

令和 6 年 6 月 2 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2023

課題番号：19K04011

研究課題名(和文) 噴火推移の高頻度赤外解析：長時間・短時間スケールの変動と前兆現象

研究課題名(英文) High-frequency infrared analysis of eruption sequences: long- and short-time scale variations and precursor phenomena

研究代表者

金子 隆之 (Kaneko, Takayuki)

東京大学・地震研究所・准教授

研究者番号：90221887

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：衛星赤外画像の熱異常の時間変化パターンに基づいて、最近アジア太平洋域で発生した噴火の解析を行い、それぞれの噴火推移の特徴抽出や相互の比較分析を進めた。具体的項目として、1) ひまわり8号の熱異常の時間変化と高分解能画像の組合せによる西之島2017年活動の噴火推移の推定、2) GCOM-C SGLI画像の特性を利用した火山活動の観測、3) ひまわり8号の熱異常観測に基づくリアルタイム噴出率推定方法の開発、4) 多種衛星の複合的観測に基づく西之島2019-2020年活動の解析、5) 2018年新燃岳活動と2019年ベズミアニ活動の噴火推移の比較分析等を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

噴火推移は、火山下のマグマ供給系や火道浅部でのプロセスが地表面象として表れたものである。従って、この全像をシステムとして理解するには、地下でのプロセスと地表面象との関係を包括的に解明する必要があり、この関係を制約する上で、地表面象である噴火推移の多様性・共通性・規則性を知ることが重要となる。本研究は、最新の衛星観測技術を用いて多数の火山を観測することにより、多くの噴火活動の全推移を短期的・微小な変動も含め捉えることを実現した。さらに、推移の共通性や活動変化の予兆シグナル等を洗い出し、原因となるメカニズムを含めて整理を進めた。これらの情報は噴火予測を行う上でも有用な情報となる。

研究成果の概要(英文)：We analyzed recent eruptions in the Asia-Pacific region based on the time-series variation of thermal anomalies obtained from satellite infrared images. We worked on extracting the characteristics of each eruption sequence and conducted comparative analyses among them. The following are specific topics: 1) Estimation of eruption sequence of the 2017 Nishinoshima activity based on the analysis of the time-series variation of the thermal anomalies using Himawari-8 and high-resolution images, 2) Observation of volcanic activity using characteristics of GCOM-C SGLI images, 3) Development of a real-time estimation method for lava effusion rate based on the thermal anomaly observed by Himawari 8, 4) Analysis of the Nishinoshima 2019-2020 activity based on the multi-satellite observations, and 5) Comparative analysis of eruption sequences of the 2018 Shinmoe-dake and the 2019 Bezymianny activities.

研究分野：リモートセンシングに基づく火山学

キーワード：火山 噴火 衛星 リモートセンシング ひまわり 赤外画像 熱異常 噴火推移

1. 研究開始当初の背景

火山の噴火がどのような推移を辿るかは火山学の中心的課題の一つである。地表での噴火推移の観測は目視が中心となるため、連続的な観測量とはなっていない。このため推移が単純なパラメータの変化として俯瞰できず、相互の比較分析が困難な上、目視観測で捕捉することが難しい短時間スケールの現象や、微小ではあるが系統的な変化等が抜け落ちる可能性が高い。短時間スケールの現象は噴火開始や様式変化の前兆となる可能性や、進行している噴火プロセスを反映している可能性があり、噴火推移研究を進める上で重要な鍵となる。

本研究は熱異常の時間変化により推移全体をパターンとして捉え、それを基に推移に関する検討を行う。火山噴火は単純化すると、マグマ・高温ガスが地上に放出される現象と見做せる。すなわち、マグマ・高温ガスの噴出のされ方が、噴火状況によって異なり、その時間変化が噴火推移を示していると考えられる。マグマ・高温ガスは数 100 を超える高温状態にある。そのため、これらの放出率や温度、放出様式を反映して、熱異常が敏感に変化する。従って、逆に熱異常の観測から噴火推移の変化を読み取ることが可能となる。噴火推移を熱異常の時間変化パターンとして捉えることにより、噴火推移全体を俯瞰し相互の比較分析を行うことや、短時間スケールの現象等を推移パターンに含めて考察することが容易となる。

2. 研究の目的

噴火推移に関する課題の内、本研究では以下の点に絞り検討する。

長時間スケールの変動：“典型的な活動”における噴火推移の特徴抽出

“ストロンボリ式噴火を伴う噴出的活動(例, 図1)”, “ブルカノ式噴火を繰り返す活動”, “溶岩ドームの成長と崩壊を繰り返す活動”, “プリニー式/準プリニー式噴火を繰り返す活動”の4つをそれぞれ暫定的に噴火推移の一つの類型と見做し、各類型について、長時間スケールの変動パターンにどのような特徴があり、それらはどのような噴火プロセスと関係しているのかを調べる。また、個々の類型で、その核となる共通部分と、条件の違いによって変化する部分を各事例の比較分析により調べる。

噴火開始・活動様式変化の前兆となる熱異常の抽出

噴火の開始に先立って微弱な熱異常がしばしば認められる(図1a)。このような噴火の前兆となる熱異常が、どのような種類の噴火で、どのような特徴をもつ熱異常が表れるかを調べる。また、噴火様式の変化や再活発化等に先行して表れる熱異常もあり(図1b)、これらが推移のどのようなタイミングで、どのような特徴をもって表れるかを調べる。必要な観測データが得られる場合はその様な熱異常の具体的な発生プロセスの推定を行う。

噴火プロセスを反映した短時間スケールの熱異常変化の検討

i) 低粘性溶岩の噴出的噴火において、“分~時”レベルの短い時間スケールで見た場合、溶岩の噴出が細かく変動しているのか、きわめて一定に近いのかについて詳しくは分かっていない。これは火道内のマグマ上昇プロセス等に関連する重要な問題と考えられ、このような点の検討を行う。

ii) ブルカノ式噴火の観測では、しばしば急増漸減の非対称の熱異常時間変化パターンが認められる。これは噴火により火道内の溶岩が吹き飛ばされ高温部が露出するため熱異常が瞬時に上昇し、その後直ちに冷却が始まるためと考えられる。しかし、冷却の途中で一時増加を示す場合もある。ブルカノ式噴火は数時間~数日間隔で連発することがしばしば見られ、そのようなタイプでは、噴火直後に溶岩が火口付近まで上昇し溶岩栓(餅)となりそれが爆発的噴火の要因となるのか、(爆発的噴火に溶岩栓の形成は必要なく)逆にそのような溶岩栓の形成に至った場合は強固な閉塞物となり一時的に活動を止めるのか等についてはわかっていない。先の熱異常の一時増加は、溶岩の上昇による溶岩栓の形成を示すものかもしれない。ブルカノ式噴火についてこのようなプロセスやその多様性等の検討を行う。また、国内の事例については、ブルカノ式噴火が示す熱異常のレベルや継続時間と空振や地震、噴煙高度等との関係について検討する(例:新燃2018年噴火)。

熱異常と溶岩噴出率の関係に関する検討
短波長赤外の短波長域(例, 1.6 μm)は、数 100 を超える高温域に対しては高輝度を示すが、それ以下の温度域では輝度値が小さく変化幅も僅かなため、噴出的活

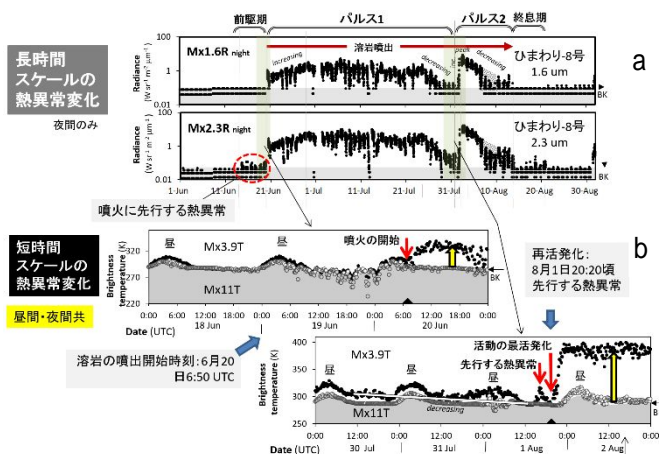


図1. ラウン火山 2015 年活動で見られた熱異常の時間変化

動で観測される熱異常は高温の溶岩の噴出率の時間変化を大まかに反映していると考えられる。しかし、実際の相関関係については十分なデータは得られていない。本研究では、実データからこれを広範に調べる。

これらの結果を基に、短時間スケールの変動や前兆現象等を含めた新しい視点から噴火推移を包括的に整理する。

3. 研究の方法

<噴火推移の観測>

本研究では、噴火推移の比較研究を進めるために、噴火事例をできるだけ多く収集する必要がある。このため、我々はひまわり 8 号の赤外画像をベースに噴火推移を推定する方法を採る。観測対象はアジア太平洋域に分布する主要 167 活火山とする。

ひまわり 8 号は火山熱観測に利用可能な複数の赤外バンドがあり、観測頻度が全球で 10 分毎と、高い時間分解能で噴火状況を観測することができる。これが "新しい観測窓" となり、短時間スケールの現象等が捉えられる可能性がある。また、衛星は、世界各地での噴火を国境やアクセス条件に関係なく観測できるため、効率的にデータ収集ができる。さらに、過去の噴火事例についてもアーカイブデータにより研究が可能である。ただし、ひまわり 8 号は空間分解能が低く、この点をいかに補うかが問題となる。

本研究では高い時間分解能をもつひまわり 8 号と高い空間分解能をもつ商用衛星の高分解能画像 (数 10 cm レベルの空間分解能) を組合せて解析を行う。高分解能衛星画像を用いて地質判読を行うことにより、噴出物の種類や分布状況を知ることができる。両者を組合せることで、噴火推移を詳しく推定することが可能となる。このような方法により数 10 程度の噴火事例 (VEI 2 を目安) の解析を行う。

<解析>

熱異常の時間変化については、長時間スケール (数ヶ月 ~ 1 年)、短時間スケール (24 時間 ~ 数日) のチャートを利用する (例, 図 1)。熱異常を示すパラメータとして火口近傍域における輝度値あるいは輝度温度の最高値: R1.6Mx, R2.3Mx, T3.9Mx, T11Mx [10] を使用する。国内火山の噴火事例では、現地情報や利用できる観測データを組合せて検討を行う。

長時間スケールの変動: "典型的な活動" における噴火推移の特徴抽出: 熱異常の時間変化パターンを基に噴火推移全体を通じての特徴を抽出する。また、このパターンが変化する点に着目し、現地観測報告 (例, Smithsonian の GVP)、高分解能画像等を考慮し、噴火推移をいくつかのステージに区分する。

噴火開始・活動様式変化の前兆となる熱異常の抽出: それぞれの類型で長時間スケールの変動の特徴を理解した上で、噴火開始や噴火再開、噴火様式の変化等に先行してどのような変化を表れているかを検討する。さらに高分解能画像等を利用して前兆的熱異常発生の地質学的状況場具体的プロセスの推定を行う。

噴火プロセスを反映した短時間スケールの熱異常変化の検討: 先のパラメータを用いて、長時間スケールの解析で区分されるステージ毎に、短時間スケールの変化と実際に起きている噴火現象との関係を調べる。現地観測報告や高分解能画像等で、短時間スケールの変動が発生している時期に関するデータが得られている場合は、その発生原因の推定を行う。

熱異常と溶岩噴出率の関係に関する検討: 噴火的活動について高分解能画像と DEM を利用して噴出物の体積を求め噴出率を推定し、ひまわり 8 号から得られる熱異常値と比較する。

<比較研究>

上記方法によって得られる噴火推移の解析結果を蓄積する。これを利用して同一類型とした噴火推移の比較分析を行い、類型毎に、長時間 / 短時間スケールの変動や前兆現象の特徴を系統的にまとめる。先に暫定的に決めた類型に不合理な点がある場合は、必要に応じて修正を行う。

4. 研究成果

(1) ひまわり 8 号の熱異常の時間変化と高分解能画像の組合せによる西之島 2017 年活動 (第 2 期) の噴火推移の推定

ひまわり 8 号の 1.6 μm の熱異常の時間変化は、基本的に溶岩噴出率の時間変化を反映していると考えられ、この変化パターンに着目して、西之島 2017 年活動 (第 2 期) の噴火推移の区分を行った。ステージ 1: 溶岩の噴出率が最も高く、溶岩流は西と南西へ同時に流れた。ステージ 2: 噴出率がほぼ一様に低下すると共に、溶岩流は南西方向へのみ流下する様になり、南西溶岩デルタが成長した。ステージ 3: 6 月上旬、一時的に噴出率が上がると、溶岩の大半は西側へ向かい、同時に、火砕丘南斜面から新たに溶岩流が噴出した。ステージ 4: 溶岩の噴出率がさらに低下すると、溶岩は内部通路を通過して西側に向かって流れ、西溶岩デルタが成長した。7 月末頃溶岩の噴出は停止した。ステージ 5: 小規模な爆発的噴火が散発的に発生した。

ALOS-2 画像を基に、陸上と海面下の噴出物を合せた第 2 期の総噴出量は $1.6 \times 10^7 \text{ m}^3$ 、平均の噴出率は、 $1.6 \times 10^5 \text{ m}^3/\text{day}$ と見積もられた。また、噴出率の時間変化は、ひまわりの 1.6 μm の熱異常の時間変化パターンと概ね一致した。ただし、ALOS-2 の観測間隔は 14 日毎、ひまわりは 10 分毎であるため、後者の方が、噴出率の時間変化をより正確に示していると考えられる。

噴出率がパルス的に高くなったステージ 1 や 3 では溶岩は複数の方向へ流れ、それらに続く

低下時期であるステージ2や4は一方方向に流れるといった傾向が見られた。これは、噴出率が上がると、火口での溶岩の頭位が上り複数の方向に流れやすくなることに加え、火道の内圧の高まりにより、火口近傍の構造の変化や、新たな断裂が発生するためと考えられた。短時間スケールの熱異常の時間変化を見ると、熱異常のレベルはほぼ一定であり、溶岩の噴出はきわめてコンスタントであったことが推定された。

研究成果は Kaneko et al.(2019)として EPS 誌に発表した。

(2) GCOM-C「しきさい」SGLI 画像による火山活動の観測

GCOM-C「しきさい」SGLI 画像の火山解析における効果的利用法・可能性を探るために、2018 - 2019 年にアジア太平洋域で起きた代表的な噴火から、タイプの異なる4つの噴火事例を選び、その解析を行った。規模の大きい溶岩流の噴出活動として、キラウエア 2017 年噴火を取り上げた。溶岩流の分布スケールに比べ SGLI の 250m の画素サイズは十分細かく、10.8um の画像を累積熱異常分布図を用いて解析することにより、噴火が Lower SRZ で始まり、溶岩流の流下域が西側か東側へ移って行った過程を詳しく捉えることができた。溶岩ドームと火砕流の発生活動として、シベルチ火山 2018-19 年活動の解析を行った。SGLI の 1.63 μm バンドにより溶岩ドームの活動状況を、10.8 μm バンドにより火砕流の発生状況を捉えることができた。溶岩ドームが急成長したと思われる時期に火砕流が発生したことを明らかにすることができた。活動的な火山湖の活動として、インドネシアのイジェン湖(直径 900m)の 2019 年 1 月~12 月の湖水温度の SGLI の 10.8um バンドを使って観測した。この結果、5 月半ばから 6 月にかけて水温が急上昇し、6 月 21 日には 38 (最高温度)に達したことが判った。小規模なブルカノ噴火の断続的発生活動として、桜島の観測を行い、SGLI の 1.63 μm のバンドは小規模なブルカノ噴火の発生時期に対応して、熱異常を示すことがわかった。1.63 μm のバンドは高温で微小な熱源の観測に有利で、ブルカノ噴火の発生原因となる火口底へのマグマのごく小規模な噴出を捉えているためと考えられた。GCOM-C「しきさい」SGLI 画像は多様な側面をもつ火山活動の観測にきわめて有効であることが実証された。

研究成果は Kaneko et al.(2020)として EPS 誌に発表した。

(3) ひまわり 8 号の熱異常観測に基づくリアルタイム噴出率推定方法の開発

低粘性溶岩の噴出的噴火において、衛星 1.6-μm 赤外画像の熱異常は、噴出率変化をよく反映していることが指摘されている。このことは、両者の間の相関を吟味し、回帰式を求めることにより、衛星による熱異常観測から噴出率を推定できることを意味する。低粘性溶岩の噴出的噴火である 2017 年西之島噴火を対象に、ひまわり 8 号の 1.6-μm 画像での熱異常と噴出率の関係を検討し、両者の間に高い相関関係があること($r^2=0.99$)を確認した。また、この回帰式が、 $Y=0.47X$ (Y : 噴出率 $10^6 \text{ m}^3 \text{ day}^{-1}$, X : 輝度値 $10^6 \text{ W m}^{-2} \text{ sr}^{-1} \text{ m}^{-1}$)と求められることを示した。さらに、2017 年西之島噴火と同様の低粘性溶岩の噴出的噴火である 2015 年ラウン噴火の溶岩を同図にプロットすると、2017 年西之島溶岩による回帰直線の延長上に載ることが分かった。この方法を用いて、2019 年 12 月に始まった西之島 4 期噴火最初期の噴出率の推定を行った。12 月 5 日-6 日における輝度値の最高は、 $1.07 \times 10^6 \text{ W m}^{-2} \text{ Sr}^{-1} \text{ m}^{-1}$ であり、先の回帰式により噴出率は $0.50 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{day}$ と推定される。この値の妥当性を調べるために、ALOS-2 画像を利用した地形的方法により、2019 年 12 月 5 日 12 時 00 分頃から 6 日 11 時 18 分(JST)までの 23.3 時間(0.97 日)の噴出率を推定した。この間の溶岩の噴出体積は $455,000 \text{ m}^3$ と見積もられ、流下時間が 23.3 時間であることから、 $0.48 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{day}$ の噴出率が得られた。この値は、ひまわりの熱異常による噴出率の推定値 ($0.50 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{day}$) とほぼ一致している。

研究成果は Kaneko et al. (2021)として EPS 誌に発表した。

(4) 多種衛星の複合的観測に基づく西之島 4 期(2019-2020 年)活動の解析

2019 年 12 月、西之島で新たな活動が始まった。ここでは、高い時間分解能をもつひまわり 8 号の赤外画像による熱異常観測と、全天候観測が可能で高い空間分解能をもつ ALOS-2 の SAR 画像による地形観測を相補的に用いることにより噴火推移の解析を進めた。

4 期の活動は、中心的な噴火様式の違いに基づいて、3つのステージに分けられる。ステージ 1 は噴出的活動が主体でほとんどの溶岩が火砕丘北東麓にある北東火口から噴出し、北側半分の領域を広く覆った。噴出率は $0.5\text{-}0.7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{day}$ 程度であった。ステージ 2 では、高い噴出率に伴って活発な噴泉活動が発生し、火砕丘が急速に成長した。ステージ 2 では活発な噴泉活動に伴ってクラスト溶岩と思われる赤色の溶岩、火砕丘崩壊に伴うスコリアラフトを載せた溶岩が生じた。噴出率は一時的には 4 期平均値の 5 倍 ($2.4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{day}$) 以上に達していたと推定され、この時、同時に全噴出物に占める火砕岩の割合が 5~8 割と非常に高くなっていた。ステージ 3 では、マグマ水蒸気爆発に伴う火山灰の放出のみで、火砕丘の成長はほとんど見られなかった。4 期活動の総噴出量は $132 \times 10^6 \text{ m}^3$ 、期間を通じた平均噴出率は $0.58 \text{ m}^3/\text{day}$ であった。

4 期の活動を特徴づける高い平均噴出率、ドラスティックな活動変化、集中的噴泉活動に伴う急激な噴出率の高まりは、ステージ 2 において、ガス成分に富むマグマが火道浅部に達するようになったため、活発な噴泉活動が起き、同時に蓄えられていたマグマが連鎖的に発泡して噴泉として短期間で大量に放出されたとするモデルで説明することができる。

研究成果は Kaneko et al. (2022)として EPS 誌に発表した。

(5) 2018年新燃岳活動と2019年ベズィミアニ活動の噴火推移の比較分析

爆発的噴火を伴う噴出的噴火の噴火推移の多様性の把握と類型化に関する研究を進めるため、ひまわり8号としきさいのデータを用いて2018年新燃岳噴火と2019年ベズィミアニ噴火の比較検討を行った。2018年新燃岳噴火では、溶岩噴出ステージの終了後、プルカノ式噴火のステージが発生した。この推移を反映して熱異常変化は、連続的な高い熱異常からスパイク的な熱異常の発生期へと変化することがわかった。一方、比較のために行った2019年ベズィミアニ噴火は、溶岩噴出の途中で爆発的噴火が発生する噴火推移をとることがわかった。爆発的噴火が溶岩噴出の途中か後に発生するかで、2つの噴火推移タイプがあることが確認された。両者の違いは、溶岩噴出の過程において、火道浅部マグマからガス成分が効率的に放出されるか否かが、関係していると推定される。さらに、新燃では、個々のプルカノ式噴火は、前駆する熱異常を伴わないため、熱異常変化は急騰漸減の非対称型のパターンとなり、ベズィミアニでは、前駆する溶岩噴出のため漸増漸減の対称型の熱異常変化パターンとなるといった違いが認められることがわかった。

<引用文献>

- Kaneko, T., Maeno, F., Ichihara, M., Yasuda, A., Ohminato, T., Nogami, K., Nakada, S., Honda, Y., Murakami, H., Episode 4 (2019-2020) Nishinoshima activity: Abrupt transitions in the eruptive style observed by image datasets from multiple satellites, *Earth Planets Space*, 74:34, 2022.
- Kaneko, T., Maeno, F., Yasuda, A., Takeo, M. and Takasaki, K., The 2017 Nishinoshima eruption – combined analysis using Himawari-8 and multiple high-resolution satellite images, *Earth Planets Space* 71:140, 2019
- Kaneko, T., Yasuda, A., Takasaki, K., Nakano, S., Fujii, T., Honda, Y. and Murakami, H. A new infrared volcano monitoring using GCOM-C (SHIKISAI) satellite: applications to the Asia-Pacific region, *Earth Planets Space*. 72:115, 2020.
- Kaneko T, Yasuda A, Fujii T, Simple empirical method for estimating lava-effusion rate using nighttime Himawari-8 1.6- μ m infrared images. *Earth Planet Space* 73:37, 2021

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Kaneko, T., Maeno, F., Ichihara, M., Yasuda, A., Ohminato, T., Nogami, K., Nakada, S., Honda, Y., Murakami, H.	4. 巻 74
2. 論文標題 Episode 4 (2019-2020) Nishinoshima activity: Abrupt transitions in the eruptive style observed by image datasets from multiple satellites	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 1-34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-022-01578-6	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 Kaneko Takayuki, Yasuda Atsushi, Fujii Toshitsugu	4. 巻 73
2. 論文標題 Simple empirical method for estimating lava-effusion rate using nighttime Himawari-8 1.6- μ m infrared images	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	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) 10.1186/s40623-021-01372-w	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 Kaneko, T., Yasuda, A., Takasaki, K., Nakano, S., Fujii, T., Honda, Y., Kajiwara, K. and Murakami, H.	4. 巻 72
2. 論文標題 A new infrared volcano monitoring using GCOM-C (SHIKISAI) satellite: applications to the Asia-Pacific region	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Earth Planets Space	6. 最初と最後の頁 115/1-16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-020-01246-7	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 Kaneko, T., Maeno, F., Yasuda, A., Takeo, M. and Takasaki, K	4. 巻 71
2. 論文標題 The 2017 Nishinoshima eruption: combined analysis using Himawari-8 and multiple high-resolution satellite images	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Earth Planets Space	6. 最初と最後の頁 1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-019-1121-8	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 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Kaneko, T., Yasuda, A., Kajiwara, K. and Fujii T.
2. 発表標題 Advanced volcano observation using GCOM-C SGLI images: elucidation of the eruptive process and examinations towards operational monitoring
3. 学会等名 The Joint PI Meeting of JAXA Earth Observation Missions FY2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 金子隆之・安田敦・吉崎徳人・高崎健二・本多嘉明
2. 発表標題 Pseudo thermal anomalies in the shortwave infrared bands of the Himawari-8 AHI and their correction for volcano thermal observation
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金子隆之・安田 敦・高崎健二
2. 発表標題 衛星によるアジア太平洋域活火山のリアルタイム観測: 「しきさい」(GCOM-C SGLI)によるシステムの開発
3. 学会等名 日本火山学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kaneko, T., Yasuda, A., Kajiwara, K. and Fujii T.
2. 発表標題 Volcano observation in Asia-Pacific region by GCOM-C/SGLI images: from detection to real-time analysis of eruption
3. 学会等名 JAXA GCOM-C workshop (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金子隆之・安田 敦・市原美恵・堀内拓朗
2. 発表標題 ひまわり 8号画像による 2018 年新燃岳噴火の高頻度熱観測
3. 学会等名 日本火山学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 金子隆之・安田 敦・市原美恵
2. 発表標題 ひまわり 8号画像による2018年新燃岳・ 2019年ベズィミアニ噴火の高頻度赤外観測
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2024年大会
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 金子隆之（執筆分担）	4. 発行年 2022年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 758
3. 書名 リモートセンシング事典（海底噴火，火山灰の降灰分布）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

衛星データによる アジア・太平洋活火山の 準 リアルタイムモニタリング http://vrsserv.eri.u-tokyo.ac.jp/realvolc/index.html 衛星データによる アジア太平洋活火山の 準 リアルタイムモニタリング http://vrsserv.eri.u-tokyo.ac.jp/realvolc/index.html 衛星画像によるアジア太平洋域活火山のリアルタイム観測 http://vrsserv.eri.u-tokyo.ac.jp/realvolc/
--

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	安田 敦 (Yasuda Atsushi) (70222354)	東京大学・地震研究所・准教授 (12601)	

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