

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

[大隅半島沖の地震 (4 月 8 日 M5.1) GNSS]

第 1 図は、2024 年 4 月 8 日に発生した大隅半島東方沖の地震の地殻変動に関する資料である。第 1 図上段に示す震央周辺の 2 観測点の基線について、第 1 図下段に 3 成分時系列グラフを示している。この地震に伴う顕著な地殻変動は見られない。

[九州地域の非定常的な地殻変動 (長期的 SSE)]

第 2 ~ 4 図は、2022 年春頃初頭から九州南部で見られている非定常的な地殻変動に関する資料である。非定常的な地殻変動を基に、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。この解析では、東北地方太平洋沖地震以前の 2006 年 1 月 1 日 ~ 2009 年 1 月 1 日の期間で一次トレンドを推定し除去、東北地方太平洋沖地震、熊本地震の粘弾性変形をモデル計算 (Suito, 2017; 水藤, 2017) により除去している。また、固定局の三隅 (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 2 図は、下段に示した 6 観測点の観測値と計算値を比較した時系列図である。九州南部で 2023 年初頭から南向きの変動が見られていたが、最近では停滞している。非定常的な地殻変動は収束したと見られる。計算値は観測値をよく説明できていることが分かる。

第 3 図左の図は、2022 年 7 月 1 日 ~ 2023 年 12 月 14 日の期間で推定されたすべり分布を示している。日向灘の南部ですべりが推定された。推定されたすべりの最大値は 14cm、モーメントマグニチュードは 6.3 と求まった。

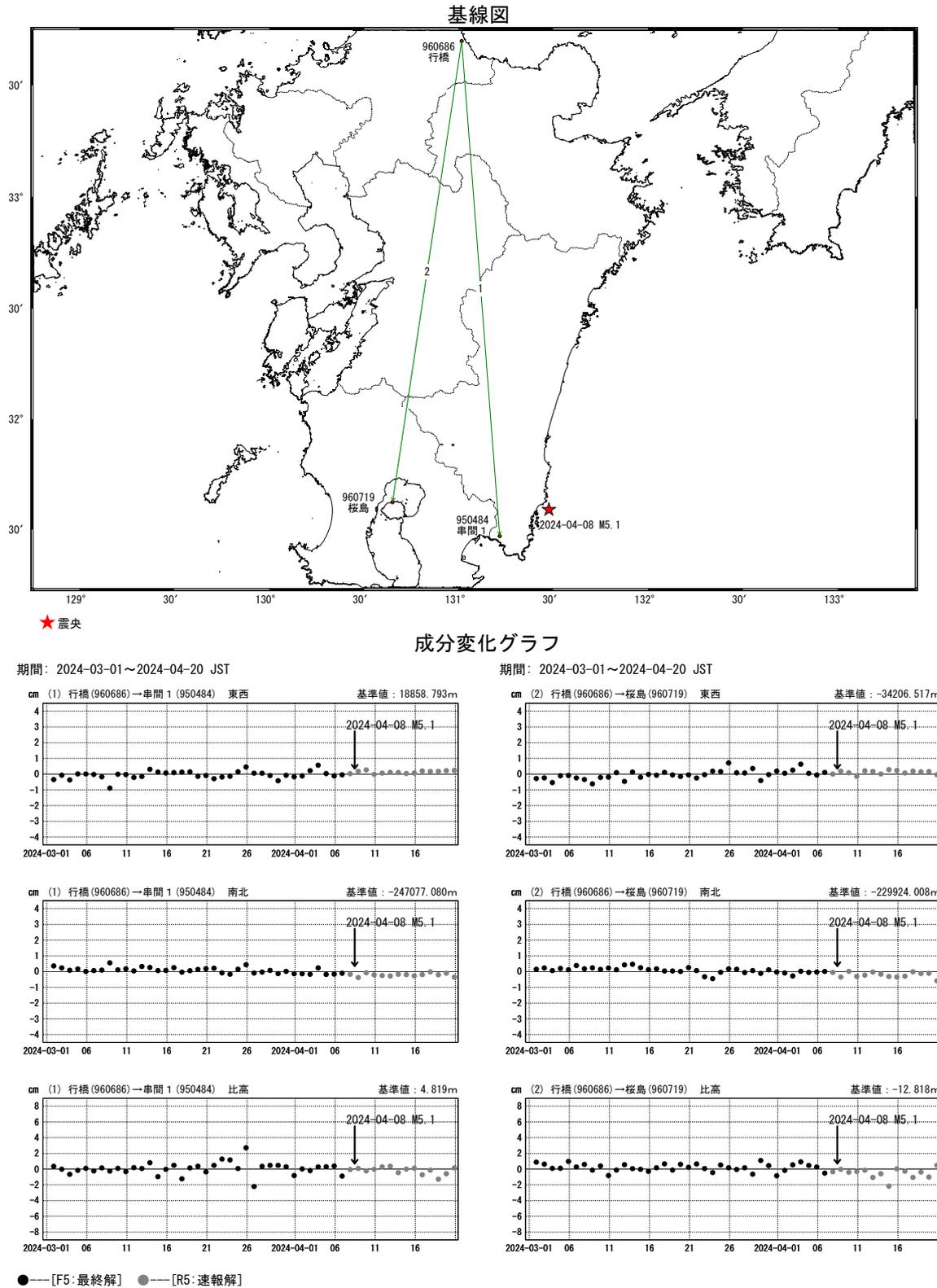
第 3 図中央の図は、観測値と計算値の比較の水平変動ベクトル図である。九州南部の南向きの変動がよく説明できている。

第 3 図右の図は、推定すべり分布図中の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。2020 年春頃からの前回のイベントに伴うモーメント増大が 2021 年夏頃に停滞し、その後収束していた。2023 年初頭から再びモーメントの増大が見られていたが、最近では停滞している。日向灘南部の長期的ゆっくりすべりは停止したと考えられる。

第 4 図は、日向灘南部に位置するグリッドのすべりの時間変化を示した図である。2020 年春頃からのすべりが 2021 年夏頃に停滞し、その後停止していた。2023 年初頭から再びすべりが見られていたが、最近では停滞し、すべりが見られない。

大隅半島東方沖の地震(4月8日 M5.1)前後の観測データ (暫定)

この地震に伴う顕著な地殻変動は見られない。

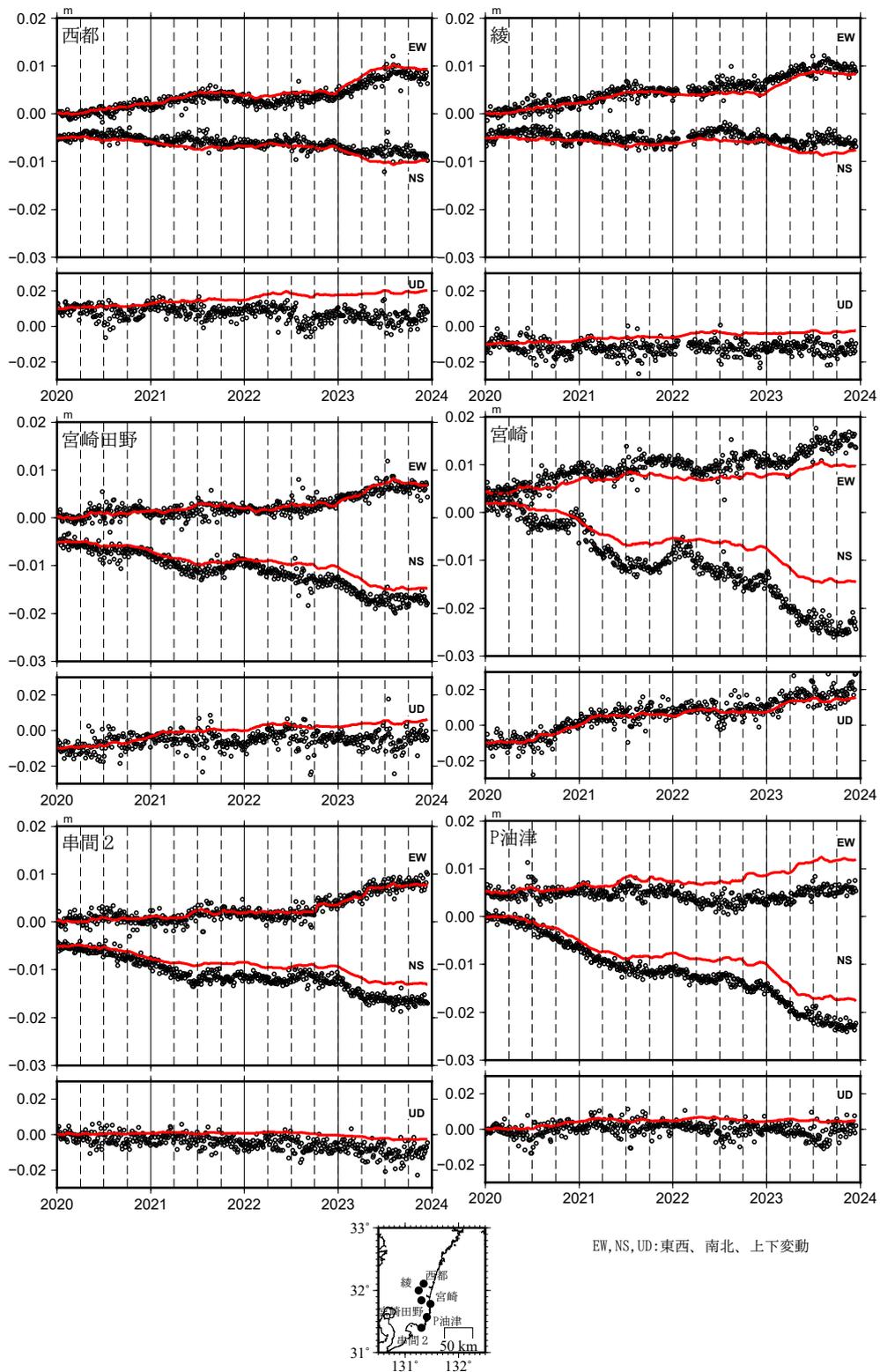


第 1 図 大隅半島東方沖の地震 (2024 年 4 月 8 日, M5.1) 前後の観測データ: (上図) 水平変動, (下図) 3 成分時系列グラフ

Fig. 1 GNSS timeseries of continuous GNSS stations before and after the M5.1 earthquake off the east coast of Osumi Peninsula on April 8, 2024: (top) horizontal displacement (bottom) three-components time series.

九州地域の観測点の座標時系列(黒丸)と計算値(赤線)

時間依存のインバージョン



第 2 図 九州地域の観測点の非定常地殻変動時系列: 観測値(黒丸)と時間依存インバージョンによる計算値(赤線)

Fig. 2 Observed (black dots) and calculated (red line) time series of transient crustal deformations at the GNSS stations in the Kyushu district.

GNSSデータから推定された日向灘南部の長期的ゆっくりすべり（暫定）

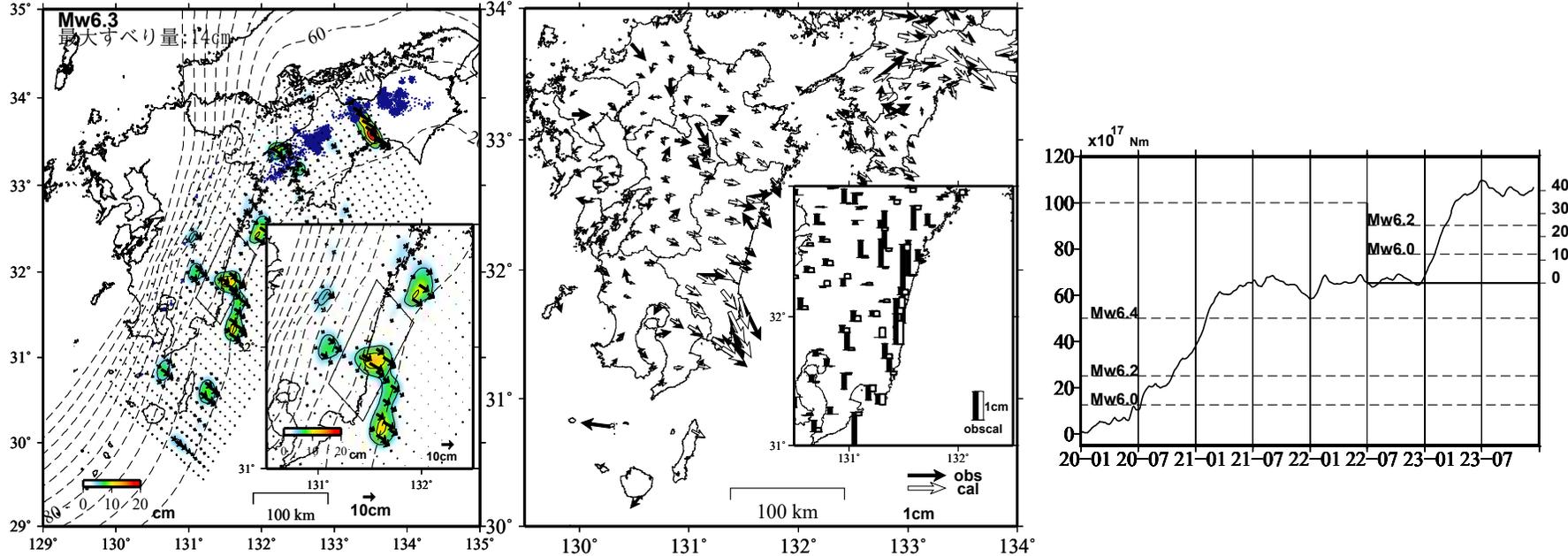
推定すべり分布

(2022-07-01/2023-12-14)

観測値（黒）と計算値（白）の比較

(2022-07-01/2023-12-14)

モーメント*時系列（試算）



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

使用データ: GEONETによる日々の座標値(F5解、R5解)

F5解(2020-01-01/2023-11-25) + R5解(2023-11-26/2023-12-14) * 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: 2006-01-01/2009-01-01 (年周・半年周成分は補正なし)

日向灘附近: 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: 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(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: 2022-07-01/2023-12-14)

固定局: 三隅

*日向灘の地震(2022-01-22, Mw 6.6)の地震時変動を除去している。

*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)。

*共通誤差成分を推定している。

*モーメント: 断層運動のエネルギーの目安となる量。

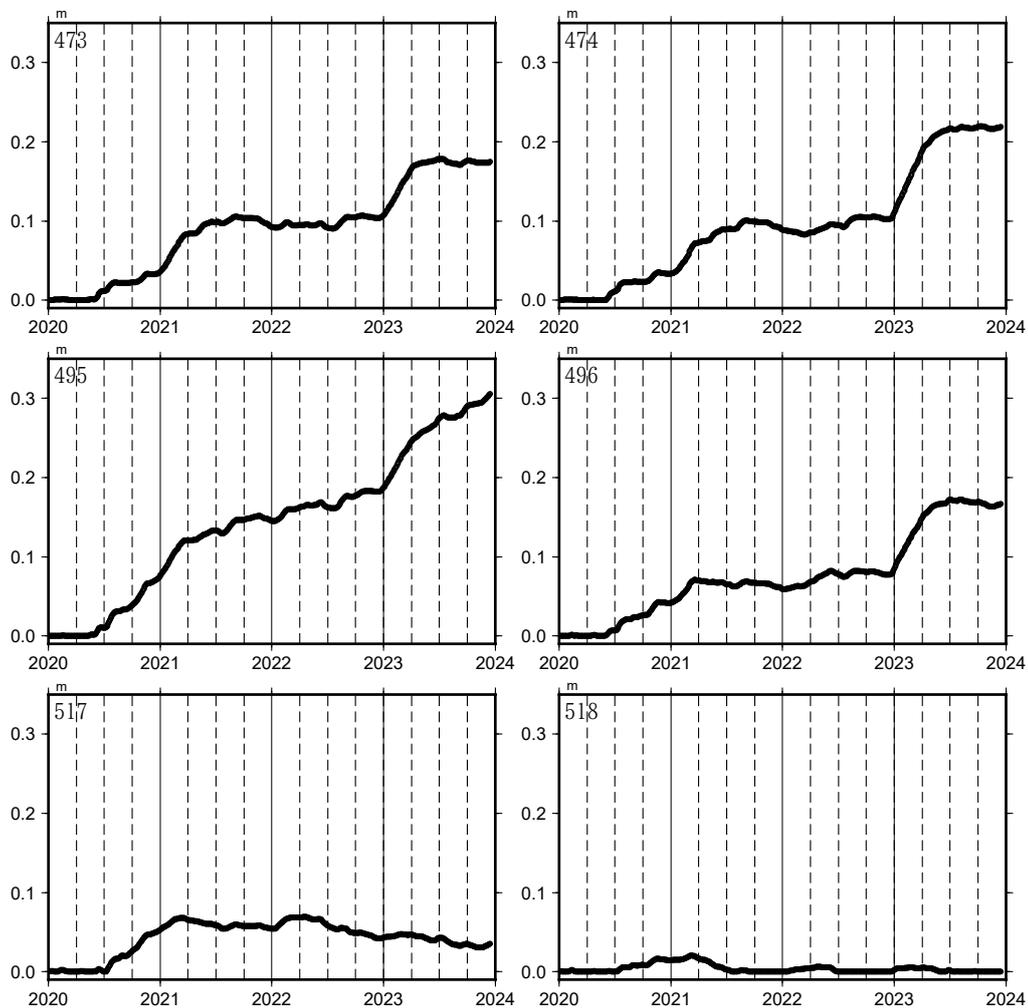
第3図 日向灘南部において推定される長期的ゆっくりすべり（暫定）

Fig. 3 Estimated slip distribution on the plate interface beneath the southern part of Hyuga-nada (preliminary).

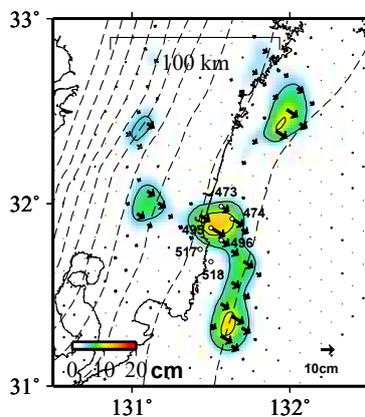
日向灘南部の長期的ゆっくりすべり

各グリッドにおけるすべりの時間変化

時間依存のインバージョン



* プレートの沈み方向と平行な方向の変化を示している。



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

第 4 図 日向灘南部において推定される長期的ゆっくりすべり (暫定) (つづき)

Fig. 4 Estimated slip distribution on the plate interface beneath the southern part of Hyuga-nada (continued).