

2025 年 1 月 13 日の日向灘の地震 (M6.6) に伴う地殻変動

京都大学防災研究所

2025 年 1 月 13 日の日向灘の地震 (M6.6) に伴う地殻変動について、国土地理院 GEONET と京都大学防災研究所宮崎観測所の GNSS 観測網 (図 1) のデータを併合処理して明らかになった結果について報告する。データの前処理として、GEONET950388 観測点 (三隅) に対する各観測点の相対座標を用いて 2021 年 8 月から 2024 年 7 月までの一次トレンド、年周・半年周成分を推定し、それを日座標値の時系列から差し引いて、非定常地殻変動を抽出した。

2024 年 8 月 8 日の日向灘の地震 (M7.1) 時、この地震後から 2025 年 1 月 13 日の地震直前まで、2025 年 1 月 13 日の地震時の 3 期間の地殻変動に対する変動ベクトル図を図 1 に示す。1 月 13 日の地震時地殻変動 (図 1c) の水平成分の大きさは、940095 観測点で 5.5cm、MZAK 観測点で 5.0cm、IKIM 観測点で 5.0cm などであり、上下成分では 940095、MAZK、IKIM 観測点で 2cm を超える沈降が観測されている。変動量は、2024 年の地震 (図 1a) の半分以下であり、変動の中心も北にシフトしていることがわかる。また、この 2 つの地震の間には、水平成分で最大 4cm 程度の余効変動が観測されている (図 1b)。余効変動を地震時変動と比較すると、全ての観測点で水平変動の方向がプレート相対運動方向にほぼ平行となっていることと、上下変動が隆起となっている点が異なっている。

図 2 は各観測点の時系列を示す。全ての観測点で 2 つの地震の地震時変動と余効変動が確認できる。2024 年の地震の余効変動が継続している中で 2025 年の 1 月の地震が発生しているが、1 月の地震の前に特段の変化は見られない。

図 3 は、2025 年の地震時変動から、半無限弾性体の矩形断層を弘瀬によってコンバイルされたによるプレート境界面 (Baba et al., 2002, Nakajima and Hasegawa, 2007, Hirose et al., 2008) 上に固定して、パラメータを推定したもので、震央の北東側に矩形断層が推定された。概ね余震分布と調和的な結果が得られた。剛性率を 40GPa とすると M_w は 6.85 となる。

図 4 は、図 3 と同様な手法で推定した 1996 年 10 月 19 日 (M6.9) と 12 月 3 日 (M6.7) の地震、2024 年 8 月 8 日の地震と 2025 年 1 月 13 日の地震に対する矩形断層モデルの位置を比較したものである。2024 年と 2025 年の震源断層は、海溝軸方向に隣接しており、2025 年の震源断層が 2024 年の北側に位置していることがわかる。また、1996 年の 2 つの地震の震源断層は 2025 年の震源断層の範囲と重なっており、2025 年の地震は 1996 年の 2 つの地震の領域を再破壊したものと解釈できる。2025 年の地震の滑り量は 0.76m と推定されているので、1996 年の地震以降に蓄積されたひずみの全量が今回解放されたと考えると、この領域のひずみの蓄積速度は、年間約 3cm 分であったと考えられる。1996 年の 2 つの地震を合わせたモーメントは、本推定では 3×10^{19} N m 程度であり、2025 年の地震ではその 8 割程度のモーメント (2.4×10^{19} N m) が解放されたと見られる。

本資料では、京都大学防災研究所において米国ジェット推進研究所 (JPL) の精密暦を用いて GipsyX Ver2.3 の精密単独測位法 (PPP) により計算した日座標値を使用した。

(文責 西村)

謝辞：国土地理院の電子基準点 RINEX データ、気象庁一元化震源データを使用しました。

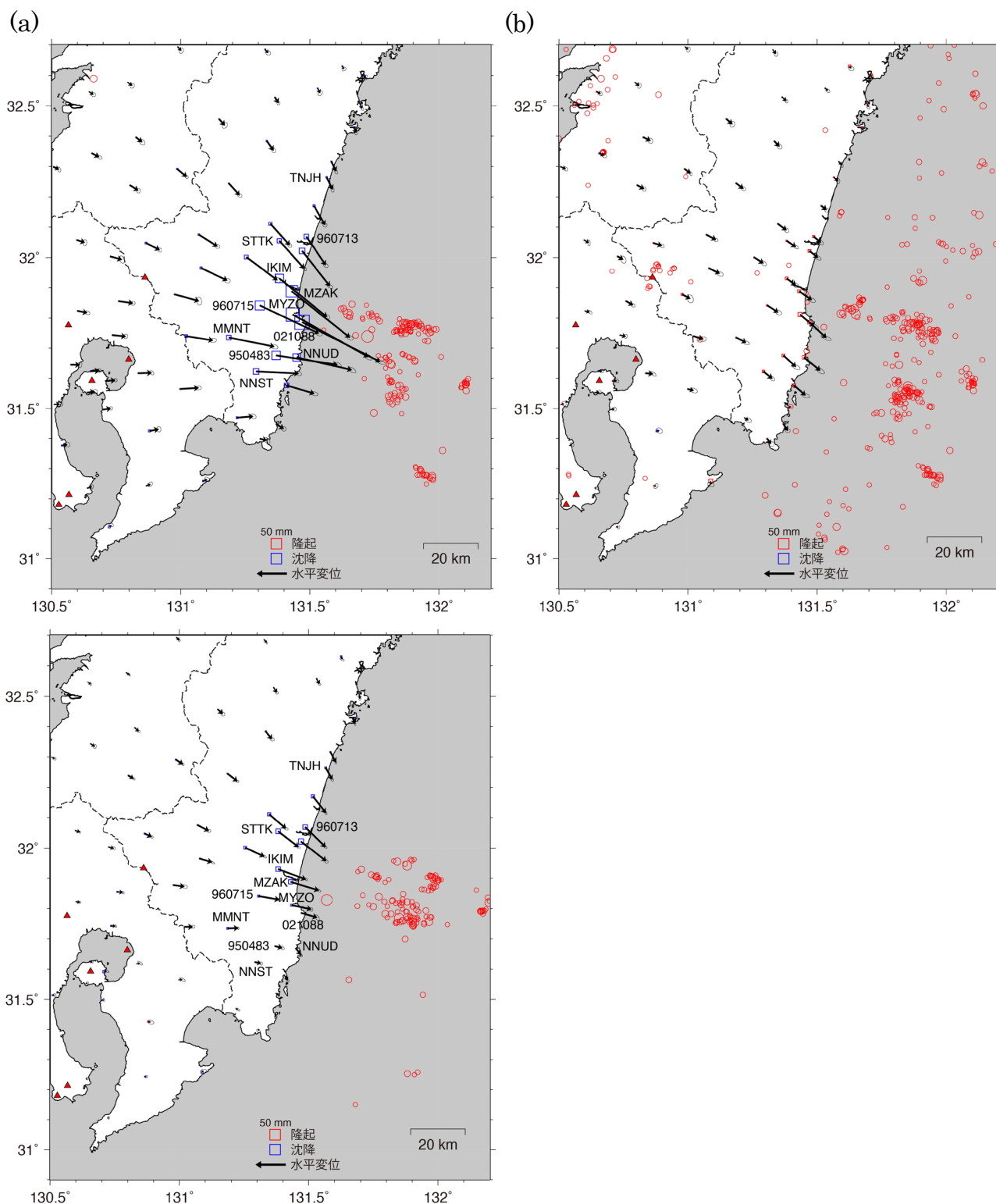


図1 (a) 2024年8月8日日向灘の地震(M7.1)時の地殻変動。(b) 2024年8月8日の日向灘の地震後から2025年1月13日の日向灘の地震(M6.6)前までの地殻変動。(c) 2025年1月13日の日向灘の地震時の地殻変動。赤丸は、M2以上50km以浅の気象庁一元化震源。変位量は、各期間の前後10日間の平均座標の差から計算している。

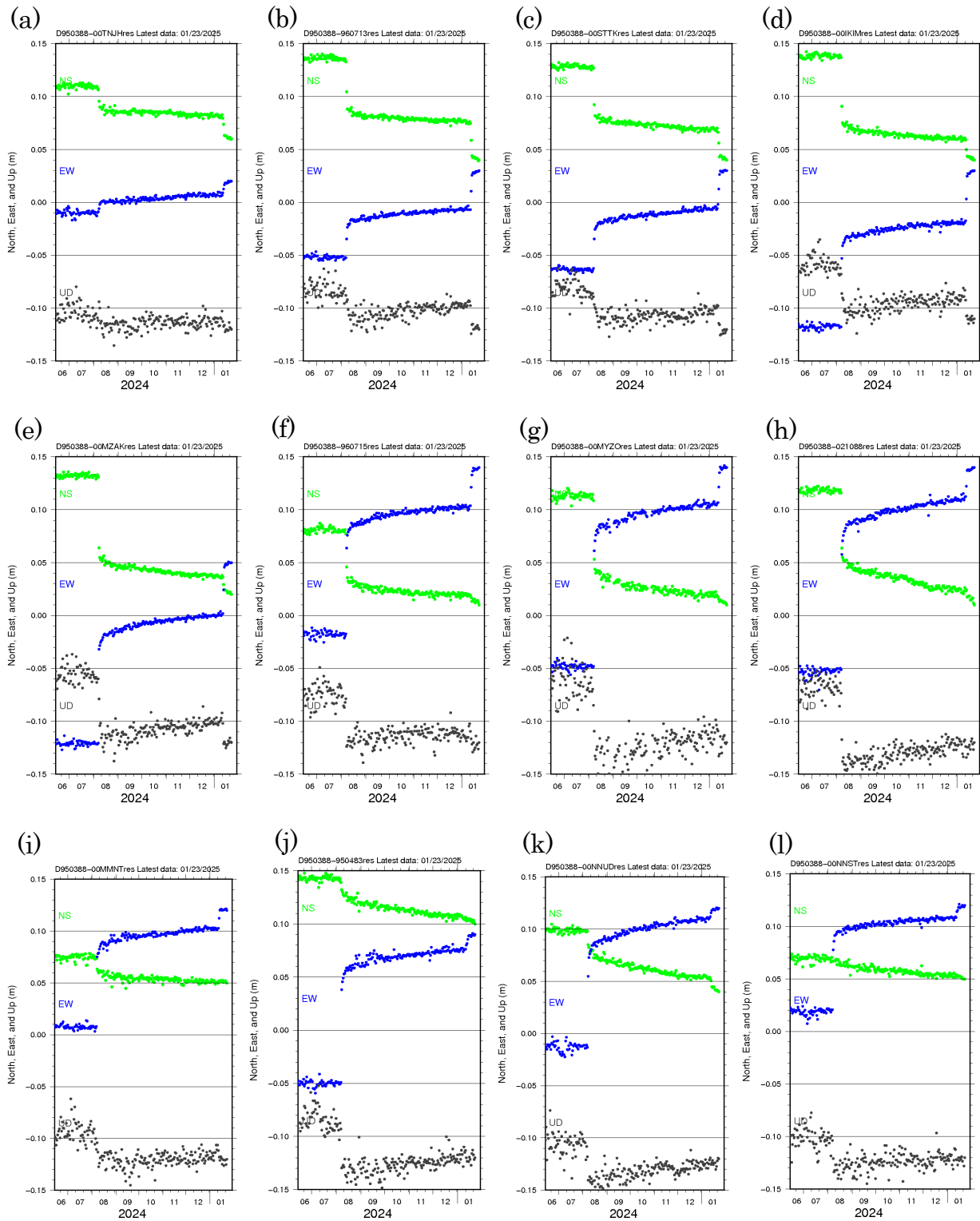


図2 日向灘沿岸域のGNSS観測点の時系列。(日座標値、精密暦使用、参照点950388島根県三隅)。最新データは2025年1月23日。2021年8月から2024年7月までのデータから1次トレンド、年周、半年周は推定し、補正している。(a) TNJH。(a) 960713。(b) STTK。(c) IKIM。(d) MZAK。(e) 960715。(f) MYZO。(g) 021088。(h) MMNT。(i) 950483。(j) NNUD。(k) NNST。

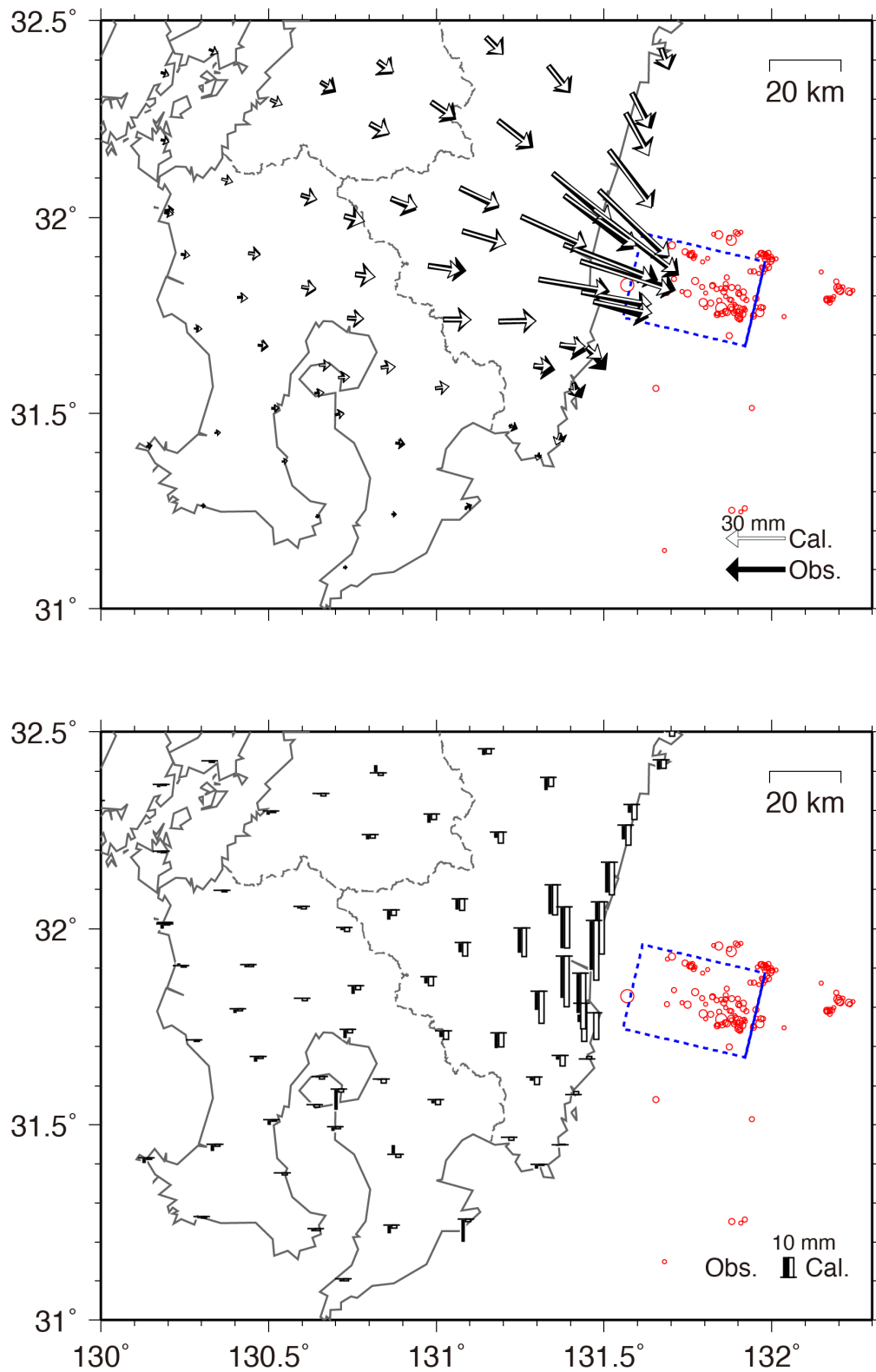


図3 GNSS データから推定した 2025 年 1 月 13 日の日向灘の地震 (M6.6) の震源断層モデル (青色矩形領域)。矩形断層一様すべりを仮定し、プレート境界(Baba et al., 2002, Nakajima and Hasegawa, 2007, Hirose et al., 2008)に深さ、走向、傾斜を固定して矩形断層の断層パラメータを Matsu'ura and Hasegawa(1988)の手法で推定した。推定された断層パラメータは、N31.817°, E131.768°, 深さ 20.8km、長さ 24.5 km, 幅 38.4 km、走向 193°, 傾斜 22°, すべり角 66°, すべり量 0.76m、 M_w 6.85 (剛性率 40GPa)。

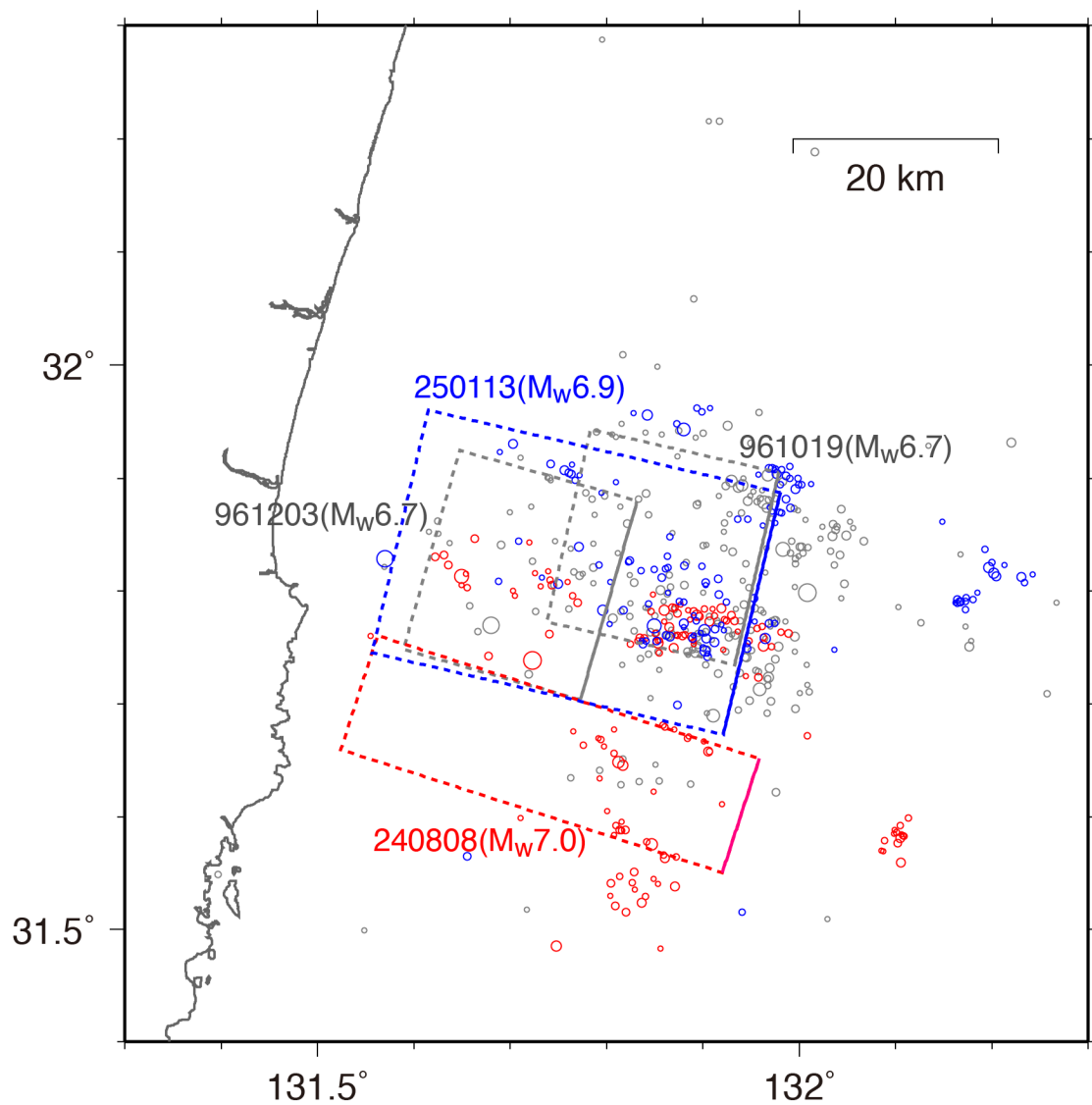


図4 GNSS データから推定した 1996 年 10 月 19 日(M6.9、灰色)、1996 年 12 月 3 日(M6.7、灰色)、2024 年 8 月 8 日(M7.1、赤色)、2025 年 1 月 13 日(M6.6、青色)の地震の矩形断層モデルの位置の比較。各地震発生日から 3 日間の M2 以上の気象庁一元化震源も同色で示す。