

I. 研究計画の概要

1. 経緯

火山噴火予知連絡会は、地球観測衛星「だいち」(ALOS)等を用いた防災のための利用実証実験計画を通じて、今後の火山観測や火山学研究などにおける衛星データの利用方法を調査研究するために、平成18年11月14日の第105回火山噴火予知連絡会において、「衛星解析グループ」を設置した。グループへの参加機関は、火山噴火予知連絡会委員、臨時委員、またはそれに準ずる者の属する機関を対象とした。

「衛星解析グループ」は主に以下の2つの目的のために設置された。

- ①日本列島・領海内の主要活火山等を対象に、「だいち」等の観測データによる火山活動の監視及び地殻変動等の検出手法、及びこれらによる解析結果の火山活動評価への利用方法についての調査・検討
- ②噴火活動開始等の異常が確認された場合における、噴火の規模や影響の範囲の把握等についての衛星データの有効性の調査・検討

「衛星解析グループ」は、これらの目的を実現するため、防災利用実証実験への参加を通して、(独)宇宙航空研究開発機構と「火山活動の評価及び噴火活動の把握に関する共同研究」を実施することになった。

火山噴火予知連絡会の事務局である気象庁は、衛星解析グループ代表として(独)宇宙航空研究開発機構と「火山活動の評価及び噴火活動の把握に関する共同研究協定」を平成19年3月19日に締結(平成20年度末終了)し、共同研究に必要とされるデータ利用に関する取り決めは、「データ利用計画書」として、平成19年4月2日に確認し、共同研究を開始した。

その後、「だいち」の後期利用段階への移行等を受けて、平成21年3月31日に、気象庁と(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)で締結している「陸域観測衛星データによる火山活動の評価及び噴火活動の把握」に関する共同研究協定書の有効期間に関する条項について、変更協定を締結した。変更協定では、有効期間を平成23年3月31日までとし、期間満了の3ヶ月前までに申し出がない場合は、1年間の延長することとし、その後も同様とすることにした。また、得られた成果については、火山噴火予知連絡会等で適宜報告していくこととした。

火山活動の評価への利用並びに衛星データ利用の有効性の調査・検討の共同研究は引き続き必要とされることから、「だいち」の運用の継続にあわせ、共同研究協定書は平成23年3月31日の有効期間満了後も継続することとなった。「だいち」は平成23年5月12日に運用を停止することとなったが、アーカイブデータ等により共同研究を継続するとともに、他国の衛星も活用した研究を実施した。

本期間におけるデータ利用計画は平成23年4月1日から平成26年3月31日とし、平成23年10月3日、平成24年6月29日、平成25年5月7日、平成25年10月21日に改訂を行った。各年度で計画内容を確認しながら共同研究を実施した。

2. 枠組み

共同研究の枠組みを図1に示す。

火山噴火予知連絡会の事務局である気象庁は、衛星解析グループからの要望により、全体としての観測要求（緊急観測の内容を含む）を取りまとめ、（独）宇宙航空研究開発機構と調整を行った。また、成果報告についても事務局が報告を取りまとめ、（独）宇宙航空研究開発機構への報告を行った。

共同研究に必要な協定やデータ提供等の取り決めについては、気象庁と（独）宇宙航空研究開発機構が、共同研究協定を締結し、データ利用計画書にてデータの受け渡しに対する確認を行った。参加機関は、気象庁との同意書により共同研究に参加し、衛星データの解析を行った。

衛星データの解析に関しては、防災 WEB や各種データ利用研修を通して、（独）宇宙航空研究開発機構からサポートを受けた。また、必要に応じて、メーリングリスト、会合等を通して、情報交換を行うとともに、他の協定グループと連携しながら研究を進めた。

共同研究により得られた成果は、火山噴火予知連絡会や衛星解析グループへ報告された。

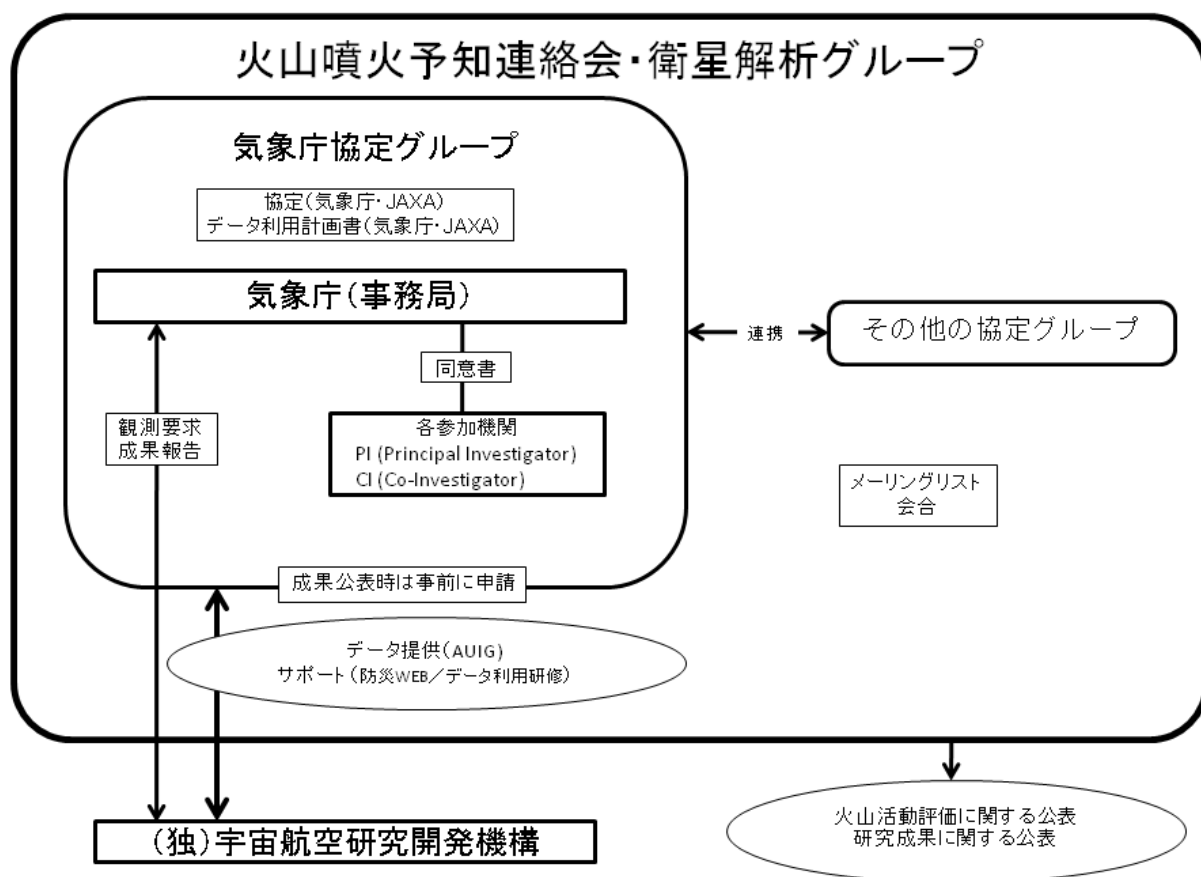


図1 共同研究の枠組み

3. 参加機関及び研究課題

共同研究への参加機関と研究課題を表1－1に示す。

表 1－1 参加機関と研究課題

管理番号	実験課題名称	参加機関	代表研究者 (PI)	PI部署	PI役職	研究活動 支援者(CI) の職員	CI所属
火山-2501	地殻変動分布の評価への適用手法検討	国土地理院	飛田幹男(2501)	地理地殻活動研究センター	地理地殻活動総括研究官	右記部署 の職員	国土地理院測地部宇宙測地課
火山-2401			今給黎哲郎 (2401.2303)			飛田幹男 (2401.2303)	地殻変動研究室 地理地殻活動研究センター 研究管理課
火山-2303						矢来博司(2303)	国土地理院測地観測センター 地震調査官
火山-2502	南方諸島海底火山の監視	海上保安庁	岩淵洋(2502)	海洋情報部	海洋調査課長	右記部署 の職員	海上保安庁海洋情報部海洋調査課
火山-2402			加藤幸弘 (2402.2304)			伊藤弘志 (2502.2402)	海上保安庁海洋情報部海洋調査課
火山-2304						鈴木 豊 (2402.2304)	海上保安庁海洋情報部技術・国際課
火山-2503	滑地観測との統合による火山性地殻変動解析および制約火山の火山活動評価	北海道大学	大島弘光	大学院理学研究院 地震火山観測研究センター	准教授	芝田 厚(2304)	海上保安庁海洋情報部技術・国際課
火山-2403						村上 亮	北海道大学大学院理学研究院 地震火山観測研究センター
火山-2305						古屋 正人	北海道大学大学院理学研究院 自然史科学部門
火山-2504						森 清	北海道大学大学院理学研究院 地震火山観測研究センター
火山-2404						奥山 哲(2305)	北海道大学 地震火山研究観測センター
火山-2306	ALOS画像による活火山地形・地質判読とその噴火解析への応用	東京大学	金子隆之	地震研究所	助教	安田 敦	東京大学 地震研究所
火山-2505						青木陽介	東京大学 地震研究所
火山-2406						中川光弘	北海道大学 大学院理学研究院
火山-2308	合成開口レーダを用いた火山活動に伴う地殻変動の検出	防災科学技術研究所	小澤 拓	地震・火山防災研究ユニット	主任研究員	吉本充宏	北海道大学 大学院理学研究院
火山-2506						宮城洋介 (2505.2405)	防災科学技術研究所 地震・火山防災研究ユニット
火山-2406						山越隆雄 (2406.2310)	土木研究所土砂管理研究グループ 火山・土石流チーム
火山-2310	衛星画像による火山噴火時土砂災害緊急調査技術の検討	土木研究所	清水武志	土砂管理研究グループ 火山・土石流チーム	研究員	中野陽子(2310)	土木研究所土砂管理研究グループ 火山・土石流チーム
火山-2507							
火山-2407							
火山-2312	SAR干渉解析を用いた火山活動評価への利用の検討(北海道地方の火山)	気象庁	松森 敬幸 (2507)	地震火山部火山課	火山対策官	右記部署 の職員	気象庁地震火山部火山課
火山-2508			舟崎 淳 (2507.2407.2312)				気象庁気象研究所
火山-2408			齋藤 誠(2312)				気象庁札幌管区気象台
火山-2314	SAR干渉解析を用いた火山活動評価への利用の検討(東北地方の火山)	気象庁	松森 敬幸 (2508)	地震火山部火山課	火山対策官	右記部署 の職員	気象庁地震火山部火山課
火山-2509			舟崎 淳 (2508.2408.2314)				気象庁気象研究所
火山-2314			齋藤 誠(2314)				気象庁仙台管区気象台

表 1－1 参加機関と研究課題（続き）

管理番号	実務課題名称	参加機関	代表研究者 (PI)	PI部署	PI役職	研究活動 支援者 (GI)	CI所属
火山-2509	SAR干渉解析を用いた火山活動評価への利用の検討(関東中部地方・伊豆諸島の火山)	気象庁	松森 敬幸 (2509)	地震火山部火山課	火山対策官	右記部署 の職員	気象庁地震火山部火山課
火山-2409			舟崎 淳 (2509,2409,2316)				気象庁気象研究所
火山-2316			齋藤 誠(2316)				
火山-2510	SAR干渉解析を用いた火山活動評価への利用の検討(九州地方の火山)	気象庁	松森 敬幸 (2510)	地震火山部火山課	火山対策官	右記部署 の職員	気象庁地震火山部火山課
火山-2410			舟崎 淳 (2510,2410,2318)				気象庁気象研究所
火山-2318			齋藤 誠(2318)				気象庁福岡管区気象台
火山-2511	SAR干渉解析を用いた火山活動評価への利用の検討(鹿児島県の火山)	気象庁	松森 敬幸 (2511)	地震火山部火山課	火山対策官	右記部署 の職員	気象庁地震火山部火山課
火山-2411			舟崎 淳 (2511,2411,2320)				気象庁気象研究所
火山-2320			齋藤 誠(2320)				気象庁福岡管区気象台
火山-2512	航空機及び衛星搭載SARによる火山の監視と変化抽出について 熱活動や噴気活動の把握、噴出物調査への利用調査	気象庁	松森 敬幸 (2512)	地震火山部火山課	火山対策官	右記部署 の職員	気象庁地震火山部火山課
火山-2412			舟崎 淳 (2512,2412,2313, 2315,2317,2319,2321)				気象庁気象研究所
火山-2313							気象庁地磁気観測所
火山-2315						右記部署 の職員(2313)	気象庁札幌管区気象台
火山-2317						右記部署 の職員(2315)	気象庁仙台管区気象台
火山-2319			齋藤 誠 (2313,2315,2317, 2319,2321)			右記部署 の職員 (2319,2321)	気象庁福岡管区気象台
火山-2321						右記部署 の職員(2319)	気象庁鹿児島地方気象台
火山-2513	航空機及び衛星搭載SARによる火山の監視と変化抽出について	宇宙航空研究 開発機構	島田 政信	地球観測研究センター	研究領域総括	河野 直幸	宇宙航空研究開発機構
火山-2413						大木 真人	宇宙航空研究開発機構
火山-2307	低緯度域の火山における火山活動の研究	名古屋大学	木股文昭	環境学研究科	教授	宮城 洋介	防災科学技術研究所 地震・火山防災研究ユニット
						伊藤 武男	名古屋大学 環境学研究科
						Ampiana	
火山-2309	衛星リモートセンシングによる地形変化抽出および海床火山の観測に関する研究	産業技術総合研究所	浦井 稔	地質情報研究部門	研究グループ長	児玉 信介	産業技術総合研究所 情報技術研究部門
						田中 明子	産業技術総合研究所 地質情報研究部門

※火山-2301 は火山-2407~2411 及び火山-2507~2511 に分割して引き継いで継続。火山-2302 は火山-2412, 火山-2512 に引き継いで継続。

火山-2311 は気象庁の共同研究協定グループ外で衛星解析グループに参加。平成 24 年度以降は火山-2413, 2513 に引き継いで継続。

※※所属、役職はいずれも計画策定時のもの

4. 研究期間と研究計画

研究期間は、平成23年4月1日から平成26年3月31日までとした。

研究計画を表1-2に示す。

表1-2 研究計画

[illegible]

※特に春秋は火山学会大会、日本惑星科学連合大会の期間に併せて開催することを原則とする。

5. 活動概要

(1) 活動履歴

- ・平成 23 年 6 月 10 日 平成 22 年度成果報告会及び第 8 回衛星解析グループ会合を開催した（気象庁）。

参加機関からの成果発表に加えて、だいち観測停止への対応について（独）宇宙航空研究開発機構から説明があった。また、今後の活動の進め方について議論した。

- ・平成 23 年 10 月 20 日 防災利用実証実験業務連絡会に出席した。
- ・平成 24 年 3 月 2 日 防災利用実証実験業務連絡会に出席した。
- ・平成 24 年 3 月 平成 23 年度の成果報告を提出した。
- ・平成 24 年 5 月 23 日 平成 23 年度成果報告会及び衛星解析グループ第 9 回会合を開催した（幕張メッセ国際会議場）。

参加機関からの成果発表に加えて、だいち 2 号（以下、「ALOS-2」）の利用計画について（独）宇宙航空研究開発機構から説明があった。

- ・平成 24 年 8 月 9 日～10 日 PI-SAR-L2 観測 同期現地調査を実施。
- ・平成 24 年 10 月 22 日 防災利用実証実験業務連絡会に出席した。
- ・平成 24 年 12 月 12 日～13 日 「ALOS2/3 ワークショップ」（（独）宇宙航空研究開発機構主催）。
- ・平成 25 年 3 月 4 日 防災利用実証実験業務連絡会に出席した。
- ・平成 25 年 3 月 平成 24 年度の成果報告を提出した。
- ・平成 25 年 10 月 23 日 衛星解析グループ第 10 回会合を開催した（気象庁）。

参加機関からの成果報告への取り組み状況の説明に加えて、だいち 2 号（ALOS-2）の作業状況について（独）宇宙航空研究開発機構から説明があった。

- ・平成 25 年 10 月 25 日 防災利用実証業務連絡会に出席した。
- ・平成 26 年 2 月 26 日 衛星解析グループ第 10 回会合を開催した（気象庁）。

本報告書（案）について確認した。ALOS-2 の作業状況について（独）宇宙航空研究開発機構から説明があった。次期研究計画について意見交換を行った。

- ・平成 26 年 3 月 火山活動の評価及び噴火活動の把握に関する共同研究成果報告書を取りまとめた。

(2) データ提供と観測要求

(独) 宇宙航空研究開発機構から衛星解析グループへの衛星データの提供は、AUIG システム (WEB サイト) を通して行われた。

参加機関からの要請により、霧島山 (新燃岳)、硫黄島、福德岡ノ場、ブルサン山 (フィリピン) の緊急要求や通常観測の要求を行い、各観測が実施された。

(3) 情報交換

- ・(独) 宇宙航空研究開発機構の支援により設置した「メーリングリスト」により、グループ内の速報的な情報交換などを行った。
- ・(独) 宇宙航空研究開発機構が提供する「防災 WEB (「だいち」からの災害監視)」に「火山噴火 WG」フォーラムが設置され、活動状況や各機関の衛星データの保有状況等を掲載した。

(4) データ利用研修・サポート

(独) 宇宙航空研究開発機構により以下の研修やサポートが実施された。

- ・リモートセンシング基礎コース

平成 23 年 7 月 25 日～27 日、同 10 月 3 日～5 日

平成 24 年 1 月 16 日～18 日、同 5 月 14 日～16 日、同 7 月 25 日～27 日、同 10 月 3 日～5 日

平成 25 年 1 月 16 日～18 日、同 5 月 28 日～30 日、同 8 月 28 日～30 日、同 10 月 2 日～4 日

- ・SAR (合成開口レーダ) 基礎コース

平成 23 年 6 月 28 日～29 日

平成 24 年 2 月 8 日～9 日、同 6 月 26 日～27 日、同 10 月 31 日～11 月 1 日

平成 25 年 2 月 6 日～7 日、同 6 月 12 日～13 日、同 10 月 30 日～31 日

平成 26 年 3 月 4 日～5 日

- ・SAR インターフェロメトリコース

平成 23 年 12 月 2 日、平成 24 年 10 月 26 日、平成 25 年 12 月 20 日

- ・画像判読コース

平成 24 年 7 月 24 日、同 12 月 17 日、平成 26 年 3 月 7 日

- ・画像処理基礎コース

平成 24 年 12 月 18 日～19 日、平成 25 年 12 月 12 日～13 日

- ・防災のための地球観測衛星データ利用研修「入門講座」

平成 25 年 7 月 17 日、同 11 月 26 日、平成 26 年 2 月 7 日

(5) 火山噴火予知連絡会への報告

< 第 120 回 火山噴火予知連絡会 (平成 23 年 6 月 7 日) >

- ・InSAR 時系列解析による霧島山周辺の地殻変動 (防災科学技術研究所)
- ・PALSAR 干渉解析による小笠原硫黄島の地殻変動 (防災科学技術研究所)

- ・「だいち」 PALSAR による浅間山、富士山、箱根山、伊豆東部火山群、伊豆大島、新島、神津島、三宅島、硫黄島、阿蘇山、雲仙岳、霧島山、桜島、薩摩硫黄島、口永良部島、諏訪之瀬島の解析結果について（国土地理院）
- ・「だいち」により観測された霧島山新燃岳山頂火口について（気象研究所）
- ・「だいち」/PALSAR による阿蘇山周辺の干渉解析結果（気象研究所）

<第 121 回 火山噴火予知連絡会（平成 23 年 10 月 11 日）>

- ・ TerraSAR-X (DLR) による新燃岳のモニタリング（宇宙航空研究開発機構）

<第 122 回 火山噴火予知連絡会（平成 24 年 2 月 29 日）>

- ・ 霧島山に関する RADARSAT-2/InSAR 解析結果（防災科学技術研究所）
- ・ TerraSAR-X (DLR) による新燃岳のモニタリング（宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所）
- ・ COSMO-SkyMed (ASI) による桜島のモニタリング（宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所）
- ・ ALOS/PALSAR データを用いた東北地方の火山における干渉解析結果（京都大学防災研究所）

<第 123 回 火山噴火予知連絡会（平成 24 年 6 月 26 日）>

- ・ 霧島山に関する RADARSAT-2/InSAR 解析結果（防災科学技術研究所）
- ・ TerraSAR-X (DLR) による新燃岳のモニタリング（宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所）
- ・ COSMO-SkyMed (ASI) による桜島のモニタリング（宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所）

<第 124 回 火山噴火予知連絡会（平成 24 年 10 月 24 日）>

- ・ 霧島山・新燃岳に対する TerraSAR-X /InSAR 解析の結果（防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構）
- ・ TerraSAR-X (DLR) 及び Pi-SAR-L2 による新燃岳のモニタリング（宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所）
- ・ COSMO-SkyMed (ASI) 及び Pi-SAR-L2 による桜島のモニタリング（宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所）

<第 125 回 火山噴火予知連絡会（平成 25 年 3 月 12 日）>

- ・ 霧島山・新燃岳に対する TerraSAR-X /InSAR 解析の結果（防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構）
- ・ TerraSAR-X (DLR) による新燃岳モニタリング（宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所）
- ・ COSMO-SkyMed (ASI) による桜島のモニタリング（宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所）

<第 126 回 火山噴火予知連絡会（平成 25 年 6 月 18 日）>

- ・ TerraSAR-X (DLR) 強度画像による霧島山・新燃岳モニタリング（防災科学技術研究所・宇宙航空研

究開発機構)

- ・霧島山・新燃岳に対する TerraSAR-X / InSAR 解析の結果 (防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構)
- ・COSMO-SkyMed (ASI)による桜島のモニタリング (宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所)

< 第 127 回 火山噴火予知連絡会 (平成 25 年 10 月 22 日) >

- ・霧島山・新燃岳に対する TerraSAR-X / InSAR 解析の結果 (防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構)
- ・TerraSAR-X(DLR)強度画像による霧島山・新燃岳モニタリング (防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構)
- ・COSMO-SkyMed (ASI)による桜島のモニタリング (宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所)
- ・八甲田山に関する TerraSAR-X 画像解析 (防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構)
- ・八甲田山に関する PALSAR 干渉解析 (防災科学技術研究所)

< 第 128 回 火山噴火予知連絡会 (平成 26 年 2 月 25 日) >

- ・TerraSAR-X 及び TanDEM-X(DLR)強度画像による霧島山・新燃岳モニタリング (防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構)
- ・霧島山・新燃岳に対する TerraSAR-X(TanDEM-X) / InSAR 解析の結果 (防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構)
- ・八甲田山に関する TerraSAR-X 画像解析 (防災科学技術研究所・宇宙航空研究開発機構)
- ・COSMO-SkyMed (ASI)による桜島のモニタリング (宇宙航空研究開発機構・防災科学技術研究所)
- ・Pi-SAR-L2 による小笠原諸島西之島のモニタリング (宇宙航空研究開発機構)

平成 23 年 5 月 12 日で「だいち」運用停止のため、第 121 回以降の報告は他国の衛星を活用したものも掲載。