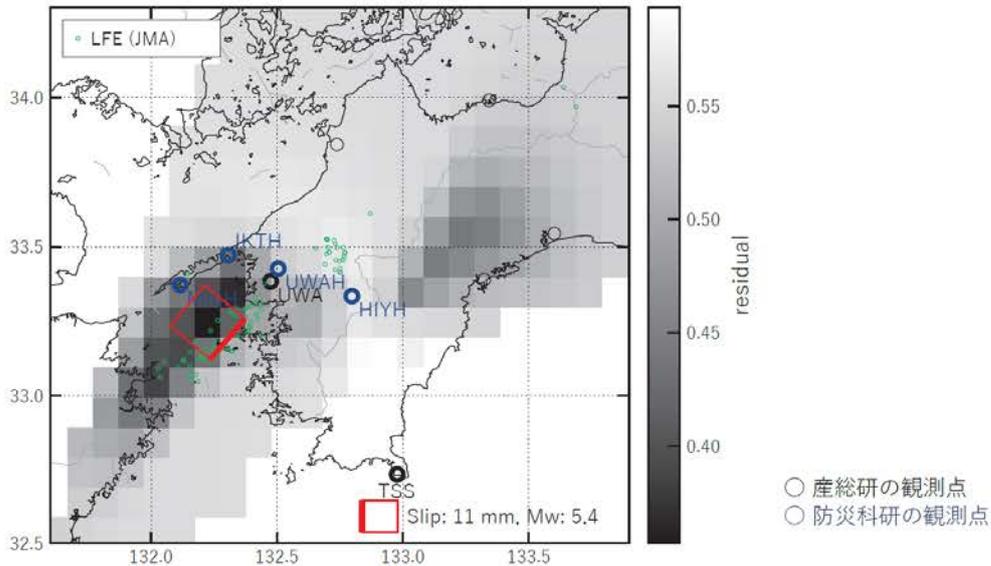


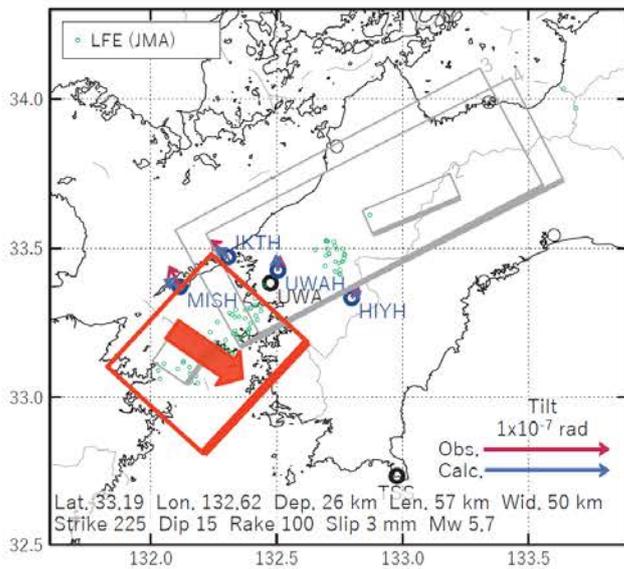
図6 四国地方における歪・傾斜観測結果 (2019/04/07 00:00 - 2019/04/26 00:00 (JST))

[A] 2019/04/17-18

(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

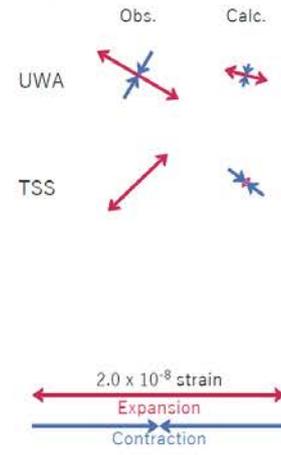


図7 2019/04/17-18の歪・傾斜変化（図6[A]）を説明する断層モデル。

(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。

1: 2019/01/11PM-12AM (Mw5.7), 2: 2019/03/02-04AM (Mw5.6), 3: 2019/03/04PM-06 (Mw6.2), 4: 2019/03/07-09 (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。

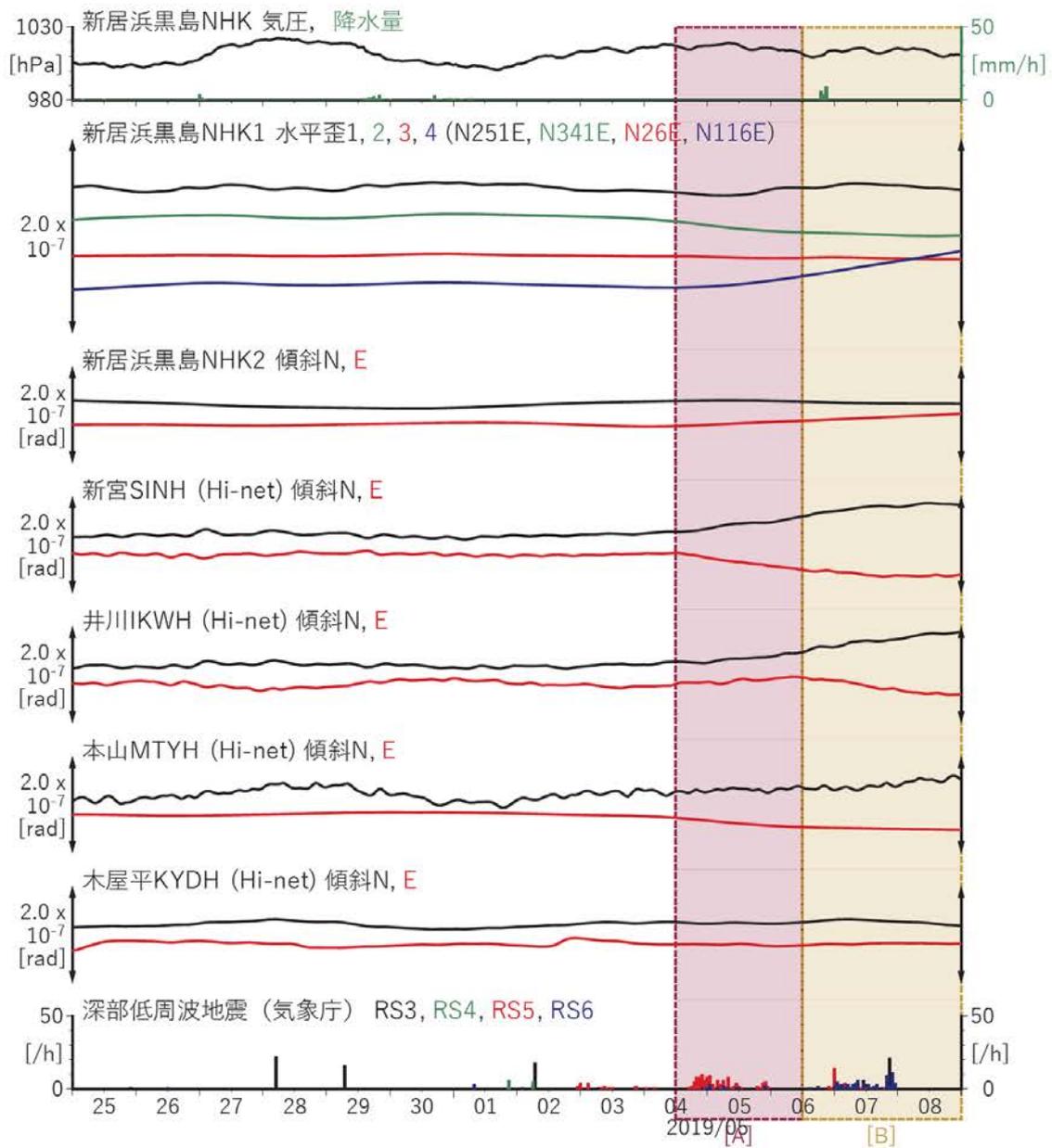
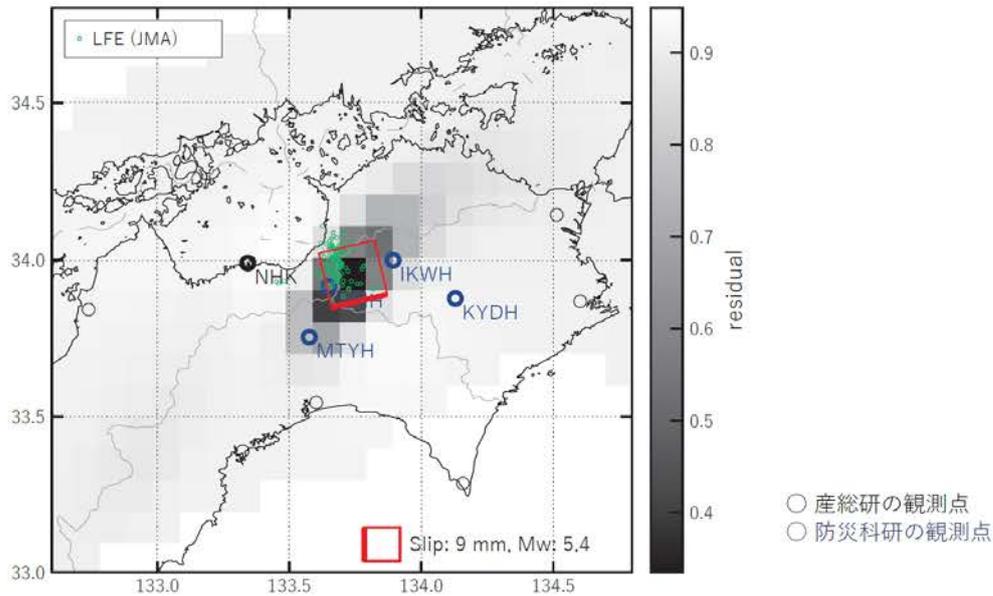


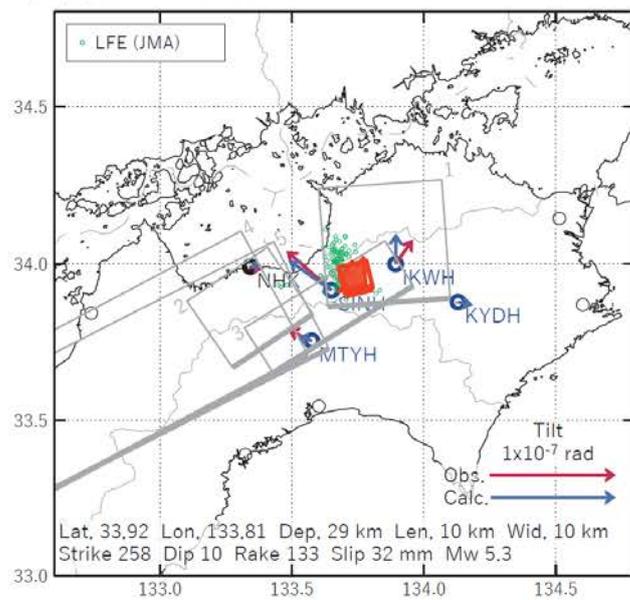
図12 四国地方における歪・傾斜観測結果 (2019/04/25 00:00 - 2019/05/09 00:00 (JST))

[A] 2019/05/04PM-06AM

(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

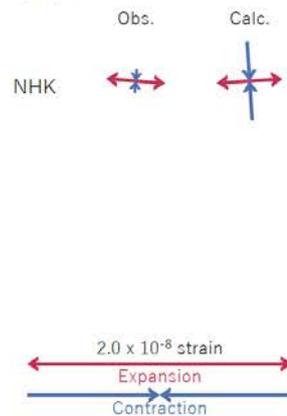


図13 2019/05/04PM-06AMの歪・傾斜変化（図12[A]）を説明する断層モデル。

(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。

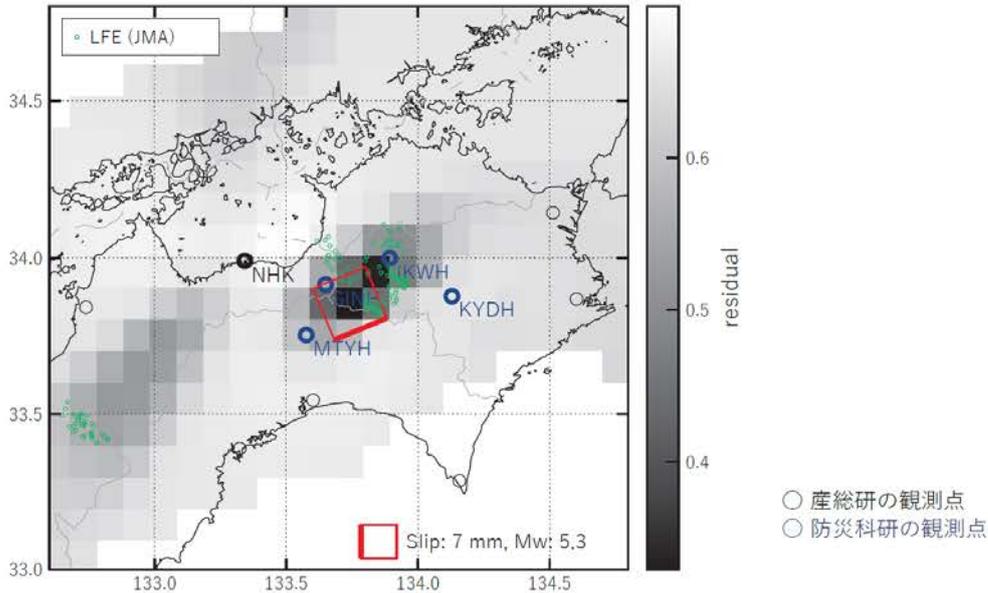
1: 2018/10/10PM-15 (Mw5.8), 2: 2018/10/31-11/03 (Mw5.5), 3: 2018/11/04-08AM (Mw5.5)

4: 2019/03/04PM-06 (Mw6.2), 5: 2019/03/07-09 (Mw6.0)

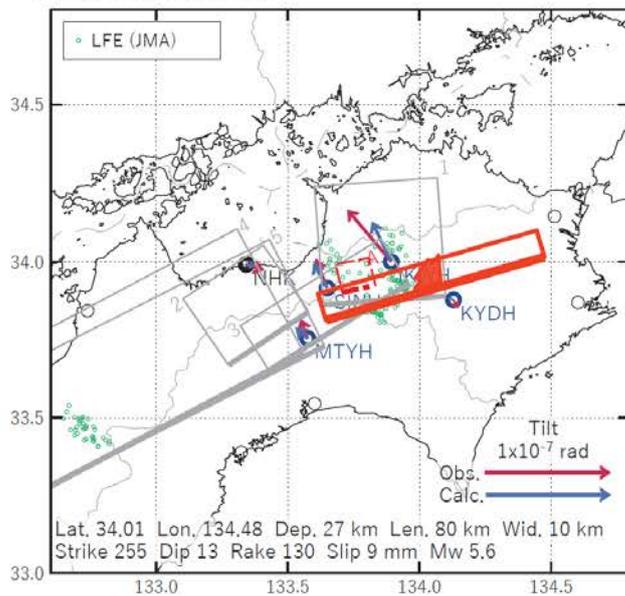
(b2) 主歪の観測値と(b1)に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[B] 2019/05/06PM-08(継続中)

(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

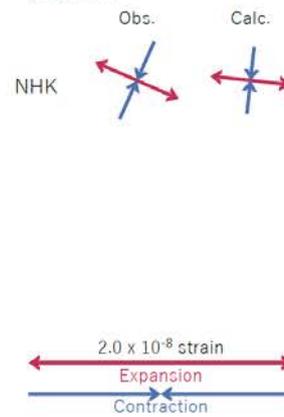


図14 2019/05/06PM-08(継続中)の歪・傾斜変化(図12[B])を説明する断層モデル。

(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。

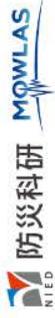
1: 2018/10/10PM-15 (Mw5.8), 2: 2018/10/31-11/03 (Mw5.5), 3: 2018/11/04-08AM (Mw5.5)

4: 2019/03/04PM-06 (Mw6.2), 5: 2019/03/07-09 (Mw6.0)

A: 2019/05/04PM-06AM (Mw5.3)

(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。

四国東部の短期的スロースリップ活動状況（2019年5月，暫定）



- ・四国東部を活動域とする短期的スロースリップイベント (Mw 5.7)
- ・2018年10～11月 (Mw 5.8) 以来約6ヶ月ぶり

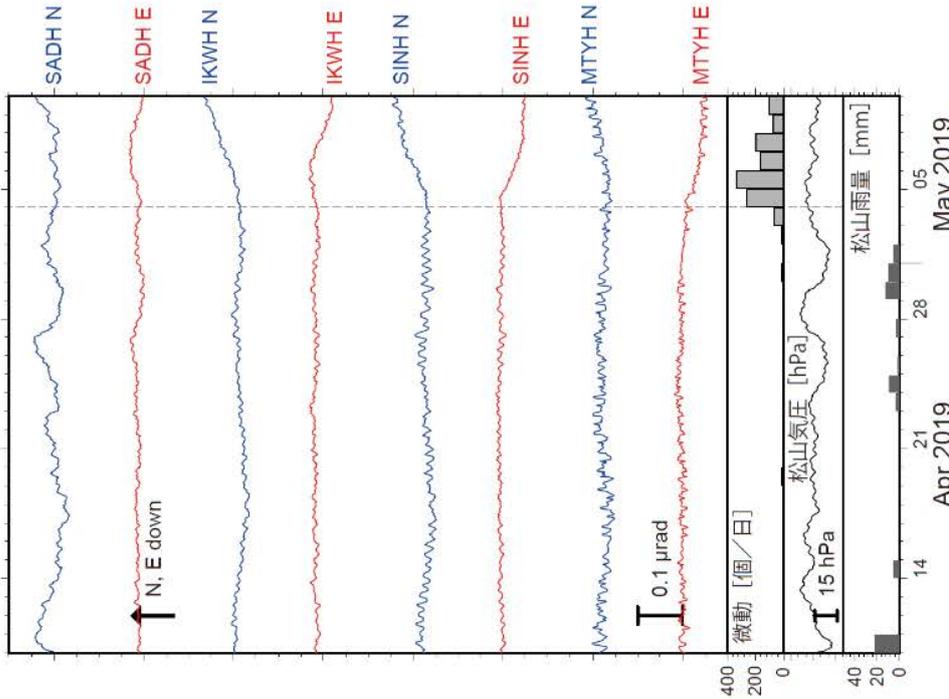


図 1：2019年4月10日～5月9日の傾斜時系列。上方への変化が北・東下がり
の傾斜変動を表し，BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去した。5月4
日～9日の傾斜変化ベクトルを図2に示す。四国東部での微動活動度・気象庁松
山観測点の気圧・雨量をあわせて示す。

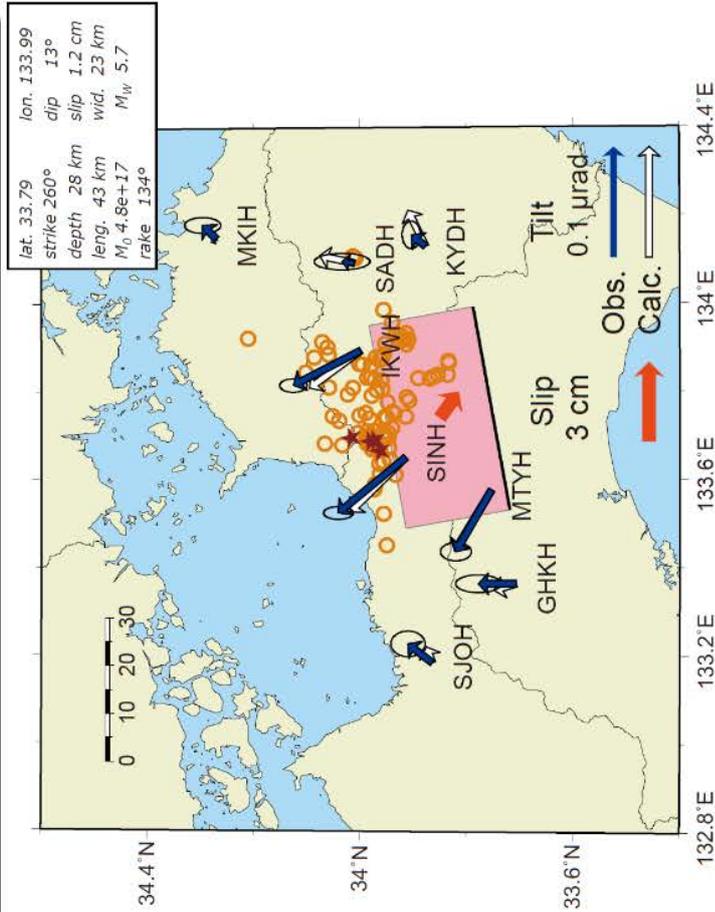


図 2：5月4日～9日に観測された傾斜変化ベクトル（青矢印），推定されたスロースリップイベントの断
層モデル（赤矩形・矢印），モデルから計算される傾斜変化ベクトル（白抜き矢印）を示す。1時間ごとの
微動エネルギーの重心位置（緑丸）もあわせて示す。すべり面はプレート相対運動方向に固定している。

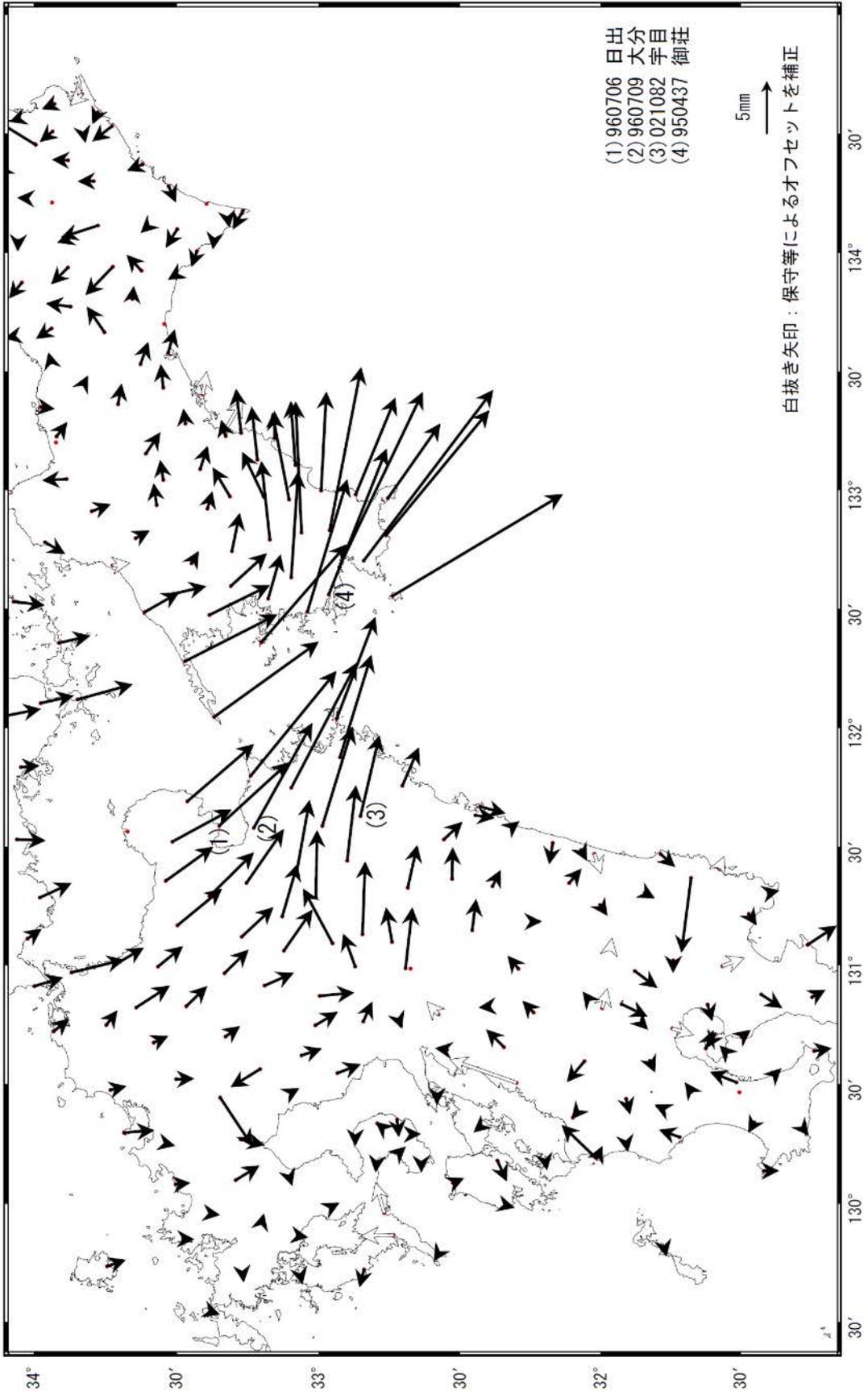
謝辞
気象庁のWEBページで公開されている気象データを使用させて頂きました。記して感謝いたします。

（国土地理院による GNSS 解析）

九州北部・四国西部の非定常水平地殻変動（1次トレンチ・年周期・半年周期除去後）

基準期間：2019/01/29～2019/02/04[F3：最終解]
比較期間：2019/04/29～2019/05/05[R3：速報解]

計算期間：2017/01/01～2018/01/01



☆ 固定局：福江 (950462)

国土地理院

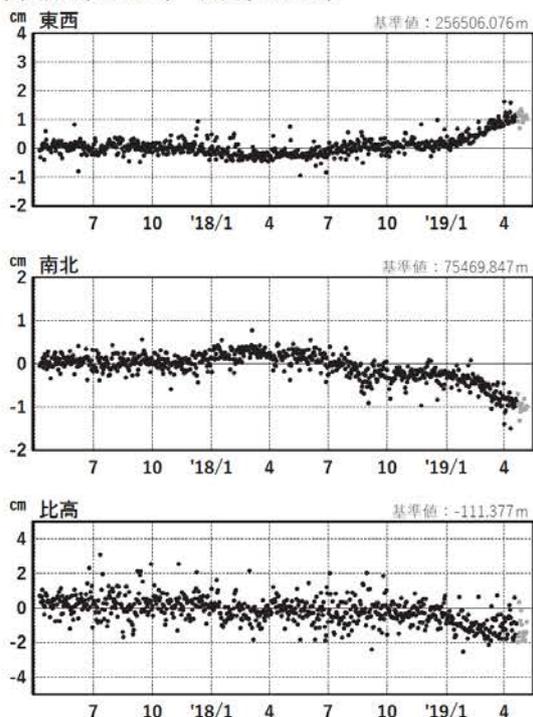
九州北部・四国西部 G N S S 連続観測時系列

1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

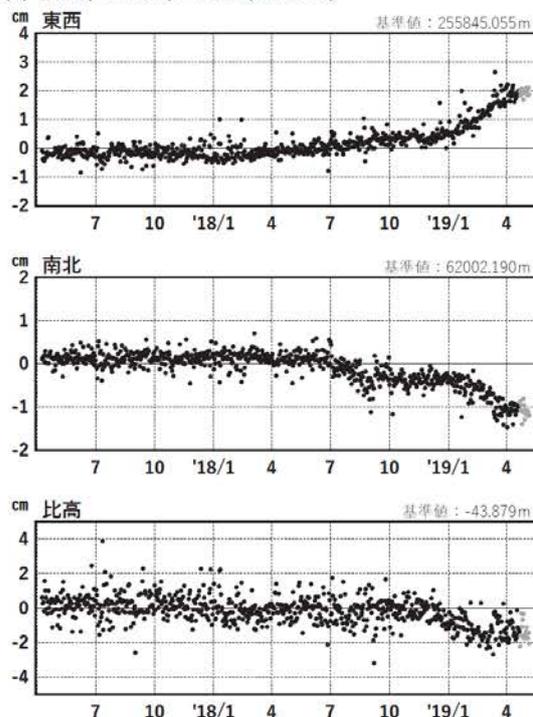
期間: 2017/04/08~2019/05/06 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01

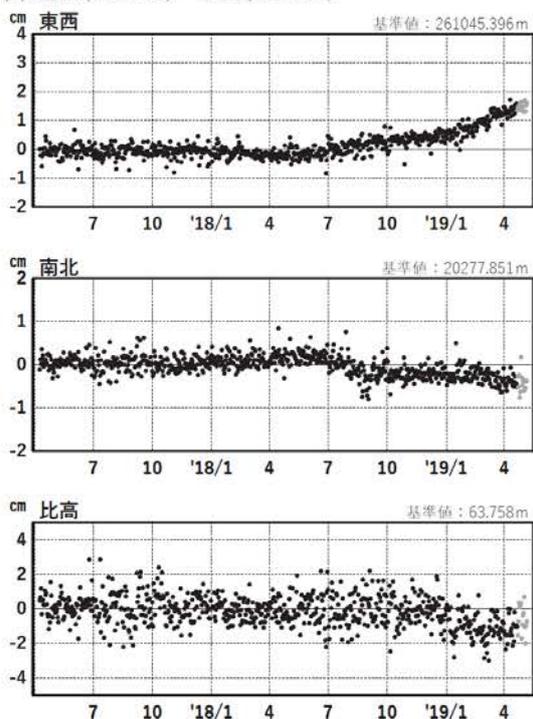
(1) 福江(950462)―日出(960706)



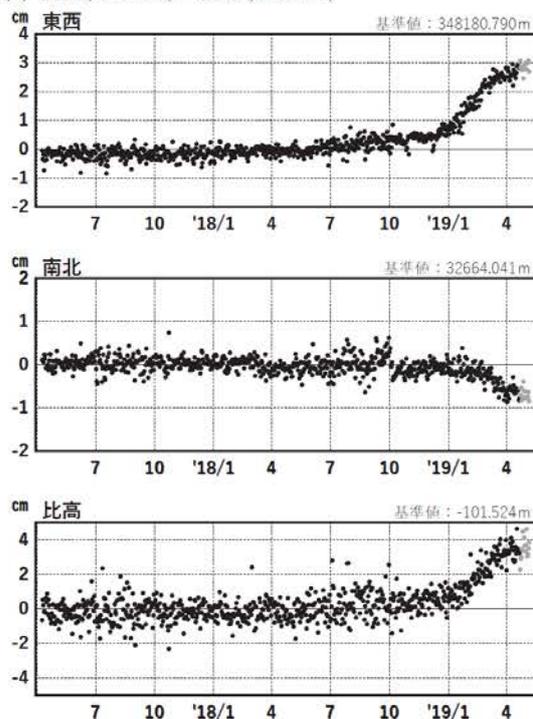
(2) 福江(950462)―大分(960709)



(3) 福江(950462)―宇目(021082)



(4) 福江(950462)―御荘(950437)

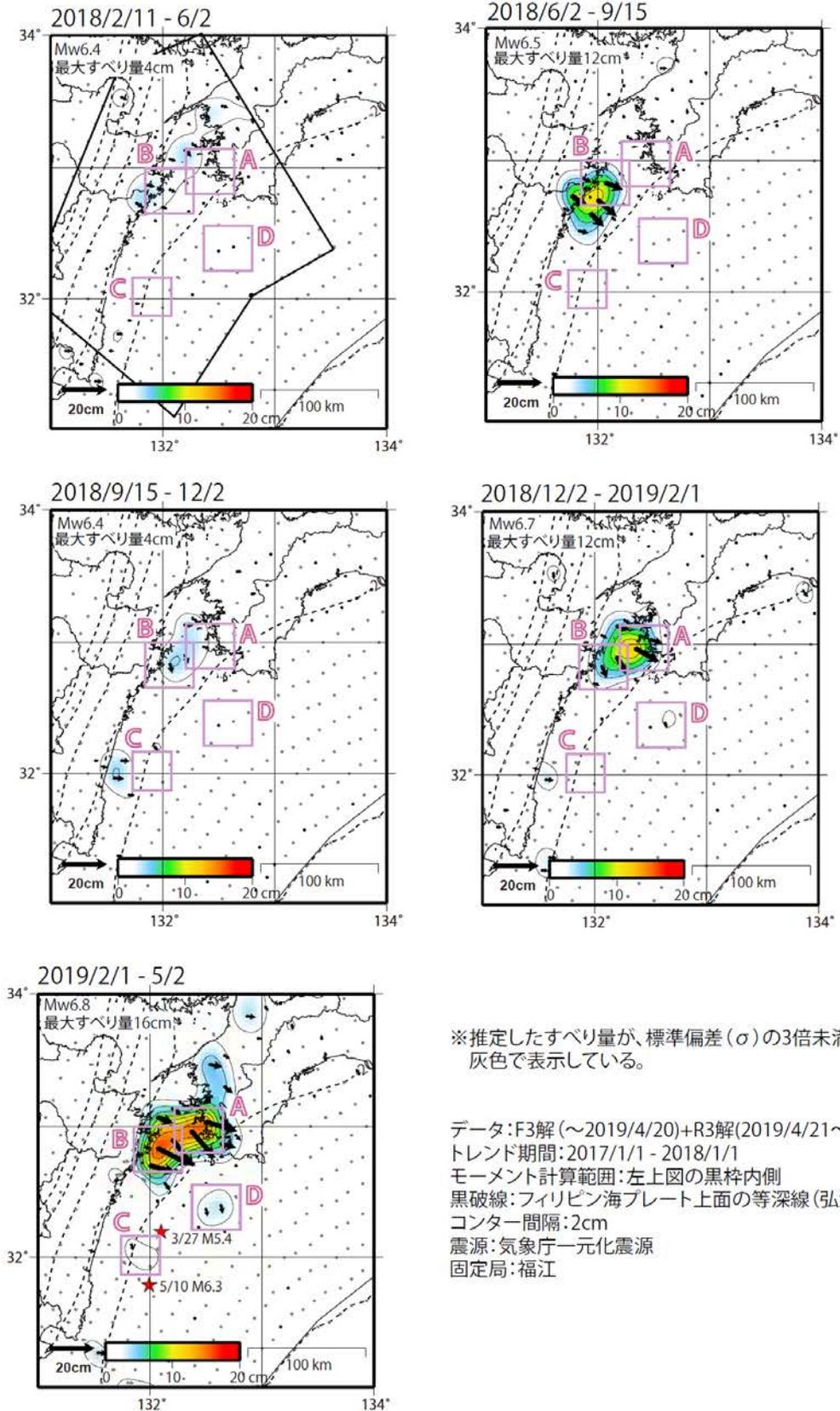


●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

国土地理院

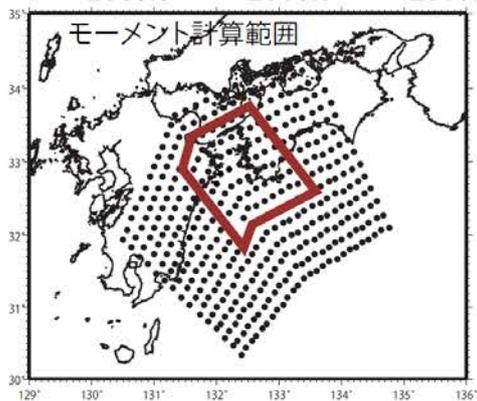
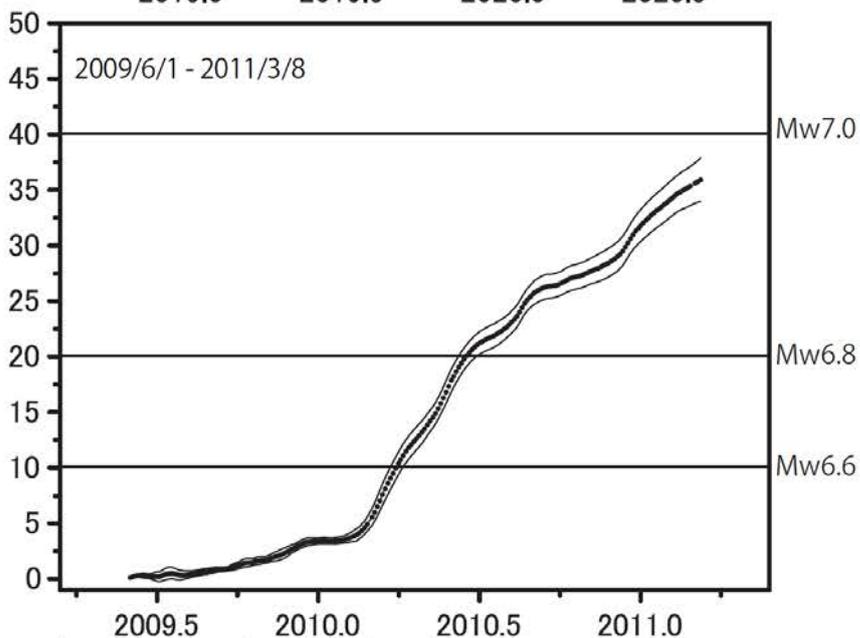
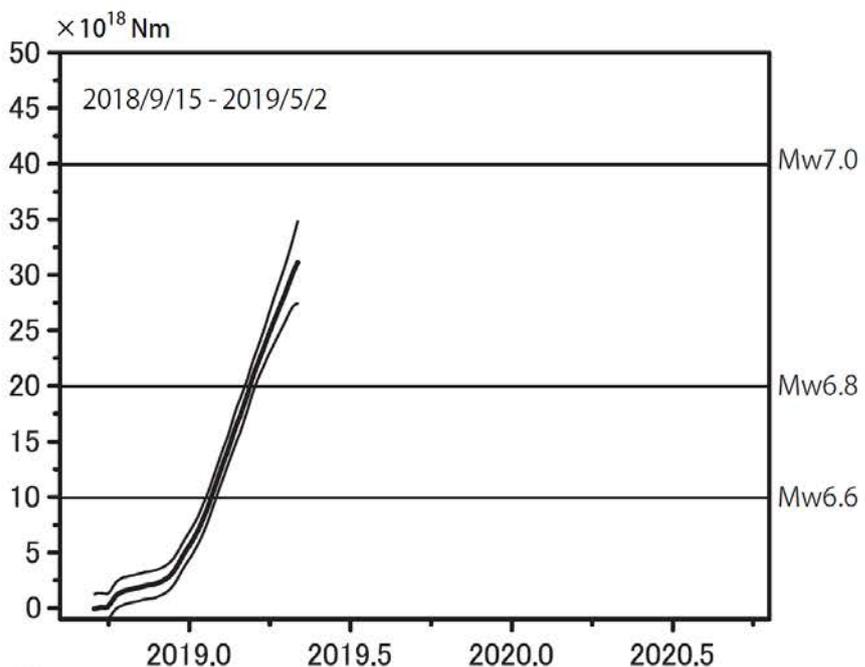
GNSSデータから推定された日向灘・豊後水道の長期的ゆっくりすべり(暫定)

推定すべり分布



国土地理院

モーメント[※] 積算図（試算）



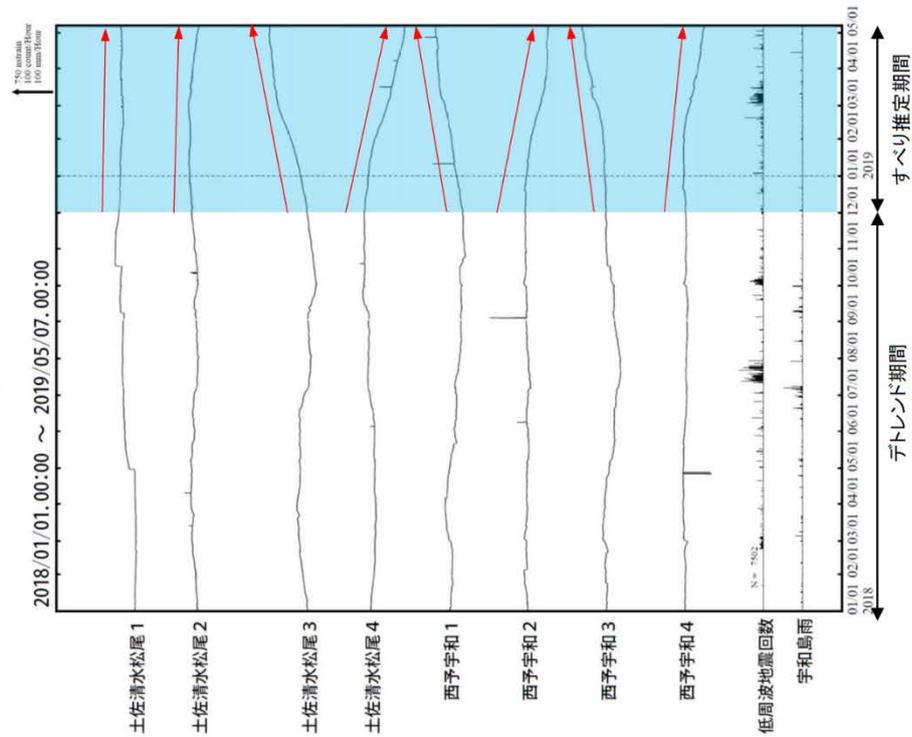
モーメント積算図には、標準偏差 (σ) の3倍を誤差として表示。

※モーメント
断層運動のエネルギーの目安となる量。
地震の場合のMw（モーメント・マグニチュード）
に換算できる。

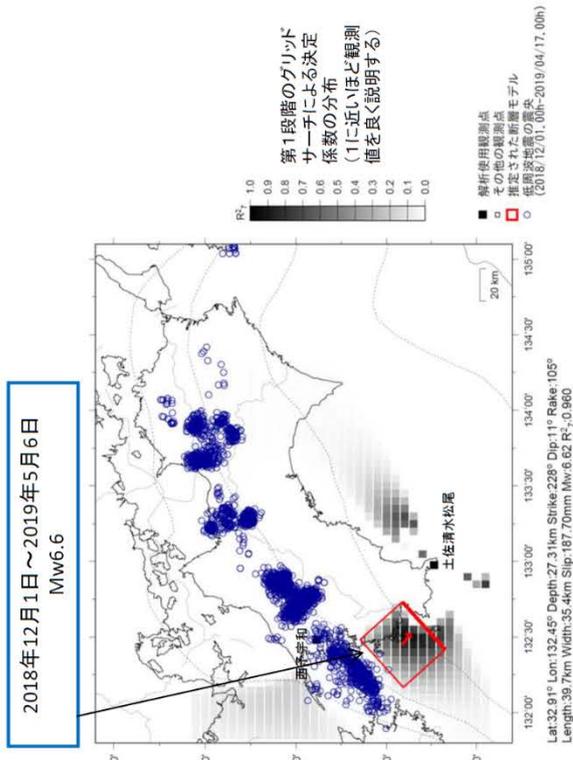
国土地理院

豊後水道で発生している長期的ゆっくりすべり

愛媛県から高知県で観測されたひずみ変化



ひずみ変化から推定される断層モデル



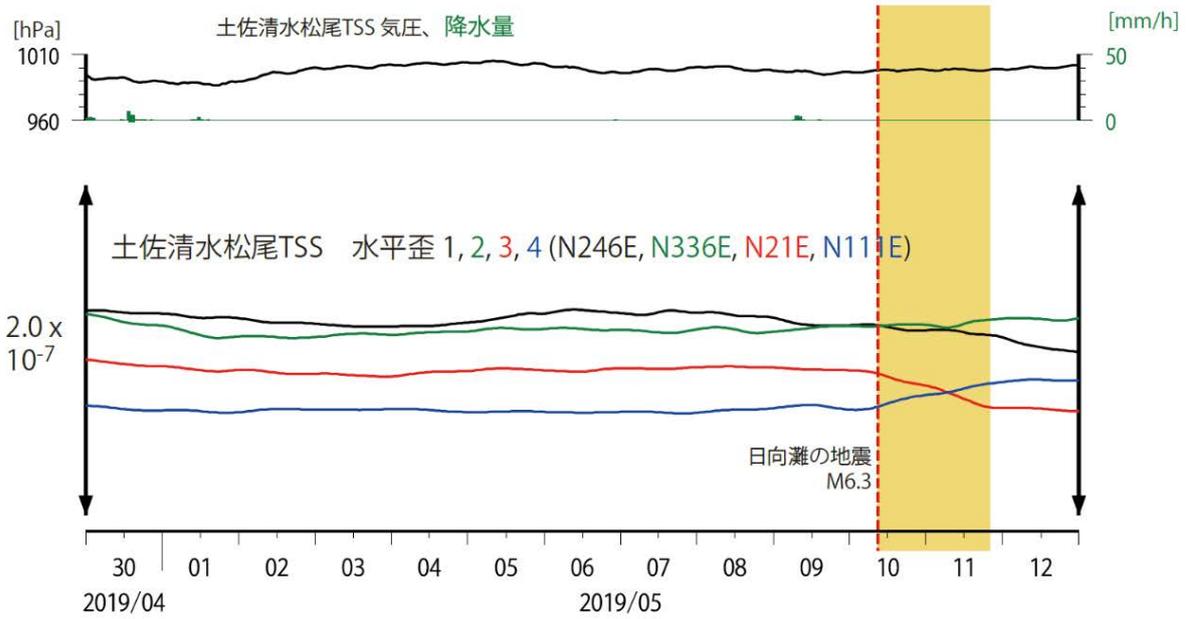
左図に観測されたひずみ変化のうち、赤矢印を付した観測点での変化量を元にすべり推定を行ったところ、上図に示す領域にすべり領域が求まった。

断層モデルの推定は、産総研の解析方法（坂場ほか、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。

土佐清水松尾及び西予宇和は産業技術総合研究所のひずみ計である。

気象庁作成

土佐清水松尾で観測されたひずみ変化について

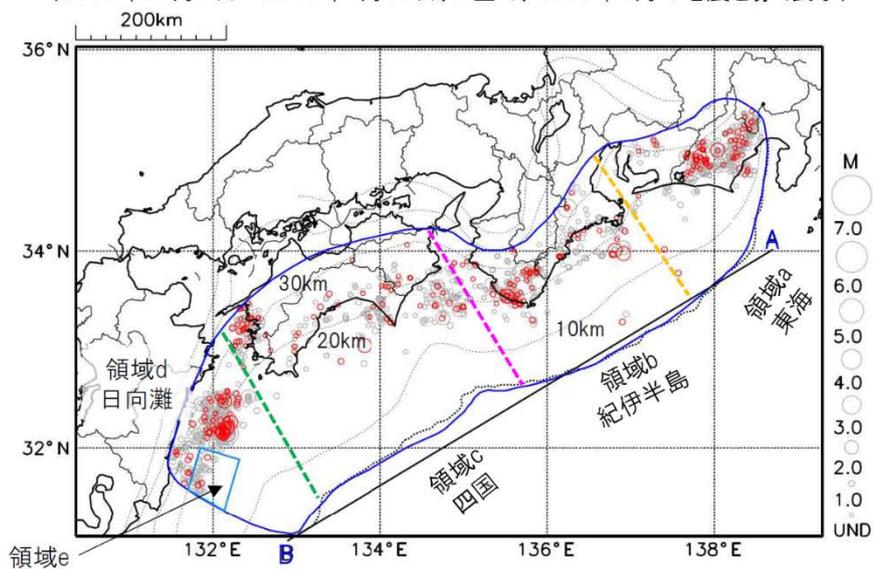


プレート境界とその周辺の地震活動

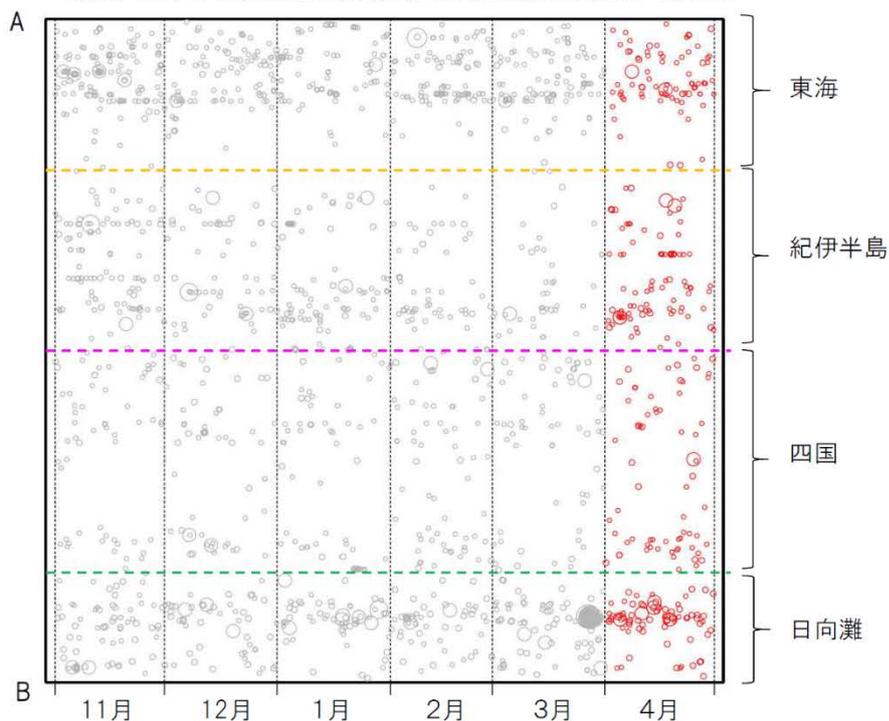
フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

震央分布図

(2018年11月1日～2019年4月30日、M全て、2019年4月の地震を赤く表示)



南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図(A-B投影)



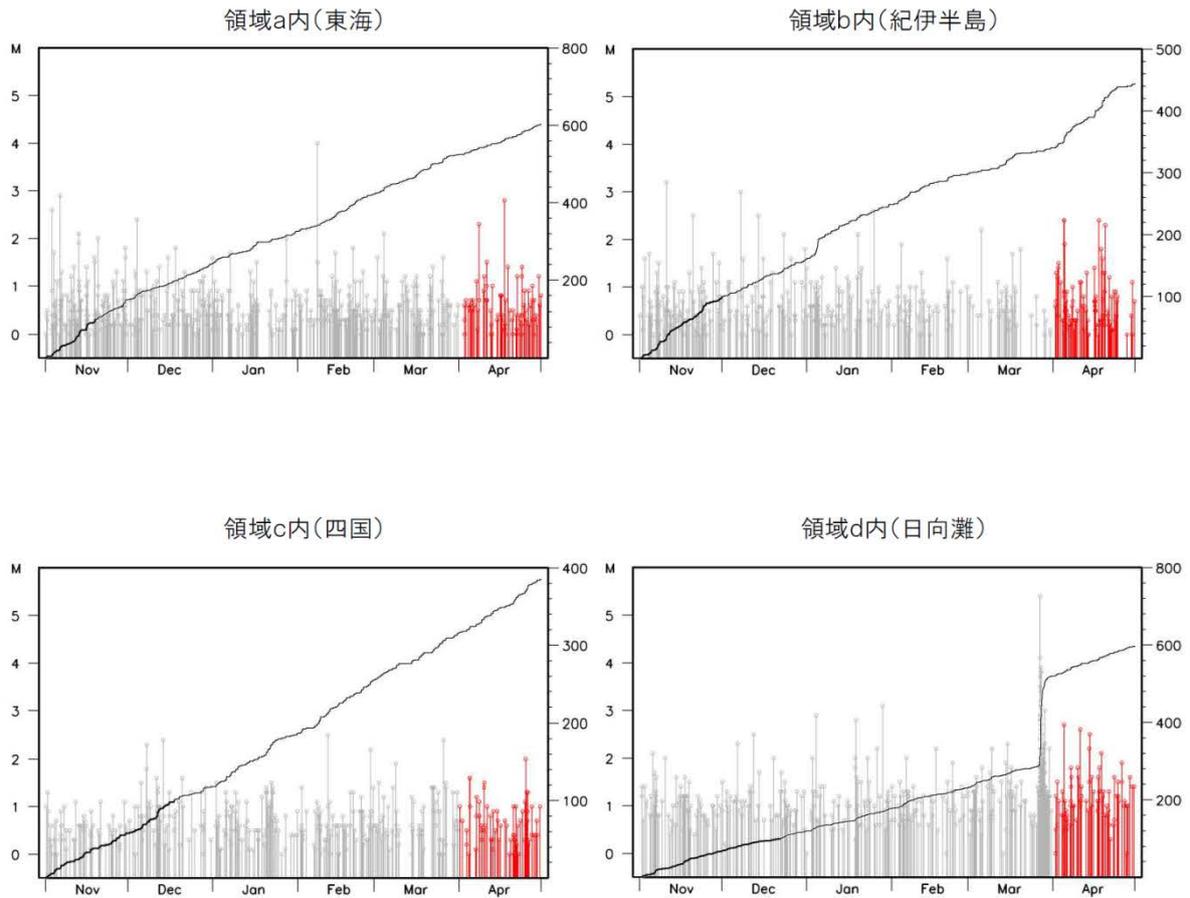
- ・フィリピン海プレート上面の深さは、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)による。震央分布図中の点線は10kmごとの等深線を示す。
- ・今期間の地震のうち、M3.2以上の地震で想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震に吹き出しを付している。吹き出しの右下の数値は、フィリピン海プレート上面の深さからの差(+は浅い、-は深い)を示す。
- ・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

気象庁作成

プレート境界とその周辺の地震活動

フィリピン海プレート上面の深さから±6km未満の地震を表示している。

震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図



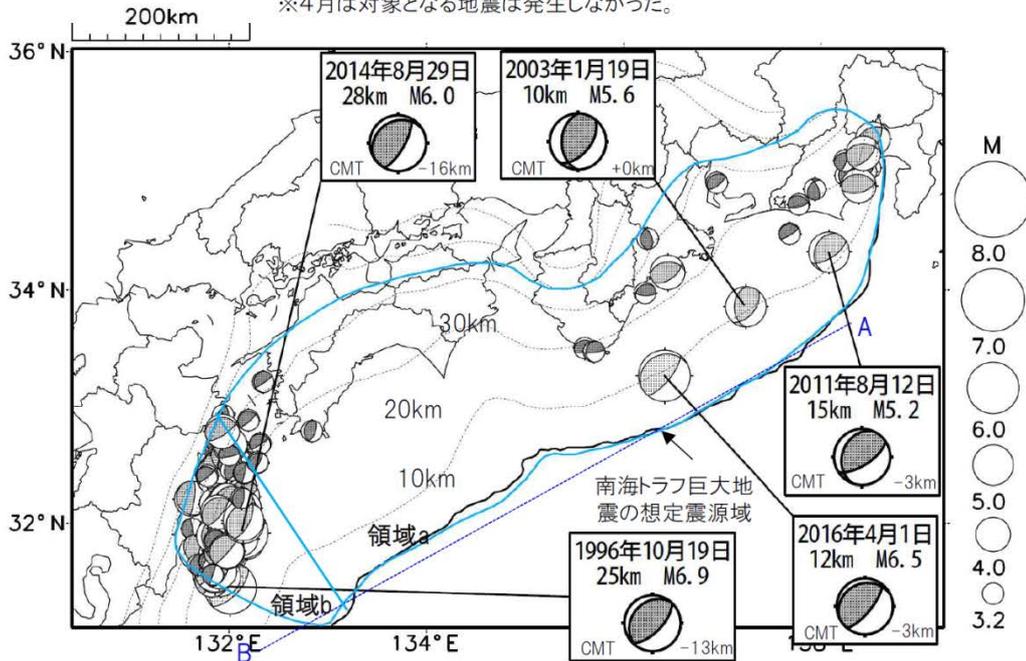
※M全ての地震を表示していることから、検知能力未満の地震も表示しているため、回数積算図は参考として表記している。

気象庁作成

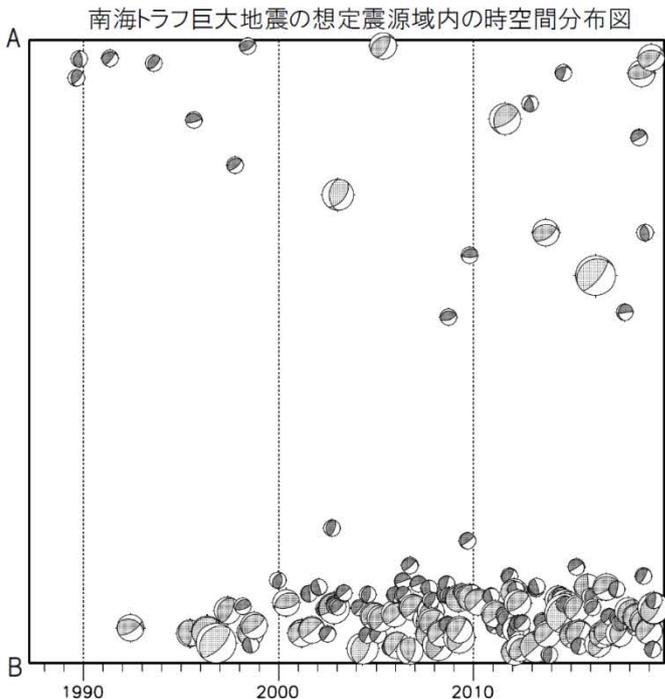
想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震

震央分布図(1987年9月1日～2019年4月30日、 $M \geq 3.2$ 、2019年4月の地震を赤く表示)

※4月は対象となる地震は発生しなかった。



- ・フィリピン海プレート上面の深さは、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)による。震央分布図中の点線は10kmごとの等深線を示す。
- ・今期間に発生した地震(赤)、日向灘のM6.0以上、その他の地域のM5.0以上の地震に吹き出しを付けている。
- ・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。
- ・吹き出しの右下の数値は、フィリピン海プレート上面の深さからの差を示す。+は浅い、-は深いことを示す。
- ・吹き出しに「CMT」と表記した地震は、発震機構解と深さはCMT解による。Mは気象庁マグニチュードを表記している。
- ・発震機構解の解析基準は、解析当時の観測網等に応じて変遷しているため一定ではない。



プレート境界型の地震と類似の型の発震機構解を持つ地震は以下の条件で抽出した。

【抽出条件】

- ・M3.2以上の地震
- ・領域a内(南海トラフの想定最大規模の想定震源域内)で発生した地震
- ・発震機構解が以下の条件を全て満たしたものを抽出した。
 - ・P軸の傾斜角が45度以下
 - ・P軸の方位角が65度以上180度以下(※)
 - ・T軸の傾斜角が45度以上
 - ・N軸の傾斜角が30度以下
- ※以外の条件は、東海地震と類似の型を抽出する条件と同様
- ・発震機構解は、CMT解と初動解の両方で検索をした。
- ・同一の地震で、CMT解と初動解の両方がある場合はCMT解を選択している。
- ・東海地方から四国地方(領域a)は、フィリピン海プレート上面の深さから±10km未満の地震のみ抽出した。日向灘(領域b)は、+10km～-20km未満の震源を抽出した。CMT解はセントロイドの深さを使用した。

気象庁作成

南海トラフ巨大地震の想定震源域とその周辺の地震活動指数

2019年4月30日

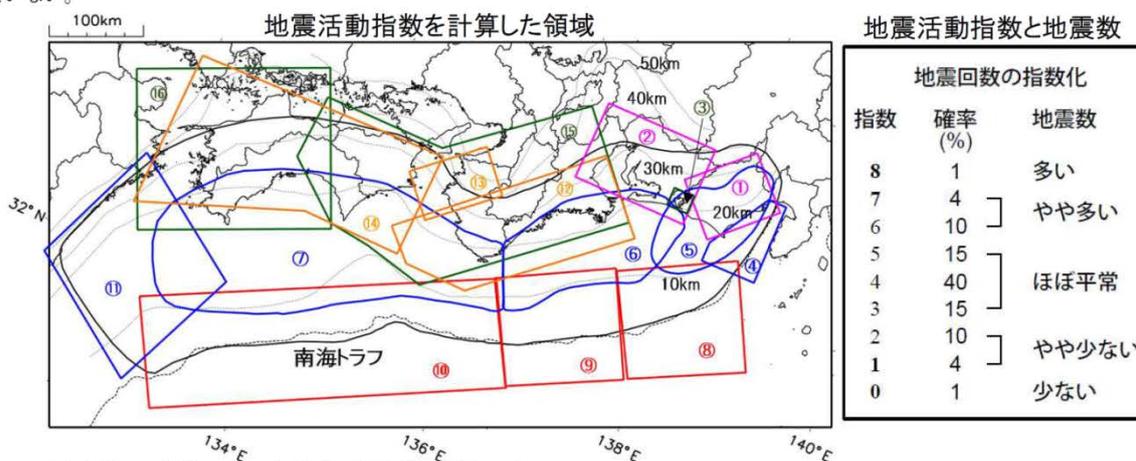
領域	①静岡県 中西部		②愛知県		③浜名湖 周辺	④駿河 湾	⑤東海	⑥東南 海	⑦南海
	地	プ	地	プ	プ	全	全	全	全
地震活動指数	5	5	5	4	6	4	5	1	4
平均回数	16.3	18.4	26.6	13.6	13.2	13.3	18.2	19.7	21.3
MLしい値	1.1		1.1		1.1	1.4	1.5	2.0	2.0
クラスタ 除去	距離		3km		3km	10km	10km	10km	10km
	日数		7日		7日	10日	10日	10日	10日
対象期間	60日	90日	60日	30日	360日	180日	90日	360日	90日
深さ	0～ 30km	0～ 60km	0～ 30km	0～ 60km	0～ 60km	0～ 60km	0～ 60km	0～ 100km	0～ 100km

領域	南海トラフ沿い		⑪日向 灘	⑫紀伊 半島	⑬和歌 山	⑭四国	⑮紀伊半 島	⑯四国	
	⑧東側	⑩西側	全	地	地	地	プ	プ	
	全	全	全	地	地	地	プ	プ	
地震活動指数	6	4	4	3	4	6	5	5	
平均回数	11.8	15.0	20.5	23.0	42.3	30.2	27.6	28.1	
MLしい値	2.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
クラスタ 除去	距離		10km	10km	10km	3km	3km	3km	3km
	日数		10日	10日	10日	7日	7日	7日	7日
対象期間	720日	360日	60日	120日	60日	90日	30日	30日	
深さ	0～ 100km	0～ 100km	0～ 100km	0～ 20km	0～ 20km	0～ 20km	20～ 100km	20～ 100km	

* 基準期間は、全領域1997年10月1日～2019年1月22日

* 領域欄の「地」は地殻内、「プ」はフィリピン海プレート内で発生した地震であることを示す。ただし、震源の深さから便宜的に分類しただけであり、厳密に分離できていない場合もある。「全」は浅い地震から深い地震まで全ての深さの地震を含む。

* ⑨の領域(三重県南東沖)は、2004年9月5日以降の地震活動の影響で、地震活動指数を正確に計算できないため、掲載していない。



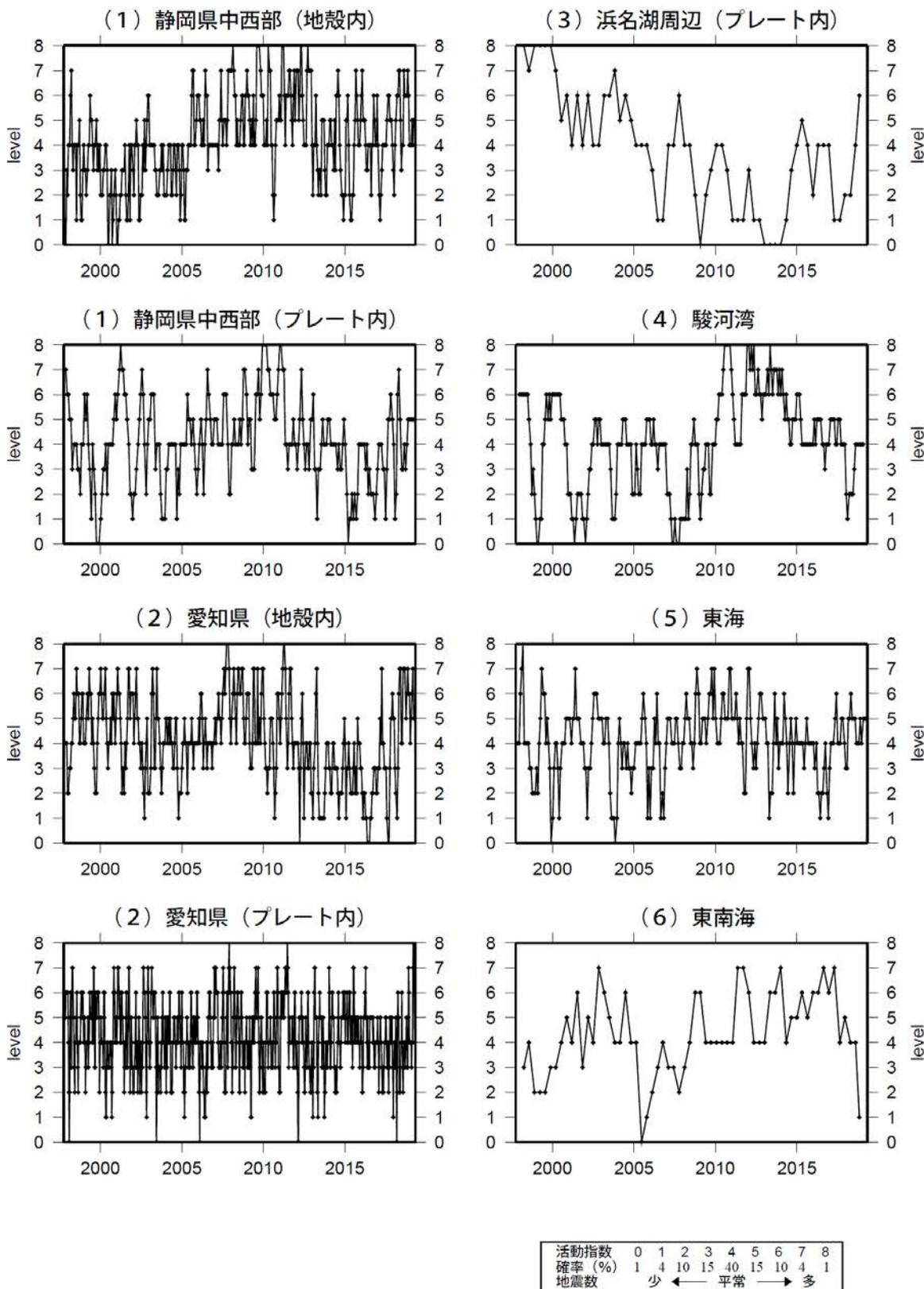
* 黒色実線は、南海トラフ巨大地震の想定震源域を示す。

* Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるプレート境界の等深線を破線で示す。

気象庁作成

地震活動指数一覧

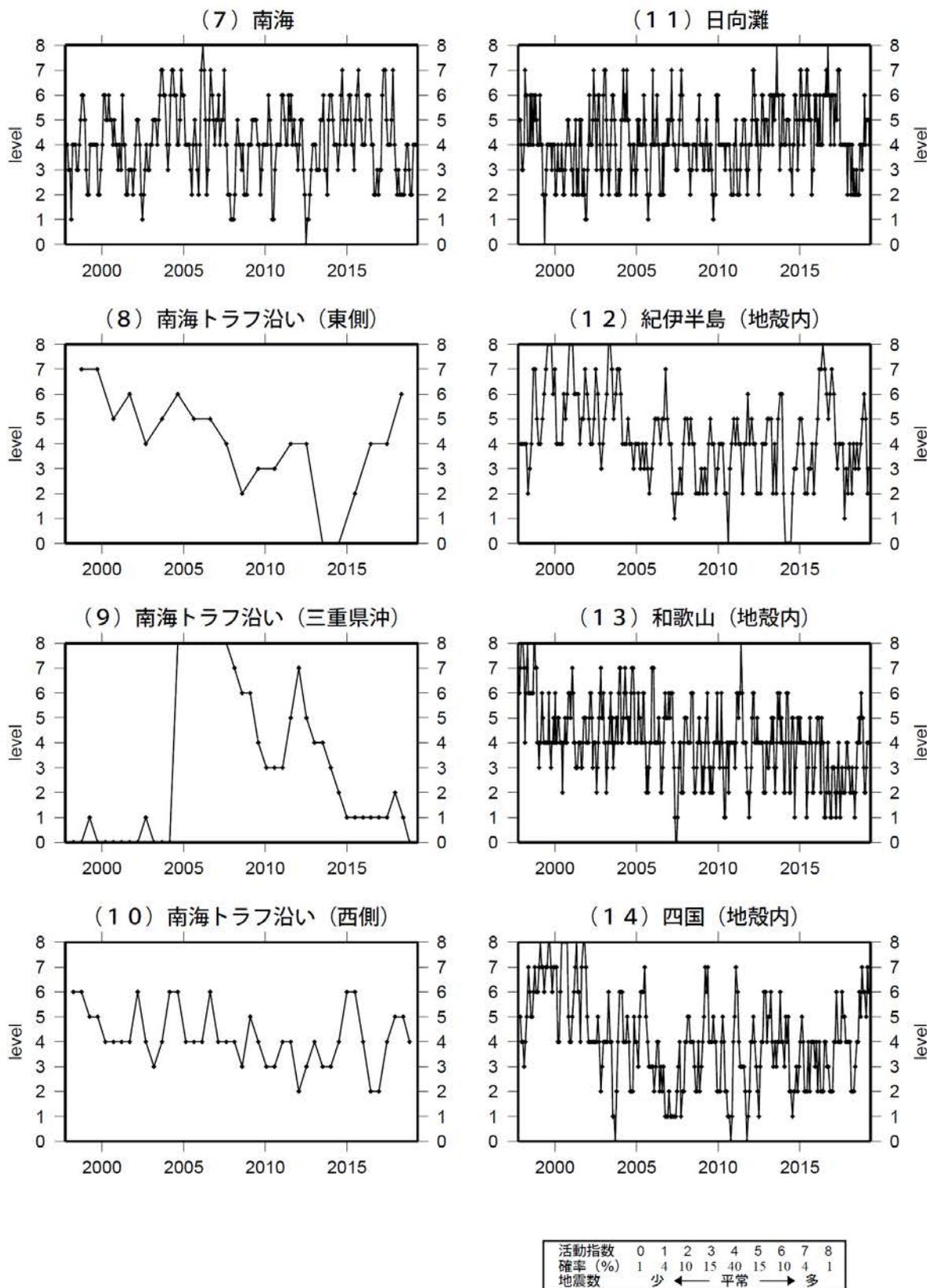
2019年04月30日



気象庁作成

地震活動指数一覧

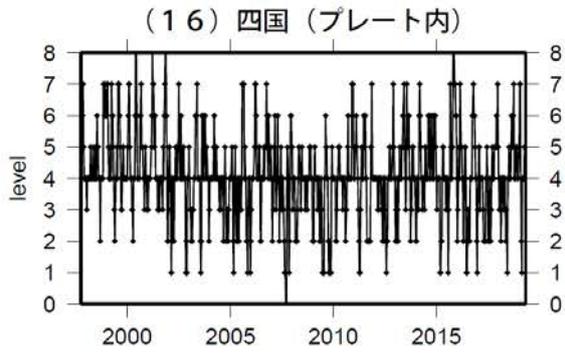
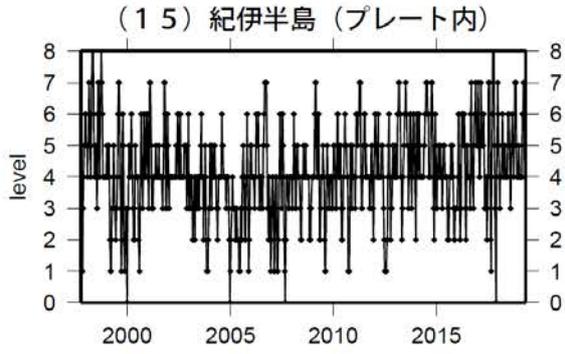
2019年04月30日



気象庁作成

地震活動指数一覧

2019年04月30日



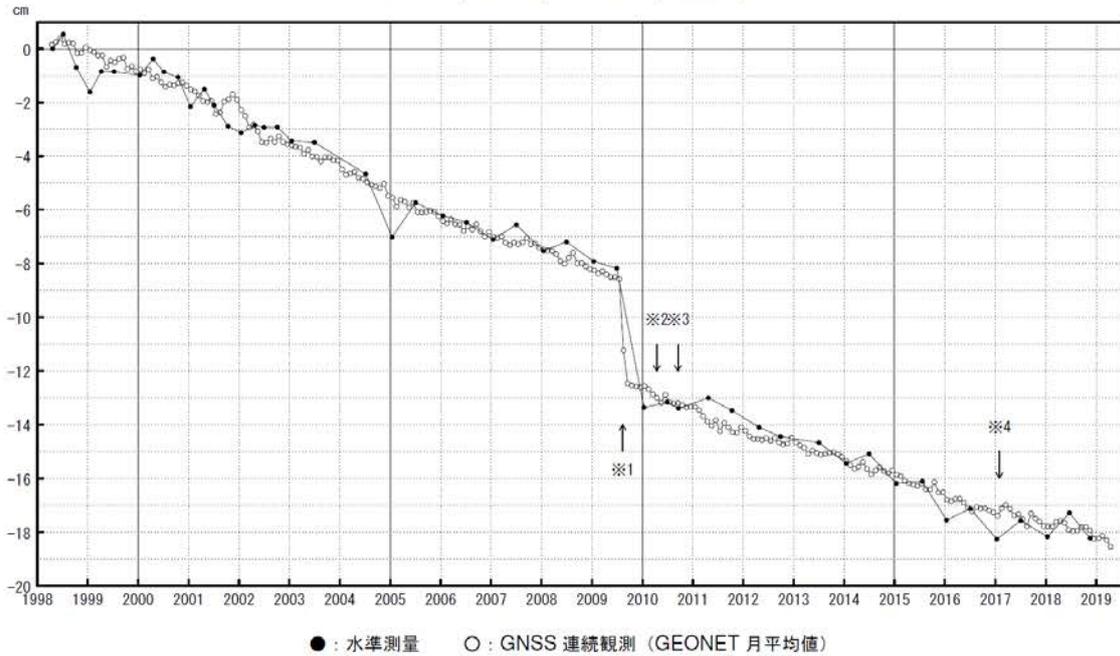
活動指数	0	1	2	3	4	5	6	7	8
確率 (%)	1	4	10	15	40	15	10	4	1
地震数	少	←		平常	→		多		

気象庁作成

御前崎 電子基準点の上下変動
水準測量と GNSS 連続観測

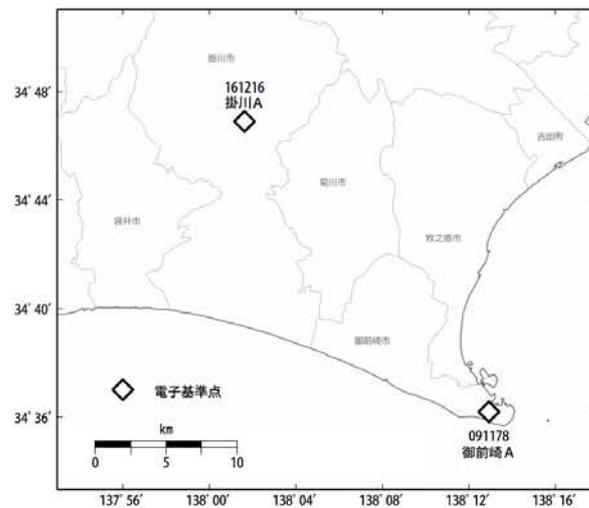
掛川に対して、御前崎が沈降する長期的な傾向が続いている。

掛川 A (161216) - 御前崎 A (091178)



・ 最新のプロット点は 04/01~04/20 の平均。

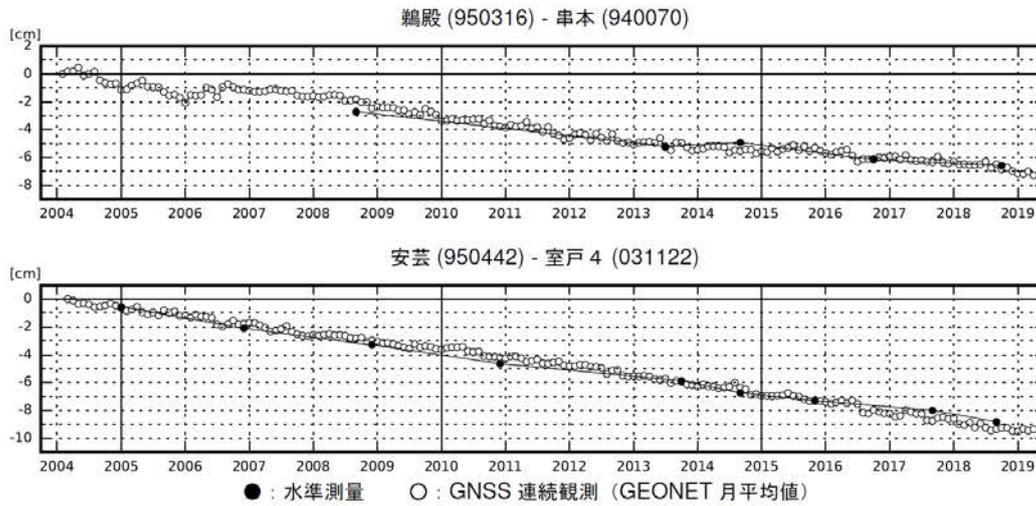
- ※ 1 電子基準点「御前崎」は 2009 年 8 月 11 日の駿河湾の地震 (M6.5) に伴い、地表付近の局所的な変動の影響を受けた。
- ※ 2 2010 年 4 月以降は、電子基準点「御前崎」をより地盤の安定している場所に移転し、電子基準点「御前崎 A」とした。上記グラフは電子基準点「御前崎」と電子基準点「御前崎 A」のデータを接続して表示している。
- ※ 3 水準測量の結果は移転後初めて変動量が計算できる 2010 年 9 月から表示している。
- ※ 4 2017 年 1 月 30 日以降は、電子基準点「掛川」は移転し、電子基準点「掛川 A」とした。上記グラフは電子基準点「掛川」と電子基準点「掛川 A」のデータを接続して表示している。



国土地理院

紀伊半島及び室戸岬周辺 電子基準点の上下変動

潮岬周辺及び室戸岬周辺の長期的な沈降傾向が続いている。



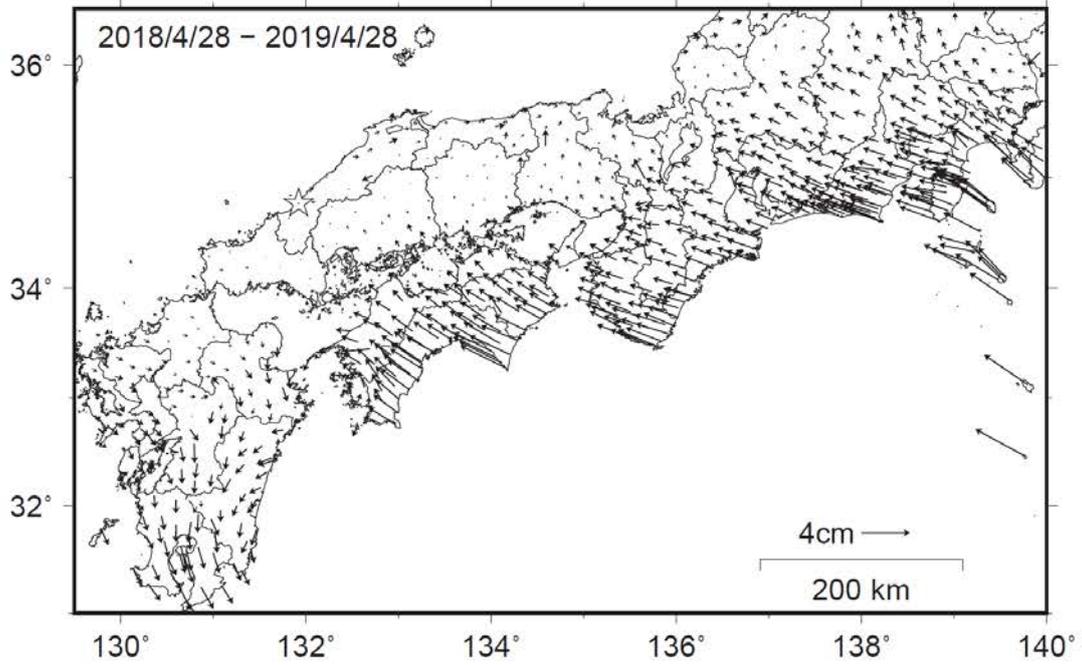
- ・ 最新のプロット点は 4/1~4/20 の平均。
- ・ 水準測量による結果については、最寄りの一等水準点の結果を表示している。



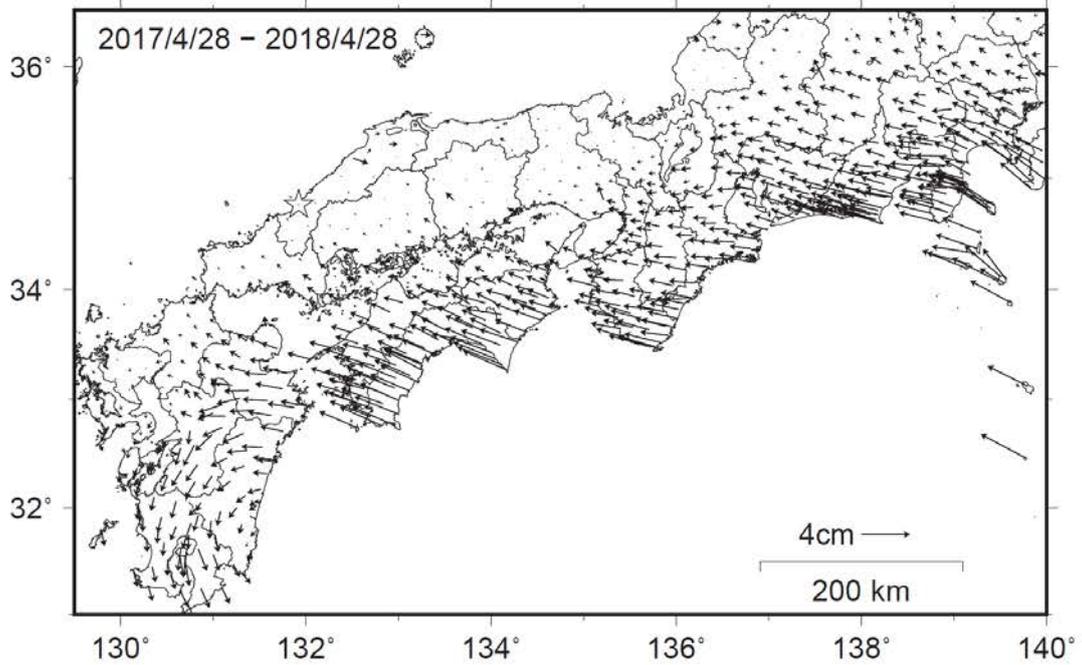
国土地理院

南海トラフ沿いの水平地殻変動【固定局：三隅】

【最近1年間】



【1年前の1年間】



国土地理院