

# 干渉SAR時系列解析による日本全国の地盤変動監視に向けた取り組み Approach to monitoring ground deformation using InSAR time series analysis all over Japan

\*林 京之介<sup>1</sup>、山下 達也<sup>1</sup>、桑原 将旗<sup>1</sup>、本田 昌樹<sup>1</sup>、酒井 和紀<sup>1</sup>、宗包 浩志<sup>1</sup>、小林 知勝<sup>1</sup>

\*Kyonosuke Hayahsi<sup>1</sup>, Tatsuya Yamashita<sup>1</sup>, Masaki Kuwahara<sup>1</sup>, Masaki Honda<sup>1</sup>, Kazuki Sakai<sup>1</sup>, Hiroshi Munekane<sup>1</sup>, Tomokazu Kobayashi<sup>1</sup>

1. 国土交通省国土地理院

1. GSI of Japan

国土地理院では、陸域観測技術衛星「だいち2号 (ALOS-2)」のデータを使用した2パス法によるSAR干渉解析を実施し、日本全国の地盤変動を監視している。2パス法とは、2回の観測で得られたレーダー画像に対して干渉処理を行い、衛星軌道データから求めた軌道縞と数値標高データ (DEM) から求めた地形縞を除去することで、2回の観測の間で発生した地盤変動を抽出する手法である。2パス法によるSAR干渉解析では、対流圏擾乱、電離圏擾乱、地表面の散乱状態の変化 (植生など) による誤差が含まれることがあり、誤差よりも小さい微小な地盤変動を検出する妨げとなっている。対流圏擾乱及び電離圏擾乱については、それぞれ数値気象データを用いた波線追跡法 (小林ほか2014)、Split-Spectrum法 (Gomba et al., 2016) によって低減可能であるが、2回の観測の間で生じた変動量が数cm以下の変動を検出することは困難である。

近年では、2パス法に代わり複数枚の画像を統計的に処理することによって計測精度を高める干渉SAR時系列解析が実施されている。干渉SAR時系列解析の代表的な手法として、PSI法 (Ferretti et al., 2001) とSBAS法 (Berardino et al., 2002) が挙げられる。国土地理院では、地盤変動の時間的推移を高精度かつ高分解能で検出することを目的として、PSI法及びSBAS法による干渉SAR時系列解析システム (以下「GSITSA」という。) を開発した (小林ほか、2018)。小林ほか (2018) では、地盤沈下を対象としたSBAS法による干渉SAR時系列解析の結果と該当地域の水準測量のデータを比較し、干渉SAR時系列解析が年間約1cm以下の変動も検出可能であることを示している。干渉SAR時系列解析の変動検出能力は、2パス法よりも優れており、日本全国を対象とした高精度な地盤変動監視を実施する有用な手法になる。特に2020年度打ち上げ予定である先進レーダ衛星 (ALOS-4) では観測頻度が5倍に向上し、これらのデータを活用することで、より高精度な地盤変動の検出が可能になると期待される。

こうした背景の下、我々は干渉SAR時系列解析を今後の地盤変動監視に組み込むことを目的とし、GSITSAを用いてPSI法とSBAS法の特性を調査した。本検証では地盤沈下地域として越後平野、津軽平野、火山変動地域として霧島山 (硫黄山)、有珠山をそれぞれ対象事例とし、干渉SAR時系列解析を実施した。干渉SAR時系列解析では、2パス法で変動が検出された地域においては同様の変動が検出され、2パス法で検出できなかった年間約1cmの変動も数箇所検出することができた。

本発表では、PSI法とSBAS法の比較結果を紹介し、空間スケールや植生に応じた最適な解析戦略についても議論する予定である。

\*謝辞

本研究で用いたALOS-2データは、火山噴火予知連絡会衛星解析グループ (火山WG) を通じて、(国研) 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) から提供を受けました。原初データの所有権はJAXAにあります。

キーワード：だいち2号(ALOS-2)、SAR、火山活動、地盤変動

Keywords: "DAICHI-2"(ALOS-2), SAR, Volcanic activity, Ground deformation