

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：17701

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2020～2023

課題番号：20H01986

研究課題名(和文)火山灰のシステムティックス構築に基づく噴火推移と火道進化過程の関係解明研究

研究課題名(英文) Research on the relationship between eruption sequence and conduit evolution processes by constructing volcanic ash systematics

研究代表者

嶋野 岳人 (Shimano, Taketo)

鹿児島大学・理工学域理学系・教授

研究者番号：70396894

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,700,000円

研究成果の概要(和文)：本課題では、火山灰の特徴の迅速客観取得法を開発し、噴火推移メカニズム理解のための噴出物モニタリング環境を構築した。時間と労力の要る従来手法を簡素化し、火山や活動状況などで変わる噴出物の特徴把握のため、分析手法を複数選択肢として用意した。粒子形状や結晶組織では、走査電顕の反射電子像による手法、火山灰粒子の色などには、顕微分光法で客観性を担保しつつ、従来より迅速な火山灰分類法を開発した。また、様々な火山灰のデータベース化により噴火様式等の判定を試みた。ここで構築した火山灰のシステムティックスをより一層高度化すれば、様々な観測と物質データの比較を可能とし、噴火推移の理解・予測に有用となるだろう。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、これまで客観的な判定基準が共有できず、火山間での比較研究が困難であった、噴出物による噴火推移メカニズム解明研究において、その最も一般的に行われる構成比導出を迅速かつ客観的に行うことを可能にした点で画期的である。

一方、こうし構築した火山灰(噴出物)のシステムティックスにより、マグマに関するデータを時系列で獲得する環境が各火山で確立できれば、噴火推移メカニズムについての理解が進み、また、連続的にモニタリングすることによって、噴火推移の予測精度も向上するものと期待される。

研究成果の概要(英文)：We searched for a method to objectively describe the characteristics of volcanic ejecta or ash samples. We developed a procedure to quickly capture these characteristics and derive them as time-series data, and created a data acquisition environment to contribute to understanding eruption sequence. We developed multiple analysis items and methods to respond to changing sample characteristics with change in eruption styles or intensity. We introduced a method that uses fine backscattered electron images, as well as microspectroscopy of ash particles to quantitatively characterize and classify them to monitor volcanic activity. Database of various volcanic ash samples was also created to determine eruption patterns. Further development of the "volcanic ash systematics" developed here will enable comparison of various observations and material data, and will be useful for understanding and forecasting eruption transitions.

研究分野：火山学

キーワード：火山噴火推移 火山灰 システムティックス

1. 研究開始当初の背景

本研究課題の根源には「火山噴火はどのような要因により推移していくのか?」という問いがある。それを更に進めると「噴火の継続によりマグマの通り道である火道やその周辺がどのように変化していくのか?」という問いが生ずる。これらの問いの背景には、A) これまで火山学が蓄積してきた噴火メカニズムに対する一般的な理解の不整合に加え、B) 近年の様々な観測手法の高度化で新たに得られた発見などが重なったことが挙げられる。

A) 最近数十年の研究の成果により、火山噴火での噴火様式の多様性は、主としてマグマの火道上昇中の脱ガス履歴の違いから生ずると考えられている(1)。したがって、噴火に際して地下深部から上昇するマグマの上昇・脱ガス履歴が時間変化することが噴火推移の要因と考えられ、多くの研究がその観点から進められている。一方、噴火様式の多様性は火道浅部の様々な境界条件の変化にも起因することがしばしば提唱されている(2)。たとえば、マグマ水蒸気噴火は、マグマと地下水などの外来水が一定条件下で相互作用し発生するといった理解が進められてきた。しかし、近年、噴火現象の変化・推移・が認められた場合、上記のどちらが真の要因なのか、あるいはどちらの寄与がどれほどなのかといった疑問がしばしば生じた。これらは未解決課題であり、申請者自身も、いくつかの噴火様式の火山灰試料の測色結果から、マグマの上昇過程や火道周辺条件などの影響が混在した結果を得て、一層、噴火推移が両者のフィードバックに支配されているのではないかと問いに至った。

B) 一方、近年の観測成果として、地殻変動の高度な観測手法による解析などから、多くの火山では複数のマグマだまりが噴火活動に関与していることが分かってきた。特に桜島火山のような高度観測体制が整備された火山では、複数のマグマだまりが時間差をもって膨張・収縮することが明らかにされ、さらにそれらがマグマの供給率や噴火様式及び規模などと関係することが指摘されるようになった。

以上のA)、B)を踏まえ、マグマの上昇に伴う発泡・脱ガスや結晶化だけではなく、マグマだまり深度の変化や火道浅部でのマグマ滞留時間の違いなどが噴出物の酸化や変質条件に影響し、それらが互いにフィードバックして噴火様式の違いとして現れるのではないかと問い(仮説)に至った。

2. 研究の目的

そこで、本研究の目的は、噴火推移の要因となる素過程をア priori に1つに限定せず、噴出物の詳細かつ時系列に沿った分析・特徴抽出から網羅的に素過程の解釈を進め、一方で、その膨大な解析の効率化を機械学習の手法などを用いて確立し、噴火推移メカニズムを明らかにすることであった(図1)。これが可能であると考えた理由として、すでに独自開発した試料採取装置による連続噴出物試料の獲得実績があること、予察的ながら地球物理観測データとの時系列解析が実現していたことが挙げられる。

また、本課題では、これまで確立した噴出物採取法を改良し、「その場」でのデータ取得による迅速性向上をめざした。これによりリアルタイムの物質データ観測が初めて可能になる。噴火推移予測は時々刻々と変化する現象をいち早く捕捉することが望ましい。一方、迅速性向上でデータ量は膨大になるが、機械学習などを用いて客観的指標で重要試料を少数選抜し、マグマ結晶化などの素過程や火道周辺環境の変化を確実に捉える方法の確立を目指した。一つ一つの高度な分析はデータ導出に時間がかかるが、より確実な素過程の解釈が可能であり、われわれ自身も悩まされてきた統計解析結果の解釈上の任意性という欠点を補強し、研究者ごとの恣意性を極力

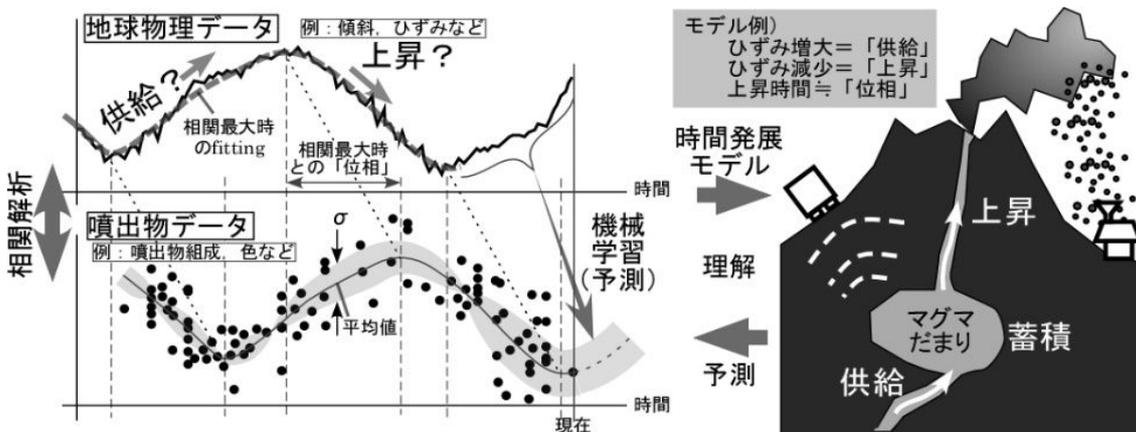


図1 噴火推移メカニズムの理解をめざした、地球物理データとの噴出物データの時系列統合解析のための手法確立のイメージ図。

排除することをめざした。

3. 研究の方法

火山における噴火現象を支配する要因について、噴出物を用いたさまざまな手法により解析を行ってきた研究者がそれぞれの得意な手法を駆使して噴出物の解析を行うことにより、化学組成、鉱物組成、岩石組織・形態、火山灰の色・構成、堆積物の層序などに関する定量データを取得することにより、噴出物の特性を多角的に把握・網羅することでそのシステムティクスを構築した。特に、顕微可視分光システムでは火山灰のスペクトル情報に基づいて客観的な粒子分類法を確立したほか、走査電子顕微鏡の反射電子像を用いた組織解析の迅速化を進めて、噴出物の時系列データ導出を行った。一方、地球科学的データの取り扱い方法を機械学習や多変量解析などの手法を用いて探索することにより、統計解析を行う基礎構築に資する研究を進めるとともに、既存の噴出物分析手法については計測を進めて、文献値も含めて、噴出物のデータベースとしてまとめることとした。

一方、野外における噴出物試料の取得・解析については、桜島火山において従来の地球物理観測を継続して活動状態を定量的に把握している中で、独自で開発した火山灰採取装置による観測を継続したほか、分光測色計による野外観測を実施して、降灰その場観測によるデータ導出を行った。また、採取試料の分析を継続して行った。これらの成果を統合することにより、火山地下浅部におけるマグマ供給系のモデルを構築し、その検証と火山活動と噴出物の同時モニタリングにより、噴火現象推移を支配するメカニズムの理解をいくつかの火山において進めた。

4. 研究成果

まず、火山灰の特徴の迅速客観取得法を開発し、噴火推移メカニズム理解のための噴出物モニタリング環境を構築した。時間と労力の要る従来の分析を簡素化し、火山や活動状況などで変わる噴出物の特徴を把握するため、分析手法を複数選択肢として用意した。粒子形状や結晶組織では、走査電顕の反射電子像による手法、火山灰粒子の色などには、顕微分光法で客観性を担保しつつ、データ処理を自動～半自動化することで従来より迅速な火山灰分類法を開発した。また、火山灰色の分光測色データなどについては、迅速解釈のため、様々な火山灰のデータベース化を行い、噴火様式等の判定を試みた。

桜島では、まず、井口らが本研究期間の活動状況について、ほとんど噴出物放出を伴わない地盤変動を見出した。このことは、噴出物を解析して初めて進められる本課題にとっては不都合なことであったが、この間もわずかに噴出物が得られているので、今後、噴出物データとの比較を行うことが重要である。

一方、既に得られている火山灰試料のバルク測色値については、活動状況と共に系統的に変化することが明らかになった。また、その変化は主成分分析により、測色値そのものの変動よりも、

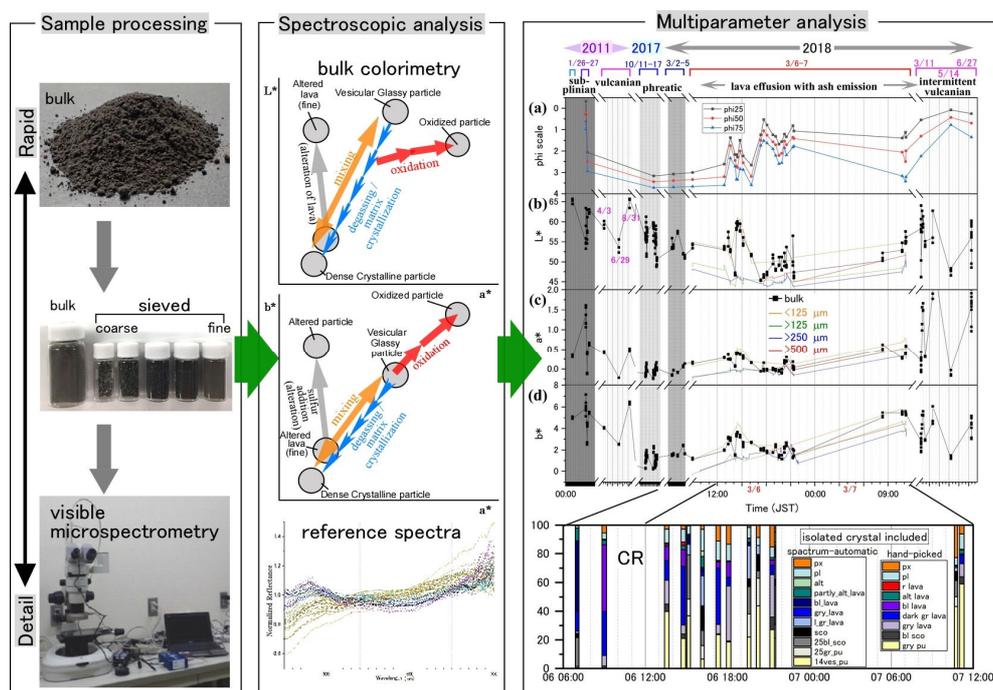


図2 火山灰の特徴を噴出物の粒径や色などの特徴を定量化により客観的に取得し、それらと地下のマグマ供給系での素過程の関係を関連付けるシステムティクスを構築した。さらにこれらの時系列連続データを迅速に導出する手法・環境を確立して、噴火推移メカニズム理解に資する体系を構築した。

測色値の「ばらつき」に関する成分が第一、次いで、測色値の「平均値」が第2主成分となることが分かり、火山灰は比較的似たものであるが、そのばらつき(すなわち粒子構成)が活動を把握するうえで重要であるという経験的に得られてきた従来の知見を客観的に追認することができた。さらに、この変化が、活動時期に対応して変動する数か月程度の時差をもって地盤変動などの地球物理観測データと良い相関を持つこと、相関に正・負があることから、マグマだまりへのより深部からのマグマ供給と噴出の「収支バランス」と「上昇率」が噴火活動推移(噴火様式や規模)に強く関係しているというモデルを提唱した。

一方、新燃岳 2017-18 年噴火の噴出物については、連続的に得られた活動活発化時期の試料について、系統的に試料の粒径を変えて、測色データを取得することで、粒径情報の持つ活動度と噴出物の色の持つ地下浅部での素過程の関係について考察を行った。とくに、粗粒火山灰粒子については、従来は属人的であった粒子構成比の分類・計測を客観的な顕微可視分光システムを用いて分光スペクトルをもとに行った。噴火推移に伴い、火山体を構成する古い溶岩片から新しい溶岩片、さらに良く発泡した軽石に変化することがわかり、これを分光測色という迅速手法によって時系列データとしてとらえることができた(図2)。

諏訪之瀬島火山では、1813 年の準プリニー式噴火に先行して火山灰を放出する活動が明らかとなっていたが、この時期の噴出物について、分光測色による火山灰色データの取得、電子顕微鏡の反射電子像に基づく結晶組織の定量データの取得によって、噴火推移とともに、より未分化で高温・高揮発成分量のマグマがパルス的に注入されたこと、そのたびに噴火活動の激甚化が発生したことが明らかとなった。一方で、ここ約 20 年の火山灰の時系列データではそのようなパルスの変動はあっても弱く、時間スケールも長いことが分かった。

このほか、機械学習を用いたデータ解析手法については桑谷、岩石化学組成については上木、噴出物の形態・組織解析については野口、岩石組織については安田、噴出物の動態や堆積様式については三輪がそれぞれの手法を進展させて、物質科学的モニタリング方法とデータの解釈性向上の方法に幅広い選択肢をもたらしたことは、本課題の成果として特筆すべきことである。

以上の成果は、火山灰(噴出物)のシステムティックスという体系構築が、地球物理学的手法をはじめとする様々な観測手法と物質データを時系列上で比較する基盤をなし、時々刻々と変化する噴火推移の理解・予測に有用であり、今後より一層の推進を図るべきものであることを示唆している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Ueki Kenta, Hino Hideitsu, Kuwatani Tatsu	4. 巻 25
2. 論文標題 An Introduction to SGTPPR: Sparse Geochemical Tectono Magmatic Setting Probabilistic Membership Discriminator	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Geochemistry, Geophysics, Geosystems	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2023GC011237	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 嶋野岳人, 安田敦	4. 巻 45
2. 論文標題 噴火推移理解に向けた時系列物質データ導出と火山灰システマティックス構築のための歩みと展望.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 月刊地球	6. 最初と最後の頁 65-74
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 安田敦・亀谷伸子・嶋野岳人・吉本充宏・田島靖久	4. 巻 45
2. 論文標題 類似したテフラを識別・対比する定量的な方法の数学的な取り扱いについて.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 月刊地球	6. 最初と最後の頁 55-64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kenta Ueki, Hideitsu Hino, Tatsu Kuwatani	4. 巻 10
2. 論文標題 Extracting the geochemical characteristics of magmas in different global tectono-magmatic settings using sparse modeling	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontier. Earth. Sci.	6. 最初と最後の頁 994580
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/feart.2022.994580	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 上木寛太, 原口悟, 吉田健太, 桑谷立, 浜田盛久, Iona McIntosh, 宮崎隆, 羽生 毅	4. 巻 68
2. 論文標題 噴出物データベース構築にもとづく鬼界カルデラ噴火の総合理解	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 火山	6. 最初と最後の頁 3-21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.18940/kazan.68.1_3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Atsushi Yasuda , Natsumi Hokanishi	4. 巻 17
2. 論文標題 Introduction to automated tools for the analysis of volcanic ejecta built on an analysis platform developed in the INeVRH project	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Jour. Disaster Res.	6. 最初と最後の頁 683-693
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20965/jdr.2022.p0683	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nishikawa, H., Kuwatani, T., Tada, N., Watanabe K.H.	4. 巻 10
2. 論文標題 Simulated distributions of pumice rafts in Japan following eruptions at volcanic islands and submarine volcanoes.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science	6. 最初と最後の頁 21
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40645-023-00552-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kuwatani, T., Hino, H., Nagata, K., Kawashima, T., Toriumi, M., Okada, M.	4. 巻 38
2. 論文標題 Hyperparameter estimation using a resolution matrix for Bayesian sensing	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Inverse Problems	6. 最初と最後の頁 124004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1361-6420/ac93ad	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iguchi Masato, Yamada Taishi, Tameguri Takeshi	4. 巻 10
2. 論文標題 Sequence of Volcanic Activity of Sakurajima Volcano, Japan, as Revealed by Non-Eruptive Deflation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Earth Science	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/feart.2022.727909	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tada Noriko, Ichihara Hiroshi, Nakano Masaru, Utsugi Mitsuru, Koyama Takao, Kuwatani Tatsu, Baba Kiyoshi, Maeno Fukashi, Takagi Akimichi, Takeo Minoru	4. 巻 419
2. 論文標題 Magnetization structure of Nishinoshima volcano, Ogasawara island arc, obtained from magnetic surveys using an unmanned aerial vehicle	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Volcanology and Geothermal Research	6. 最初と最後の頁 107349 ~ 107349
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jvolgeores.2021.107349	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Miwa Takahiro, Nanayama Futoshi	4. 巻 129
2. 論文標題 Sedimentary System of Ash Deposits from Long-Term Vulcanian Activity at Sakurajima Volcano, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Geology	6. 最初と最後の頁 171 ~ 182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1086/714175	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kendrick Jackie E., Schaefer Lauren N., Schaurath Jenny, Bell Andrew F., Lamb Oliver D., Lamur Anthony, Miwa Takahiro, Coats Rebecca, Lavall?e Yan, Kennedy Ben M.	4. 巻 12
2. 論文標題 Physical and mechanical rock properties of a heterogeneous volcano: the case of Mount Unzen, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Solid Earth	6. 最初と最後の頁 633 ~ 664
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5194/se-12-633-2021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Okumura Satoshi, Ishibashi Hidemi, Itoh Shoichi, Suzumura Akimasa, Furukawa Yoshihiro, Miwa Takahiro, Kagi Hiroyuki	4. 巻 106
2. 論文標題 Decompression experiments for sulfur-bearing hydrous rhyolite magma: Redox evolution during magma decompression	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 American Mineralogist	6. 最初と最後の頁 216 ~ 225
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2138/am-2020-7535	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ueki Kenta, Inui Mutsuko, Matsunaga Kenta, Okamoto Naoya, Oshio Kazuki	4. 巻 72
2. 論文標題 Oxidation during magma mixing recorded by symplectites at Kusatsu-Shirane Volcano, Central Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-020-01192-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tastu Kuwatani	4. 巻 31
2. 論文標題 Geoinformatics Researches in the Research Institute for Marine Geodynamics of the JAMSTEC	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geoinformatics	6. 最初と最後の頁 53 ~ 55
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.6010/geoinformatics.31.2_53	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計23件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Kenta Ueki, Satoru Haraguchi, Kenta Yoshida, Tatsu Kuwatani, Morihisa Hamada, Iona McIntosh, Takashi Miyazaki, Takeshi Hanyu, Ayumu Nishihara
2. 発表標題 An introduction to the geochemical database for the eruption products of the caldera-forming large eruptions in southern Kyushu, Submarine caldera volcanoes -The cutting edge of our understanding achieved by various approaches-
3. 学会等名 Submarine caldera volcanoes -The cutting edge of our understanding achieved by various approaches- (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 上木賢太, 石橋秀巳, 諏訪由起子, 常青, 羽生毅
2. 発表標題 角閃石斑晶の微量元素から推定する東伊豆単成火山群カワゴ平火山の流紋岩マグマの成因
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 嶋野岳人・安田敦
2. 発表標題 分光測色計によるラビリサイズ火山噴出物試料の特徴記載のすすめ
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 嶋野 岳人, 井口 正人, 安田 敦
2. 発表標題 桜島火山における火山灰連続採取データの展開
3. 学会等名 日本火山学会2023年度秋季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 安田 敦・亀谷伸子・嶋野岳人・田島靖久・吉本充宏・杉山浩平・西澤文勝・金子隆之・藤井敏嗣
2. 発表標題 富士山のテフラ対比に役立つ鍵層について
3. 学会等名 日本火山学会2023年度秋季大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shimano, T, Yasida. A, Miwa, T, Nakamura, M
2. 発表標題 Quantitative identification of ash particles by visible micro-spectroscopy for monitoring transition in eruption styles.
3. 学会等名 IAVCEI2023, Scientific assembly (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 嶋野岳人・安田敦
2. 発表標題 反射電子像を用いた火山灰の構成比の自動迅速導出 諏訪之瀬島1813年噴火での検討
3. 学会等名 日本火山学会秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 嶋野岳人
2. 発表標題 火山灰のシステムティックスと噴火推移ー諏訪之瀬島1813年噴火の例ー
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上木賢太
2. 発表標題 データ科学に基づく全地球ダイナミクス理解
3. 学会等名 日本情報地質学会シンポジウム2022「新情報地質学：情報地質学の発展」(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上木賢太, 原口悟, 吉田健太, 桑谷立, 浜田盛久, Iona McIntosh, 宮崎隆, 羽生 毅
2. 発表標題 化学組成データベース構築に基づく鬼界カルデラの火成活動の理解
3. 学会等名 火山学会2022年度秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 上木賢太, 吉田健太, 桑谷立, 赤穂昭太郎
2. 発表標題 非負値分解による火山岩主要元素端成分の抽出,
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 桑谷 立、上木 賢太、浜田 盛久、吉田 健太、原口 悟、McIntosh Iona、宮崎 隆、羽生 毅
2. 発表標題 地球化学データベースを用いたテフラ同定システムの構築
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 桑谷 立
2. 発表標題 情報計測融合と資源・素材学への応用(III)
3. 学会等名 資源・素材2022秋季大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 嶋野岳人・鈴木由希・前野深・安田敦・三輪学央・長井雅史
2. 発表標題 火山灰の顕微可視分光測定と火山灰システムティクスによる推移推定 新燃岳2018年噴火初期での検討
3. 学会等名 日本火山学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Taketo Shimano, Atsushi Yasuda, Masato Iguchi
2. 発表標題 Current state evaluation and long-term prediction of volcanic activity based on historical tracking of volcanic ash deposits at Suwanosejima volcano.
3. 学会等名 JpGU 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上木賢太, 原口悟, 岩森光
2. 発表標題 メルト主要元素組成を用いたマントル部分溶融度計算モデルの構築
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2021年大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上木賢太, 松丸 真奈美, 乾 睦子
2. 発表標題 単斜輝石リムを持つシンプレクタイトが示す草津白根山の非平衡マグマ混合プロセス
3. 学会等名 火山学会2021年度秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安田敦・田島靖久
2. 発表標題 御殿場山体崩壊がもたらした富士山深部マグマたまりの観察窓
3. 学会等名 日本火山学会2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 嶋野岳人・安田敦・井口正人
2. 発表標題 主成分分析に基づくバルク火山灰測色値変化の考察 - 桜島昭和火口2009-2015年活動について -
3. 学会等名 日本火山学会2020年度秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shimano, T, Yasuda, A, Iguchi, M
2. 発表標題 Role of crystallization and conduit structure on small transitions of Strombolian eruption at Suwanosejima volcano, SW Japan.
3. 学会等名 JpGU-AGU joint meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安田 敦・田島靖久
2. 発表標題 富士火山の連続テフラ層で観察された石基組織の急変事象について
3. 学会等名 火山学会2020秋季大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野口 里奈、板木 拓也、庄司 大悟、大槻 静香
2. 発表標題 粒子形状と透過性に基づいた機械学習による火山灰粒子画像分類
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野口里奈、下司信夫、庄司大悟、日野英逸
2. 発表標題 粒子の形状と透過性による火山灰の初期記載方法の開発
3. 学会等名 日本火山学会2020年度秋季大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

Kikai Geochemical Database https://figshare.com/articles/dataset/Kikai_Geochemical_Database/20066630

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	野口 里奈 (Noguchi Rina) (30792965)	新潟大学・自然科学系・助教 (13101)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	上木 賢太 (Ueki Kenta) (40646353)	国立研究開発法人海洋研究開発機構・海域地震火山部門(火山・地球内部研究センター)・副主任研究員 (82706)	
研究分担者	井口 正人 (Iguchi Masato) (60144391)	京都大学・防災研究所・教授 (14301)	
研究分担者	桑谷 立 (Kuwatani Tatsu) (60646785)	国立研究開発法人海洋研究開発機構・海域地震火山部門(火山・地球内部研究センター)・グループリーダー代理 (82706)	
研究分担者	安田 敦 (Yasuda Atsushi) (70222354)	東京大学・地震研究所・准教授 (12601)	
研究分担者	三輪 学央 (Miwa Takahiro) (80615659)	国立研究開発法人防災科学技術研究所・火山防災研究部門・主任研究員 (82102)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関