GEONETによる平成19年（2007年）能登半島地震に伴う地殻変動
Crustal Deformation of the Noto Hanto Earthquake in 2007 Observed by GEONET

測地観測センター　石本正芳・湯通堂亨
Geodetic Observation Center　Masayoshi ISHIMOTO and Toru YUTSUDO

要　旨

2007年３月25日９時42分頃に能登半島西岸付近でマグニチュード（M）6.9の地震が発生した（平成19年（2007年）能登半島地震）．この地震に伴い，石川県志賀町の「富来（とぎ）」で南西方向に約21cmの変動が観測されるなど，能登半島に設置されている電子基準点において地殻変動が観測された．また，一部の電子基準点のピラーが傾斜したことが確認されたので，地震後に行った現地調査を元に補正を行った．この地震の余震活動は有感地震が数ヶ月後も観測されるなど続いたが，余効変動を示す顕著な地殻変動は観測されなかった．

１．はじめに

2007年３月25日９時42分頃に能登半島西岸付近の深さ約10kmでM6.9の地震が発生し，石川県の輪島市などで最大震度６強を観測した．地震活動は本震－余震型で，本震の発震機構は西北西－東南東方向の圧力軸を持ち，横ずれ成分を持った逆断層型である．余震は北東－南西方向の長さ約40kmに南東傾斜で分布しており，最大余震は，３月25日18時11分頃に余震域の北東端で，３月26日７時16分頃に南西端で発生した，いずれもM5.3の地震である（地震調査委員会推進本部，2007）．

地震発生後，GEONETによる緊急解析（S2解析）を実施し，地震に伴う地殻変動を求め，断層モデル推定のために地理地殻活動研究センターに提供した．地震発生当日に，緊急解析による地殻変動および断層モデルについて第一報として公表した．

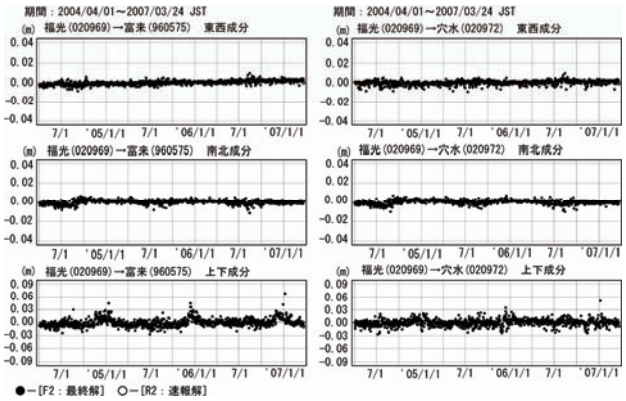
また，傾斜計のデータから地震時に電子基準点「富来」および「能登島」でピラーの傾斜と思われる変化が確認されたため，北陸地方測量部に現地調査を依頼した．現地の傾斜測定結果を元に傾斜補正を行った速報解（R2解析）による地殻変動を，３日後の３月28日に第二報として公表した．

その後，ホームページ上でGPS連続観測結果として公開したが，地震後の顕著な余効変動は捉えられなかったため，最終暦による解析を最終結果として更新を終了した．

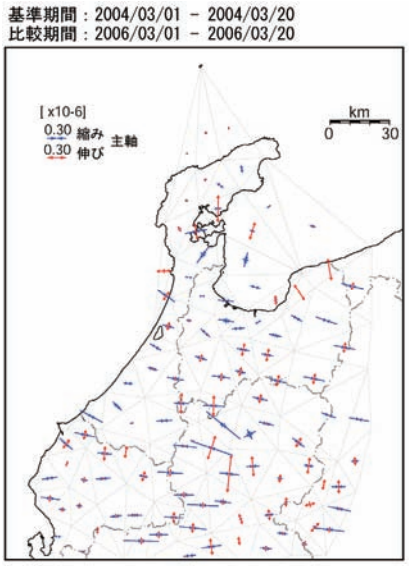
２．GEONETによる地殻変動

２．１　地震前の地殻変動

GEONET の解析結果から得られた地震前の地殻変動を図－１および図－２に示す．電子基準点「福水」を固定とした電子基準点「富来」，「穴水」の基線成分変化の時系列を見ると，2004年から地震前までは，相対的な地殻変動がほとんどなかったことがわかる（図－１）．また，地震前の２年間のデータを用いて求めた歪図からも，能登半島の北側では歪が小さいことがわかる（図－２）．これらのことから，GEONETの観測結果によると能登半島は地殻変動が小さい地域であったといえる．



図－１　地震前の地殻変動（成分変化グラフ）



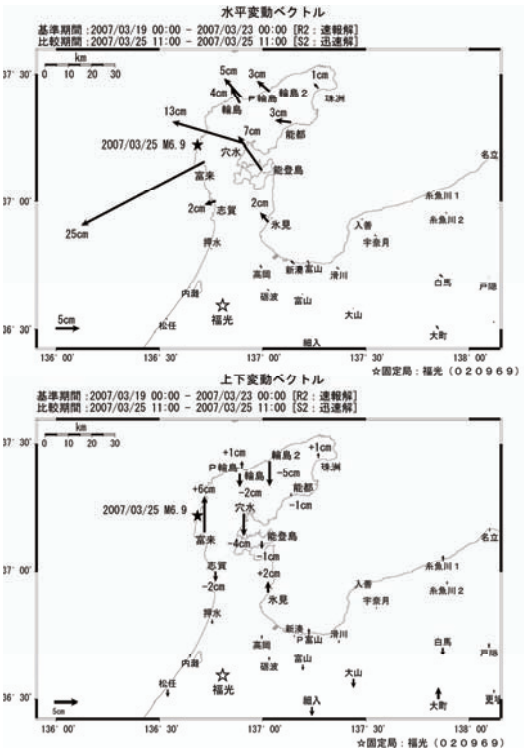
図－２　地震前の地殻変動（2004年～2006年の水平歪）

２．２　地震時の地殻変動

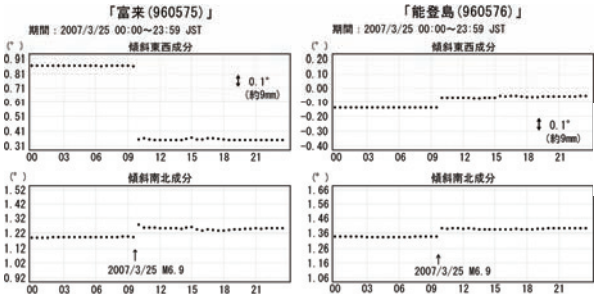
２．２．１　緊急解析結果

地震発生後，10時から12時までの２時間のデータを用いて，緊急解析（S2解析）を行った．その結

果を図－３に示す．地震前までの速報解（R2 解析）を基準とした緊急解析結果を比較すると，水平変動量は電子基準点「富来」で南西方向に約 25cm，「穴水」で北西方向に約 13cm であった．上下変動量は，それぞれ約６cm の隆起，約４cm の沈降であった．ただし，「富来」および「能登島」では，傾斜計のデータからピラーが傾斜したことが示唆された（図－４）が，傾斜計のデータは他の要因による変化分が含まれる可能性があるため，第一報では，傾斜を補正しない値を公表した．



図－３　緊急解析による地震前後の地殻変動ベクトル図



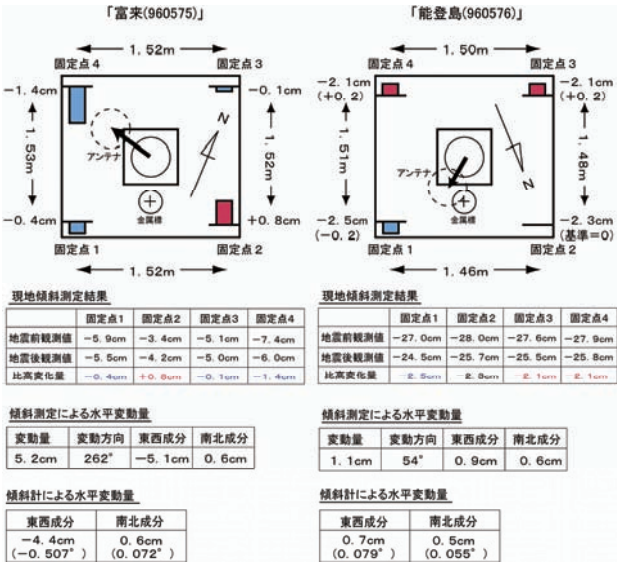
図－４　電子基準点「富来」および「能登島」の地震前後の傾斜計データ

２．２．２　傾斜補正

傾斜計のデータに変化が見られた「富来」および「能登島」（図－４）について，北陸地方測量部に依頼し，現地調査を行った．その結果を元に計算した傾斜量が図－５である．傾斜量は，「富来」が西南西方向に5.2cm，「能登島」が北東方向に1.1cm であり，傾斜計から計算された結果とほぼ整合する結果であった．

第二報として，速報解による結果を公表したが，この際には，現地傾斜測定結果による傾斜量を元に傾斜補正を行った．その結果，「富来」の観測結果は南西方向に約 21cm となった．

GEONET による平成 19 年能登半島地震に伴う地殻変動として，図－６に最終解による地殻変動を示した．



図－５　電子基準点「富来」および「能登島」の現地傾斜測定による傾斜量

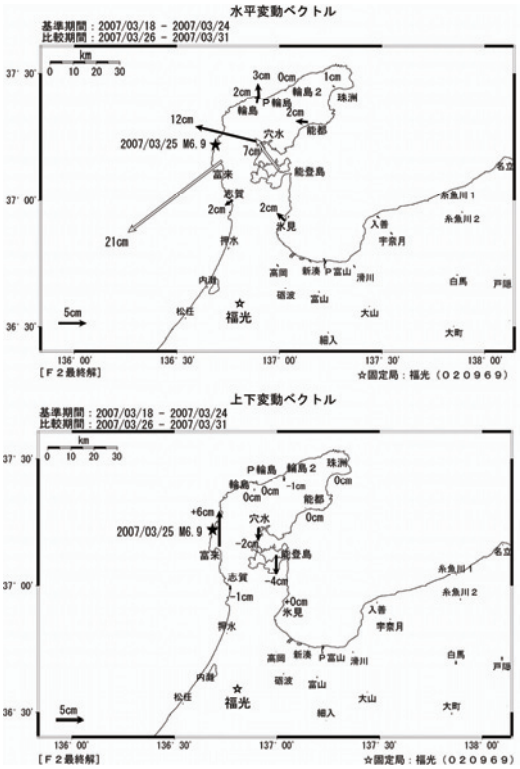
２．３　地震後の地殻変動

地震を含む期間の「福水」を固定とした「富来」および「穴水」の基線成分変化の時系列グラフを図－７に示す．この図から示されるように，地震後は顕著な余効変動は見られない．

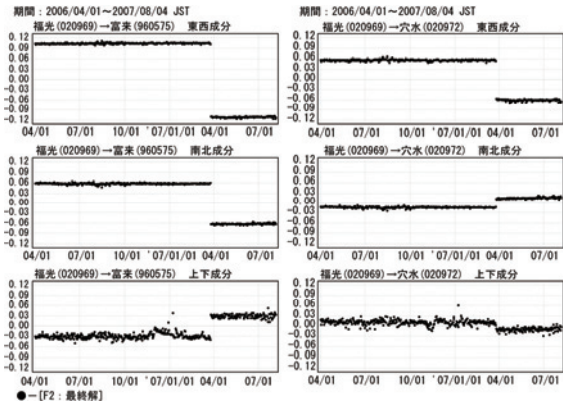
３．まとめ

2007 年３月 25 日に能登半島西岸付近で M6.9 の地震が発生した．GEONET により，能登半島においてこの地震に伴った地殻変動が観測された．また，一部の電子基準点において，ピラーが傾斜したため，傾斜補正を行った．傾斜による補正を実施したのは，今回が初めてである．地震後の余効変動は，GEONET の結果からは顕著なものは見られなかった．

最後に，地震発生後の現地調査では，北陸地方測量部関係者に迅速に対応していただいた．ここに記して感謝いたします．



図－６　最終解（F2 解析）による地震前後の地殻変動ベクトル図



図－７　地震前後の地殻変動（成分変化グラフ）

参 考 文 献

地震調査研究推進本部, 地震に関する評価, http://www.jishin.go.jp/main/p_hyoka.htm(accessed 5 Sep. 2007).