

SAR 干渉画像による能登半島地震及び新潟県中越沖地震に伴う局所的な地表変動の解析

Analysis of local surface deformation induced by the Noto Hanto and the Chuetsu-oki Earthquakes in 2007 using SAR interferograms

宇根 寛 [1]; 佐藤 浩 [1]; 矢来 博司 [1]; 飛田 幹男 [1]

Hiroshi Une[1]; Hiroshi, P. Sato[1]; Hiroshi Yarai[1]; Mikio Tobita[1]

[1] 国土地理院

[1] GSI

陸域観測技術衛星「だいち」に搭載された PALSAR は、これまでにない高い分解能で地表の変位を捉えることができる。これにより、これまで、地震時の広域的な地殻変動を把握する過程で除去されてきた、局所的な地すべりや地盤の変形の情報を抽出することが可能となった。

1. 平成 19 年 (2007 年) 能登半島地震

2007 年 2 月 23 日の観測データと地震後の 4 月 10 日の観測データによる SAR 干渉画像では、震源断層の変位に伴う広域的な地殻変動を示す弧状の干渉縞が現れたが、このほかに、局所的な地表の変位を反映した微小な楕円形や馬蹄形の位相変化パターンが多数みられた。広域の変形と局所の変動を分離するため、SAR 干渉画像から、Ozawa et al.(2007) の断層モデルをもとに計算した広域的な弾性変形のシミュレーション結果を取り除いた差分画像を作成した。この画像を 2 万 5 千分 1 地形図や地すべり地形分布図のデータと重ね合わせたところ、地表の変動を示すパターンの多くは地すべり地形の分布と一致し、差分画像から推定される変動の向きも概ね地形と整合的であった。現地踏査した結果、変動パターンから滑落崖が想定される場所で、地震時に発生したと考えられる数 cm ~ 数 10cm の段差が地表に発見され、これらのパターンが地震動で発生した地すべりによる地表の変位を示していることが明らかとなった。また、七尾市中島町古江には、地形的に過去の地すべりを示す特徴のない地点で、幅約 1.5km、奥行約 700m の楕円形の明瞭なパターンが表れた。この特性をより詳細に把握するため、ascending と descending の干渉画像を用いて、Fujiwara et al.(2000) の方法により東西方向、準上下方向の変位を求めたところ、地すべりの構造から想定される変動パターンとよく整合する地表変動を示す結果が得られた。これは、楕円形のブロック全体の円弧すべり状の移動と考えられ、この範囲にすべり量最大数 10cm 程度の初生的地すべりが発生していたことが明らかとなった。

2. 平成 19 年 (2007 年) 新潟県中越沖地震

2007 年 1 月 16 日の観測データと地震後の 7 月 19 日の観測データによる SAR 干渉画像でも、広域的な地殻変動を示す弧状の干渉縞のほかに、局所的な地盤変動を反映した位相変化パターンが現れた。能登半島地震の際のような地すべりを示す特徴的な変動パターンは見あたらなかったが、被害の著しかった柏崎市街地周辺を詳細に観察すると、砂丘の縁が沖積低地側に側方流動したことによる圧縮変形を示していると考えられる隆起パターンや、砂丘砂や沖積低地が地震に伴って傾斜方向に側方流動したことを示していると考えられる水平変動パターンが見られ、これらの変動が被害を拡大させた可能性がある。