

7 - 17 PALSAR/InSAR による 2007 年新潟県中越沖地震に伴う地殻変動および断層モデル

Coseismic crustal deformation of the 2007 Niigata-ken Chuetsu-oki Earthquake derived from PALSAR/InSAR and its fault model

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2007 年 7 月 16 日に発生した 2007 年新潟県中越沖地震に伴う地殻変動を調査するため、陸域観測技術衛星「だいち」の PALSAR データを用いた合成開口レーダ (SAR) 干渉解析を行った。解析データの観測日は 2007 年 1 月 16 日と 2007 年 7 月 19 日であり、SAR 干渉解析から得られる地殻変動成分は、この期間に生じた地殻変動による衛星と地表面との間の距離 (スラントレンジ) の変化量である。これらは降交軌道から 34° のオフナディア角で観測され、この観測に関するレーダ波の入射方向ベクトルは (東西: -0.62, 北南: 0.11, 上下: -0.78) である。SAR 干渉解析から得られるスラントレンジ変化量は地殻変動ベクトルと入射方向ベクトルとの内積値に等しい。

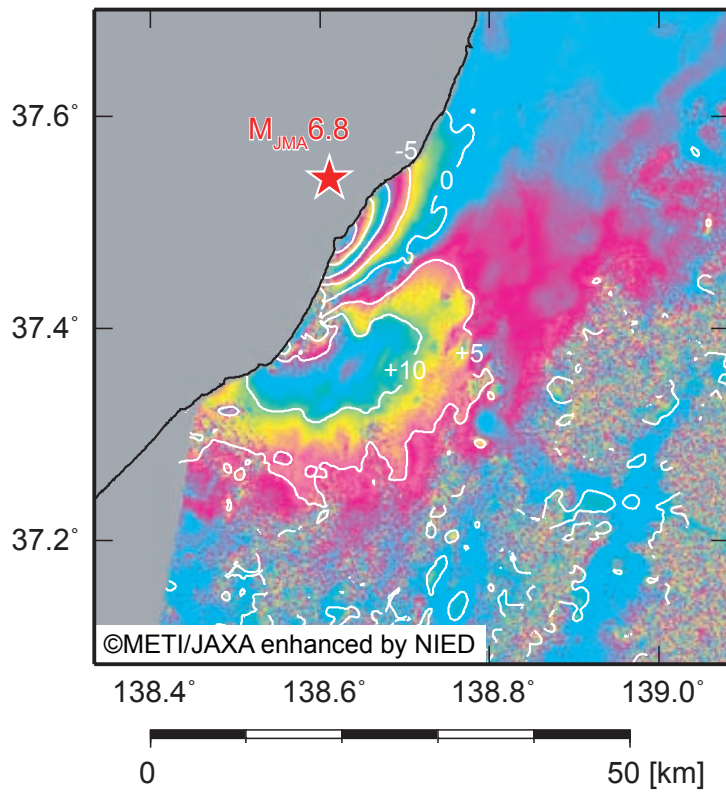
第 1 図に得られた干渉画像を示し、図中のコンターは 5cm 毎のスラントレンジ変化量を示す。本干渉ペアに関する B_{PERP} (基線長のレーダ波照射方向に対する直交成分) は -283m であり、SAR 干渉法の適用条件としては良い。さらに、PALSAR が用いている L-band の SAR は植生の成長などによる時間的な干渉性劣化に強いという特徴があり、平野部においては良い干渉性が得られた。ただし、冬季に観測されたデータが含まれているため、高地においては積雪の影響と思われる干渉性の劣化が見られた。震源に近い海岸線付近 (柏崎市周辺) においては、最大で約 25cm のスラントレンジ短縮パターンが見られた。一方、その南方においては最大で約 15cm のスラントレンジ伸張パターンが見られ、このパターンはスラントレンジ短縮パターンの東側に回りこむようにまがった形状をしていることが特徴である。

断層モデルの推定においては、F-net によって求められている本震の走向と傾斜を既知パラメータとし、SAR 干渉解析および GEONET による地殻変動をもっとも良く説明する矩形断層の位置を推定した。さらに、推定された断層面を長さ 48km、幅 24km に拡張し (上端の深さは 0km)、 2×2 km の大きさに分割したそれぞれの小領域におけるすべりベクトルを推定した。その結果、本震の震源の南西にすべりが大きい領域が推定された (第 2 図)。推定された断層モデルから計算した地殻変動は、SAR 干渉解析および GEONET から得られた地殻変動をよく説明する (第 3 図)。

(小澤拓)

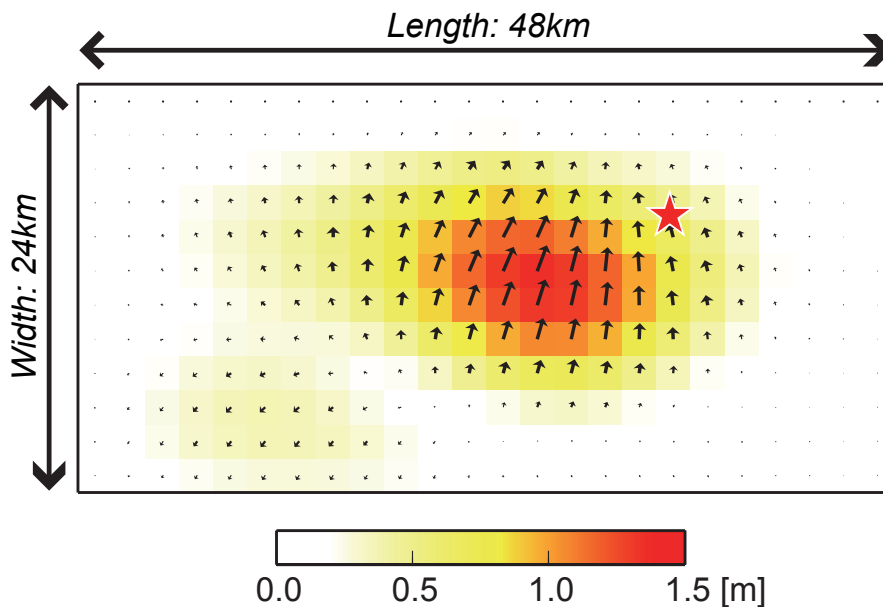
謝辞

本研究で用いた PALSAR データは PIXEL において共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所との共同研究契約により提供されたものである。PALSAR データの所有権は経済産業省および JAXA にある。本解析においては国土地理院 GEONET F2 解析値を使用した。



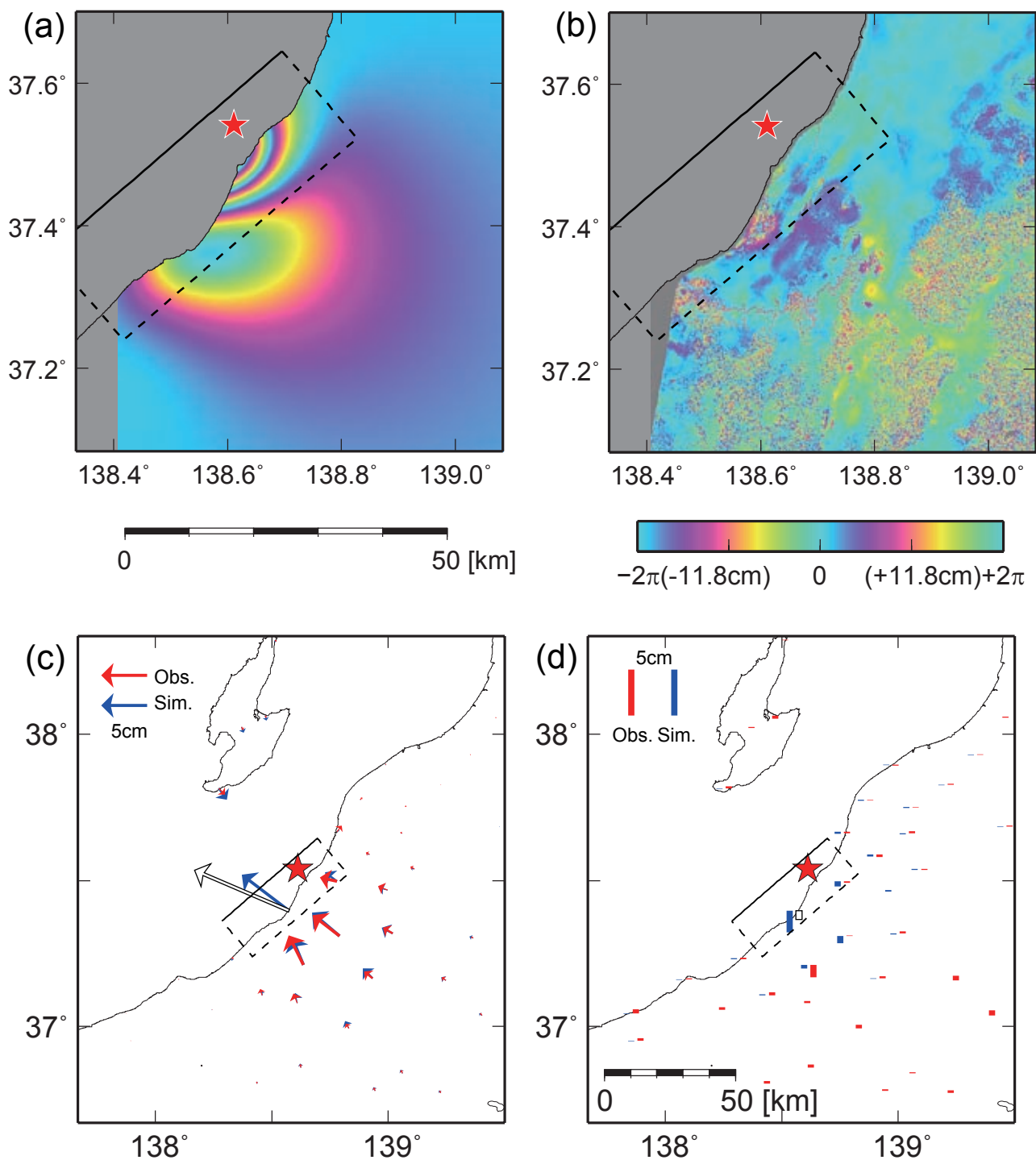
第1図 2007年新潟県中越沖地震に伴う地殻変動を示す干渉画像。コンターは5cm毎の距離変化量を示す。赤星印は本震の震央を示す。

Fig. 1 Interferogram representing crustal deformation of the 2004 Niigata-ken Chuetsu-oki Earthquake. Contours indicate a slant-range change at 5cm intervals. Red star represents the mainshock epicenter.



第2図 PALSAR/InSAR および GEONET から推定された断層すべり分布。赤星印は本震の震源

Fig. 2 Fault-slip distribution estimated from crustal deformation data obtained from PALSAR/InSAR and GEONET. Red star shows the mainshock epicenter.



第3図 (a)推定した断層モデルからシミュレートした干渉画像。破線は断層すべり分布の推定領域。実線はその上端を示す。赤星印は本震の震央を示す。(b)観測値と計算値の差。(c)GEONET F2解析値から求めた地震に伴う水平変位(赤矢印)および計算値(青矢印)。白矢印は断層モデル推定に用いなかった柏崎の変位を示す。(d)GEONET F2解析値から求めた地震に伴う上下変位(赤矢印:観測値,青矢印:計算値)。

Fig. 3 (a) Interferogram simulated from the estimated fault model. Broken box shows the fault plane, and solid line is its upper margin. Red star shows the mainshock epicenter. (b) Residual. (c) Comparison between the observed (red arrow) and the simulated (blue arrow) horizontal displacement. White arrow shows the displacement of Kashiwazaki which has not been used in the fault model estimation. (d) Comparison between the observed (red arrow) and the simulated (blue arrow) vertical change. White bar shows the vertical change of Kashiwazaki which has not been used in the fault model estimation.