Sentinel-1A データを用いた SAR 干渉解析による霧島山周辺の地表変形*

Surface deformation around the Kirishima-yama investigated by Sentinel-1A/InSAR

防災科学技術研究所**

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

霧島山の新燃岳の火口内においては、2011年の噴火活動が静穏化した後においても、衛星搭載型合 成開口レーダー(SAR)や航空機搭載型 SAR のデータを用いた干渉解析により、継続的な膨張変化が検出 されていた(*e.g.*, Miyagi *et al.*, GRL, 2014)。この地表変動のその後の推移を調査するため、欧州 宇宙機関が運用する Sentinel-1A の SAR データを用いた干渉解析を実施した(第1図)。その結果、2014 年以降においても、以前の解析で求まった膨張と同様の領域において、衛星-地表間距離(スラント レンジ)が短縮する変化(隆起もしくは東進成分が卓越する変位)が見られた。この変化がすべて上 下変位によって生じたと仮定して、体積増加率を計算したところ、体積増加率は時間と共に減衰する 傾向が求まったが、2016春頃においても 10m³/day 程度の増加が求まった(第2図)。それ以降におい ては、この変化はさらに減衰し、2016年7月25日から9月11日の期間においては、検出限界を超え るような変化は見られなくなった。一方、膨張が見られていた領域の東側(火口中心付近)において、 スラントレンジが伸長したことを示す変化(沈降もしくは西進が卓越)が見られるようになった。

硫黄山周辺の地表変動についても調査を行った(第3図)。2015年9月17日と2015年11月4日の データペアの解析結果においては、スラントレンジが短縮する地表変動(膨張もしくは東進が卓越) が生じていたことを示す変化が、硫黄山付近を中心とする直径200-300mの範囲に見られた。その後、 この変化はさらに大きくなり、48日間の最大スラントレンジ変化量は2cm程度になった。2016年1月 15日と2016年3月3日のペアを解析した結果においては、その変化は減速したように見える。また、 変化が見られる領域はわずかに南に移動したように見えることが特徴の一つである。2016年3月3日 と2016年4月20日のペアおよびそれ以降に観測されたデータを解析した結果においては、有意な変 化は見られなかった。

謝辞.本解析で使用した Sentinel-1A データは 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。解析および図の作成においては、 国土地理院の基盤地図情報 10m メッシュ DEM および地理院地図(電子国土 Web)の画像を使用した。



- 第1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.各画像の上にしめす日付は、使用したデータの観測日を示す.括弧内の数字は、 使用したデータの観測間隔(日数).
- Fig. 1 Slant-range change distribution around the Shinmoe-dake crater detected by Sentinel-1A/InSAR. Observation dates of SAR data used in analysis are indicated above each figure. Value in parenthesis is its interval (day).



- 第2図 SAR 干渉解析結果から求めた体積増加率の時間変化.体積増加量の推定においては、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.
- Fig. 2 Time-series of volume change rate estimated from InSAR results. In the estimation of volume change rate, we assumed that all pixels had moved to only vertical direction and estimated it only from uplifted pixels.



- 第3図 Sentinel-1A データ用いた干渉解析から求めた硫黄山周辺のスラントレンジ変化分布. 各画像の上にしめす日付は、使用したデータの観測日を示す. 括弧内の数字は、使用したデ ータの観測間隔(日数).
- Fig. 3 Slant-range change distribution around the Iwo-yama detected by Sentinel-1A/InSAR. Observation dates of SAR data used in analysis are indicated above each figure. Value in parenthesis is its interval (day).