

干渉合成開口レーダを用いた新潟県中越地震による 地殻変動の検出

防災科学技術研究所 防災基盤科学技術研究部門 総括主任研究員

大倉 博

はじめに

地震や火山活動に伴う災害を防ぐためには、地震や火山を誘発する地下の断層やマグマの状態を知ることが重要である。これらは、地震計、GPS、歪み計等の地上に設置した測定器の観測データを用いて推定している。空間分解能の向上には、周密な観測が必要になるが、維持経費の増大が課題となる。

干渉合成開口レーダ (Interferometric Synthetic Aperture Radar: InSAR) は、人工衛星に搭載された合成開口レーダ (SAR) の観測データを用いて地表変位を面的に連続して計測するものである。InSAR は、リモートセンシング技術であり、周密な地上観測点を必要としない。

平成 16 年 (2004) 新潟県中越地震への応用

2004 年 10 月 23 日 17 時 56 分にマグニチュード M6.8 の新潟県中越地震が発生した。この地震で最大震度 7 が記録され、その後も震度 6 強を複数回観測するなど、活発な余震活動が継続した。

C バンド SAR を搭載したカナダの RADARSAT 衛星の地震発生前の画像 (2004 年 10 月 1 日観測) と地震発生後の画像 (2004 年 10 月 25 日) を用いて地殻変動を検出した。図 1 に示す両画像間の位相干渉像から、本震の震央の西側に位置する小千谷市 (A 点) では、視線方向に 40 cm 近く地殻変動が検出された。震央付近は、地殻変動が生じているにもかかわらず、植生の多い山地のため位相干渉が全く生じなかった。東側の旧広上村 (現魚沼市) 周辺 (B 点) で視線方向に 20 cm 遠ざかる地殻変動が検出された。

この地殻変動を一枚の矩形断層で説明できると仮定して、半無限弾性体断層モデルのパラメータを推定した。モデル計算による推定干渉 SAR 画像

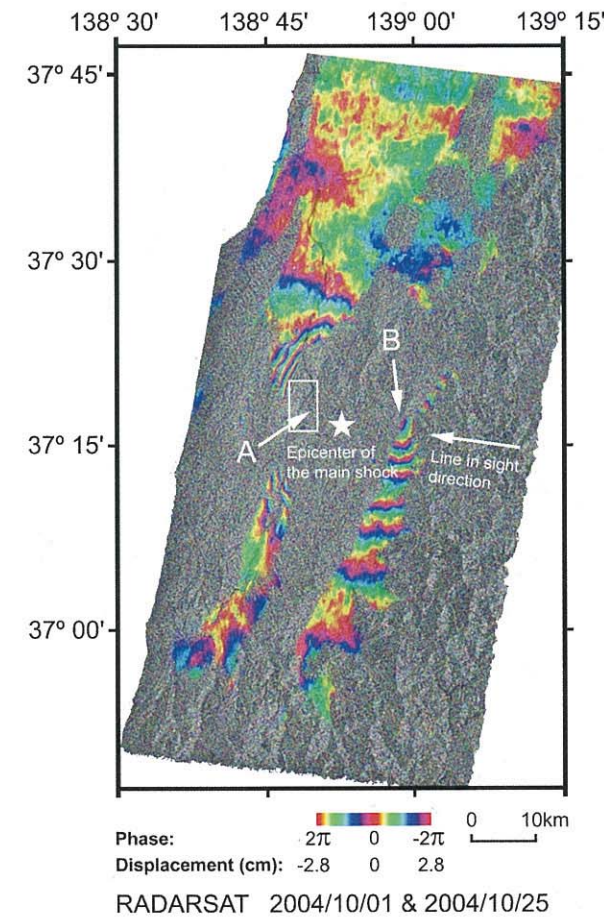


図 1. 位相干渉図.

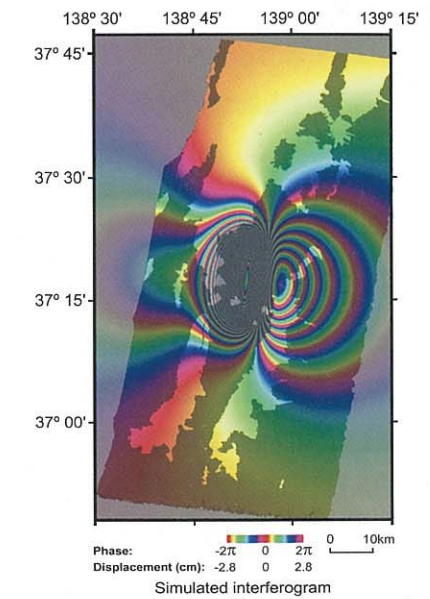


図 2. シミュレート位相干渉図.

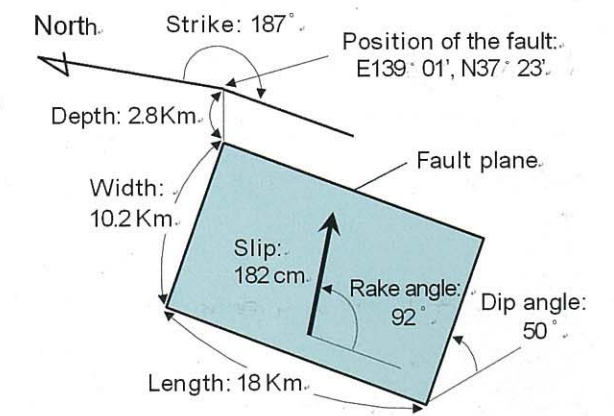


図 3. 断層モデル.

(図 2) が実際の干渉 SAR 画像 (図 1) と合致するようにパラメータを修正して得られた断層モデルを図 3 に示す。

衛星搭載 L バンド SAR 実現の期待

C バンド SAR の RADARSAT 画像を用いた InSAR 解析では、植生密度の高い山岳部で画像間の位相干渉が生じなかった。日本が 1992 年から 1998 年まで運用した JERS-1 衛星の L バンド SAR 画像から、植生密度の高い地域でも位相干渉が生じることが確認されており、L バンド SAR 搭載の ALOS 衛星の打ち上げ・運用の実現が要望される。