

平成 31 年 2 月 7 日
地震火山部

南海トラフ地震に関連する情報（定例）について

－最近の南海トラフ周辺の地殻活動－

現在のところ、南海トラフ沿いの大規模地震の発生の可能性が平常時^{（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。

1. 地震の観測状況

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。

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）四国西部：1月11日から1月16日まで
- （2）紀伊半島中部：1月18日から1月23日まで
- （3）四国東部：1月23日から継続中
- （4）四国西部：2月1日から継続中
- （5）東海：2月3日から継続中

2. 地殻変動の観測状況

上記（1）、（2）、（5）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。

G N S S 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。

G N S S 観測によると、2018 年春頃から九州北部で、さらに 2018 年秋頃からは四国西部でもこれまでの傾向とは異なる地殻変動を観測しています。

3. 地殻活動の評価

上記（1）、（2）、（5）の深部低周波地震（微動）と、ひずみと傾斜のデータに見られる変化は、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。

G N S S 観測で観測されている 2018 年春頃からの九州北部の地殻変動及び 2018 年秋頃からの四国西部の地殻変動は、日向灘北部及び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。

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

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

（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。

添付の説明資料は、気象庁、国土地理院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。

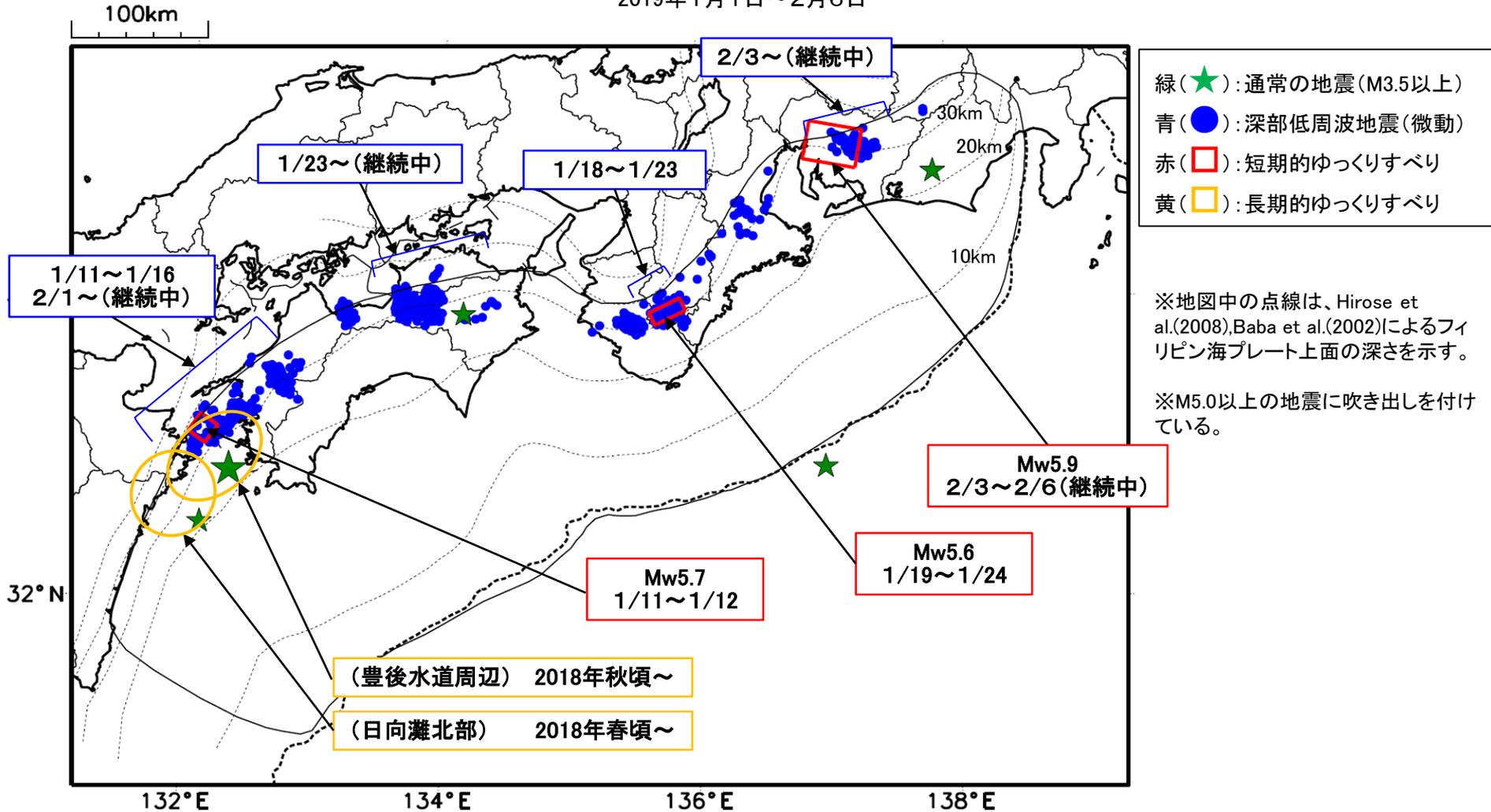
気象庁では、大規模地震の切迫性が高いと指摘されている南海トラフ周辺の地震活動や地殻変動等の状況を定期的に評価するため、南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会、地震防災対策強化地域判定会を毎月開催しています。本資料は本日開催した評価検討会、判定会で評価した、主に前回（平成31年1月10日）以降の調査結果を取りまとめたものです。

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1月1日～2月6日



- 緑(★): 通常地震 (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)..... 気象庁の解析結果による。
 短期的ゆっくりすべり..... 【四国西部、紀伊半島中部】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】【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。

平成 31 年 1 月 1 日～平成 31 年 2 月 7 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
1/11	11:06	静岡県西部	14	3.5	2	地殻内
1/15	00:53	日向灘	31	3.9	2	フィリピン海プレート内部と考えられる
1/21	23:17	豊後水道	33	4.4	3	フィリピン海プレート内部
1/25	18:08	三重県南東沖	-	3.5	-	
1/29	03:22	徳島県北部	37	3.9	2	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。

○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>1月2日～4日</p> <p>1月11日～13日</p> <p>1月23日～（継続中）・・・（3）</p> <p>■四国中部</p> <p>1月6日</p> <p>1月9日</p> <p>1月16日～17日</p> <p>■四国西部</p> <p>1月2日～3日</p> <p>1月5日～9日</p> <p>1月11日～16日・・・（1）</p> <p>1月18日～19日</p> <p>1月21日～23日</p> <p>1月25日～26日</p> <p>1月28日</p> <p>1月30日</p> <p>2月1日～（継続中）・・・（4）</p>	<p>■紀伊半島北部</p> <p>1月1日</p> <p>1月9日</p> <p>1月14日～15日</p> <p>1月20日</p> <p>1月23日</p> <p>1月27日～31日</p> <p>2月4日～5日</p> <p>■紀伊半島中部</p> <p>1月18日～23日・・・（2）</p> <p>■紀伊半島西部</p> <p>1月1日～2日</p> <p>1月9日</p> <p>1月20日～25日</p> <p>2月6日～（継続中）</p>	<p>2月3日～（継続中）・・・（5）</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）～（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。

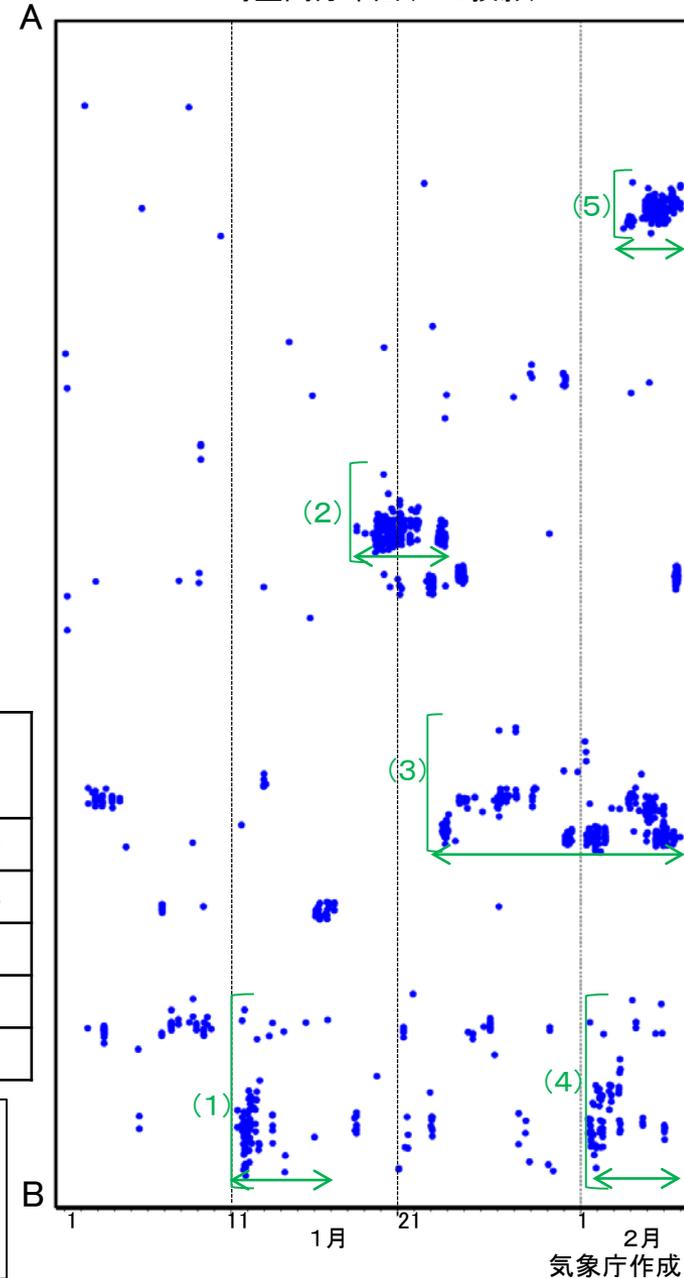
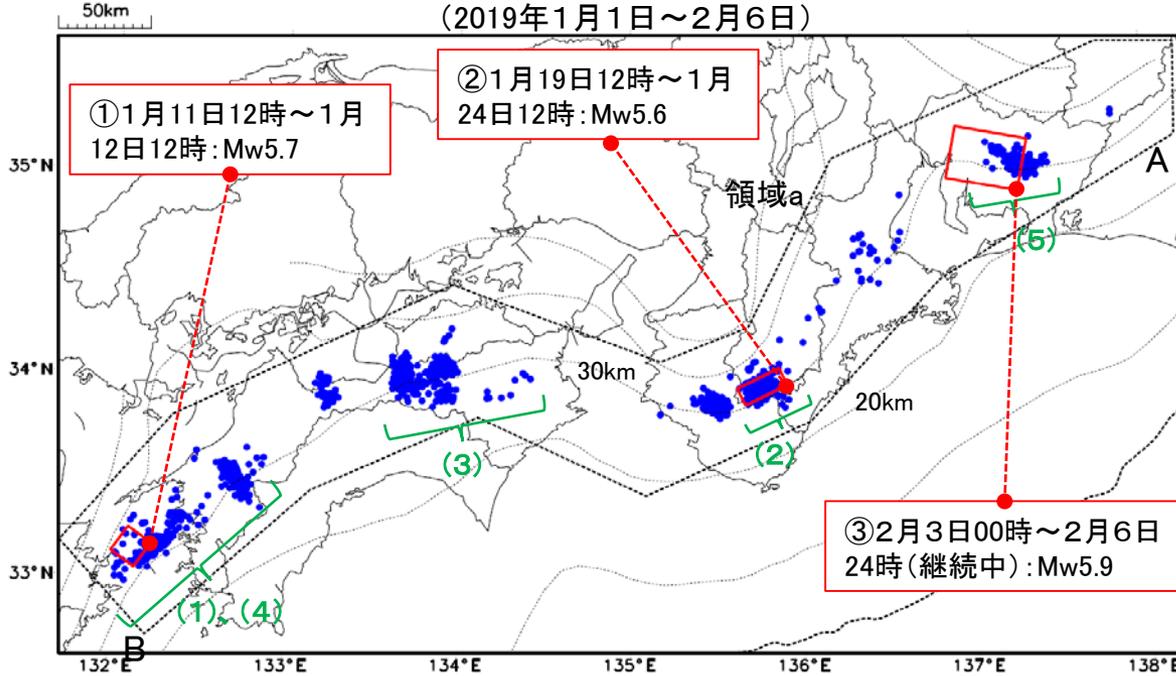
※2月6日以降の地震の震源要素は今後の精査で変更する場合がある。

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1月1日~2月6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)



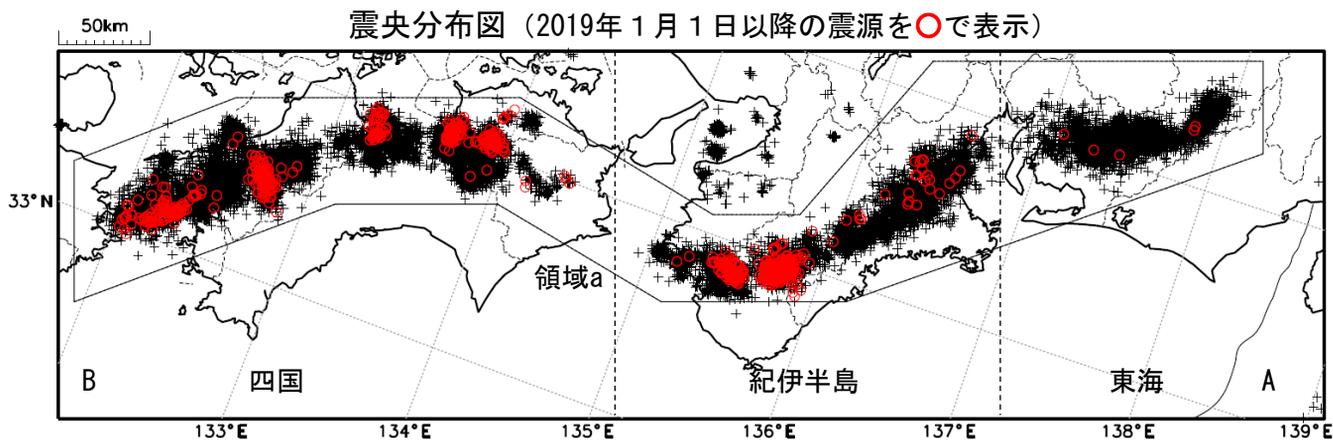
主な深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

深部低周波地震(微動)活動			短期的ゆっくりすべり
活動場所	活動の期間		
(1)	四国西部	1月11日~1月16日	①1月11日12時~1月12日12時:Mw5.7
(2)	紀伊半島中部	1月18日~1月23日	②1月19日12時~1月24日12時:Mw5.6
(3)	四国東部	1月23日~(2月6日現在継続中)	(明瞭な地殻変動は観測されていない)
(4)	四国西部	2月1日~(2月6日現在継続中)	(明瞭な地殻変動は観測されていない)
(5)	東海	2月3日~(2月6日現在継続中)	③2月3日00時~2月6日24時:Mw5.9

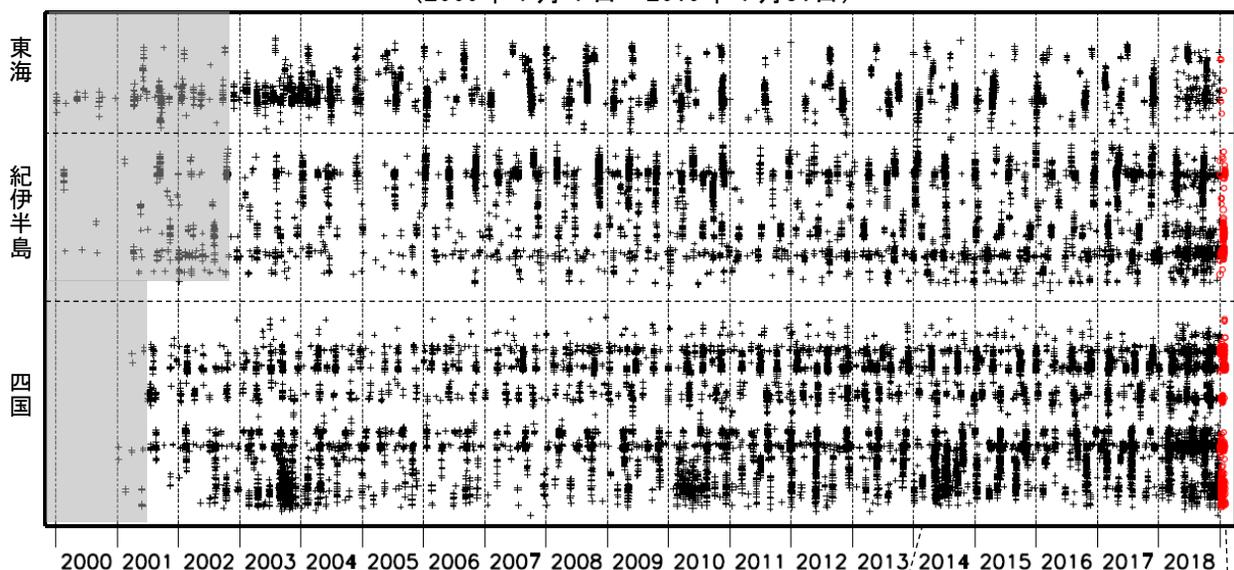
●: 深部低周波地震(微動)の震央(気象庁の解析結果を示す)
 □: 短期的ゆっくりすべりの断層モデル(紀伊半島及び四国は産業技術総合研究所、東海は気象庁の解析結果を示す。)
 点線は、Hirose et al.(2008)、Baba et al.(2002)によるフィリピン海プレート上面の深さ(10kmごとの等深線)を示す。

深部低周波地震（微動）活動（2000年1月1日～2019年1月31日）

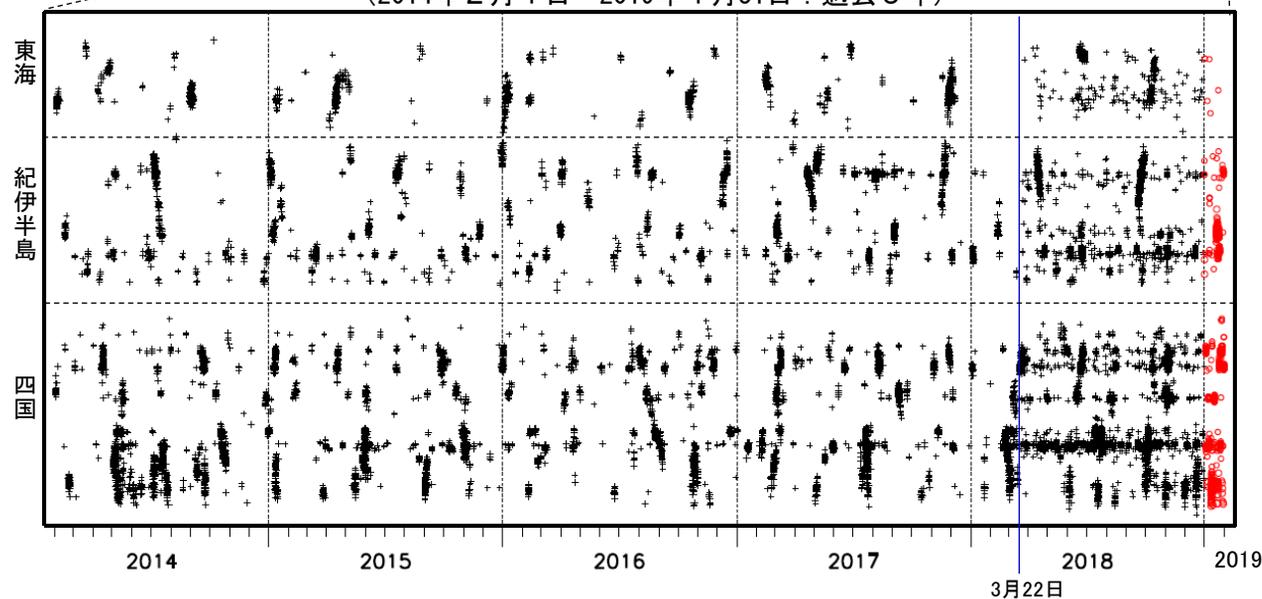
深部低周波地震（微動）は、「短期的ゆっくりすべり」に密接に関連する現象とみられており、プレート境界の状態の変化を監視するために、その活動を監視している。



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1月31日）



（2014年2月1日～2019年1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

四国東部及び四国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

【四国東部】

1月23日以降、四国東部で深部低周波地震(微動)を観測している。

【四国西部】

1月11日から16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)活動とほぼ同期して、周辺に設置されているひずみ計に変化が現れた。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。

2月1日以降、四国西部で深部低周波地震(微動)を観測している。

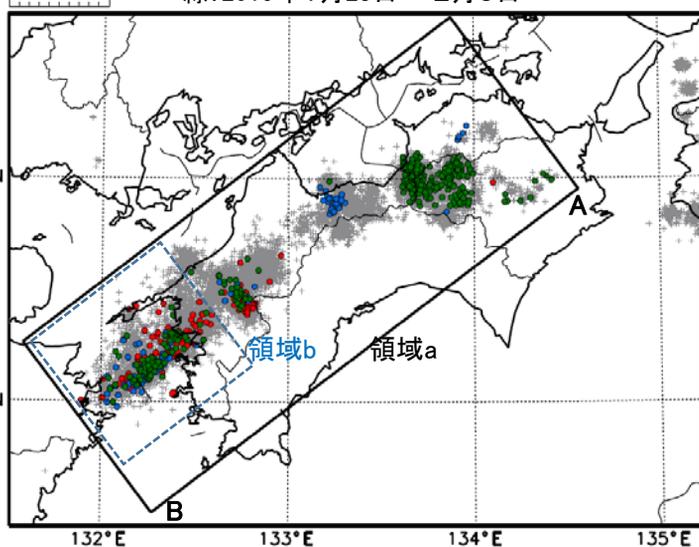
なお、四国西部の南西側(領域b:豊後水道とその付近)では、2018年秋頃から深部低周波地震(微動)活動がやや活発になっていると考えられる。また、2018年秋頃から、豊後水道周辺で長期的ゆっくりすべりが発生していると推定される(国土地理院の解析による)。豊後水道周辺では、2003年～2004年、2010年、2014年にも深部低周波地震(微動)活動が活発となった。これらの時期は、豊後水道周辺で長期的ゆっくりすべりが発生した(国土地理院, 2015, 地震予知連絡会会報第94巻)。

震央分布図

(2002年1月1日～2019年2月6日、深さ0～60km、Mすべて)

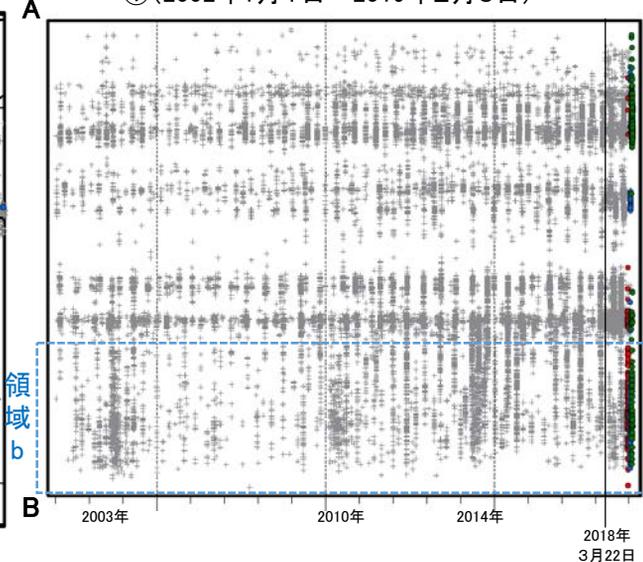
赤: 2018年12月17日～21日、青: 2019年1月11日～1月16日

緑: 2019年1月23日～2月6日



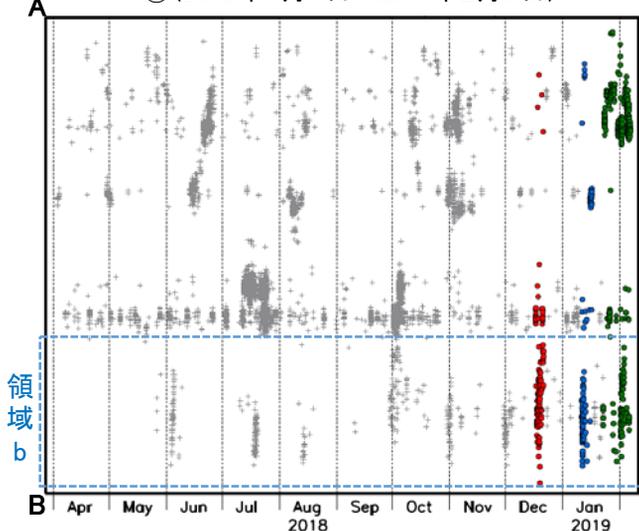
震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

①(2002年1月1日～2019年2月6日)

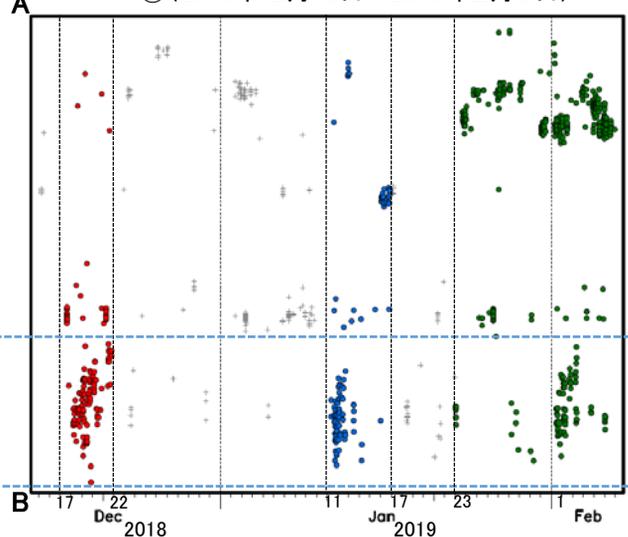


震央分布図の領域a内の時空間分布図(A-B投影)

②(2018年4月1日～2019年2月6日)



③(2018年12月15日～2019年2月6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。

※2019年2月6日の震源要素は、今後の精査で変更する可能性がある。

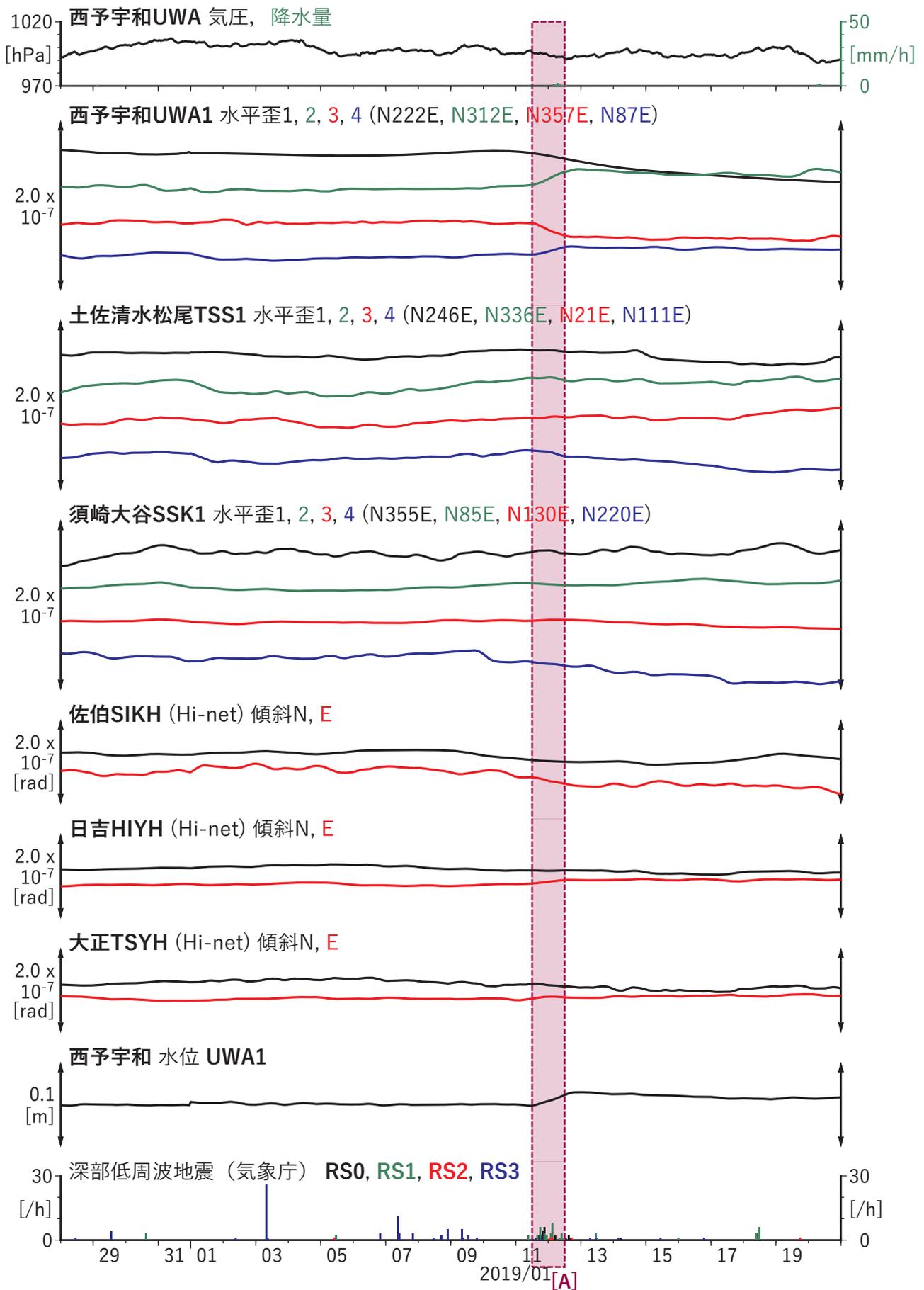
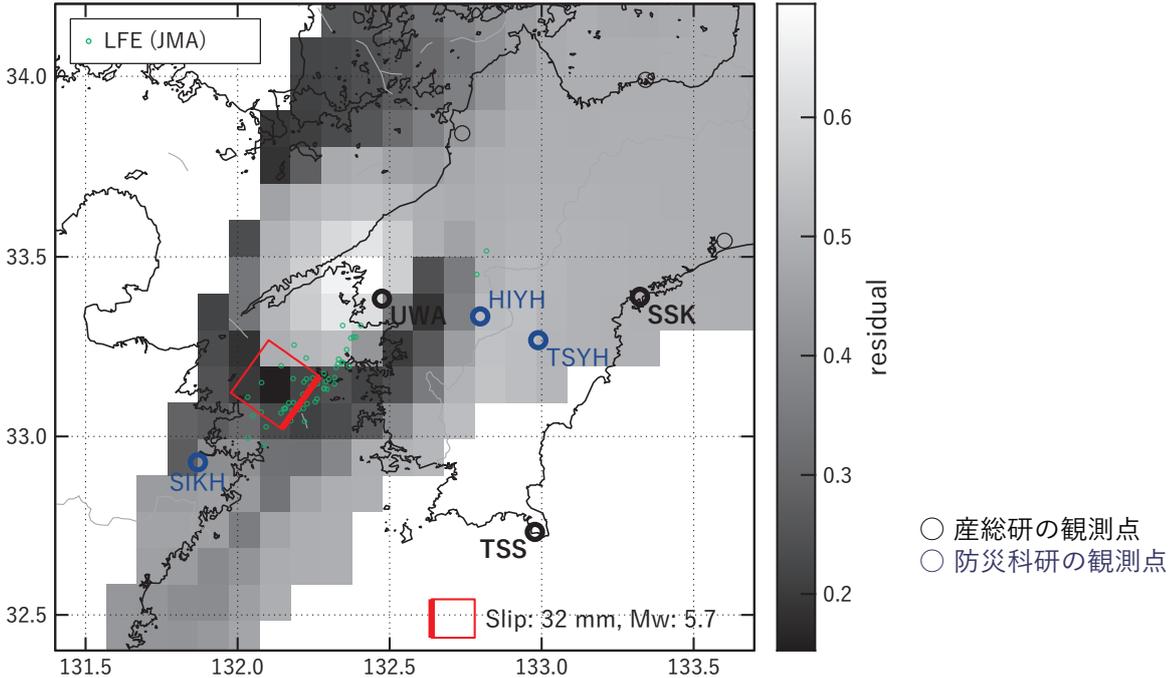


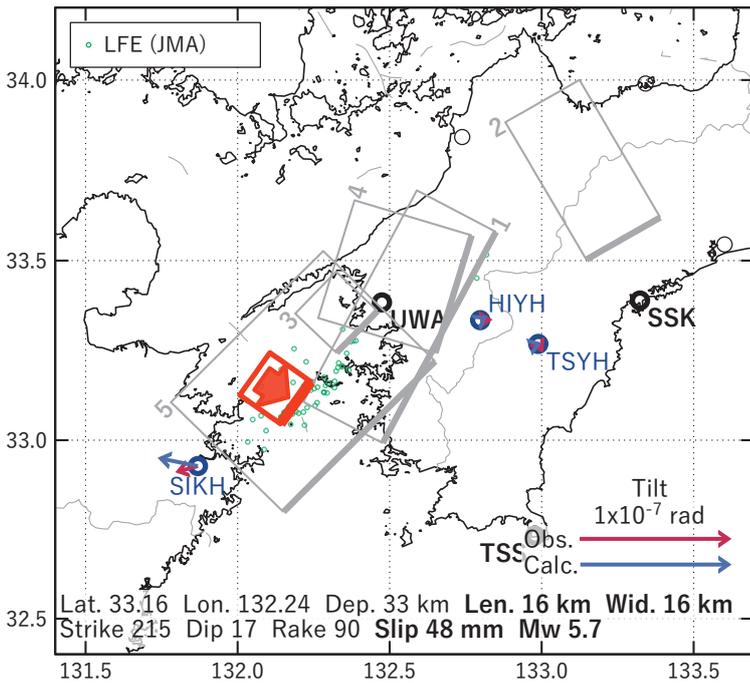
図2 歪・傾斜・地下水位の時間変化 (2018/12/28 00:00 - 2019/01/21 00:00 (JST))

[A] 2019/01/11PM-12AM

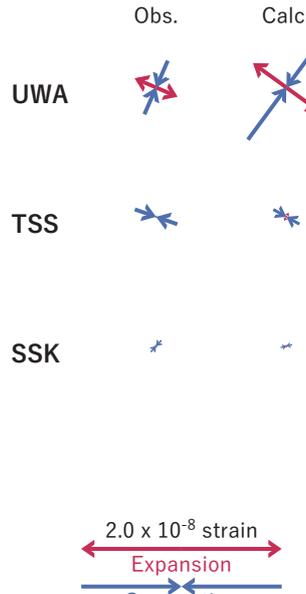
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

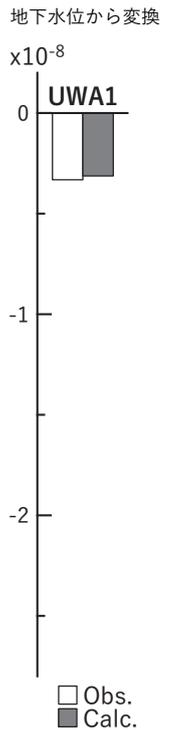
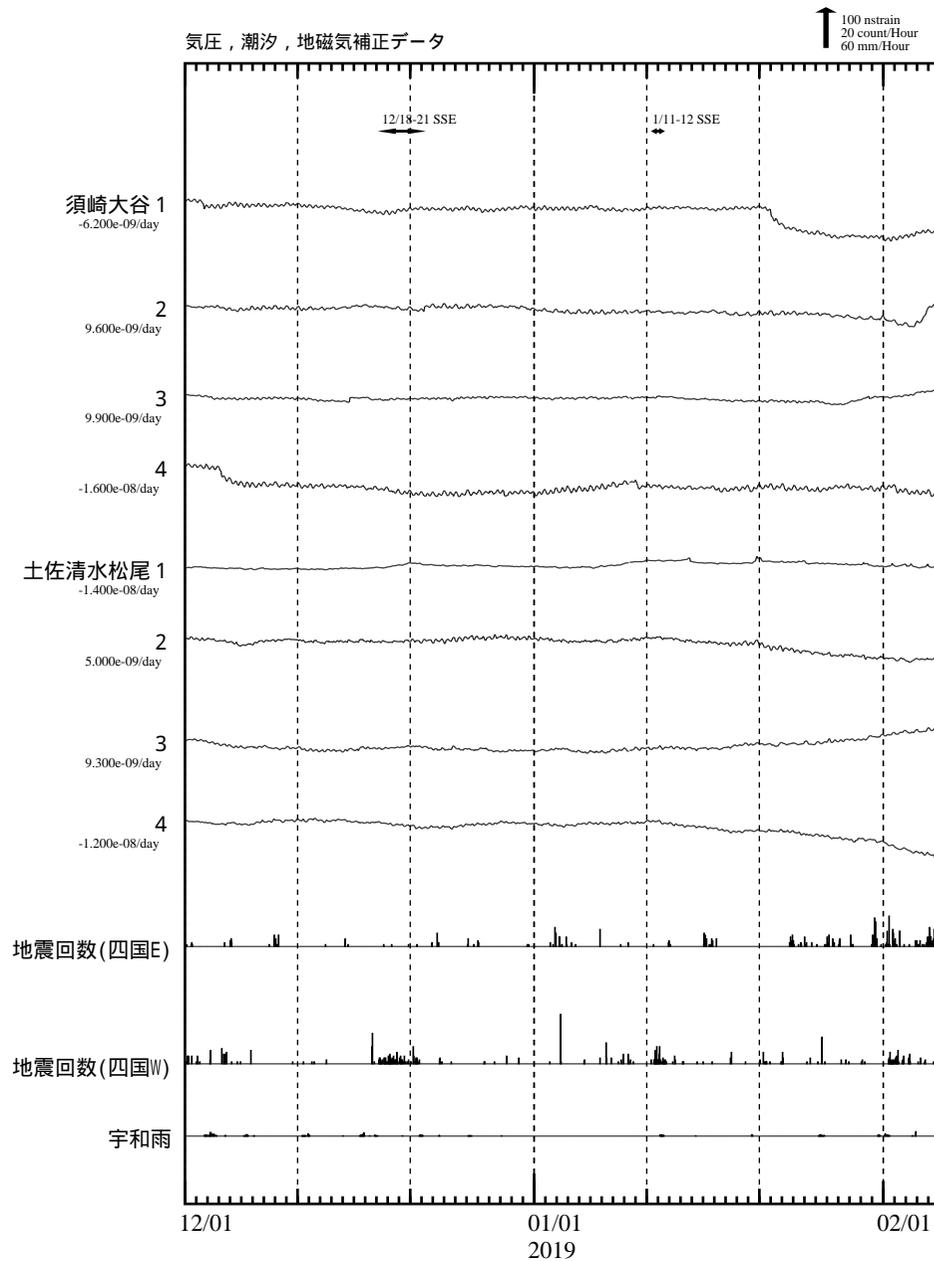
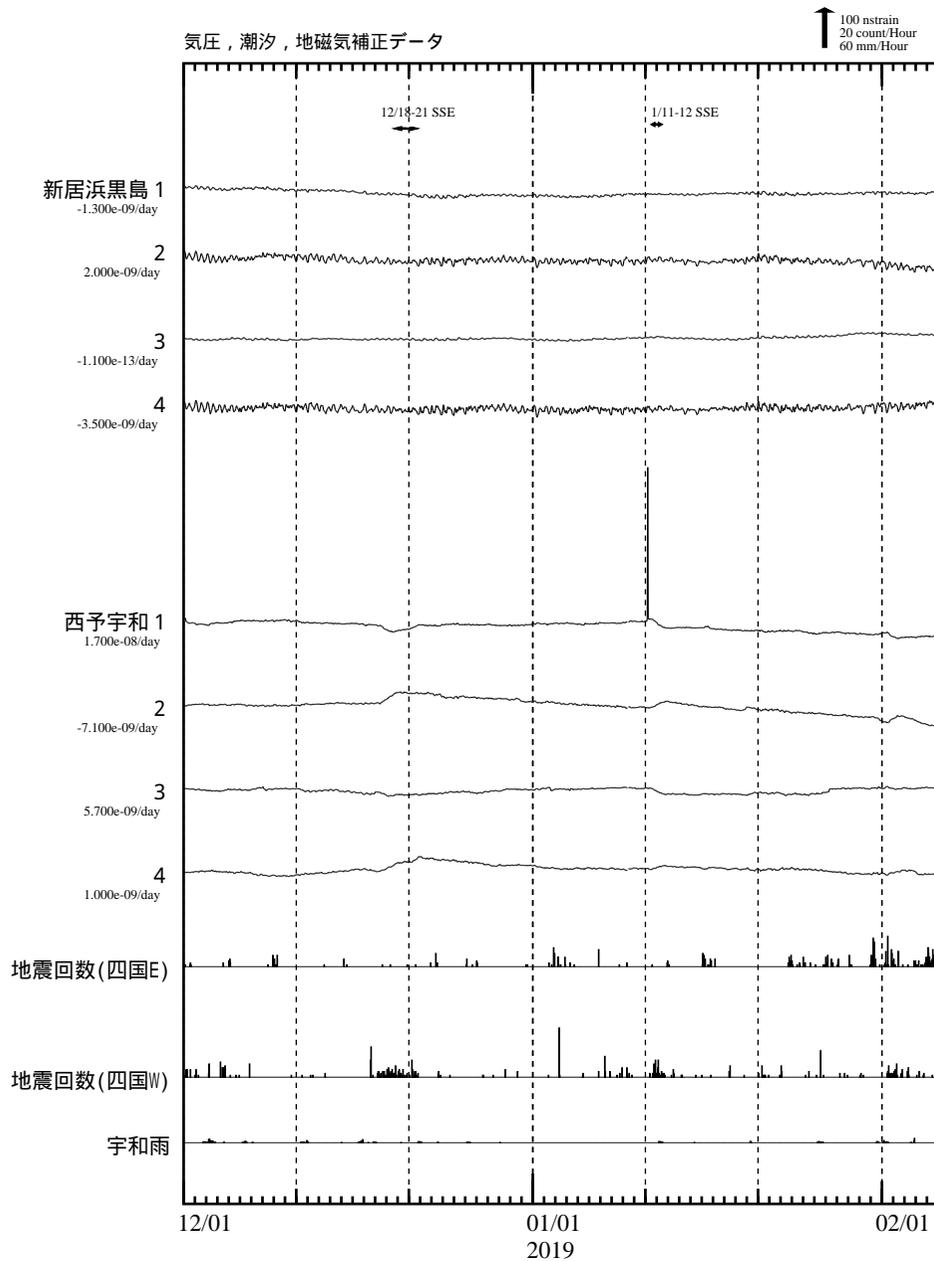


図3 2019/01/11PM-12AMの歪・傾斜・地下水位変化（図2[A]）を説明する断層モデル。

- (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: 2018/07/22-25 (Mw5.7), 2: 2018/08/08-11 (Mw5.5), 3: 2018/09/29PM-10/01AM (Mw5.8),
 - 4: 2018/10/01PM-04AM (Mw5.9), 5: 2018/12/18PM-21 (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。
- (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。

ひずみ計観測結果 (四国)

2018.12.01 ~ 2019.02.05

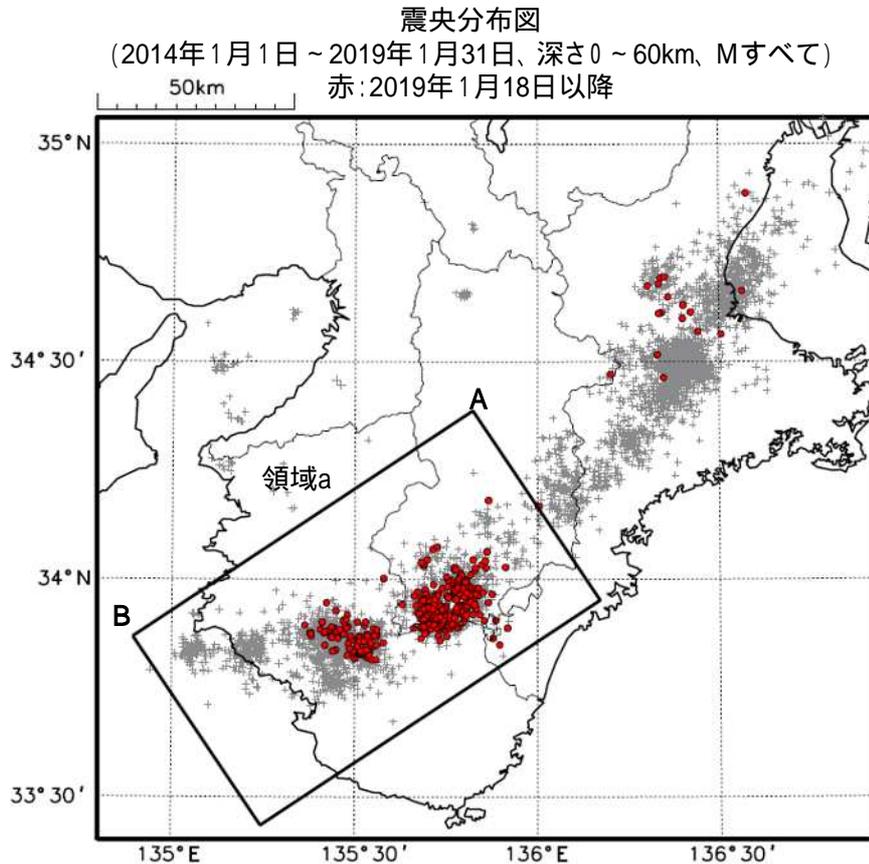


新居浜黒島, 西予宇和, 土佐清水松尾及び須崎大谷は産業技術総合研究所の観測点である。
観測点名の下の「D/day (/M)」は、一日あたりのトレンド変化量をDとして補正していること及び縮尺を1/M倍にして表示していることを示す。

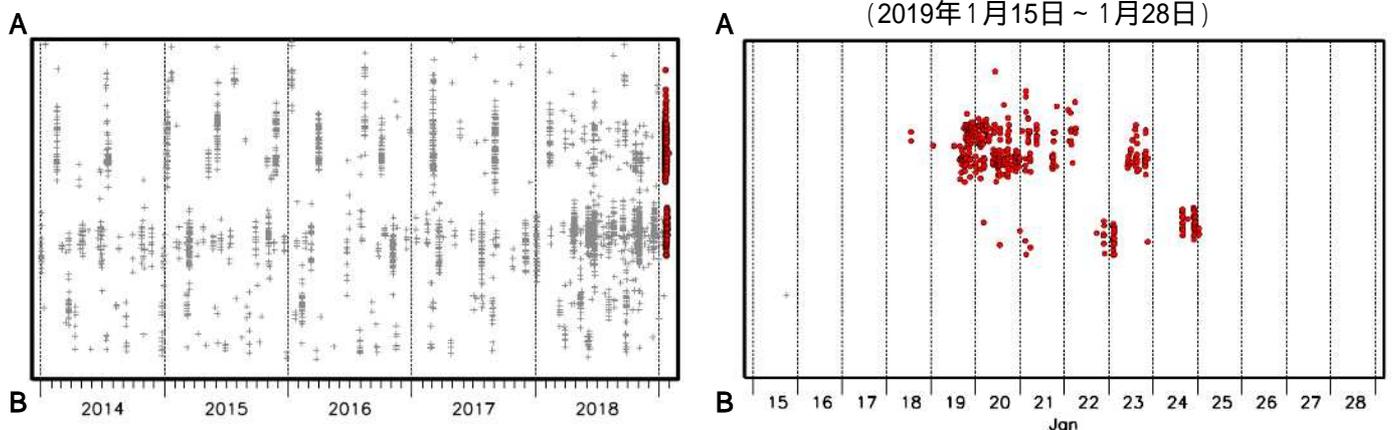
紀伊半島中部の深部低周波地震(微動)活動と短期的ゆっくりすべり

1月18日から23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ひずみ計に変化が現れた。

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。



震央分布図の領域a内の時空間分布図(A - B投影)



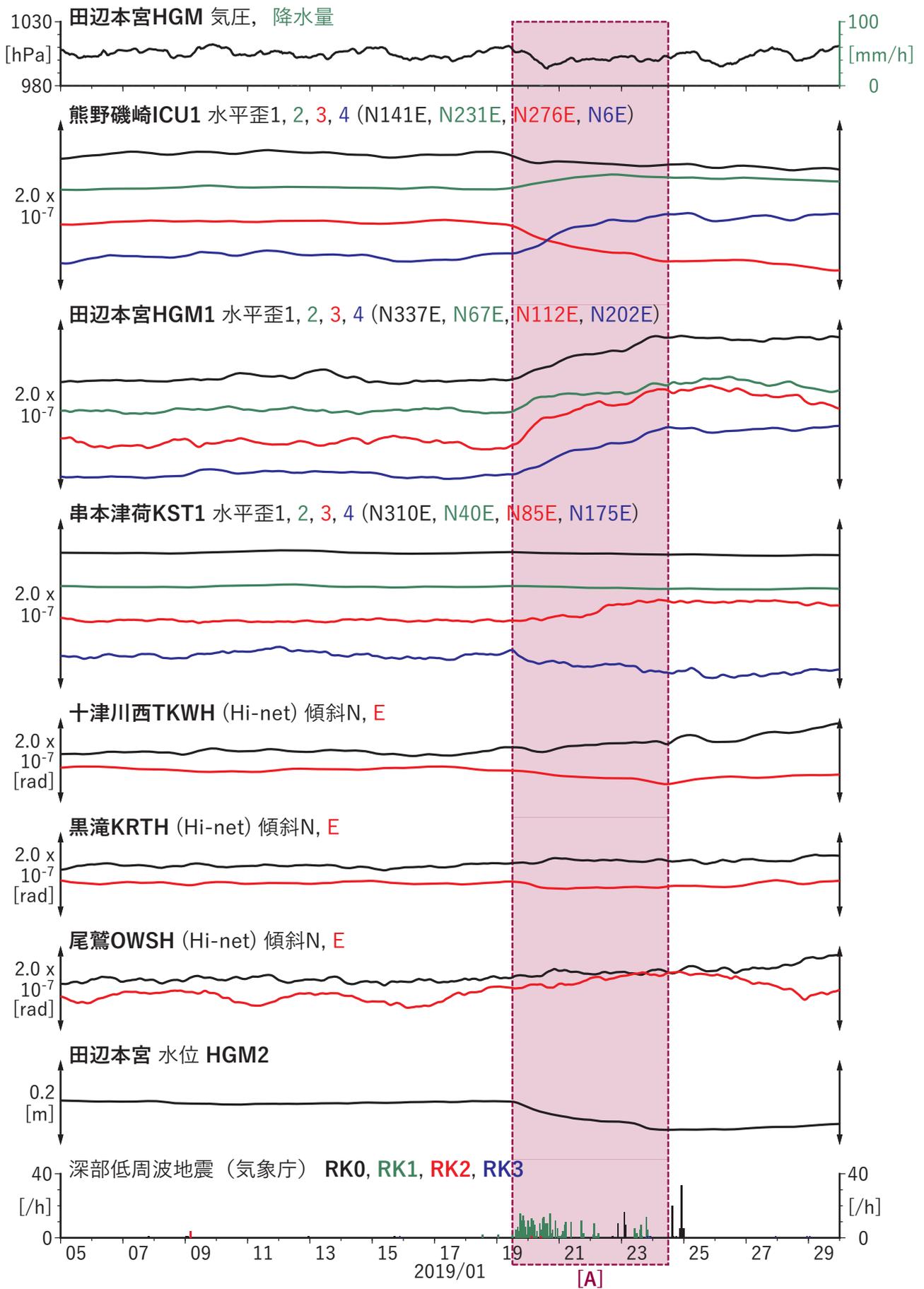
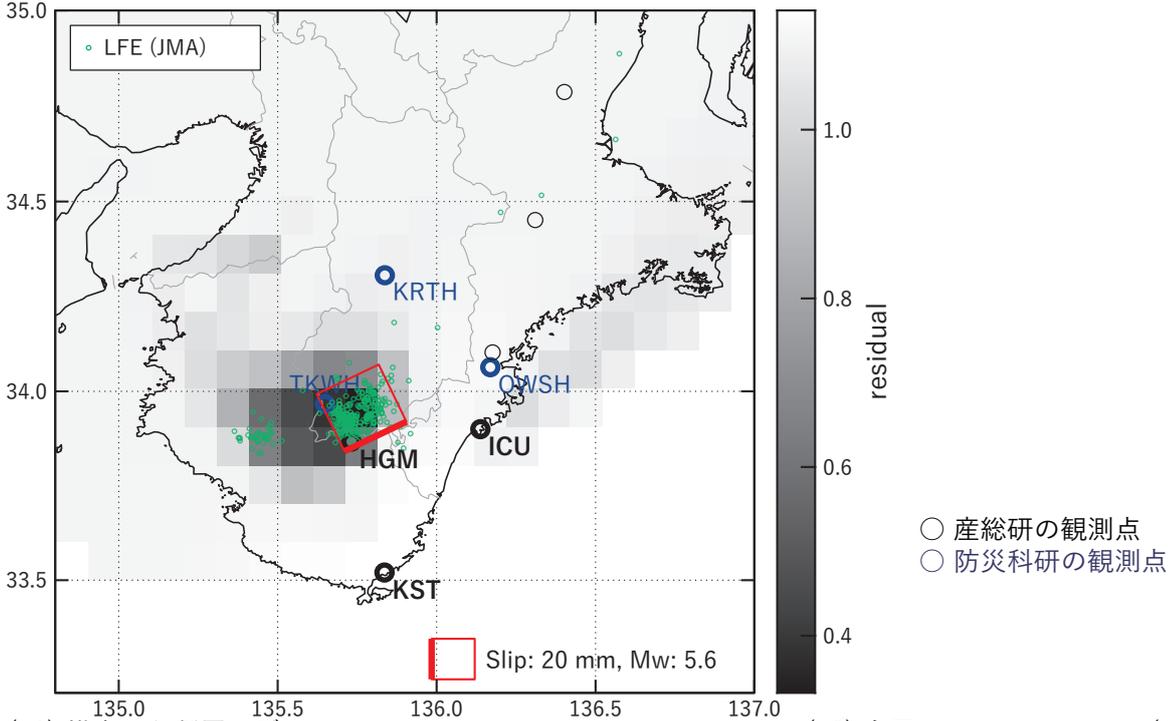


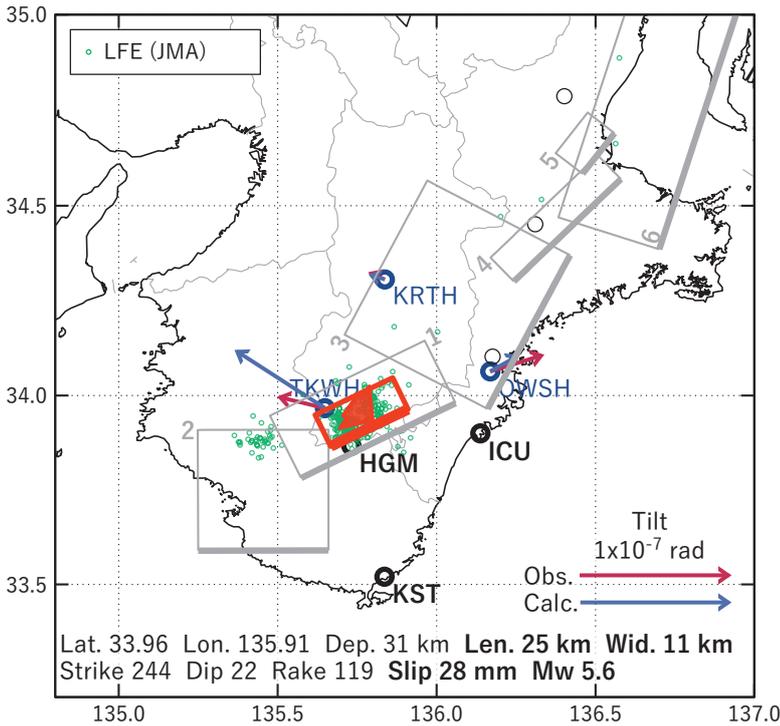
図5 歪・傾斜・地下水位の時間変化 (2019/01/05 00:00 - 2019/01/30 00:00 (JST))

[A] 2019/01/19PM-24AM

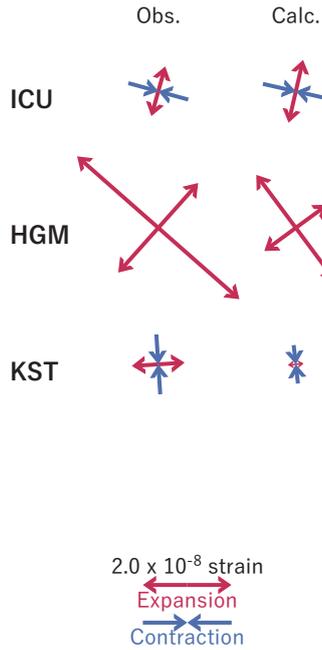
(a) 断層の大きさを固定した場合の断層モデルと残差分布



(b1) 推定した断層モデル



(b2) 主歪



(b3) 体積歪

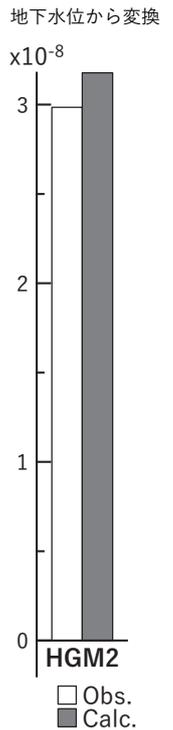


図6 2019/01/19PM-24AMの歪・傾斜・地下水位変化(図5[A])を説明する断層モデル。

- (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: 2018/02/11PM-14AM (Mw5.6), 2: 2018/06/22PM-25AM (Mw5.6), 3: 2018/09/19PM-22AM (Mw5.8),
4: 2018/09/22PM-25 (Mw5.4), 5: 2018/09/26-28AM (Mw5.5), 6: 2018/09/28PM-30AM (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。

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

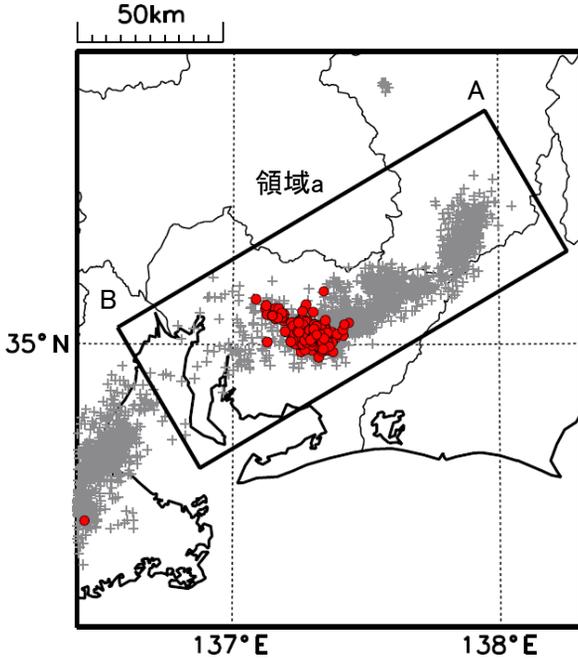
2月3日以降、東海で深部低周波地震(微動)を観測している。深部低周波(微動)活動とほぼ同期して、周辺に設置されている複数のひずみ計で地殻変動を観測している。これらは、短期的ゆっくりすべりに起因すると推定される。

深部低周波地震(微動)活動

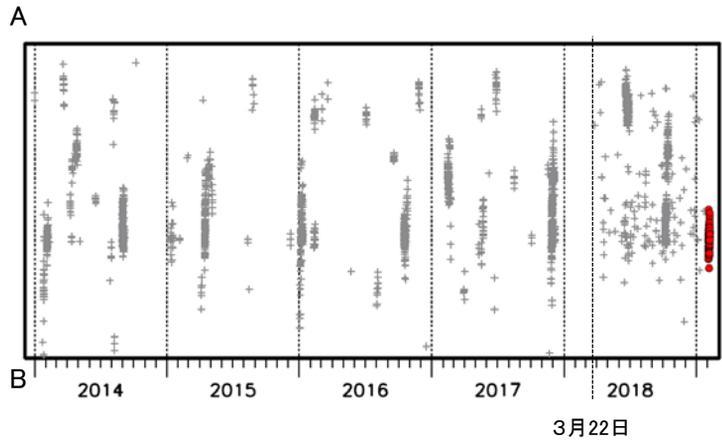
震央分布図

(2014年1月1日～2019年2月6日、深さ0～60km、Mすべて)

赤: 2019年2月3日～



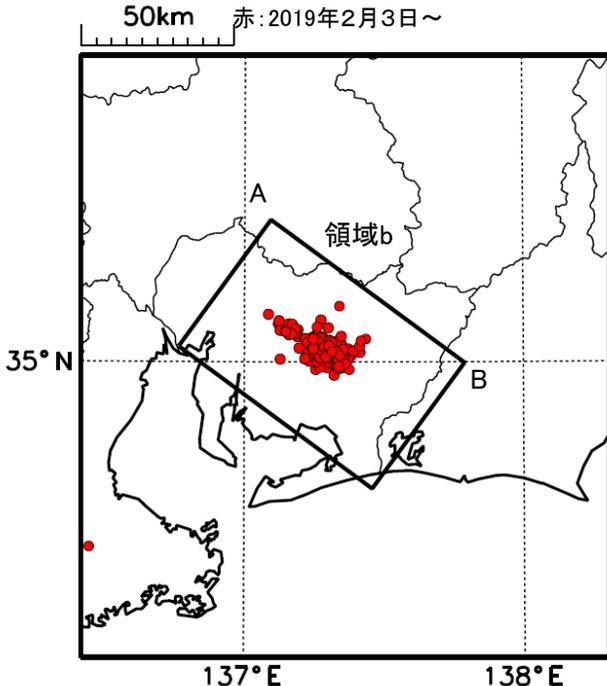
震央分布図の領域a内のAB方向の時空間分布図



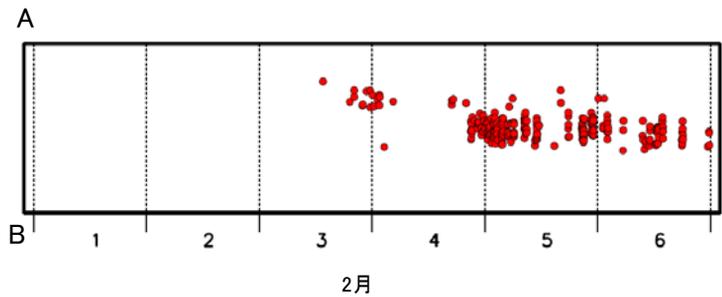
震央分布図

(2019年2月1日～2019年2月6日、深さ0～60km、Mすべて)

赤: 2019年2月3日～



震央分布図の領域b内のAB方向の時空間分布図



※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。

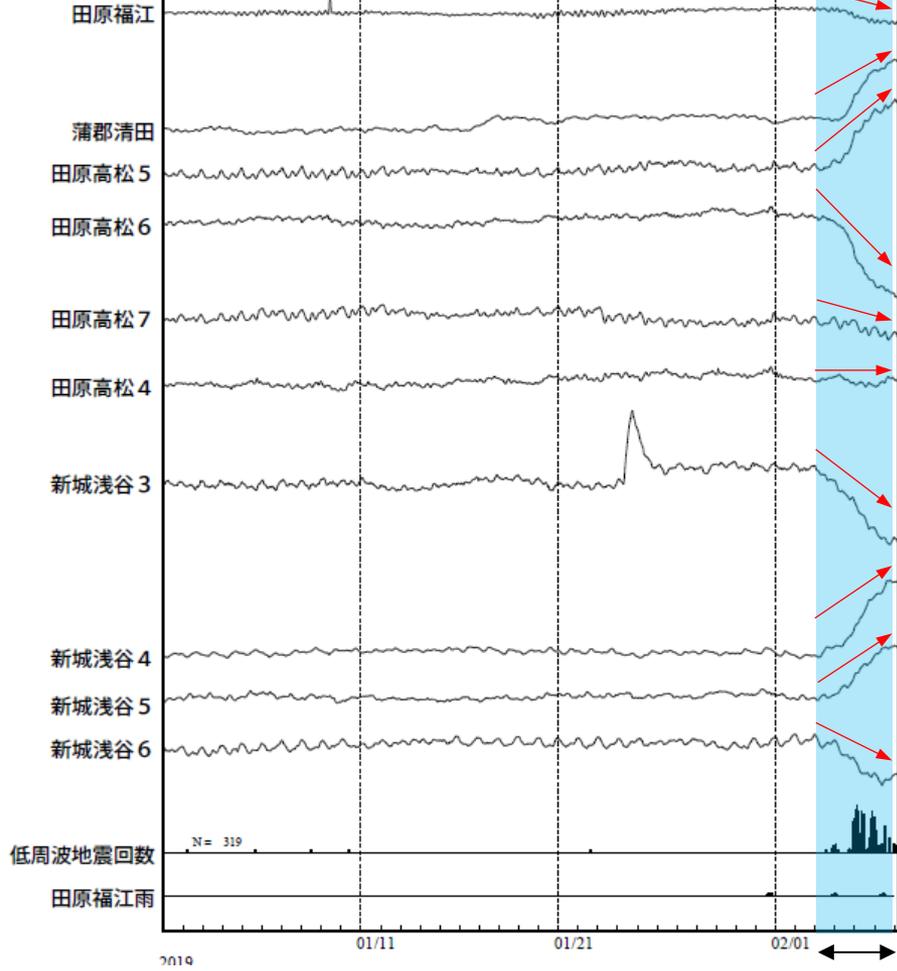
※2019年2月6日以降の震源要素は、今後の精査で変更する可能性がある。

東海で発生した短期的ゆっくりすべり(速報)

愛知県から静岡県にかけて観測されたひずみ変化

2019/01/01.00:00 ~ 2019/02/07.06:00

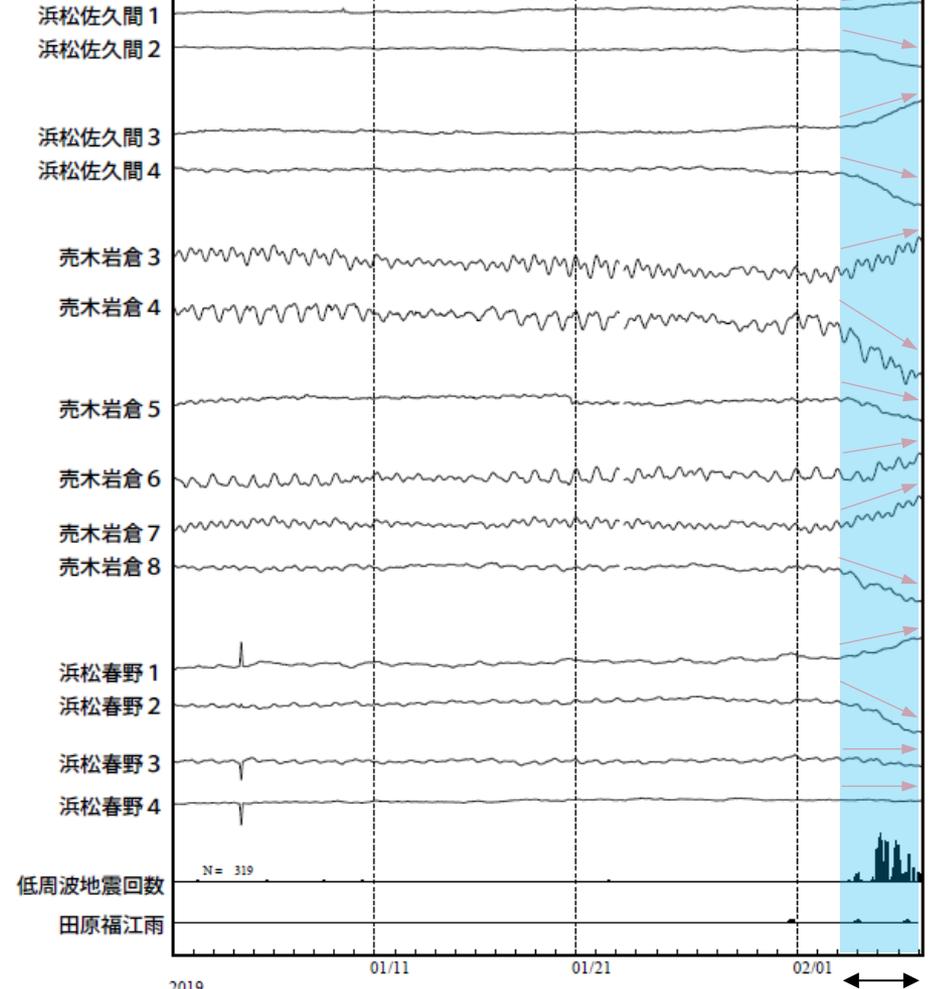
50 μ strain
20 count/Hour
50 mm/Hour



すべり推定期間

2019/01/01.00:00 ~ 2019/02/07.06:00

50 μ strain
20 count/Hour
50 mm/Hour

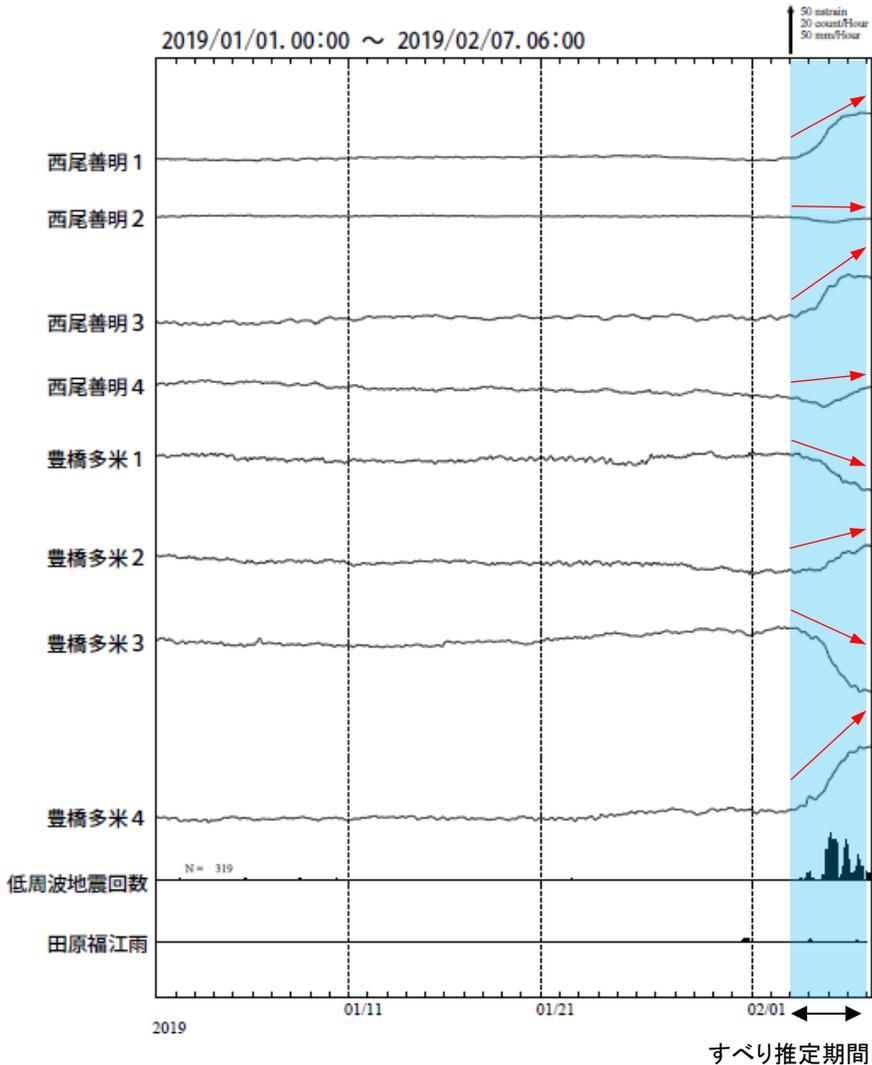


すべり推定期間

浜松春野は静岡県のひずみ計である。

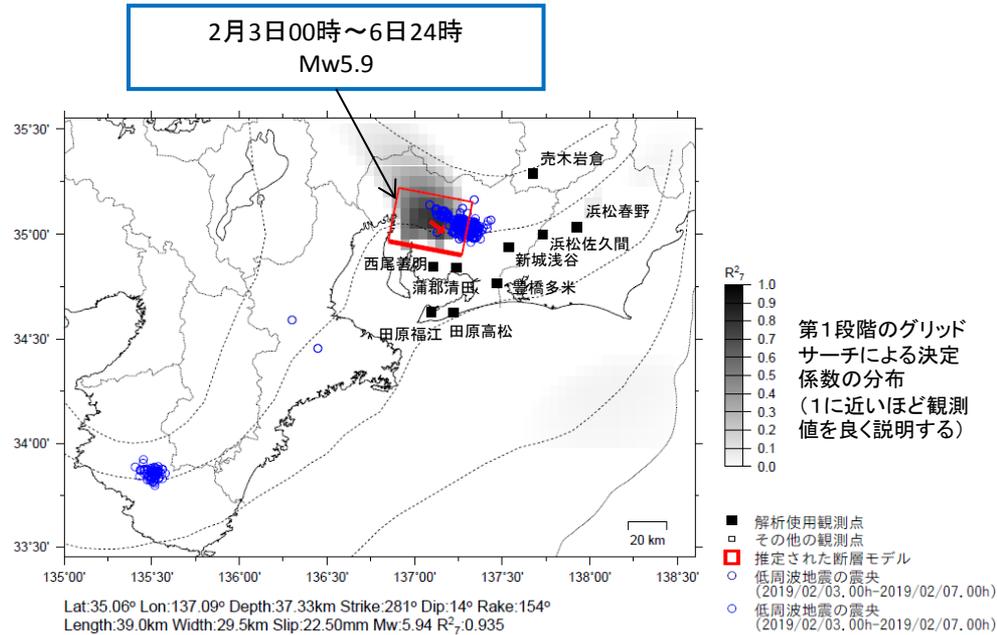
東海で発生した短期的ゆっくりすべり(速報)

愛知県で観測されたひずみ変化



西尾善明及び豊橋多米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。