

新燃岳（霧島山）に関する Pi-SAR-L2 干渉解析結果*

Pi-SAR-L2/InSAR result for Shinmoe-dake (Kirishimayama)

防災科学技術研究所**

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

新燃岳（霧島山）に関して、衛星搭載型合成開口レーダー（SAR）を用いた干渉解析による地表変動調査が実施され、その結果は、2014年4月においても火口内への溶岩流出が継続していることを示唆している（防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構，2014）。それ以降の火口内変形を調査するため、防災科学技術研究所は、JAXAが所有する航空機搭載型 SAR（Pi-SAR-L2）のデータを、Pi-SAR-L2 研究公募に基づく JAXA との共同研究を通じて入手し、2パス差分 SAR 干渉解析を実施した。SAR 干渉解析においては、2011年11月から2012年5月の間に観測された RADARSAT-2 データを用いた SBAS 解析によって得られた噴火後の地形データを使用した。解析した Pi-SAR-L2 データは、2013年9月13日と2014年8月7日に、3つの軌道（軌道1：西から東に向かう軌道、軌道2：北から南に向かう軌道、軌道3：南から北に向かう軌道）において観測されたものである。これらのデータは、防災科学技術研究所が開発した SAR 干渉解析ツール（RINC）を用いて解析した。その結果、軌道の不安定に起因する位相差成分が多く見られたが、火口近傍のみに注目して、その周辺域における非地殻変動成分は平面で近似できるとして補正したところ、これまでの衛星搭載型 SAR の解析から得られたものと同様の領域において、スラントレンジ短縮変化が検出された（第1図）。さらに、これらの結果から3次元地殻変動を推定した（第2図）。火口中心の西側に隆起域が求まり、その最大隆起量は20cmを超えている。一方、その縁辺部に、膨張域の外側に向く水平変動が求まったが、その大きさはほとんどの領域で3cm以下である。このように、隆起成分が卓越していることが、この変形の特長の1つであることが確かめられた。求まった隆起成分から、2013年9月13日から2014年8月7日までの体積増加量を求めたところ、 10044m^3 と求まった。TerraSAR-X 等の SAR 干渉解析から求めた2013年9月13日から2014年4月16日までの体積増加量は、 $7507\sim 7704\text{m}^3$ であることから、2014年4月16日から2014年8月7日までの体積増加量は、 $2340\sim 2537\text{m}^3$ と考えられる。一方、2011年9月から2014年4月までに得られた体積増加率に $A \exp(Bt)$ の関数（浅部マグマだまりへのマグマ供給が無い場合を仮定）を当てはめ、その外挿・積分から同期間の体積増加量を求めたところ、同期間の体積変化量は 2339m^3 と求まった（第3図）。この結果は、Pi-SAR-L2 データを用いた SAR 干渉解析の結果と整合的である。

謝辞. Pi-SAR-L2 は宇宙航空研究開発機構が開発した航空機搭載型合成開口レーダーであり、データは Pi-SAR-L2 研究公募に基づく JAXA との共同研究を通じて提供されたものである。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。

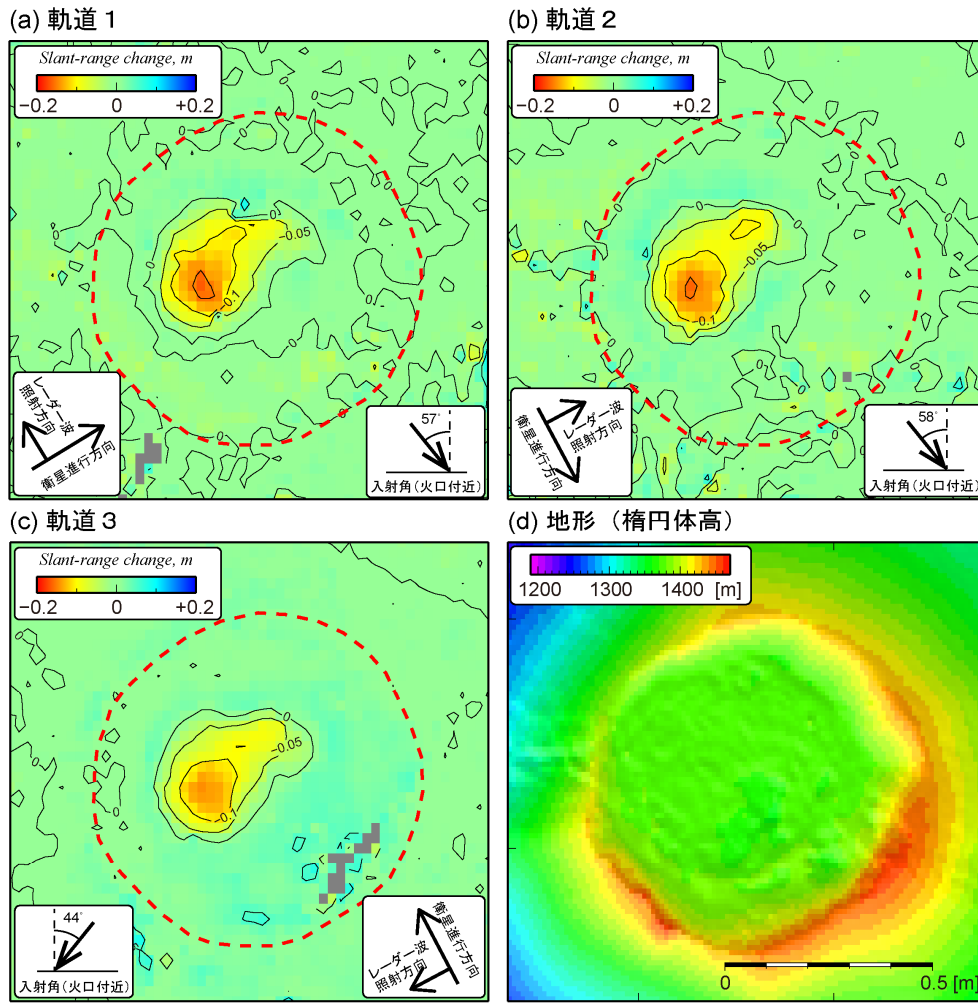
参考文献

防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構，TerraSAR-X 及び TanDEM-X（DLR）による霧島山・新燃岳モニタリング（2014年3月～2014年4月），火山噴火予知連絡会会報，118，2015

* 2014年12月12日受付

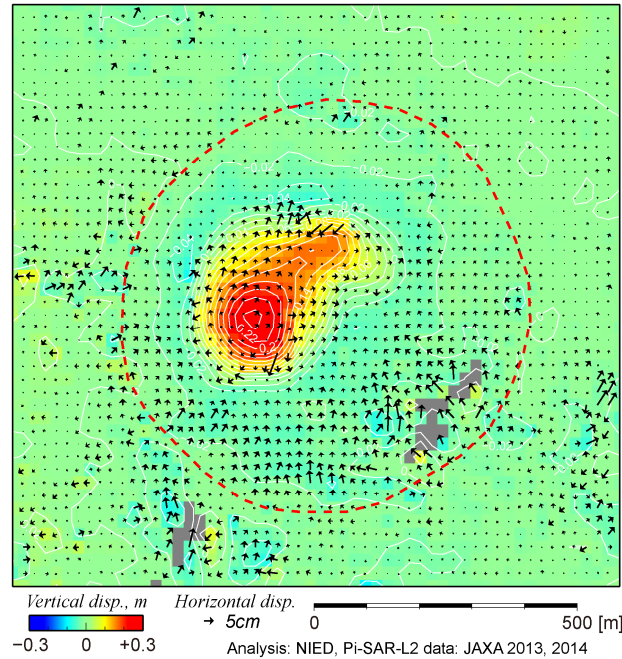
** 小澤拓

Taku Ozawa



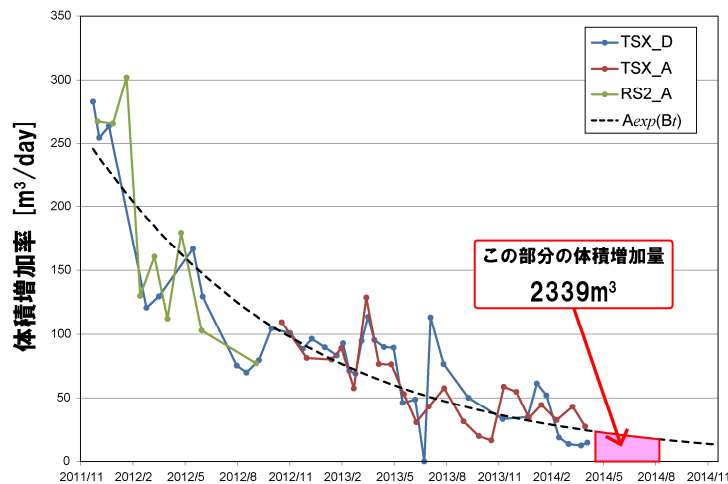
第 1 図 (a)-(c) Pi-SAR-L2 の軌道 1-3 に関する SAR 干渉解析から求めたスラントレンジ変化量の分布(灰色は低干渉領域)。赤破線は火口縁を示す。コンターは 0.05m 毎の等変化量線を示す。(d)2 パス差分 SAR 干渉解析に用いた地形データ (楕円体高)。

Fig. 1 (a)-(c) Slant-range change detected from Pi-SAR-L2/InSAR analysis for three flight orbits (orbit no. 1-3). Gray area corresponds to low coherence area. Red dashed curve indicates schematic margin of Shinmoe-dake crater. Contour lines express the slant range change in 0.05m intervals. (d) Topographic data (Ellipsoidal height) used in InSAR analysis.



第2図 3軌道に関する SAR 干渉解析結果から求めた 3次元地殻変動。背景の色およびコンターは隆起量を
示し、矢印は水平地殻変動を示す。赤破線は火口縁を示す。

Fig. 2 3D-deformation map estimated from slant-range change maps for three orbits. An arrow indicates horizontal
displacement, and color indicates vertical displacement. Red dashed curve indicates schematic margin of
Shinmoe-dake crater.



第3図 TerraSAR-X (TanDEM-X)の南行軌道および北行軌道のデータ（茶および青）と RADARSAT-2 デー
タ（緑）の SAR 干渉解析結果から求めた火口内溶岩の体積増加率の時間変化。破線は $A \exp(Bt)$
の関数を当てはめて得られたカーブを示す。紫で示す領域は、Pi-SAR-L2 の観測期間に対応する
当てはめた関数から求められる体積増加量を示す。

Fig. 3 Time-series of lava effusion rate estimated from the ascending and the descending TerraSAR-X/ TanDEM-X
data (brown and blue) and the RADARSAT-2 data (green). The dashed curve was estimated by fitting the
function of $A \exp(Bt)$ to estimated effusion rates. The purple area expresses the increase volume of lava in the
Pi-SAR-L2 observation period calculated from the fitted curve.