

令和 2 年 6 月 11 日現在

機関番号：11401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K01319

研究課題名(和文) 予測困難な火山災害の軽減を目的とした過去事例の収集と事象解析

研究課題名(英文) Case study and event analysis for mitigation of unpredictable volcanic hazard

研究代表者

大場 司(OHBA, Tsukasa)

秋田大学・国際資源学研究所・教授

研究者番号：10272014

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：アジア周辺の火山でのフィールドワークにより、火山災害の過去事例収集と事象解析を行い、噴火活動史、噴火機構と発生場の推定、危険性の評価を行った。具体的な成果は、次の3つに分類できる。(1) 複成火山で休止状態から起きる小規模～大規模噴火について、事例収集と発生条件とプロセスに関する研究を日本、インドネシア、フィリピン、パプアニューギニアの10火山にて実施した。(2) 火山が存在しない場所に突然爆発的噴火とともに玄武岩質単成火山が出現する事例の研究をアジア地域の4火山で行った。(3) 成層火山の活動期間とそのマグマ供給系の変化を調査し、不活発火山の再活動の可能性について1火山で検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人命や社会インフラを脅かす突発的な火山災害は、海外では潜在的発生可能性や過去事例が知られていない場合が多い。国内の事例でも、その発生原因や現象の詳細が知られていないことが多い。そのため、世界中で火山災害による被害は抑え切れていない。本研究成果は、国内外での突発的火山災害の事例を収集し、一部の事例については発生要因等の詳細まで明らかにした。この研究成果は世界・国内の火山災害の軽減に直結するものであり、重要な社会的意義を持つ。また、この研究を通して水蒸気噴火や玄武岩質単成火山と行った火山現象の深い理解が大幅に進み、高い学術的成果が得られている。

研究成果の概要(英文)： This study focused on past cases of unpredictable volcanic disasters and analysis on the volcanic phenomena by fieldworks in Japan, Asia, and Oceania. We studied three Indonesian volcanoes, a Papua New Guinean volcano, and seven Japanese volcanoes as cases of unpredictable explosive eruptions on stratovolcanoes. For these fields, eruptive histories, conditions and mechanisms of the eruptions, and risks were studied. We found the diversity of volcanic disasters and own habits of each volcano. In Philippines, Indonesia, and Mongolia, we studied basaltic monogenetic volcanoes which appears at where no volcano had been located. We discovered new volcanoes in Philippines and Mongolia, and evaluated their risks.

研究分野：災害科学

キーワード：突発的火山災害 水蒸気噴火 火山災害 単成火山

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

過去 100 年間で国内最大の人的被害(犠牲者数)を生じた十勝岳 1926 年噴火,それに次ぐ被害を生じた御嶽山 2014 年噴火はいずれも水蒸気噴火であった。十勝岳では,この噴火に伴う火山泥流(以降火山学用語のラハールを用いる)が災害の主原因だった。この期間に世界最大の人的被害を生じたネバドデルルイス火山の災害もラハールによる災害である。これら甚大な災害をもたらす水蒸気噴火やラハールは,現状では発生予測が困難な現象である。予測困難である理由の一つとして,事象の観測記載や過去の痕跡調査例が少なく,発生原因を解析した例も少ないことが挙げられる。このような火山現象には他に火山津波と山体崩壊もあるが,ここでは水蒸気噴火とラハールに焦点を絞る。

個別火山に視点を移すと,過去事象の痕跡調査を基にラハールや水蒸気噴火の発生を想定できる火山もあるが,観測記載や痕跡調査が不足しているため,発生する事象自体がどのようなものであるかさえ不明な火山もある。前者は日本国内の活火山に多く,後者はインドネシアなどの国外に多い。災害が発生する火山が存在していること自体が知られていない極端な例もある(例えばモンゴルの火山)。このように記載も解析も不十分でありながら甚大な災害をもたらす事象は,研究対象として妥当であり,その研究の学術的重要性は高い。

2. 研究の目的

本研究では,水蒸気噴火等,予測困難な火山災害の軽減を目指し,これらの現象に関する事例収集・痕跡調査と現象解析を行う。従来,火山学の近隣分野の研究者(岩石学,地質学)は,マグマ噴火の現象論に極端に傾倒していた。ただでさえ少人数学級と呼ばれるほど研究者が少ない火山学の分野においては,マグマ噴火以外の事象について解析を行う例が極めて稀である。また,海外を含め,多くの事例収集や痕跡調査を基に,現象の普遍性を探るという発想も稀である。ここでは二つの方針での研究を実施する。既往研究によりこれらの事象が詳しく報告されている事例については,詳細な現象解析を行う。次に,痕跡調査と事例収集を可能な限り多くの火山で実施する。堆積物として残る過去の現象の痕跡を中心に調査し,目撃記録が残る事例も収集する。情報を増やすために,日本国内に留まらず,海外の火山も対象とする。現象解析には,堆積物産状記載に基づく火山噴出物の運搬堆積過程の決定と,化学分析・顕微鏡解析等の物質科学的調査による発生原因・発生過程の決定が含まれる。これらの研究手法は,本研究グループにより一部確立されており(南ほか,2014; Ohba and Kitade; 2005, Ohba et al., 2007; Fujinawa et al., 2008; Miura et al. 2008; 大場, 2012; Minami et al. 2016), その実績は国内外で高く評価されている。現在さらに解析を進めている火山もある(十勝岳水蒸気噴火,栗駒山水蒸気噴火,西ジャワ・パパンダヤン火山ラハール)。

3. 研究の方法

本研究では,国内外の多数の地域において,主に地質調査により突発的な火山現象の事例収集・痕跡調査と現象解析を積み上げ,更に堆積相解析,構成物の物質科学的分析を元に発生過程や地域性等の普遍的法則を見出す。堆積相解析では運搬様式,堆積環境が解析できる。また,構成物の物質科学的分析では,火山現象の起源,発生条件,発生プロセスの詳細が解明できる。この分析には,構成粒子成分分析,噴出物の化学組成分析,構成鉱物やガラスの化学組成分析,それらの組織解析が含まれ,EPMA, SEM - EDS といった分析電子顕微鏡や, XRD, ラマン分光分析といった装置を用いた鉱物相同定法が用いられる。

これらの成果を学術雑誌に複数の論文として公表するとともに,火山災害軽減のために社会への還元を行う。成果情報を火山防災協議会や関係行政機関と共有し,火山防災対応へ反映する。また,国外の火山についても,当該国の関係機関(インドネシア鉱物資源省,科学技術院など)と情報を共有し,その知見を日本の火山への防災対応へも還元する。共有情報は国内外での災害対策に有効活用されるとともに,これらの火山災害に関する更なる研究調査の発展につながる。

4. 研究成果

本課題では日本及びアジア・オセアニアを対象としたフィールドワークによる火山災害の過去事例収集と事象解析を行った。当初目的では突発的水蒸気噴火,ラハールを収集可能な事象としていたが,実際に現地へ赴き,活動的な火山や,潜在的危険性のある火山,全く未知の火山について調査した結果,ラハールについては事象収集が難しく,突発的火山災害としてそれとは異なる事象が見いだされた。その具体的な成果は,次の3つに分類できる。(1) 複成火山における休止状態から生じる小規模(水蒸気噴火)~大規模噴火(プリニー式噴火)。これについて,事例収集と発生条件やプロセスに関する研究を 10 火山(十勝岳,御嶽山,吾妻山,鳥海山,蔵王山,秋田駒ヶ岳,インドネシアジャワ島タンクバンパラフ火山,同ケルート火山,フィリピン・タール火山,パプアニューギニア・ラバウル火山)にて実施した。(2) 火山が存在しない場所に突然爆発的噴火とともに玄武岩質単成火山が出現する事例の研究を 4 火山(フィリピンパラワン島マンガワオ玄武岩,同国ルソン島アリゲーター湖,インドネシアジャワ島ラモンガン火山群,モ

ンゴル・ハンガイ山地ハルグイット火山)で行った。(3)成層火山の活動期間とそのマグマ供給系の変化を調査し、不活発火山の再活動の可能性について1火山(インドネシアスマトラ島ラジャバサ火山)で検討した。

(1) 複成火山で休止状態から突発的に生じる小規模(水蒸気噴火)~大規模噴火

a. 十勝岳火山

十勝岳火山を対象とした研究では、既知の中規模の水蒸気噴火・マグマ水蒸気噴火について、その発生機構の解析を中心に調査を実施した。先史時代(4.7ka, 3.3ka グランド火口噴出物)の噴火と1926年噴火(大正噴火)の噴出物を中心に調査し、その噴火機構の詳細を解明した。特に火山灰粒子の熱水変質の様態に着目し、マグマと火口下熱水系との相互作用の解析を行った。その結果、十勝岳の火口下では、静穏な状態からマグマからの火山ガスが短期間流入し、噴火前に岩石と部分的に反応していることが解明された。地下へのマグマの貫入により突発的に引き起こされる現象であり、典型的な水蒸気噴火と呼べる。これは十勝岳火山の特徴である。この結果は井村他(2019)等が詳細を報告している。

b. タンクバンパラフ火山

インドネシアジャワ島西部、タンクバンパラフ火山では、火口周辺に地層として保存されている過去数千年間の火山灰を対象として調査を行った。この研究では、地質層序と年代測定により、完新世の間、繰り返し小規模な噴火を繰り返していることを解明した。噴火様式は水蒸気噴火とマグマ水蒸気噴火であった。火山灰の試料分析により、水蒸気噴火は火口直下に発達する酸性熱水系に由来するものであり、シリカキャップロックの破壊により酸性熱水が沸騰して爆発したものと考えられる。一方マグマ水蒸気噴火は、浅所酸性熱水系にマグマが貫入し、接触により爆発したものである。本火山はこれらの噴火がいつ起きてもおかしくない状態である。この結果が得られた直後の2019年7月、ほとんど前兆現象が無く、突発的に小規模な水蒸気噴火が発生した。火口壁上には観光客が多く訪れており、全員が無事に避難できたのは幸いであった。今回の噴火は水蒸気噴火と考えられるが、これについては今後解明される。この研究の成果は査読付き論文(Angkasa et al., 2019)として公表している。

c. 御嶽火山

御嶽火山については2014年に突発的に生じた水蒸気噴火を研究対象とし、その発生機構や発生場を検討してきた。これまでに、火山下に大規模に発達する「斑岩鉱床系」に類似した熱水系に由来する噴火であることを報告してきたが(Minami et al., 2016)、詳細な鉱物記載からもそのことが裏付けられた(Ikura et al., 2019)。ここでは、特に硫酸塩鉱物であるAPS鉱物に着目して記載を行った。一方、より詳細な噴火発生条件や機構を理解するためには、同位体等の別の手法も必要であることも明らかとなった。

d. 吾妻火山

吾妻火山については、地層中に保存された過去数千年間の火山灰の調査分析により、発生事象の認定及び事象発生機構、さらにその変遷について検討した。吾妻火山の活動は一切経山付近で発生しており、特に西暦1331年に発生したとされる大穴火口の水蒸気噴火の規模は大きい。この噴火より前は、御嶽山2014年噴火に類似した斑岩鉱床型熱水系に由来すると考えられる小規模な水蒸気噴火が繰り返されていたが、大穴火口噴火の後、マグマの関与が高まることが分かってきた。水蒸気噴火であっても、ブルカノ式噴火に近い噴火であり、熱水系の関与が小さいものである。吾妻火山では水蒸気噴火が繰り返されていることが分かっているが、その様式と起源はある時点で変化したことを発見した。

e. 鳥海火山

鳥海火山では本研究課題による踏査・分析に加え、文部科学省次世代火山研究・人材育成総合プロジェクトによる掘削調査を実施し、過去数千年間の爆発的噴火の活動史の調査を行った。年代測定も複数行っている。活動史の解明においては、噴火頻度、噴火様式、噴火規模の検討を行った。その結果、過去10000年間に、数十年に一回程度の頻度で繰り返し爆発的噴火が発生し、その間に噴火中心が西鳥海山から東鳥海山に移動していた。ほとんどの噴火は小規模であり、マグマ水蒸気噴火、水蒸気噴火、ブルカノ式噴火が主要な噴火様式である。唯一規模が大きい噴火として認識されたのは約2500年前の噴火であり、これは東鳥海カルデラを形成した大規模な山体崩壊に伴う噴火であると考えられる。

f. 蔵王火山

蔵王火山では、噴火の直接観測事例が少ない火山の事例として、突発的噴火の予測のための噴火履歴の詳細な調査を行った。これにより、想定される噴火推移、発生場所と発生現象が詳細に解明された(伴他, 2019)。また、同火山の噴出物の岩石学的アプローチにより、マグマ溜まり内での進化過程とそのタイムスケールを詳細に検討した(Ban et al., 2019)。

g. ケルート火山

インドネシア東ジャワに位置するケルート火山では、噴火履歴の詳細な調査を行い、噴火繰り返しパターンや頻度、想定される現象を解明した。この調査により、過去2000年間ほどは数十年に一回程度の噴火が発生しており、プリニー式噴火、火砕流発生といった爆発的噴火が繰り返し発生している。また、火砕流の流下方向は時代とともに南向きから西向きに変化してきたことが明らかとなった。現象解析については、山麓に到達した火砕流の詳細なプロセス、プリニー式噴火における噴火上昇速度を、現地での露頭解析、試料の電子顕微鏡観察等(CSD解析)により実施した。

h. ラバウル火山

パプアニューギニアのラバウル火山については、カルデラ内のダブルブル火山の近年の噴火（1990 - 2014 年噴火）、ラバナカイア火山の活動に関する調査を実施した。この火山は 1990 年の噴火では数 km 離れた火口から同時に噴火が生じ、ダブルブル火山のみが噴火継続した。2014 年にもダブルブル火山で爆発的噴火が生じている。このダブルブル火山の最新噴火のマグマシステムの解析を行うと共に、日本軍慰霊碑に面した大露頭での降下火砕物群について詳細な岩石学的検討を行った。これにより、マグマ供給系の進化過程の解明を行った。更に、2014 年噴火直後に発生したラハールや降雨により発生するラバウル周辺のラハールの調査を実施した。この地域では、噴火直後の降雨によるラハール災害だけではなく、軽石質火砕流堆積物等の古いカルデラ堆積物が降雨により流出し、被害をもたらしていることも示された。

i. タール火山

2018 年にタール火山のボルケーノアイランドの中央火口噴出物の調査を実施した。この火山では、マグマと水が反応して生じるマグマ水蒸気噴火が顕著であり、全島を覆い尽くす火砕サージが生じることが調査により判明した。実際、本研究機関の終了直前にあたる 2020 年 1 月に本火山はマグマ水蒸気噴火を生じ、全島民及び周囲のカルデラ湖周辺の住民が大規模な避難を行った。今回の噴火でも、全島を火山灰が覆い尽くした。

(2) 火山が存在しない場所に突然爆発的噴火とともに玄武岩質単成火山が出現する事例

j. アリゲーターレークタフリング

フィリピンルソン島、マニラ南方のラグナベイ湖の南岸にある小規模な沼であるアリゲーターレークは、爆発的噴火により形成した単成火山である。本調査では、この火山がマグマ水蒸気噴火によるタフリングであることが確認できた。ルソン島南部にはこのような単成火山が散在するようであるが、火山学者以外には認識されておらず、ルソン島のような人口密集地において爆発的噴火が生じる可能性があることは知られていない。そのため、防災上の対応も考慮されていない。これは、アリゲーターレークから比較的近い場所にあり、活動的な火山であるタール火山とは対照的である。タール火山では、2020 年の活動活発化の際には適切な観測と避難が行われている。アリゲーターレークのような単成火山の危険性についても評価し、火山防災上の対策を練る必要がある。

k. ラモンガン火山群

インドネシアジャワ島東部、プロボリンゴ郊外にあるラモンガン単成火山群の調査を実施した。成層火山であるラモンガン火山の周辺に、多数のスコリア丘とマールが分布している。人口の多いジャワ島であることに加え、ラモンガン火山山麓の肥沃な平坦地が広がっているため、火山群内の人口は多い。特に今回は爆発性の高い噴火に起因すると考えられるマール火山の調査を中心に行った。確認できる限り、マール火山はマグマ水蒸気噴火により形成されたものであり、とりわけ側方への火砕密度流堆積物が卓越する。また、弾道火山弾や溶岩流もマール形成に伴って生じている。火砕丘を形成するようなスコリア噴出からマグマ水蒸気噴火によるマール形成に推移する例もある。この地域で確認された過去の噴火は、爆発性が高く危険な噴火様式であり、居住者が多い地域でもあるために、あらかじめ火山活動予測により防災対応を練る必要がある。

l. パラワン島マングワオ玄武岩

フィリピンパラワン島にて、火山を発見した。フィリピンパラワン島は、火山国フィリピンにあって、唯一火山が全くない島であるとされていた。しかしながら、これまで鮮新世とされるパラワン島北部のマングワオ玄武岩は、溶岩地形が多く保存されているだけではなく、噴出中心である火砕丘の形態も明瞭である。熱帯地域において火砕丘地形が明瞭に残されているのは、極めて新しい時代（おそらく完新世）の火山であることは明らかである。地質時代の観点からは現在と比べても良いほど新しい時代であり、今後パラワン島で火山活動が無いとは言い切れないことがわかった。パラワン島はフィリピンの他の地域とテクトニクス場が異なっており、火山を生成したマグマがどのようにできたかについても、地球化学・岩石学の観点から調査を行った。

m. モンゴル国ハルグイット火山

モンゴル国においても、新たに火山を発見した。モンゴル国には活動的な火山は存在していないが、完新世のものと考えられる火山はこれまで一カ所知られていた（タリアト村ホルゴー火山）。本調査では、モンゴル国内にてホルゴー火山と同程度の新しい火山を発見した。中央モンゴル、ハンガイ山地のやや南部、ウブルハンガイ県オルホン渓谷の奥地に、溶岩地形、火口地形、火砕丘地形の保存状態が極めて良い火山が存在することを発見し、その火山活動の詳細を調査した。本火山では流動性の高いマグマが小規模な火砕丘から流出し、広大な溶岩台地を形成している。このような火山は今後もモンゴル国で生成する可能性がある。

(3) 成層火山の活動期間とそのマグマ供給系の変化

n. ラジャバサ火山

ラジャバサ火山は、スマトラ島の南端に位置し、浸食は著しいものの成層火山錐が認められる火山である。地表での噴気活動も認められる。地形・噴気活動からでは、この火山が今後も噴火活動をするのか、火山活動は終了しているのかが分からない。そのため、この火山の活動について、時間変化を詳細に追跡した。その結果、この火山は 400 万年前の古い活動から時間を置いて、30 万年前に活動を開始し、その後 10 万年前にかけて活動を繰り返し、大規模な火山体を形成したことが明らかとなった。30 万年前以降は、浅部の珪長質マグマと深部からの塩基性マグマが繰り返し混合しながら噴火し、その間は地下マグマ供給系に大きな変化は無かった。マグマ供給系

が終焉を迎えたという証拠は無いものの、10 万年前からは活動が一切生じておらず、この火山は活動を終了したものと判断できる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 4件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Reza Firmansyah Hasibuan, Tsukasa Ohba, Mirzam Abdurrachman, Takashi Hoshide	4. 巻 7
2. 論文標題 Temporal Variations of Petrological Characteristics of Volcanic Rocks from Tangkil and Rajabasa Volcanoes, Indonesia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Indonesian Journal on Geoscience	6. 最初と最後の頁 -
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 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 該当する
1. 著者名 林信太郎	4. 巻 64
2. 論文標題 プラタモリにおける実験の役割－教育現場でどう活かすか	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地理	6. 最初と最後の頁 2-9
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 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 Nishi Yuki, Ban Masao, Takebe Mirai, Alvarez-Valero Antonio M, Oikawa Teruki, Yamasaki Seiko	4. 巻 371
2. 論文標題 Structure of the shallow magma chamber of the active volcano Mt. Zao, NE Japan: Implications for its eruptive time scales	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JOURNAL OF VOLCANOLOGY AND GEOTHERMAL RESEARCH	6. 最初と最後の頁 137-161
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2019.01.003	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 該当する
1. 著者名 伴 雅雄, 及川 輝樹, 山崎 誠子, 後藤 章夫, 山本 希, 三浦 哲	4. 巻 64(2)
2. 論文標題 近代的噴火観測事例のない火山での噴火推移予測: 蔵王火山の例	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 火山	6. 最初と最後の頁 131-138
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.18940/kazan.64.2_131	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 Sato S, Ban M, Oikawa T, Yamasaki S, Nishi Y	4. 巻 -
2. 論文標題 Exploring the Base of the Volcano: A Case Study of an Active Stratovolcano, Mt. Zao, NE Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Gemma Aiello (ed.) Volcanoes, InTech	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5772/intechopen.71677	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 Syahreza S. Angkasa, Tsukasa Ohba, Takumi Imura, Iwan Setiawan, Mega Rosana	4. 巻 6(3)
2. 論文標題 Tephra-stratigraphy and Ash Componentry Studies of Proximal Volcanic Products at Mount Tangkuban Parahu, Indonesia: An Insight to Holocene Volcanic Activity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Indonesian Journal on Geoscience	6. 最初と最後の頁 235 - 253
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.17014/ijog.6.3.235-253	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 Yusuke Minami, Tsukasa Ohba, Shintaro Hayashi, Yoko Saito-Kokubu, Kyoko S. Kataoka	4. 巻 387
2. 論文標題 Lahar record during the last 250 years, Chokai Volcano, northeast Japan: Flow behavior, sourced volcanic activity, and hazard implications	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Volcanology and Geothermal Research	6. 最初と最後の頁 235-253
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2019.106661	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 Takumi Imura, Yusuke Minami, Tsukasa Ohba, Akiko Matsumoto, Antonio Arribas, Mitsuhiro Nakagawa	4. 巻 9
2. 論文標題 Hydrothermal Aluminum-Phosphate-Sulfates in Ash from the 2014 Hydrothermal Eruption at Ontake Volcano, Central Honshu, Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 462
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/min9080462	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 井村 匠・大場 司・中川光弘	4. 巻 125
2. 論文標題 噴出物中の熱水変質鉱物の特徴：十勝岳火山噴出物の例	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 203 - 218
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2018.0064	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 及川輝樹, 大場 司, 藤縄明彦, 佐々木 寿	4. 巻 124
2. 論文標題 水蒸気噴火の地質学的研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 231-250
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) doi.org/10.5575/geosoc.2017.0071	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 和知 剛・千葉 達朗・土井 宣夫・岡田 智幸・吉田 桂治・越谷 信・林 信太郎・齋藤 徳美	4. 巻 48
2. 論文標題 八幡平火山群,航空レーザー測量で検出された火口群と完新世火山灰	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 岩手の地学	6. 最初と最後の頁 13-45
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 林 信太郎	4. 巻 29
2. 論文標題 自然を読む 鳥海山がつくった象潟の風景：山体崩壊・地震・松尾芭蕉	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ビオストーリー：生き物文化誌：人と自然の新しい物語	6. 最初と最後の頁 68-73
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 及川輝樹・大場 司・藤縄明彦・佐々木寿	4. 巻 4
2. 論文標題 水蒸気噴火の地質学的研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 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 -

〔学会発表〕 計27件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 7件)

1. 発表者名 Tsukasa Ohba, Takumi Imura, Syahreza Angkasa, Yukuke Minami
2. 発表標題 Petrological and geochemical analysis on non-juvenile lithics from phreatic/hydrothermal eruptions
3. 学会等名 International Workshop on the mechanism of Phreatic Eruption (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Syahreza Angkasa, Tsukasa Ohba, Takumi Imura
2. 発表標題 Stratigraphy and Componentry Analysis of the Proximal Volcanic Succession of Tangkuban Parahu Volcano, West Java, Indonesia
3. 学会等名 日本火山学会 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久次米晃輔, 伴 雅雄, 林信太郎, 大場 司
2. 発表標題 鳥海山、西鳥海カルデラ内の噴出物の層序と岩石学的特徴
3. 学会等名 日本火山学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 林信太郎, 伴 雅雄, 大場 司
2. 発表標題 鳥海山西部, 鳥海湖北西岸から新たに発見された火口群について (速報)
3. 学会等名 日本火山学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大場 司, 星出 隆志, 井村 匠, ナツアグドルジ ムンフエルデネ
2. 発表標題 中央モンゴルハンガイ山地ハルグイット - ウストルゴイ火山のアルカリ岩台地状溶岩の地質と岩石
3. 学会等名 日本鉱物科学会 (九州大学)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsukasa Ohba, Keita Ito, Takumi Imura, and Yusuke Minami
2. 発表標題 Eruptive products from hydrothermal systems beneath active volcanoes
3. 学会等名 EGU General Assembly 2018, Vienna (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Syahreza Angkasa, Tsukasa Ohba, Mirzam Abdurachman, Iwan Setiawan, and Mega Rosana
2. 発表標題 Altered ash particles mineralogy from Mt. Tangkuban Parahu volcanic products, Indonesia: constraint on the sub-volcanic hydrothermal system
3. 学会等名 EGU General Assembly 2018, Vienna (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大場 司
2. 発表標題 ニュース映像から推定した本白根噴火のエネルギー量
3. 学会等名 JpGU Meeting 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井村 匠・大場 司・堀越 賢太
2. 発表標題 火砕堆積物に含まれる非本質火山灰の岩石学的特徴 : 吾妻 浄土平火山噴出物の例
3. 学会等名 日本鉱物科学会2018年会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Reza Firmansyah Hasibuan・大場 司・Mirzam Abdrachman・星出隆志
2. 発表標題 Spatial and Temporal Variations of Tangkil and Rajabasa Volcanoes, Southern Sumatra, Indonesia and Their Lead into Evolution of Magmas since Pliocene
3. 学会等名 日本火山学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Lloyd Singura・大場 司
2. 発表標題 Unearthing tephra deposit, and petrological trace of subvolcanic magma dynamics of two active intra-caldera volcanoes north of the Rabaul volcanic complex-Papua New Guinea
3. 学会等名 日本火山学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中野史明・大場 司
2. 発表標題 鳥海火山北麓にかほ市畑～横森地域に分布する火山麓扇状地堆積物
3. 学会等名 日本火山学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 井村 匠・大場 司・堀越賢太
2. 発表標題 吾妻 浄土平火山噴出物に含まれる非本質火山灰の岩石学的特徴
3. 学会等名 日本火山学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伴 雅雄・高橋拓也・佐藤昂徳・林 信太郎・大場 司・新城竜一・西 勇樹, 東北日本
2. 発表標題 鳥海山の紀元前466年以降のマグマ供給系の変遷
3. 学会等名 日本火山学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Syahreza S. Angkasa・Tsukasa Ohba
2. 発表標題 New insight the tephra-stratigraphy of Mt. Tangkuban Parahu, Indonesia into Holocene eruption history
3. 学会等名 日本火山学会2018年度秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 林 信太郎
2. 発表標題 秋田駒ヶ岳水蒸気噴火の特性と噴火警戒レベル 1での防災対応の課題
3. 学会等名 日本火山学会 2018年度 秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 伊藤 直人, 伴 雅雄
2. 発表標題 蔵王火山、熊野岳山頂溶岩・火砕岩類および馬の背溶岩・火砕岩類における層序と岩石学的特徴
3. 学会等名 日本火山学会 2018年度 秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山崎 誠子, D.P. Miggins, A.A.P. Koppers, 伴 雅雄, 及川 輝樹
2. 発表標題 蔵王火山最新期溶岩の K-Arおよび Ar/Ar年代
3. 学会等名 日本火山学会 2018年度 秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐藤 初洋, 伴 雅雄
2. 発表標題 蔵王火山, 五色岳火砕岩類unit IV-5のマグマ混合プロセス
3. 学会等名 日本火山学会 2018年度 秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柳澤 妙佳, 藤縄 明彦
2. 発表標題 秋田駒ヶ岳火山, 主成層火山形成期の噴火活動及びマグマ供給系
3. 学会等名 日本火山学会 2018年度 秋季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Reza Firmansyah Hasibuan, Tsuksa Ohba, Mirzam abdurachman, Takashi Hoshide
2. 発表標題 Magma characteristics of Rajabasa volcanic complex inferred from petrological approach
3. 学会等名 IAVCEI, Protland, US (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Ohba, T. Imura, K. Ito, Y. Minami
2. 発表標題 Interaction between volcanic fluid and magma, inferred from altered volcanic ash particles: examples from arc composite cones in Japan
3. 学会等名 IAVCEI, Portland, US (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Takumi Imura, Tsukasa Ohba, and Nakagawa Mitsuhiro
2. 発表標題 Volcanic fluids-rock interaction inferred from characteristics of altered minerals in volcanic products at Tokachidake volcano, central Hokkaido, Japan
3. 学会等名 IAVCEI, Portland, US (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 T. Imura, M. T. Ohba., Nakagawa
2. 発表標題 Volcanic fluids-rock interaction inferred from characteristics of altered minerals in volcanic products at Tokachidake volcano, central Hokkaido, Japan
3. 学会等名 JpGU, 26th May 2017, Chiba
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 井村匠, 南裕介, 大場司, 中川光弘
2. 発表標題 御嶽火山 2014 年水蒸気噴火出物に含まれるAPS 鉱物
3. 学会等名 日本火山学会秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大場司・井村匠・伊藤啓太・南裕介
2. 発表標題 水蒸気噴火火山灰の組成多様性
3. 学会等名 火山学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 伊藤啓太・大場司
2. 発表標題 完新世における栗駒火山の噴火活動の推移と噴出物の起源
3. 学会等名 火山学会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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	藤縄 明彦 (Fujinawa Akihiko) (10143140)	茨城大学・理工学研究科(理学野)・教授 (12101)	
研究分担者	伴 雅雄 (Ban Masao) (50208724)	山形大学・理学部・教授 (11501)	
研究分担者	林 信太郎 (Hayashi Shintaro) (90180968)	秋田大学・教育学研究科・教授 (11401)	