

(1) 実施機関名：

名古屋大学

(2) 研究課題（または観測項目）名：

（和文） アンケート調査に基づいた登山者が求める火山情報と登山者に役立つ火山情報の解明

（英文） Elucidation of volcano information sought by climbers and useful volcano information for climbers based on a questionnaire survey

(3) 関連の深い建議の項目：

5 分野横断で取り組む地震・火山噴火に関する総合的研究

(6) 高リスク小規模火山噴火

(4) その他関連する建議の項目：

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(4) 地震・火山噴火の災害誘因予測・リスク評価を防災情報につなげる研究
火山

4 地震・火山噴火に対する防災リテラシー向上のための研究

(2) 地震・火山噴火災害に関する社会の共通理解醸成のための研究

(5) 本課題の5か年の到達目標：

御嶽山2014年噴火や草津白根山2018年噴火のように、噴火の可能性が判別・伝達される前に、噴火が発生し、火口周辺にいた登山者やスキーヤーが噴石や火砕流に巻き込まれた災害が発生している。これらの噴火災害を契機に、高リスク小規模噴火の対策の重要性が広く認識された。本課題研究では、非噴火時における火山活動に変化があれば、その情報を一早く火山の利用者に見てもらえる観測モニターが必要であると考えた。しかし、火山活動の情報および観測データに関する一般の方々の知見度や、どのようなモニターがいつ、どこで必要であるのか、我々は十分な知見を有していない。

これまで気象庁は、観測、評価、伝達の技法を向上させ、噴火警戒レベルのシステムを運用してきた。火山の地元の自治体は、この気象庁の噴火警戒レベルに基づいた避難対策を行っている。噴火警戒レベルの運用は、成功例も多く、このような公的システムは頼りになる。その一方で、防災上の課題が残る。例えば、火山の観測、評価、通信、情報伝達には時間がかかることや、警戒レベルが引き上げられる前に噴火が発生する可能性がある。また噴火警戒レベルが引き上げた場合でも、噴火に至らずに火山活動が終息する事例もある。近年では、北海道などの火山において、非噴火時の活動不安定（unrest）の評価を試みる研究もなされている（橋本、2021）。

こうした火山学の動向があるなかで、登山や地元の関係者などからは、一般の人々が観測データにアクセスできる状況が望まれるとの意見や、火山のちょっとした変化でも情報が欲しいとの要望が名古屋大学御嶽山火山研究施設に寄せられている。一般の登山者や火山の地元の関係者が、どのような情報を求め、どのような情報が役に立つのか、主に御嶽山、浅間山、焼岳を対象としたアンケート調査に基づき明らかにする。

アンケート調査では、噴火警戒レベルなど火山活動の公的情報（言わば、解釈された情報）と観測データ（言わば、解釈されていないデータ）に関する一般の登山者や地元の関係者の知識、意識、理解度を定量的に評価する。過去に火山活動が活発化した際の観測データを使用し、それらのデータを見た一般の登山者や行政職員などが火山活動の活発化を認識できるかどうかを評価した上で、どのように観測データを表示・表現すれば、リスクの理解度の向上に効果があるのかを検討する。

(6) 本課題の5か年計画の概要：

研究計画5ヶ年の前半の3年間では、火山活動の情報（噴火警戒レベルと情報入手方法、および観測データ）に関する登山者の知識、意識、理解度の実態を御嶽山、浅間山、焼岳の3火山において評価する。一般の登山者が求める火山活動に関する情報と登山者自身の知識、意識、理解度との関係性を検討する。なお本研究は登山口でアンケート調査を行うことを考えているため、計画期間中に火山の噴火警戒レベルが上がり、登山者がいないと判断された際には、調査年度の順番を入れ替える可能性がありうる。

後半の2年間では、前半の3火山のアンケート調査の分析結果を踏まえて、一般の登山者や火山の地元の関係者にとって役立つ情報を検討する。例えば、火口周辺や登山口に滞留する登山者が下山の判断に役立てられる情報や、登山者や関係者が火山活動のリスクに対する意識の向上に役立てられる情報とその情報の出し方である。準リアルタイム観測モニターの表示の方法および火口周辺や登山口や関係機関に設置する場所に関するアンケート調査を考える。

2024年度：御嶽山の登山口（候補地：黒沢口と王滝口）で、下山者を対象にアンケート調査する。

2025年度：浅間山の登山口（候補地：浅間山荘口と車坂峠口）で、下山者を対象にアンケート調査する。

2026年度：焼岳の登山口（候補地：上高地口と中の湯口および新穂高温泉口）で、アンケート調査する。

2027年度：3年間の調査結果を踏まえて、登山者や関係者に役立つ準リアルタイム火山観測モニターの見せ方をデザインする。全国または御嶽山等の登山者および自治体等の関係者へのアンケートに基づき、役に立つ準リアルタイム火山観測モニターを評価する。また全国の平均的な登山者を対象として、登山者の求める情報と登山者に伝える有効な火山情報に関するインターネットアンケート調査を実施する。

2028年度：引き続き、登山者に伝えるための有効な火山情報を考慮した上で、アンケート調査を実施する。5年間で現地調査を行ったアンケート結果と2027年度に実施したインターネットアンケート結果を比較して、アンケート調査を総括する。

(7) 令和7年度の成果の概要：

・今年度の成果の概要

近年、火山地域におけるレクリエーション訪問者の安全は国際的な関心を集めている。2014年御嶽山噴火では63名の登山者が犠牲となり、2018年草津白根山噴火では火口周辺のシーズン中のスキー場が弾道噴石により被災した。また2019年ニュージーランド・ホワイト島噴火では観光客が多数犠牲となり、火山観光におけるリスク管理の困難さが改めて示された。これらの事例は、訪問者が火山ハザードに曝露される状況が必ずしも適切に管理されていない可能性を示している。

浅間山では2019年8月7日に噴火警戒レベル引き上げ前に噴火が発生しており、噴火予測の不確実性の中で訪問者が突発的に火山ハザードへ曝露される可能性がある。過去の活動履歴およびハザード評価では、弾道噴石の主な到達範囲は火口から概ね2km以内とされ、この範囲は相対的に高い危険度を持つ領域として位置付けられている。しかし、噴火警戒レベル2の状態では、この範囲に近接または一部侵入可能な登山ルートが存在し、訪問者の行動選択が曝露リスクに直接影響する。

自然環境におけるレクリエーション研究では、参加者が一定の危険性を認識しながら活動を選択する「voluntary risk exposure」の概念が提唱されている。しかし火山環境では、この前提が必ずしも成立するとは限らない。火山ハザードは低頻度で発生する一方で影響が甚大な low-frequency high-consequence hazard とされ、日常的に危険が可視化されにくいことから、訪問者が客観的危険度を過小評価する可能性が指摘されている（Haynes et al., 2008; Bird et al., 2011）。また、火山観光研究では、警戒情報が提供されていても訪問者がその意味を十分に理解・内在化していない場合があることが報告されている（Potter et al., 2015）。

浅間山においても、登山者の多くは火山活動の存在自体は認識しているものの、防護装備の携帯率が低いことが報告されており（小諸市防災課, 2023）、知識と意識の間に乖離が存在する可能性がある。したがって、どのような属性の登山者が「危険を理解した上でリスクを選択している」のか、それとも「危険認識が不十分な状態で登山をしている」のかは、実証的に検討される必要がある。

本研究は、自然災害研究における hazard-exposure-perception フレームワークに基づく。hazard

は火山噴火に伴う物理的危険（弾道噴石など）を指し、exposureは訪問者がその危険にどの程度接近しているかを示す。risk perceptionは、訪問者が危険をどのように理解し評価しているかを表し、避難行動や準備行動に影響を与える重要な要因とされる。

KAPモデル（Knowledge-Attitude-Practice model）は、個人の行動変容を、知識（Knowledge）の獲得、態度・認識（Attitude）の形成、そして実践的行動（Practice）の採択という段階的過程として理解する枠組みであり、公衆衛生や防災研究において広く用いられてきた（Launiala, 2009）。本モデルは知識から行動への連続的関係を想定するが、近年では知識のみでは行動を十分に説明できないことが指摘されており、意思決定過程における認知的・心理的要因の重要性が強調されている。本研究は机上の議論を超えて、現地の登山者が求める情報および実際に現地で役立つ情報を究明する。

本研究では、Protection Motivation Theory（Rogers, 1975）および状況認識理論

（Endsley, 1995）を踏まえ、本研究では、防災準備を知識、リスク意識、状況認識、判断、行動的準備の5段階として整理する。登山者の予備知識、装備意識および情報収集意識、発災認知力、防災準備判断、防災行動、情報ニーズを段階的な準備過程として捉える階層的準備モデルが、各段階が次段階の必要条件であるが十分条件ではないのか、具体的に何と何が関係しているのかアンケート調査に基づき検証する。

浅間山は、弾道噴石到達想定域（火口約2km圏）を登山ルートが通過可能であるという特徴を持ち、火口への接近度によって火山ハザードへの曝露勾配（exposure gradient）が形成される。この特性は、hazardが存在する環境下でexposureの異なる訪問者群を比較できる自然実験的条件を提供する。本研究の目的は、位置による火山ハザードへの曝露の違いが登山者のリスク認知および防災行動に与える影響を明らかにし、客観的ハザードと主観的認知の間に生じる可能性のある risk perception gap を検証するとともに、防災情報伝達上の課題を明らかにすることである。

浅間山は、弾道噴石到達想定域（火口約2km圏）を登山ルートが通過可能であるという特徴を持ち、火口への接近度によって火山ハザードへの曝露勾配（exposure gradient）が形成される。この特性は、hazardが存在する環境下でexposureの異なる訪問者群を比較できる自然実験的条件を提供する。本研究の目的は、位置による火山ハザードへの曝露の違いが登山者のリスク認知および防災行動に与える影響を明らかにし、客観的ハザードと主観的認知の間に生じる可能性のある risk perception gap を検証するとともに、防災情報伝達上の課題を明らかにすることである。

以上の研究目的に基づき、研究対象である浅間山の自然条件および登山環境を考慮して、調査地点を設定し、アンケート調査を行い、分析を行った。

①浅間山の自然条件と火山ハザード：

浅間山（標高2,568m）は長野県と群馬県の県境に位置する活火山であり、中央火口丘である前掛山を中心に、黒斑山および蛇骨岳などの外輪山が取り囲む複合火山体である。現在の地形は古期の黒斑火山の山体崩壊により形成された馬蹄形崩壊地形を基盤としており、外輪山稜線から火口近傍に接近可能な地形構造を有する。

気象庁は過去の噴火履歴および火山学的知見に基づき、弾道噴石の警戒範囲を火口から概ね2kmとして設定している。2019年8月7日には噴火警戒レベル引き上げ前に小規模噴火が発生し、噴火予測の不確実性および突発的噴火リスクが確認された。このため、レベル2においても登山者は潜在的に火山ハザードに曝露される可能性がある。

②登山ルートと曝露勾配（exposure gradient）と調査地点：

浅間山では、登山ルートにより火口への接近度が異なり、火山ハザードへの曝露条件が段階的に変化する。本研究では、この曝露勾配を中心概念として分析を行った。車坂峠口から黒斑山を経て蛇骨岳へ至る黒斑コースでは、外輪山稜線を進む過程で火口約2kmまで接近する区間（Jバンド付近）が存在する。一方、浅間山荘口から火山館を経て湯の平に至る火山館コースでは、火口から約3.5km離れており、比較的低曝露環境に位置する。

したがって本研究では、火口への接近度に基づき以下の2群を設定した。高曝露群：火口約2km圏に接近または通過する登山者、低曝露群：2km圏外のみを利用する登山者。当初、高曝露群の調査地点としてJバンド（火口約2km）を予定していた。Jバンドは外輪山の内側崩壊壁であり、火山性堆積物が露出する。浅間火口からも近く、曝露勾配上の代表的地点である。しかし調査当日は濃霧により火口方面の視界が制限され、安全確保の観点から火口約2.2kmに位置する蛇骨岳へ変更した。

蛇骨岳に到達する登山者はJバンドを含む高曝露区間を通過しているため、本研究では曝露評価を特定地点ではなく登山行動に基づく曝露経験として定義した。この変更により、曝露程度の異なる登山者群を比較するという研究設計の本質は維持されていると考え、調査地点は蛇骨岳（高曝露群）、車

坂峠口（低曝露群）、浅間山荘口（低曝露群）の3地点とした。

③調査した内容とデータ分析

調査は2023年10月25日に実施し、各地点を通過する登山者を対象に自記式アンケートを行った。当日、小諸市や気象庁の浅間山火山防災連絡事務所によるジオツアーが行われていたが、ジオツアーを除き361名から回答を得た。浅間調査票は階層的準備モデルに基づき、属性情報（居住都道府県、年齢層、登山経験、登山目的）を基軸とし、事前情報取得（火山情報確認状況・情報源）、装備・準備（ヘルメット等）、知識（警戒レベル理解）、意識（火山ハザード認識）、認知（兆候検知能力）、判断（避難判断）、行動（初動行動：高曝露群のみ）、情報ニーズを段階的に評価した。

今後、アンケートデータの分析では、調査地点（曝露条件）を主要独立変数とし、属性および各準備段階との関連を統計的に検証する。曝露勾配に沿ったリスク認知、防災判断および行動的準備の差異を分析し、客観的ハザードと主観的認知の間に生じる risk perception gap の有無を明らかにする。

・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望

(8) 令和7年度の成果に関連の深いもので、令和7年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

・論文・報告書等

・学会・シンポジウム等での発表

金 幸隆・前田裕太・高橋 誠・鷺谷 威・大湊隆雄・寺田暁彦・山岡耕春・竹脇 聡・野田智彦・田ノ上和志，2025，突発的な噴火を想定した登山者参加型避難訓練に基づく御嶽山防災対策の評価，日本地球惑星科学連合2025年大会，HDS09-03

金 幸隆・前田裕太・高橋 誠・鷺谷 威・大湊隆雄・寺田暁彦・野田智彦，2025，火山活動の観測情報に対する御嶽山登山者の知識と意識 ―アンケート調査に基づく評価―，日本地球惑星科学連合2025年大会，HDS09-P08

堀井雅恵・山岡耕春・金 幸隆・國友孝洋・工藤 健，活火山のない地域における御嶽山の火山防災に関する意識の調査-愛知県の大学生を対象とした予備的検討，日本地球惑星科学連合2025年大会，HDS09-P0

堀井雅恵・山岡耕春・金 幸隆・國友孝洋・工藤 健，愛知県の大学生を対象とした御嶽山の火山防災に関する意識のアンケート調査，日本火山学会2025年度秋季大会，P36

金幸隆，2025，御嶽山はどんなところ？，第24回地震火山地質こどもサマースクール：こどもフォーラム（基調講演）

金 幸隆，2026，登山者が求める火山に関する情報と実際に役立つ情報：浅間山と御嶽山のアンケート調査から，長野県小諸市令和7年度浅間山火山防災講演会

(9) 令和7年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

(10) 令和8年度実施計画の概要：

御嶽山の登山口（黒沢口）と火口周辺の登山道（玉滝頂上と黒沢十字路で、下山者を対象にアンケート調査結果を論文とする。

浅間山の登山口（浅間山荘口と車坂峠口）および外輪山で実施したアンケート調査の分析を進めた上で公表する。

焼岳の火口周辺の安全な場所（中尾峠付近）で、アンケート調査を行う。

調査地の要望に応じて講演を行う。

以上の3火山の事例研究を踏まえて、令和9年度・10年度の研究戦略を再構築する。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

金 幸隆（名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター），前田裕太（名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター），高橋 誠（名古屋大学大学院環境学研究科社会環境学専攻）
他機関との共同研究の有無：有
大湊隆雄（東京大学地震研究所），寺田暁彦（東京科学大学総合研究院多元レジリエンス研究センター）

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター
電話：0264-24-0131
e-mail：kimu@seis.nagoya-u.ac.jp
URL：https://www.seis.nagoya-u.ac.jp/center/kovo/

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：金幸隆
所属：名古屋大学大学院環境学研究科附属地震火山研究センター