

ALOS-2/PALSAR-2 データを用いた吾妻山の SAR 干渉解析結果 *

InSAR analysis on Azumayama revealed by ALOS-2/PALSAR-2 data

気象庁火山課 **

Volcanology Division, Japan Meteorological Agency

気象庁気象研究所 ***

Meteorological Research Institute, JMA

1. はじめに

吾妻山周辺で撮像された ALOS-2/PALSAR-2 データについて干渉解析を行い、異なるパスにおいて大穴火口周辺での短縮位相変化を検出した。また、この干渉縞を説明可能な圧力源推定を試みたので、以下報告する。

2. 解析結果

解析に使用したデータを第1表に示す。北行軌道の解析では、2018年9月以降データを含むペアで大穴火口周辺の局地的な位相変化が検出された。位相変化量は、干渉ペアによって異なるが、約5~8cmの衛星視線方向短縮と計算された。また、南行軌道の解析では、2018年6月以前のデータを含むペアでは、ノイズレベルを超えるような特段の変化は認められないが、2018年9月以降のデータを含むペアでは、大穴火口周辺の局地的な位相変化が検出された。さらに、2017年11月を基準とした位相変化量は、最大約5cmから8cmまで増加しており、位相変化の範囲も拡大していることがわかった。

得られた位相変化について MaGCAP-V (福井ほか, 2010) を用いた圧力源推定を行った。その結果、球状圧力源 (茂木モデル) を仮定した場合、大穴火口の北西、標高1500m (地下約300m) 付近に、 10^4m^3 程度の体積増加で位相変化を説明できることがわかった。

謝辞

本解析で用いた PALSAR-2 データは、火山噴火予知連絡会が中心となって進めている防災利用実証実験 (衛星解析グループ) に基づいて、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) にて観測・提供されたものである。また、一部のデータは、PIXEL で共有しているものであり、JAXA と東京大学地震研究所の共同研究契約により JAXA から提供されたものである。PALSAR-2 に関する原初データの所有権は JAXA にある。PALSAR-2 の解析ソフトウェアは、防災科学技術研究所の小澤拓氏により開発された *RINC* を使用した。また、処理の過程や結果の描画においては、国土地理院の数値地図 10m メッシュ (標高) を元に生成した楕円体標高モデルを使用した。ここに記して御礼申し上げる。

* 2019年3月6日受付

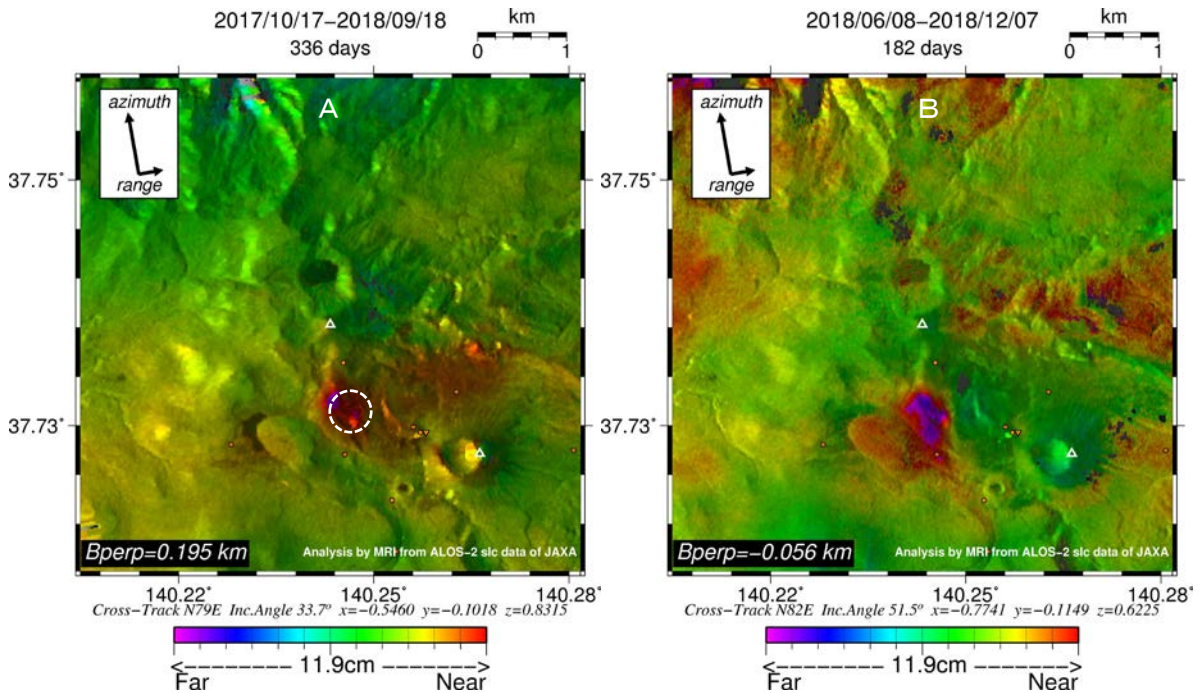
** 影山勇雄

*** 安藤忍

第1表 干渉解析に使用したデータ

Table1 ALOS-2/PALSAR-2 data used in this study

| Path-Frame | Orbit | Looking | Inc. angle | Earliest Scene | Latest Scene | Figure No. |
|------------------------|------------|---------|------------|----------------|--------------|------------|
| 124-750 (SM1_U2-6) | Ascending | Right | 33.7° | 2017.10.17 | 2018.09.18 | Fig. 1-A |
| 126-740 (SM1_U3-12) | | Right | 51.5° | 2018.06.08 | 2018.12.07 | Fig. 1-B |
| 18-2860 (SM1_U2-8) | Descending | Right | 39.0° | 2017.06.29 | 2018.06.28 | Fig. 2-A |
| | | | | 2017.11.30 | | Fig. 2-B |
| | | | | | 2018.10.18 | Fig. 2-C |
| | | | | | 2018.11.29 | Fig. 2-D |

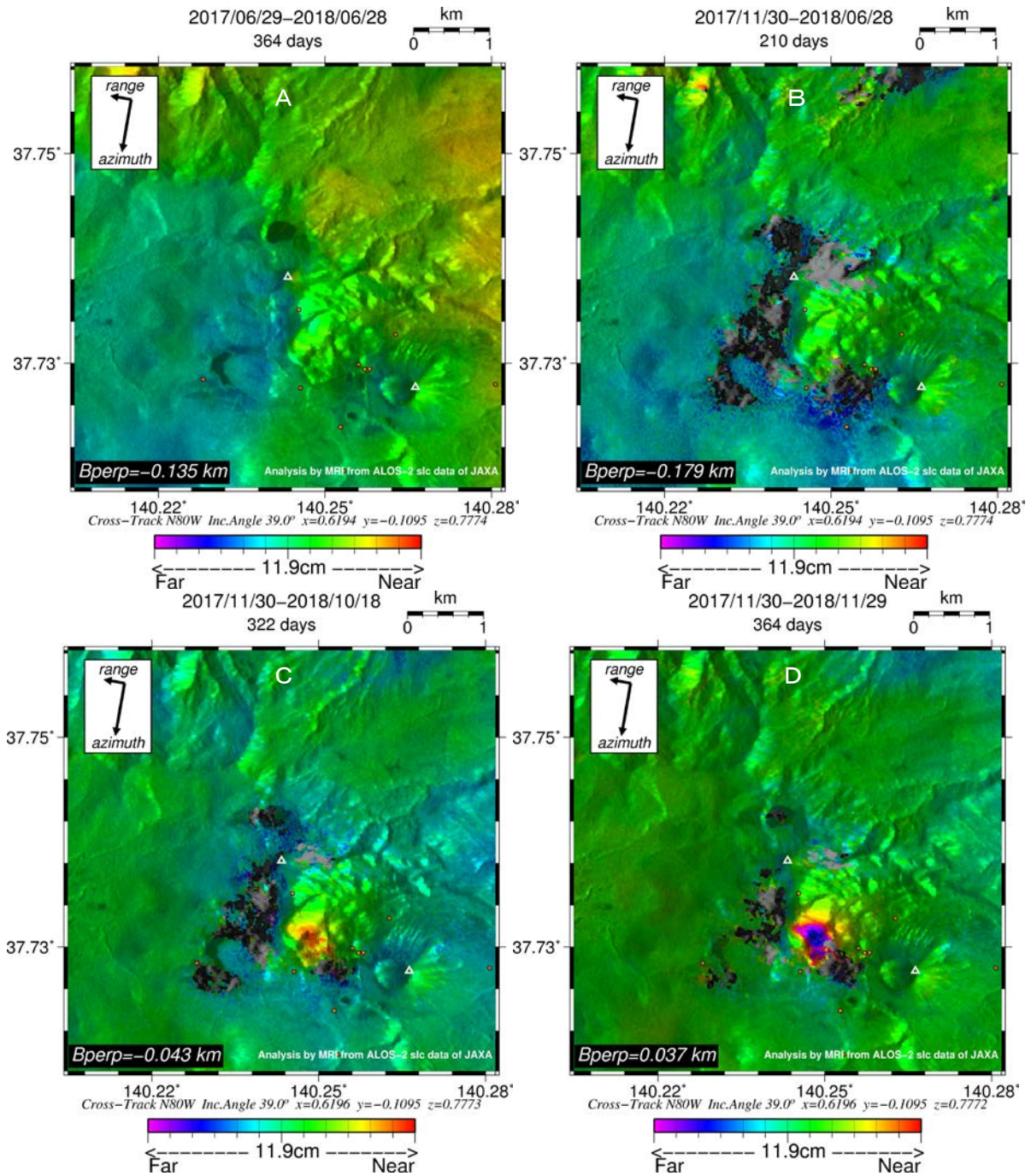


第1図 path124 (SM1_U2-6 : A) および path126 (SM1_U3-12 : B)による干渉解析結果

図中の白三角印は山頂位置，白破線丸は大穴火口の位置を示す。干渉画像のフルカラースケールは視線方向（LOS）において 11.9 cm を示す。(A) 大穴火口周辺で約 5~6cm の衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。(B) 大穴火口周辺で約 6~8cm の衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。

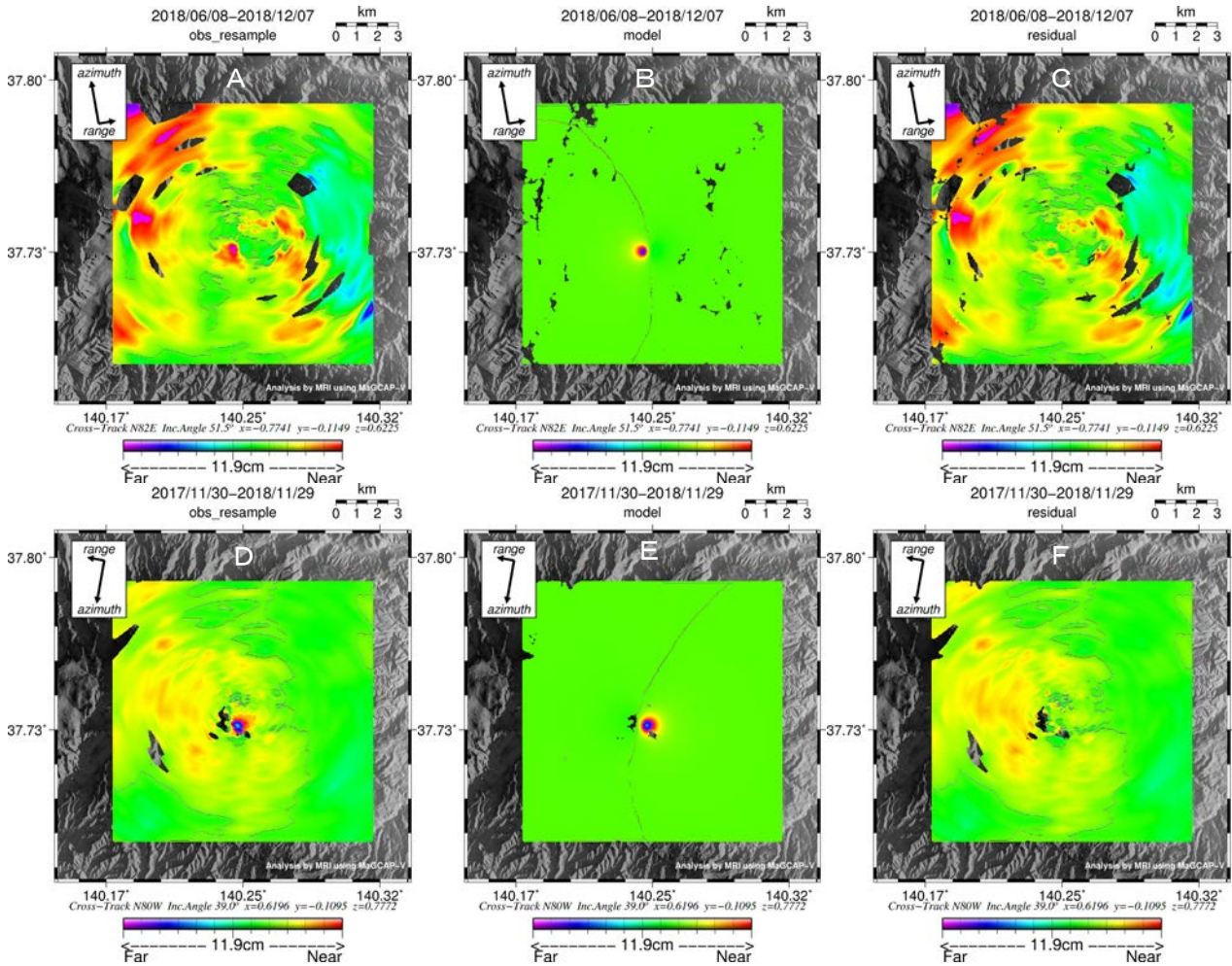
Fig.1 Ground displacement Interferograms generated from ALOS-2/PALSAR-2 data for path 124 (SM1_U2-6 : A) and path126 (SM1_U3-12 : B).

The white triangle and white dash circle indicate the summit and O-ana crater, respectively. One full repetition of the color scale in interferograms represents a displacement of 11.9 cm in the line of sight (LOS) of the satellite. The phase difference of LOS shortening was detected on the O-ana crater (A and B).



第2図 path18 (SM1_U2-8) による干渉解析結果

凡例は第2図と同じ。(AおよびB) 特段の変化は認められない。(C) 大穴火口周辺で約4~5cmの衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。(D) 大穴火口周辺で約4~8cmの衛星視線方向短縮の位相変化が認められる。
 Fig.2 Ground displacement Interferograms generated from ALOS-2/PALSAR-2 data for path 18 (SM1_U2-8).
 The symbol and color scale are the same as in Fig.1. Critical phase difference is not identified on O-ana crater before June 28, 2018 (A and B). The phase difference of LOS shortening (about 4 to 5 cm) was detected on the O-ana crater (C). The phase difference of LOS shortening (about 4 to 8 cm) was detected on the O-ana crater (D).



第 3 図 MaGCAP-V による圧力源推定結果 (上段 : path18, 下段 : path126)

(A・D) 第 1 図-B, 第 2 図-D の解析結果について一切経山 (37.733N, 140.25E) を中心に, 基本長 50m, 倍率 1.05, 10 度毎で放射状に再近隣内挿法でリサンプリングした位相変化分布。(B・E) 球状圧力源を仮定して計算された位相変化分布。(C・F) 観測値とモデルの残差分布。

Fig.3 Estimation of pressure source by MaGCAP-V (Upper: path18, Lower: path126).

Phase difference distribution of resampled radially at the base length 50 m, magnification 1.05, every 10 degrees around the summit of Issaikyozan (37.733 N, 140.25 E) based on the analysis results in Figure 1-B and Figure 2-D (A and D). Phase difference distribution with pressure source calculated assuming a spherical pressure source (Mogi model) (B and E). Phase difference distribution of their residuals (C and F).

第 2 表 球状圧力源 (茂木モデル) を仮定した場合の体積変化量

Table2 Pressure source model parameters

| Source data | Latitude (degree) | Longitude (degree) | Altitude (m) | Volume (m ³) | Figure No. |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------|--------------------------|----------------|
| path126 (Fig2-D) | 37.726 | 140.246 | 1556.5 | 2.57×10 ⁴ | Fig. 3-A, B, C |
| path18 (Fig1-B) | 37.727 | 140.246 | 1504.6 | 4.59×10 ⁴ | Fig. 3-D, E, F |