

「だいち」 PALSAR データの干渉 SAR 解析で捉えられた 硫黄島の地殻変動*

Crustal Deformation in Iwojima Island (Volcano) Detected
by ALOS/PALSAR Interferometry

国土地理院
Geographical Survey Institute

硫黄島の南東部に設置されている電子基準点「硫黄島 1」が、8 月上旬からこれまでの沈降傾向とは一転し 4cm/月を超えるような急速な隆起を始めた（第 1 図）。11 月 5 日時点では、8 月上旬と比較して約 12cm の隆起となっている。硫黄島では 2001 年に発生した水蒸気噴火の際にも、噴火に先行して急速な隆起が観測されていることから、今回の隆起現象も火山活動の活発化を反映している可能性がある。

この硫黄島で進行しつつある地殻変動に関する詳細な情報を得ることを目的として、火山噴火予知連絡会と宇宙航空研究開発機構（JAXA）との防災利用実証実験に関する協定に基づき、「だいち」による緊急観測が行われた。

国土地理院では、緊急観測データおよびアーカイブデータを用いて干渉 SAR 解析を実施した。その結果について報告する。

SAR データ

衛星／センサ : だいち (ALOS) /PALSAR (波長 23.6cm)
観測シーン : パス 410 フレーム 480 (シーンシフト-4)
観測日 : 2006/8/1, 2006/11/1 (基線長 Bperp= 3020m)
観測モード : Ascending/FBS41.5° HH

解析結果

干渉 SAR 解析で得られる変位量は、衛星と地上のターゲット間の距離の変化（変位の衛星視線方向成分）である。今回の解析で用いたデータは全て Ascending 軌道からの観測データであり、衛星は西側上空から地表を観測している。したがって、位相の増加は衛星から遠ざかる向きの変位に対応し、沈降、東北東への変位が卓越することを示す。逆に位相の減少は、衛星に近づく向きの変位、すなわち隆起、西南西への変位が卓越することを示す。

干渉 SAR 解析にあたっては、国土地理院で開発された GSISAR を用いた。各々のデータに格納されている軌道情報を用いて軌道縞、地形縞を除去したが、干渉画像に軌道縞が残存しているようなパターンが見られたため、元山―播鉢山間に広がる平坦な場所がほぼ 0 となるように調整を行った。

解析結果を第 2 図に示す。色はその地点の位相値を表し、観測期間 (8/1～11/1) 中に生じた衛星と地上間の距離の変化量を示す。軌道間距離が約 3 km と非常に長いため、干渉性が低くなっており、変動が得られなかった部分がある。

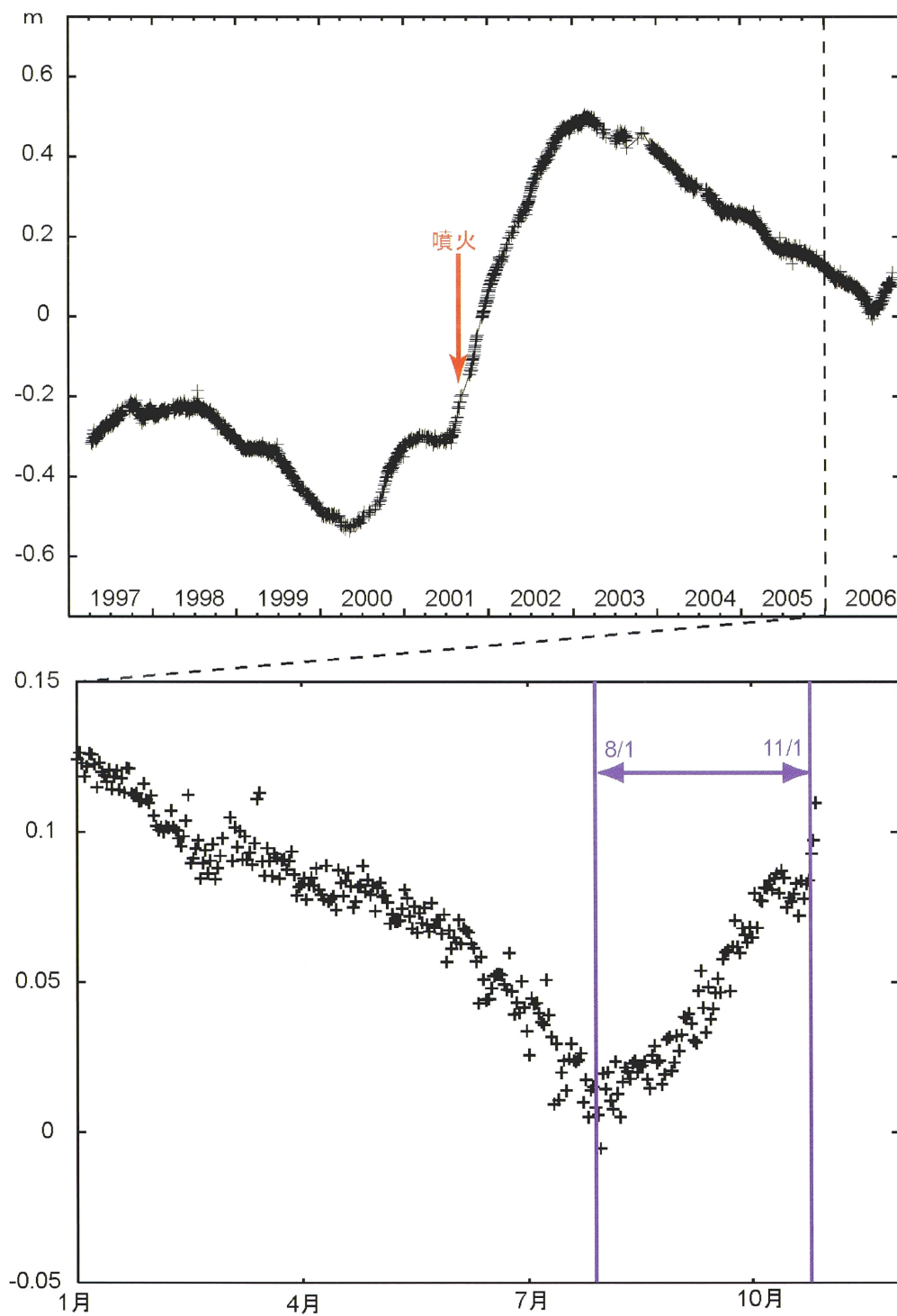
北東部の元山付近では位相増加、南東部海岸付近では位相減少が顕著である。これは、それぞれ沈降、隆起によるものと考えられる。得られた地殻変動のパターンは、北東部の元山付近を中心とする収縮と、島の南東部を中心とする隆起の重ねあわせで説明できる。この変動パターンは、防災科学技術研究所による 2001 年の噴火を挟む 2000～2002 年の GPS 観測の結果と類似している（第 3 図）。

なお、北東部の元山付近を中心とする収縮は、1992～1998 年にかけて観測を実施していた JERS-1 の SAR データの解析でも確認されており（図 4）、過去からほぼ定常的に収縮が起こっていたと考えられる。

謝辞

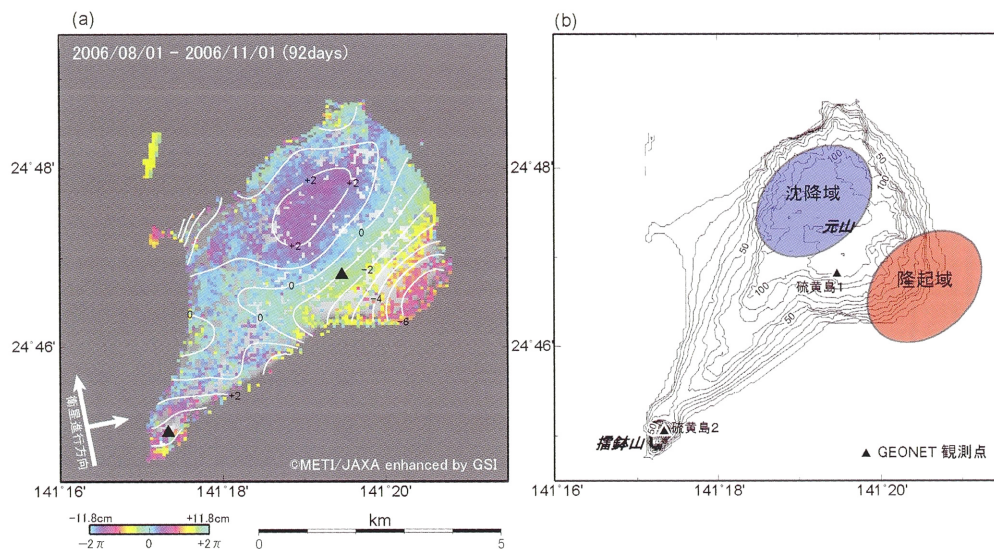
JERS-1/SAR データおよび「だいち」の PALSAR データに関する所有権は経済産業省および JAXA が所有している。本解析で用いた「だいち」の PALSAR データは、火山噴火予知連絡会と JAXA との防災利用実証実験に関する協定に基づいて提供されたものである。関係各位に謝意を表する。

* 2007 年 1 月 22 日受付



第1図 GPS連続観測による硫黄島2(播鉢山)に対する硫黄島1(元山)の上下変位
青線は干渉SARに用いたデータの観測日を示す。

Fig. 1 Time series of height difference between Suribachi-yama and Motoyama by continuous GPS measurements



第 2 図 だいち/PALSAR データの干渉 SAR 解析で得られた硫黄島の地殻変動

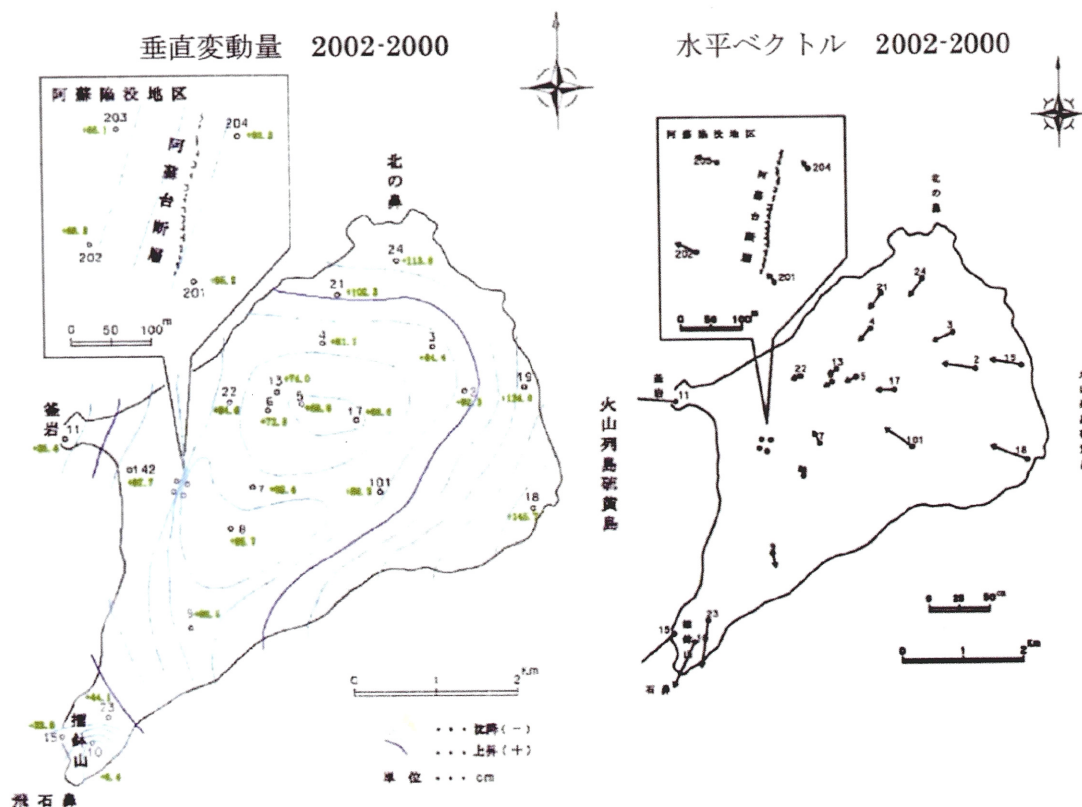
(a) 干渉 SAR 解析結果、 (b) 変動パターンの概念図

色は衛星視線方向の距離の変化を示し、コンター間隔は 1cm である。衛星が西側上空から観測しているため、衛星に近づく変位は、隆起・東北東方向への変位が卓越することを示す。逆に、衛星から遠ざかる変位は、沈降・西南西への変位が卓越することを示す。

(Master: 2006/8/1, Slave: 2006/11/1 (92 日間隔), Bperp= 3020m)

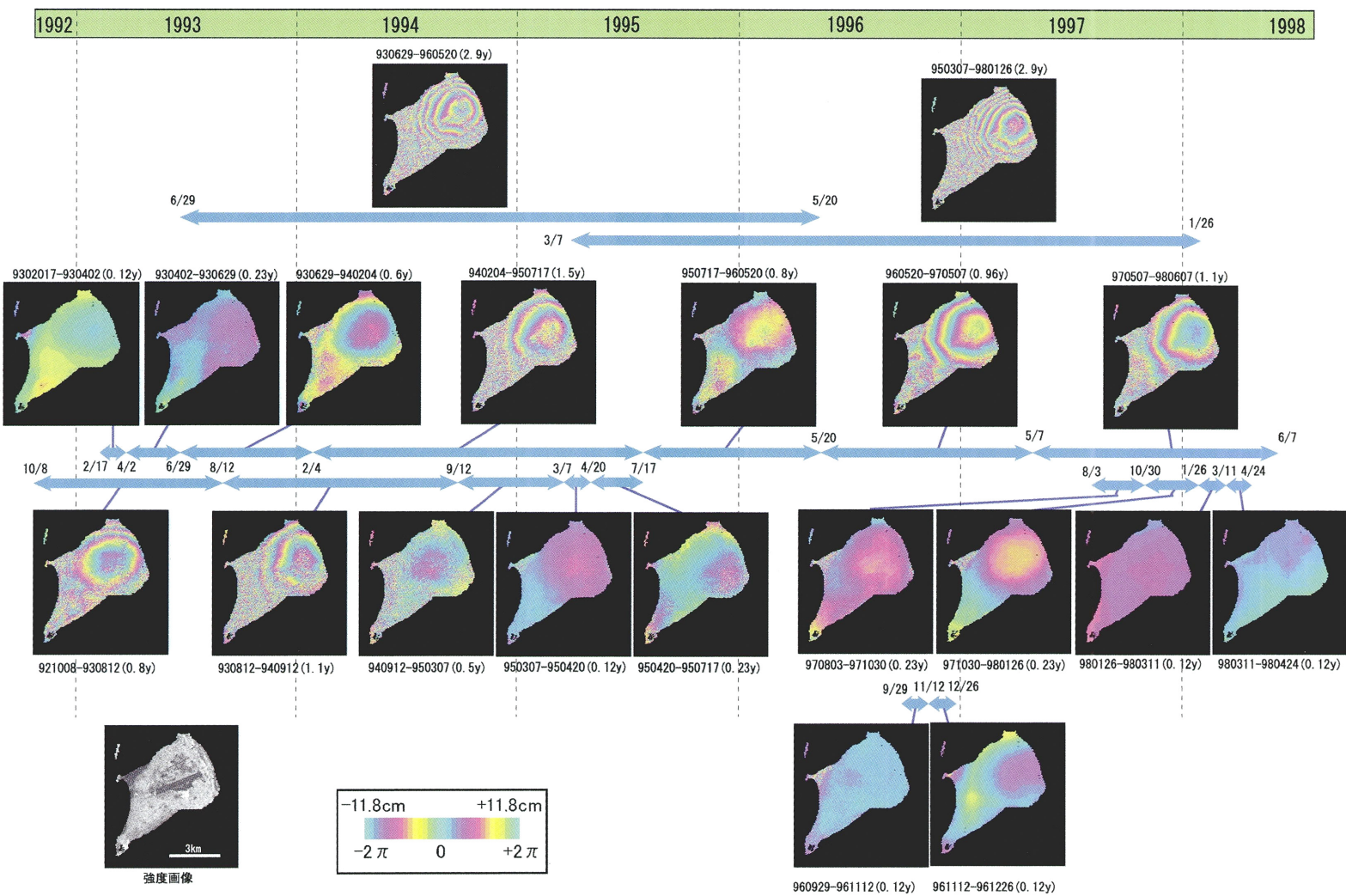
Fig. 2 Crustal deformation in Iwojima Island detected by ALOS/PALSAR InSAR

(a) Interferogram (b) Schematic interpretation (Blue: subsidence and Red: uplift)



第 3 図 防災科学技術研究所による繰り返し GPS 観測により得られた 2000～2002 年の硫黄島の地殻変動
島全体の隆起と、硫黄島東部の元山付近を中心とする相対的な沈降が顕著に見られる。

Fig. 3 Crustal deformation of Iwo-jima during 2000-2002 derived from repeated geodetic survey by the National Institute for Disaster Prevention



第4図 JERS-1/SARの干渉解析により得られた硫黄島の1992-1998年間の地殻変動
Fig. 4 Snapshots of the temporal evolutions of the crustal deformation of Iwo-jima Island derived from JERS-1 InSAR during 1992-1998.