

だいち/PALSAR を使った桜島の噴火前後における地殻変動および火砕流の検出*

The Detection of the Crustal Deformation and the Pyroclastic flow before and after Mt. Sakurajima Eruption by using ALOS (Daichi) / PALSAR

気象庁気象研究所**

Meteorological Research Institute, JMA

1. はじめに

鹿児島県の桜島火山では2008年2月3日昭和火口で爆発的噴火が発生し、6日には小規模な火砕流が発生した（昭和火口から東へ約1.3kmまで流下）。その後、4月8日にも火砕流を伴う爆発的噴火を起こし、以後も小規模な噴火を繰り返している（2008年6月10日現在、噴火警戒レベル3（入山規制）が継続中）。

今回、地球観測衛星だいちに搭載されている合成開口レーダーPALSARを用いて噴火前後における地殻変動検出を試みたので報告する。

2. 使用データ

本報告で使用したデータは次のとおりで、爆発噴火と撮像日の関係を第1図に示す。

- ・アセンディング軌道：パス424-フレーム620、オフナディア角：34.3度
観測日：2007.11.12、2007.12.28、2008.2.12、2008.3.29、2008.5.14
観測モード：2008.5.14のみFBD、それ以外はFBS
- ・ディセンディング軌道：パス73-フレーム2980、オフナディア角34.3度
観測日：2007.11.25、2008.1.10、2008.2.25、2008.4.11、2008.5.27
観測モード：すべてFBS

3. 解析結果

3-1. 関連画像

関連画像は干渉（コヒーレンス）の度合いを示す指標であり、大気による遅延の影響を受けない事が知られている。このため、ある2つの撮像日の間に地表面の状態に変化があった場合、干渉度合いが悪くなるため地形変化の検知に有効である。第2図に回帰周期毎のペアにおける関連画像を示す。図の見方は赤色になるほど良く干渉していることを示し、青色の所ほど干渉していないことを示す。これによると山頂部ではどのペアにおいてもあまりコヒーレンスは良くないが、2007.12.28-2007.2.12（第2-C図）と2008.1.10-2008.2.25（第2-F図）のペアについては、昭和火口あたりから東側にのびる非干渉部分（緑矢印）が確認できる。これは2月3日あるいは6日の爆発噴火後に発生した火砕流の痕跡と考えられ、この結果は上空からの観測などの現地調査結果と整合している。それ以外のペアにおいては、該当部分でのコヒーレンス劣化は認められない。また、火砕流は昭和火口から東へ流出しているためアセンディング軌道（桜島の西側から撮影）よりディセンディング軌道（桜島の東側から撮影）の方が、より明確に判読できた。

3-2. 干渉画像

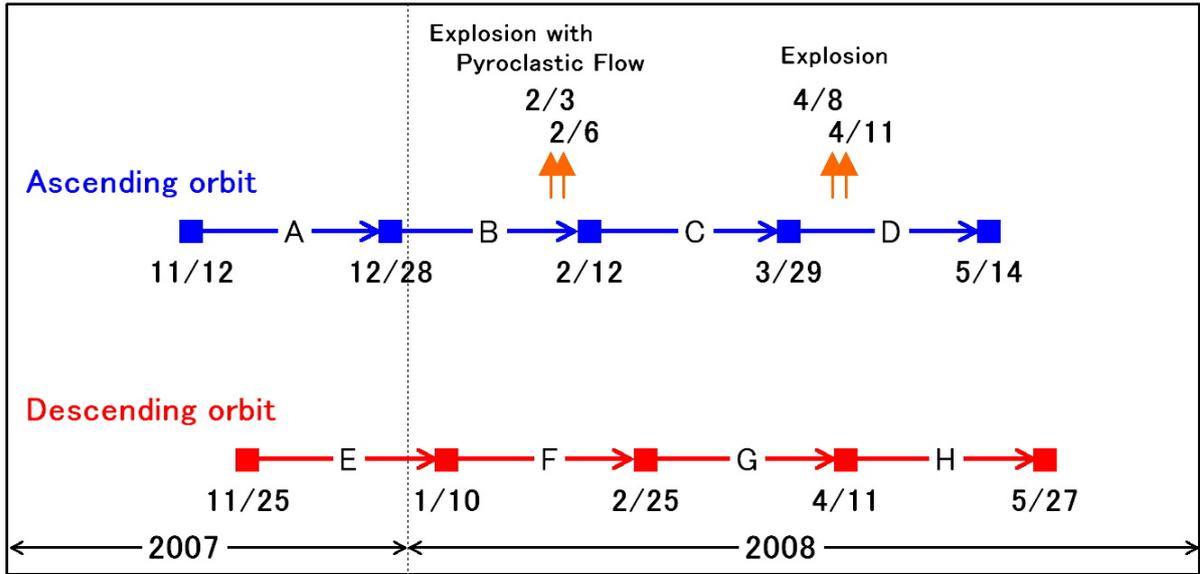
関連画像と同じペアについての干渉画像を第3図に示す。また、観測時刻頃の鹿児島地方気象台の天気と湿度を第1表に示す。干渉画像は異なる時期の衛星と地上間の位相差から地殻変動を検出する手法であるが、マイクロ波が大気中を伝播する際に誤差が生じる。本報告では、気象ノイズによる遅延補正をしていない結果のため、これらの変動量が含まれることに注意が必要である（例えば第3-B図）。

*2009年8月13日受付

**安藤 忍

謝辞

本解析で用いた PALSAR データの一部は、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に基づいて観測・提供されたものです。また、一部は PIXEL で共有しているものであり、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と東京大学地震研究所との共同研究契約により JAXA から提供されたものです。PALSAR に関する原初データの所有権は経済産業省および JAXA にあります。解析には、宇宙航空研究開発機構の島田政信氏により開発されました SIGMA-SAR を使用させていただき、干渉処理の過程で国土院発行の『数値地図 50m メッシュ (標高)』を使用しました。また、作図については GMT (1999) を使用し、その描画方法について産業技術総合研究所の奥山哲氏、JAXA の宮城洋介氏に助言を頂きました。記してお礼申し上げます。

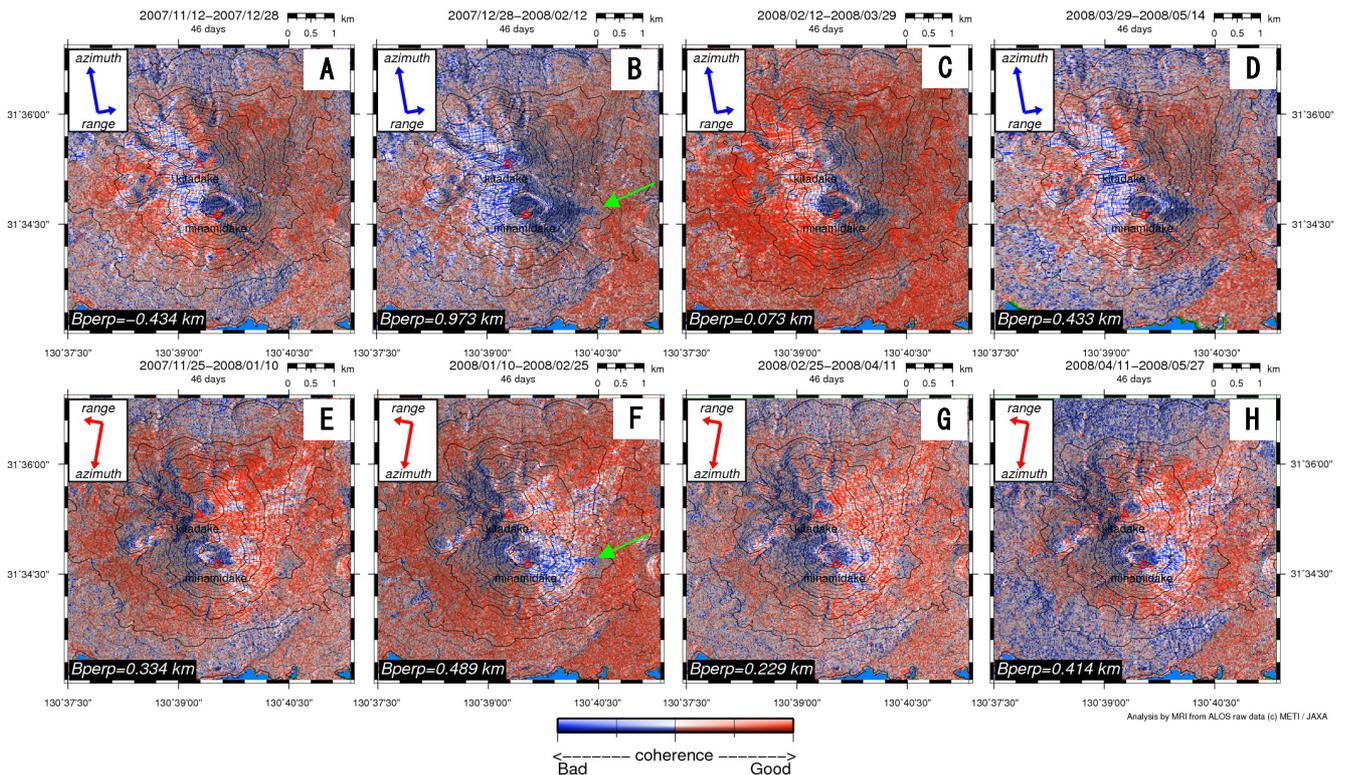


第1図 撮像日と噴火イベントの時系列関係

■ : アセンディング軌道、■ : ディセンディング軌道、(英字は干渉ペア)

Fig.1 Time series of the eruption days and acquisition date of SAR

■ : Ascending orbit, ■ : Descending orbit, where alphabet is interferometric pairs in Fig.2 and Fig.3.



第2図 桜島山頂周辺の相関画像

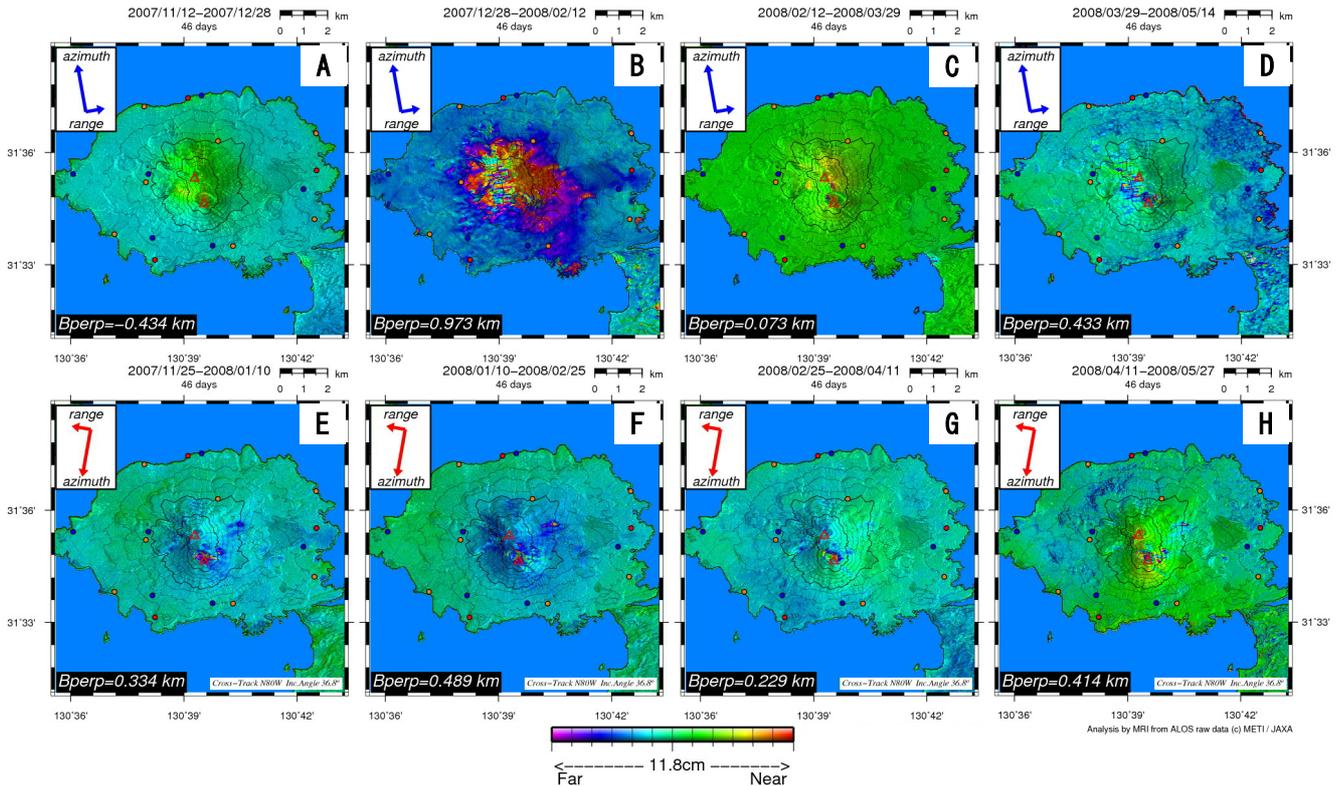
上段 : アセンディング軌道、下段 : ディセンディング軌道

火砕流のあった2008年2月6日を挟むペアにおいてのみ、南岳火口の東側で相関度が悪くなっている(矢印)。

Fig.2 Coherence images around the summit of Mt.Sakurajima

Upper : Ascending orbit, Under : Descending orbit

Only in the pair including February 6, 2008 when the occurrence of the pyroclastic flow was confirmed, coherence is inferior in the eastern part of the Minamidake crater (pointed by arrows) .



第3図 桜島の干渉画像

上段：アセンディング軌道、下段：ディセンディング軌道
 気象ノイズによる影響を超える地殻変動は検知されなかった。

Fig.3 Interferogram of Mt. Sakurajima

Upper : Ascending orbit, Under : Descending orbit

There was not the ground deformation exceeding weather noises in the Mt. Sakurajima.

第1表 ALOS/PALSAR 撮像日の天候と湿度

Table 1. Weather and Humidity at acquisition date of ALOS/PALSAR

Ascending			Descending		
Date	Weather	Humidity	Date	Weather	Humidity
2007. 11. 12	Clear	52%	2007. 11. 25	Fine	65%
2007. 12. 28	Rainy	80%	2008. 01. 10	Clear	74%
2008. 02. 21	Fine	67%	2008. 02. 25	Clear	50%
2008. 03. 29	Cloudy	62%	2008. 04. 11	Cloudy	54%
2008. 05. 14	Fine	61%	2008. 05. 27	Clear	67%