

## 能登半島の地殻変動（2022年2月）

京都大学防災研究所  
金沢大学理工研究域

能登半島では引き続き地震活動が活発な状態が続いているが、京都大学防災研究所と金沢大学理工研究域が2021年9月に設置した臨時GNSS連続観測点（SZOT, SZMS, SZHK, NTYD）における地殻変動の観測結果を報告する。2-3ヶ月の期間毎の変位のスナップショット（図1）を見ると、全体的には昨年夏以前よりも変動速度はやや減速しているが、現在でも地殻変動は継続しており、特に群発地震震源域近傍の観測点では、震源域付近を中心とした膨張を示す地殻変動が明瞭である。膨張の中心位置は、期間毎に東西に移動しているように見えるが、季節変動等のノイズによる可能性は否定できない。なお、NTYDの2021年12月以降のデータについては、積雪の影響を受けている可能性が高いことに注意が必要である。

GNSS観測点の各基線の時系列（図2）を見ると、SZOT-SZMS基線（図2a）のような震源域近傍の基線では、基線長が伸張しているが、その変動速度は昨年秋に比べると減速しているように見える。

臨時観測点設置後を二分割した期間において、球状圧力源（茂木モデル）を仮定して、各期間の地殻変動源を推定した（図3）。変動源の深さ（約11km）や体積変化量（ $4-4.5 \times 10^6 \text{m}^3$ ）に大きな差は見られないが、変動パターンから示唆されるように、変動源の位置が東西に移動している可能性がある。

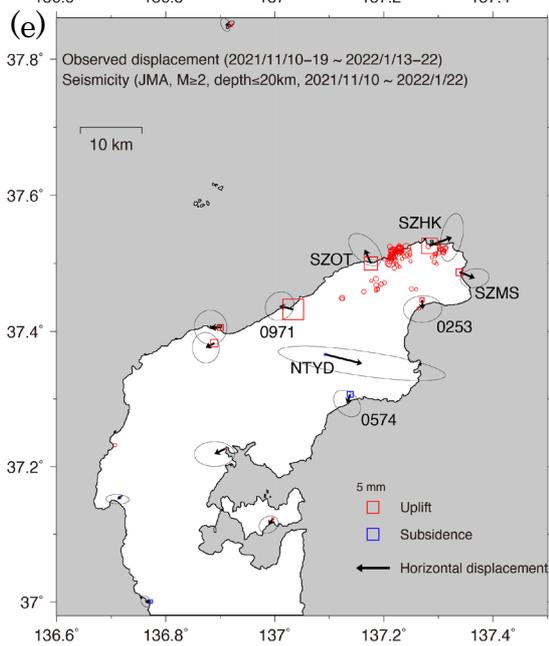
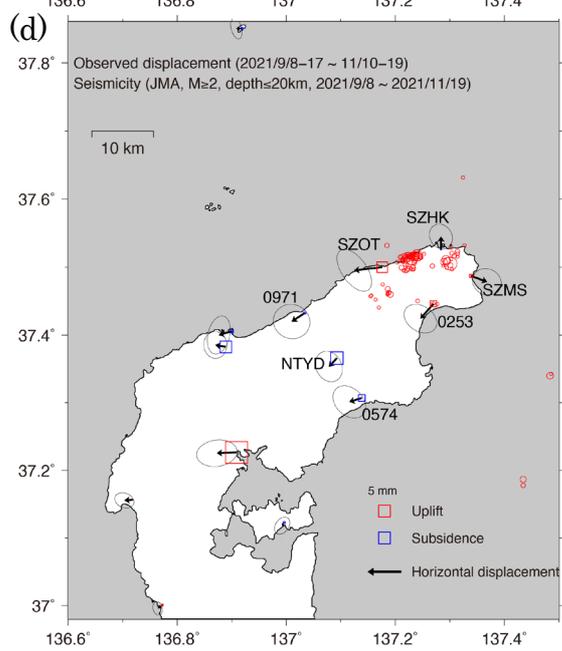
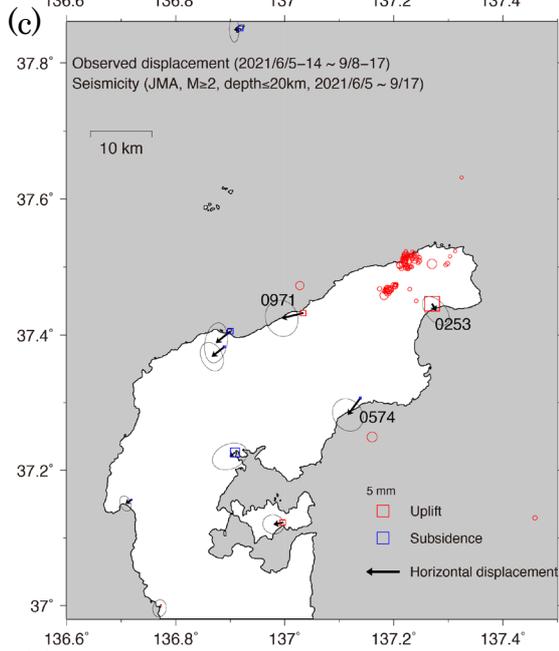
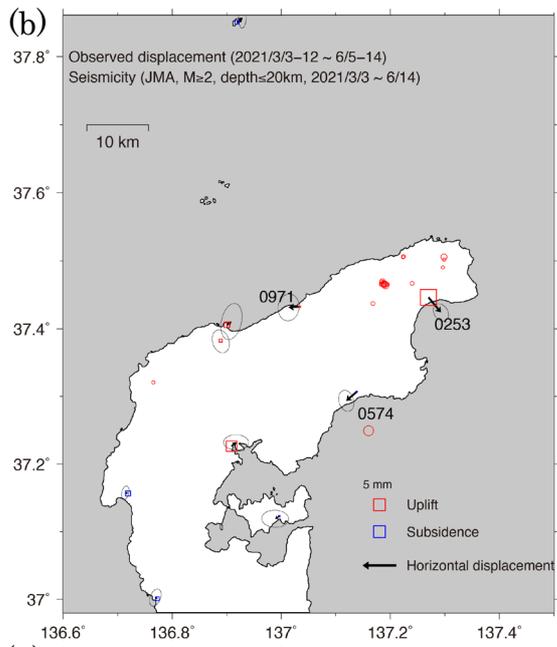
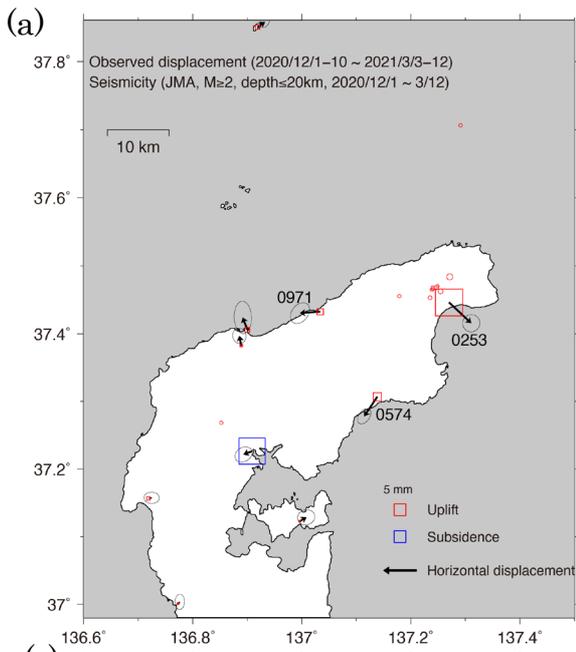
なお、本資料では、京都大学防災研究所において米国ジェット推進研究所（JPL）の精密暦及び速報暦を用いてGipsyX Ver1.4の精密単独測位法（PPP）により推定した日座標値を用いた。

**謝辞：**国土地理院のGNSSデータ、気象庁一元化震源データを使用させていただきました。観測点の設置にあたり、珠洲市教育委員会、珠洲市役所企画財政課及び能登町教育委員会にお世話になりました。

（文責 西村）

（次ページ）

図1 能登半島のGNSS観測点における各期間の変動ベクトル図。赤青の四角は上下変動を表す。SZOT、SZMSは京都大学、SZHK、NTYDは金沢大学、それ以外は国土地理院による観測点。精密暦を用いたITRF2014準拠の日座標値に基づき、2017-2019年の期間で推定した1次トレンド・年周・半年周を外挿して除去した各期間の変位を表示した。臨時観測点については、1次トレンド成分のみを周囲の観測点から補間推定して、除去した。赤丸は図中に示した各期間の気象庁一元化震源（ $M \geq 2$ , 深さ $\leq 20 \text{km}$ ）。(a) 2020年12月1-10日から2021年3月3-12日まで(92日間)の変位。(b) 2021年3月3-12日から6月5-14日まで(95日間)の変位。(c) 2021年6月5-14日から9月8-17日まで(96日間)の変位。(d) 2021年9月8-17日から11月10-19日まで(63日間)の変位。(e) 2021年11月10-19日から2022年1月13-22日まで(64日間)の変位。NTYDの変位は積雪の影響を受けている可能性が高い。



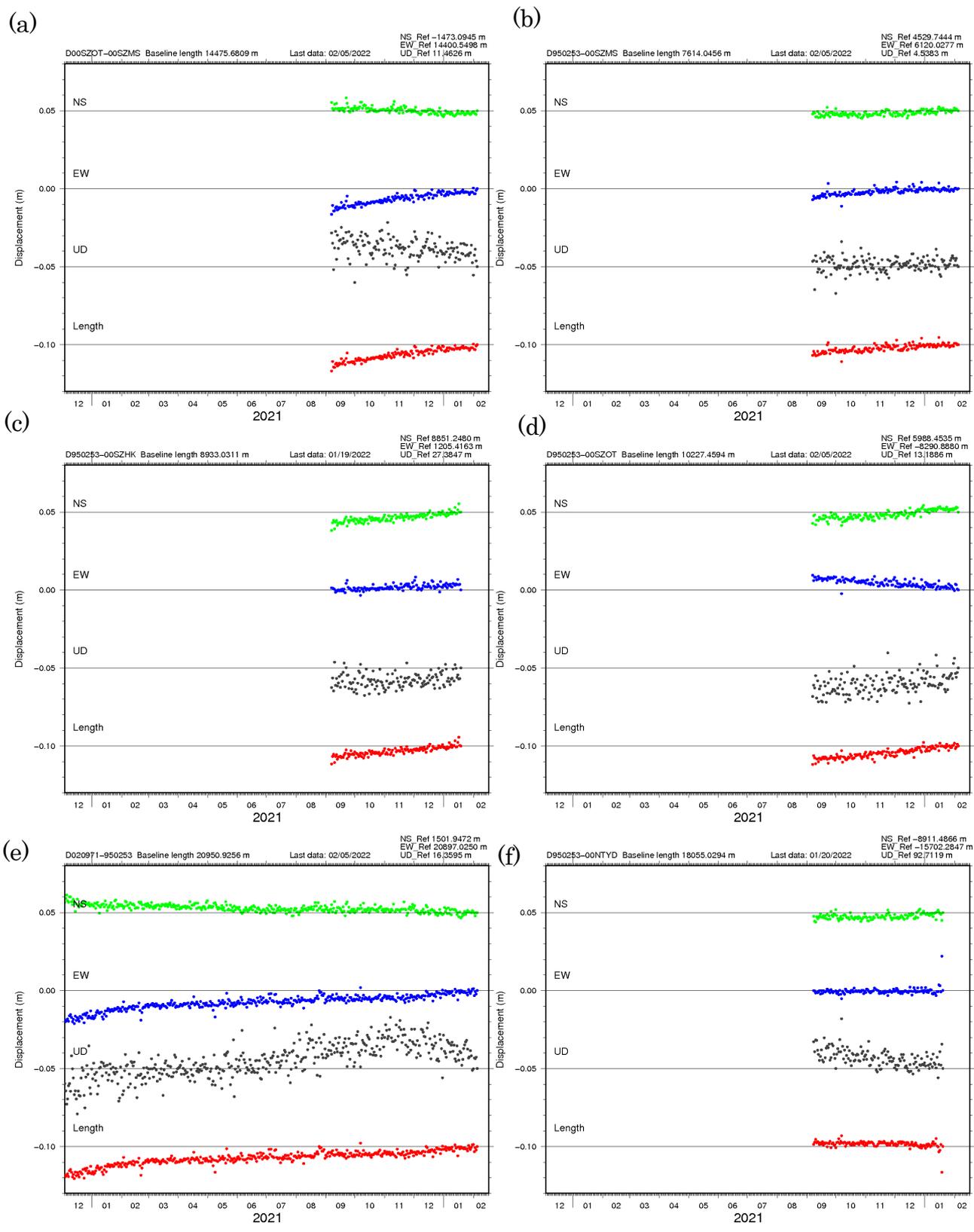


図2 各基線における日座標値変化。速報暦に基づく日座標値を使用。各観測点の位置は図1参照。  
 (a)SZOT-SZMS. (b)0253-SZMS. (c)0253-SZHK. (d)0253-SZOT. (e)0971-0253. (f)0253-NTYD.

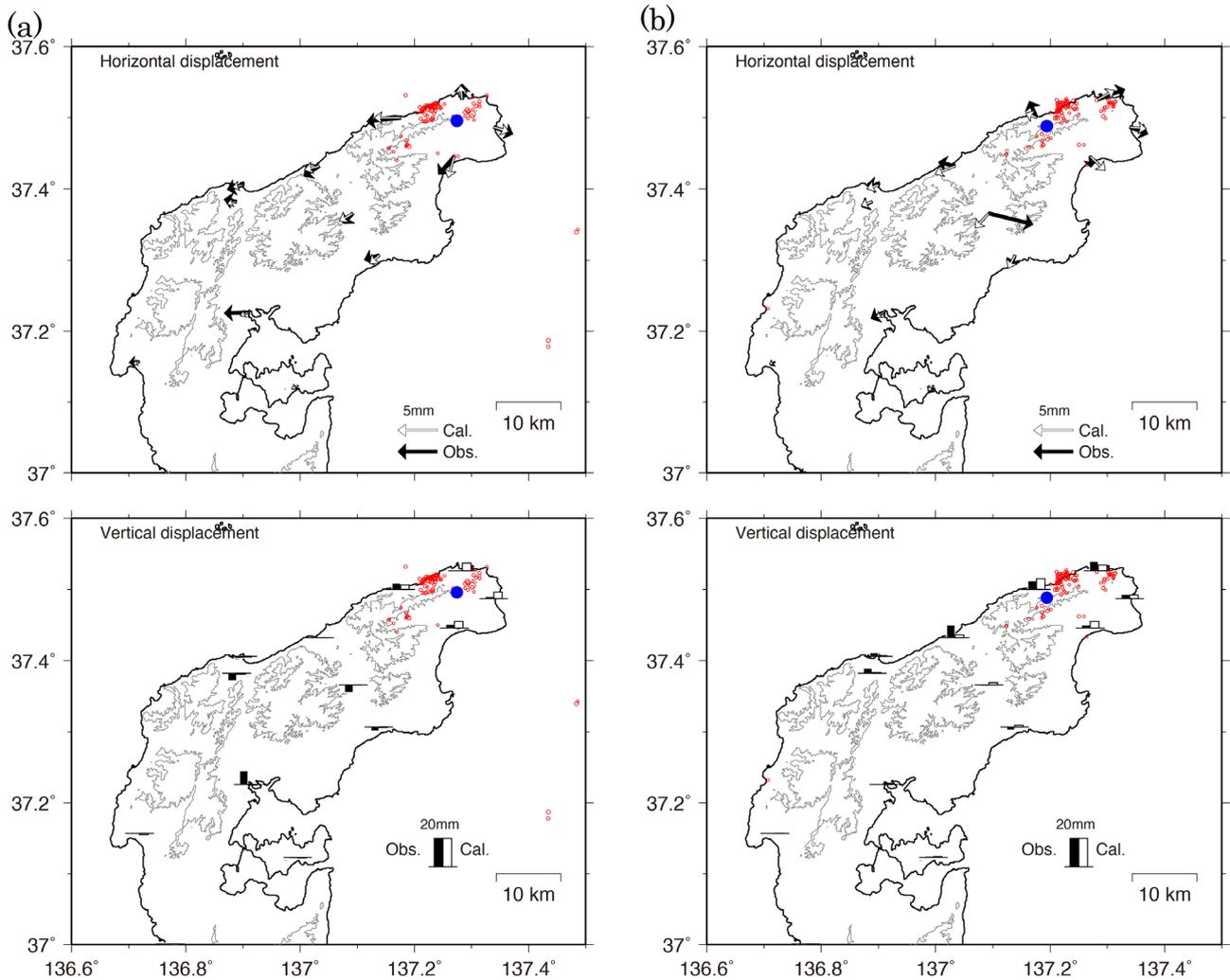


図3 臨時観測点設置（2021年9月）以降の地殻変動から推定した地殻変動源モデル。青丸及び赤点は球状圧力源（茂木モデル）及び地震（ $M \geq 2$ 、深さ $\leq 20$ km）の震央を表す。(a) 2021年9月8-17日から11月10-19日まで(63日間)のデータに対する変動源モデル。深さ  $11.4 \pm 3.4$ km、体積変化量  $4.0 \pm 2.6 \times 10^6 \text{m}^3$ 。(b) 2021年11月10-19日から2022年1月13-22日まで(64日間)のデータに対する変動源モデル。深さ  $12.0 \pm 1.2$ km、体積変化量  $4.5 \pm 2.3 \times 10^6 \text{m}^3$ 。