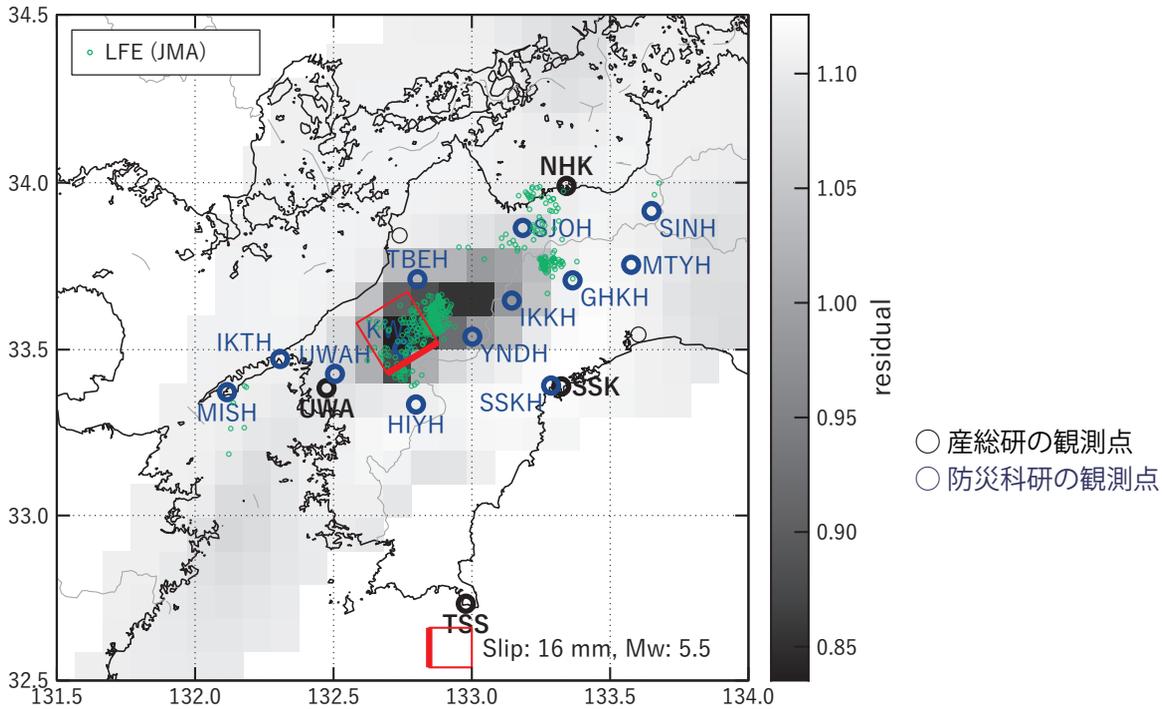
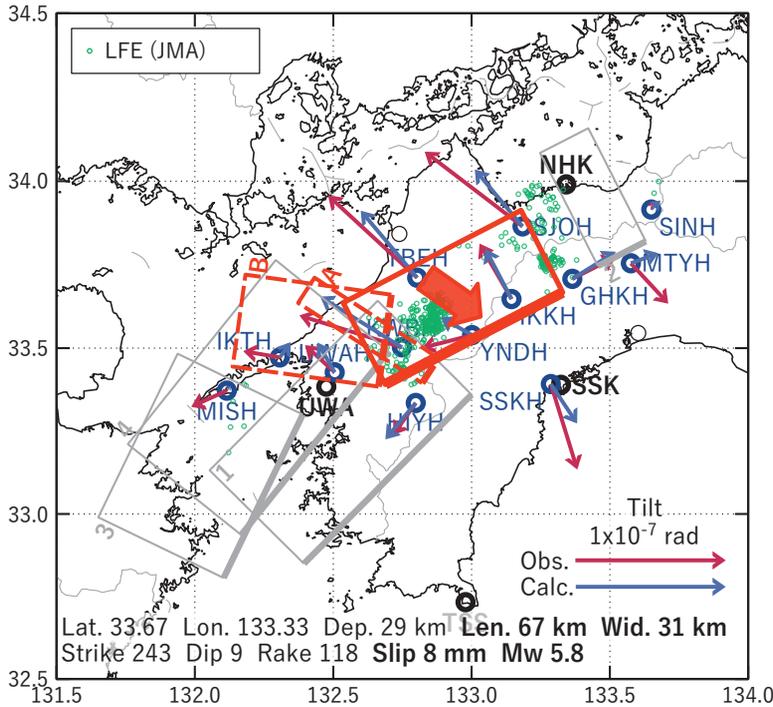


[C] 2021/01/21PM-23

(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

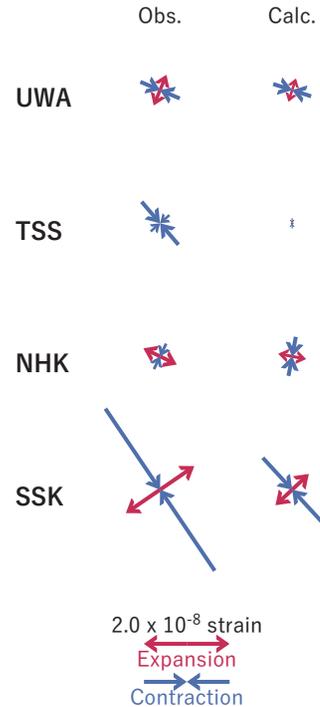


図6 2021/01/21PM - 23 の歪・傾斜変化 (図2-3[C]) を説明する断層モデル。

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

(b1) (a)の位置付近をグリッドサーチして推定した断層面(赤色矩形)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。

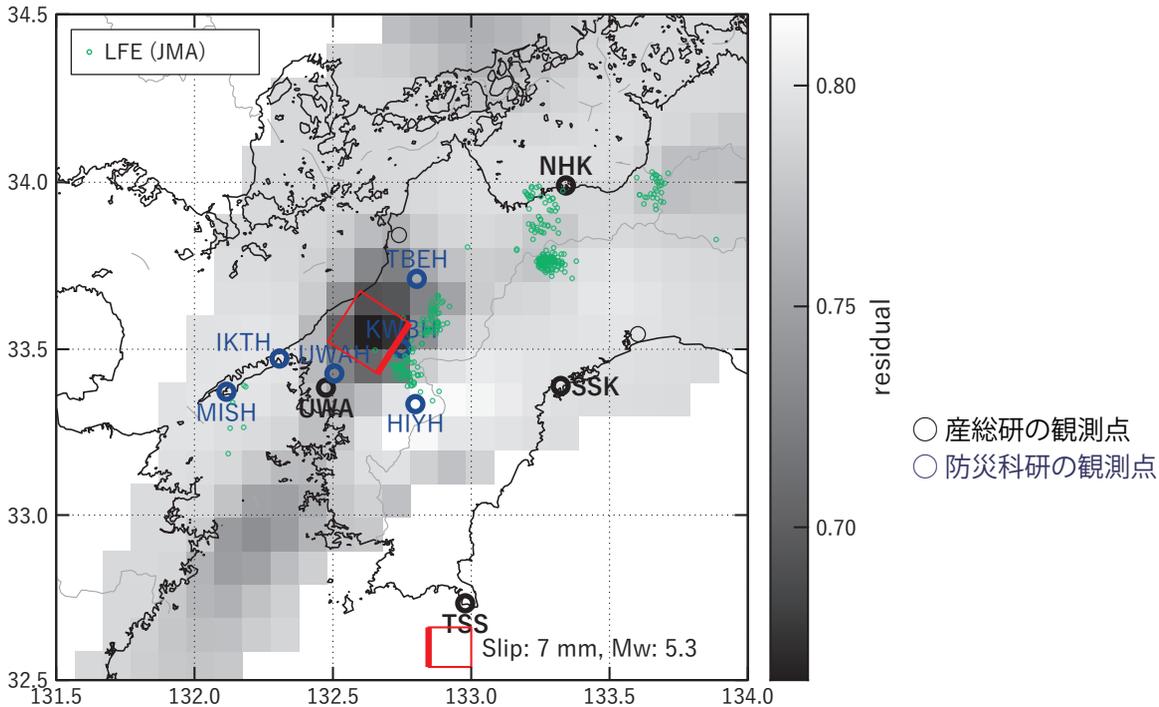
1: 2020/12/11-15AM (Mw5.6), 2: 2020/12/15PM-18AM (Mw5.6), 3: 2020/11/20-22 (Mw5.8)

4: 2020/11/23-25 (Mw5.7), A: 2021/01/11-18 (Mw5.8), B: 2021/01/19-21AM (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。

[D] 2021/01/24-28AM

(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

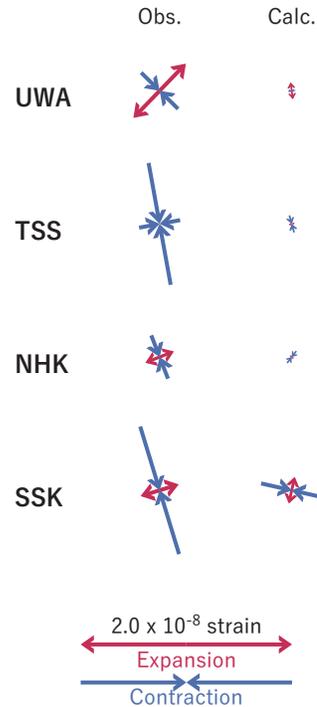
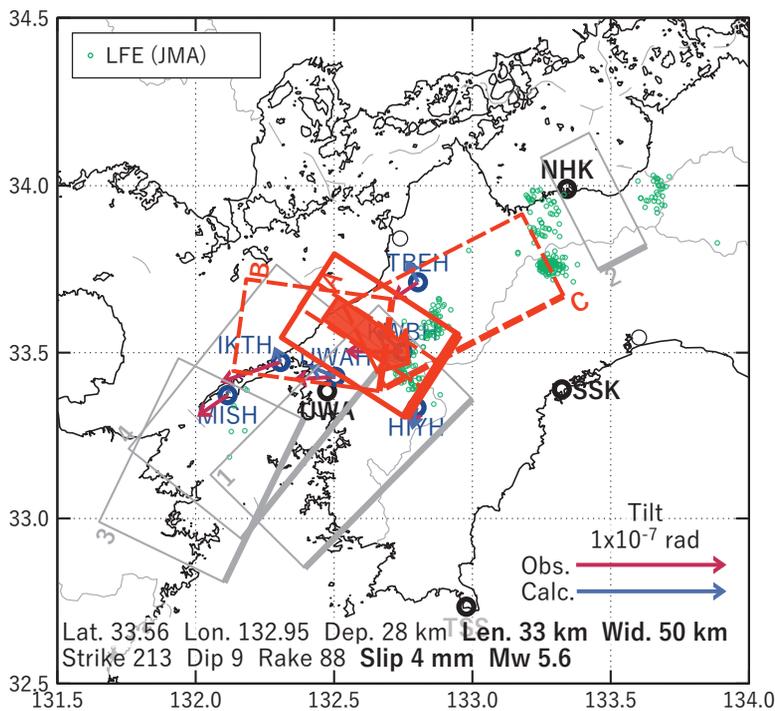


図7 2021/01/24 - 28AM の歪・傾斜変化 (図2-3[D]) を説明する断層モデル。

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

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

1: 2020/12/11-15AM (Mw5.6), 2: 2020/12/15PM-18AM (Mw5.6), 3: 2020/11/20-22 (Mw5.8)

4: 2020/11/23-25 (Mw5.7), A: 2021/01/11-18 (Mw5.8), B: 2021/01/19-21AM (Mw 5.7), C: 2021/01/21PM-23 (M5.8)

(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。

# 四国中西部の短期的スロースリップ活動状況 (2021年1月)

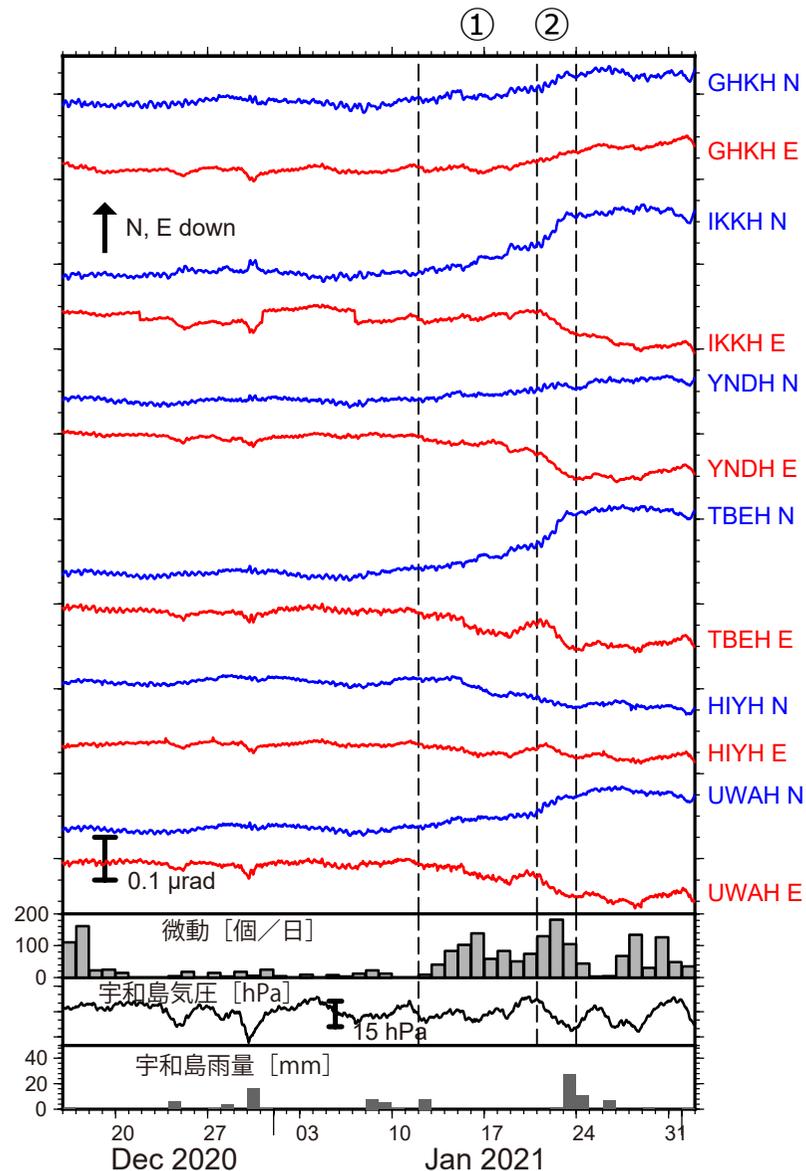


図1: 2020年12月16日～2021年2月1日の傾斜時系列。上方向への変化が北・東下がり傾斜変動を表し、BAYTAP-Gにより潮汐・気圧応答成分を除去した。期間①②の傾斜変化ベクトルを図2に示す。四国中西部での微動活動度・気象庁宇和島観測点の気圧・雨量をあわせて示す。

・ 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)  
 ・ 2020年7～8月 ( $M_w$  6.3) 以来約6ヶ月ぶり

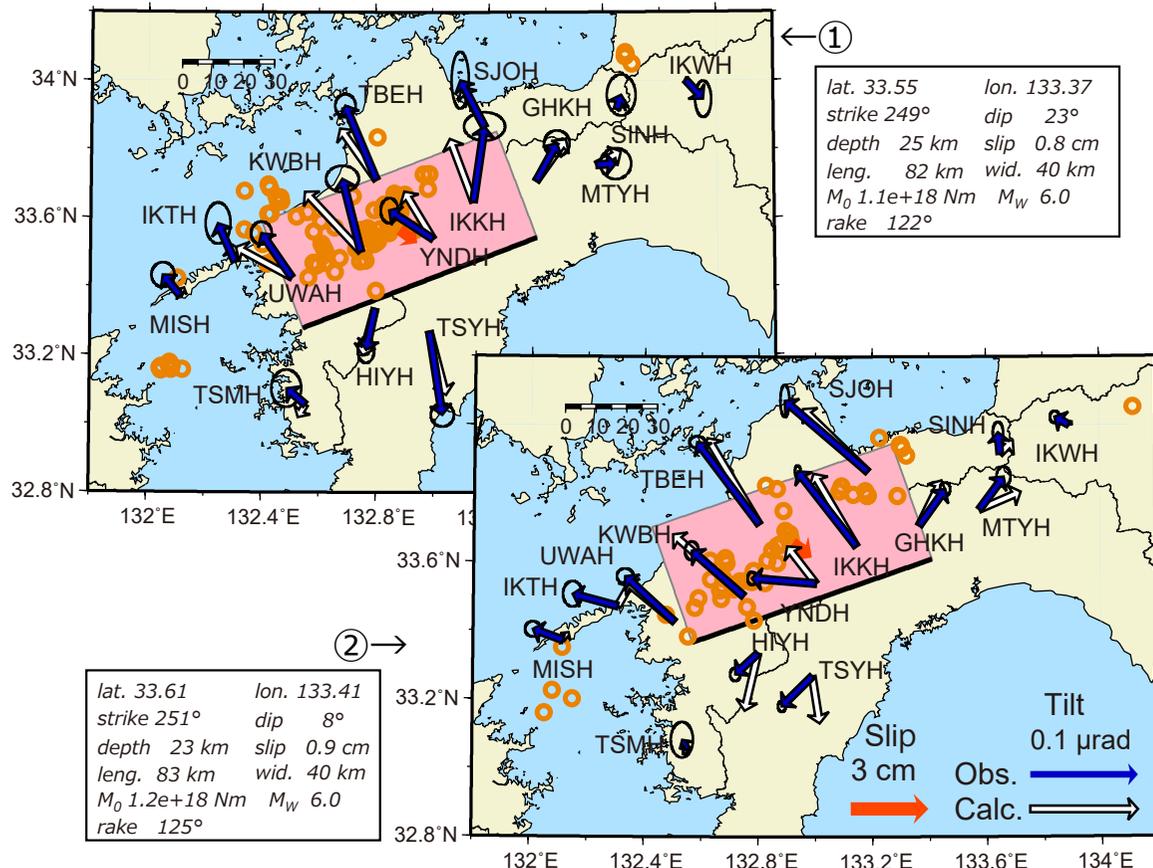
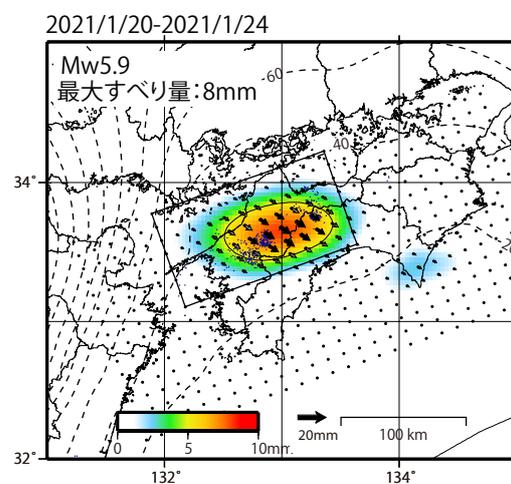
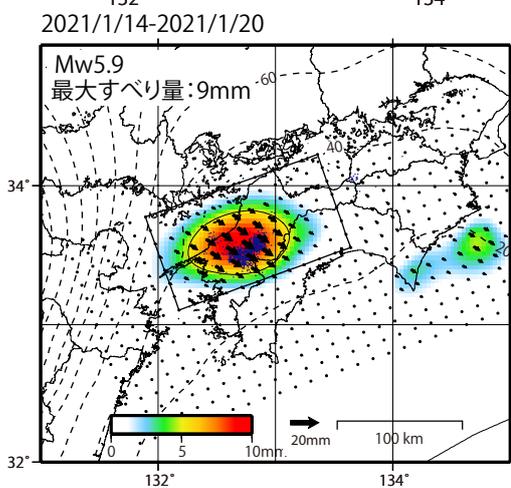
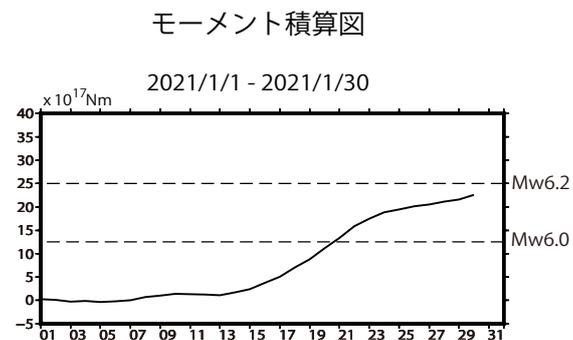
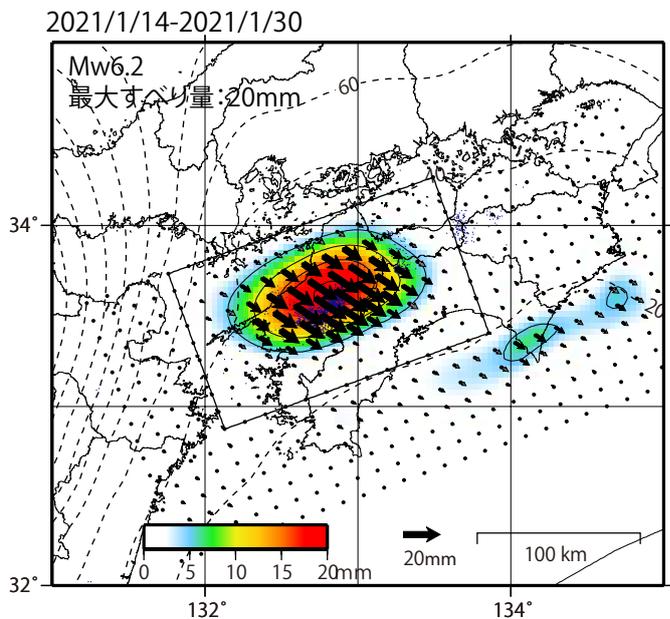


図2: 期間①②に観測された傾斜変化ベクトル (青矢印), 推定されたスロースリップイベントの断層モデル (赤矩形・矢印), モデルから計算される傾斜変化ベクトル (白抜き矢印) を示す。1時間ごとの微動エネルギーの重心位置 (橙丸) もあわせて示す。すべり角はプレート相対運動方向に固定している。

謝辞

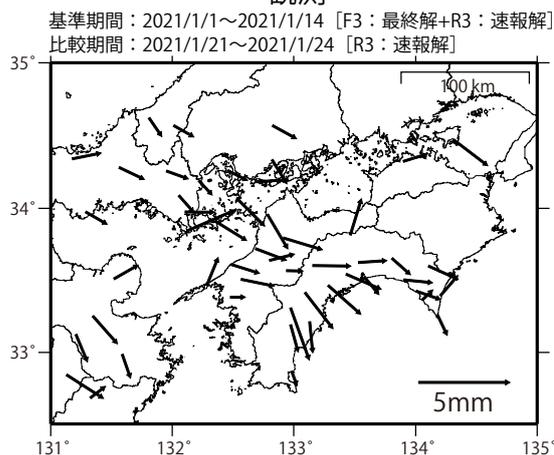
気象庁のWEBページで公開されている気象データを使用させて頂きました。記して感謝いたします。

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

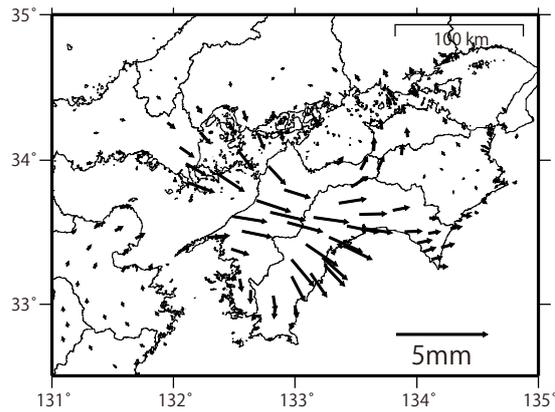


推定したすべり量が標準偏差( $\sigma$ )の3倍以上のグリッドを黒色表示している。

## 観測



## 計算



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は取り除いている。  
また、基準期間と比較期間の間のオフセットをRamp関数で推定し、東西、南北のAICを合わせたAICで有意でない観測点及び西向き成分を含む観測点は除外している。  
2期間の合算の変動を示している。

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°

使用データ: F3解(2020/12/10 - 2021/1/9)+R3解(2021/1/10 - 2021/1/24 (上段の図は -2021/1/30) )

※電子基準点の保守等による変動は補正済み

トレンド期間: 2017/1/1 - 2018/1/1 (年周・半年周は 2017/1/1-2021/1/24 (上段の図は -2021/1/30) のデータで補正)

モーメント計算範囲: 図の黒枠内側

黒破線: フィリピン海プレートの上面の等深線(弘瀬・他、2007)

すべり方向: プレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束

青丸: 低周波地震(気象庁一元化震源)

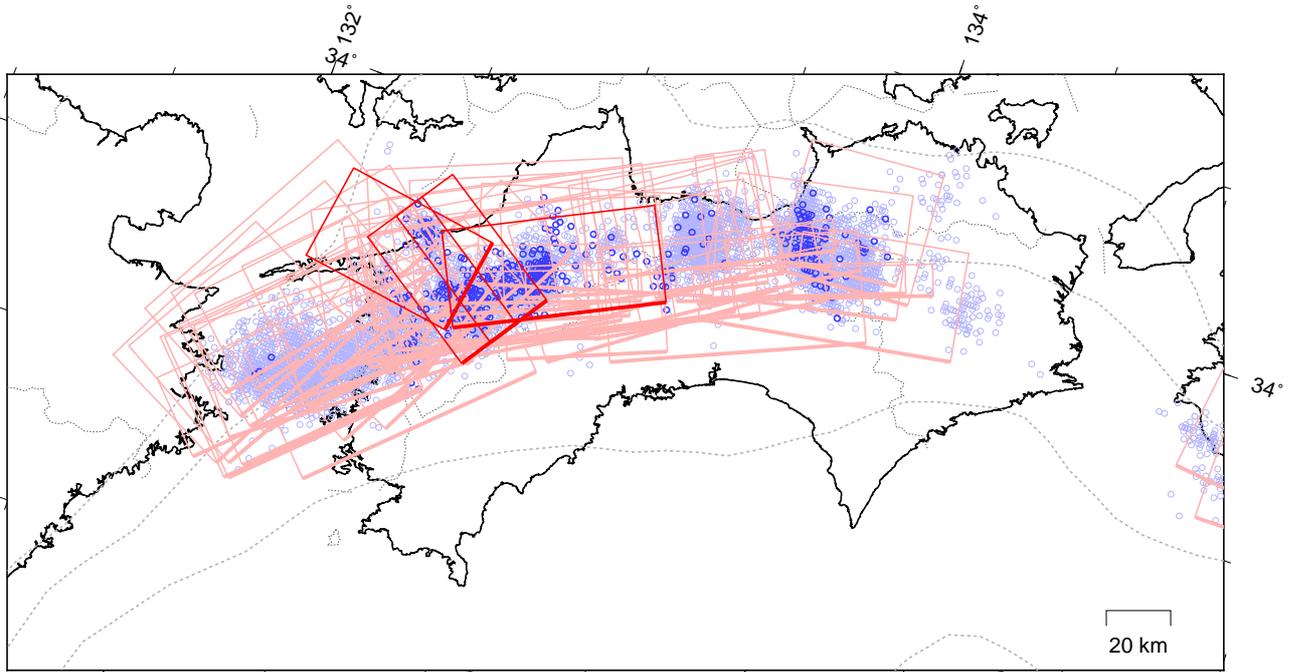
コンター間隔: 5mm

固定局: 三隅

# 四国 短期的ゆっくりすべりの活動状況

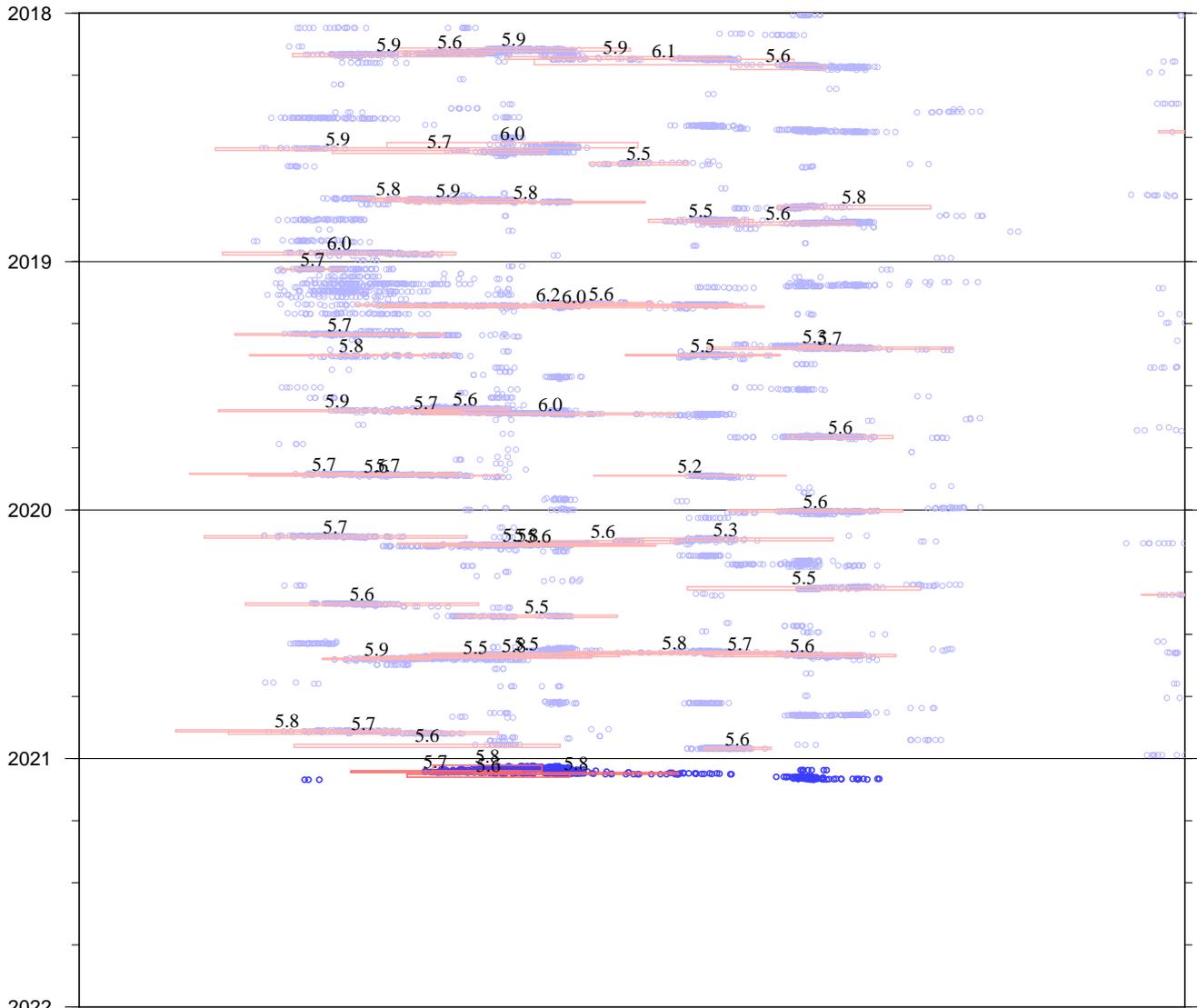
2018年1月1日～2021年2月1日

(2021年1月1日以降を濃く表示)



破線は、フィリピン海プレート上面の等深線を示す。  
赤矩形は、産業技術総合研究所による短期的ゆっくりすべりの断層モデルを示す。

上図の時空間分布図



短期的ゆっくりすべりの解析には、産業技術総合研究所及び防災科学技術研究所のデータを用いている。

赤矩形の上に表示されている数字は解析されたMwを示す。

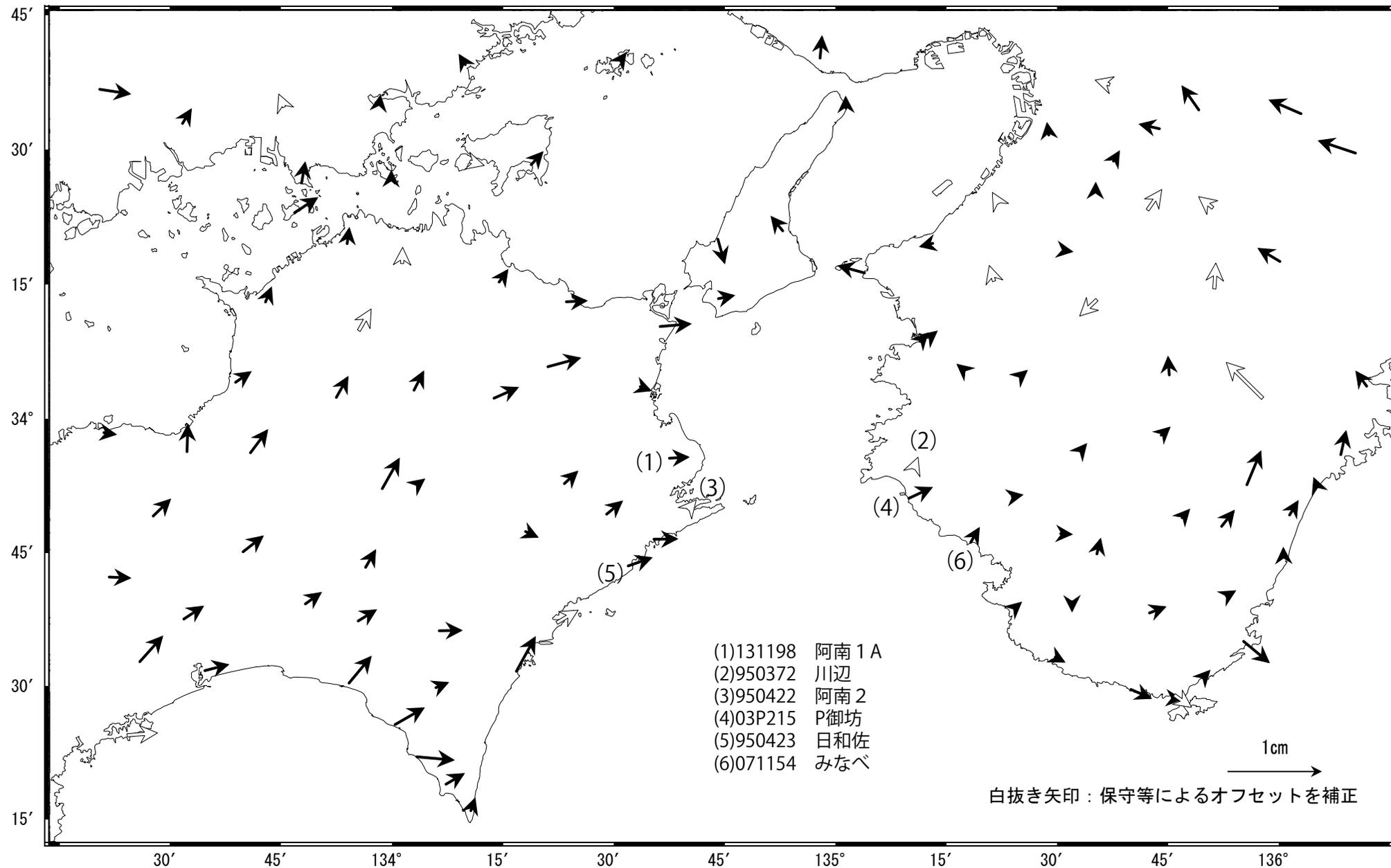
青丸はエンベロープ相関法（防災科学技術研究所、東京大学地震研究所との共同研究による成果）で得られた低周波微動の震央を示す。

# 紀伊半島西部・四国東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: 2020/05/29~2020/06/04 [F3: 最終解]

比較期間: 2021/01/02~2021/01/08 [F3: 最終解]

計算期間: 2017/01/01~2017/12/31

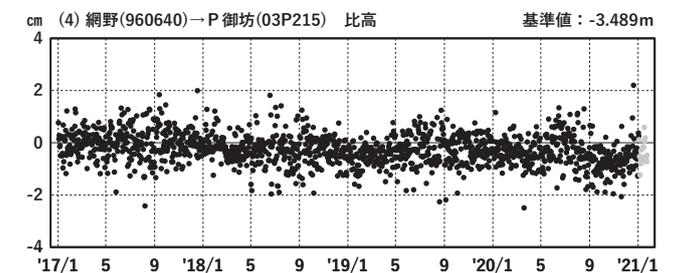
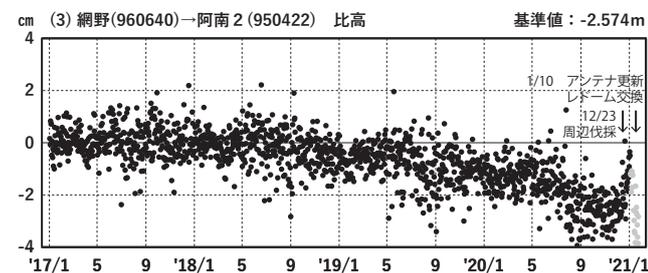
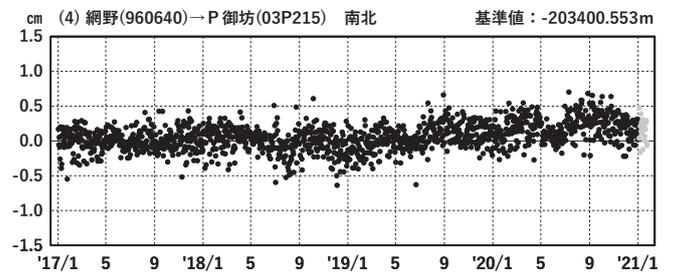
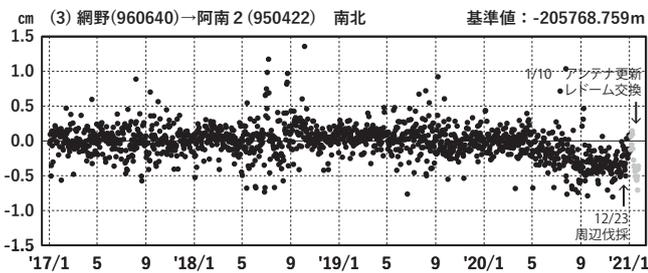
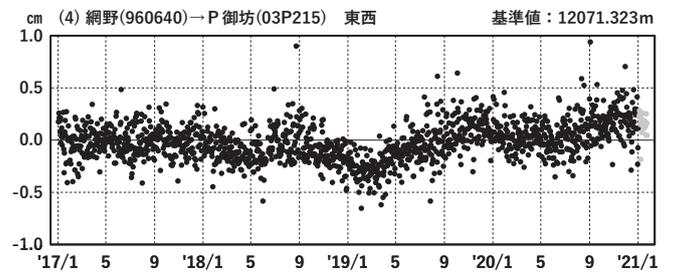
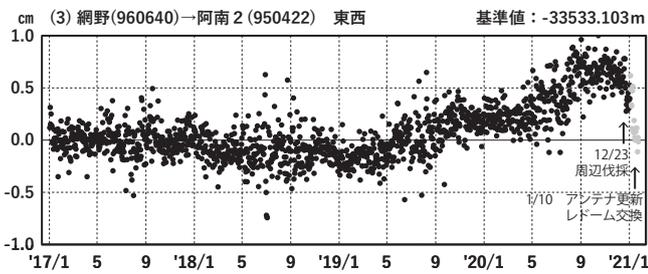
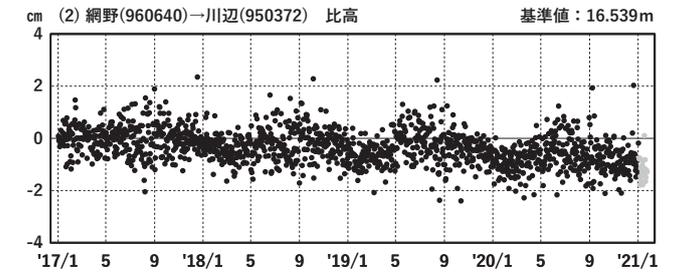
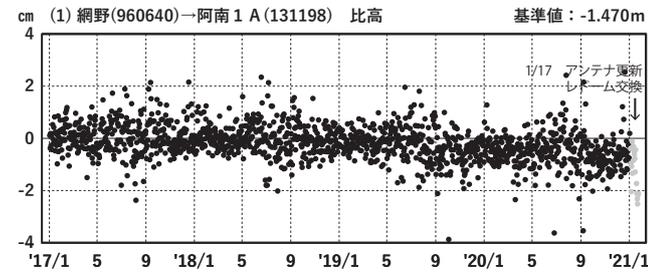
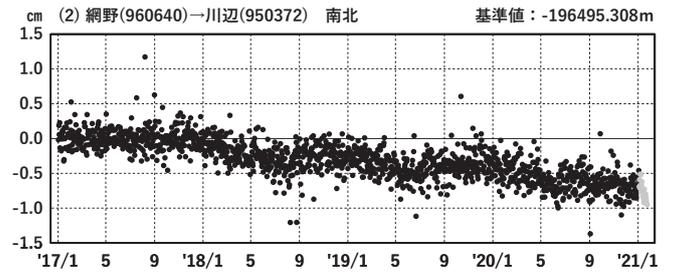
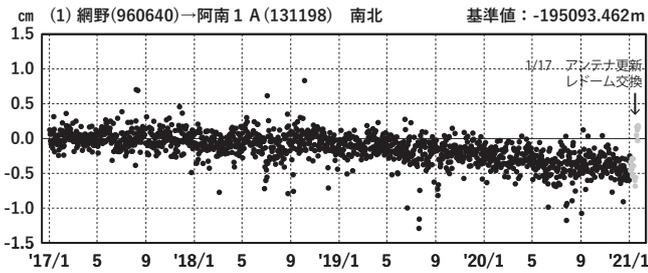
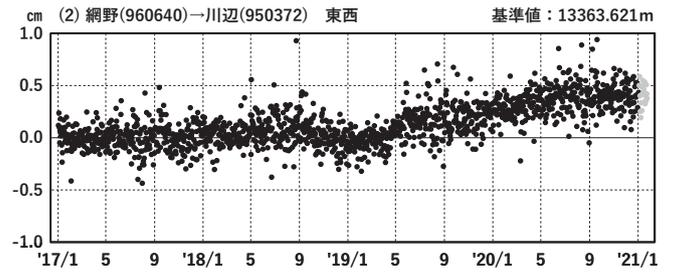
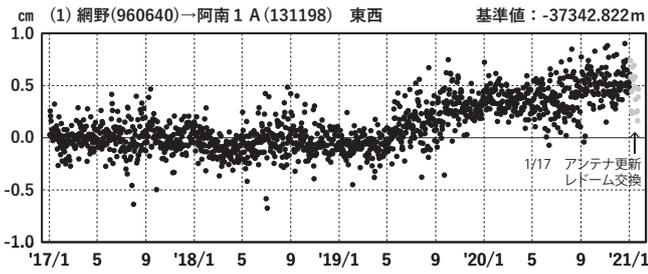


# 紀伊半島西部・四国東部 GNSS連続観測時系列(1)

## 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/1/24 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



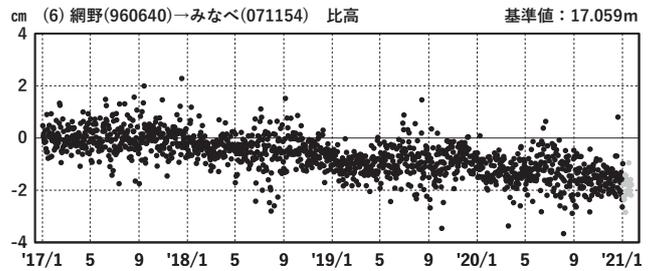
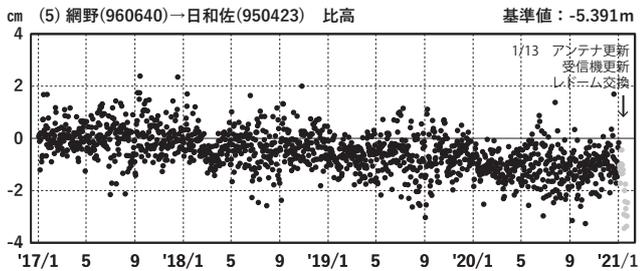
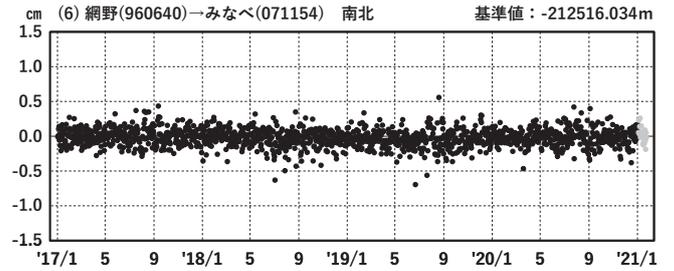
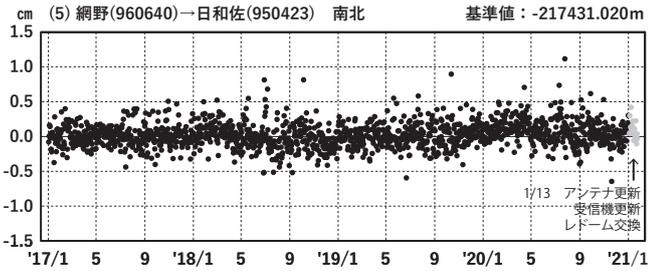
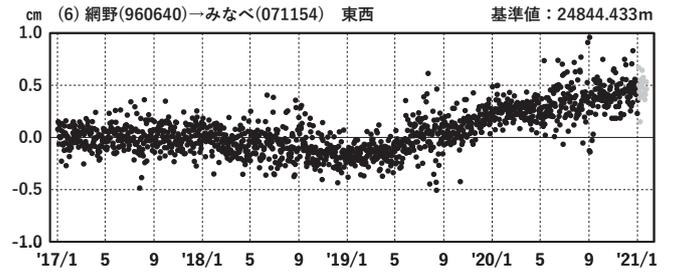
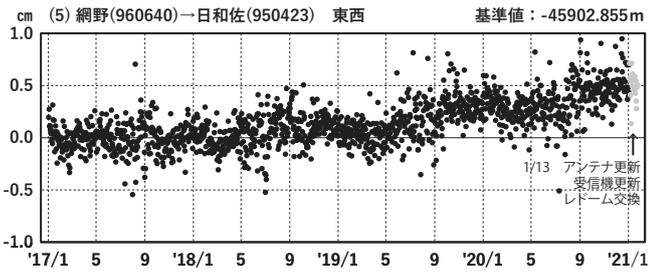
●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

# 紀伊半島西部・四国東部 G N S S 連続観測時系列 (2)

## 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/1/24 JST

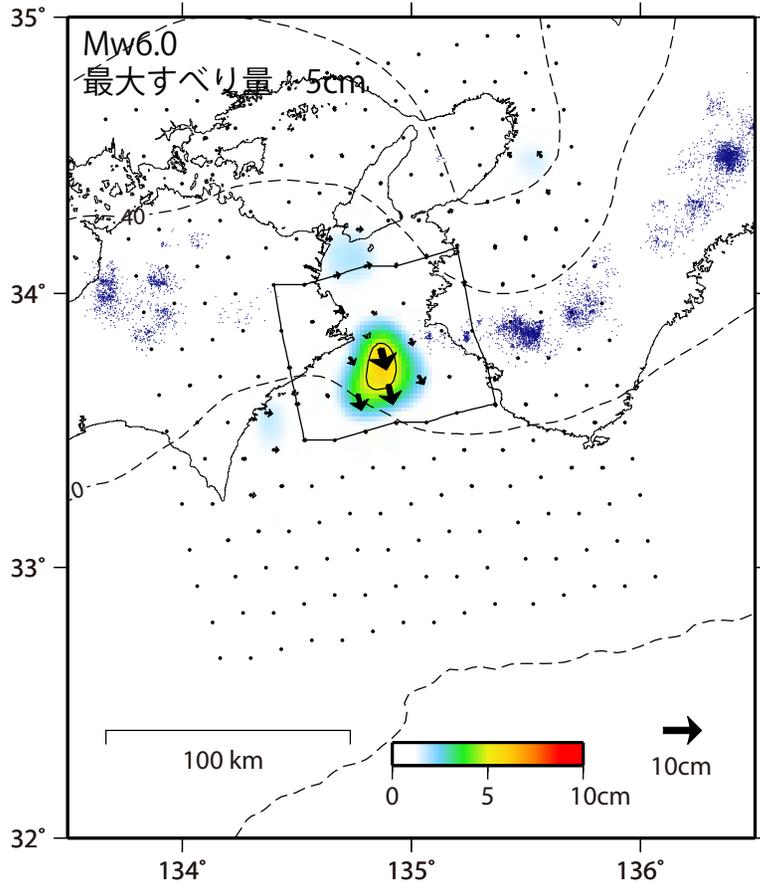
計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



※2021年1月以降の保守等によるオフセットは補正していない。

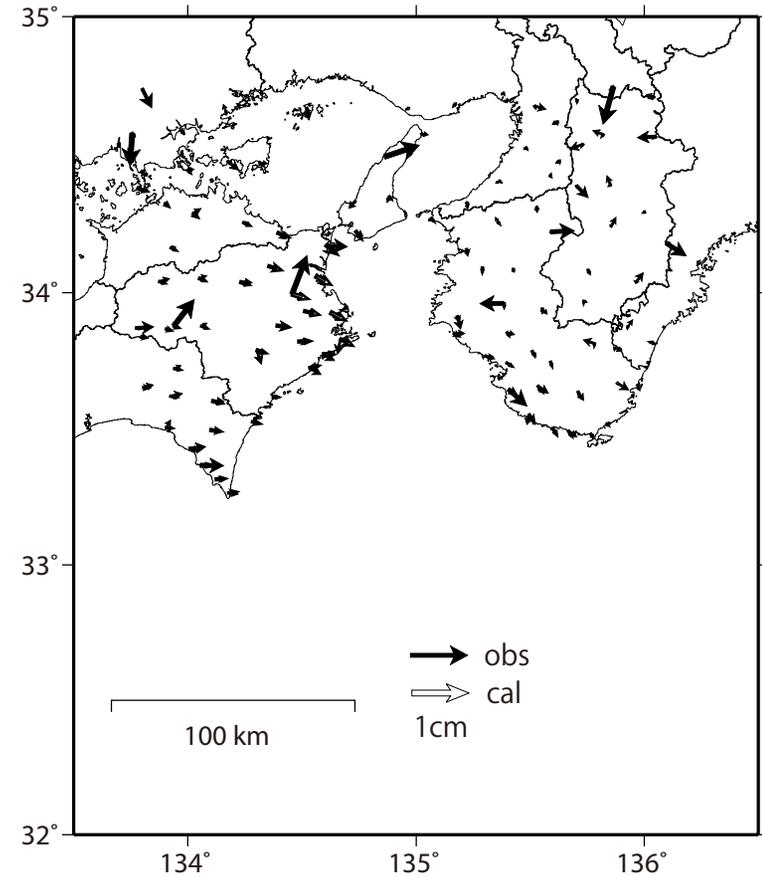
GNSSデータから推定された  
紀伊水道の長期的ゆっくりすべり（暫定）

推定すべり分布  
(2020/6/1 - 2021/1/14)



推定したすべり量が標準偏差 ( $\sigma$ ) の3倍以上のグリッドを黒色表示している。

観測値（黒）と計算値（白）の比較  
(2020/6/1 - 2021/1/14)

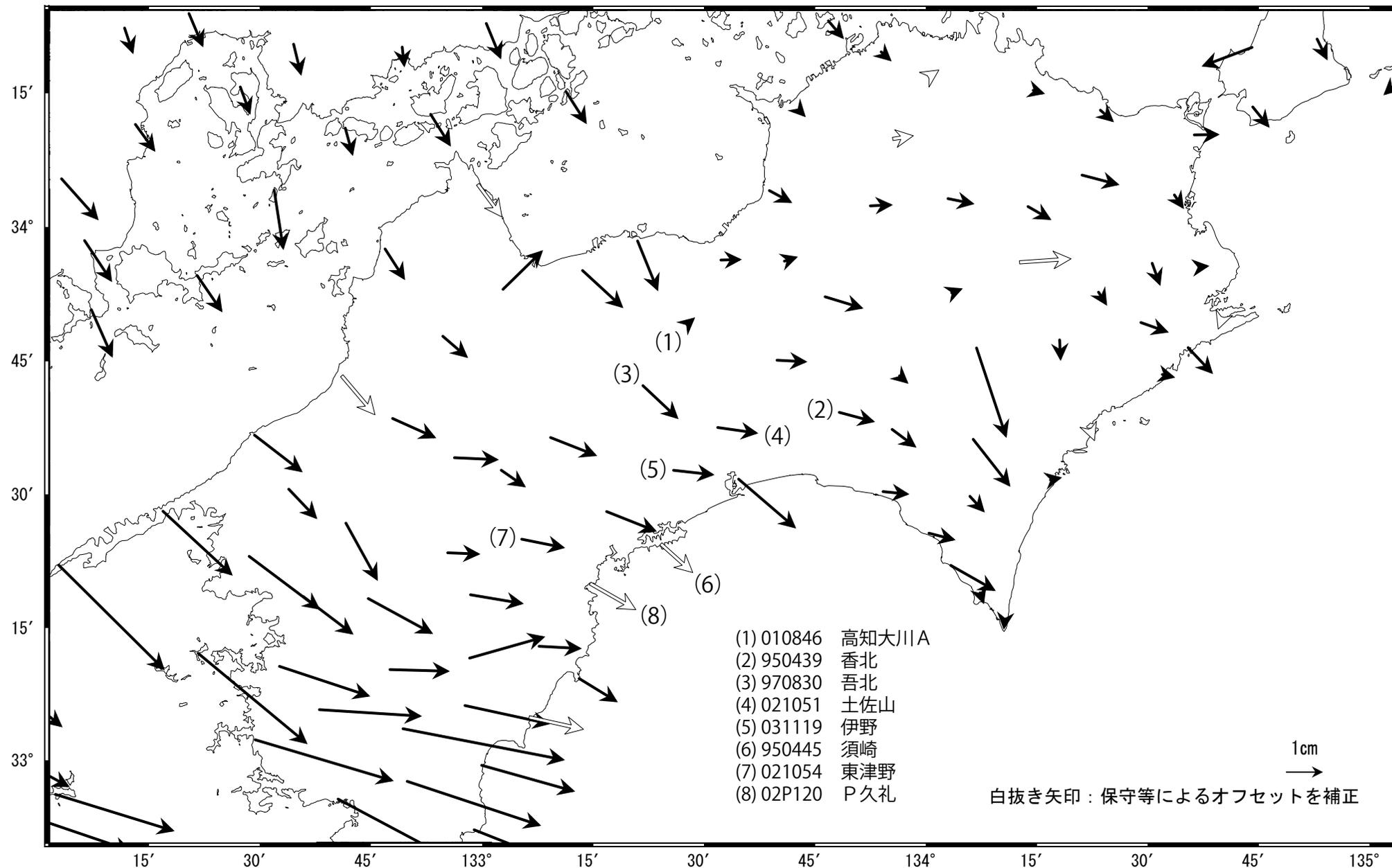


- 使用データ：F3解 (2018/1/1 - 2021/1/2) + R3解 (2021/1/3 - 2021/1/14) ※電子基準点の保守等による変動は補正済み  
 トレンド期間：2017/1/1 - 2018/1/1 (年周・半年周成分は2017/1/1 - 2021/1/14のデータで補正)  
 モーメント計算範囲：左図の黒枠内側  
 観測値：3日間の平均値をカルマンフィルターで平滑化した値  
 黒破線：フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)  
 すべり方向：東向きから南向きの範囲に拘束  
 青丸：低周波地震(気象庁一元化震源) (期間：2019/1/1 - 2019/12/31)  
 固定局：網野

# 四国中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: 2017/12/29~2018/01/04 [F3: 最終解]  
 比較期間: 2021/01/17~2021/01/23 [R3: 速報解]

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01

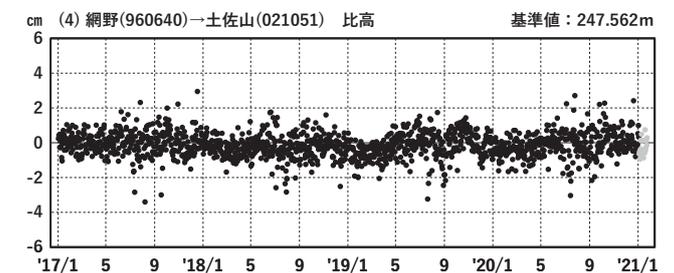
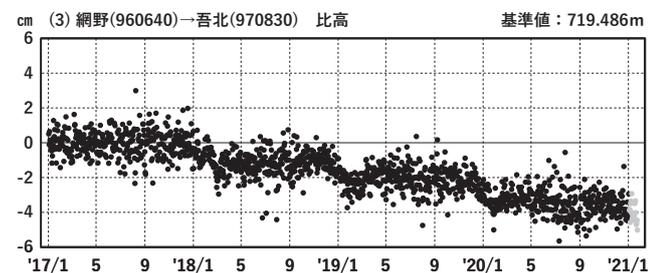
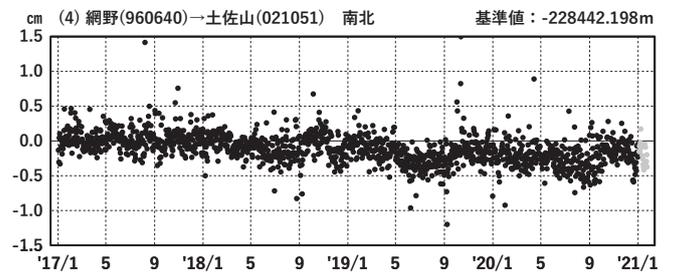
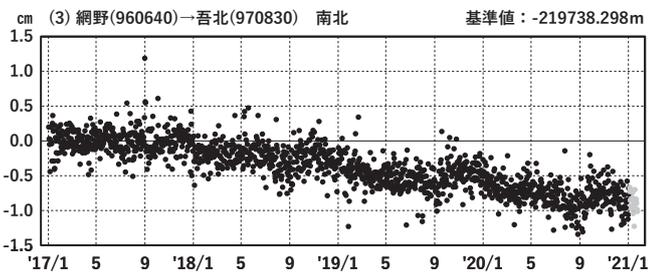
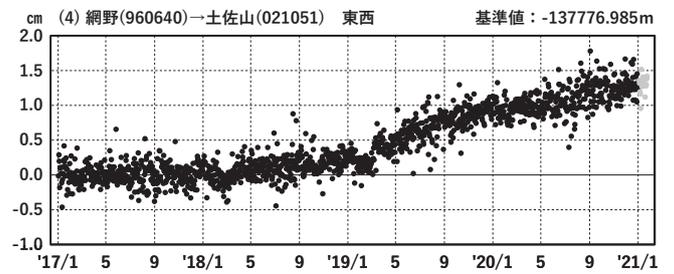
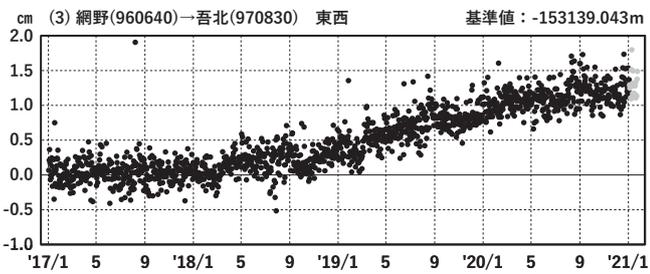
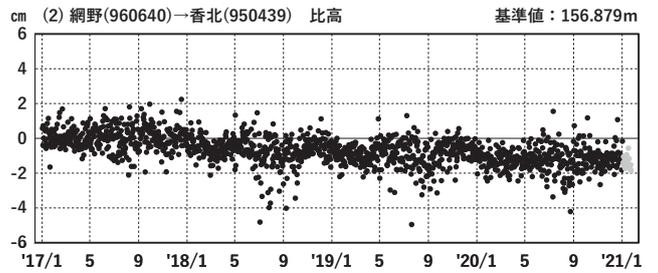
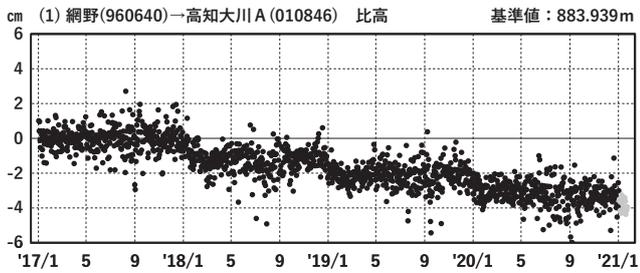
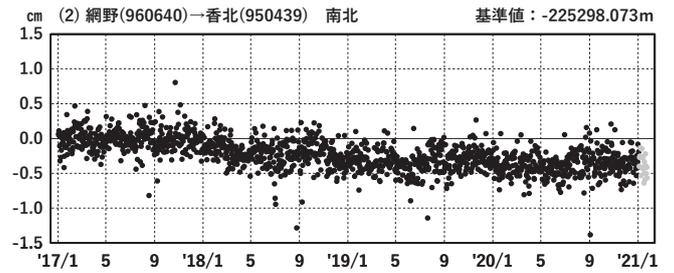
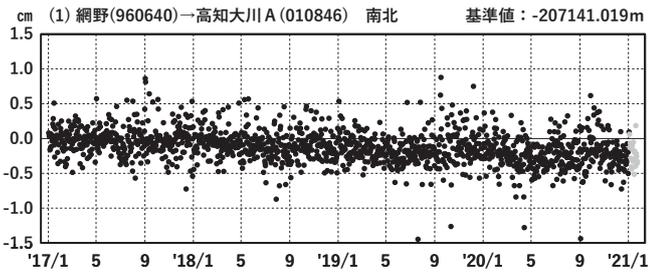
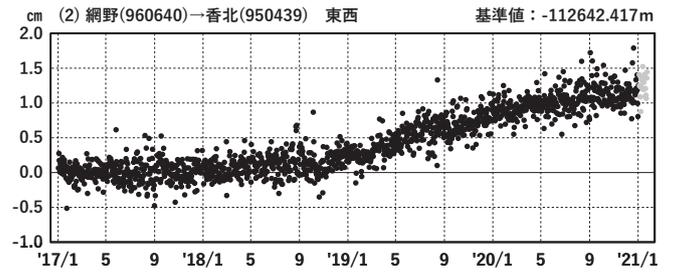
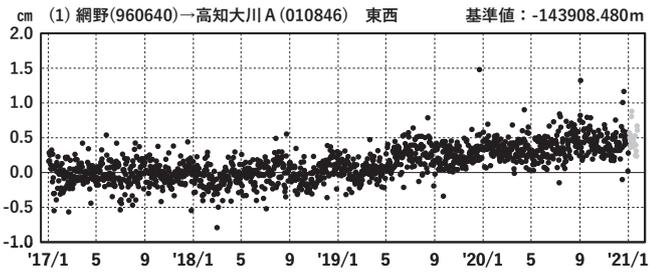


# 四国中部 G N S S 連続観測時系列 (1)

## 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/1/24 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



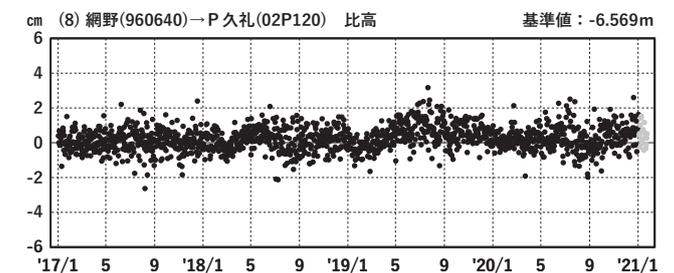
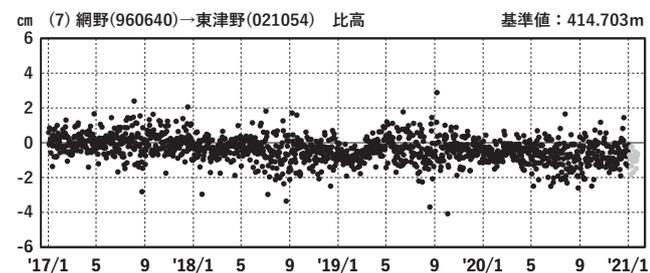
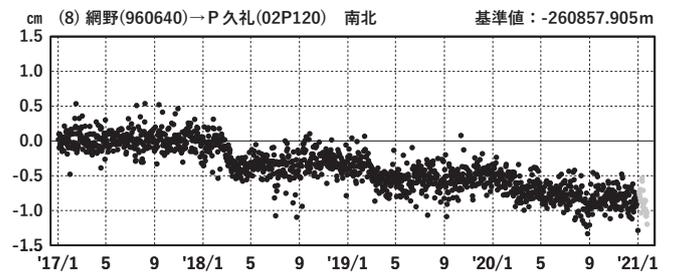
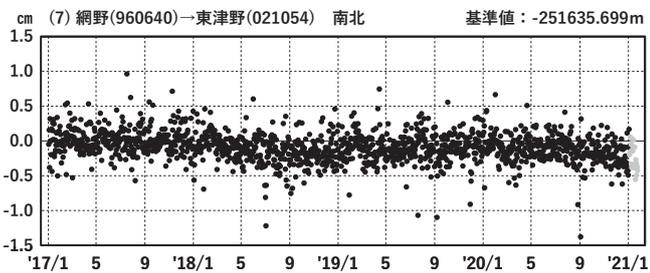
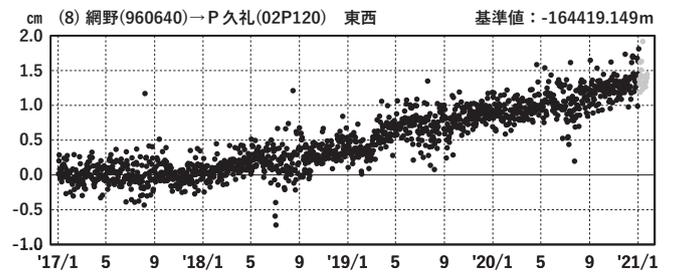
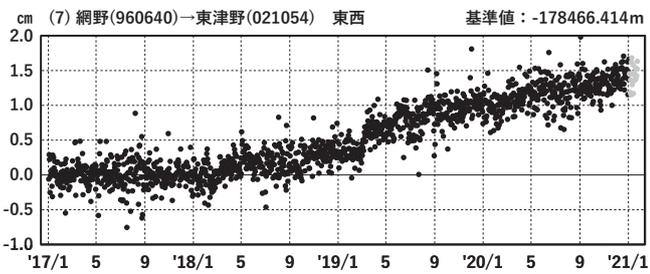
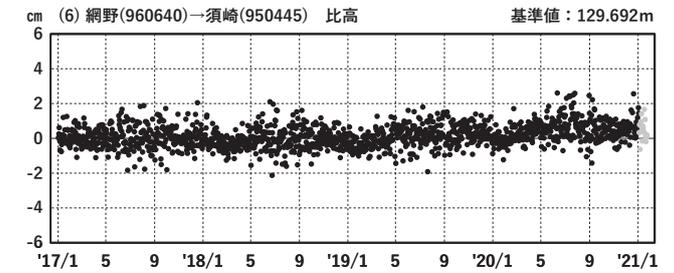
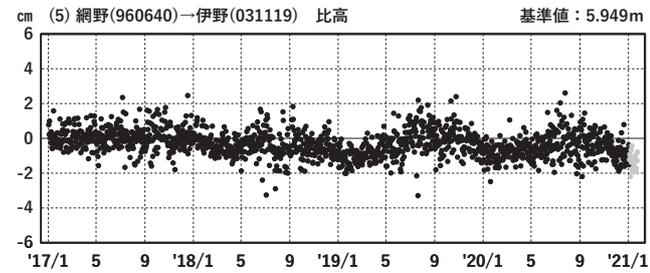
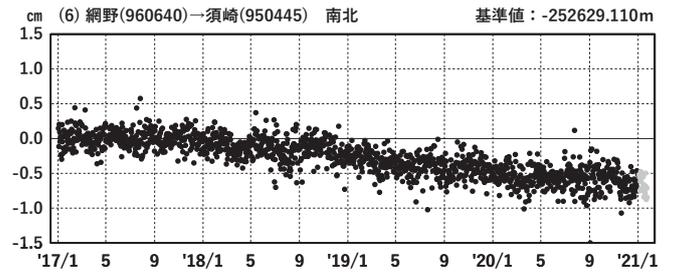
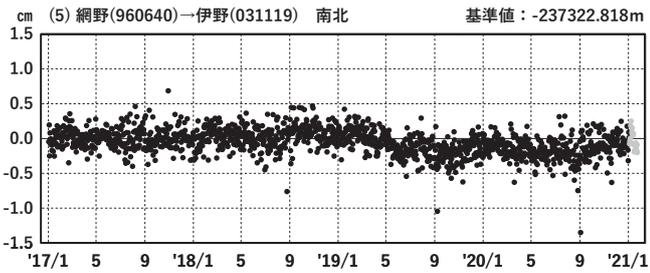
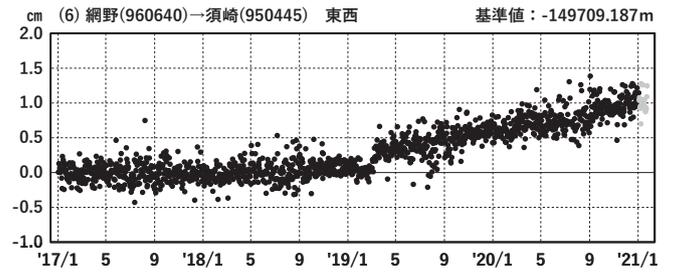
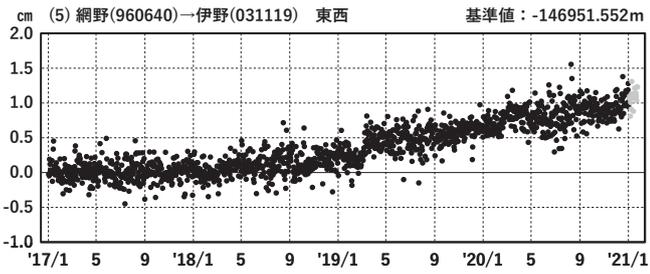
●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

# 四国中部 G N S S 連続観測時系列 (2)

## 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/1/24 JST

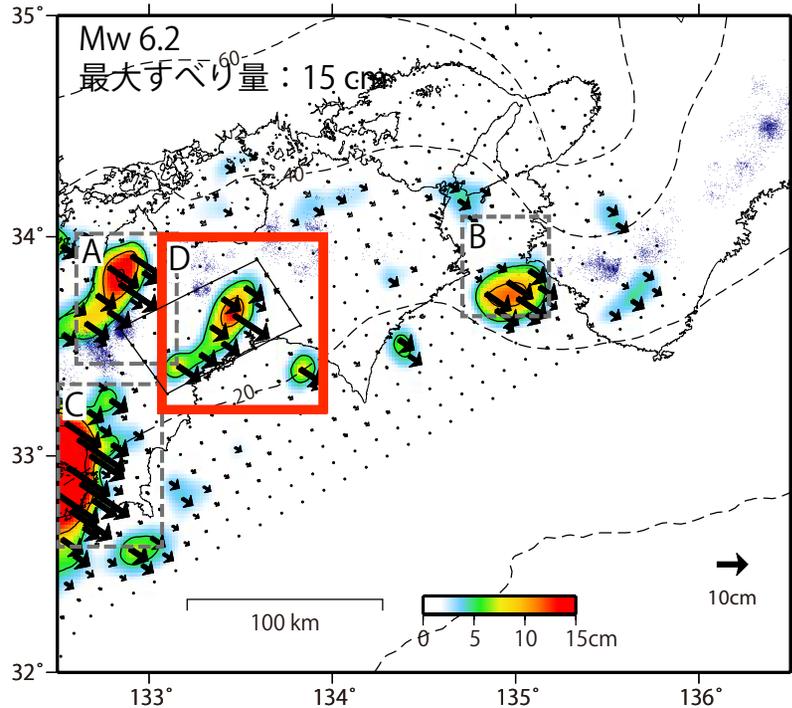
計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

GNSSデータから推定された  
四国中部の長期的ゆっくりすべり（暫定）

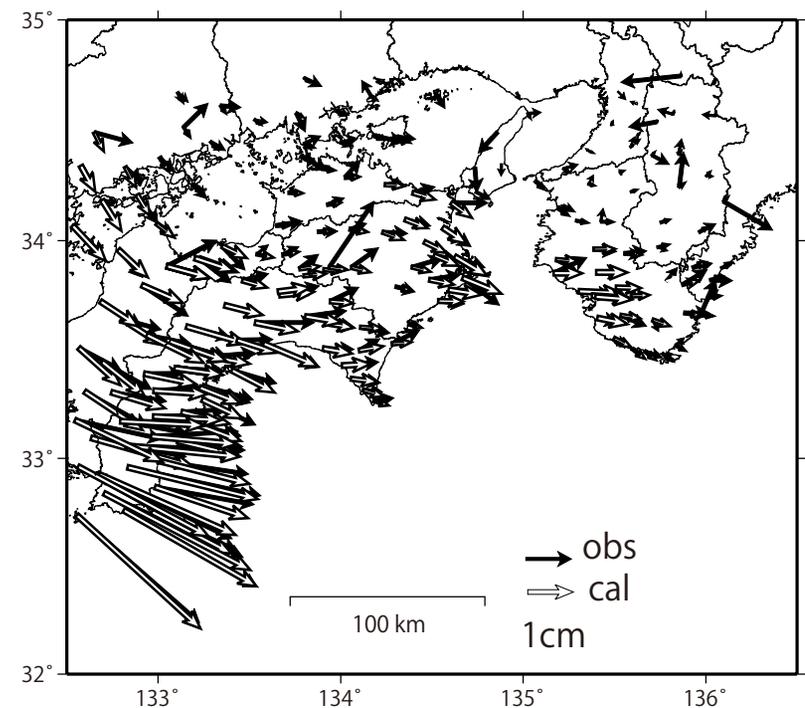
推定すべり分布  
(2019/1/1 - 2021/1/21)



推定したすべり量が標準偏差 ( $\sigma$ ) の3倍以上のグリッドを黒色表示している。

- A 四国西部の短期的ゆっくりすべり
- B 紀伊水道の長期的ゆっくりすべり
- C 豊後水道の長期的ゆっくりすべり
- D 四国中部の長期的ゆっくりすべり

観測値（黒）と計算値（白）の比較  
(2019/1/1 - 2021/1/21)



使用データ：F3解 (2019/1/1 - 2021/1/9) + R3解 (2021/1/10 - 2021/1/21) ※電子基準点の保守等による変動は補正済み  
トレンド期間：2017/1/1 - 2018/1/1 (年周・半年周成分は2017/1/1 - 2021/1/21のデータで補正)

モーメント計算範囲：左図の黒枠内側

観測値：3日間の平均値をカルマンフィルターで平滑化した値

黒破線：フィリピン海プレート上面の等深線 (弘瀬・他、2007)

すべり方向：プレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束

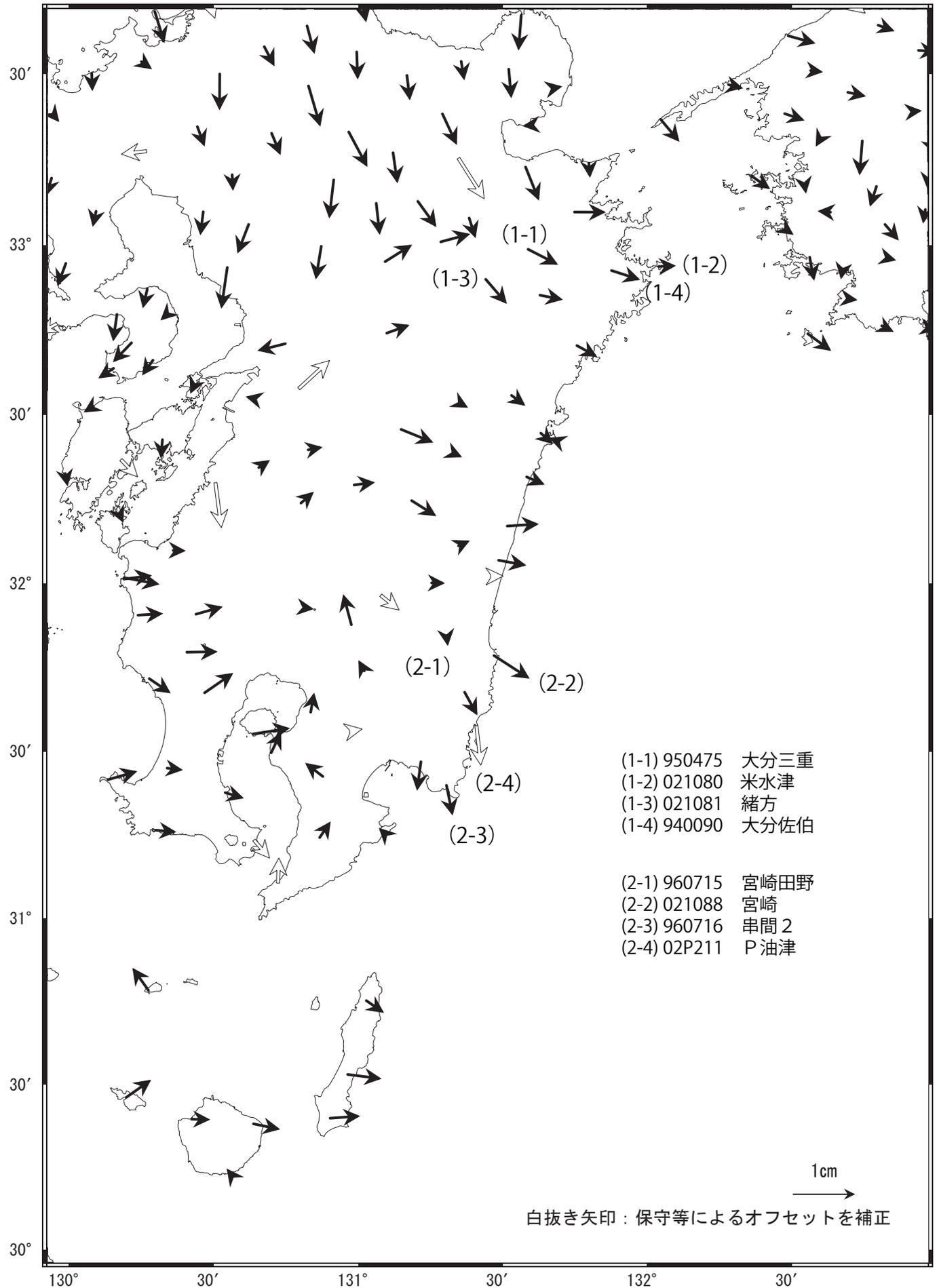
青丸：低周波地震 (気象庁一元化震源) (期間：2019/1/1 - 2019/12/31)

固定局：網野

# 九州北部、南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: 2020/01/01~2020/01/07 [F3: 最終解]  
 比較期間: 2021/01/17~2021/01/23 [R3: 速報解]

計算期間: 2017/01/01~2017/12/31

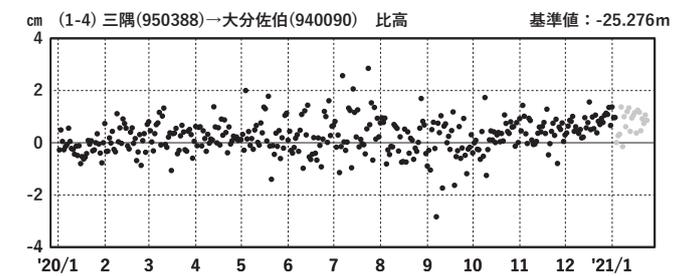
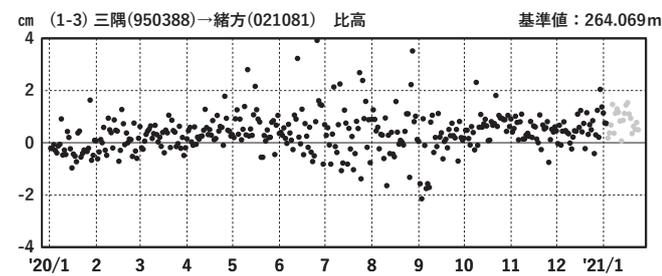
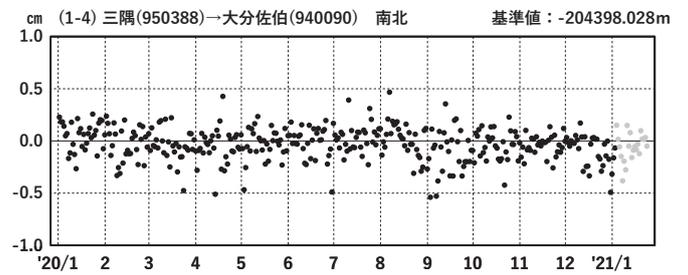
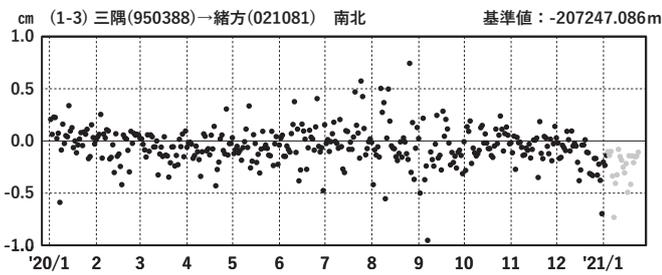
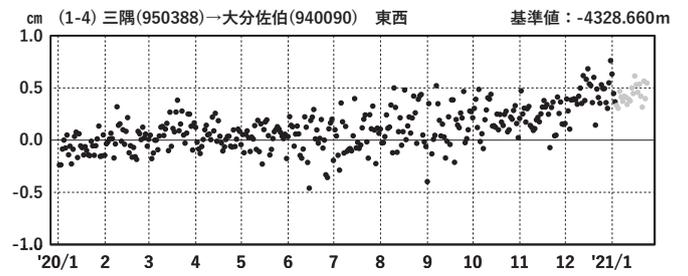
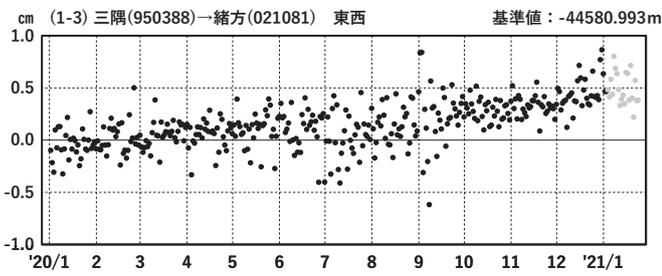
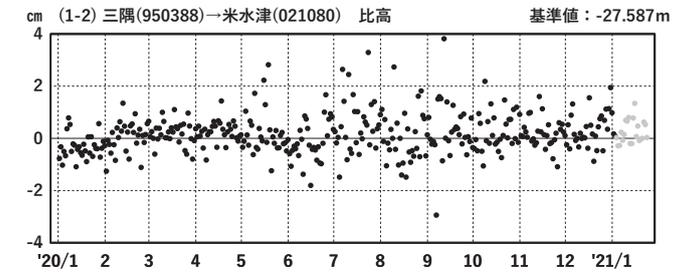
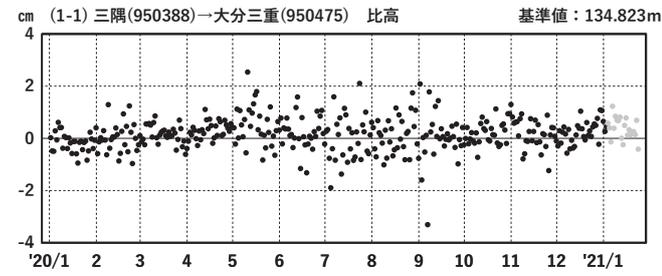
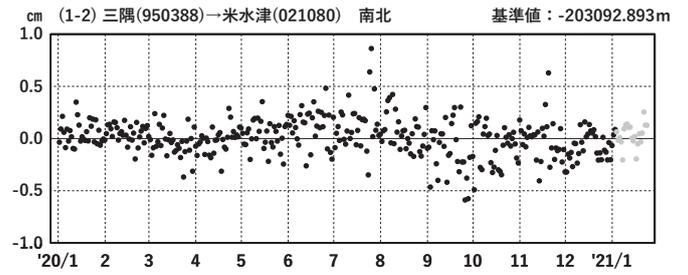
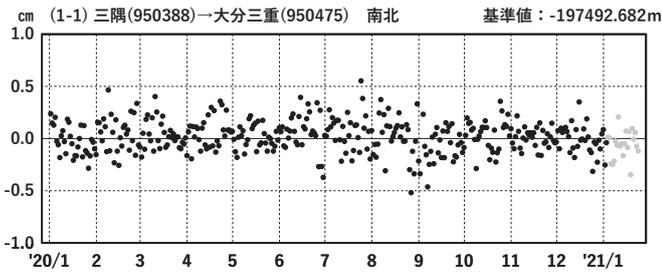
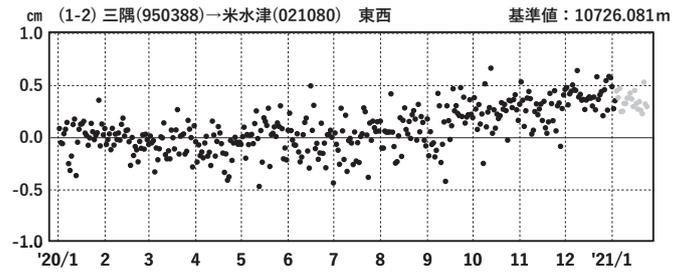
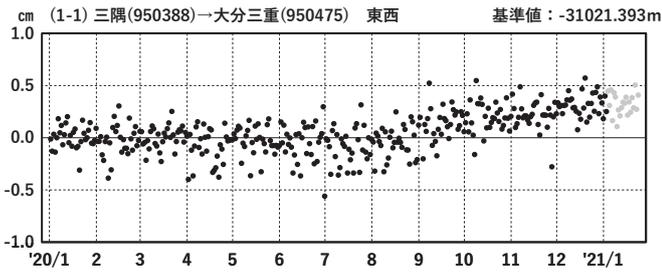


# 九州北部、南部 G N S S 連続観測時系列 (1)

## 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/1/24 JST

計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



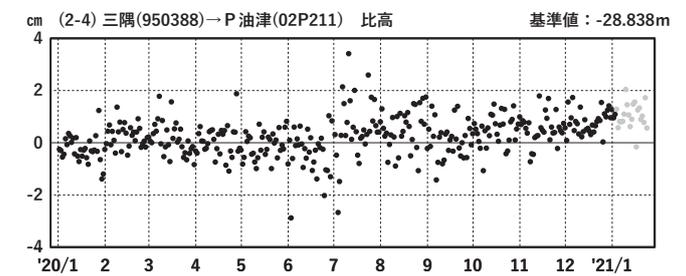
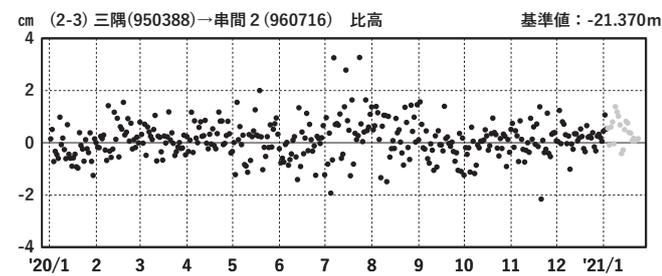
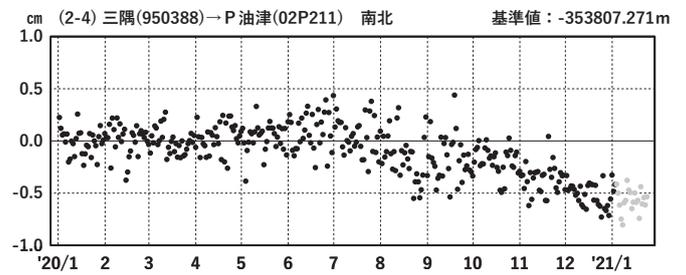
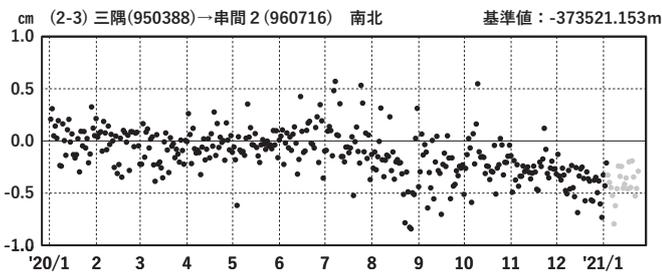
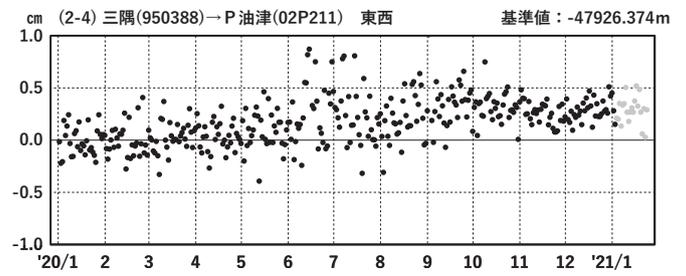
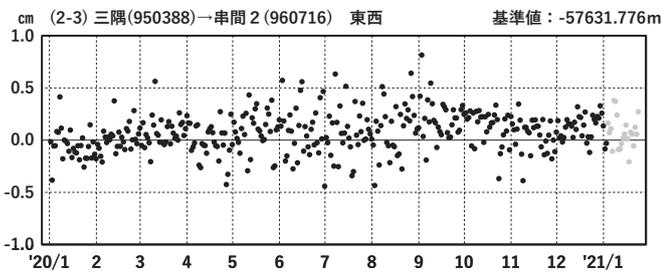
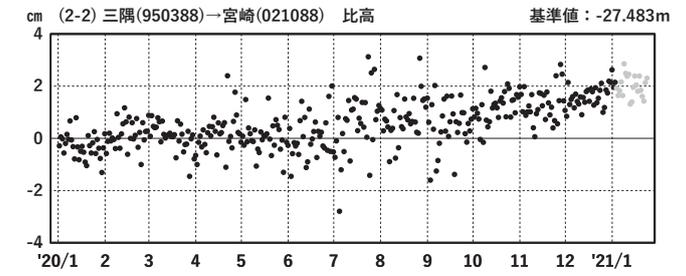
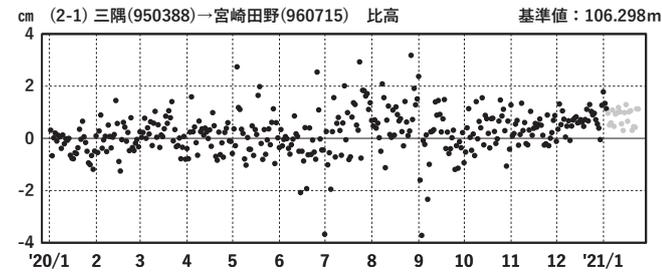
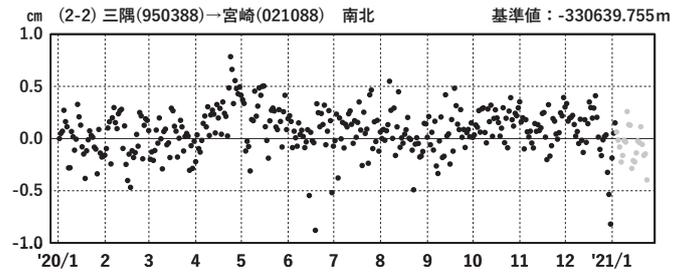
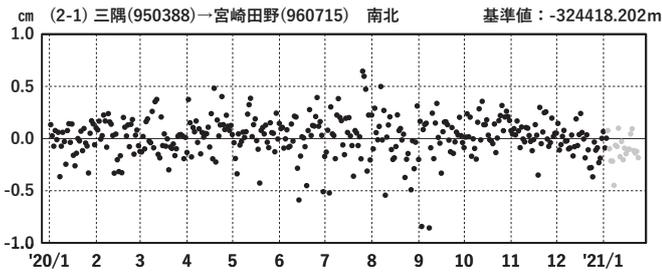
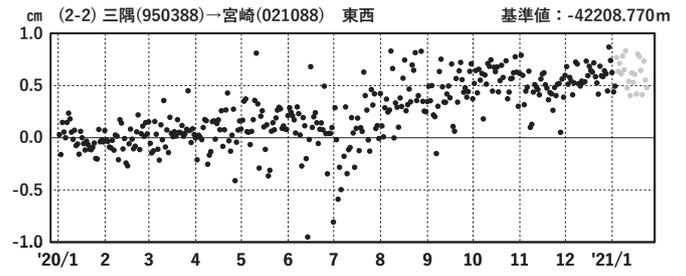
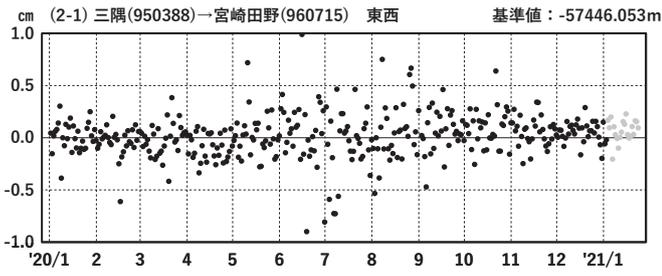
●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

# 九州北部、南部 G N S S 連続観測時系列 (2)

## 1次トレンド・年周成分・半年周成分除去後グラフ

期間: 2017/01/01~2021/1/24 JST

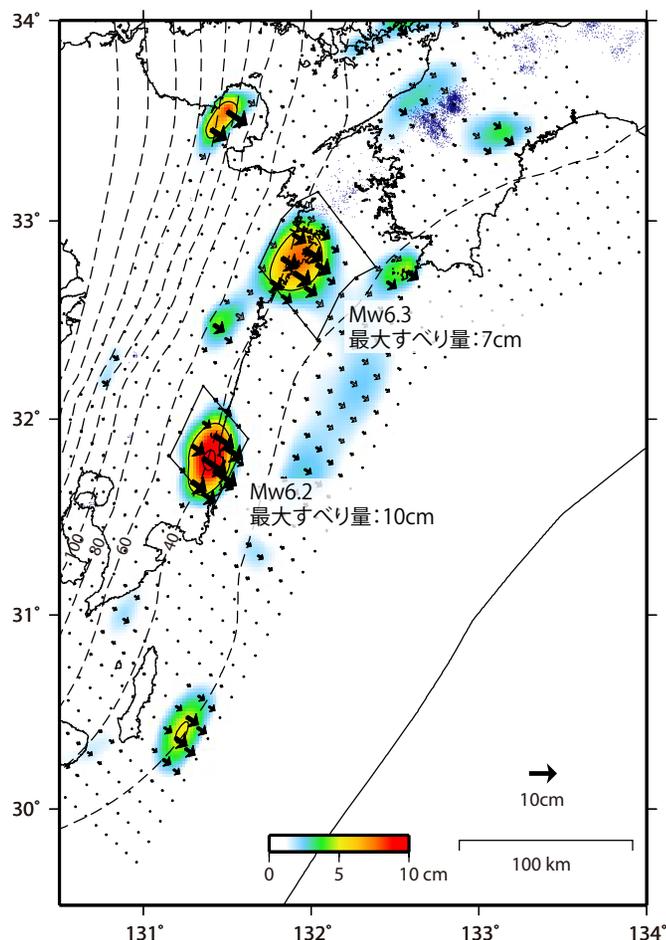
計算期間: 2017/01/01~2018/01/01



●---[F3:最終解] ●---[R3:速報解]

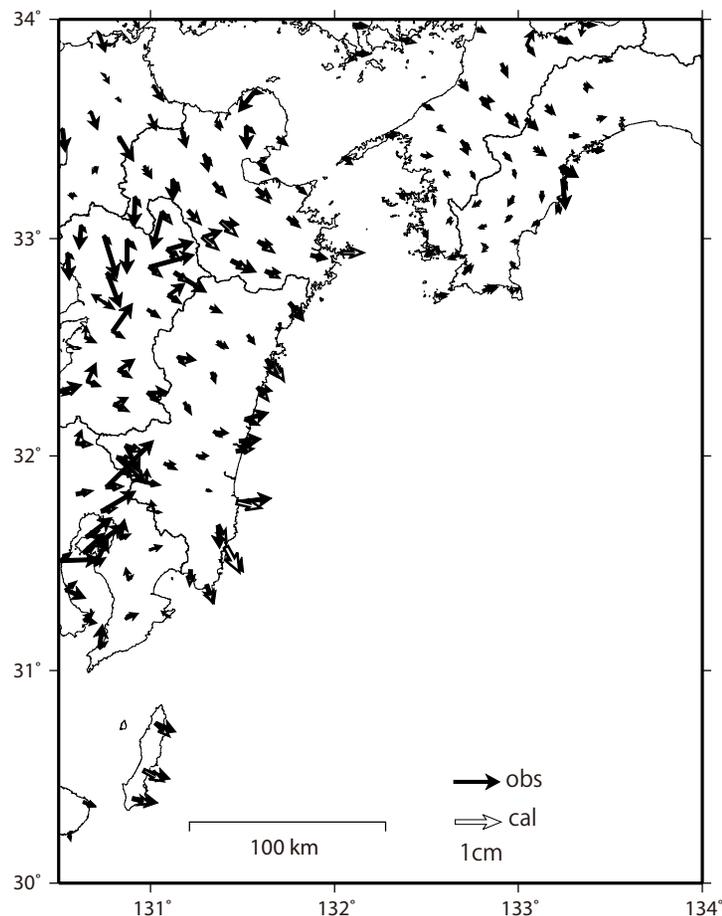
GNSSデータから推定された  
日向灘北部、南部の長期的ゆっくりすべり(暫定)

推定すべり分布  
(2020/6/1 - 2021/1/13)



推定したすべり量が標準偏差 ( $\sigma$ ) の3倍以上のグリッドを黒色表示している。

観測値 (黒) と計算値 (白) の比較  
(2020/6/1 - 2021/1/13)



使用データ：F3解 (2020/1/1 - 2021/1/2) + R3解 (2021/1/3 - 2021/1/13) ※電子基準点の保守等による変動は補正済み

トレンド期間：2017/1/1 - 2018/1/1

(年周・半年周成分は、種子島周辺は2017/1/1-2019/1/1、それ以外の地域は2017/1/1 - 2021/1/13 のデータで補正)

モーメント計算範囲：左図の黒枠内側

観測値：3日間の平均値をカルマンフィルターで平滑化した値

黒破線：フィリピン海プレート上面の等深線(弘瀬・他、2007)

すべり方向：プレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束

青丸：低周波地震(気象庁一元化震源)(期間：2019/1/1 - 2019/12/31)

固定局：三隅

# 紀伊半島南東沖の微動活動(2020年12月-2021年1月)

- ・ 2020年12月6日より紀伊半島南東沖で顕著な微動活動.
- ・ 二度の高速逆伝播 (Rapid Tremor Reversal: RTR) を伴いながら活動域を南西に拡大.
- ・ 1月21日頃に大規模な活動は一度停止, 1月26-29日に再び小規模な活動.

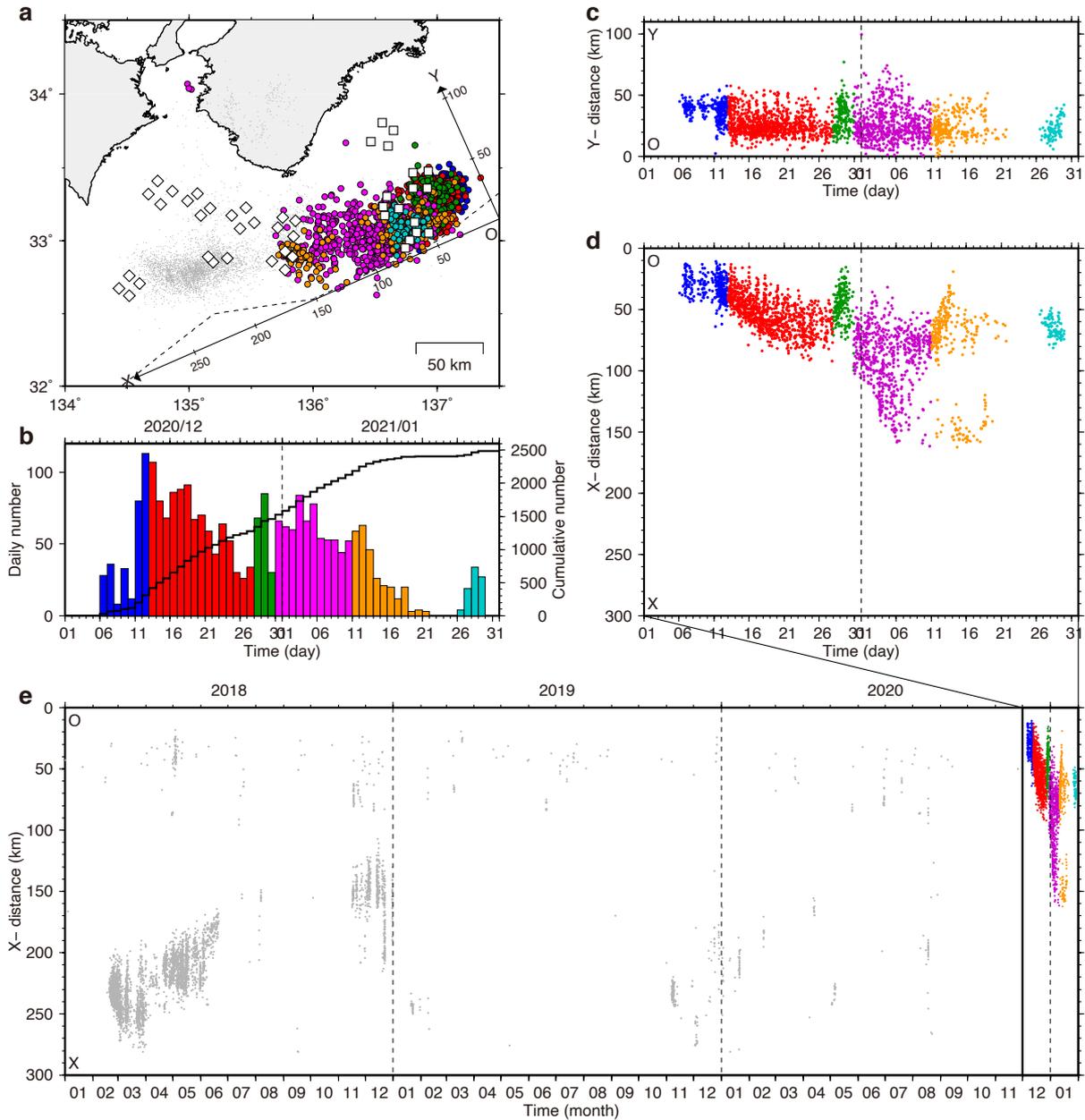


図1：微動の時空間分布。(a)震央分布。色は期間に対応(b参照)。2020年11月以前(2018年1月から)の微動を灰色の点で示す。□◇はそれぞれ DONET1, DONET2 観測点。点線は海溝軸。微動の検出・震源決定にはエンベロープ相関法コード(Ide, 2010; Ohta et al., 2019)を用い, DONET1 および DONET2 の水平2成分速度波形(2-6Hz)を使用。検出されたイベントの内, 継続時間20秒以上, 震央誤差10km以内, 群発条件(1日&20km以内に4イベント以上)を満たすものを微動として採用。DONET1 から DONET2 東端の領域にかけて活発な微動活動。(b)検出数の日別ヒストグラムと累積。2020/12/6-2021/1/21 に大規模な活動があり, 2021/1/26-2021/1/29 に小規模な活動。(c)震央の時空間分布。傾斜方向(Y軸)に投影。(d)走向方向(X軸)に投影。RTRを伴いながら南西へ拡大。(e)2018年1月-2021年1月の全微動の時空間分布(X方向投影)。2018年に紀伊水道沖で大規模な活動。