

□大学と自治体が連携した御嶽山の火山防災 — ビジターセンター整備、火山防災タイムライン授業、避難訓練 —

名古屋大学大学院環境学研究科

金 幸 隆・山 岡 耕 春

1. はじめに

2014年(平成26年)9月27日に、長野と岐阜の県境にある御嶽山で水蒸気噴火が発生した。当時の登山者が噴火に巻き込まれ、死者58人、行方不明者5人、重傷者29人の大災害となった。報道に基づくと、死者58人のうち、飛来した噴石などによる外傷死が55人と多く、1人が気道熱傷死、2人が不明とされる(例えば及川・他、2015)。死亡の原因が詳細に解明されてはいなく、外傷の原因が転倒であったり、また病因が低体温症や窒息の可能性もあつたり、それらの外因として登山者の軽装備や逃げ遅れなどが考えられている。それでも、今回の噴火の犠牲者は全て登山者であった。また地元では、観光業と山小屋・強力・登山ガイド等に経済被害が生じた。

長野県および王滝村と木曾町は、御嶽山の噴火災害を教訓に、火山防災力向上のための様々な取り組みを行ってきた。ハード面では、主に避難施設と情報伝達設備の整備が行われた。ソフト面では、著者の所属する名古屋大学御嶽山火山研究施設(以下、名大研究施設と略記する)と連携して(1)ビジターセンター(以下、VCと略記する)の整備、(2)小学生への火山防災学習の教材策定とその教育実践、(3)登山者に対する避難訓練の策定とその実装を行っている。これら(1)と(2)と(3)のそれぞれの内容は、防災対策の新たな取り組みである。

小論では、名大研究施設とVCの整備に至るまでの火山防災対策の経緯を踏まえて、上述したハード対策とソフト対策の進捗状況を示し、大学と自治体が連携した火山防災対策の意義を考えたい。

2. 国と県の対策

御嶽山の噴火災害は、日本の火山防災のあり方を変える転機となった。中央防災会議の元に発足した火山防災対策推進ワーキンググループは、噴火の翌年2015年に、1:火山防災対策を推進するためのしくみ、2:火山監視・観測体制、3:火山防災情報の伝達、4:火山噴火からの適切な避難方策、5:火山防災教育や火山に関する知識の普及、6:火山研究体制の強化と火山研究者の育成について対策を国に提言している。

2015年12月9日には、改正活動火山対策特別措置法が施行され、御嶽山の地元の自治体(長野県、木曾町、王滝村、上松町、岐阜県、高山市、下呂市)は共同で御嶽山火山防災協議会を発足した。協議会は、御嶽山で想定される火山現象に応じた警戒避難体制の整備を行うために、火山ハザードマップや避難経路や避難施設を記載した火山防災マップを公表している(御嶽山火山防災協議会、2022)。

長野県側の御嶽山の地元は、御嶽山が火山であることの認識のもと、安心して登頂できる山を目



図1 御嶽山の山頂部における登山道と避難施設

指して、御嶽山防災力強化計画を制定した（木曾町・王滝村・長野県、2018；2021改定）。この計画に基づいて、御嶽山域の避難施設の整備と情報伝達設備の整備は概ね2022年度内に完了した（図1）。

また長野県火山防災のあり方検討会（2017）では、火山災害の教訓伝承と火山の知識普及にあたって重要な拠点と見込まれるVCの整備が検討されてきた。2022年8月27日に、県立の「やまテラス王滝（以下、山VCと略記する）」と木曾町の「さとテラス三岳（以下、里VCと略記する）」が開館した。

また長野県火山防災のあり方検討会（2017）は、地域防災リーダーとして活躍し、また地域の魅力発信の役割を担う御嶽山火山マイスター制度を設けた。2022年の5年間で、住人などから18人の火山マイスターが長野県に認定されて、火山マイスターはVCを拠点に様々な活動を実施している。

また名大研究施設が長野県と地元の要請により2017年7月2日木曾町三岳支所内に開設された。その後2022年8月に、名大研究施設は里VCに移動している。名大研究施設では、最新の火山研究を通じて御嶽山火山活動の評価力を向上させ、また里VCの特質を活かして地域の防災力向上と火山防災人材の育成と知見の普及に貢献することである。名大研究施設は、地元の自治体と一段と連携することが必然となる。

3. ハード対策

以下では、王滝村と木曾町による（1）避難施設と（2）情報伝達設備に関する整備状況と、（3）岐阜県側の対策について整理する。

（1）王滝村と木曾町の避難施設

剣ヶ峰（標高3,067 m）が位置する山頂域では、噴火で32人が死亡している（長野県木曾町、2018）。山頂域で噴火前に営業していた2軒の山荘（剣ヶ峰頂上山荘と剣ヶ峰山荘）は、噴火後に全て解体された。代わって、シェルター6基（鋼鉄製3基、コンクリート製3基）が木曾町によって整備された。それらの内、山頂に設置されたシェルター1基は、建設業務用の仮設の鋼鉄製シェルターである。この鋼鉄製1基とコンクリート製3基が2018年に整備され、対策が進んだことから、黒沢口登山道から剣ヶ峰山頂への立入規制が解除された。さらに2022年シーズン後に鋼鉄製2基が設置されてシェルター6基となり、収容人数は、全体で約150となる。また山頂には、木造の神社施設が2棟あり、それらの屋根と外壁にアラミド補強が施された。神社施設は、夏季期間に開業しており、期間限定で緊急避難施設の役割をもつ。

黒沢口登山道では、噴火で3人が死亡している（長野県木曾町、2018）。しかしながら剣ヶ峰山頂から9合目の石室山荘まで、標高差約228 m、距離約850 mの登山道には噴石から身を隠せる避難施設はない。石室山荘から頂上側に1軒あった山荘は、噴火後に廃業している。避難施設の非設地帯は黒沢口十字路から二ノ池方面に分岐するルートにも認められ、剣ヶ峰山頂から二ノ池山荘（噴火当時、二ノ池本館小屋）まで標高差約152 m、距離約860 mの登山道には、身を隠せる施設はない。2014年の噴火の際に、二ノ池山荘の約170 m北方に位置する二ノ池ヒュッテ（噴火当時、二ノ池新館小屋）まで噴石は飛んでいる。石室山荘では噴石破損はなかったが、設置者はアラミド補強を

行っている。

剣ヶ峰山頂から王滝頂上(標高2,936 m)まで、標高差約130 m、距離約540 mの八丁ダルミでは17人が死亡した(長野県木曾町、2018)。また王滝頂上山荘に逃げ込んだ登山者が、1人死亡している。王滝頂上山荘は噴火後に解体され、代わって跡地に約180人を収容できる避難施設が2022年登山シーズン前に整備された。シーズン後には、鋼鉄製のシェルター2基が八丁ダルミに整備された。その内1基は、王滝頂上から剣ヶ峰方面約160 m位置する真心の塔付近に、もう1基はさらに剣ヶ峰側の中間地点付近に設置された。また王滝口登山道の8合目と9合目では、それぞれアラミド補強がなされた避難小屋が整備されている。

(2) 王滝村と木曾町の情報伝達設備

王滝村と木曾町は、町村の防災行政無線による伝達手段を確保することを目的に、登山道沿いに屋外拡声子局スピーカーの整備を進めた。スピーカー設置場所は4ヶ所であり、それぞれ剣ヶ峰山頂付近、二ノ池山荘、黒沢口登山道の8合目と9合目の中間点付近、および王滝頂上である。王滝村によれば、王滝頂上のスピーカーは、王滝口登山道の9合目から移設されたが、スピーカーが外された9合目には登山口からの防災行政無線の音声が届く。そのため現在、防災行政無線は登山道全域で聞こえることになっている。

また携帯電話不感対策も、行われた。木曾町では、二ノ池周辺の不感地帯を解消するために、携帯基地局を二ノ池山荘付近に整備した。王滝口の八丁ダルミでは、電源設備の設置などの技術的な問題があり、携帯電話基地局の設置が困難なため、王滝頂上～まごころの塔の約150 mのエリアが携帯電話不感地帯である。王滝村は、登山者に対して携帯電話不感地帯であることを看板等で周知し、通過型の登山を促すこととしている。以上、避難施設と情報伝達設備に関する長野県側のハード対策は2022年度で概ね完了する。

(3) 岐阜県側の対策

気象庁は、これまで御嶽山の想定火口を1979年噴火で御嶽山南西斜面の地獄谷に形成された「79-7火口」を想定していたが、2022年4月18日に火口域の広さを長さ約1100 m、幅約500 mに改定し、規制範囲を広げた噴火警戒レベルの運用を開始した。このことにより御嶽山北部における岐阜県側の人気の登山道の一部が、規制範囲内に含まれるようになった。また御嶽山の過去約1万年の噴火史に基づくと、気象庁の想定火口域外にもかつての噴火口がある。そのため、想定火口域の外で噴火が起こる可能性を考慮する必要がある。様々な観点から、現在、避難施設の整備が検討されている。

4. 王滝村と木曾町によるソフト対策

(1) 御嶽山ビジターセンターの展示構成

登山者や旅行者に火山の活動状況を知らせること、2014年の噴火災害の教訓を伝承すること、御嶽山の魅力を発信すること、地域住民の交流の場を創造することは、防災力を強化する上で必要なことである。これらの情報発信の拠点が、長野県と木曾町が2022年にそれぞれ開館した御嶽山ビジターセンターの里VCと山VCである。標高2160 mの登山口に位置する山VCは、夏季限定で開館する。また里VCは標高747 mの山麓にあり、年末年始を除き年中無休である。

里VCでは、名大の研究者(著者)と研究支援員それぞれ1名が常駐し、研究者が地元と顔の見える関係を築いて、研究活動を行っている。またVCは火山マイスターの活動拠点となっており、安全登山・地域防災の強化と地域の魅力発信に努めている。山VCと里VCの施設管理はそれぞれ長野県と木曾町であるが、一般社団法人木曾おんたけ観光局がそれぞれのVCの指定管理を担っている。以上、産官学民による有機的な運営が、このVCの特徴である。御嶽山の防災力強化が、地元の観光資源の1つとなることが期待される。

名大研究施設と火山マイスターは、御嶽山ビジターセンターの里 VC と山 VC の展示の作成に深く関わってきた。名大研究施設では、開館の翌日8月28日から10月8日まで里 VC の来館者にアンケートを実施した。来館者数3821人中、455人から回答を得た。来館者に、印象に残った展示を尋ねた結果を、図2に示す。回答方式は、選択肢式で複数選択可である。最も印象に残った展示は、2014年噴火災害の記録と遺品・遺物および証言である。回答者の約76%、347人が、噴火災害の展示に関心を示した。被災者の遺品である、火山灰が付着した服や眼鏡、噴石で潰れたコッヘル、山頂で撮影された噴火の直前と直後の写真や、噴石の直撃によって穴が開いた祈禱所の壁とへし曲げられた金属製の手すりおよび噴石の実物も公開している。

次に多いのは、御嶽山の成立の映像（約47%、214人）と約80万年間の御嶽山の年表（約41%、187人）の2つ展示であり、自然史に関する印象度が高い。それらに次ぐ展示が、名古屋大学の火山の専門家3人が製作を担ったプロジェクションマッピングのコンテンツの2014年前後の火山活動、1984年の長野県西部地震、および岩屑なだれに関する静止画（約29%、132人）とチバニアンのはじめを示した御嶽山火山灰層のはぎ取り標本（約24%、107人）および火山の仕組みに関する解説パネル（約22%、100人）の3つである。そして御嶽山域の森林やダム等の地域産業の歴史パネル（16%、73人）、パズルやカードゲーム等の学習用おもちゃ（約16%、72人）、御嶽信仰のパネルや白装束等の歴史文化（約14%、64人）であった。

以上、噴火災害の被害者の遺品が、被害者に代わって活火山で起こった災害の教訓を来館者に語っていると判断される。また火山に関する科学的な知見への印象度は22~29%程度である。展示内容が学問的であるためであるものの、難しい火山の仕組みをかみ砕いて解説が行われているため、この数値は学問の展示品としては良い評価と判断

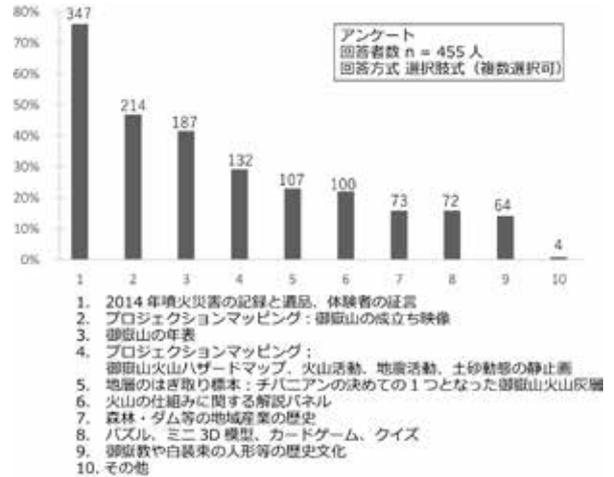


図2 ビジターセンターの展示に対する来館者の印象度

する。

(2) 火山防災タイムライン学習の教材作成と実践

地元の住人が、御嶽山の魅力を知り、防災意識を高め、噴火に備えることが学習の到達目標である。御嶽山の噴火では、地元で人的被害はなかった。また噴火を知らない世代へと、時代が変わっている。そのため名大研究施設と地元の本曾町は、地元の小学生5・6年生を対象に2014年噴火災害を題材に火山防災タイムライン学習の教材作成とその実践を行った。

学習は、1回目に火山の噴火実験、2回目にロールプレイング式のグループ学習を行った。1回目では、「なぜ」をキーワードに、水槽を使用して噴火を模擬した実験を行い、噴煙の動きを観察した（図3b）。また VC の展示を内覧し、噴石による被害の状況を観察し、噴火に遭遇した際には、直ぐに「逃げる。頭部・背中など身を守る」を学んだ（図3a）。

2回目では、「思いやり」をキーワードに、2014年の突発的噴火を想定した火山災害タイムラインをロールプレイングで火山防災教育を行った。子供たちは、はじめに①登山中に噴火に遭遇したとき、登山者の立場でどう行動するのか、次に②行政職員の立場で下山して避難する登山者、迎えに

来る家族・親族、救助・救護に向かう警察捜索隊・消防レスキュー隊・自衛隊、報道関係者を、どこに待機してもらうのか、最後に③住民の立場で、登山者に何をしてあげられるのか、立場を変えて3つの立場で火山防災を考えた（図3c、d、e）。これら3つの立場①～③では、それぞれ①実際に噴火に遭遇した登山者の話を聞き、噴火の様子を知る、②地図に町の施設をマーキングして町を知る、③地元の旅館から話を聞いて住民の対応を知り、自分だったら何ができるのかを紙に書いてまとめた。

我々はこれ以外にも地元の高校生への教育プログラムを考え、教育活動も行っている。野外調査を行い、研究施設で震源決定などを学び、火山防災に関することを議論した。このような町をあげて火山防災教育を行うことにより、子どもたちの

御嶽山への興味が深まるだけでなく、子どもたちの教育を通して、大人たちの防災意識の向上につながることを期待できる。

(3) 登山者に対する避難訓練

御嶽山防災力強化計画に基づき、整備を進めてきた防災シェルターの認知度と運用方法および登山者の避難に対する行動と意識を調査するため、名大火山研究施設は協力して、噴火を想定した登山者参加型の避難訓練を木曾町が実施した。噴火を想定した避難訓練や防災訓練は、救助・救護を目的とした行政機関向けの訓練や住民向けに実施された事例はあるが、登山者が参加しての避難訓練に関して全国的に類は少なく、登山者の避難行動の科学的データが得られたのは初めてである。分析結果は別途報告するが、シェルターのある



図3 大学、行政、登山者、事業者・住民による火山防災タイムライン学習の様子。
御嶽山ビジターセンターにて。

剣ヶ峰山頂ではほぼ全員がシェルターに逃げ込んだが、ヘルメットを着用してなかった人も居た(図4)。シェルターのない登山道では、ザックで頭部を隠して、その場で立ち止まるように指示を出したところ、多くの登山者から協力が得られた。

また沢山の課題が、見つかった。避難訓練の開始直前に悪化した天候のため、濃霧と風で放送が聞こえにくかった。参加した登山者の中には耳の不自由な方が居た。避難訓練を通して、噴火が起こった時に、どのように登山者に噴火を周知するのか、新たな課題が認められた。



図4 噴火を想定した御嶽山の登山者参加型の避難訓練の実施時の様子

5. おわりに

御嶽山は、古くから信仰の対象とされてきた霊峰である。また標高3000mを超える高山でありながら、日帰のできる山として親しまれている。2014年の噴火から8年をかけて、数多くの犠牲者を伴った剣ヶ峰の山頂付近と八丁ダルミの登山道に、それぞれ6基および2基のシェルターが整備された。苦しい財務状況の中、王滝村と木曾町によって整備が進められた。登山道の避難施設は、登山者の安全安心に繋がると判断される。今後は、避難施設を周知し、登山者の防災意識を向上させることが必要となる。

避難訓練などを通して、登山者が噴石から身を隠す場所の数が少ない登山道に対するハード面の整備と登山者・観光者に対するソフト面の対策のあり方を議論して、短期・中期の視点で解決する

必要もある。御嶽山ビジターセンターは、来館者からの満足度は高く、今後は火山防災の研修の場としての利用が期待されるため、産学官民が連携して火山防災と観光振興のソフト対策を推進する必要がある。

【参考文献】

- 1) 及川輝樹・山岡耕春・吉本充宏・中田節也・竹下欣宏・前野深・石塚吉浩・小森次郎・嶋野岳人・中野俊, 2015, 御嶽山2014年噴火, 火山, 60, 411-415.
- 2) 御嶽山火山防災協議会, 2022, 御嶽山火山防災避難計画, pp.1-31.
- 3) 木曾町・王滝村・長野県, 2018, 御嶽山防災力強化計画(2021年改正), pp.1-7.
- 4) 長野県火山防災のあり方検討会, 2017, 長野県火山防災あり方検討会報告書, pp.1-93.
- 5) 長野県木曾町, 2018, 平成26年御嶽山噴火災害活動報告誌, pp.1-113.