

### 9-3 九州・沖縄地方の地殻変動

#### Crustal Deformations in the Kyushu and Okinawa Districts

国土地理院

Geospatial Information Authority of Japan

[トカラ列島近海の地震 (9月17日 M4.7・M4.8) GNSS]

第1図に、トカラ列島近海の地震(9月17日 M4.7・M4.8)前後の観測データを示す。上段に水平変動ベクトル図、下段に3成分時系列グラフを示す。固定局は口之島観測点(鹿児島県)である。地震活動に伴って、諏訪之瀬島観測点で約0.9cmの地殻変動が観測された。

[トカラ列島近海の地震活動に伴う地殻変動]

第2～6図は2025年6月下旬からのトカラ列島近海の地震活動に伴う地殻変動に関する資料である。

第2図上段に、2025年6月1～7日の平均値を基準として2025年10月24～26日の平均値を比較して得られた約5か月間の水平地殻変動のベクトル図を示す。宝島観測点で約4.2cmの変動が観測された。第2図下段～第3図に3成分時系列グラフを示している。いずれの観測点においても地震活動が活発化する前は特段の変動は見られない。また、2025年7月に新設したM悪石島観測点、C小宝島観測点では、観測が開始された7月13日から7月19日にかけて地殻変動が見られる。

第4図に2025年7月2日15時26分の地震(M5.6, 最大震度5弱)前後の地殻変動を示す。上図が2025年6月1日00:00～6月7日23:59の平均値を基準として2025年7月2日03:00～11:59の平均値を比較して得られた地震前の地殻変動のベクトル図、下図が2025年7月2日03:00～11:59の平均値を基準として2025年7月3日03:00～14:59の平均値を比較して得られた地震後の地殻変動のベクトル図を示す。地震前には宝島が東北東に変動していたが、地震の後には南南西に変動していることが分かる。

第5図上段に、2025年7月4日を基準として2025年7月20～22日の平均値を比較して得られた地殻変動のベクトル図を示す。宝島で東北東に約1.2cmの変動が見られる。変動の向きは、第4図上図に示した2025年7月2日15時26分の地震以前に見られたものと類似している。

第5図下段に、2025年9月24～26日の平均値を基準として2025年10月24～26日の平均値を比較して得られた最近1か月の地殻変動のベクトル図を示す。顕著な地殻変動は見られない。

第6図に地震活動域の近傍の観測点間の斜距離を示す。上図が基線図、下図が対応する基線の斜距離である。M悪石島-C小宝島、C小宝島-宝島基線では、M悪石島、小宝島で観測を開始した7月13日以降7月19日までそれぞれ基線の短縮、伸長が見られる。宝島-諏訪之瀬島基線では、7月3日から7月4日にかけて基線の伸長が見られる。諏訪之瀬島-M悪石島基線では特段の変化は見られない。

[日向灘の地震(8月8日 M7.1)]

第7～11図は、2024年8月8日に発生した日向灘の地震の地殻変動に関する資料である。

第7図上段は、地震の翌日の2024年8月9日を基準として、2025年10月19～25日の平均値を比較して得られた約1年2か月間の余効変動を示す水平ベクトル図である。地震後、宮崎県沿岸

部を中心に広い範囲で観測された余効変動に、2025 年 1 月 13 日、2025 年 4 月 2 日の地震による変動が重畳している。

第 7 図下段～第 8 図は地殻変動時系列である。余効変動は減衰しており、最近ではわずかになっている。

第 9～11 図は、日向灘の地震の余効変動について、時間依存インバージョンでプレート境界面上のすべり分布を推定したものである。固定局は三隅観測点（950388）である。地震時変動を除去しているほか、平成 23 年東北地方太平洋沖地震及び平成 28 年熊本地震の粘性緩和による変動を補正している。また、2025 年 1 月 13 日に発生した日向灘の地震による地殻変動は補正している。

それらの補正を行った後、日向灘付近の観測点では 2007 年 10 月 1 日～2009 年 3 月 1 日、それ以外の観測点では 2006 年 1 月 1 日～2009 年 1 月 1 日の期間で推定したトレンドを除去した。また、固定局の三隅観測点（950388）に起因する誤差の影響を避けるため、非定常的な地殻変動から共通誤差成分を同時推定している。すべりの推定では、すべり方向をプレートの沈み込み方向と平行な方向に拘束している。

第 9 図左の図は、2024 年 8 月 6 日～2025 年 10 月 8 日の期間で推定されたすべり分布を示している。震央を中心にすべりが推定されたほか、日向灘北部、種子島沖でもすべりが推定された。震央を中心とした太い実線で囲まれた領域内で推定されたすべりの最大値は 61cm、モーメントマグニチュードは 7.2 であった。

第 9 図中央の図は、観測値と計算値の比較の水平変動ベクトル図である。計算値は観測値をよく説明できていることが分かる。

第 9 図右の図は、推定すべり分布図中の太い実線で囲まれた領域に位置するグリッドのすべりから求めたモーメントの時系列グラフである。モーメントは徐々に減衰しながらも増加が続いていたが、2025 年 1 月 13 日の地震の後モーメントが急増した。最近ではモーメントの増加はわずかである。

第 10～11 図は、地震後の 15 期間におけるすべり分布を比較したものである。(1)2024 年 8 月 6 日～9 月 2 日では震央付近に大きなすべりが推定されているほか、繰り返し長期的ゆっくりすべりが発生している宮崎県沿岸部、種子島沖でもすべりが推定されている。その後、主に震源の海溝側と宮崎県沿岸部ですべりが継続していた。2025 年 1 月 13 日の地震後は、震源を中心に同心円状にすべりが発生したほか、日向灘沿岸北部まで海岸沿いにすべりが広がったことが分かる。また、(9)に見られる大隅半島東方沖のすべりは、2025 年 4 月 2 日の地震時のすべり及びその後発生した余効すべりであると考えられる。最近 ((15); 2025 年 9 月 15～10 月 8 日) のすべり分布をみると、有意なすべりはほぼ見られない。

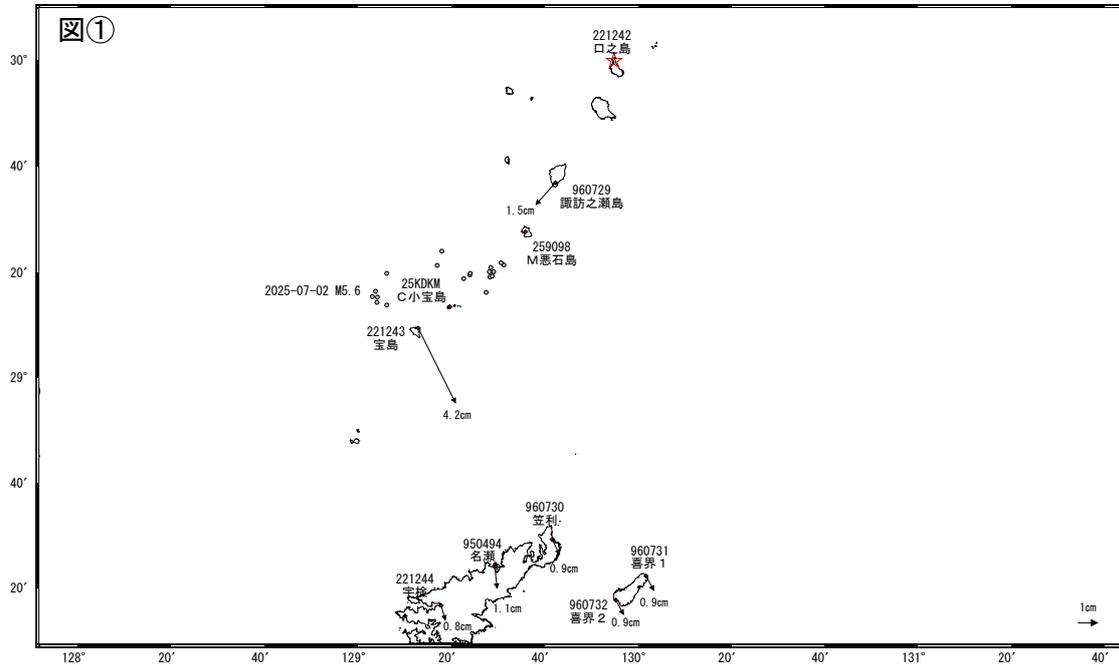


## トカラ列島近海の地震活動に伴う地殻変動（暫定）

一連の地震活動に伴い地殻変動が観測されている。

地殻変動（水平）

基準期間：2025-06-01～2025-06-07 [F5:最終解]  
比較期間：2025-10-24～2025-10-26 [R5:速報解]

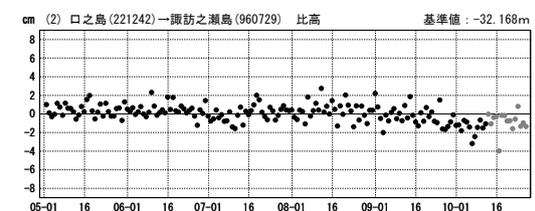
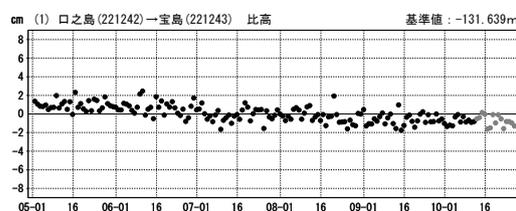
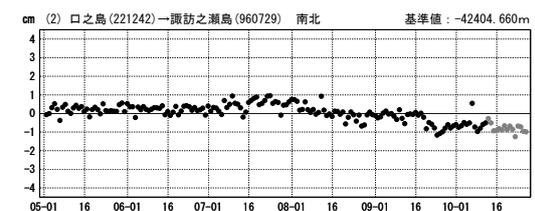
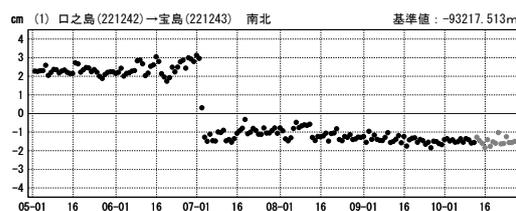
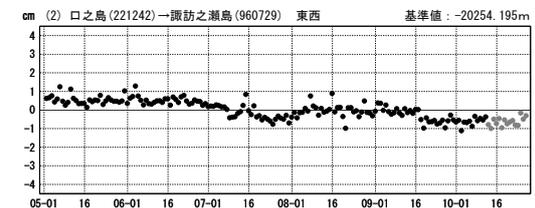
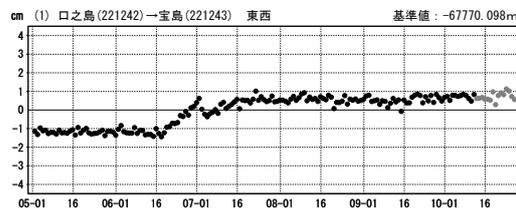


● 震央 (M5以上)  
★ 固定局: 口之島 (221242) (鹿児島県)

### 成分変化グラフ

期間：2025-05-01～2025-10-26 JST

期間：2025-05-01～2025-10-26 JST

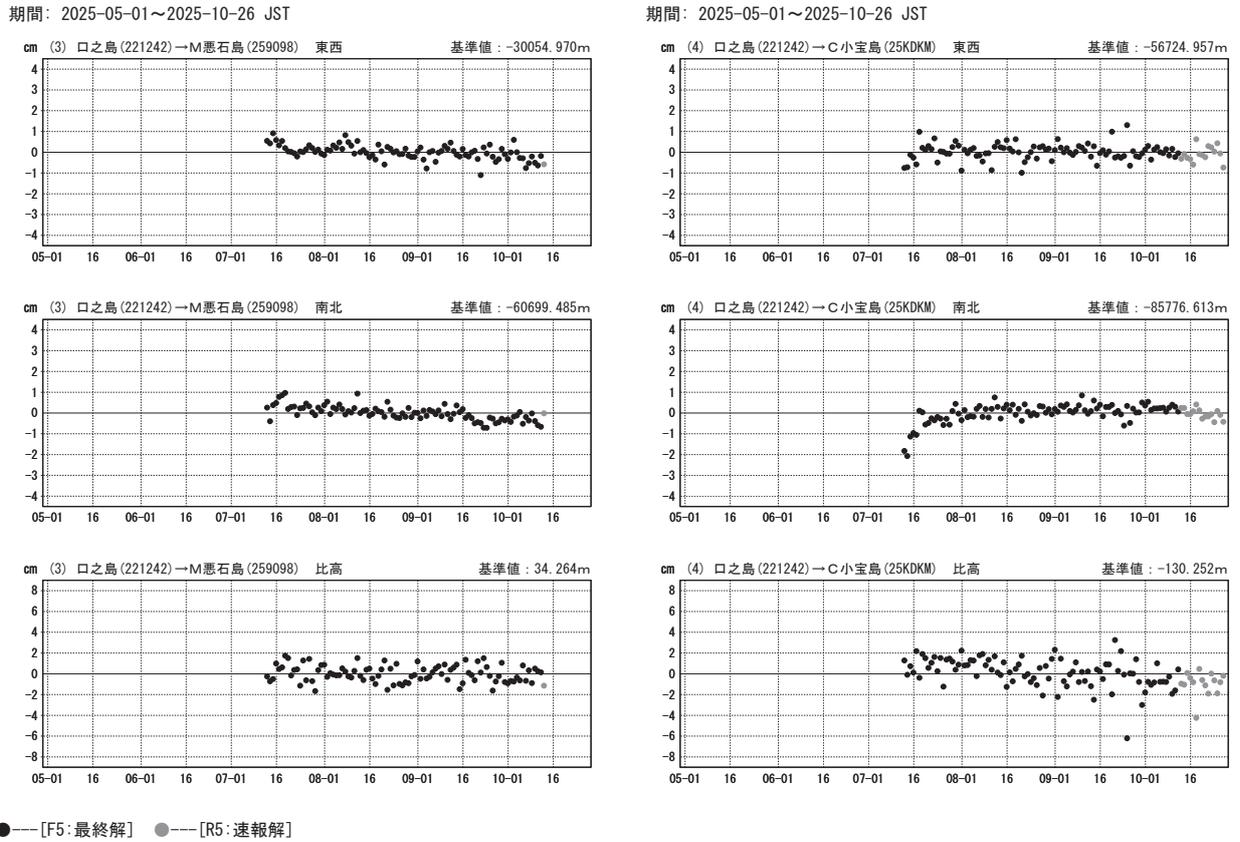


●— [F5:最終解] ●— [R5:速報解]  
※M悪石島、C小宝島は基準期間のデータが存在しない。

第 2 図 2025 年 6 月下旬からのトカラ列島近海の地震活動に伴う観測データ（暫定）：（上図）水平変動，（下図）3 成分時系列グラフ

Fig. 2 Results of continuous GNSS measurements the seismic activity near the Tokara Islands from late June, 2025 : (top) horizontal displacement, (bottom) three components time series (preliminary).

成分変化グラフ



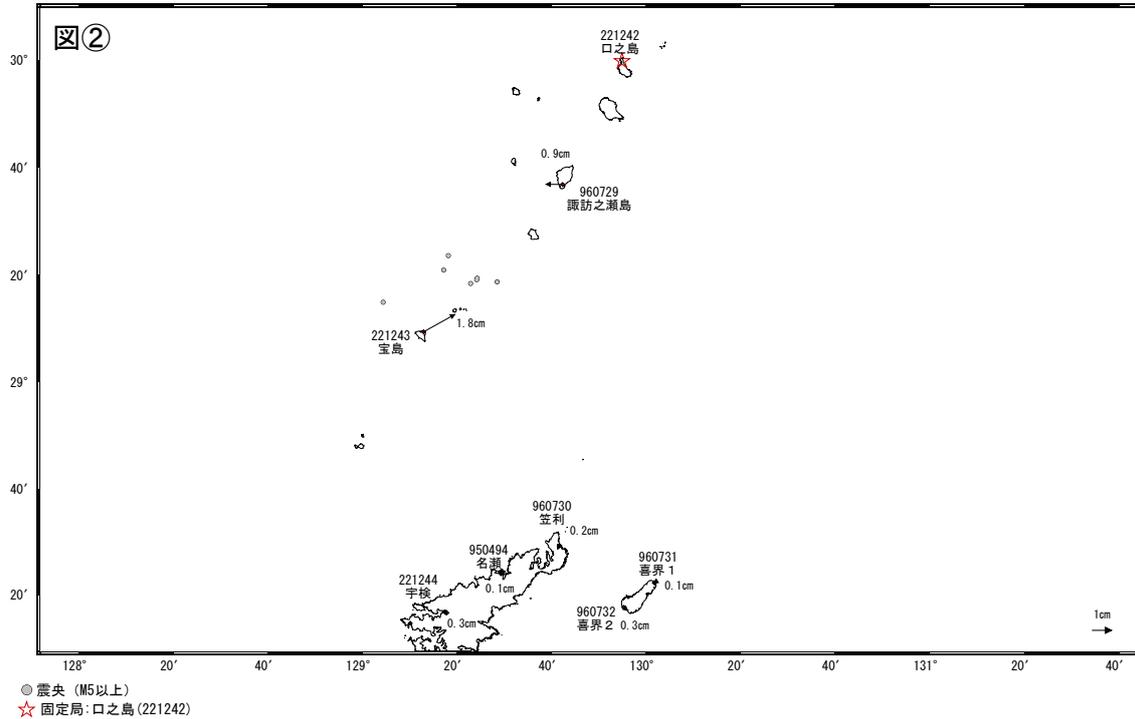
※M 悪石島は2025年10月13日以降データが存在しない。

第 3 図 2025 年 6 月下旬からのトカラ列島近海の地震活動に伴う観測データ（暫定）:3 成分時系列グラフ

Fig. 3 Results of continuous GNSS measurements the seismic activity near the Tokara Islands from late June, 2025: three components time series (preliminary).

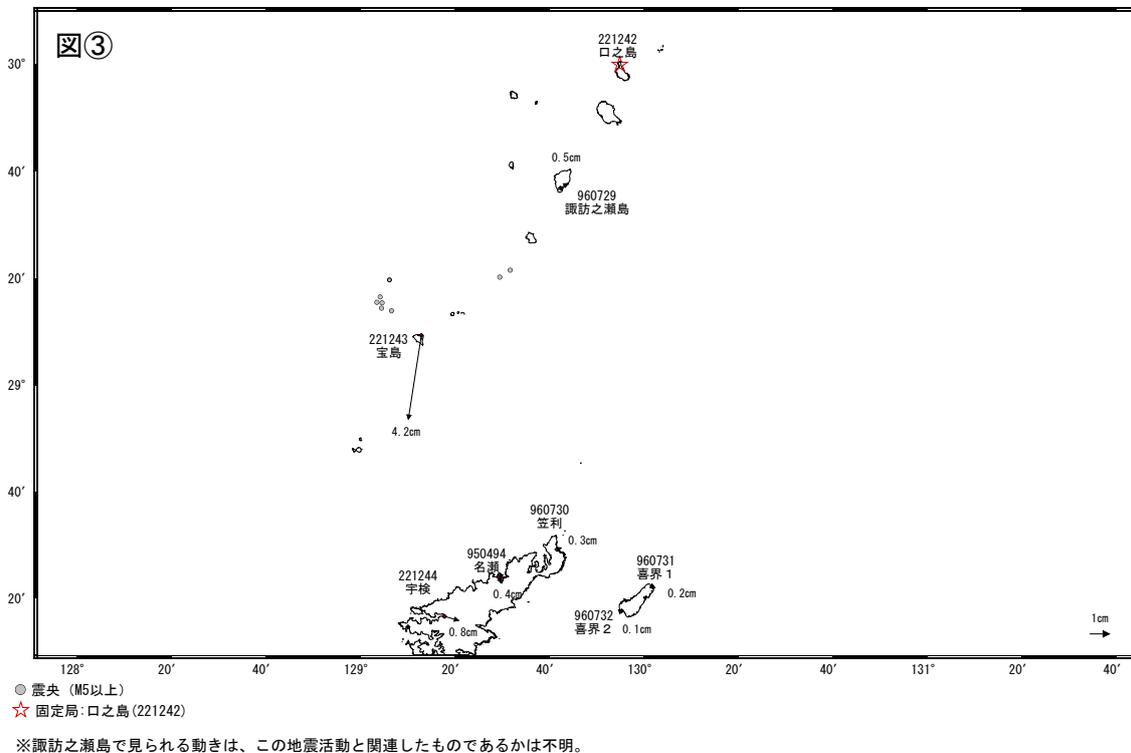
7月2日 15時26分の地震(M5.6 最大震度5弱)前までの地殻変動(暫定)

基準期間:2025-06-01 00:00~2025-06-07 23:59[F5:最終解]  
比較期間:2025-07-02 03:00~2025-07-02 11:59[G5:迅速解]



7月2日 15時26分の地震(M5.6 最大震度5弱)前後の地殻変動(暫定)

基準期間:2025-07-02 03:00~2025-07-02 11:59[G5:迅速解]  
比較期間:2025-07-03 03:00~2025-07-03 14:59[G5:迅速解]

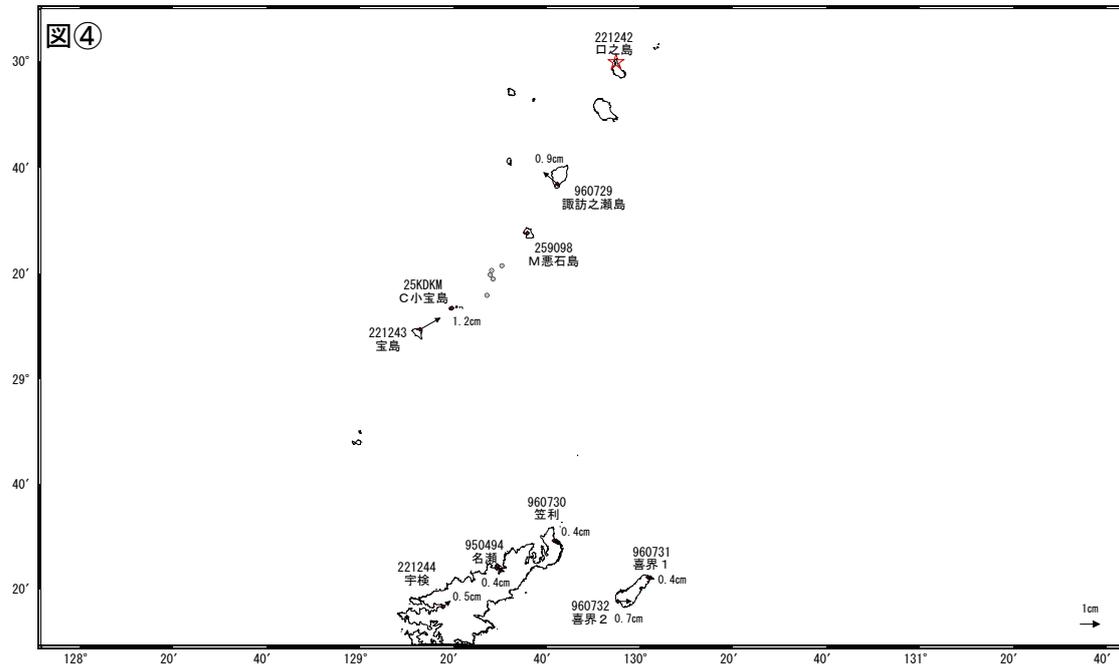


第 4 図 2025 年 6 月下旬からのトカラ列島近海の地震活動に伴う観測データ(暫定):水平変動

Fig. 4 Results of continuous GNSS measurements the seismic activity near the Tokara Islands from late June, 2025: horizontal displacement (preliminary).

### 7月4日から7月22日の地殻変動

基準期間: 2025-07-04~2025-07-04 [F5: 最終解]  
 比較期間: 2025-07-20~2025-07-22 [F5: 最終解]



● 震央 (M5以上)

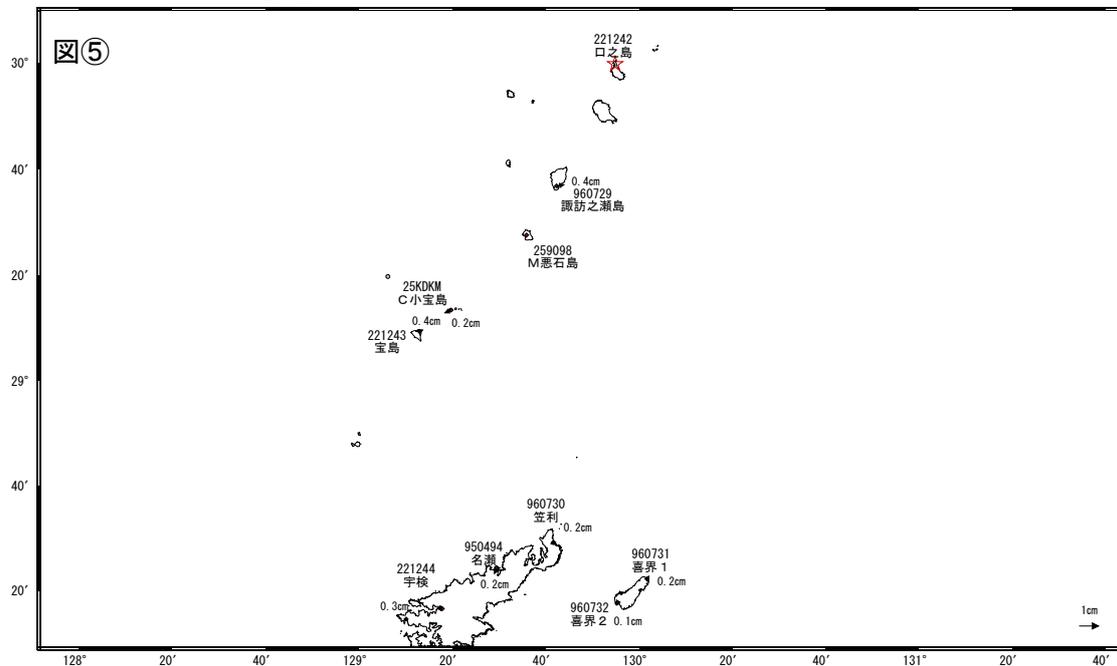
★ 固定局: 口之島 (221242)

※ M悪石島、C小宝島は基準期間のデータが存在しない。

※ 諏訪之瀬島で見られる動きが地震活動と関連したものであるかは不明である。

### 最近1か月の地殻変動 (暫定)

基準期間: 2025-09-24~2025-09-26 [F5: 最終解]  
 比較期間: 2025-10-24~2025-10-26 [R5: 速報解]



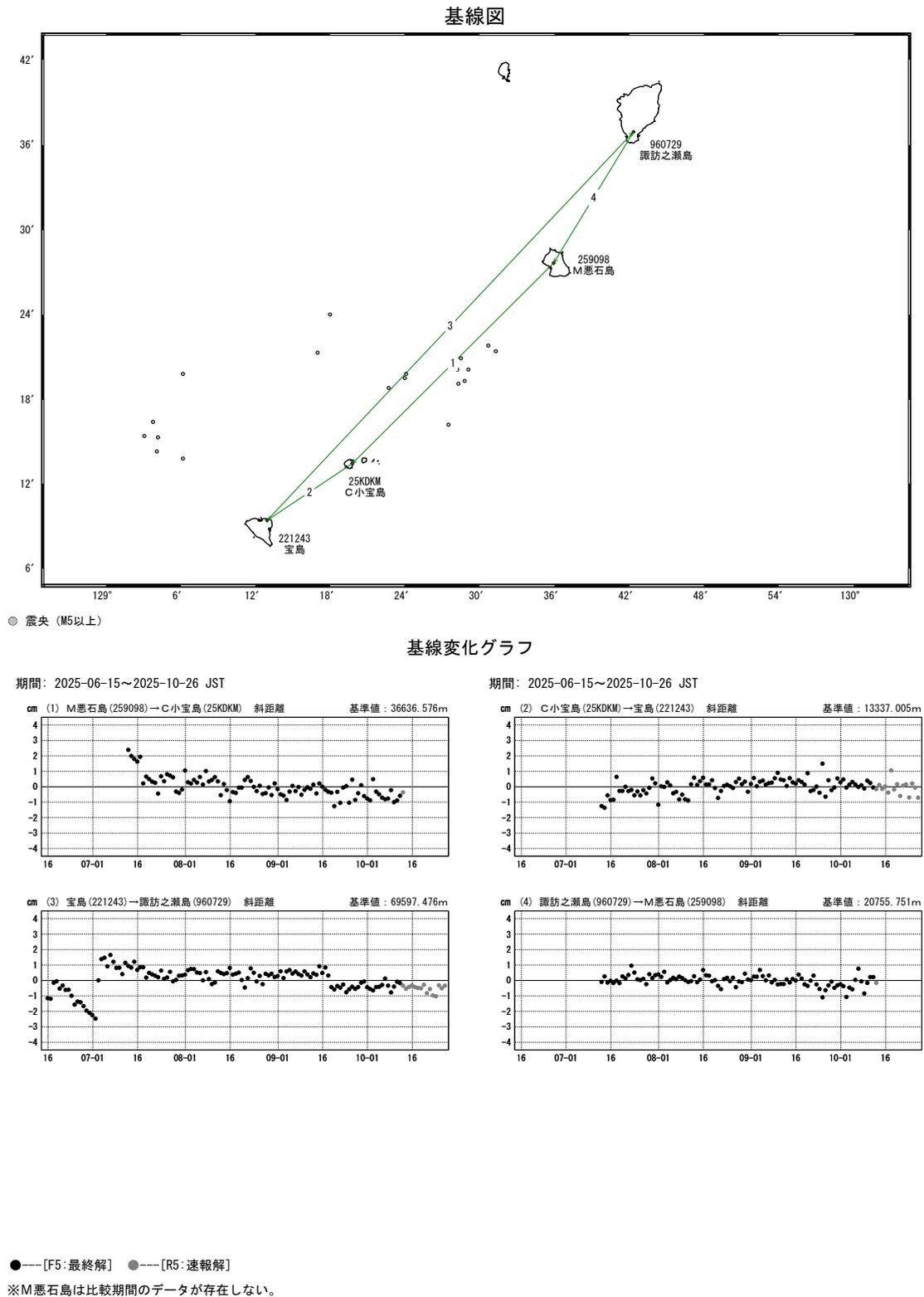
★ 固定局: 口之島 (221242)

※ M悪石島は比較期間のデータが存在しない。

第 5 図 2025 年 6 月下旬からのトカラ列島近海の地震活動に伴う観測データ (暫定): 水平変動

Fig. 5 Results of continuous GNSS measurements the seismic activity near the Tokara Islands from late June, 2025: horizontal displacement (preliminary).

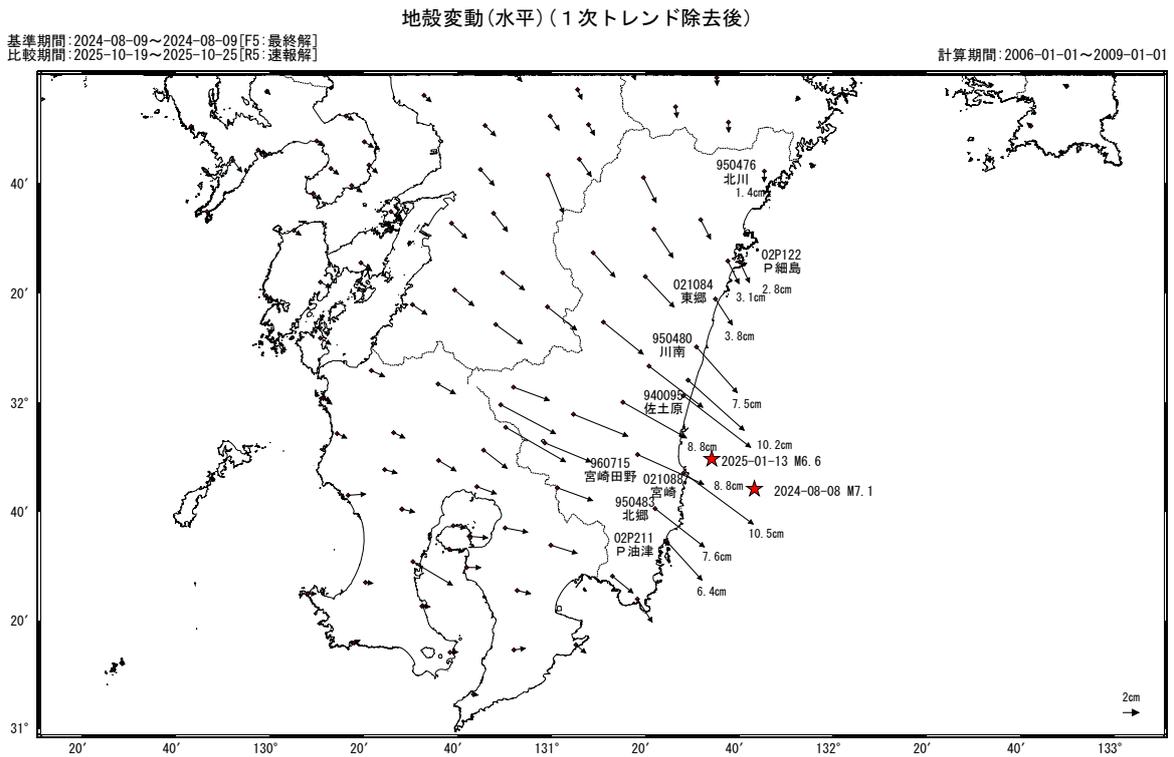
トカラ列島近海の地震活動に伴う地殻変動（暫定）



第 6 図 2025 年 6 月下旬からのトカラ列島近海の地震活動に伴う観測データ（暫定）：（上図）基線図，（下図）斜距離

Fig. 6 Results of continuous GNSS measurements the seismic activity near the Tokara Islands from late June, 2025: (top) baseline map (bottom) baseline length (preliminary).

### 日向灘の地震(2024年8月8日 M7.1)後の観測データ (暫定)

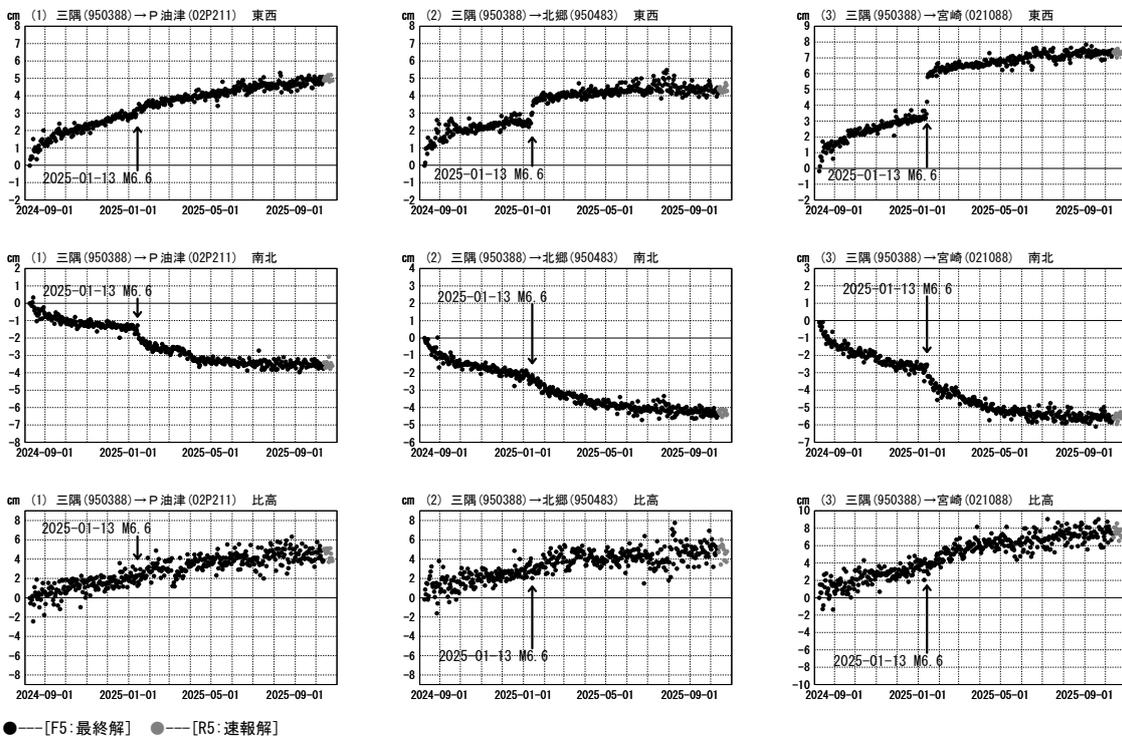


★ 震央  
 ☆ 固定局: 三隅(950388)(島根県)

### 成分変化グラフ (1次トレンド除去後)

計算期間: 2006-01-01~2009-01-01

期間: 2024-08-09~2025-10-25 JST



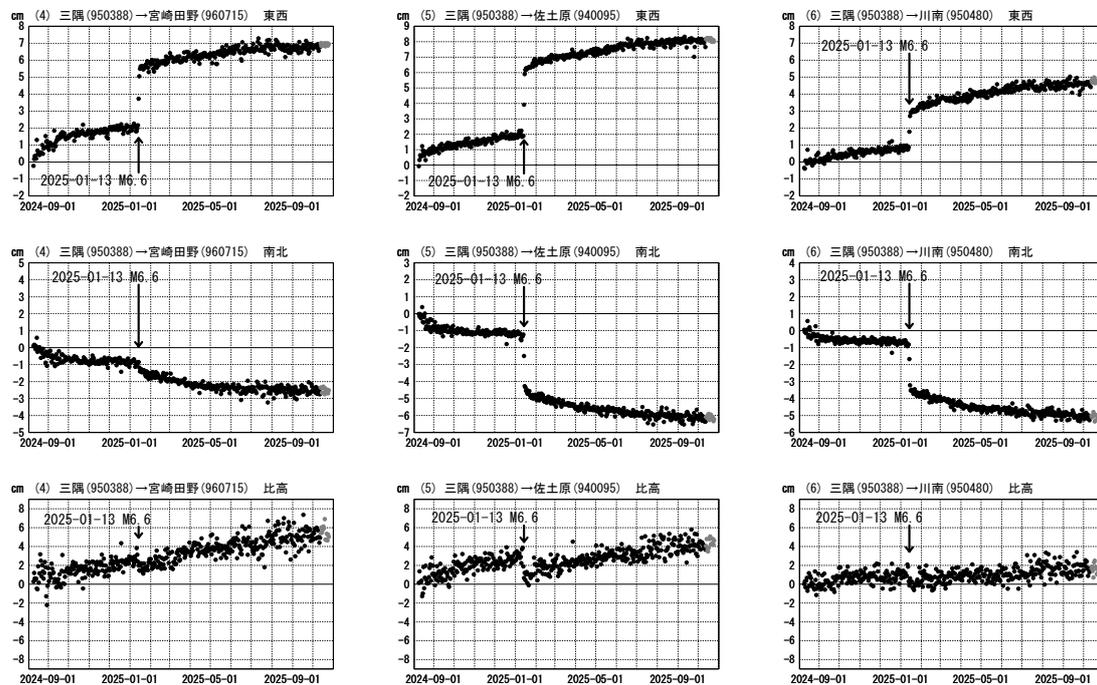
第 7 図 日向灘の地震 (2024 年 8 月 8 日, M7.1) 後の観測データ : (上図) 水平変動, (下図) 3 成分時系列グラフ  
 Fig. 7 GNSS timeseries of continuous GNSS stations after the M7.1 earthquake in the Hyuga-nada on August 8, 2024: (top) horizontal displacement (bottom) three components time series.

日向灘の地震 (2024年8月8日 M7.1) 後の観測データ (暫定)

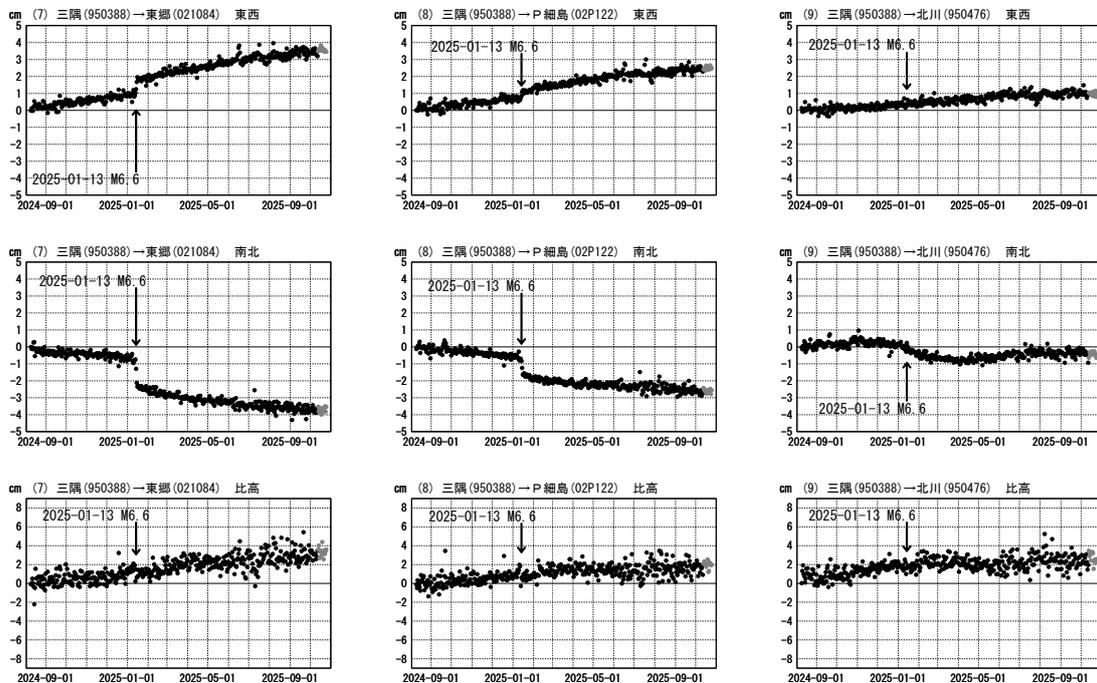
成分変化グラフ (1次トレンド除去後)

計算期間: 2006-01-01~2009-01-01

期間: 2024-08-09~2025-10-25 JST



期間: 2024-08-09~2025-10-25 JST

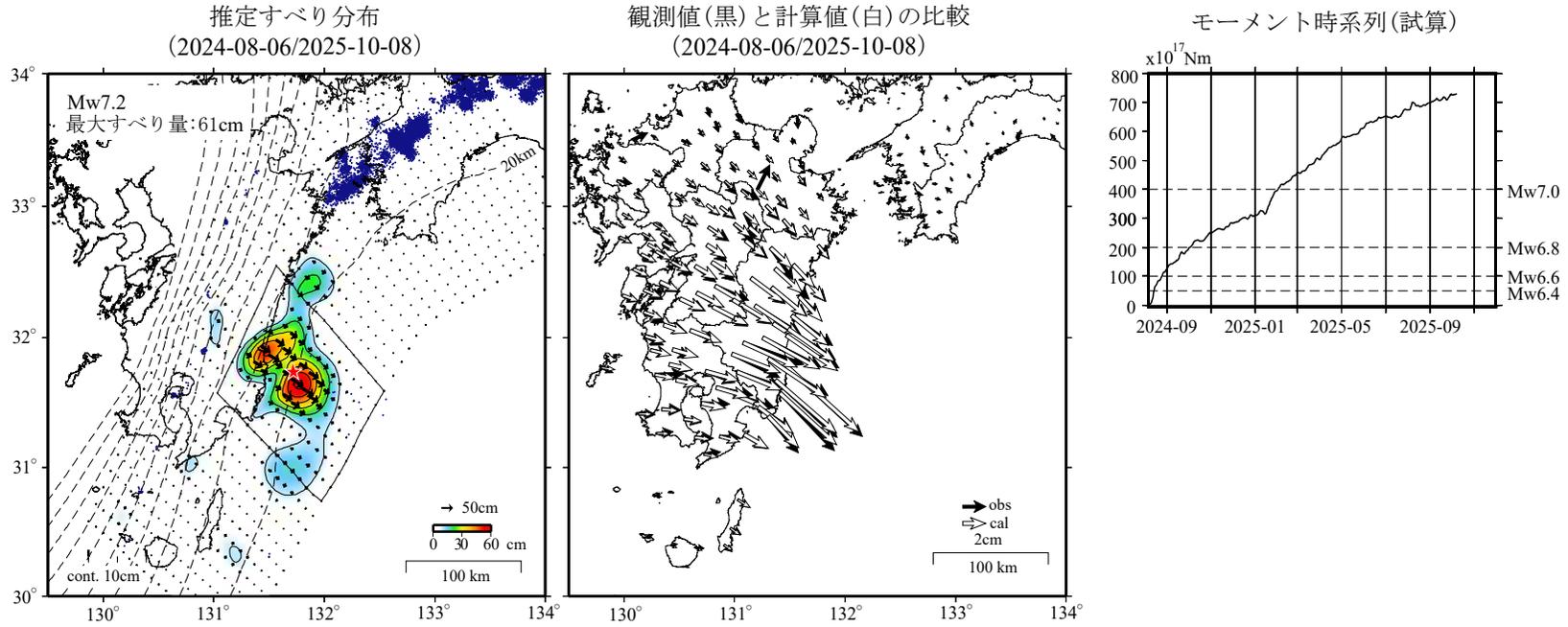


●---[F5:最終解] ●---[R5:速報解]

第 8 図 日向灘の地震 (2024 年 8 月 8 日, M7.1) 後の観測データ : 3 成分時系列グラフ

Fig. 8 GNSS timeseries of continuous GNSS stations after the M7.1 earthquake in the Hyuga-nada on August 8, 2024: three components time series.

日向灘の地震(2024年8月8日 M7.1)の余効すべり(暫定)



Mw及び最大すべり量はプレート面に沿って評価した値を記載している。  
すべり量(カラー)及びすべりベクトルは水平面に投影したものを示している。  
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で示している。

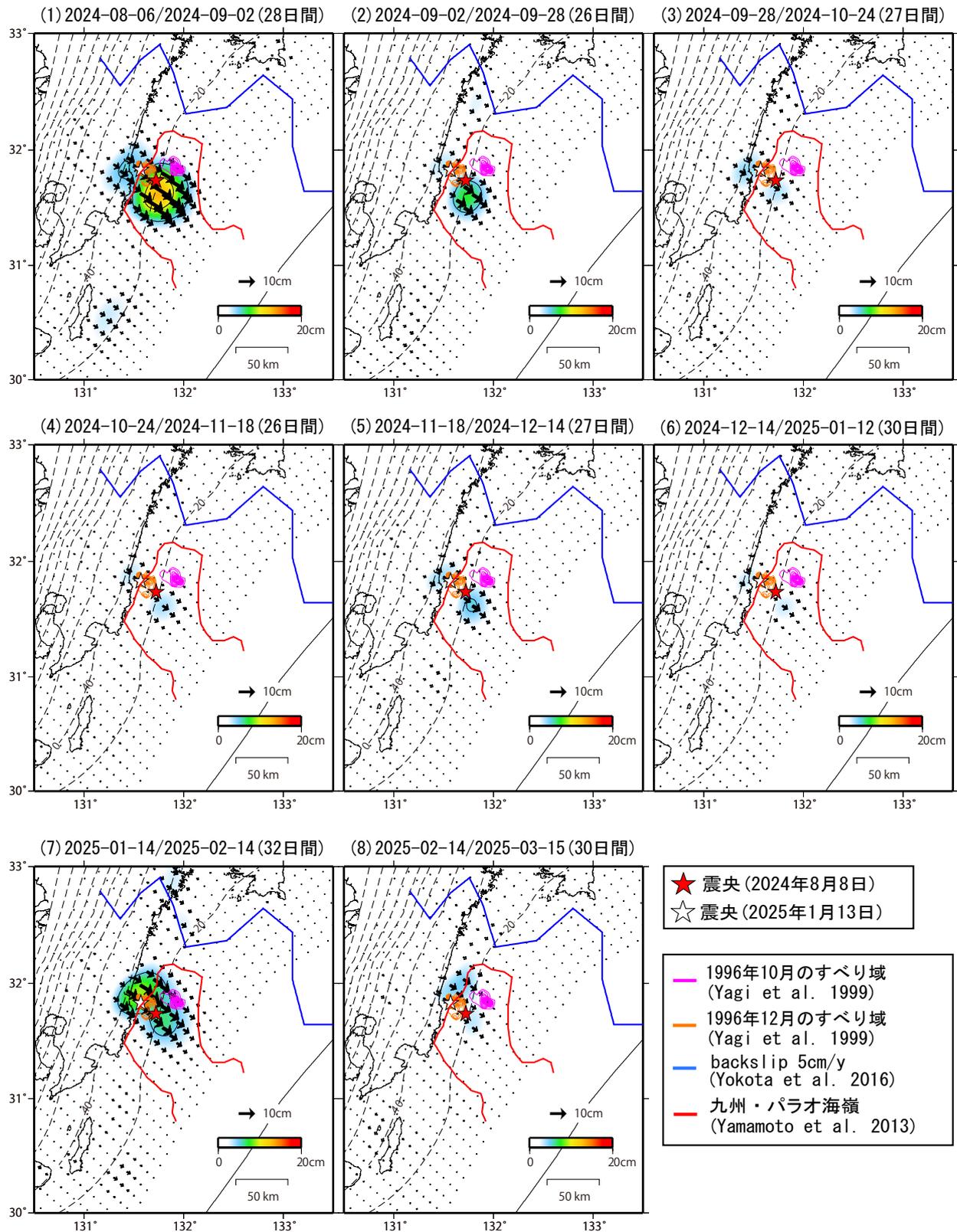
使用データ：GEONETによる日々の座標値(F5解、R5解)  
・F5解(2024-07-20/2025-09-20) + R5解(2025-09-21/2025-10-08)  
・トレンド期間：2006-01-01/2009-01-01(年周・半年周成分は補正していない)  
日向灘付近：2007-10-01/2009-03-01  
モーメント計算範囲：左図の黒枠内側  
観測値：カルマンフィルターで平滑化した値  
黒破線：フィリピン海プレート上面の等深線(Hirose et al., 2008)  
すべり方向：プレートの沈み込み方向に拘束  
青丸：低周波地震(気象庁一元化震源)(期間：2024-08-06/2025-10-08)  
固定局：三隅

\*モーメント：断層運動のエネルギーの目安となる量。  
\*電子基準点の保守等による変動は補正している。  
\*共通誤差成分を推定している。  
\*平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震及び平成28年(2016年)熊本地震の粘弾性変形は補正している(Suito, 2017; 水藤, 2017)。  
\*豊後水道の地震(2024-04-17, M6.6)の地殻変動は除去している。  
\*日向灘の地震(2024-08-08, M7.1; 2025-01-13, M6.6)の地震時変動は除去している。

第9図 日向灘の地震(2024年8月8日, M7.1)の余効すべり(暫定)

Fig. 9 Temporal evolution of postseismic slip of the M7.1 earthquake in the Hyuga-nada on August 8, 2024 (preliminary).

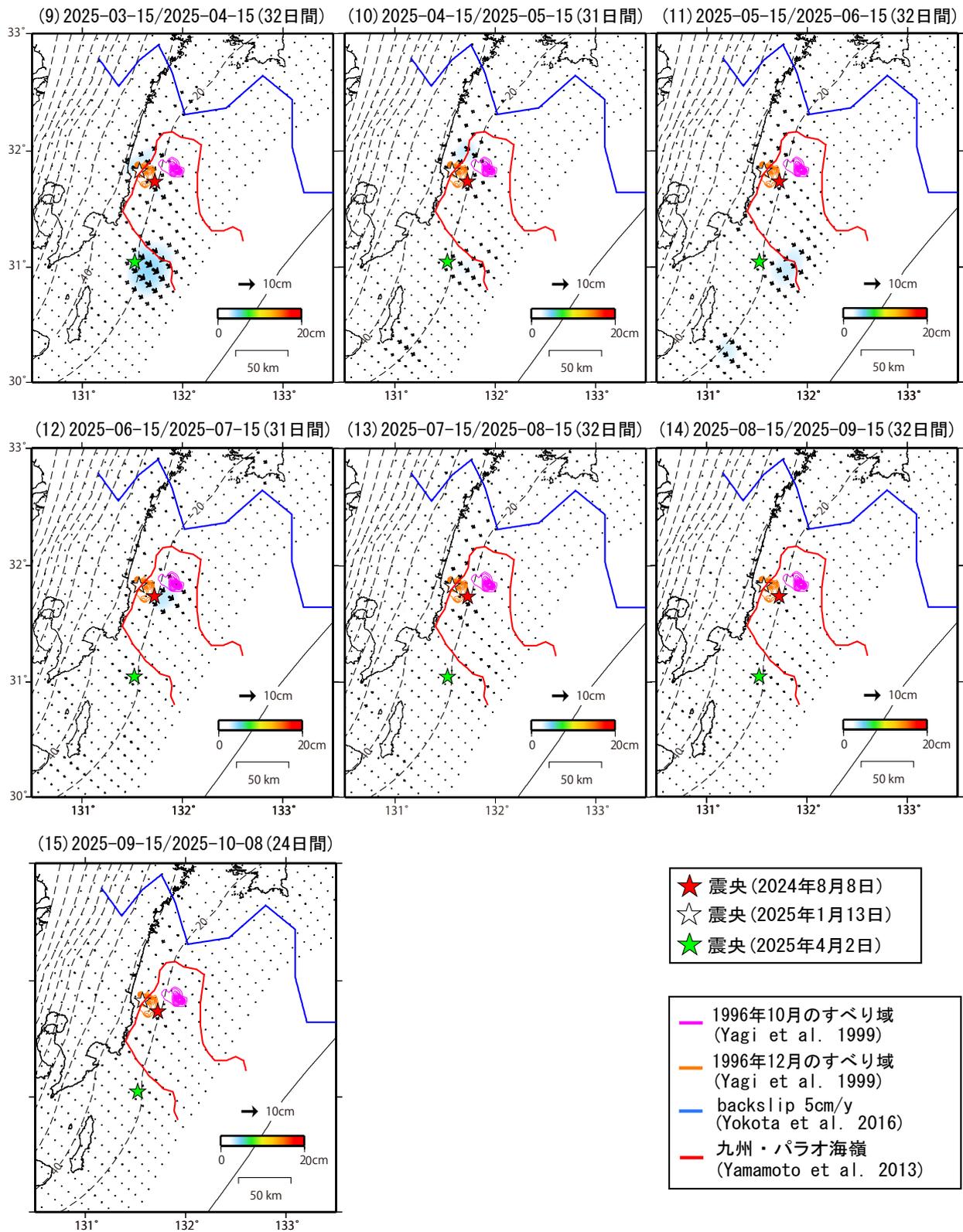
### 日向灘の地震（2024年8月8日 M7.1）に伴う余効すべりの時間変化（暫定）



第 10 図 日向灘の地震（2024 年 8 月 8 日，M7.1）に伴う余効すべりの時間変化（暫定）

Fig. 10 Temporal changes of the postseismic slip of the M7.1 earthquake in the Hyuga-nada on August 8, 2024 (preliminary).

### 日向灘の地震（2024年8月8日 M7.1）に伴う余効すべりの時間変化（暫定）



第 11 図 日向灘の地震（2024年8月8日，M7.1）に伴う余効すべりの時間変化（暫定）（つづき）

Fig. 11 Temporal changes of the postseismic slip of the M7.1 earthquake in the Hyuga-nada on August 8, 2024 (preliminary) (continued).