

RADARSAT の干渉 SAR で捉えた 2000 年鳥取県西部地震の地殻変動

Crustal deformation of the 2000 Tottori-ken-seibu earthquake detected by RADARSAT SAR interferometry

矢来 博司[1], 村上 亮[2], 飛田 幹男[3], 中川 弘之[4], 藤原 智[5]

Hiroshi Yarai[1], Makoto Murakami[2], Mikio Tobita[1], Hiroyuki Nakagawa[3], Satoshi Fujiwara[4]

[1] 地理院, [2] 地理院・研究センター・地殻変動, [3] 国土地理院, [4] 地理院・研究センター・宇宙測地研究室, [5] 地理院・水沢

[1] GSI, [2] Crustal Deformation Lab., The GSI, [3] Space Geodesy Lab., GSI, [4] GSI, Mizusawa

<http://www.gsi.go.jp/>

2000 年鳥取県西部地震の震央付近の地域について、RADARSAT により地震発生前(9/17)と発生後(10/11)に取得されたデータを用いて干渉 SAR 解析を行った。解析の結果、ほぼ画像全域にわたって良好な干渉を得ることができ、地震に伴う地殻変動による位相変化を検出することができた。解析により得られた干渉画像を検討した結果、10/6 の本震による地殻変動だけではなく、10/8 に本震の西側で発生した誘発地震による地殻変動についても捉えていることがわかった。また、解析により得られた地殻変動のパターンは、GEONET の観測結果から求められた断層モデルにより推定されるパターンと大局的には調和的である。

2000 年 10 月 6 日に鳥取県西部を震源とする Mjma7.3 の地震が発生した。この地震による地殻変動が、GEONET の連続観測データの解析により捉えられた。また、水準測量により、震源域近辺の地震に伴う上下変動が明らかにされている。これらの GPS 観測や従来の測地測量により得られる地殻変動データが観測点のみの離散データであるのに対し、合成開口レーダーの干渉処理では地殻変動を面的に捉えることが可能である。

2000 年鳥取県西部地震の震央付近の地域について、地震前と地震後の二時期のデータを用いた 2 パス法干渉 SAR 解析を行った。用いたデータは、地震をはさむ 2000 年 9 月 17 日(JST)と 10 月 11 日(JST)に RADARSAT が観測したデータである。

解析を行った領域については、ほぼ全域が地震による変動を受けているため、軌道間距離を精密に推定することは困難である。そのため、作成した差分干渉画像には、軌道縞が残存している。そこで、GEONET の観測結果を用い、実際に観測されている変動量に合わせこむ方法を取った。解析範囲に含まれる GEONET の観測点の連続観測結果から、松江に対する各観測点の相対的な位置の変化量を求め、その変化量を衛星からの視線方向の変動量に換算し、観測点間の位相差を計算した。計算された位相差に基づき、干渉画像を調整した。

解析の結果、ほぼ画像全体にわたって良好に干渉した画像を得ることができた。得られた干渉画像から、震央付近を中心として震源域の西側が衛星に近づく向きに変動(隆起もしくは東側への変位)したことが明らかとなった。地震波形を用いた研究(例えば、菊地・山中, 2000)により、この地震のメカニズムは西北西 - 東南東圧縮の横ずれ断層型であったことが示されており、震度分布や余震分布等から北北西 - 南南東走向の左横ずれ断層と考えられている。干渉 SAR 解析から得られた変動は、このメカニズムと調和的である。

10/6 に発生した地震の西側で、干渉縞が不連続になっている箇所が認められた。この箇所は、余震域から西南西に約 25km 離れたところで 10/8 に発生した Mjma5.5 の地震の震源域とよく一致することから、この干渉縞の不連続は、誘発された地震による地殻変動を示しているものと考えられる。また、変動のパターンから、この誘発された地震は、震源断層の向きがこの地震に伴う余震域の方向に一致し、10/6 の地震と同じ左横ずれの断層運動であったと考えられる。

鳥取県西部地震については、GPS や地震波の観測結果等から、いくつかの断層モデルが提出されている(例えば、鷲谷・西村, 2000, Yagi and Kikuchi, 2000, 関口・岩田, 2000 等)。鷲谷・西村(2000)による GEONET のデータから推定された断層モデルに基づき、地殻変動による位相変化のパターンを計算した。このシミュレーション画像と解析により得られた干渉画像を比較すると、10/8 に発生した Mjma5.5 の地震の震央付近での変動と、弓ヶ浜半島に見られる局地的な位相変化を除けば、大局的には調和していることがわかった。