## 12 - 16 PALSAR-2/InSAR による平成 28 年(2016 年)熊本地震に伴う地殻変動 Crustal deformation associated with the 2016 Kumamoto earthquake by PALSAR-2/InSAR

防災科学技術研究所

## National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

平成28年(2016年)熊本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2号」 のPALSAR-2データを用いたSAR干渉解析を実施した.2016年3月7日と2016年4月18日に東 上空から観測されたSAR画像ペアを解析して得られた干渉画像を第1図に示す.その他にも、5 軌道から観測された画像ペアを解析したが、すべての干渉画像において、布田川断層に沿った干渉 縞(スラントレンジ変化)の不連続がみられた.また、日奈久断層と布田川断層の北東延長部にお いては、スラントレンジ変化の急変帯がみられた.特に、布田川断層の北東延長部は、阿蘇カルデ ラに入った付近でその方向が北東に向くようにみえることが特徴の一つである.大まかには、東上 空から観測されたSAR画像からは断層の北西側でスラントレンジ短縮、南東側で伸長変化が得ら れ、西上空から観測されたSAR画像からはその逆の変化が得られた.このような変化分布は、お およそ断層の右横ずれに伴う地殻変動によって説明できる.しかし、第1図に示す干渉画像からは、 布田川断層の東部において、断層の両側でスラントレンジが短縮したことを示す変化が得られ、こ の変化を説明するためには、より複雑なメカニズムを考慮する必要がある.

SAR 干渉解析から得られたスラントレンジ変化分布と GNSS による地殻変動(第3図)を説明 する断層モデルを求めたところ、布田川断層と日奈久断層の北端部、布田川断層の東端からの北東 延長部に対応するセグメントにおける右横ずれと布田川断層東部に位置する低角のセグメントにお ける右横ずれを伴う正断層すべりが求まった(第4図,第1表).得られた断層モデルは、観測さ れた地殻変動を良く説明する(第2,3図).ただし、本解析は暫定的なものであり、今後修正され る可能性がある.また、同時に、阿蘇山の草千里の地下6kmに球状圧力源を設定してその体積変 化量を推定し、9.5×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>の収縮変化が求まった.ただし、これは実際にマグマだまりの収縮が生 じたことを示すのではないと推測する.Ozawa and Fujita (JGR, 2013)は 2011 年東北地方太平洋沖地 震において、東北地方の火山において沈降を伴う局所的な地殻変動が生じていたことを発見し、そ れが火山下のマグマだまり等の柔らかい媒質が大きく変形したことによって生じる局所的な地殻変 動である可能性を示した.本地震においても、同様の局所的な地殻変動が生じていた可能性があり、 本解析において求まった収縮は、そのような局所的な地殻変動を説明するために求まったと推測す る.また、カルデラの西縁(主に外側)において、断層のずれによると推測される変化量のギャッ プが集中する領域が見られた(第1図).ただし、これらの地殻変動の地殻変動の空間波長は短い ように見えることから、その断層のずれはごく浅部において生じたものと考えられる.

謝辞

本解析で使用した PALSAR-2 データは、東京大学地震研究所と宇宙航空研究開発機構(JAXA)の共同研究契約に基づいて提供されたものであり、特定共同研究(B) 2015-B-02 の参加者で共有しているデータである. PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA が有する.本解析においては、国土地理院の GEONET データおよび数値標高モデル(10 m メッシュ)を使用した.

(文責:小澤拓(防災科研))



- 第1図 2016年3月7日と2016年4月18日に東上空から観測された PALSAR-2 画像を解析して得られた干渉画像. 右図は左図の破線領域の拡大図を示す.
- Fig. 1 Interferogram generated from PALSAR-2 data which have been acquired on 7 Mar. 2016 and 18 Apr. 2016. Dashed box corresponds to area of enlarged interferogram shown in the right figure.



第2図 (上段)観測されたスラントレンジ変化分布.(中段)断層モデルから計算したスラントレンジ分布.(下段) 残差分布.

Fig. 2 (Upper) Distribution of observed slant-range change (Middle) Distribution of slant-range change simulated from the estimated fault model. (Bottom) Residual distribution.



- 第3図 V-net および GEONET の GNSS により観測された変位(2016年3月の平均値と4月16日から5月3日の 期間の平均値の差から計算).赤矢印は観測された変位、青矢印は断層モデルから計算した変位を示す. 黒線は推定した断層の位置を示す.
- Fig. 3 Crustal displacement observed by GNSS networks of V-net and GEONET. Red and blue arrows indicate observed and simulated displacement vectors, respectively. Solid boxes show locations of the estimated fault segments.



第4図 推定した断層モデル. Fig. 4 Estimated fault model.

第1表	推定された断層モデルのパラメータ.
Table 1	Parameters for the estimated fault model.

Fault	Lat.	Lon.	Dep.(km)	L (km)	W	Strike	Dip	Slip(m)	Rake
					(km)				
F1	32.861°	130.971°	0.0	16.5	8.2	N240°E	74°	2.7	205°
F2	32.866°	130.962°	0.0	7.5	9.0	N44°E	79°	3.7	174°
F3	32.795°	130.839°	0.3	16.7	14.0	N216°E	70°	1.7	181°
F4	32.861°	130.963°	2.6	10.1	10.9	N240°E	34°	2.3	237°