

2023 年 5 月 5 日の能登半島の地震 (M6.5) に伴う地殻変動と震源断層モデル

京都大学防災研究所
金沢大学理工研究域

2023 年 5 月 5 日に発生した能登半島の地震 (M6.5) に伴う地殻変動について、国土地理院 GEONET 観測点と京都大学防災研究所及び金沢大学の臨時 GNSS 観測点のデータを合わせて解析した結果について報告する。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) の速報暦を用いて GipsyX の精密単独測位法 (PPP) により計算した日座標値を用いた。図 1 に地震時・地震後地殻変動分布。図 2 に GNSS データから推定した震源断層モデル、図 3 に日座標値の時系列を示す。

地震時の地殻変動は、水平成分では SZMT 観測点で西南西方向に約 10cm、SZOT 観測点で西南西方向に約 6cm、SZHK 観測点で南西に 6cm、SZID 観測点で西方向に約 2cm の変動が観測されている。また、上下成分では SZHK 観測点で約 18cm、SZMT 観測点で約 9cm、SZID 観測点で約 4cm、SZOT 観測点で約 3cm のいずれも隆起が観測されている (図 1 a)。地震後の余効変動も震源域近傍の観測点であるように見える (図 1 b) が、その特徴を議論するには時期尚早かもしれない。

半無限弾性体内の矩形断層一様すべりを仮定して、断層パラメータを Hasegawa and Matsu'ura(1987)のインバージョン手法で推定すると (図 2 a、表 1)、ほぼ東西走向の比較的高角な右横ずれ成分を含む逆断層すべりが推定される。一方、走向、傾斜を気象庁 CMT 解の南東傾斜の節面に固定した場合 (図 2 b、表 2) でも、観測された地殻変動を概ね説明することは可能である。2つのモデルを比較すると、すべてのパラメータを推定したモデル (図 2a) の方が、主に上下成分のフィッティングが優れていることにより統計的に有意に優れているが、目視ではその差は小さい。

(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。京都大学の GNSS 観測点の設置にあたり、珠洲市教育委員会、珠洲市企画財政課、珠洲市産業振興課、珠洲市総務課、能登町教育委員会及び奥能登国際芸術祭実行委員会にお世話になりました。ここに記してこれらの機関に感謝いたします。

表 1 GNSS 観測点で観測された地殻変動から推定した断層モデル

経度 (°)	緯度 (°)	上端深さ (km)	長さ (km)	幅 (km)	走向 (°)	傾斜 (°)	すべり角 (°)	すべり量 (m)	M _w *
137.235 ±0.002	37.546 ±0.002	2.1 ±0.2	8.4 ±0.2	9.4 ±0.3	82 ±1	53 ±1	117 ±1	0.75 ±0.04	6.10

*剛性率は 30 GPa を仮定。

表 2 気象庁の CMT 解に走向、傾斜を固定した場合の推定断層モデルのパラメータ

経度 (°)	緯度 (°)	上端深さ (km)	長さ (km)	幅 (km)	走向 (°)	傾斜 (°)	すべり角 (°)	すべり量 (m)	M _w *
137.243 ±0.002	37.543 ±0.001	6.0 ±0.1	7.1 ±0.5	8.9 ±0.2	49	34	96 ±1	1.94 ±0.12	6.31

*剛性率は 30 GPa を仮定。

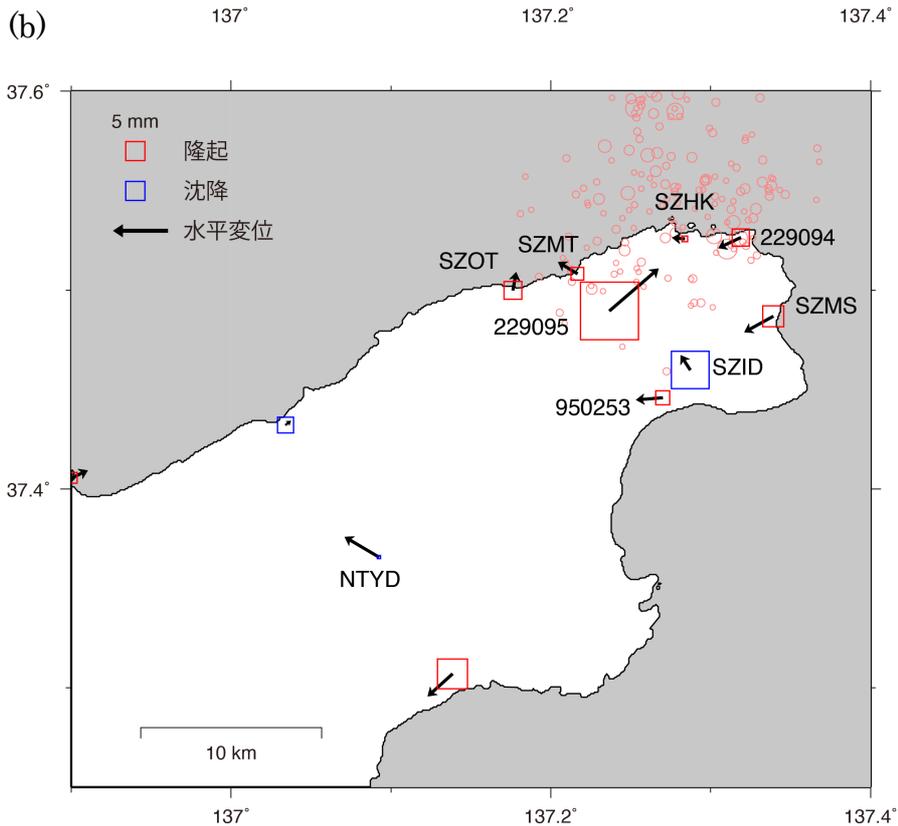
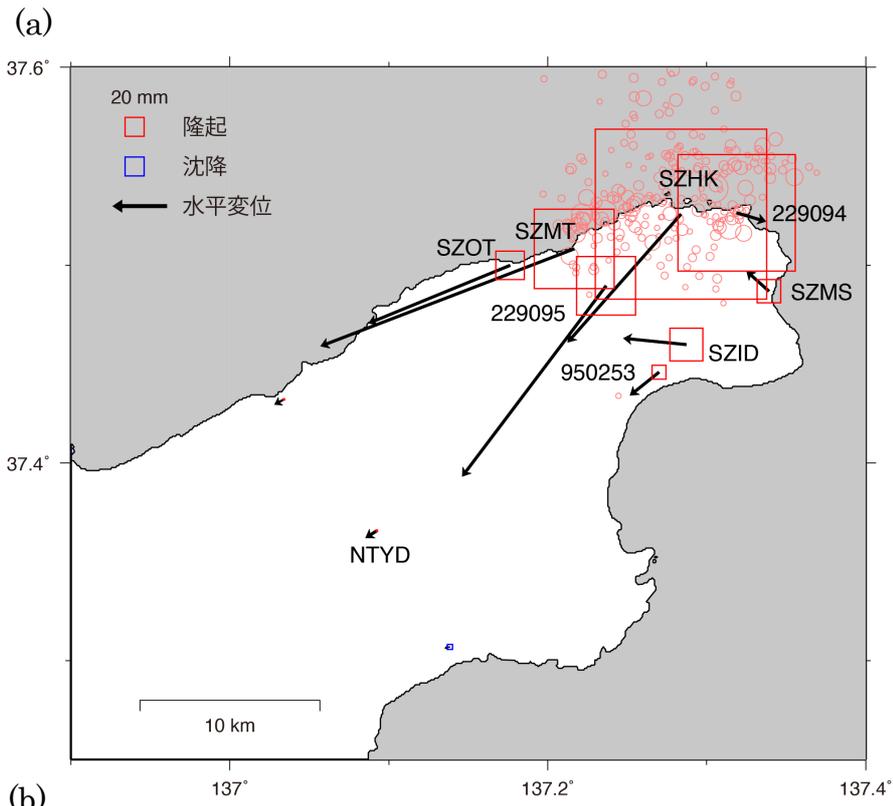


図1 GNSS観測点における地震時と地震後の地殻変動分布。固定局は071158(志賀A)。(a)地震時の地殻変動。4月27日-5月4日と5月6-8日の日座標値平均の差をとったもの。(b)地震後の地殻変動。5月6日と5月8日の日座標値の差をとったもの。

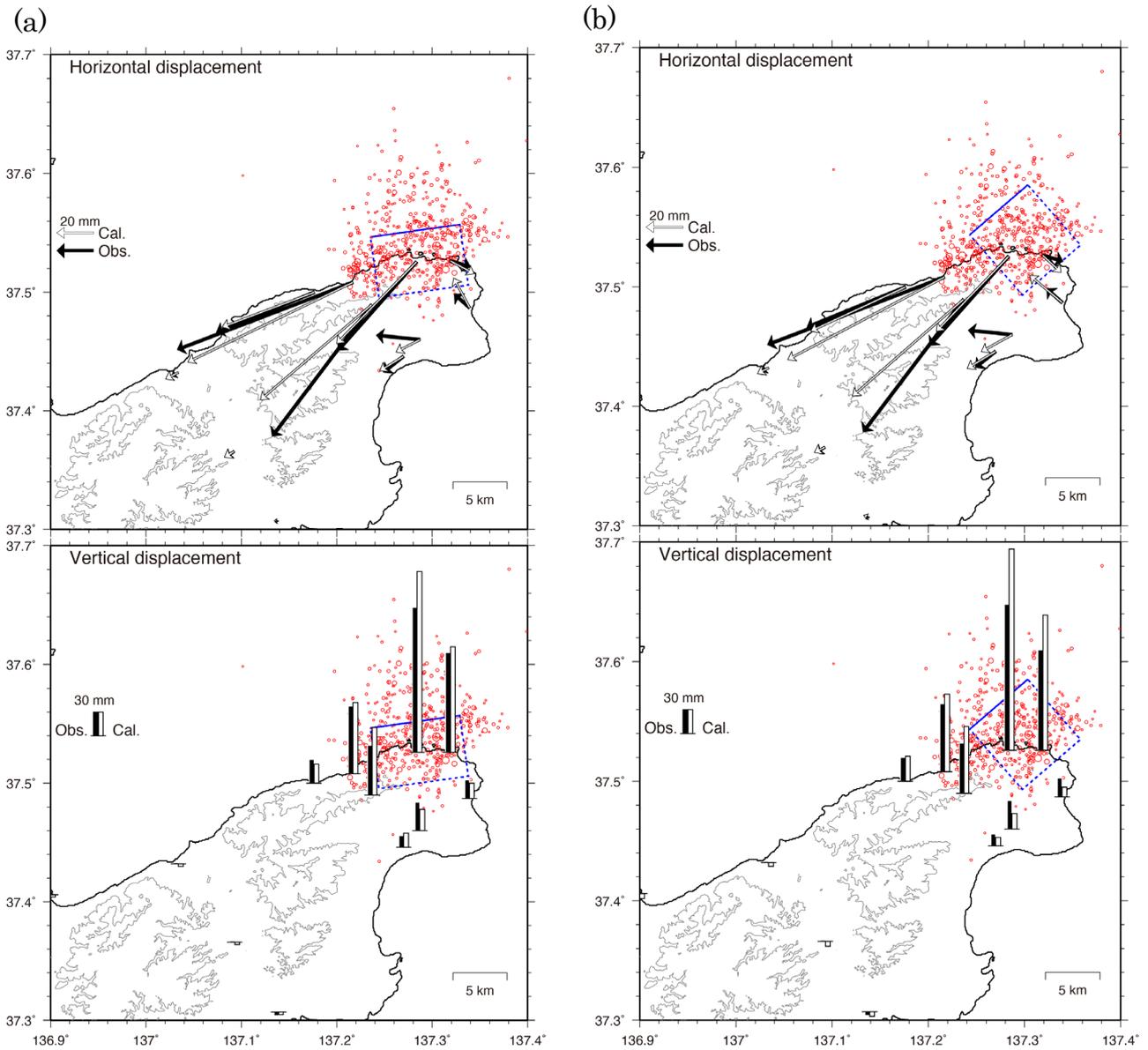


図2 GNSSデータから推定された5月5日の地震(M6.5)の震源断層モデル(青破線)。赤丸は5月5-9日のM2以上の気象庁一元化震源。固定局は071158(志賀A)。(a)すべてのパラメータを推定した場合(表1)。(b)走向・傾斜を気象庁CMT解に固定した場合(表2)。

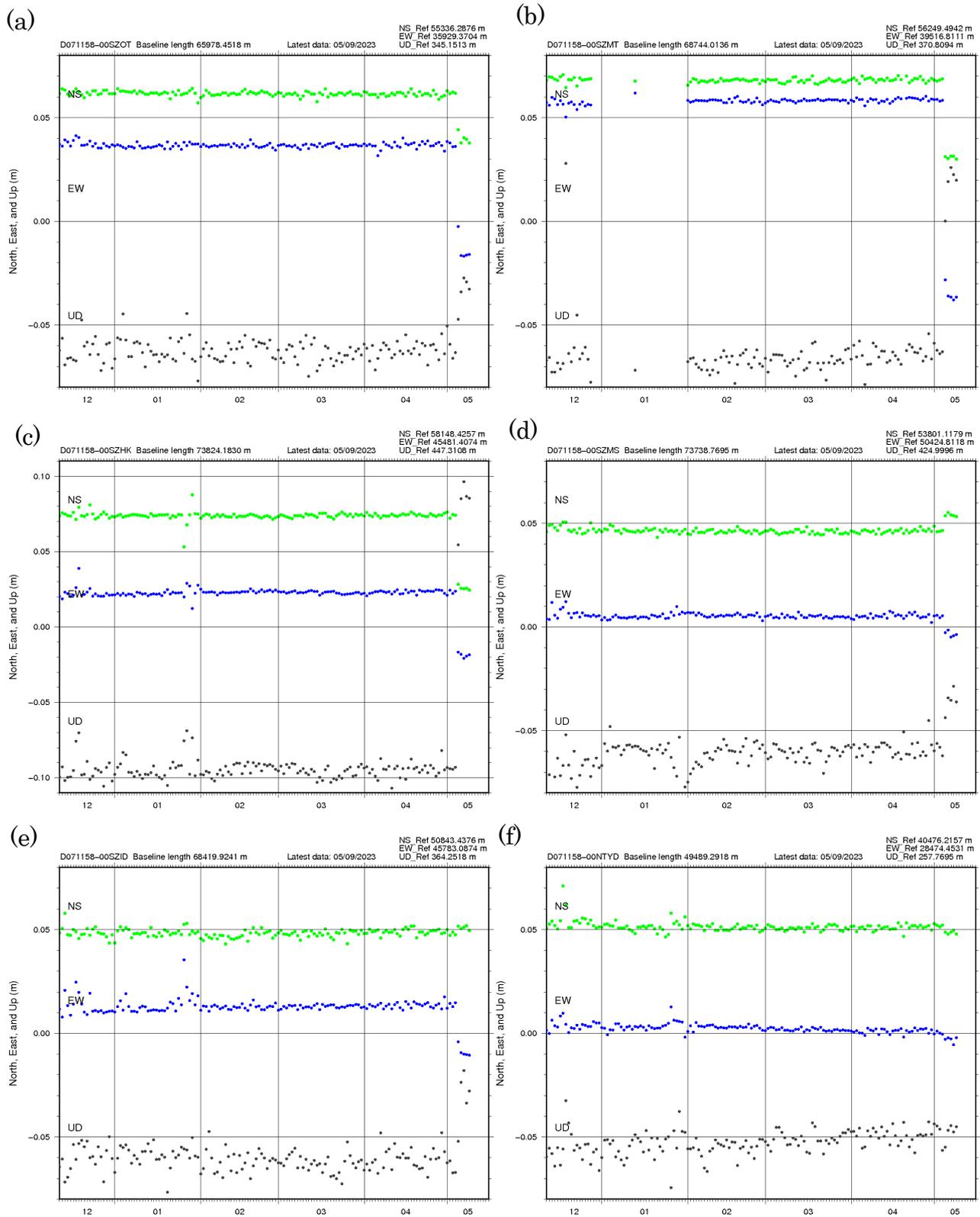


図3 各基線における日座標値の時間変化（速報暦使用）。トレンド補正及びノイズ軽減処理は行っていない。観測点位置については図1参照。(a) 071158-SZOT。(b) 071158-SZMT。(c) 071158-SZHK。(d) 071158-SZMS。(e) 071158-SZID。(f) 071158-NTYD。