

平成 31 年 3 月 1 日～平成 31 年 4 月 5 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	
3/6	06:18	日向灘	48	3.7	2	フィリピン海プレート内部	
3/7	11:20	四国沖	32	3.9	1	フィリピン海プレート内部	
3/7	23:57	日向灘	23	3.8	1	—	
3/11	15:37	愛媛県南予	38	4.6	3	フィリピン海プレート内部	
3/13~	3/13	13:48	紀伊水道	43	5.3	4	フィリピン海プレート内部
	3/27	06:51	紀伊水道	40	3.6	2	
3/16	22:41	日向灘	29	3.8	2	フィリピン海プレート内部	
3/27~	3/27	09:11	日向灘	15	5.4	3	フィリピン海プレートと陸のプレートの境界
	3/27	15:38	日向灘	21	5.4	4	
	※M5.0 以上の地震のみ記載。上記の地震を含め、日向灘のほぼ同じ場所で、3月27日に M3.5 以上の地震が 9 回発生した。						

※震源の深さは、精度がやや劣るものは表記していない。

○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2日～7日</p> <p>3月11日～16日</p> <p>3月18日～19日</p> <p>3月25日</p> <p>4月3日～（継続中）</p> <p>■四国中部</p> <p>3月2日～16日注1）・・・（2）</p> <p>3月22日</p> <p>3月26日～28日</p> <p>4月4日～（継続中）</p> <p>■四国西部</p> <p>2月28日～3月1日</p> <p>3月3日～3月22日・・・（3）</p> <p>3月27日～3月29日</p> <p>4月1日～2日</p> <p>4月4日～（継続中）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>2月26日～3月3日・・・（1）</p> <p>3月7日～9日</p> <p>3月25日</p> <p>4月5日～（継続中）</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p>3月28日～30日</p> <p>4月1日～（継続中）</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>3月1日～2日</p> <p>3月4日～5日</p> <p>3月13日、3月23日</p> <p>3月29日～4月2日・・・（4）</p>	<p>3月5日～6日</p> <p>3月23日～24日</p> <p>3月26日～27日</p> <p>4月1日～3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）～（4）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。

※4月4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る。

注1）防災科学技術研究所による解析では、3月1日～3月15日頃。

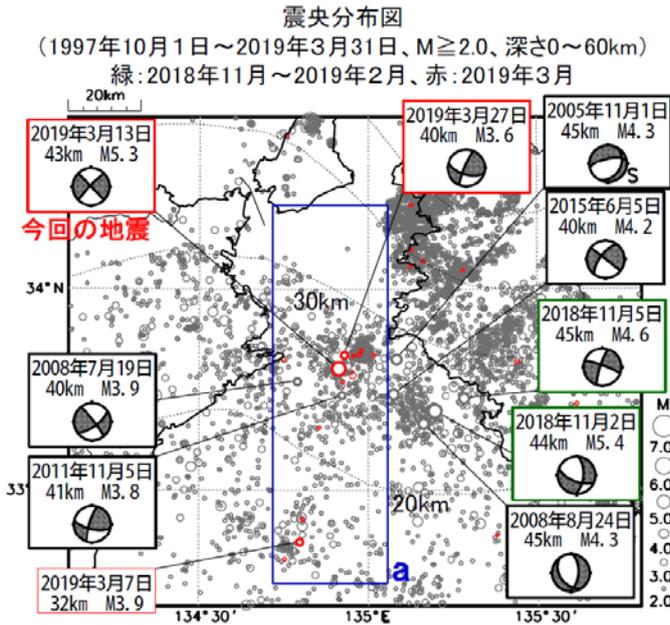
気象庁作成

3月13日 紀伊水道の地震

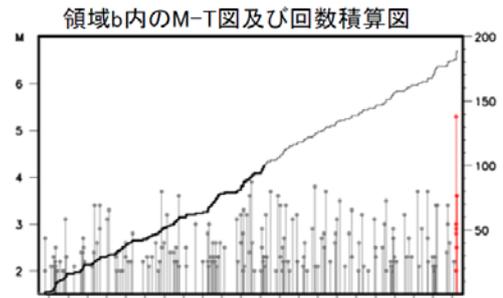
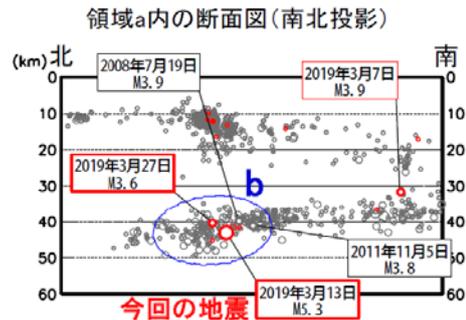
3月13日13時48分に、紀伊水道の深さ43kmでM5.3の地震(最大震度4)が発生した。この地震は、発震機構が東西方向に張力軸を持つ横ずれ断層型で、フィリピン海プレート内部で発生した。

1997年10月以降の活動をみると、今回の地震の震源付近(領域b内)は、定常的に地震活動の見られる地域である。M4程度の地震は時々発生しているが、M5.0以上の地震は初めてである。今回の地震から東南東に約30km離れた場所で、2018年11月2日にM5.4の地震(最大震度4)が発生した。

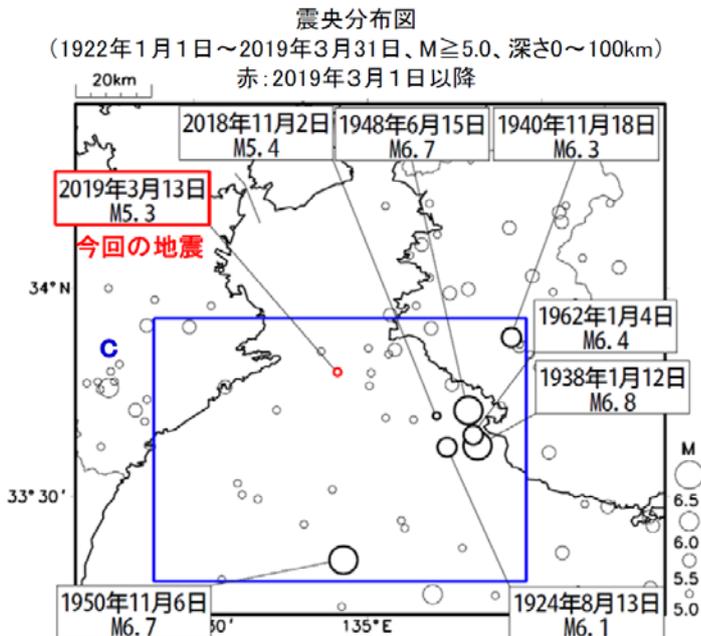
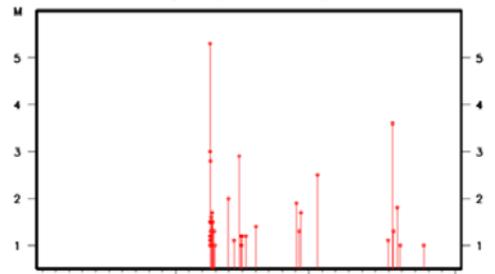
1922年以降の活動をみると、今回の地震の震央周辺(領域c内)では、M6.0以上の地震が時々発生している。1938年1月12日にM6.8の地震が発生し、土塀の崩壊、家屋の小破などの被害が生じた。また、1948年6月15日にM6.7の地震が発生し、死者2人、負傷者33人、家屋倒壊60棟などの被害が生じた。(被害はいずれも「日本被害地震総覧」による)



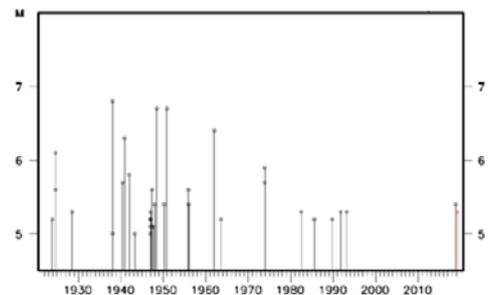
※点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さを示す。
※発震機構解の横にSの表記があるものは、精度がやや劣るものである。



領域b内のM-T図(M \geq 1.0)
(2019年3月1日～3月31日)



領域c内のM-T図



気象庁作成

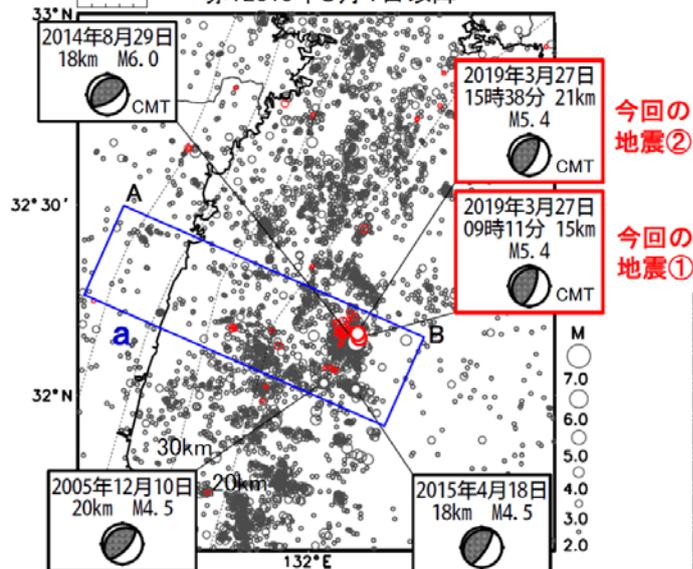
3月27日 日向灘の地震

3月27日09時11分に、日向灘でM5.4の地震（深さ15km、最大震度3、今回の地震①）が発生した。同日15時38分にほぼ同じ場所でM5.4の地震（深さ21km、最大震度4、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）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。今回の地震発生前後で、ややまとまった活動となった。

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る。2014年8月29日にM6.0の地震（最大震度4）が発生した。この地震は、発震機構（CMT解）が北西-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。

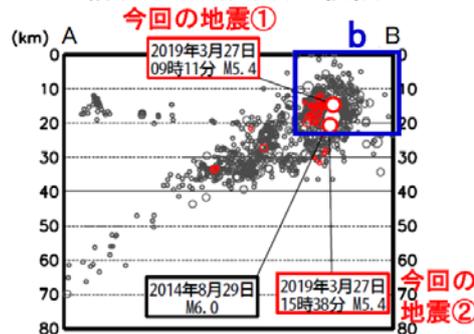
1922年以降の日向灘の地震活動を見ると、M5.0以上の地震はしばしば発生している。M6.5以上の地震も時々発生しているが、1997年以降は発生していない。

震央分布図
(1997年10月1日～2019年3月31日、M \geq 2.0、深さ0～100km)
赤：2019年3月1日以降

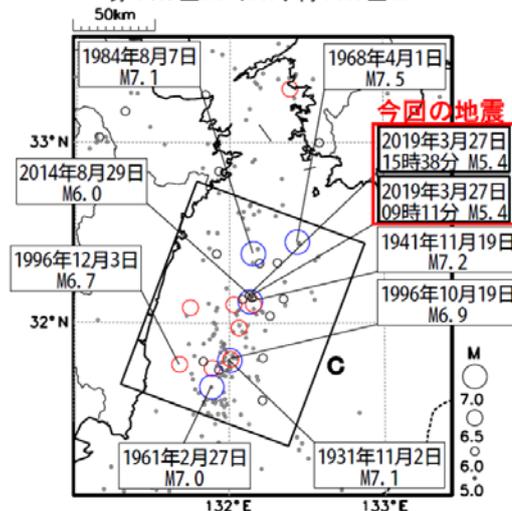


※震央分布図中の点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さを示す。

領域a内の断面図(AB投影)

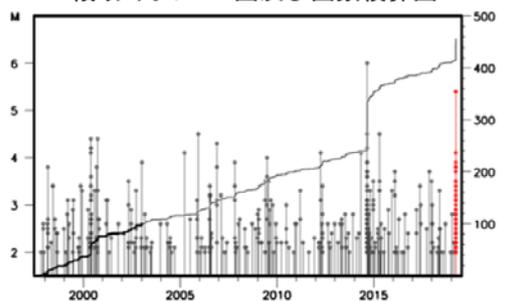


震央分布図
(1922年1月1日～2019年3月31日、
M \geq 5.0、深さ0～100km)
灰：5.0 \leq M<6.0、黒：6.0 \leq M<6.5、
赤：6.5 \leq M<7.0、青：7.0 \leq M



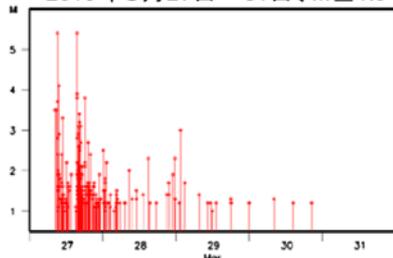
※M7.0以上の地震、1990年以降に発生したM6.0以上の地震、今回の地震に吹き出しを付加している。

領域b内のM-T図及び回数積算図

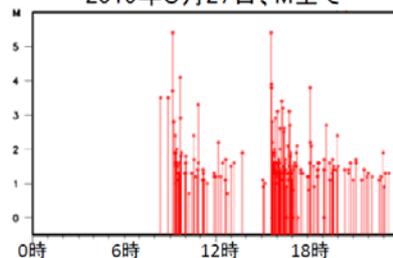


領域b内のM-T図

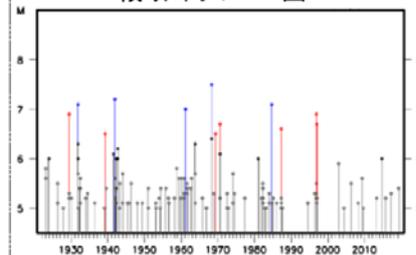
2019年3月27日～31日、M \geq 1.0



2019年3月27日、M全て



領域c内のM-T図

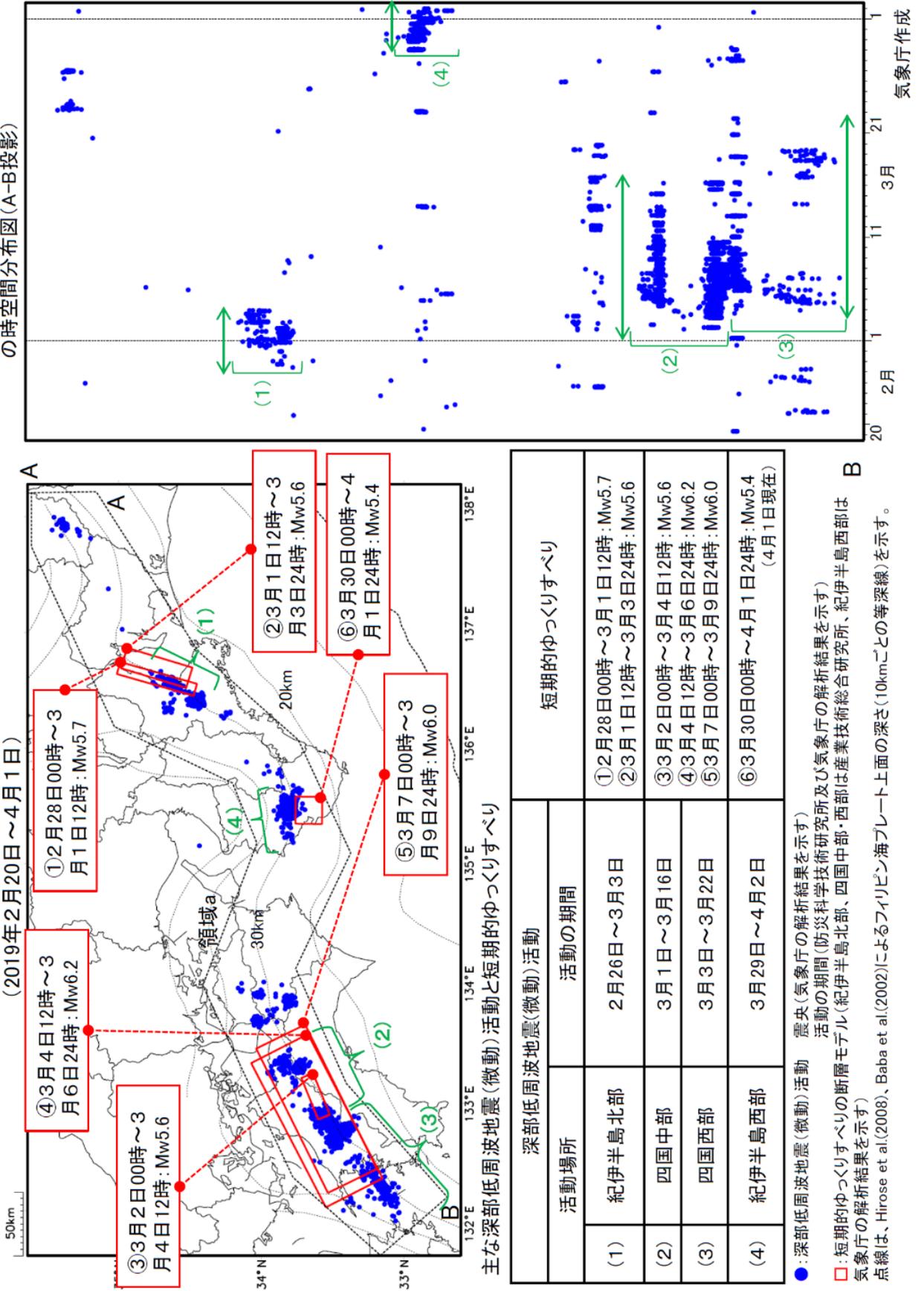


気象庁作成

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2月20日～4月1日)

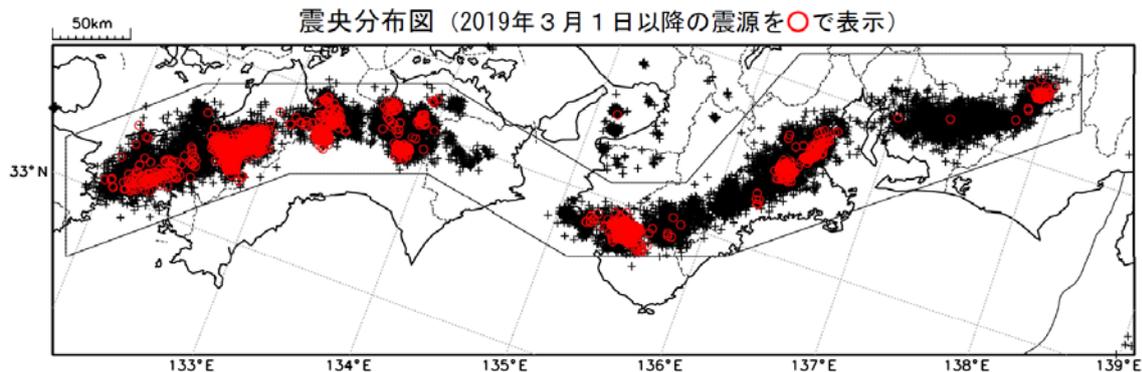
領域a(点線領域)内の深部低周波地震(微動)
 の時空間分布図(A-B投影)



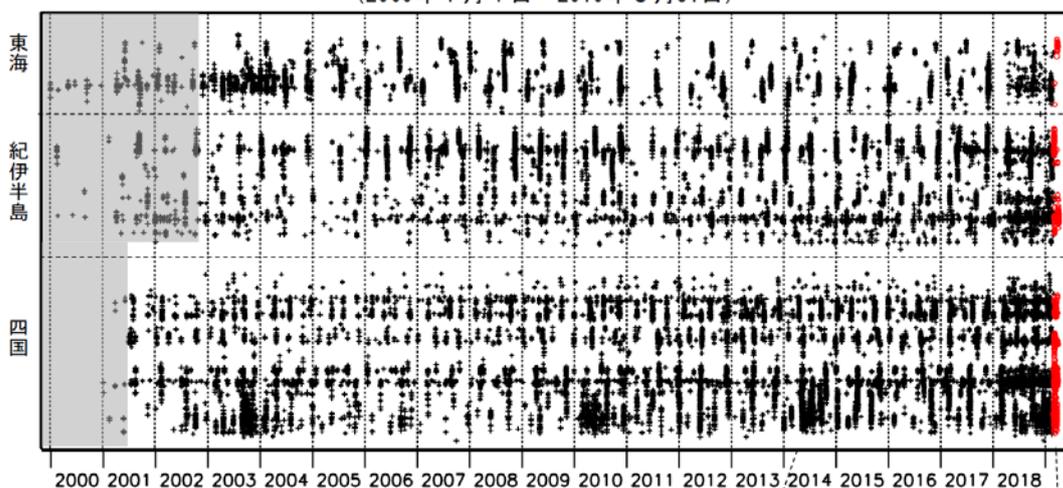
●: 深部低周波地震(微動)活動 震央(気象庁の解析結果を示す)
 □: 短期的ゆっくりすべりの断層モデル(紀伊半島北部、四国中部・西部は産業技術総合研究所、紀伊半島西部は気象庁の解析結果を示す)
 点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さ(10kmごとの等深線)を示す。

深部低周波地震（微動）活動（2000年1月1日～2019年3月31日）

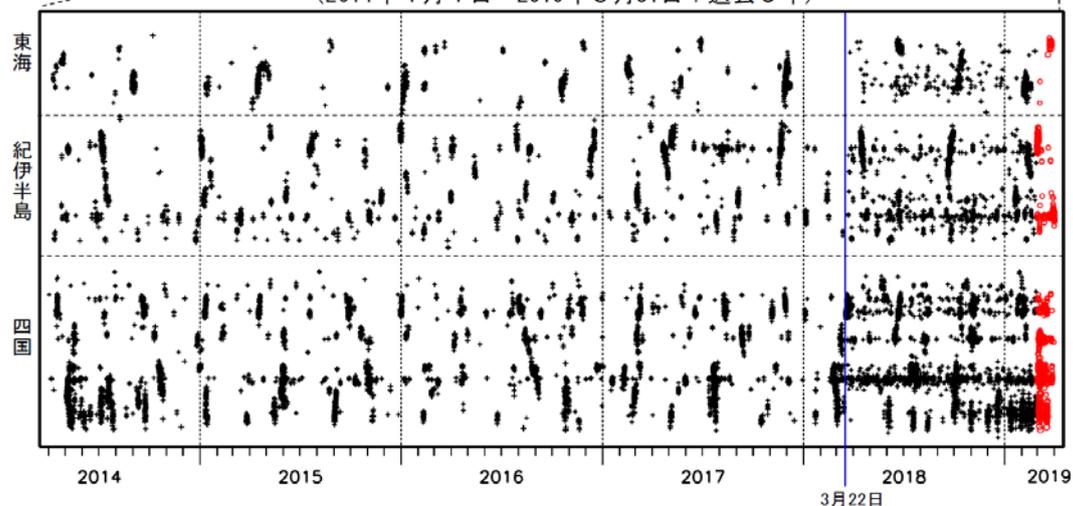
深部低周波地震（微動）は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。



上図領域a内の時空間分布図（A-B投影）
（2000年1月1日～2019年3月31日）



（2014年4月1日～2019年3月31日：過去5年）



※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。

※時空間分布図中、灰色の期間は、それ以降と比較して十分な検知能力がなかったことを示す。

気象庁作成

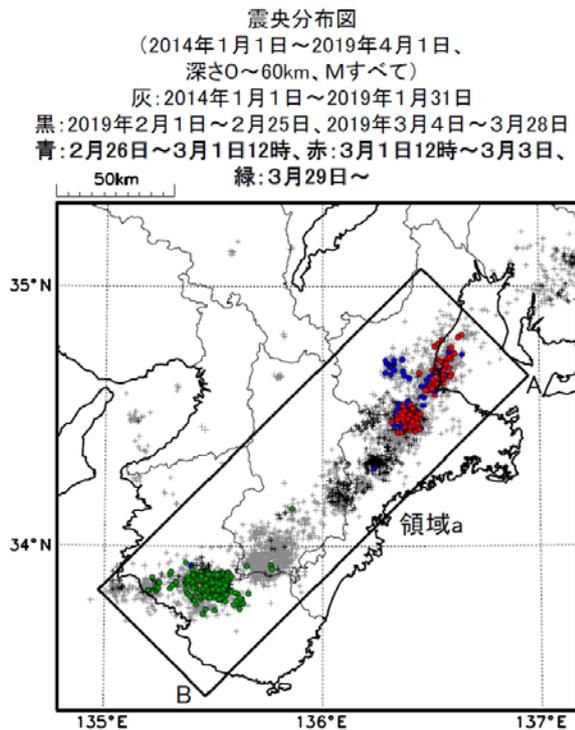
紀伊半島北部、西部の深部低周波地震（微動）活動と短期的ゆっくりすべり

2月26日から3月3日にかけて、紀伊半島北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。

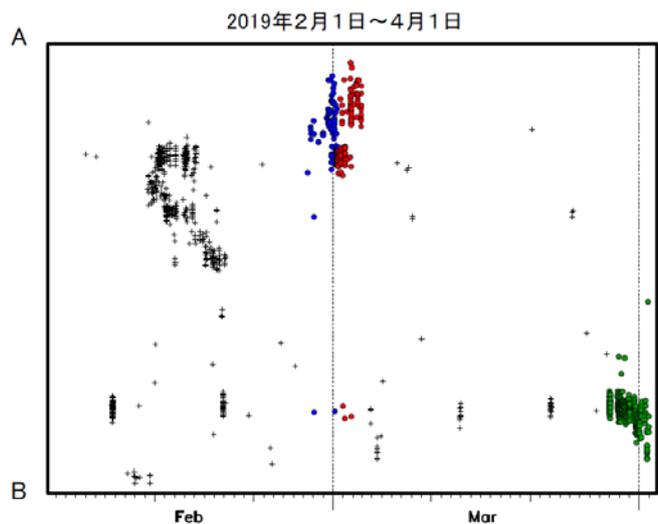
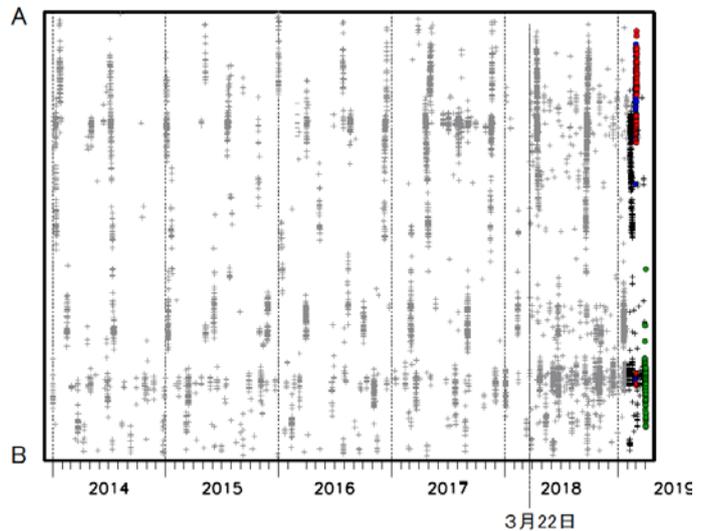
3月29日以降、紀伊半島西部で深部低周波地震（微動）を観測している。深部低周波地震（微動）活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測している。

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。
 ※2019年4月1日以降の震源要素は、今後の精査で変更する場合がある。

気象庁作成

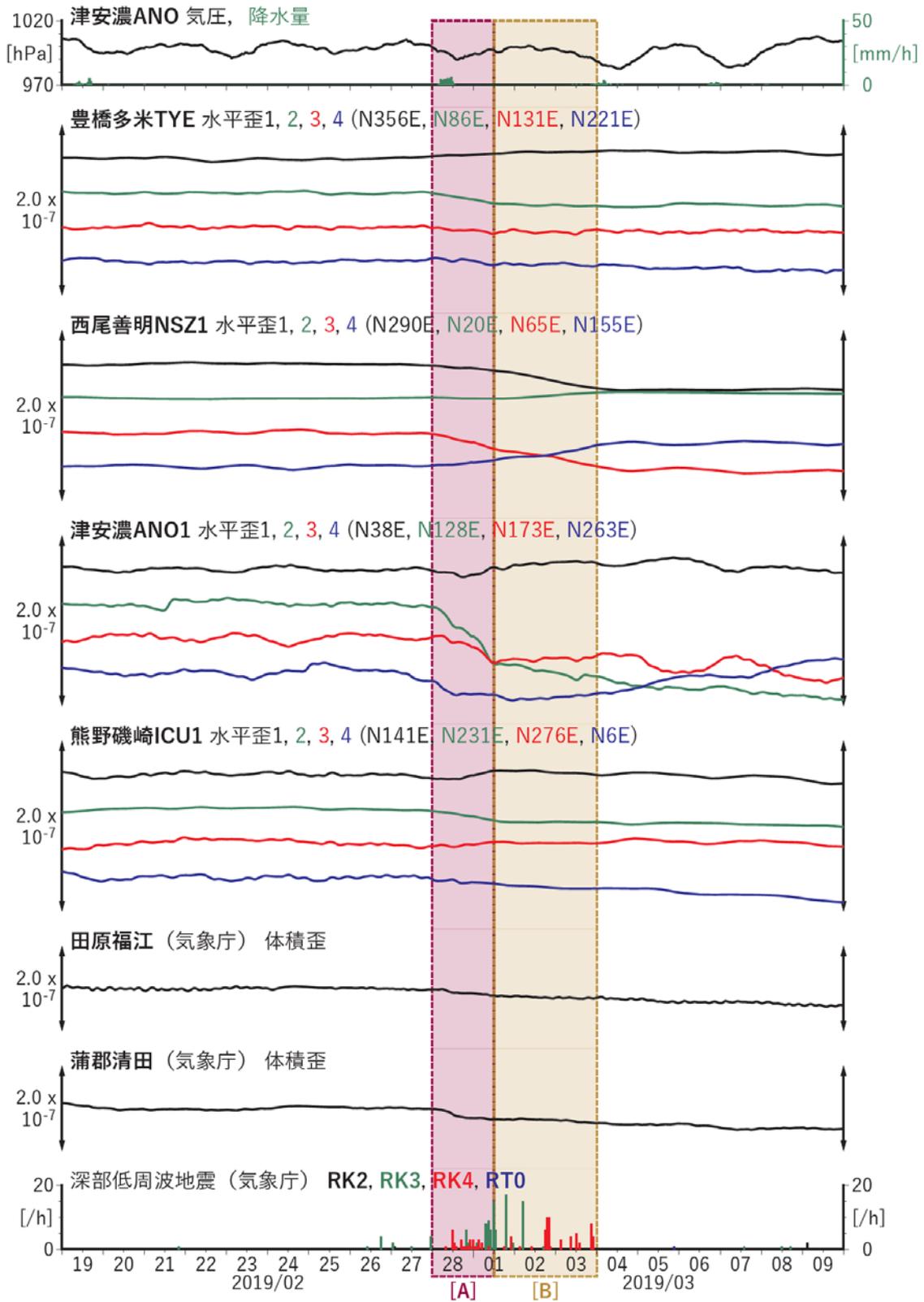


図2 歪・傾斜の時間変化 (2019/02/19 00:00 - 2019/03/09 00:00 (JST))

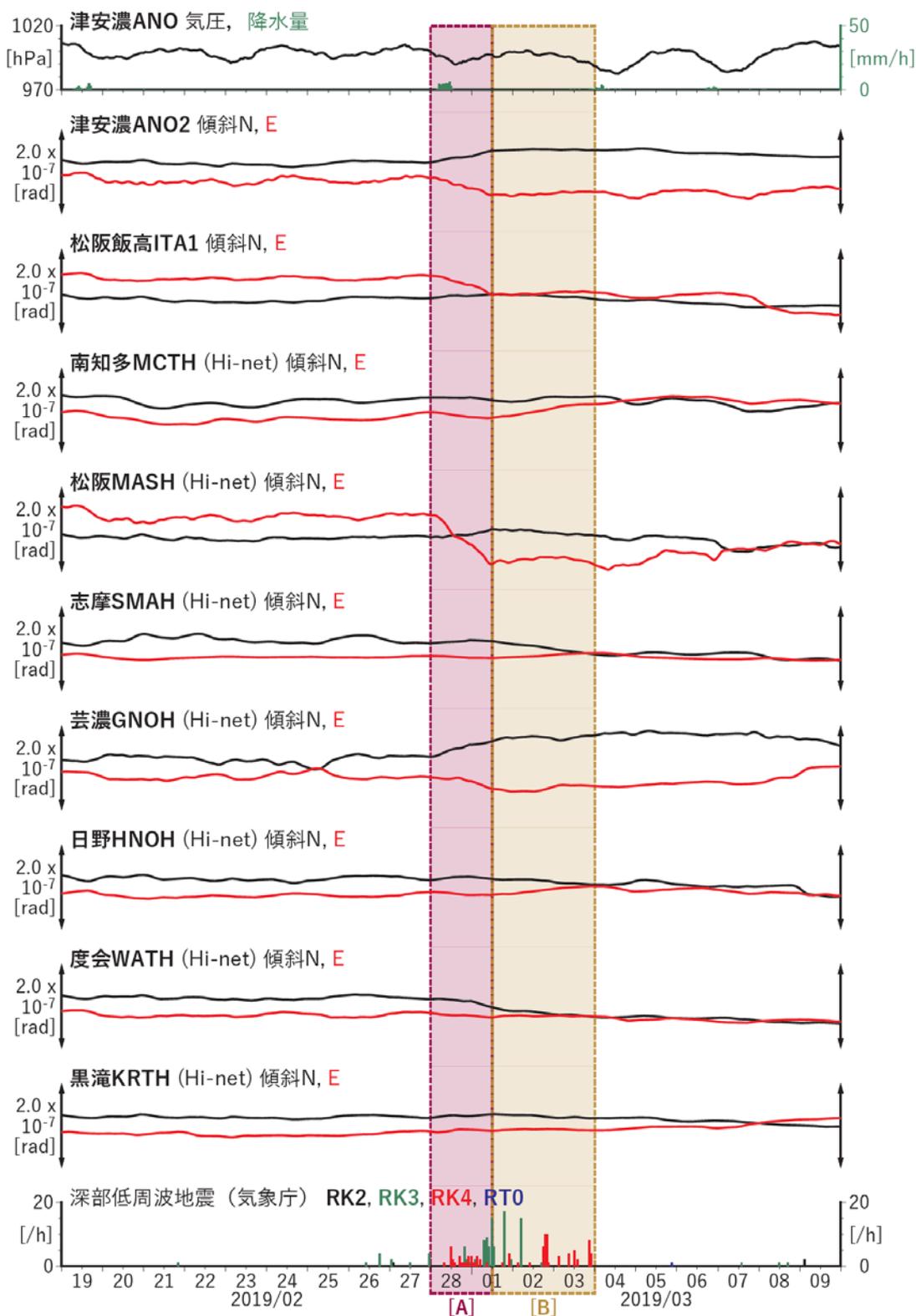
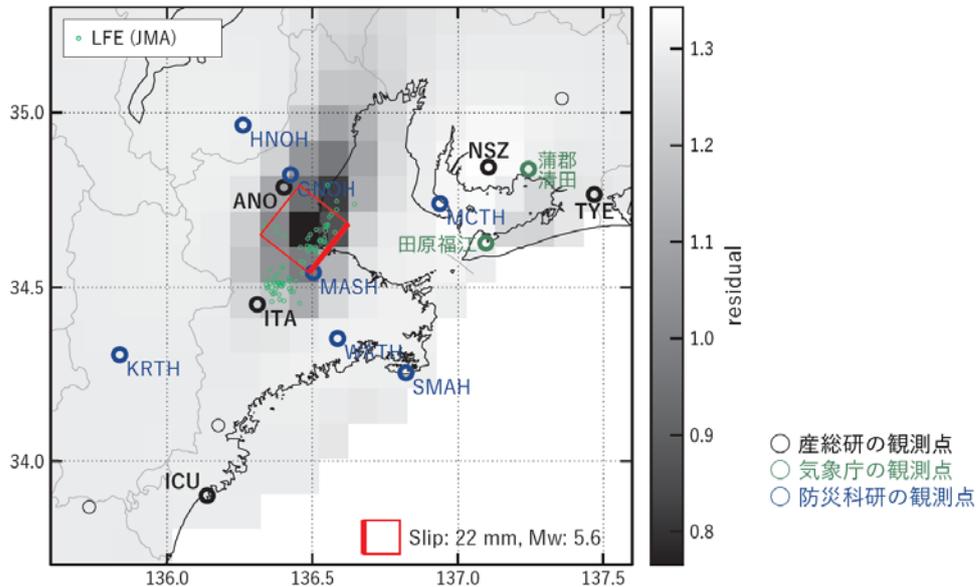


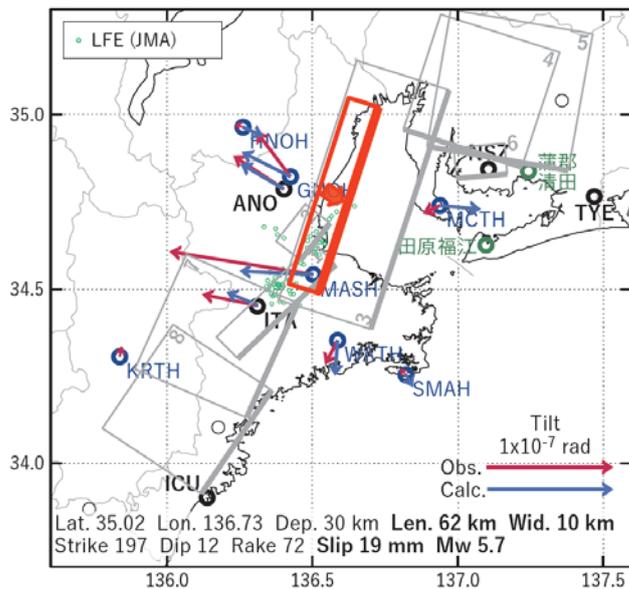
図2（続） 歪・傾斜の時間変化（2019/02/19 00:00 - 2019/03/09 00:00 (JST)）

[A] 2019/02/28-03/01AM

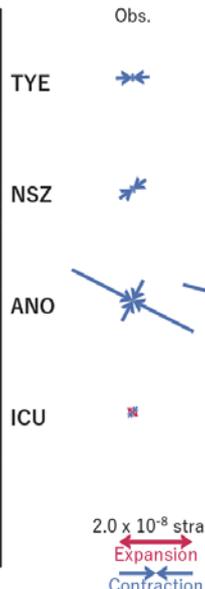
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

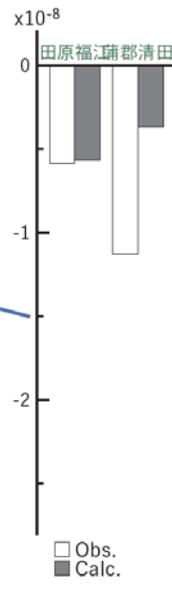


図3 2019/02/28-03/01AMの歪・傾斜変化（図2[A]）を説明する断層モデル。

(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: 2018/09/22PM-25 (Mw 5.4), 2: 2018/09/26-28AM (Mw 5.5), 3: 2018/09/28PM-30AM (Mw 5.8),
- 4: 2019/02/03-06AM (Mw 5.9), 5: 2019/02/06PM-09AM (Mw 5.6), 6: 2019/02/09PM-12AM (Mw 5.3),
- 7: 2019/02/10-15 (Mw 5.8), 8: 2019/02/16-18 (Mw 5.5)

(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] 2019/03/01PM-03

(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

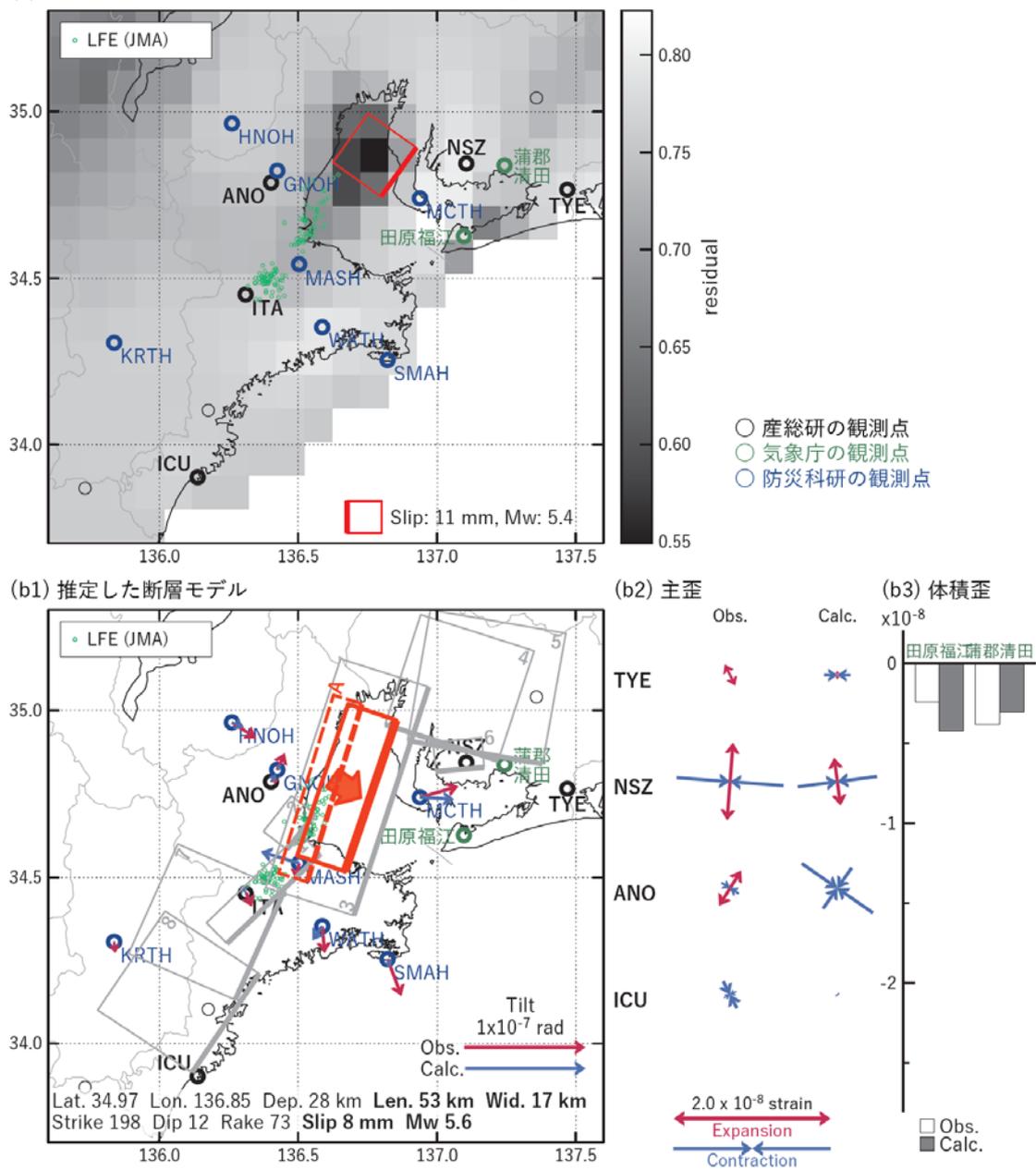
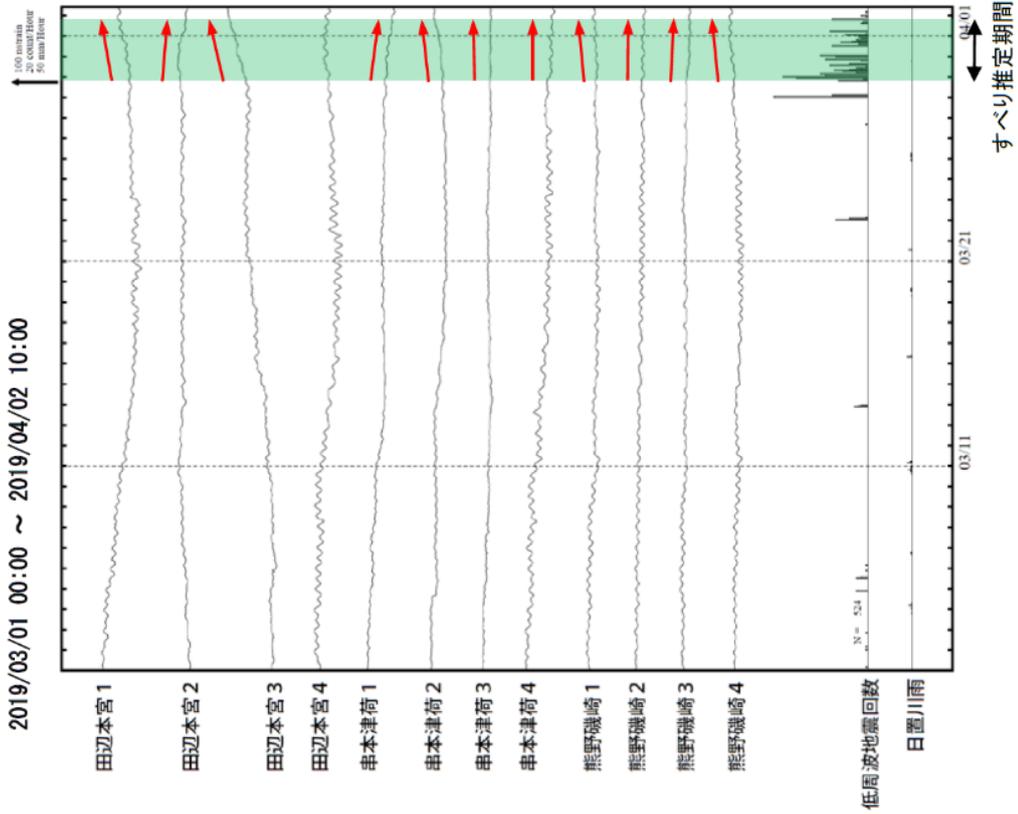


図4 2019/03/01PM-03の歪・傾斜変化（図2[B]）を説明する断層モデル。

- (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: 2018/09/22PM-25 (Mw 5.4), 2: 2018/09/26-28AM (Mw 5.5), 3: 2018/09/28PM-30AM (Mw 5.8),
 4: 2019/02/03-06AM (Mw 5.9), 5: 2019/02/06PM-09AM (Mw 5.6), 6: 2019/02/09PM-12AM (Mw 5.3),
 7: 2019/02/10-15 (Mw 5.8), 8: 2019/02/16-18 (Mw 5.5), A: 2019/02/28-03/01AM (Mw 5.7)
- (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。

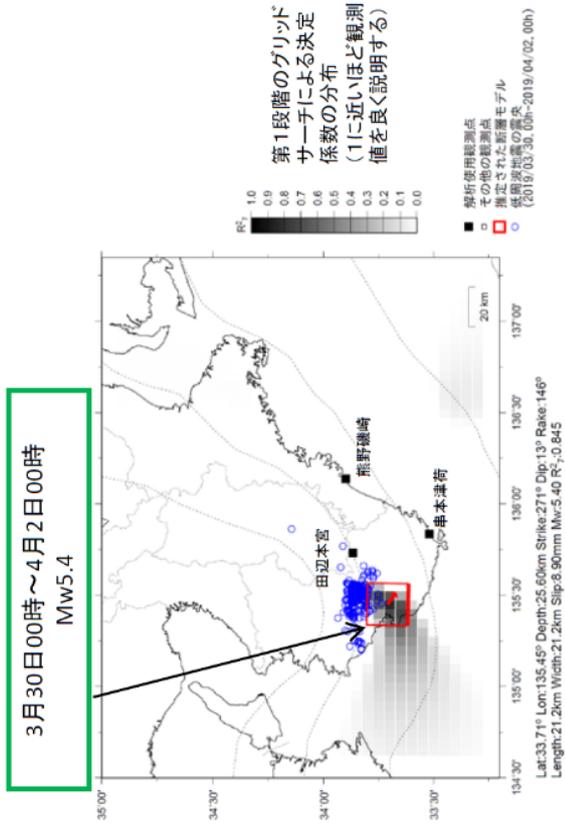
紀伊半島西部で発生した短期的ゆっくりすべり(速報)

三重県から和歌山県で観測されたひずみ変化



田辺本宮、串本津荷及び熊野磯崎は産業技術総合研究所のひずみ計である。

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、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

【四国中部】

3月2日から3月16日にかけて、四国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。

【四国西部】

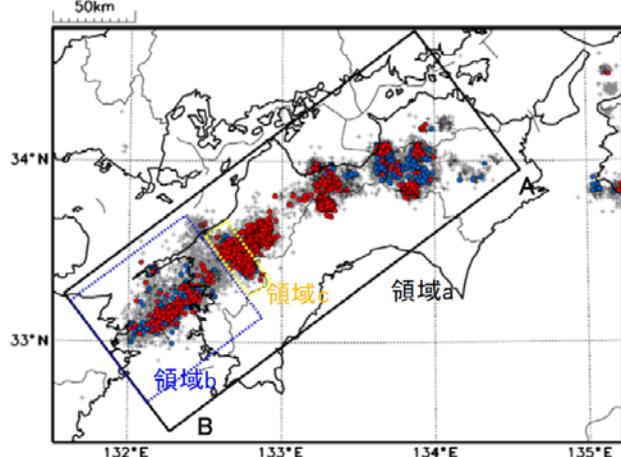
3月3日から3月22日にかけて、四国西部で深部低周波地震(微動)を観測した。このうち、3月1日以降の活動としては、豊後水道付近(領域b)で、3月3日から3月7日、3月16日から3月19日にまとまった活動となった。また、愛媛県南予(領域c)で、3月5日頃から9日頃にかけてまとまった活動となった。

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)。

震央分布図

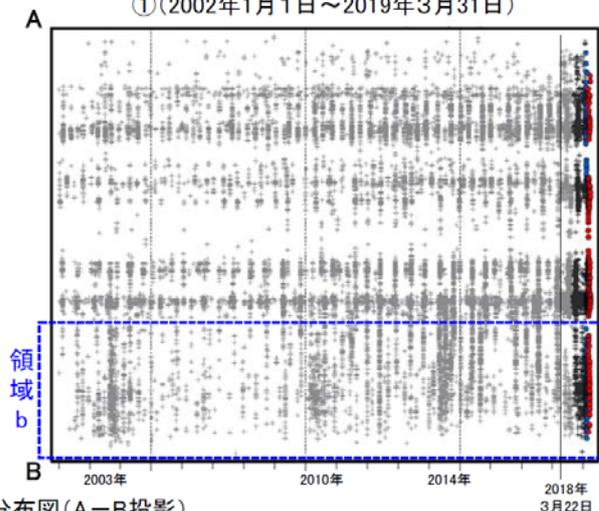
(2002年1月1日～2019年3月31日、深さ0～60km、Mすべて)

黒:2018年9月1日～2019年1月31日、青:2019年2月1日～2月28日、赤:2019年3月1日～3月31日



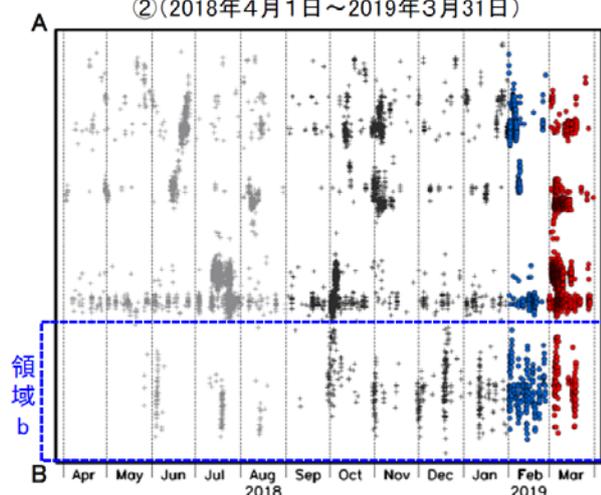
震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

①(2002年1月1日～2019年3月31日)

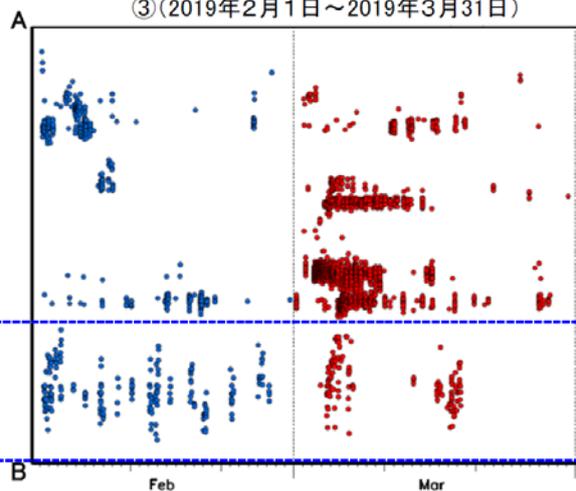


震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

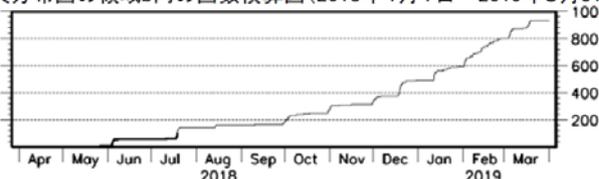
②(2018年4月1日～2019年3月31日)



③(2019年2月1日～2019年3月31日)



震央分布図の領域b内の回数積算図(2018年4月1日～2019年3月31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。

気象庁作成

四国の深部低周波微動活動状況（2019年3月）

● 3月1～15日頃に四国中部から西部において、活発な微動活動。

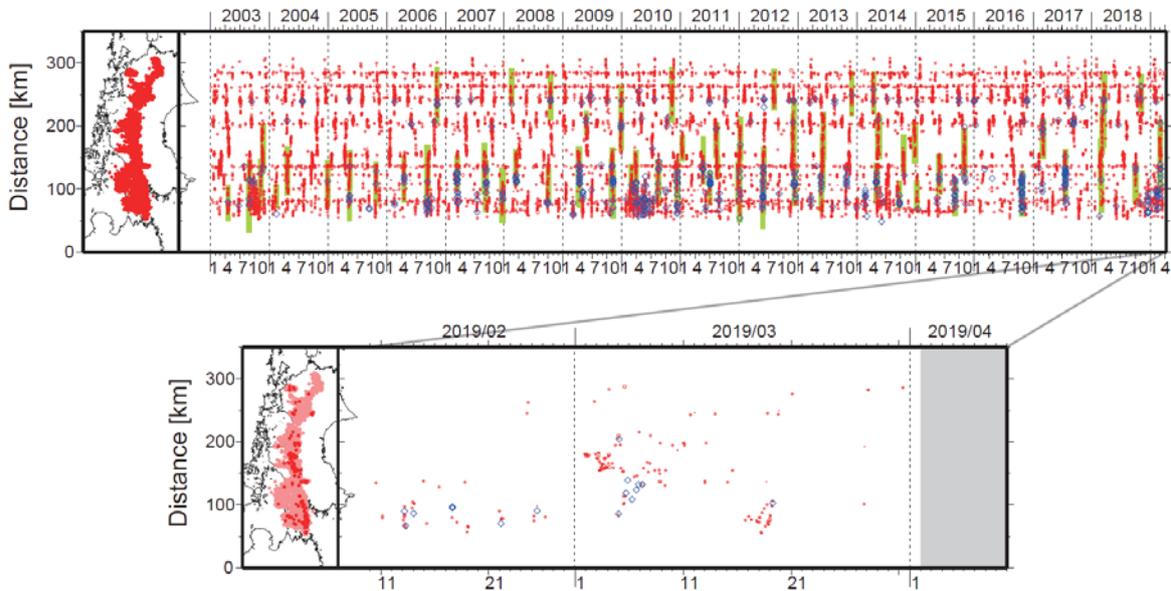


図1. 四国における2003年1月～2019年4月1日までの深部低周波微動の時空間分布（上図）。赤丸はエンベロープ相関・振幅ハイブリッド法 (Maeda and Obara, 2009) およびクラスタ処理 (Obara et al., 2010) によって1時間毎に自動処理された微動分布の重心である。青菱形は周期20秒に卓越する超低周波地震 (Ito et al., 2007) である。黄緑色太線は、これまでに検出された短期的スロースリップイベント (SSE) を示す。下図は2019年3月を中心とした期間の拡大図である。3月1～15日頃には、愛媛県中部から西部において活発な微動活動がみられた。愛媛県中部での活動開始後、3日頃からは西方向への活動域の拡大がみられた。10日頃からは活動は断続的となりつつも、15日頃までみられた。この活動に際し、傾斜変動から短期的SSEの断層モデルも推定されている。3月16～19日頃には、豊後水道において小規模な活動がみられ、沈み込みの浅部側から活動が開始し、その後東側および深部側へと拡大した。

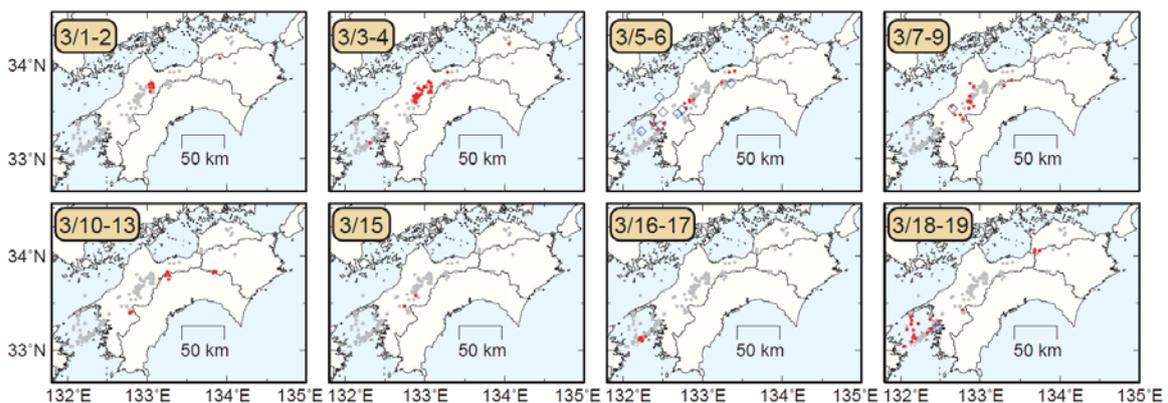


図2. 各期間に発生した微動分布（赤丸）,および深部超低周波地震（青菱形）。
灰丸は図1の拡大図で示した期間の微動分布。

防災科学技術研究所資料

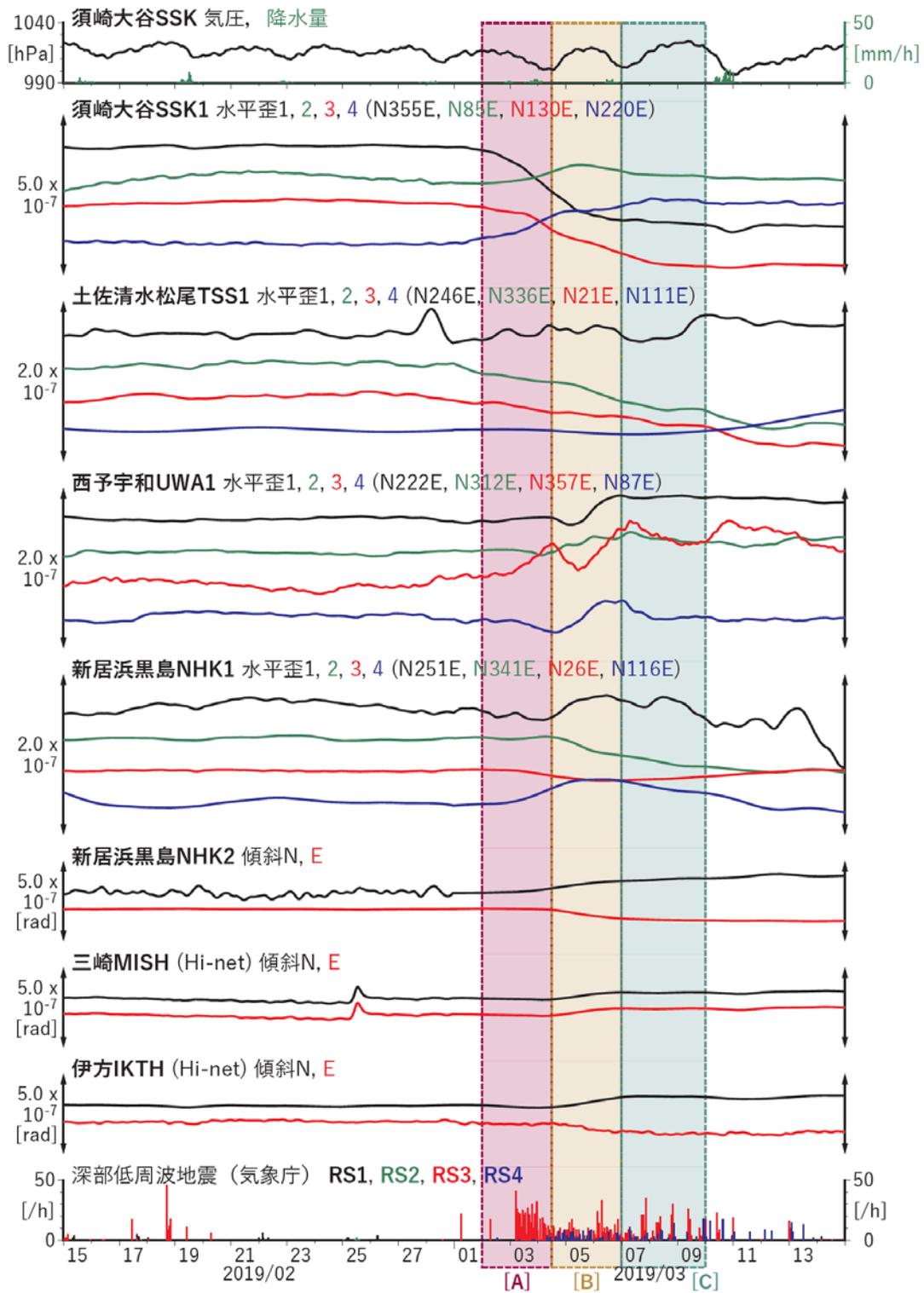


図6 歪・傾斜の時間変化 (2019/02/15 00:00 - 2019/03/15 00:00 (JST))

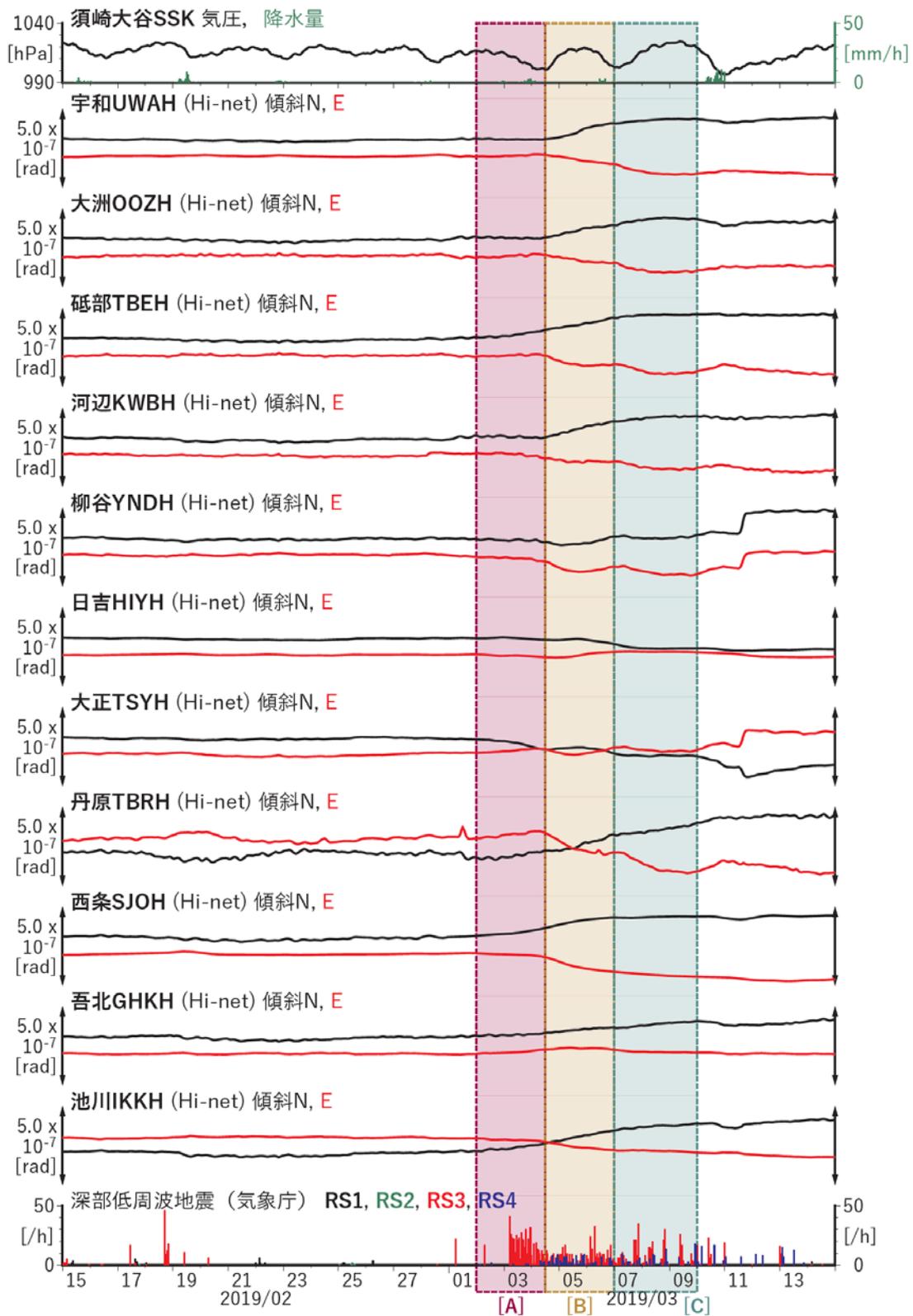
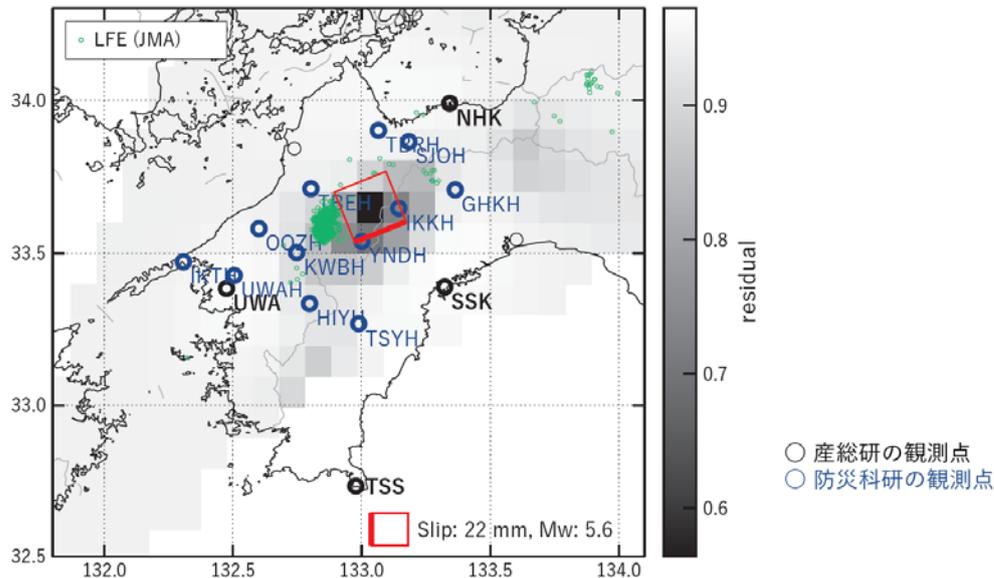


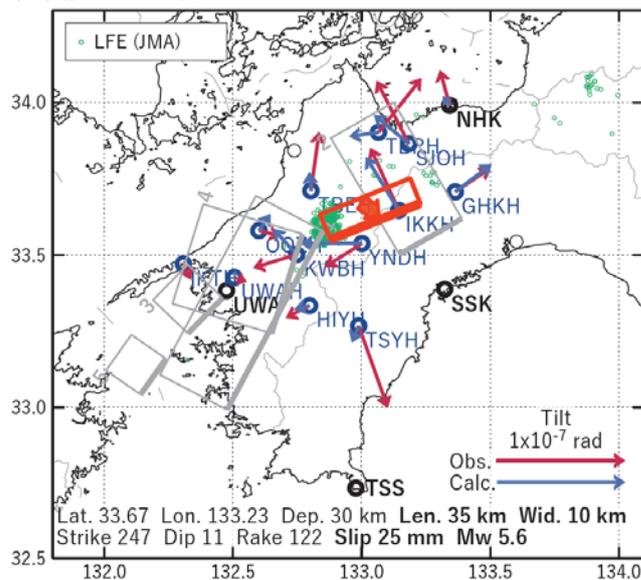
図6 (続) 歪・傾斜の時間変化 (2019/02/15 00:00 - 2019/03/15 00:00 (JST))

[A] 2019/03/02-04AM

(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

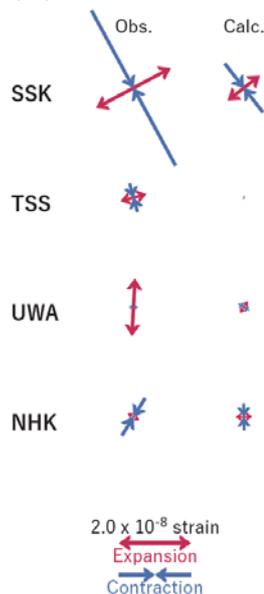


図7 2019/03/02-04AMの歪・傾斜変化（図6[A]）を説明する断層モデル。

(a) プレート境界面に沿って 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。

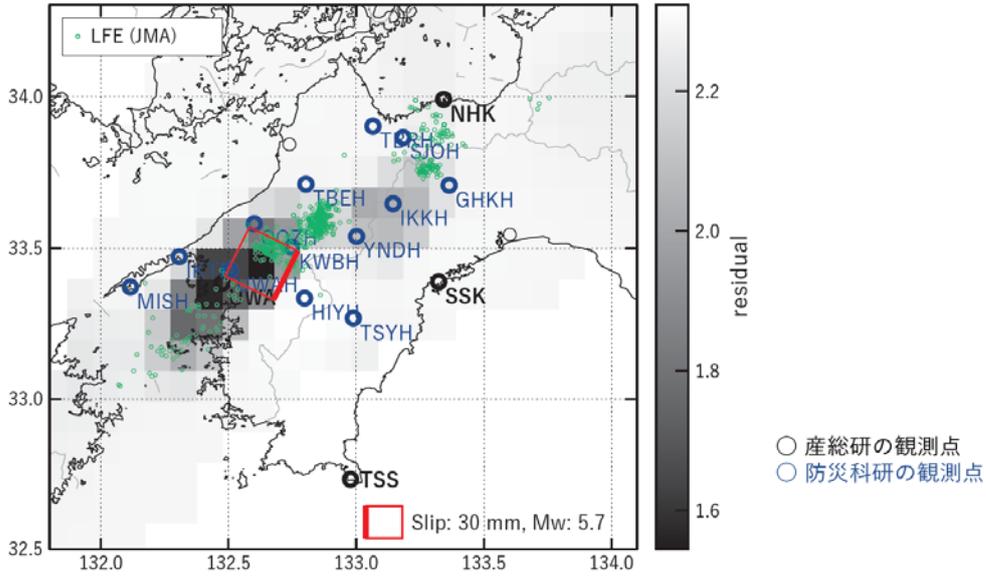
(b1) (a) の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面（赤色矩形）と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生したイベントの推定断層面。

1: 2018/07/22-25 (Mw 5.7), 2: 2018/08/08-11 (Mw 5.5), 3: 2018/09/29PM-10/01AM (Mw 5.8),
4: 2018/10/01PM-04AM (Mw 5.9), 5: 2019/01/11PM-12AM (Mw 5.7)

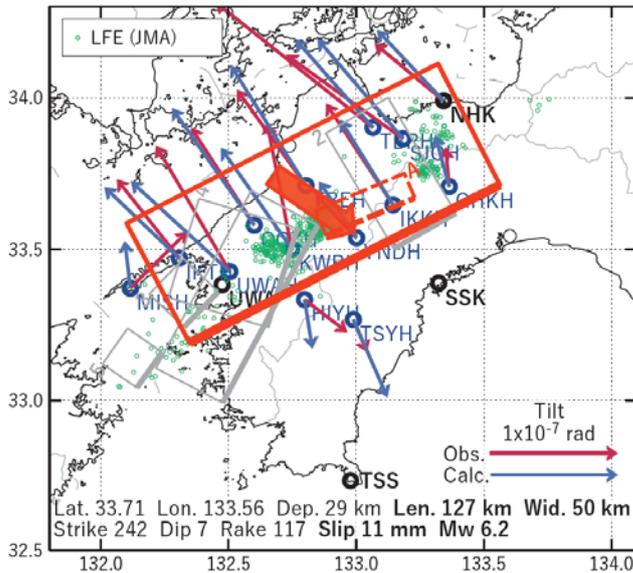
(b2) 主歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[B] 2019/03/04PM-06

(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

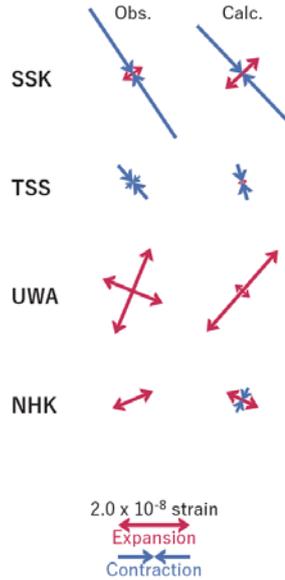


図8 2019/03/04PM-06の歪・傾斜変化（図6[B]）を説明する断層モデル。

(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。

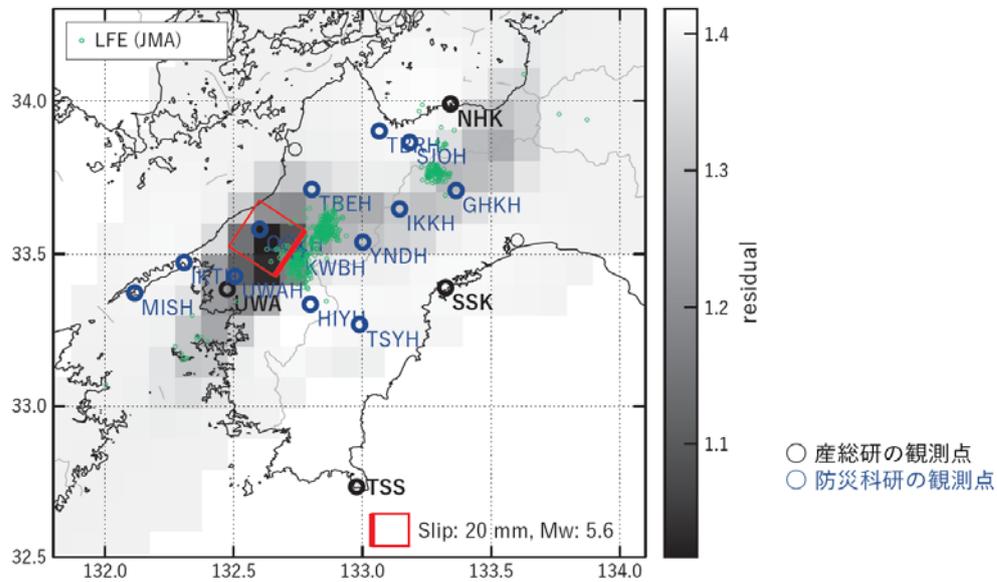
1: 2018/07/22-25 (Mw 5.7), 2: 2018/08/08-11 (Mw 5.5), 3: 2018/09/29PM-10/01AM (Mw 5.8),

4: 2018/10/01PM-04AM (Mw 5.9), 5: 2019/01/11PM-12AM (Mw 5.7), A: 2019/03/02-04AM (Mw 5.6)

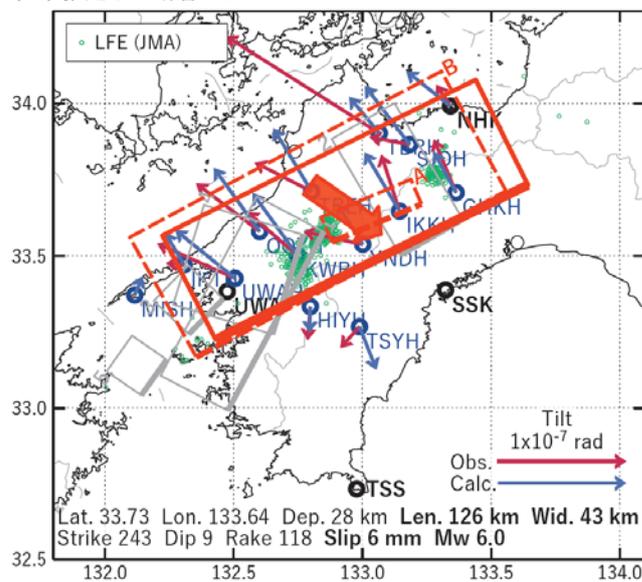
(b2) 主歪の観測値と (b1) に示した断層モデルから求めた計算値との比較。

[C] 2019/03/07-09

(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

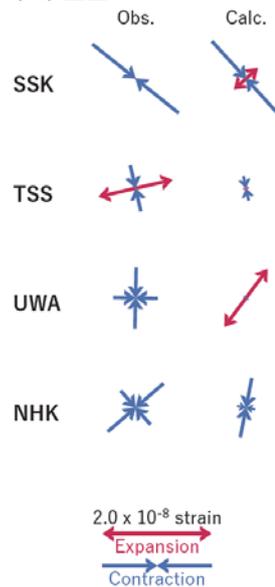


図9 2019/03/07-09の歪・傾斜変化（図6[C]）を説明する断層モデル。

(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。

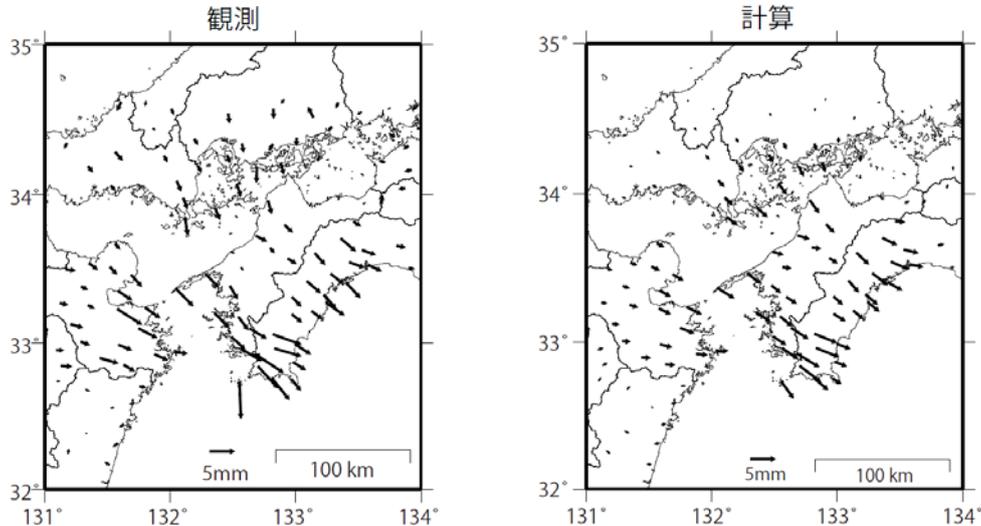
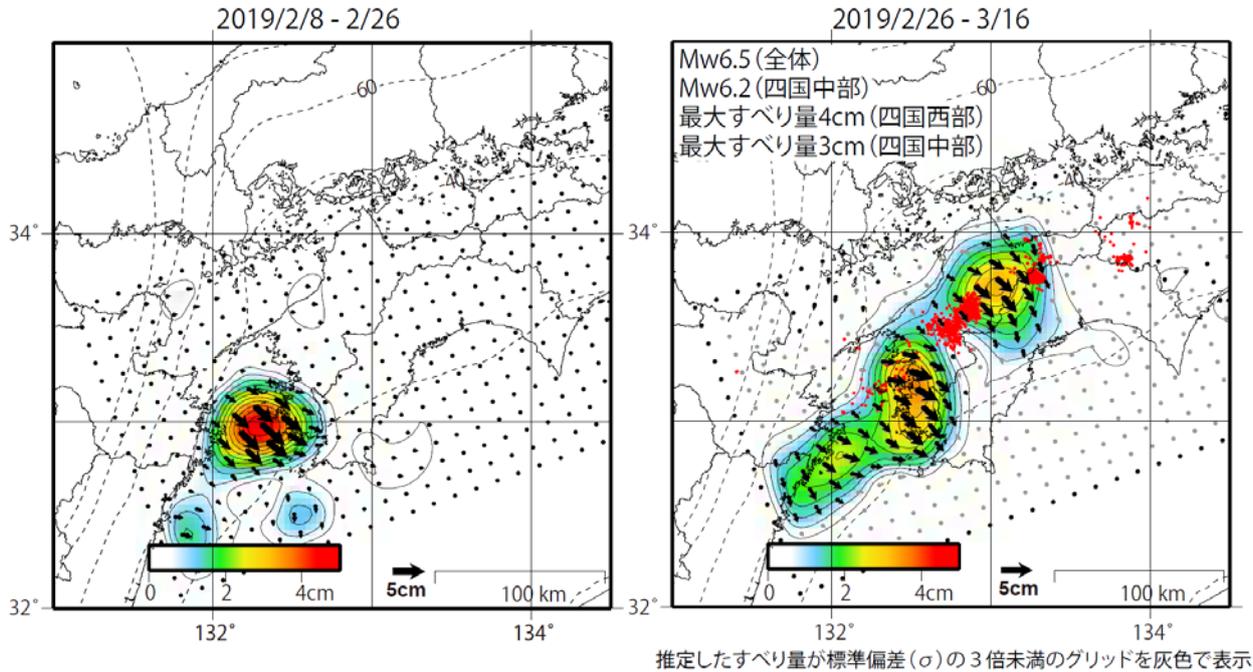
(b1) (a) の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面（赤色矩形）と断層パラメータ。灰色矩形は最近周辺で発生したイベントの推定断層面。

- 1: 2018/07/22-25 (Mw 5.7), 2: 2018/08/08-11 (Mw 5.5), 3: 2018/09/29PM-10/01AM (Mw 5.8),
- 4: 2018/10/01PM-04AM (Mw 5.9), 5: 2019/01/11PM-12AM (Mw 5.7), A: 2019/03/02-04AM (Mw 5.6),
- B: 2019/03/04PM-06 (Mw 6.2)

(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。

GNSSデータから推定された
四国地方の深部低周波微動と同期したスロースリップ(暫定)

推定すべり分布



解析に使用した全観測点の座標時系列から共通に含まれる時間変化成分を取り除き、2/16-2/26の平均と3/16-26の平均の差をとった値

解析に使用した観測点の範囲:概ね北緯32~34.6°、東経131~134.8°
 データ:F3解(2019/2/10-3/16)+R3解(2019/3/17-3/30)
 トレンド期間:2006/1/1-2009/1/1
 黒破線:フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)
 赤丸:低周波地震(気象庁一元化震源)
 コンター間隔:4mm
 固定局:三隅

国土地理院

四国中西部の短期的スロースリップ活動状況（2019年3月）



- ・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 6.2)
- ・2018年9～10月 (M_w 6.1) 以来約5ヶ月ぶり

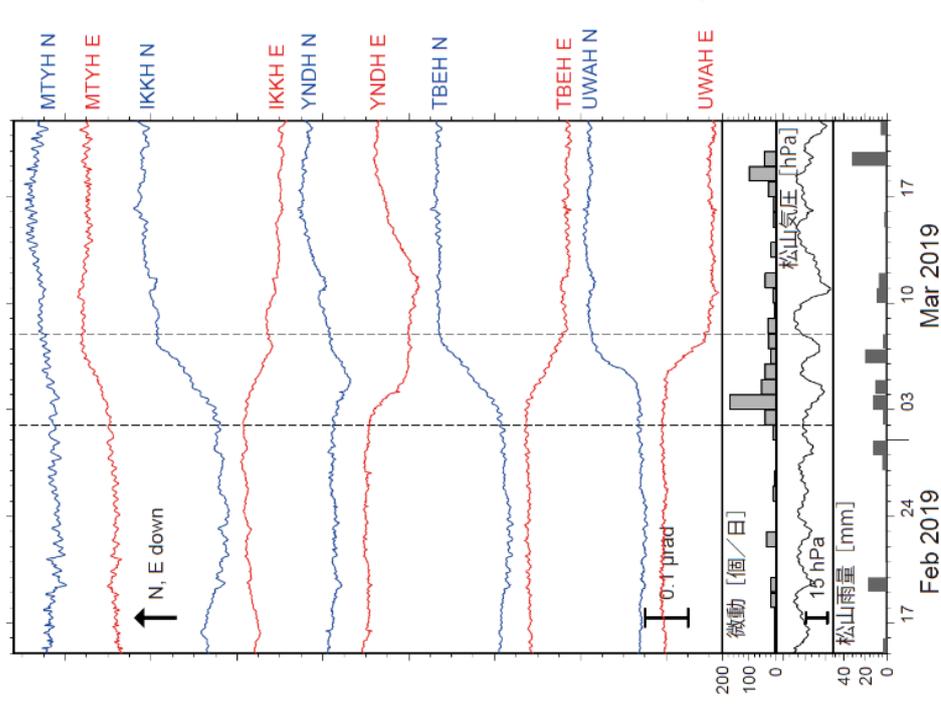


図1：2019年2月15日～3月21日の傾斜時系列。上方向への変化が北・東下がり
の傾斜変動を表し、BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去した。3月2
日～7日の傾斜変化ベクトルを図2に示す。四国中西部での微動活動度・気象庁
松山観測点の気圧・雨量をあわせて示す。

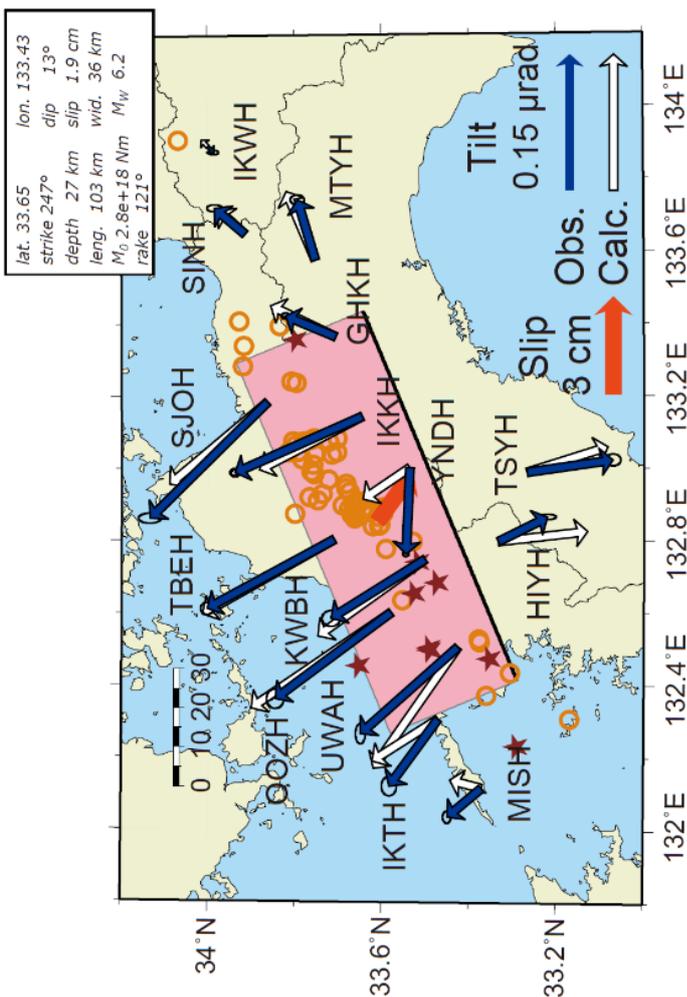


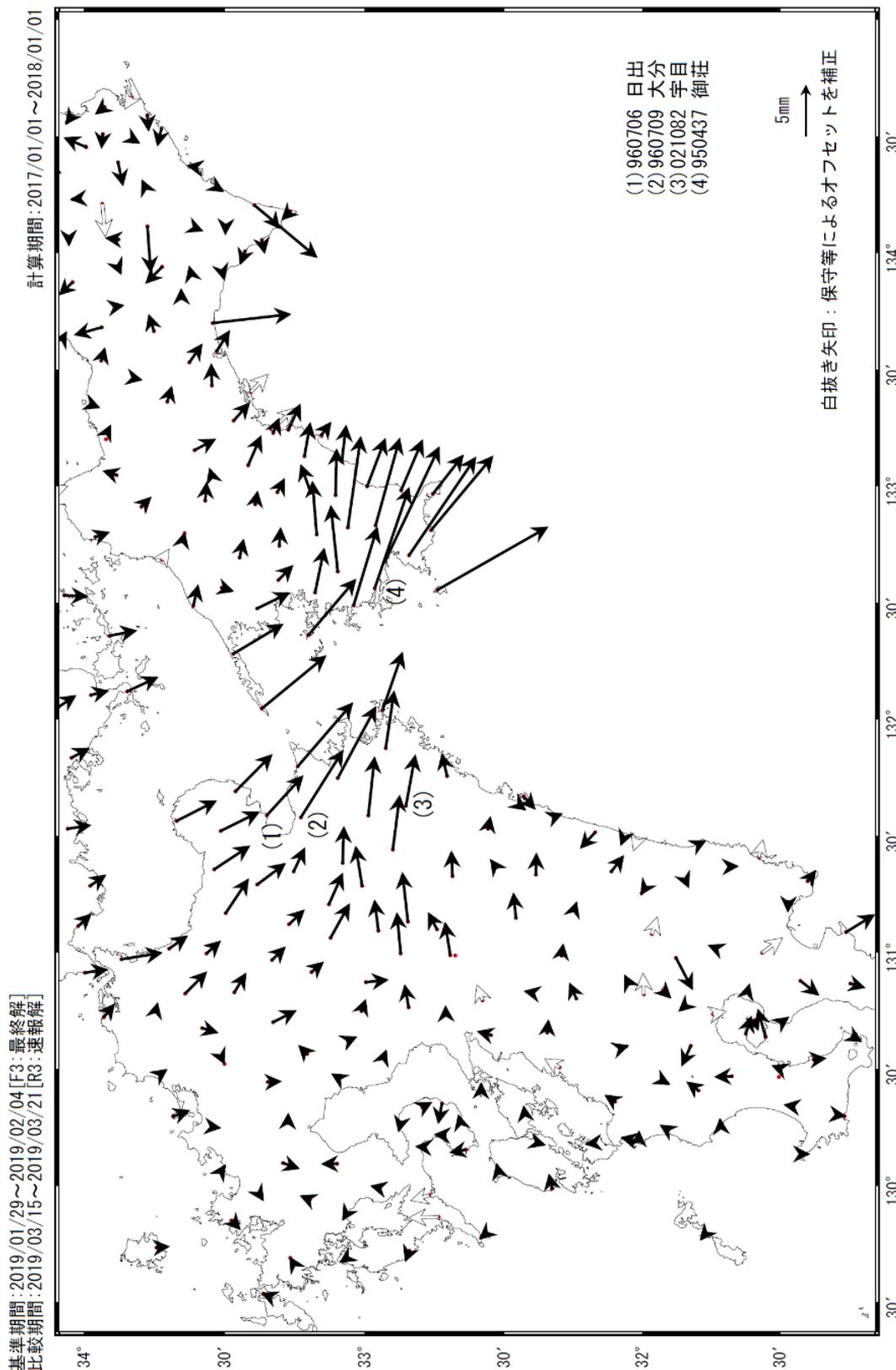
図2：3月2日～7日に観測された傾斜変化ベクトル（青矢印）、推定されたスロースリップイベントの断層モデル（赤
矩形・矢印）、モデルから計算される傾斜変化ベクトル（白抜き矢印）を示す。1時間ごとの微動エネルギーの重心
位置（橙丸）、深部超低周波地震の震央（茶星印）もあわせて示す。すべり角はプレート相対運動方向に固定している。

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。

防災科学技術研究所資料

（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次トレンド・年周期・半年周期除去後)



国土地理院

☆ 固定局: 福江 (950462)

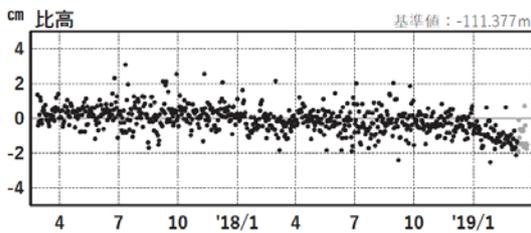
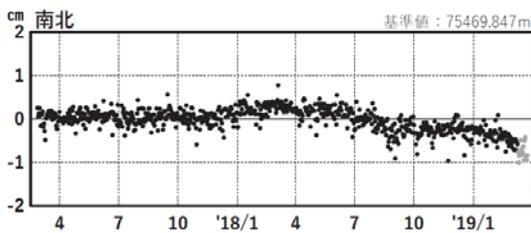
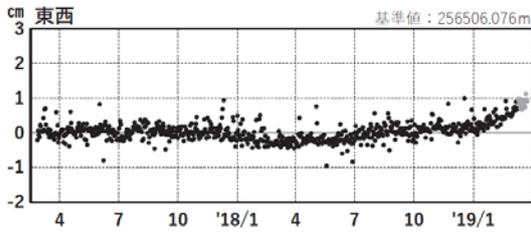
九州北部・四国西部 G N S S 連続観測時系列

1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

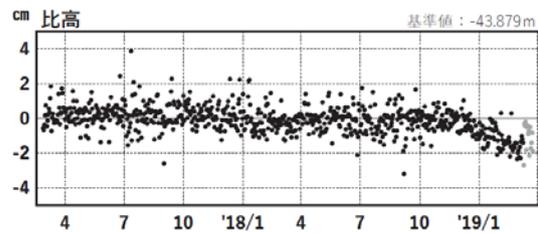
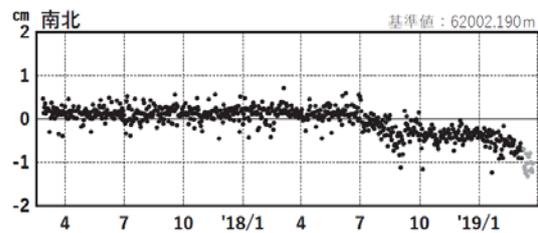
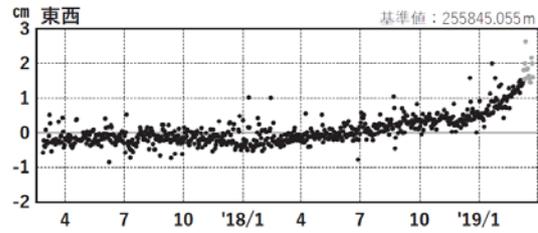
期間: 2017/02/25~2019/03/25 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01

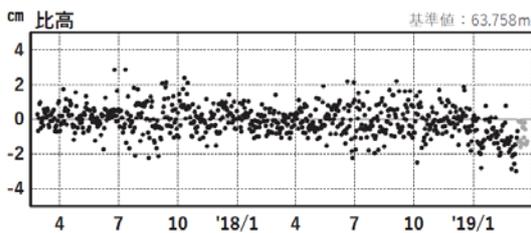
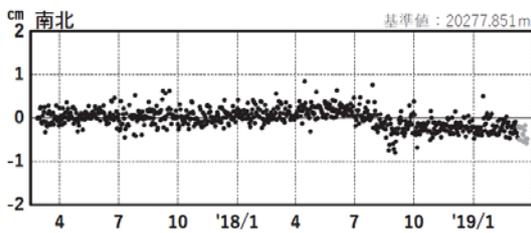
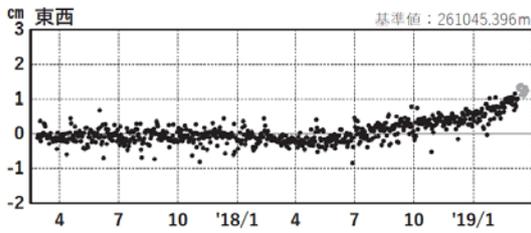
(1) 福江(950462)―日出(960706)



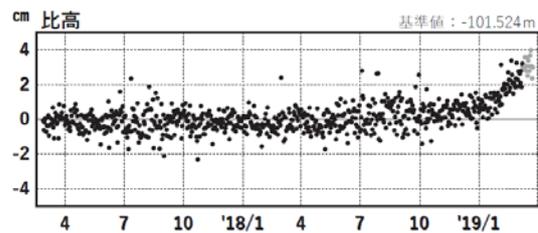
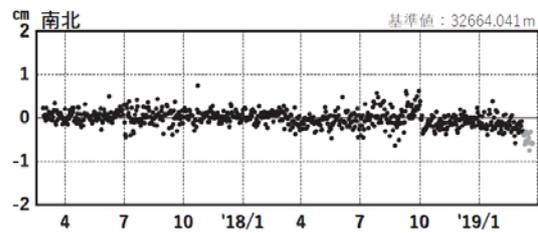
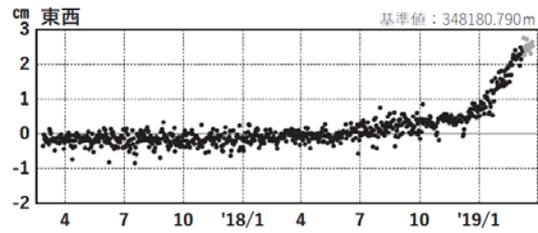
(2) 福江(950462)―大分(960709)



(3) 福江(950462)―宇目(021082)



(4) 福江(950462)―御荘(950437)

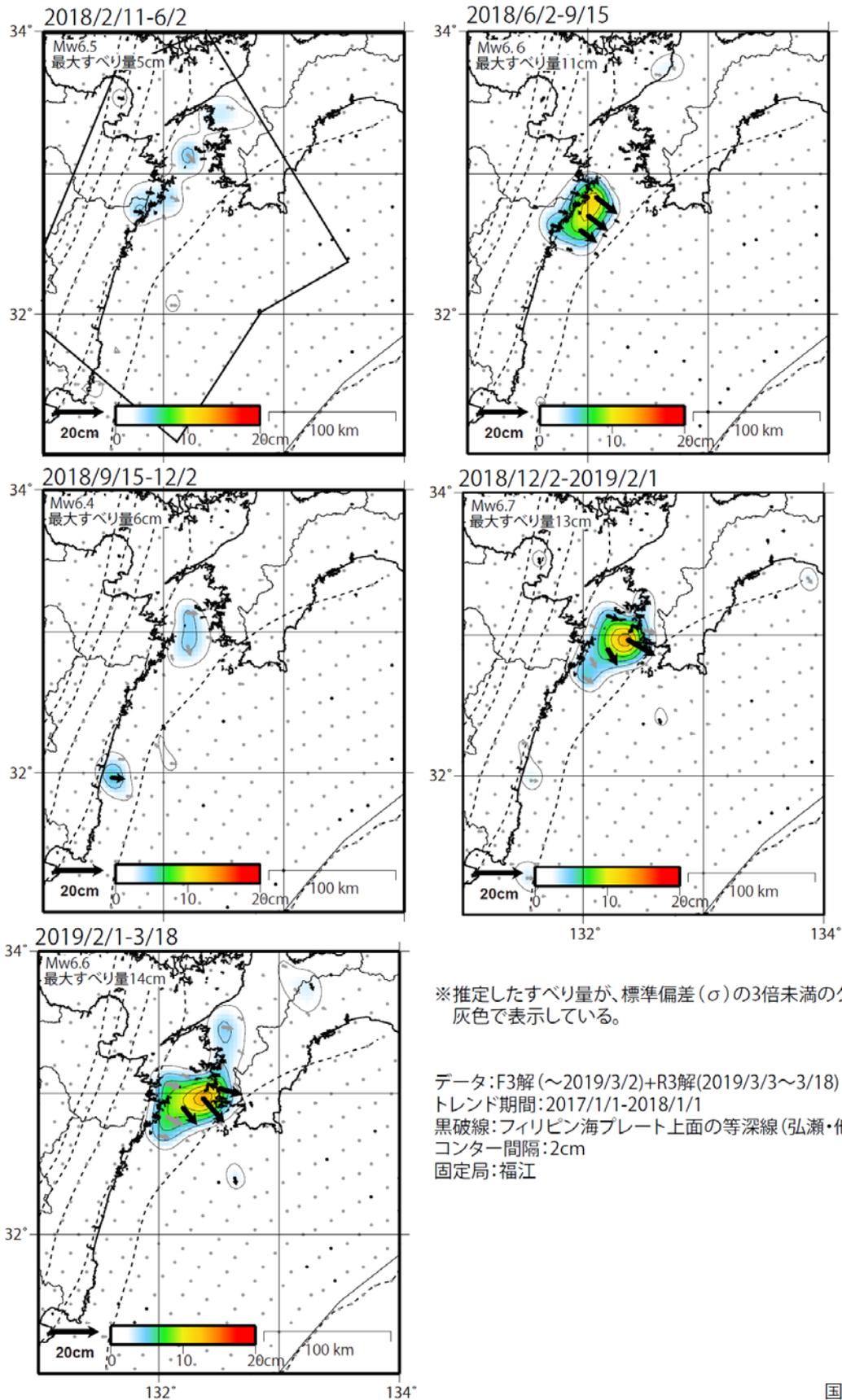


●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

国土地理院

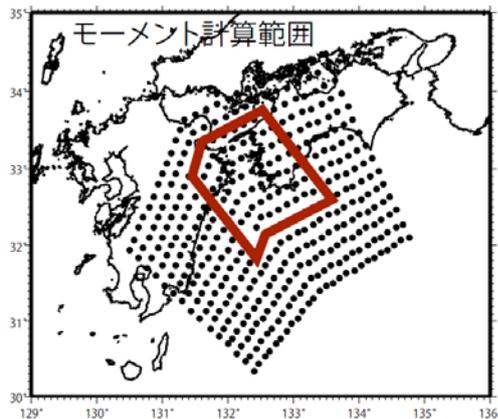
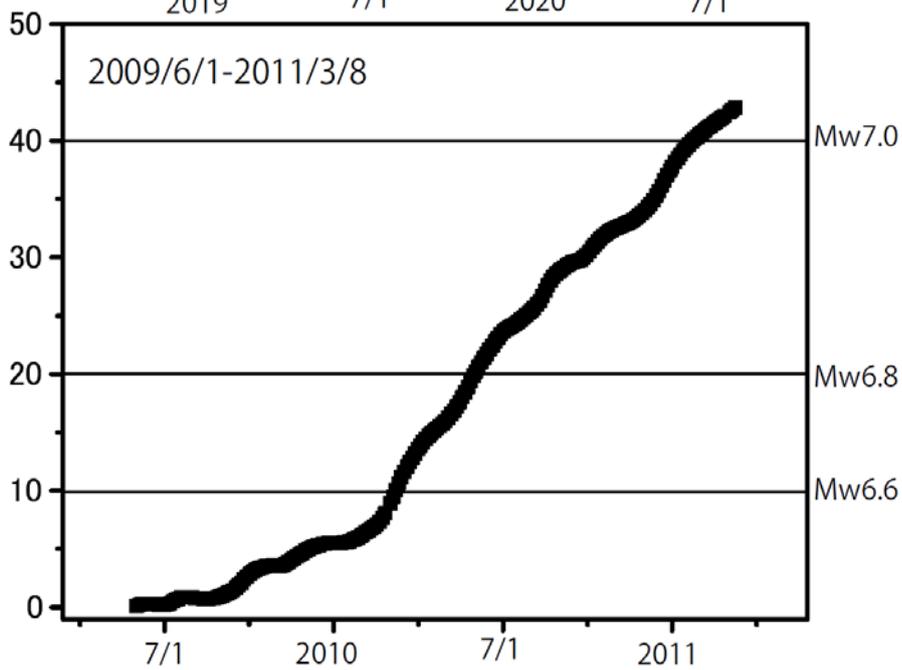
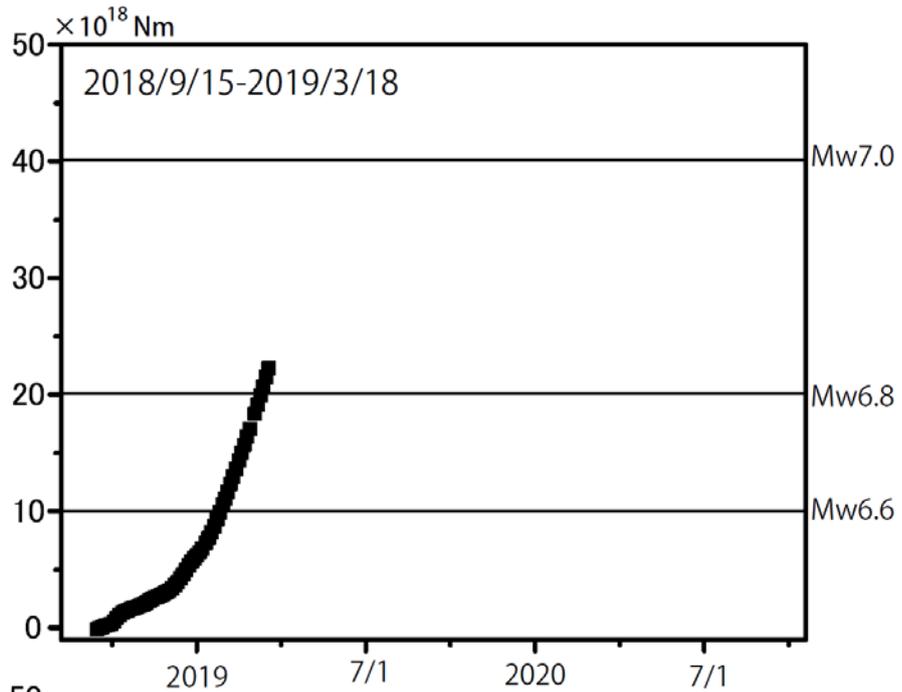
GNSSデータから推定された日向灘・豊後水道の長期的ゆっくりすべり(暫定)

推定すべり分布



国土地理院

モーメント^{*} 積算図（試算）

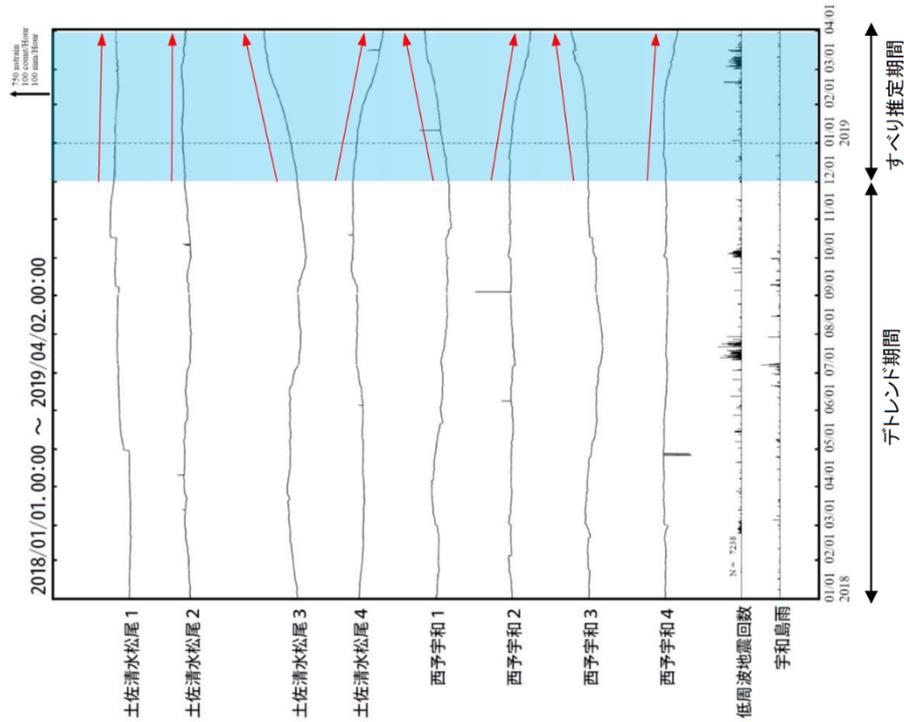


※モーメント
断層運動のエネルギーの目安となる量。
地震の場合のMw（モーメント・マグニチュード）
に換算できる。

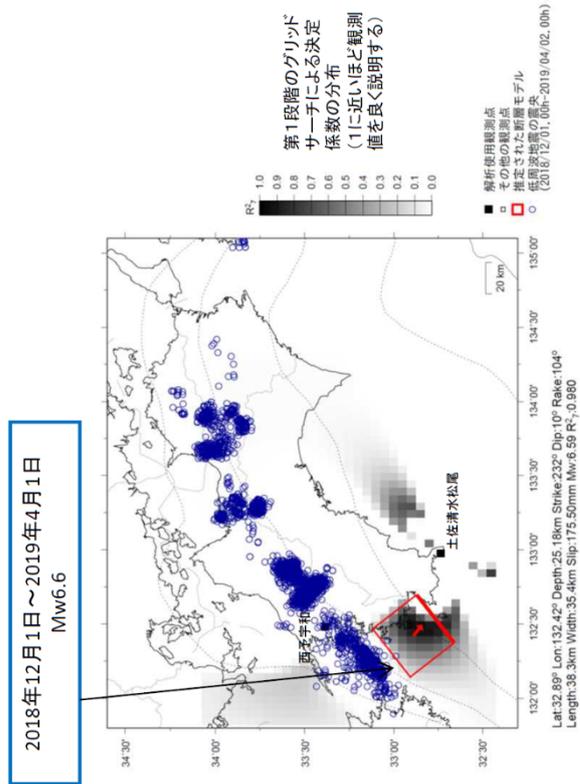
国土地理院

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、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

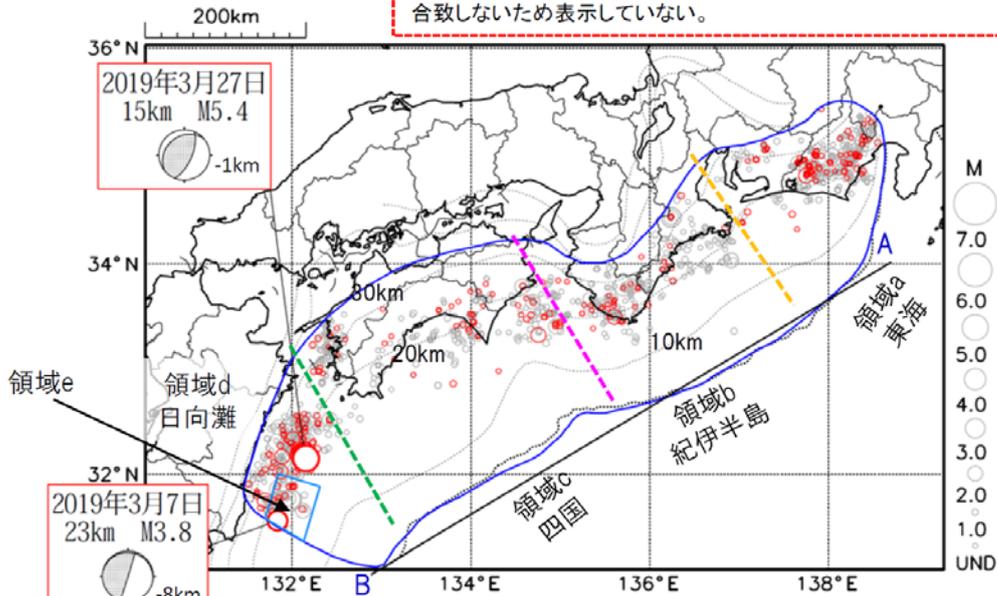
プレート境界とその周辺の地震活動

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。

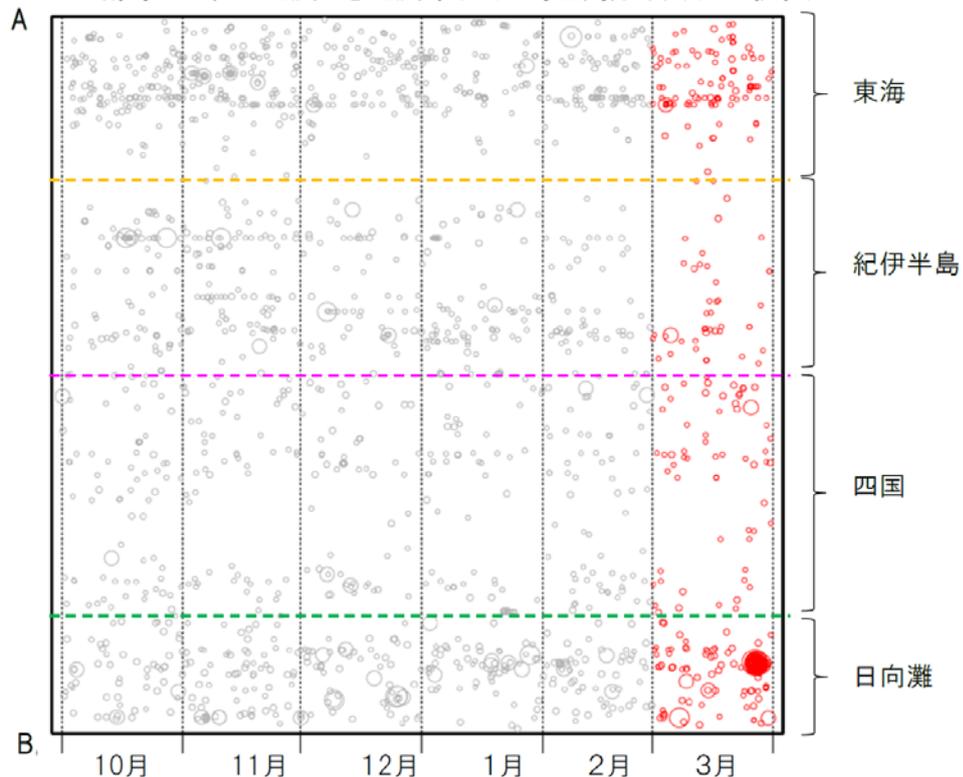
震央分布図

(2018年10月1日～2019年3月31日、M全て、2019年3月の地震を赤く表示)

3月27日15時38分の日向灘の地震(M5.4)は、本資料の抽出条件に合致しないため表示していない。



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。

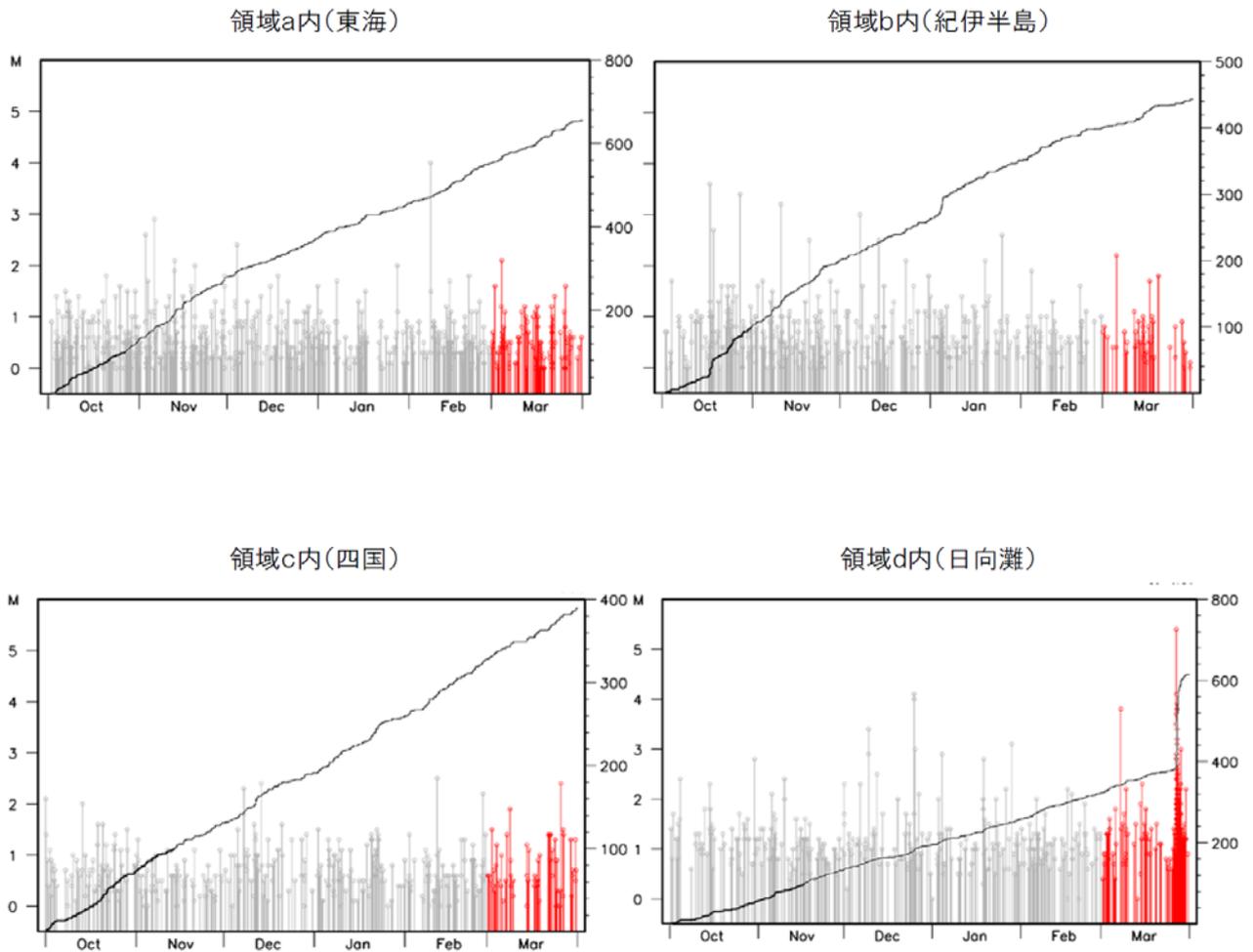
・発震機構解の横に「S」の表記があるものは、精度がやや劣るものである。

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。
日向灘の領域e内のみ、深さ20km～30kmの地震を追加している。

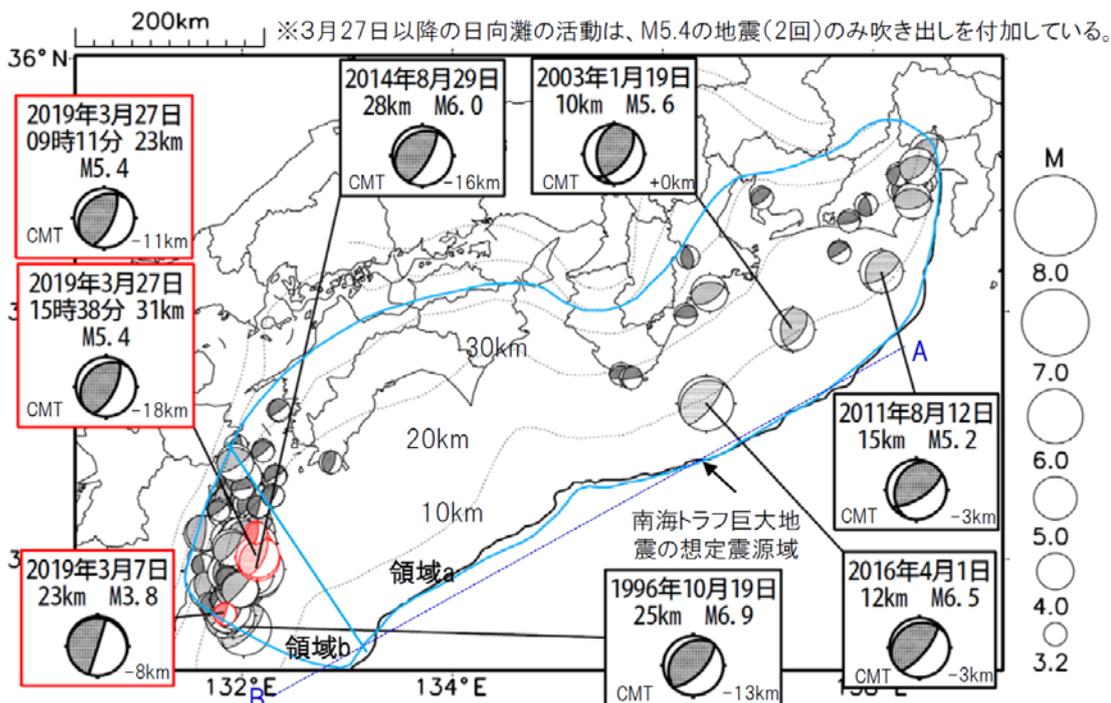
震央分布図の各領域内のMT図・回数積算図



※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。

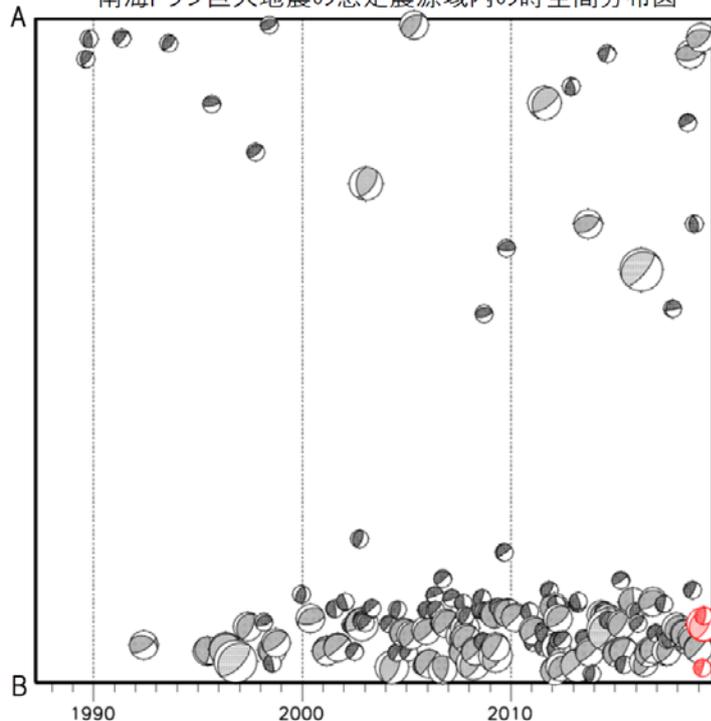
想定南海トラフ地震の発震機構解と類似の型の地震

震央分布図(1987年9月1日～2019年3月31日、M \geq 3.2、2019年3月の地震を赤く表示)



- ・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。

南海トラフ巨大地震の想定震源域内の時空間分布図



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3月31日

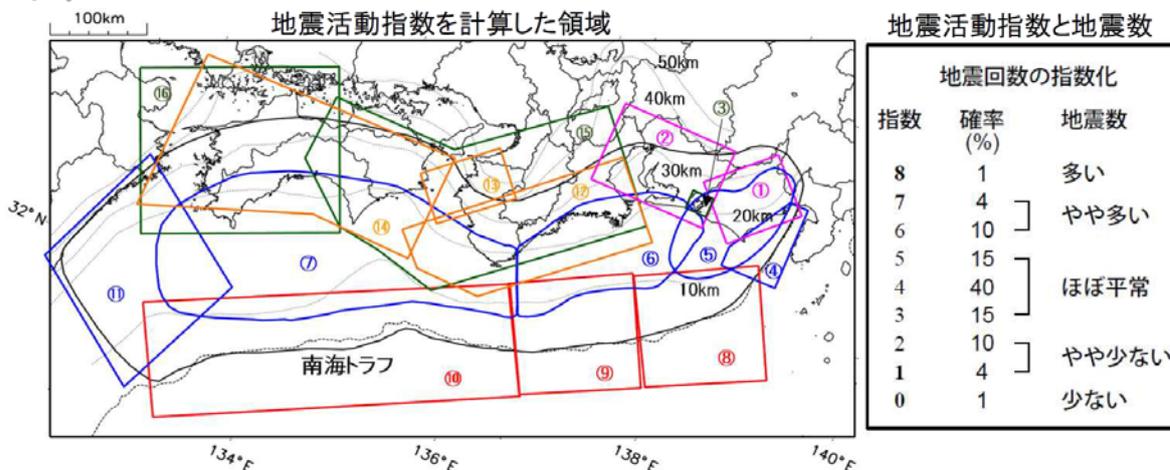
領域	①静岡県 中西部		②愛知県		③浜名湖 周辺	④駿河 湾	⑤東海	⑥東南 海	⑦南海
	地	プ	地	プ	プ	全	全	全	全
地震活動指数	5	5	6	8	4	4	5	1	4
平均回数	16.3	18.4	26.6	13.6	13.0	13.3	18.2	19.6	21.3
MLきい値	1.1		1.1		1.1	1.4	1.5	2.0	2.0
クラスタ 除去	距離	3km		3km		3km	10km	10km	10km
	日数	7日		7日		7日	10日	10日	10日
対象期間	60日	90日	60日	30日	360日	180日	90日	360日	90日
深さ	0～ 30km	0～ 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	全	全	地	地	地	プ	プ
地震活動指数	6	4	5	4	4	5	6	4
平均回数	11.8	15.1	20.5	23.1	42.4	30.2	27.6	28.1
MLきい値	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3月31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。



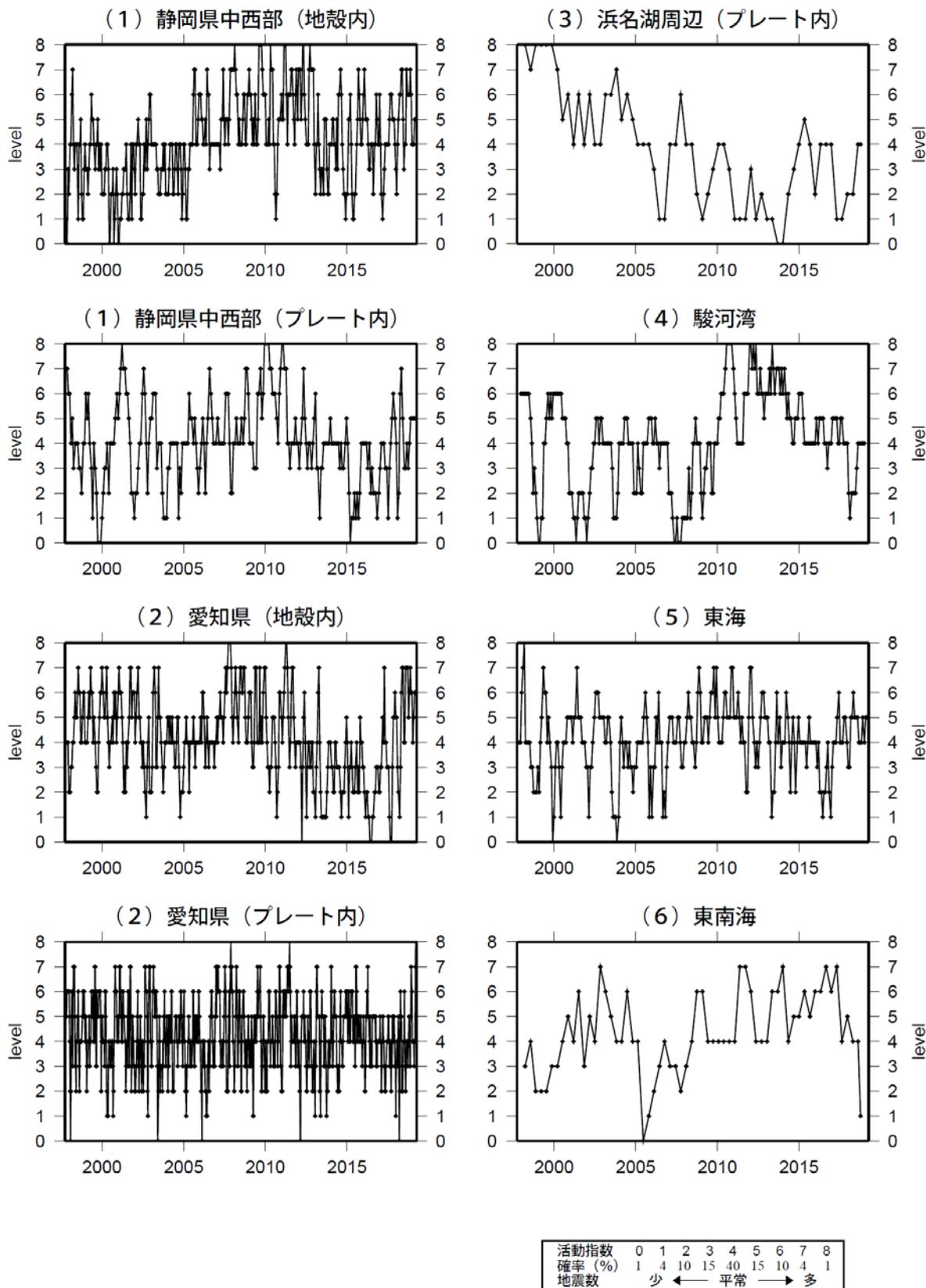
* 黒色実線は、南海トラフ巨大地震の想定震源域を示す。

* 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

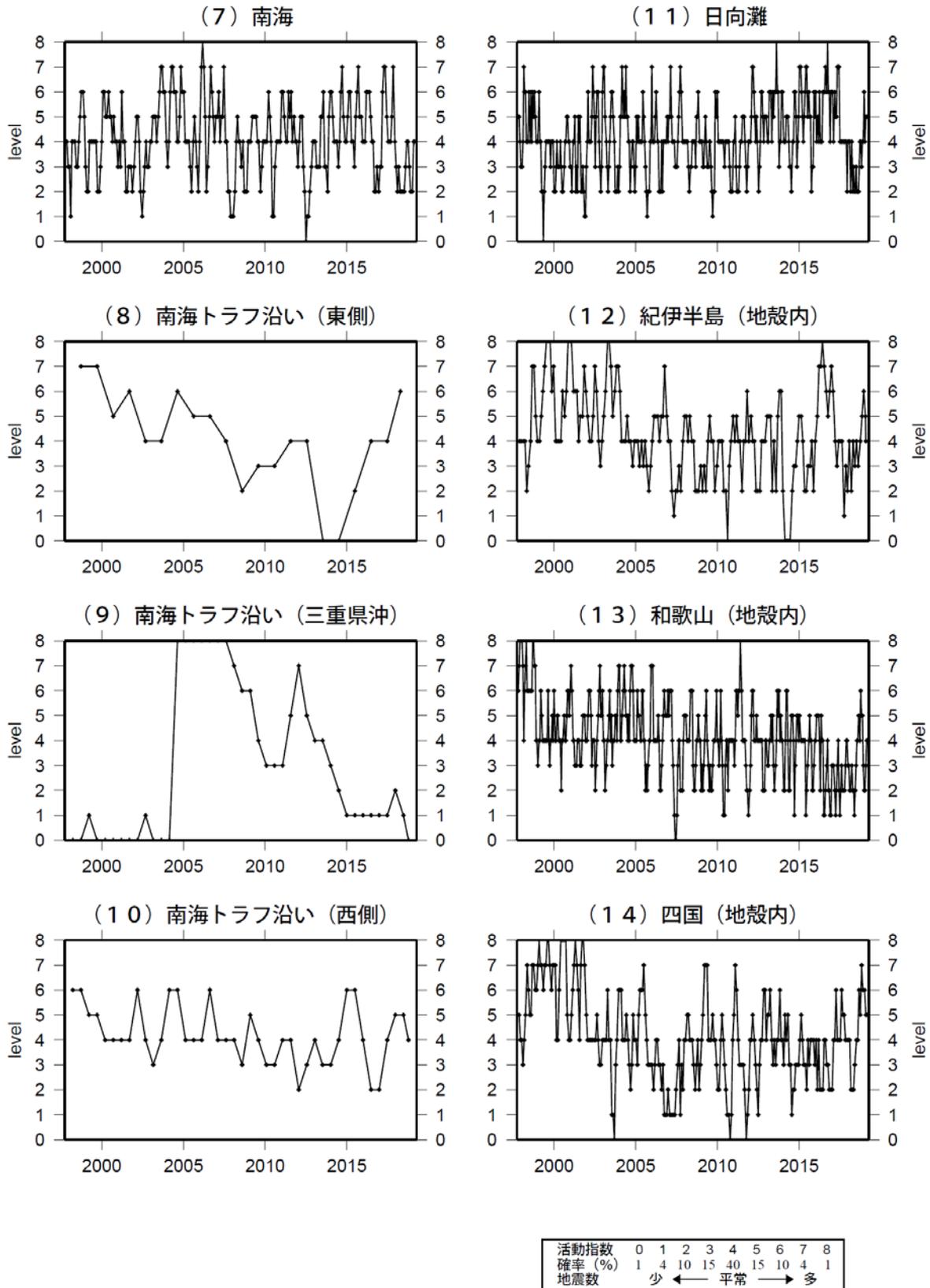
2019年03月31日



気象庁作成

地震活動指数一覧

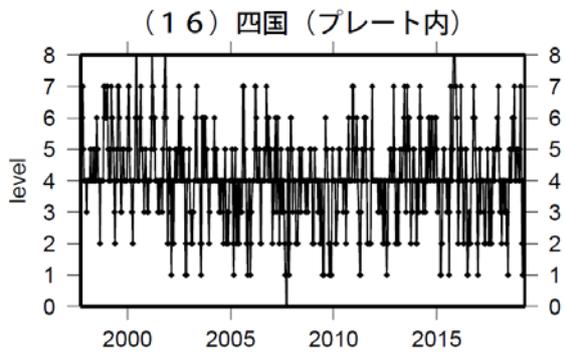
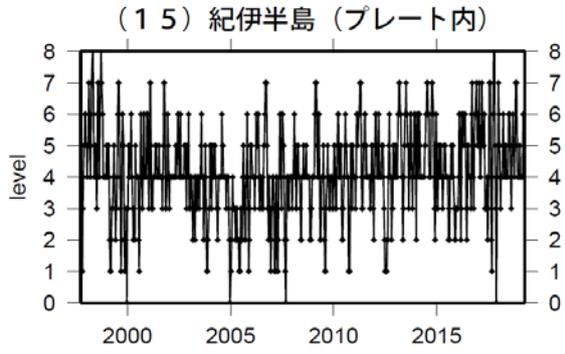
2019年03月31日



気象庁作成

地震活動指数一覧

2019年03月31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		

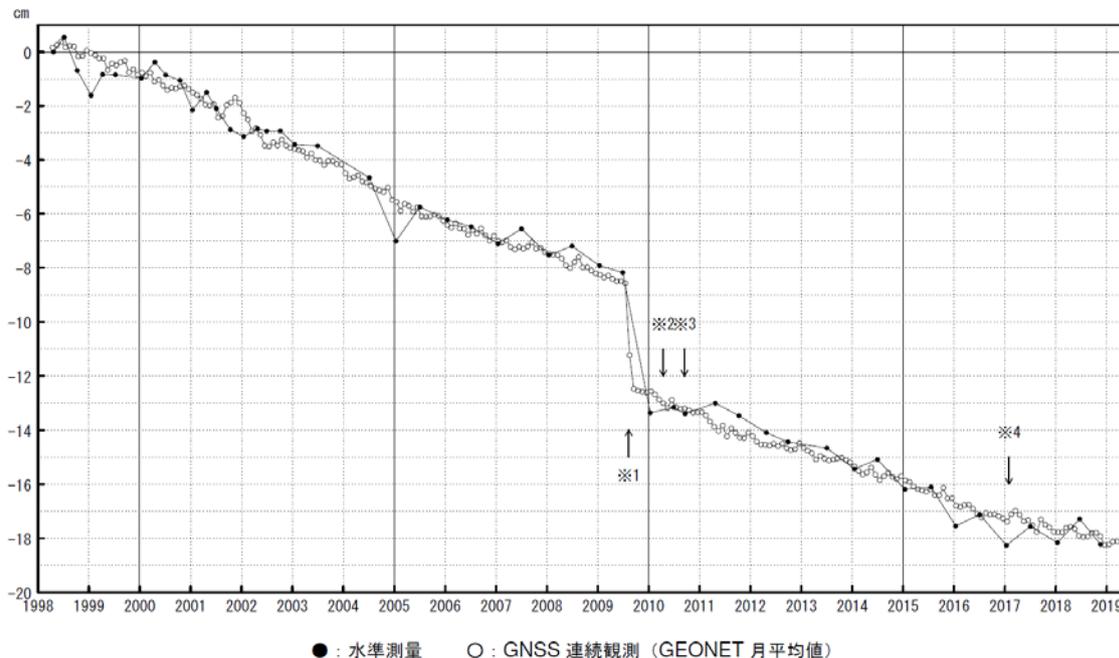
気象庁作成

御前崎 電子基準点の上下変動

水準測量と GNSS 連続観測

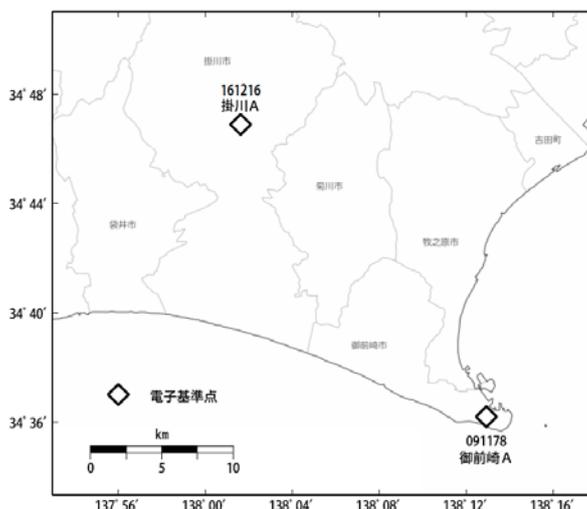
掛川に対して、御前崎が沈降する長期的な傾向が続いている。

掛川 A (161216) - 御前崎 A (091178)



・ 最新のプロット点は 03/01~03/09 の平均。

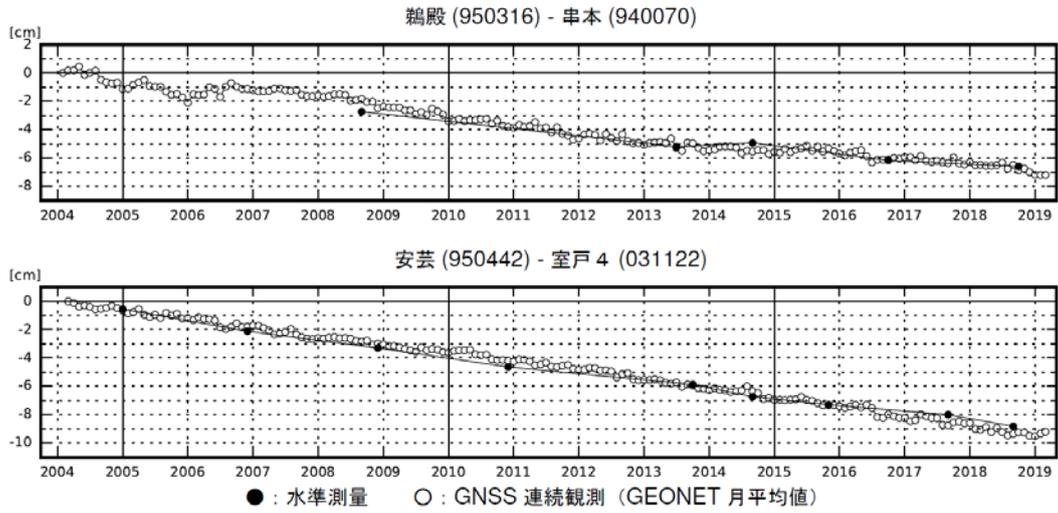
- ※ 1 電子基準点「御前崎」は 2009 年 8 月 11 日の駿河湾の地震 (M6.5) に伴い、地表付近の局所的な変動の影響を受けた。
- ※ 2 2010 年 4 月以降は、電子基準点「御前崎」をより地盤の安定している場所に移転し、電子基準点「御前崎 A」とした。上記グラフは電子基準点「御前崎」と電子基準点「御前崎 A」のデータを接続して表示している。
- ※ 3 水準測量の結果は移転後初めて変動量が計算できる 2010 年 9 月から表示している。
- ※ 4 2017 年 1 月 30 日以降は、電子基準点「掛川」は移転し、電子基準点「掛川 A」とした。上記グラフは電子基準点「掛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



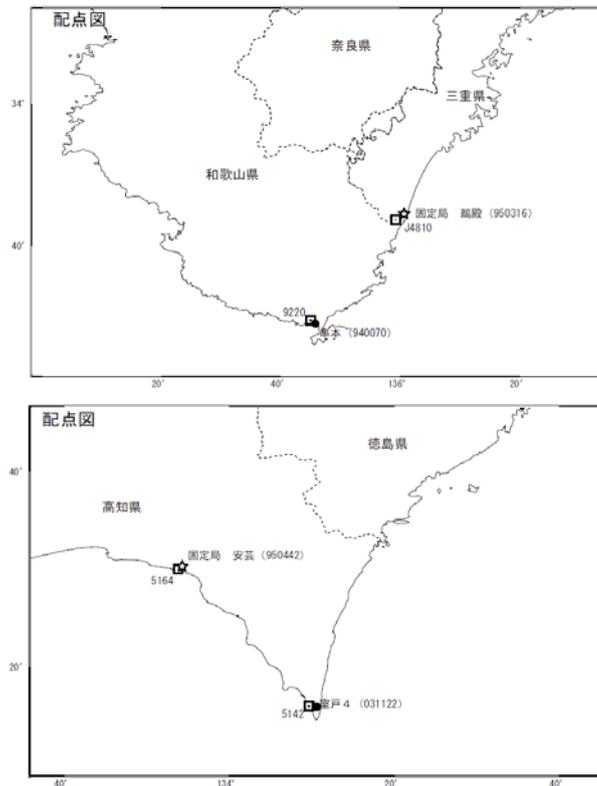
国土地理院

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。

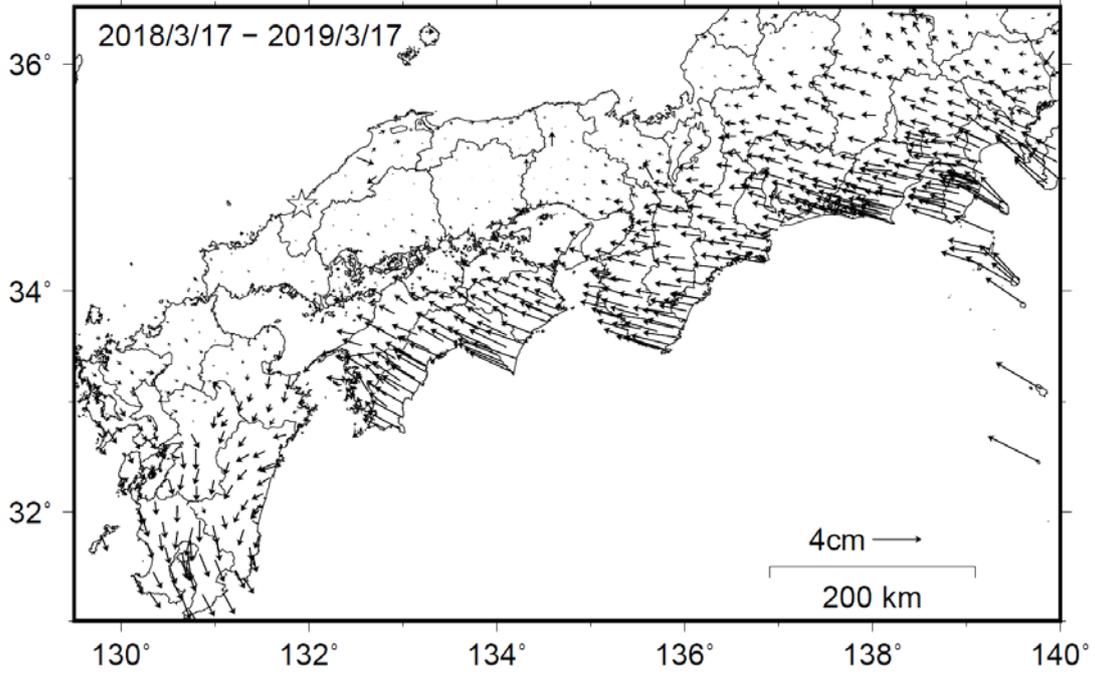


- ・ 最新のプロット点は 3/1~3/9 の平均。
- ・ 水準測量による結果については、最寄り的一等水準点の結果を表示している。

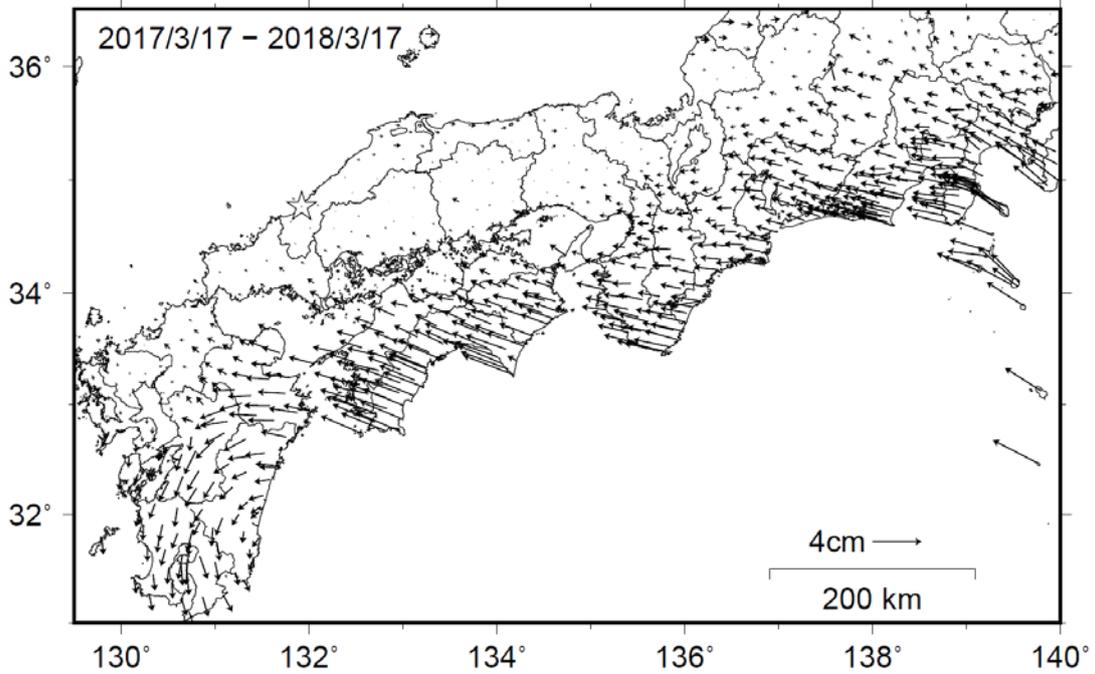


南海トラフ沿いの水平地殻変動【固定局：三隅】

【最近1年間】



【1年前の1年間】



国土地理院