## PALSAR-2 および Sentine I-1A のデータを用いた SAR 干渉解析による新燃岳(霧島山)火口内の地表変形\* Surface deformation in the Shinmoe-dake crater (Kirishima-yama) detected by SAR interferometry using PALSAR-2 and SentineI-1A images

## 防災科学技術研究所\*\*

## National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

防災科学技術研究所および宇宙航空研究開発機構が実施した RADARSAT-2、TerraSAR-X、TanDEM-X、 Pi-SAR-L2の SAR データを用いた SAR 干渉解析より、新燃岳(霧島山)の火口において継続的な膨張変 化が検出されていた。この結果は、火口内へのゆっくりとした溶岩流出が継続していることを示唆し、 その膨張変化は時間の経過と共に減衰しつつも、2014年4月においても検出された。このような火口内 の地表変動を継続的に調査するため、防災科学技術研究所は、2014年11月から2015年5月の期間に取 得された陸域観測技術衛星「だいち2号」の PALSAR-2 および欧州宇宙機関の Sentinel-1Aの SAR デー タを用いた SAR 干渉解析を実施した。本報告では、その解析結果を示す。

PALSAR-2の解析においては、南行軌道のパス 28 から左方向視によって 2015 年1月9日と 2015 年5 月5日に取得されたデータ、および、北行軌道のパス 131 から右方向視によって 2015 年1月6日と 2015 年4月14日に取得されたデータを用いた。これらのデータの観測モードはストリップマップモード (SM1)である。解析結果(第1図)においては、これまでに隆起が求まっていた領域と同じ領域にお いて、スラントレンジ短縮が求まった。火口内の地表変動は上下変位のみと仮定し、隆起域の値のみか ら体積増加量を求めたところ、パス 28 については 2689m<sup>3</sup>、パス 131 については 2118m<sup>3</sup>と求まった。そ れぞれの値を溶岩流出率に変換すると 21.3<sup>2</sup>21.6m<sup>3</sup>/day と求まり、流出率はこれまでよりもさらに減少 傾向あると考えられる。

Sentinel-1A の解析においては、南行軌道の軌道番号 163 から 2014 年 11 月 21 日から 2015 年 5 月 20 日の期間に取得された 9 画像を用いた。これらのデータの観測モードは Interferometric Wide Swath (IW)モードである。解析結果(第 2 図)においては、PALSAR-2の解析結果と同じ領域において、スラン トレンジ短縮が求まり、溶岩流出率に換算すると 10<sup>~</sup>50m<sup>3</sup>/day と求まった(第 3 図)。平均すると 26 m<sup>3</sup>/day と求まり、PALSAR-2の解析結果と調和的である。

以上のことから、火口内への溶岩流出は時間と共に減衰しつつも、2015年5月時点においても継続していると考えられる。

**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)との共同研究に基づいて提供されたものであり、PIXEL で共有しているものである。PALSAR-2 データの所 有権は JAXA が有する。また、本解析で使用した Sentinel-1A データは欧州宇宙機関(ESA)が運用する Sentinel-1 Scientific Data Hubを通じて、提供されたものである。Sentinel-1A データの所有権は欧 州宇宙機関が有する。解析においては、国土地理院の基盤地図情報 10m メッシュ DEM を使用した。

<sup>\* 2015</sup>年8月10日受付



- 第1図 PALSAR-2データを用いた SAR 干渉解析により求めた干渉画像と新燃岳火口周辺において得られたスラントレンジ変化量分布(灰色は低干渉領域). (a)パス 28(南行軌道,左方向視)の 2015 年1月9日と 2015 年5月5日の干渉ペアに関する解析結果. (b)パス 131(北行軌道,右方向視)の 2015 年1月6日と 2015 年4月14日の干渉ペアに関する解析結果.
- Fig.1PALSAR-2 interferograms and slant-range change images around the Shinmoe-dake crater. Gray area corresponds to low coherence area. (a) Result from interferometric pair for Path28 (Descending, Left looking). Observation dates are 9 Jan. 2015 and 5 May 2015. (b) Result from interferometric pair for Path131 (Ascending, Right looking). Observation dates are 6 Jan. 2015 and 14 Apr. 2015.



- 第2図 Sentinel-1A データを用いた SAR 干渉解析により求めた、新燃岳火口周辺のスラントレンジ変化量 分布(灰色は低干渉領域)。コンターは 0.01m 毎の等変化量線を示す。使用したデータは南行軌道に おいて取得されたものであり、観測日は各図の上に示す。
- Fig.2Slant-range change images around the Shinmoe-dake crater derived from Sentinel-1A/InSAR analysis. SAR images used in this analysis were observed from descending orbit. Observation dates are indicated above each image.



- 第3図 SAR 干渉解析結果から求めた溶岩流出率の時間変化。溶岩流出率の推定においては、火口内の地表変動 は上下変位のみと仮定し、隆起域の値のみから求めた。橙色は Sentinel-1A のデータ、青線は TerraSAR-X (TanDEM-X)/南行軌道のデータ、茶色線は TerraSAR-X (TanDEM-X)/北行軌道のデータ、緑線は RADARSAT-2 のデータから求めた値を示す。
- Fig.3 Time-series of lava extrusion rate derived from InSAR. In the estimation of lava extrusion rate, we assumed that all pixels had moved to only vertical direction and estimated lava extrusion rate only from uplifted pixels. Blue, red, green and orange lines represent results from ascending TerraSAR-X, descending TerraSAR-X, Radarsat-2, and Sentinel-1A images, respectively.