

様式 6

平成16年度共同利用実施報告書(研究実績報告書)

1. 研究種目名 一般共同研究 2. 課題番号 2004-G-03

3. 研究課題(集会)名 和文：ENVISAT衛星データを用いた干渉SARによる桜島火山の地殻変動の研究

英文：Observations of crustal deformation of Sakurajima Volcano by using ENVISAT SAR interferometry

4. 研究期間 平成16年 4月 1日 ~ 平成17年 3月31日

5. 研究場所 九州東海大学 ・工学部

6. 研究代表者所属・氏名 九州東海大学・工学部・小林 茂樹

(地震研究所担当教員名) 大久保 修平

7. 共同研究者・参加者名(別紙可)

共同研究者名	所属・職名	備考

8. 研究実績報告(成果)(別紙にて約1,000字 A4版(縦長)横書)(別紙に作成)

10. 成果公表の方法(投稿予定の論文タイトル、雑誌名、学会講演、談話会、広報等)

- ・ 日本火山学会及び日本測地学会(2005年秋季大会)での発表(干渉SARによる桜島火山周辺の地殻変動の検出 - Cバンド HH 偏波の可干渉性 -)

8. 研究実績報告

ENVISAT 衛星による桜島火山の連続周回観測、及び、干渉 SAR による地殻変動検出の高精度化について研究等を行った。

(1) ENVISAT 衛星による新規観測 (モードの決定など)

- ・ 新規観測領域・モードの決定 (干渉性に優れた HH 偏波、IS4 モード、入射角約 35 度、Descending 軌道—霧島火山～桜島火山を含む領域：九重・阿蘇・熊本平野と同じパス)。
- ・ 新規観測 (2005 年 2/17, 3/24, 4/28, 6/2 : ※植生の影響を考慮して 2004 年春と秋は、主に ESA の地上局側の問題で失敗)

(2) 桜島の現地調査 (2005/2/11-13, 3/25-26)

- ・ 安永、大正、昭和溶岩を調査 (植生、ラフネスなど : ※SAR コヒーレンスとの比較)
- ・ 火山泥流の堆積地域の調査 (地獄河原地域 : ※干渉 SAR で沈降が見られる)

(3) SAR 画像再生処理、及び、干渉処理ソフトのバージョンアップ・改修を行った。

従来処理できなかった JERS-1 の異常データ (複数のラインシフトを含む) のフルシーン再生処理の問題を解決した。干渉処理では、画像マッチングによる衛星時刻誤差補正と軌道推定のアルゴリズムを重点的に検証し、Range 誤差が極端に大きい JERS-1 データの差分干渉処理過程を改善した。

(4) 干渉 SAR 解析を行い、桜島の地殻変動の検出を行った。

図 1 は、94 年 1 月—97 年 3 月 (3 年 2 ヶ月間) のデータ組合せによる差分干渉図、図 2 は 93 年 10 月—98 年 8 月 (4 年 10 ヶ月間) の差分干渉図 (JERS-1 L バンド) である。鹿児島湾北部の海岸線に沿って同心円状に広域的に隆起する位相パターンと、桜島北側斜面を中心とする局所的な隆起を示すパターンとが認められる。図 2 の画像では、桜島北側で最大約 11cm の隆起量を計測できた。

茂木モデルを使って、膨張するマグマ溜りの深さと体積変化率を推定した。桜島北側の地下約 4km 及び、鹿児島湾北部の中心の地下約 10km に 2 つのマグマ溜りが存在することが分かった。桜島北側では、93 年 10 月から 98 年 8 月の期間に年平均 $4 \times 10^5 \text{m}^3$ の割合でマグマ溜りが膨張したことが分かった。鹿児島湾北部の変動中心は海域に位置するため最大隆起量は直接計測できないが、年間約 10cm とすると深部マグマ溜りの膨張率は 10^7m^3 に及ぶことが推定される。

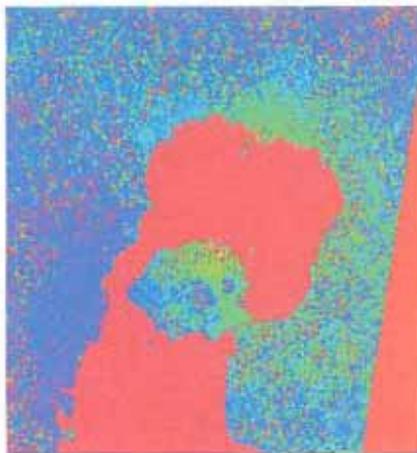


図 2. 1994 年 1 月 13 日—1997 年 3 月 2 日の差分干渉画像

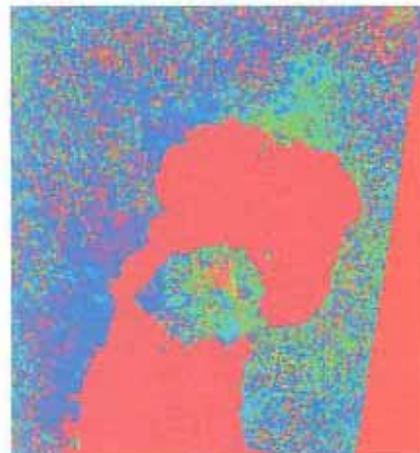


図 2. 1993 年 10 月 17 日—1998 年 8 月 12 日の差分干渉画像

(5) C バンド SAR の可干渉性に関する考察

C バンド VV 偏波データ (ERS1) に関して、1998 年 12 月—1999 年 1 月 (35 日間隔、基線長 100m) で、桜島全域が干渉することを確認した。これは冬場の大気の大擾乱が少ない効果によるものと考えられる。今回の C バンド HH 偏波 (ENVISAT) では、同様の基線間隔でも山地の植生域の干渉性がやや悪い。これには雨・雪の影響が (特に 3/24) あると考えられる。気象擾乱のチェック、除去が必要である。同様のデータ解析結果は、(観測日が同じ) 阿蘇山でも見られる。今後、別予算で 2005 年度秋の観測を予定しており、長期間での干渉性評価を行いたい。