

能登半島の地殻変動(2024年5月)

京都大学防災研究所
金沢大学理工研究域
東北大学大学院理学研究科

能登半島の地震活動に伴う地殻変動について、ソフトバンク株式会社(以下、ソフトバンク)が設置・運用しているGNSS観測網(独自基準点)と周辺の国土地理院GEONET観測網及び京都大学と金沢大学の臨時GNSS観測網(図1)のデータを併合処理し、各観測点の日座標値を解析した結果について報告する。

図2は、2024年6月3日に発生したM6.0の地震に伴う地殻変動で、5月23日-6月1日の平均座標値から6月3-4日までの変位を表示した。この地震に伴い能登半島北東部の観測点で最大2cm程度の地殻変動が観測された。各観測点での変位量は、BR17観測点で、南西方向に約2cmと約2cm隆起、SZID観測点で西方向に約1cmと約3cmの隆起、950253観測点で西方向に約1cmと約2cmの隆起である。観測された地殻変動のパターンは、地震のメカニズム解(南南東傾斜の逆断層すべり)と調和的である。

群発地震前の定常トレンドを除去することより計算した非定常地殻変動の座標値時系列から、地震直後65日間(1月2-4日から3月4-13日まで)の変位分布を図3(a)(b)に、その後の65日間(3月4-13日から5月8-17日まで)の変位分布を図3(c)(d)に示す。変動のパターンは、先月までと大きな変化はなく、水平変動は、北西向きの地殻変動が能登半島だけでなく佐渡を含む新潟県、富山県、長野県北部などの比較的遠方でも見られている。また、能登半島北西部の海岸付近の観測点では地震時とは反対の南東方向への変動も見られる。上下変動は、能登半島の全域で沈降する変動が引き続き観測されている。

図4は、地震後の日座標値の時系列を示したもので、水平方向では余効変動が減衰しながら継続し、上下方向では能登半島の観測点の沈降が続いているものの速度が低下しつつあることが読み取れる。

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)の精密暦または速報暦を用いてGipsyX Ver1.4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: 本研究で使用したソフトバンクの独自基準点の後処理解析用データは、ソフトバンク株式会社およびALES株式会社より「ソフトバンク独自基準点データの宇宙地球科学用途利活用コンソーシアム」の枠組みを通じて、ソフトバンク株式会社およびALES株式会社より提供を受けたものを使用しました。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。京都大学及び金沢大学の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、奥能登国際芸術祭実行委員会、輪島市役所、志賀町、北陸電力、日本海発電にお世話になりました。観測及び解析にはJSPS科研費JP22K19949とJP23K17482の助成及び文部科学省による「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第二次)」の支援を受けました。ここに記して感謝の意を表します。

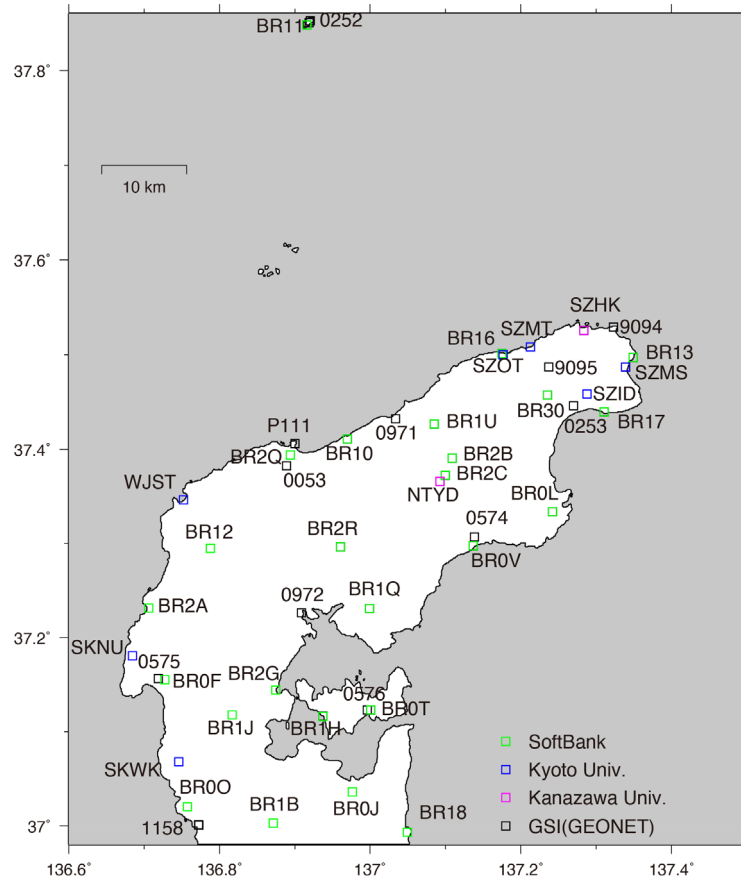


図1 能登半島における各機関のGNSS観測網の観測点分布。

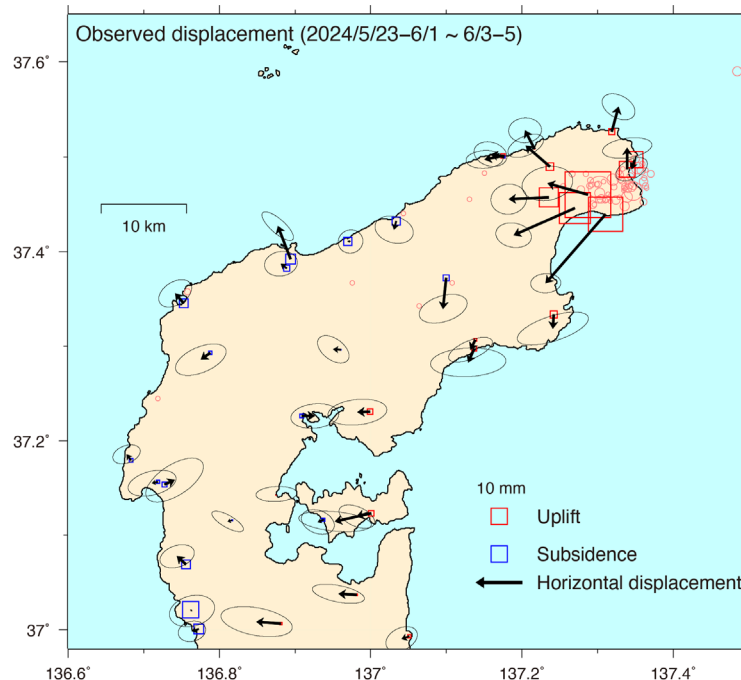


図2 2024年6月3日のM6.0の地震に伴う地殻変動。5月22日-6月1日と6月3-5日の日座標値平均の差を表示。この図のみ速報層を使用し、固定局をGEONET三隅(950388)観測点とした。赤丸は、6月3-5日のM2以上30km以浅の気象庁一元化震源。

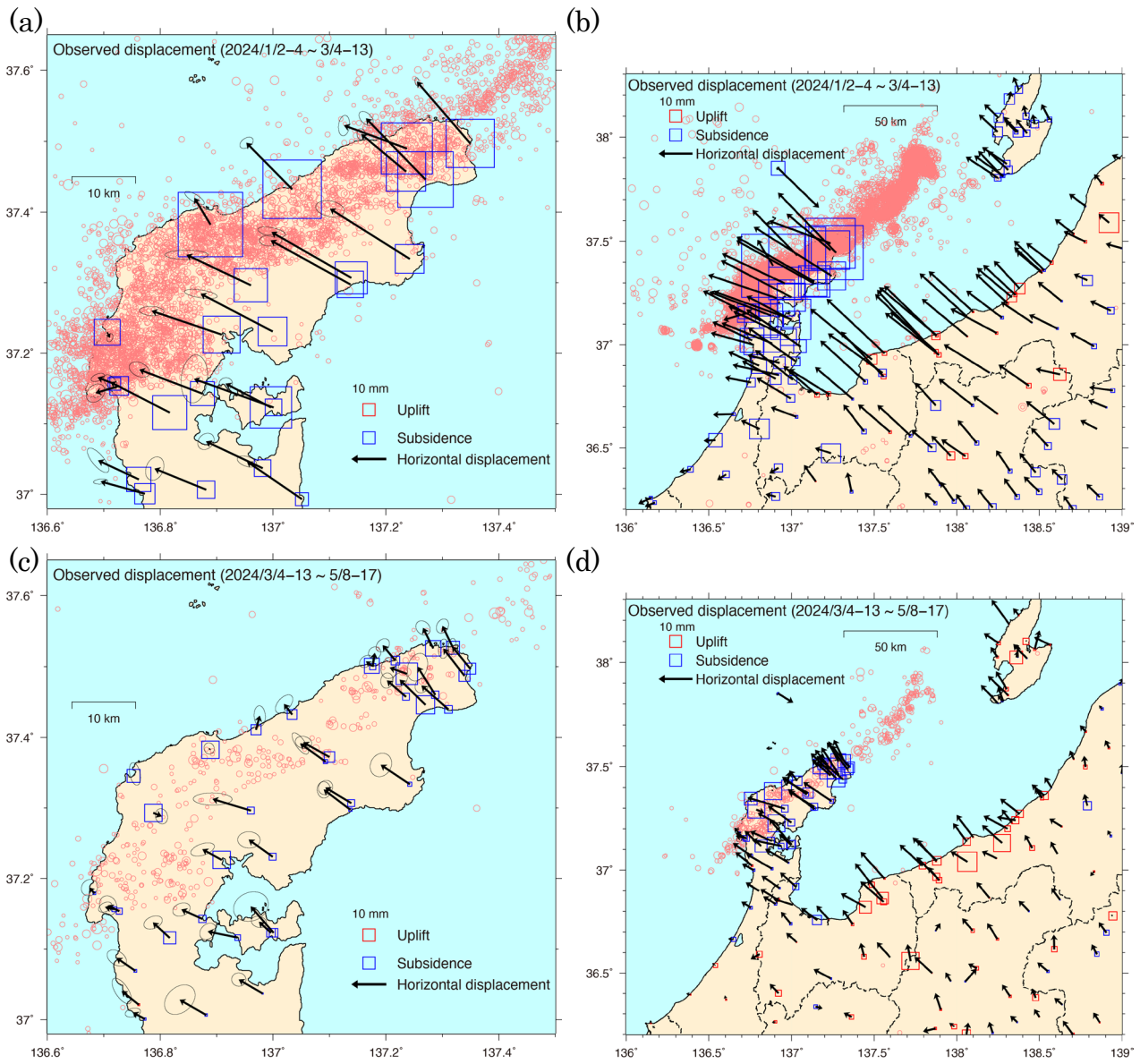


図3 能登半島地震 (M7.6) 後の地殻変動。群発地震活動前の定常地殻変動は補正済み。赤丸は、M2以上 30km 以浅の気象庁一元化震源。(a)1月 2-4 日から 3月 4-13 日まで (65 日間) の地殻変動。(b)a と同じ期間の広域図。(c)3月 4-13 日から 5月 8-17 日まで (65 日間) の地殻変動。(d)c と同じ期間の広域図。

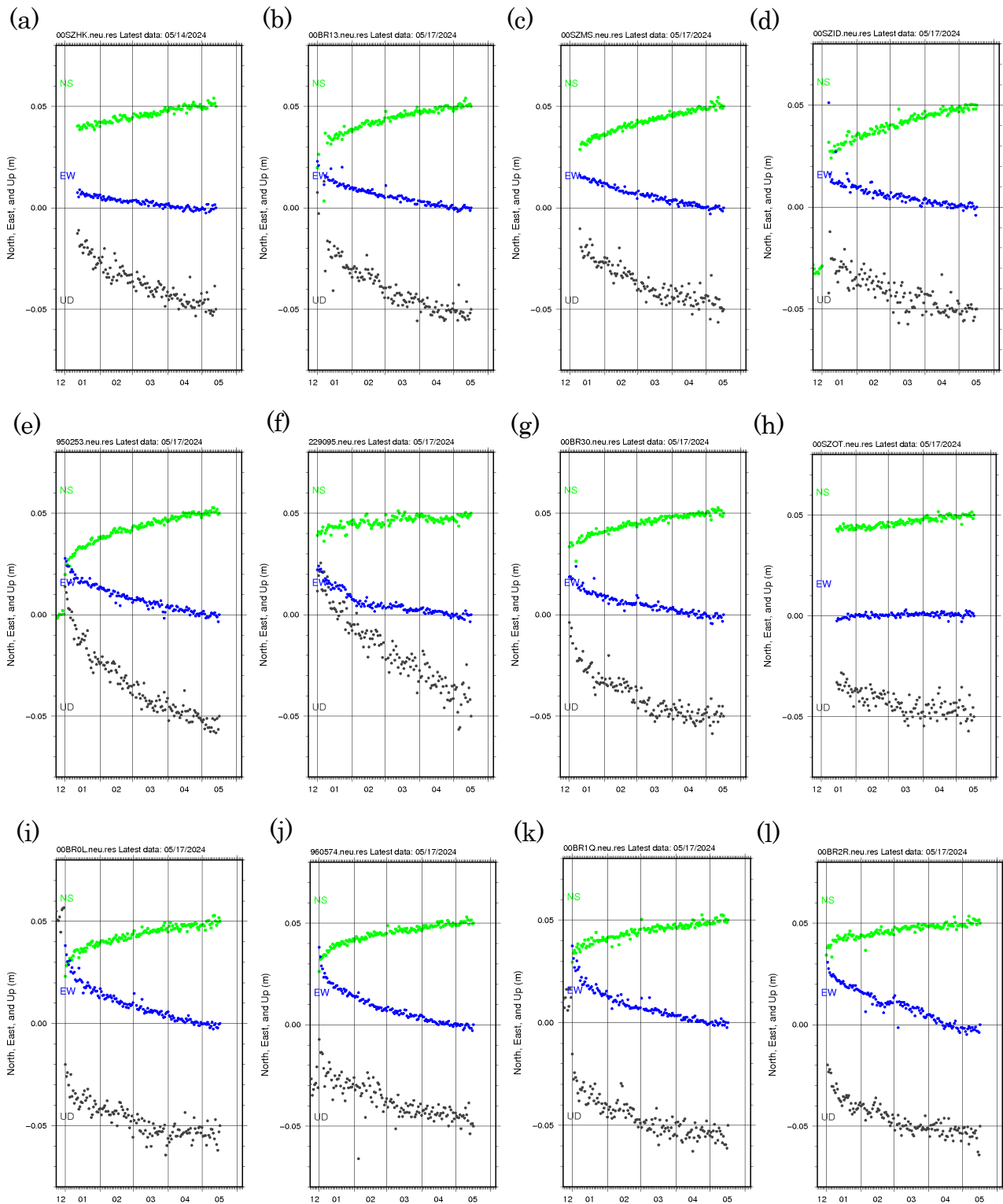


図4 令和6年能登半島地震前後の地殻変動時系列（日座標値、精密暦使用）。横軸の数値は月を表す。最新データは2024年5月18日。(a) SZHK。(b) BR13。(c) SZMS。(d) SZID。(e) 950253。(f) 229095。(g) BR30。(h) SZOT。(i) BR0L。(j) 960574。(k) BR1Q。(l) BR2R。

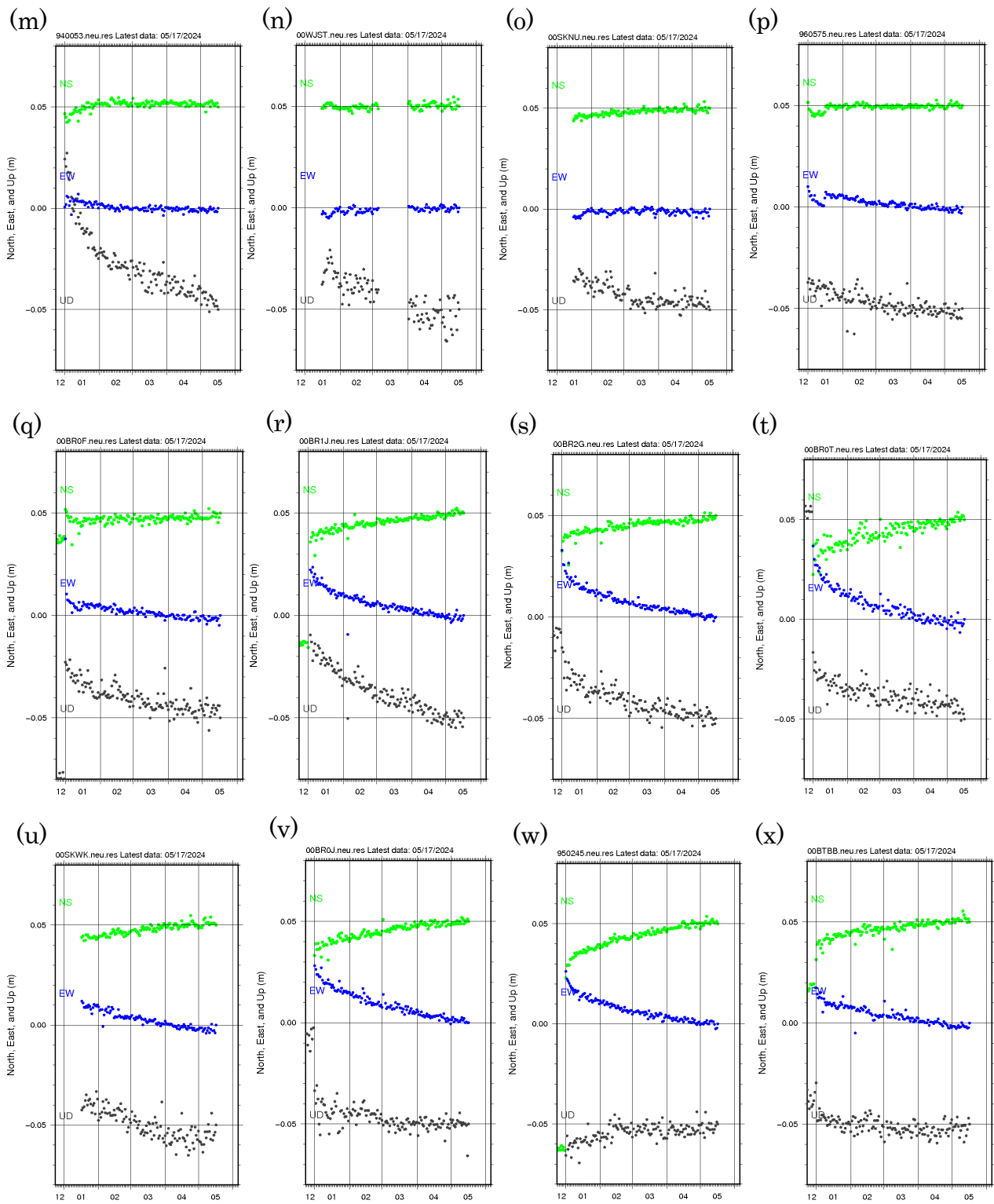


図4 (つづき) (m) 940053。 (n) WJST。 (o) SKNU。 (p) 960575。 (q) BR0F。 (r) BR1J。
 (s) BR2G。 (t) BR0T。 (u) SKWK。 (v) BR0J。 (w) 950245(糸魚川1)。 (x) BTBB(佐渡市
 小木)。