

[第5章]

噴火を契機とした 御嶽山の火山防災対策



御嶽山噴火後の日本の火山防災対策

平成26年の御嶽山の噴火災害では、監視・観測体制、情報の伝達、適切な避難方策、防災教育など、火山防災対策に関するさまざまな課題が指摘された。

そこで国では、この噴火災害から得た教訓を踏まえ、今後の火山防災対策の一層の推進を図るため、平成26年12月、中央防災会議・防災対策実行会議の下に「火山防災対策推進ワーキンググループ」（主査＝藤井敏嗣東京大学名誉教授）を設置。同ワーキンググループでは、火山防災対策推進に向けて、今後取り組むべき事項についての提言を取りまとめた。これを踏まえ、平成27年に活動火山特別措置法が改正された。

●火山防災対策推進ワーキンググループ

「火山防災対策推進ワーキンググループ」は、4回の検討会を経て、平成27年3月に「御嶽山噴火を踏まえた今後の火山防災対策の推進について（報告）」を取りまとめた。

この報告書では、次の6項目の提言がなされた。

①火山防災対策を推進するためのしくみについて

国は火山防災対策の基本方針の策定をすべき。各自治体は、火山防災協議会の設置と避難計画等作成について位置づけを明確化すること。

②火山監視・観測体制について

火山の監視・観測体制を強化し、常時観測火山を現状の47火山から50火山にすること。水蒸気噴火の兆候をより早期に把握するための観測体制として、火山機動観測

体制の増強、現地からの情報収集するためのネットワークを強化することなど。

③火山防災情報の伝達について

噴火警戒レベルの引き上げ引き下げ基準の精査や、噴火警戒レベル「1」のキーワード「平常」を「活火山であることに留意」に変更すること。「噴火速報」の迅速な提供や、緊急速報メールの活用、観光施設等を通じた情報伝達を実施するなど。

④火山噴火からの適切な避難方策等について

退避壕・退避舎等の整備ガイドラインの作成、登山届の必要性についての検討、山小屋への通信機器やヘルメット等の配備支援検討など。また、集客施設による避難確保計画の作成と火山防災訓練の実施をすること。

⑤火山防災教育や火山に関する知識の普及について

火山防災に関する学校教育の在り方について検討し、登山者、旅行者、住民等への啓発活動を実施すること。

⑥火山研究体制の強化と火山研究者の育成について

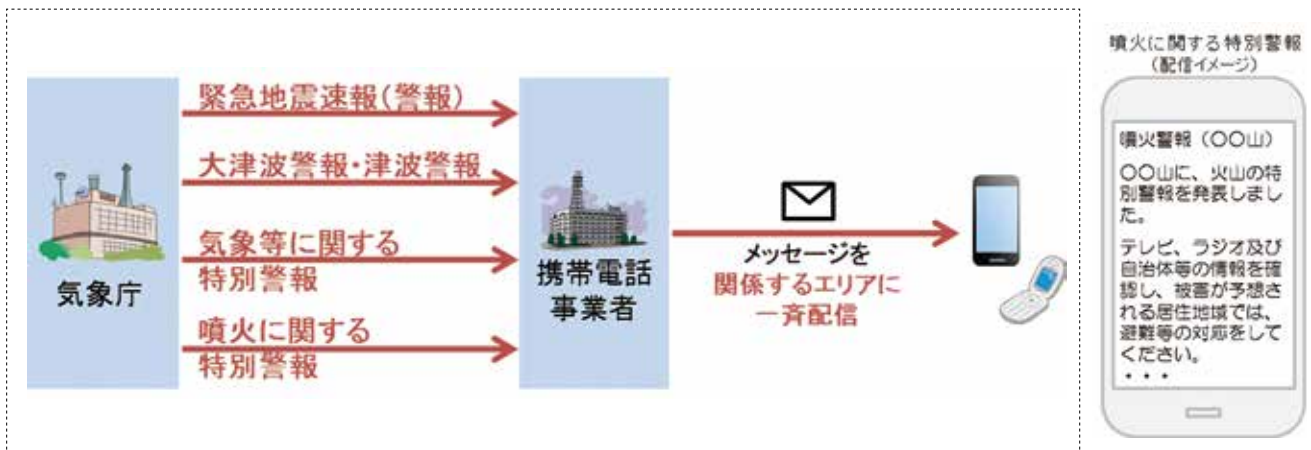
25の火山について重点的に観測・研究を実施すること、火山研究者の知見を活用すること、プロジェクト研究を通じた火山研究人材の確保・育成をすることなど。

●活動火山対策特別措置法の改正

火山防災対策推進ワーキンググループの提言を受けた国は、平成27年7月8日に活動火山対策特別措置法の一部を改正。同年12月10日から施行した。



火山防災対策推進ワーキンググループの冒頭で挨拶をする山谷えり子内閣府特命担当大臣（防災担当）（内）



気象庁が提供する緊急速報メール配信の流れと噴火に関する特別警報の配信イメージ

大きな改正点としては、気象庁が常時観測する49火山(50火山のうち硫黄島を除く)の周辺、延べ155市町村を火山災害警戒区域に指定。この警戒区域を有する自治体に、火山防災協議会を組織することを義務付けた。

長野県は、県内や県境に火口を有する浅間山、焼岳、乗鞍岳、御嶽山の4火山と、火口は隣県に位置するが火山現象の影響が及ぶことから草津白根山、新潟焼山の2火山の併せて6火山が対象となった。それに加え、避難計画の検討を行う上で長野県にも避難者が想定されることから、富山県と調整をして弥陀ヶ原の火山防災協議会にも参加。合計で7火山の火山防災協議会に関わっている(火山防災協議会の概要については186ページを参照)。

また、登山者が自らの安全を確保するための努力義務(火山情報の収集、登山届の提出、ヘルメット等の装備品の携行等)についても明記された。

●避難計画の手引きを作成

活動火山対策特別措置法が改正されたことで、火山地域の自治体は火山防災協議会によって噴火時等の避難計画を策定することが義務付けられた。

内閣府では自治体が避難計画を策定する際の手引きとして、「噴火時等の具体的で実践的な避難計画策定の手引」(平成24年3月)を作成していたが、登山者等を想定した避難対策や、個々の施設が検討すべき防災対応については十分な記載がなされていなかった。そこで平成27年12月に「噴火時等の避難計画の手引き作成委員会」を開催。平成28年10月までに7回の会議を実施し、「集客施設等における噴火時等の避難確保計画作成の手引き」の作成(平成28年3月)と、「噴火時等の具体的で実践的な避難計画策定の手引き」の改訂(平成28年12月)を行った。

●情報伝達の改善

気象庁では、火山噴火予知連絡会の検討会や火山防災対策推進ワーキンググループから情報伝達についての提言が

なされたことを受けて、平成27年8月4日に「噴火速報」の発表を開始。テレビやラジオのほか、インターネットやスマートフォンなどでも即座に情報を受け取ることができるようになった。

また、平成27年11月19日から緊急速報メールで気象等および噴火に関する特別警報の配信も開始した。これは携帯電話事業者が無料で提供するサービスで、国や地方公共団体による災害・避難情報などを、回線混雑の影響なく、特定エリア内の対応端末(スマートフォン・携帯電話)に一斉に配信するもの。

この緊急速報メールは、火山噴火だけでなく地震や津波、大雨など重大な災害の起こる恐れが著しく大きい場合などに配信される。

●火山研究者の人材育成

文部科学省は、火山防災協議会への火山専門家の参画が必須となったことから、社会防衛的な知識を身に付けた研究人材を育成するため、「次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト」を発足。「火山研究の推進」と「人材育成」を通して、火山災害の軽減への貢献をめざすもので平成28年から10年計画で開始された。

このプロジェクトは、我が国の火山研究を飛躍させるため、従来の観測研究に加えて、他分野と連携・融合した「観測・予測・対策」の一体的な火山研究の推進をめざしている。それとともに広範な知識と高度な技能を有する火山研究者の育成・確保(当面5年間で80名→160名の確保)、火山噴火の発生確率の提示、直面する火山災害への対応を目標としている。

また、プロジェクトの一環として、主に大学院修士課程の学生が火山学の広範な知識と専門性を身につけるための「次世代火山研究者育成コンソーシアム」を設立。平成31年3月現在、東北大学(代表機関)をはじめとする16大学、産業技術総合研究所など4研究機関、長野県など7地方自治体、日本火山学会など3学協会が参画している。

監視・観測体制の強化

●平成26年噴火以前の監視・観測体制

昭和63年、気象庁は田の原上に地震計、田の原に遠望カメラを設置し、常時観測を開始した。平成12年には火山噴火等で発生した空気の急激な圧力を計測する空振計を同所に配備。翌年には、火山周辺の地殻の変形を検出するGNSS（衛星測位システム）を田の原、開田高原西野、落合唐谷に、監視カメラを三岳黒沢に設置した。

その後、長野県は土砂の移動現象を、名古屋大学などは噴火現象をそれぞれ予測・監視するため、合計12ヶ所に地震計を設置していた。なお、長野県が設置した山頂の地震計は、平成26年9月27日の噴火前に故障していたため、長野県と名古屋大学が対応について協議していた。

このほか、気象庁は監視カメラを1ヶ所、GNSSを3ヶ所、空振計を2ヶ所、傾斜計を1ヶ所に設置し、それらの観測データを集約して、火山活動を監視していた。

●噴火を受けて強化された監視・観測体制

平成26年9月の噴火を受けて、火山噴火予知連絡会の下に設置された「火山観測体制等に関する検討会」は、同年11月に「御嶽山の噴火災害を踏まえた活火山の観測体制の強化に関する緊急提言」を発表した。この提言には、御嶽山の火山活動の推移を把握するために、気象庁による以下の観測体制の強化が必要であると記されている。

- 地震の震源、地殻変動の圧力源を確実に把握するため、総合観測点の増設（総合観測点＝ボアホール型傾斜計・地

震計、空振計、GNSS）

- 観測点分布に照らして観測点密度が低い場所への地震計およびGNSS観測施設の増設
- マグマの貫入による長周期の震動を監視するための広帯域地震計の設置
- 熱状態を監視するための地磁気観測
- 火口の噴気状態を監視するための空振計の設置
- 火山ガスの変化を監視するための火山ガス（噴気）の成分観測
- その他、水蒸気噴火に先行する現象を確実に把握するための観測体制の強化

気象庁はこれを踏まえ、平成28年12月に埋設型地震計・傾斜計・空振計がセットになった総合観測装置を飯森高原と孫八林道の2ヶ所に、広帯域地震計を二ノ池東など4ヶ所に、傾斜計を二ノ池北に、GNSS観測装置を御嶽西など3ヶ所に設置した。

さらに、火山活動による磁場の変化を観測する地磁気観測装置を賽ノ河原北など7ヶ所に、火山ガス観測装置を八丁ダルミに、監視カメラを火口近くの王滝奥ノ院に設置し、観測体制の強化を図った。

また、火山活動に変化が捉えられた場合には、気象庁が火山機動観測班を現地に派遣し、常時観測機器による観測では得られない噴気の状態や地熱地帯の状況の変化などの情報を収集することとし、山小屋の管理者などから情報を収集するためのネットワークも構築していくとしている。



火口を観測する高感度カメラ（気）

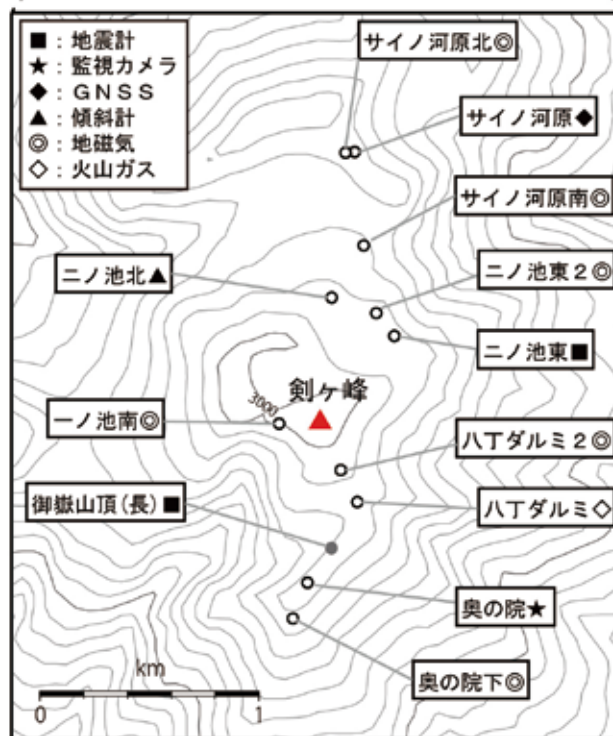
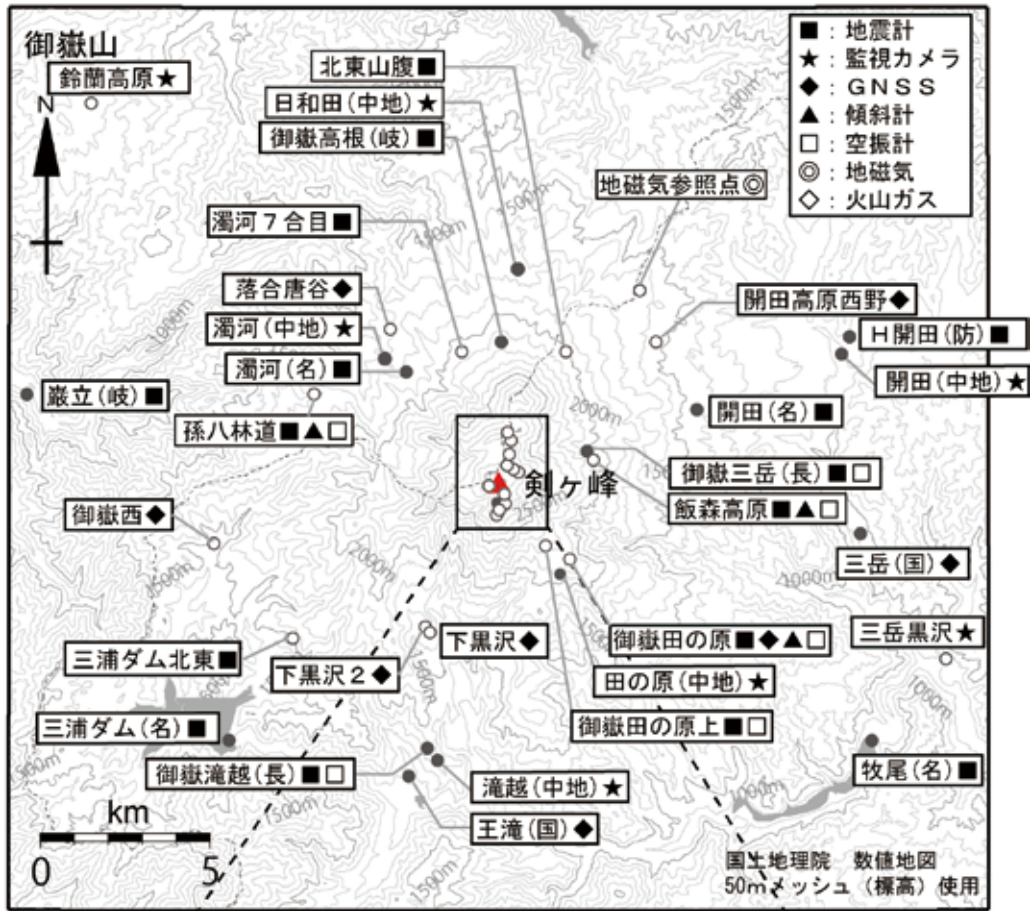


地盤の微小な変化をとらえる傾斜計（気）



気象庁が八丁ダルミに設置した火山ガス観測装置（気）

御嶽山の観測点配置図 (気象庁作成・平成30年4月現在)



小さな白丸(○)は気象庁、小さな黒丸(●)は気象庁以外の機関の観測点位置を示しています。
 (国)：国土地理院、(中地)：中部地方整備局、(防)：防災科学技術研究所、(名)：名古屋大学、
 (長)：長野県、(岐)：岐阜県

噴火警戒レベル

●噴火警戒レベル導入の経緯

気象庁は、火山活動の状況に応じて、火山情報（緊急火山情報、臨時火山情報、火山観測情報）を発表してきた。しかし、火山活動の状態をわかりやすくするため、火山活動の活発さを0～5の6段階で表す「火山活動度レベル」を平成15年に導入した。

その後、内閣府が設置した火山防災対策検討会で「火山活動度レベルも防災対応との関連が明確ではなく、避難指示等を判断するときに利用しにくい」との指摘があったことから、火山活動の状況と具体的な防災活動が結びつくよう、平成19年に「噴火警戒レベル」を導入した。

●噴火警戒レベルとは

この噴火警戒レベルは、火山の活動状況に応じて「警戒が必要な範囲」と、防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分して気象庁が発表する指標である。火山噴火予知連絡会によって設定された50の常時観測火山のうち、48火山で運用されている（令和元年7月現在）。

噴火警戒レベルが設定されるのは、活動火山対策特別措置法により火山防災協議会を設置した火山のうち、噴火時の避難計画について検討した結果、「警戒が必要な範囲」と「とるべき防災対応」が地域防災計画に定められた火山。長野県内では、浅間山が平成19年、御嶽山が平成20年、焼岳が平成23年、乗鞍岳が平成31年に導入された。

●御嶽山噴火で見直された噴火警戒レベル

平成26年の御嶽山噴火を踏まえ、火山噴火予知連絡会は、これまで気象庁の内部資料であった噴火警戒レベルの判定基準を公表することを提言。これを受けて、気象庁は

噴火警戒レベルの判定基準を最新の科学的知見を反映するなどして精査し、順次公開を行っている。

また、レベル1の「平常」というキーワードが安全だという誤解につながらないように、平成27年5月に「活火山であることに留意」に変更された。



御嶽山に噴火警戒レベルが導入された当時のリーフレット

御嶽山の噴火警戒レベル（気象庁）

レベル	火山活動の状況	住民等の行動および登山者・入山者等への対応
レベル5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要。
レベル4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される（可能性が高まっている）。	警戒が必要な居住地域での避難の準備、要配慮者等の避難等が必要。
レベル3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす（この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ）噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。状況に応じて要配慮者の避難準備等。登山禁止・入山規制等危険な地域への立入規制等。
レベル2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす（この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ）噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	住民は通常の生活。火口周辺への立入規制等。
レベル1 (活火山であることに留意)	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる（この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ）。	状況に応じて火口内への立入規制等。（現在、地元自治体の一部の登山道を除き、火口から概ね1キロメートルまで立入規制中）

御嶽山の噴火警戒レベルの推移（気象庁）

日付	レベル	備考
平成20年3月31日 10時00分	レベル1	噴火警戒レベル運用開始
平成26年9月27日 12時36分	レベル1→3	火口から概ね4キロメートルを警戒範囲
平成27年1月19日 17時00分	レベル3	火口から概ね3キロメートルを警戒範囲
平成27年3月31日 10時00分	レベル3	火口から概ね2キロメートル、地獄谷方向2.5キロメートルを警戒範囲
平成27年6月26日 17時00分	レベル3→2	火口から概ね1キロメートルを警戒範囲
平成29年8月21日 15時00分	レベル2→1	活発な噴気孔から概ね500メートルを注意が必要な範囲とする

御嶽山の噴火警戒レベル判定基準（気象庁・平成28年3月25日改正）

レベル	当該レベルへの引き上げ基準	当該レベルからの引き下げ基準
5	<p>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火砕流、溶岩流（積雪期には融雪型火山泥流）等が居住地域に到達等 <p>.....</p> <p>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が切迫】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火砕流、溶岩流（積雪期には融雪型火山泥流）等が居住地域に切迫等 	各レベルに該当する現象が観測されなくなった場合には、活動状況を勘案しながら、必要に応じて火山噴火予知連絡会での検討結果も踏まえ、総合的に判断する。
4	<p>【居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>次のいずれかが観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 噴火活動が次第に強まり、火砕流や溶岩流（積雪期には融雪型火山泥流）等が火口から半径3キロメートル程度まで到達 山体内に規模の大きな地震（有感地震を含む）が多発 多量のマグマ上昇を示す顕著な地殻変動等 	
3	<p>【居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>次のいずれかが観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 噴火の拡大傾向（火口から半径1キロメートル以遠に大きな噴石飛散が予想される） 大きな火山性微動（レベル2よりも規模大あるいは継続時間長） 火山性地震の急増、規模増大（レベル2よりも規模大あるいは回数多） 山体の膨張を示す明瞭な地殻変動 <p>.....</p> <p>【居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火が発生】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火口から半径1～4キロメートル程度に大きな噴石飛散 火砕流等 	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火の可能性でレベルを引き上げたが、火口周辺に影響を及ぼす程度の噴火でおさまった、または、噴火せず、左記の現象が見られなくなった場合。居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす噴火が発生し、その後、噴火が発生しなくなる、もしくは、火口周辺に影響を及ぼす程度の噴火にとどまる活動が続いた場合、レベル引き上げ後の活動評価を基本に、防災対応の状況や、必要に応じて火山噴火予知連絡会での検討結果も考慮して判断する。
2	<p>【火口周辺に影響を及ぼす噴火の可能性】</p> <p>次のいずれかが観測された場合</p> <ul style="list-style-type: none"> 火口周辺に降灰する程度のごく小規模な噴火 火山性地震の増加（地震回数が50回/日以上） 火山性微動の増加または規模増大（6回/日以上あるいは継続時間5分以上または振幅10μm/s以上の微動発生） 噴煙量、火山ガス放出量の増加 <p>上記基準には達しない程度の火山性地震あるいは火山性微動の増加があり、それと同時に山体の膨張を示すわずかな地殻変動が観測される。</p> <p>.....</p> <p>【火口周辺に影響を及ぼす噴火が発生】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火口から半径1キロメートル以内に大きな噴石飛散 火砕流等 	噴火の発生がなく、山体膨張や噴煙・火山ガスの増加傾向がなくなり、地震・微動が平穏時のレベルに戻った、あるいは戻る傾向が明瞭になる。ただし、平穏時に戻る傾向が明瞭であると判断してレベル1に下げた後に増加傾向に転じたことがわかった場合は、左記の基準に達していなくてもレベル2に戻る。

- ここでいう「大きな噴石」とは、風の影響を受けずに弾道を描いて飛散するものとする。
- これまで観測されたことのないような観測データの変化があった場合や新たな観測データや知見が得られた場合はそれらを加味して評価した上でレベルを判断することもある。
- 火山の状況によっては、異常が観測されずに噴火する場合もあり、レベルの発表が必ずしも段階を追って順番通りになるとは限らない（下がる時きも同様）。
- レベル5からレベルを下げる場合にはレベル4ではなくレベル3に下げるものとする。
- 以上の判定基準は、現時点での知見や監視体制を踏まえたものであり、今後随時見直しをしていくこととする。

長野県が推進中の火山防災対策

長野県は、御嶽山噴火災害を経験した地方自治体として、積極的に火山防災対策に取り組んでいる。また、山岳観光が盛んな県であることから、活動火山対策特別措置法で対象とされている登山者や観光客を意識した施策を行っている。

●平成26年以前の防災対策

御嶽山は、昭和54年（1979年）10月28日に噴火が発生。その後も火山活動は継続し、平成3年5月中旬にも火口付近でごく小規模の水蒸気噴火が発生した（詳細は第4章参照）。さらに山体直下での火山地震が増加したことから、長野県は同年5月に「御嶽山火山対策会議」を設置。御嶽山の火山活動にともなう防災対策を総合的かつ計画的に推進するための協議などを開始した。

御嶽山火山対策会議では、平成13年に「御嶽山火山防災マップ」について検討し、翌年7月に作成。さらに平成19年3月に再び火口近くで小規模な噴火があったことから、噴火災害発生時の登山者の安全対策と関係機関の防災対策を検討。同年に気象庁が噴火警戒レベルの導入を決定したことを受けて、平成20年3月に「御嶽山噴火警戒レベル導入に関わる防災対応についての申し合わせ書」を関係自治体で取り交わし、御嶽山の噴火警戒レベルが運用開

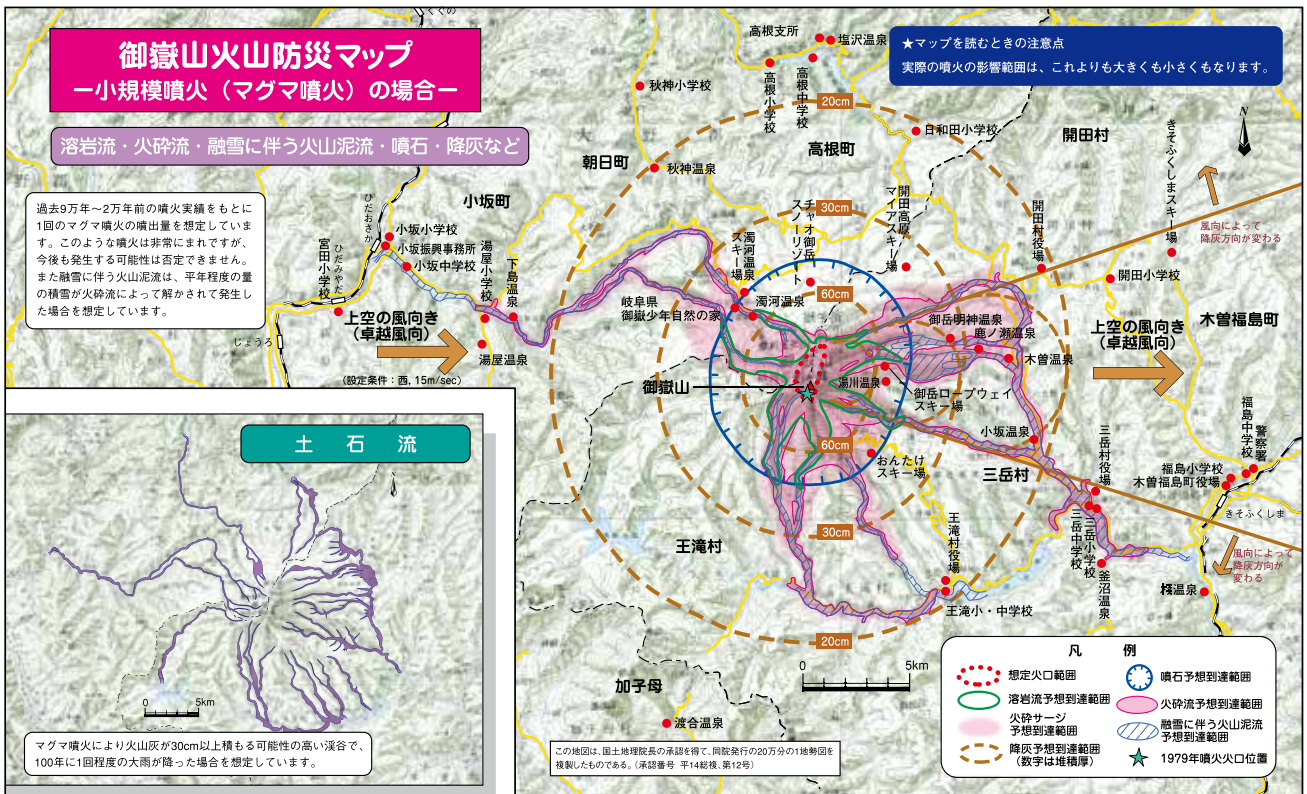
始となった。

この申し合わせ書では、御嶽山火山対策会議を構成する地元自治体、防災関係機関が1～5の各噴火警戒レベルに応じた具体的な防災対策をとることとして、次のような合意事項が定められている。

- レベル1～3までの防災対応は、地元自治体、防災関係機関が連携し、あらかじめ定められた保全対象施設、登山道の規制を行うこと
- レベル3における防災対応は、噴火の状況により段階的に行うこと
- レベル4～5および大規模噴火（マグマ噴火）で想定される溶岩流などの防災対策は、御嶽山火山防災マップに基づき対応すること
- 火山活動の経過は、噴火警戒レベルの数値が順番を越えて（たとえば、レベル1からレベル3へ）上がる場合もありうることに留意すること

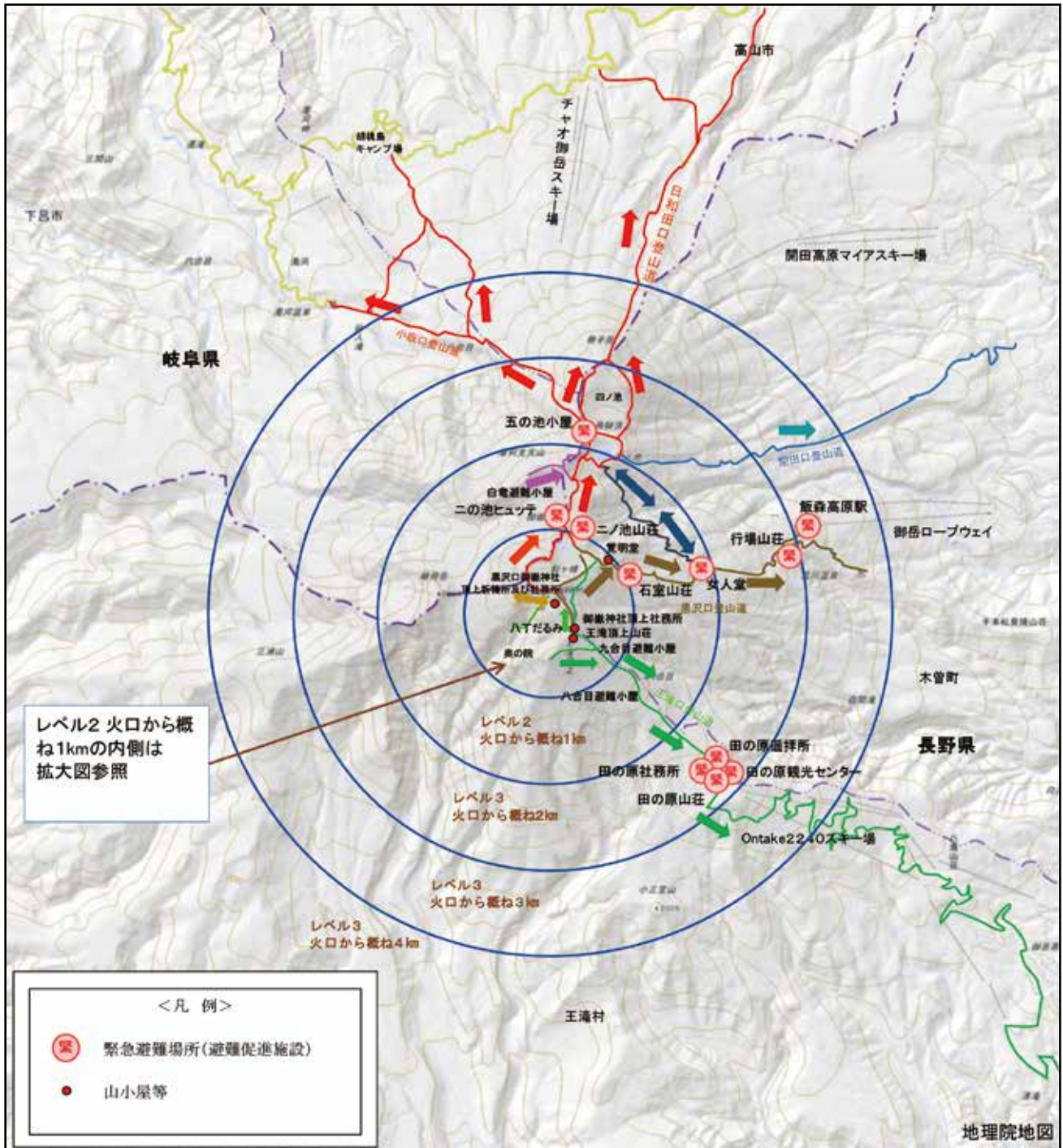
さらに、噴火警戒レベルに応じた防災対応を実際に行う際には、御嶽山火山対策会議の関係諸機関が相互に連絡を取り合い、情報共有をしながら、それぞれの役割に応じて適切な対応をすると決められた。

そして、平成23年には御嶽山火山噴火緊急減災対策砂防計画検討会（座長＝平松晋也信州大学教授）策定の「噴火



噴火以前の平成14年に作成した火山防災マップ。ほかに「水蒸気爆発の場合」も作成

剣ヶ峰南西斜面から噴火した場合の登山者避難ルート図（御嶽山火山防災避難計画より・拡大図は略）



シナリオ」等の報告を行った。その後も避難計画の策定に向け、関係機関で連絡を取りながら具体的な内容を検討していたところ、平成26年に御嶽山が噴火。活動火山対策特別措置法が改正されたことにより、御嶽山火山対策会議は同年に廃止され、その業務は御嶽山火山防災協議会に引き継がれることになった。

●「長野県火山防災のあり方検討会」発足

長野県は、県内の4火山（御嶽山、乗鞍岳、焼岳、浅間山）において、火山と共生する上で必要な啓発の方向性お

よびその具体化のための方策、登山者等への火山防災の啓発のあり方等について検討を行うため、平成28年6月に「長野県火山防災のあり方検討会」（座長＝長野県危機管理監兼危機管理部長）を設置した。

この検討会では、「ビジターセンター等の情報発信」と「人材を活用した火山防災の普及啓発制度」の2点について検討。具体的には、ビジターセンターの機能・役割およびその活用方法と、御嶽山における火山マイスター制度とその運用方法について議論を重ね、火山や観光など専門分野の有識者、ビジターセンター関係市町村職員、国・県

等の関係機関職員などの出席による4回の検討会を経て、平成29年2月に報告書をまとめた。

この報告書は、全国の火山に関わるビジターセンターへのアンケート調査、事務局による現地調査や火山有識者へのヒアリング、木曽地域関係者やご遺族との意見交換会の結果を踏まえたもので、内容は大きく三つに分類できる。

1点目は、火山防災のための情報発信を行う施設として、ビジターセンターの活用が有効であること。情報提供の対象者を、登山者と一般の観光客に分類し、それぞれに対して必要となる情報発信機能や具体的内容・手段、効果的な発信方法と留意点についてまとめた。また、前述した県内の4火山のビジターセンターにおける情報発信について、各火山の現状を踏まえて具体的に例示した。

2点目は、火山防災に関する知識の普及・啓発を目的とした人材活用制度、「御嶽山火山マイスター制度」の創設。先進的事例である「洞爺湖有珠火山マイスター制度」を参考にしつつ、有珠山と御嶽山の相違点や木曽地域の現状を踏まえ、御嶽山独自の制度とした。

対象者は、登山ガイド、山小屋経営者、旅館経営者、学校教職員、被災経験者など。マイスター自身の本業やライフワークとしての活動における能力に、火山に関する専門知識を上乗せし、個人の活動範囲を広げて火山防災の普及・啓発が行われることを想定した。

この御嶽山火山マイスター制度は平成29年度に創設し、初年度は8名のマイスターが誕生。さらに平成30年度には3名が認定され、現在は計11名が活動中である（詳細は204ページ参照）。

3点目は、これからの火山防災のあり方について検討し、理想的なビジターセンターと御嶽山マイスターの活用についてとりまとめたこと。

ビジターセンターにおいては、地球・大地のストーリー性（ジオストーリー）を持たせた「登山者、観光客への情報発信」と「火山と共生した地域づくり」、「地域の学びの場」としての役割の重要性を指摘。また、ビジターセンターが火山防災や地域振興に関わるさまざまな関係者のリア



平成28年6月に発足した「長野県火山防災のあり方検討会」

ルな交流の場となり、多様なアイデアや取り組みが創発するネットワークとして機能することを提言した。

●名古屋大学御嶽山火山研究施設の誘致

平成28年、長野県、木曽町、王滝村は御嶽山の火山防災対策の強化を図るため、名古屋大学に研究施設の設置を要請。名古屋大学はこの要請に応え、平成29年7月、木曽町三岳支所内に「名古屋大学御嶽山火山研究施設」を開設した（詳細は191ページ参照）。

同施設は、御嶽山観測研究と観測データ公開の現地拠点となるほか、火山活動時における研究者の情報共有の場となっている。

さらに防災の観点からは、

- ① 地元との顔の見える関係の構築の場
- ② 火山防災対策への助言
- ③ 地元と連携した火山防災教育の推進
- ④ ビジターセンター（予定）との協力
- ⑤ 御嶽山火山マイスターへの助言

などの役割を果たすことが期待されている。

●避難用シェルターの補助制度

平成27年12月に内閣府が「活火山における退避壕等の充実にに向けた手引き」を策定したことを受け、長野県は県内の常時観測火山（浅間山、御嶽山、焼岳、乗鞍岳、新潟焼山）に退避壕や退避舎を設置する市町村を補助する「火山避難施設整備支援事業」を創設。補助対象の経費は、退避壕や退避舎の工事費および事務費で、補助金額は国と同じく3分の1以内と規定された。

平成30年度は3440万円余を予算計上し、木曽町に補助を実施。撤去した御嶽頂上山荘の跡地にプレキャスト型コンクリート退避壕3基（定員＝計90名）を整備した。

平成31年度は1370万円余を予算計上。王滝村への補助を実施し、王滝頂上山荘避難小屋の補強（噴石対策）と退避壕（鋼鉄製）1基を整備した。

令和2年度は、施設整備に向けて、御嶽剣ヶ峰山荘や王滝頂上山荘の解体等が実施される計画である。

●御嶽山防災力強化計画

長野県、木曽町、王滝村は、御嶽山の山頂エリアの立ち入り規制の緩和に向けて、平成30年に「御嶽山防災力強化計画」を策定した。これは2020年（令和2年）までに実施する安全対策をまとめたもので、御嶽山火山防災協議会の構成団体や住民等と連携しながら推進。御嶽山の火山活動など、現地の状況変化や安全対策の進捗状況によって適宜見直しをしていくこととしている。

基本方針として掲げられたのは、以下の3点である。

- ハード・ソフト両面の安全対策を実施し、平成26年の

御嶽山防災力強化計画の「ハード対策の年次計画」(平成30年3月策定、平成31年2月改訂。令和2年更新予定)

《剣ヶ峰及び黒沢口登山道(二ノ池～剣ヶ峰)エリア》 ※火口から概ね1km範囲					
ハード対策	実施主体	H29	H30	H31	2020年度以降
避難施設	御嶽頂上山荘	木曾町	解体撤去	シェルター整備	
	御嶽剣ヶ峰山荘	木曾町・王滝村	調査・施設取得	危険防止(一部撤去)	解体、避難施設整備
	二ノ池山荘	木曾町	改修(アラミド補強)		
	石室山荘	木曾町	改修(アラミド補強)		
	神社施設	御嶽神社 ※木曾町	解体撤去	(祈祷所再建、社務所改修) ※アラミド補強支援し緊急時避難施設にする	
避難路(登山道補修)	木曾町	二ノ池～剣ヶ峰			
情報伝達設備	木曾町		屋外スピーカー設置	同報系防災無線整備	
		携帯電話電波状況調査		携帯電話不感対策(設計、基地局整備)	
【☆印】実施⇒規制解除①(二ノ池～剣ヶ峰)					
《王滝頂上及び王滝口登山道(9合目～王滝頂上～剣ヶ峰)エリア》 ※火口から概ね1km範囲					
ハード対策	実施主体	H29	H30	H31	2020年度以降
避難施設	パトロール待機所	王滝村	設置(9合目)		
	王滝頂上山荘	王滝村	設計	解体、避難施設整備	
	王滝頂上山荘避難小屋	王滝村	設計	改修(アラミド補強)	
	シェルター	王滝村		設置(王滝頂上)	設置(八丁ダルミ)
避難路(登山道補修)	王滝村	9合目～王滝頂上			王滝頂上～剣ヶ峰 二ノ池トラバース
情報伝達設備	王滝村			防災無線スピーカー移設	同報系防災無線整備 携帯電話不感対策
		【◆印】実施⇒規制解除②(9合目～王滝頂上)			
【◇印】実施⇒規制解除③(王滝頂上～剣ヶ峰)					

噴火災害時よりも安全性を向上させる

- 必要な安全対策が整った範囲から立ち入り規制を緩和する。
- 火山活動に関する正確な情報発信・伝達を行う
そのポイントとして、火山活動の変化を的確に検知するための観測体制の強化、関係機関への情報伝達の迅速化、屋外スピーカーと携帯電話の端末の設置、パトロール隊から登山者へ迅速に伝達等を行うこと、予測不能な突発的噴火の際に噴石等から避難するための堅牢な施設を整備すること、噴火時に登山者等が安全・迅速に退避できるために避難路(登山道)の安全性を確保して的確な避難誘導を行うこと、登山者等に安全な経路を認知させることが盛り込まれた。
- 平成30年には、この防災力強化計画に沿ってハードおよびソフト対策を実施。その主な成果として挙げられるのは以下のとおりである(いずれも詳細は第6章参照)。
- 突発的な噴火に備えて、剣ヶ峰の山頂部に避難用シェルターを設置するとともに、御嶽神社祈禱所の屋根および火口側の壁を衝撃耐久力のある高機能繊維織物で補強して避難促進施設に指定
- 山頂部から1キロ付近にある二ノ池山荘(二ノ池本館の

- 建て替え後の名称、令和元年7月に開業)および石室山荘も高機能繊維織物で補強して避難促進施設に指定
- 登山道は、避難路としての安全性を確保するため、火山灰の除去や整地を実施。また、規制状況や避難路の伝達、注意喚起のための標識等を設置
- 登山道の安全確認や登山者への情報発信などをする安全パトロール隊員の配置
- 二ノ池山荘に屋外スピーカーを設置し、山頂付近への情報伝達手段を確保
- 二ノ池山荘、石室山荘、女人堂、行場山荘に登山指導所を設置。山頂部の危険性を掲示板やチラシなどで明示
- 二ノ池～賽ノ河原、王滝頂上～まごころの塔などの携帯電話不感地域の解消
一定の対策が整ったことにより、木曾町は平成30年9月26日から10月8日まで御嶽山山頂(剣ヶ峰)へ至る一部登山道の立ち入り規制を緩和。令和元年度も、火山防災協議会の関係者が現地を確認した上で、7月1日の開山日に規制の緩和を行った。
- 王滝村も王滝頂上山荘までの立ち入り規制緩和に向けて施設整備などを進めていたが、悪天候により工事が遅延したため、令和2年度の規制緩和をめざしている。

火山防災協議会の役割

●火山防災協議会とは

火山の噴火に備えた広域的な防災体制を構築するため、関係都道府県や市町村、国の機関、専門的知見を有する者が一堂に会して協議するのが火山防災協議会である。平成27年に改正された活動火山対策特別措置法で、火山災害警戒地域に指定された自治体に設置が義務付けられた。

必須構成員は、警戒地域内の都道府県・市町村、関係する気象台、地方整備局等、火山専門家、警察、消防、自衛隊。さらに必要に応じて、観光関係団体や山小屋の管理者などが構成員として追加されることもある。

具体的な協議事項としては、次の四つが挙げられる。

- ①噴火にともなう現象と及ぼす影響の推移を時系列で示した「噴火シナリオ」
- ②火山現象の影響範囲を地図上に示した「火山ハザードマップ」
- ③「噴火シナリオ」や「火山ハザードマップ」をもとに、噴火活動の段階に応じた入山規制や避難等の防災行動を定めた噴火警戒レベル
- ④避難場所、避難経路、避難手段等を具体的に示した避難計画

協議会構成員は、火山防災協議会において協議が調った事項について、その結果を尊重することになっている。

●「噴火シナリオ」と「火山ハザードマップ」

火山防災協議会では、過去の噴火実績等をもとに想定したいいくつかの噴火ケースに関し、火山活動の時間的な推

移・規模や、被害等の影響範囲について示した「噴火シナリオ」を作成（気象庁や火山専門家等の知見を活用しながら作成）。それと同時に、火山現象（噴石、火砕流、火砕サージ、融雪型火山泥流等）の影響が及ぶ範囲を地図にまとめた「火山ハザードマップ」を策定することが、改正活動火山対策特別措置法で定められている。さらに、この二つをもとに噴火警戒レベルを設定し、気象庁が運用する。

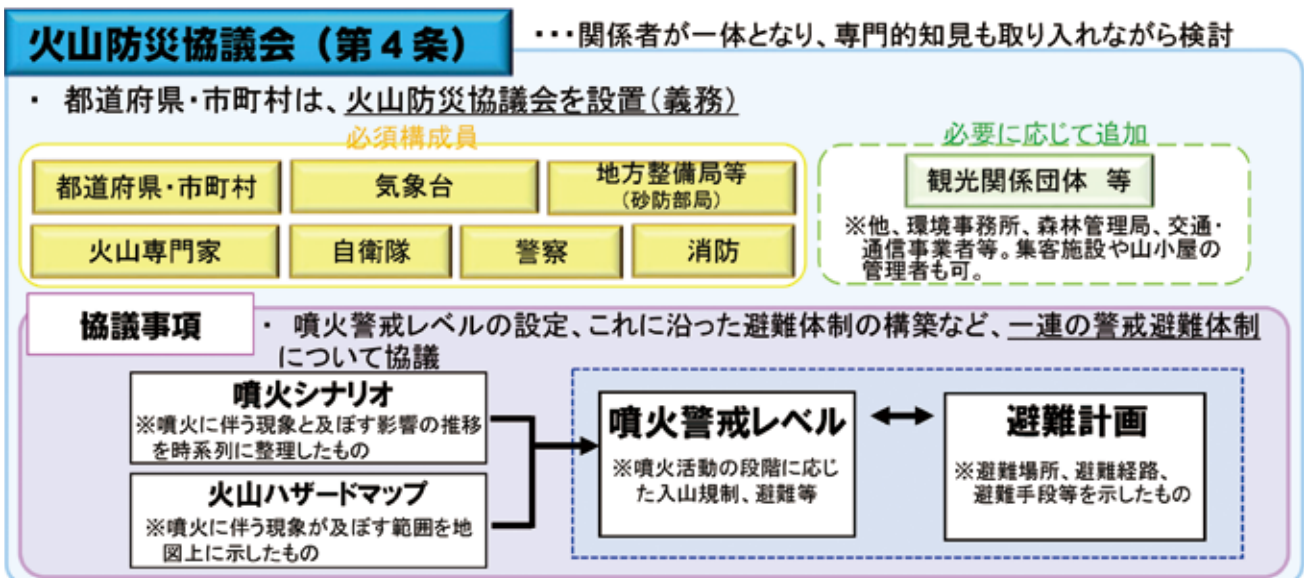
火山災害警戒地域に指定された各市町村では、どこへ避難すると安全なのかを噴火警戒レベルごとに示した避難計画を作成し、それを「火山防災マップ」にまとめる。この「火山防災マップ」は、「火山ハザードマップ」に防災上必要な具体的な情報（避難計画に基づく避難対象地域、避難先、避難経路、避難手段等に関する情報のほか、噴火警報等の解説、住民や一時滞在者等への情報伝達手段など）を付加したもので、平常時は住民等に火山災害の危険性や避難の必要性、避難計画の内容を周知するための資料ともなる。

御嶽山火山防災協議会は、平成27年の第3回協議会で「噴火シナリオ」と「火山ハザードマップ」を策定。これを受けて、各市町村は平成28年6月に「火山防災マップ」を公表した。

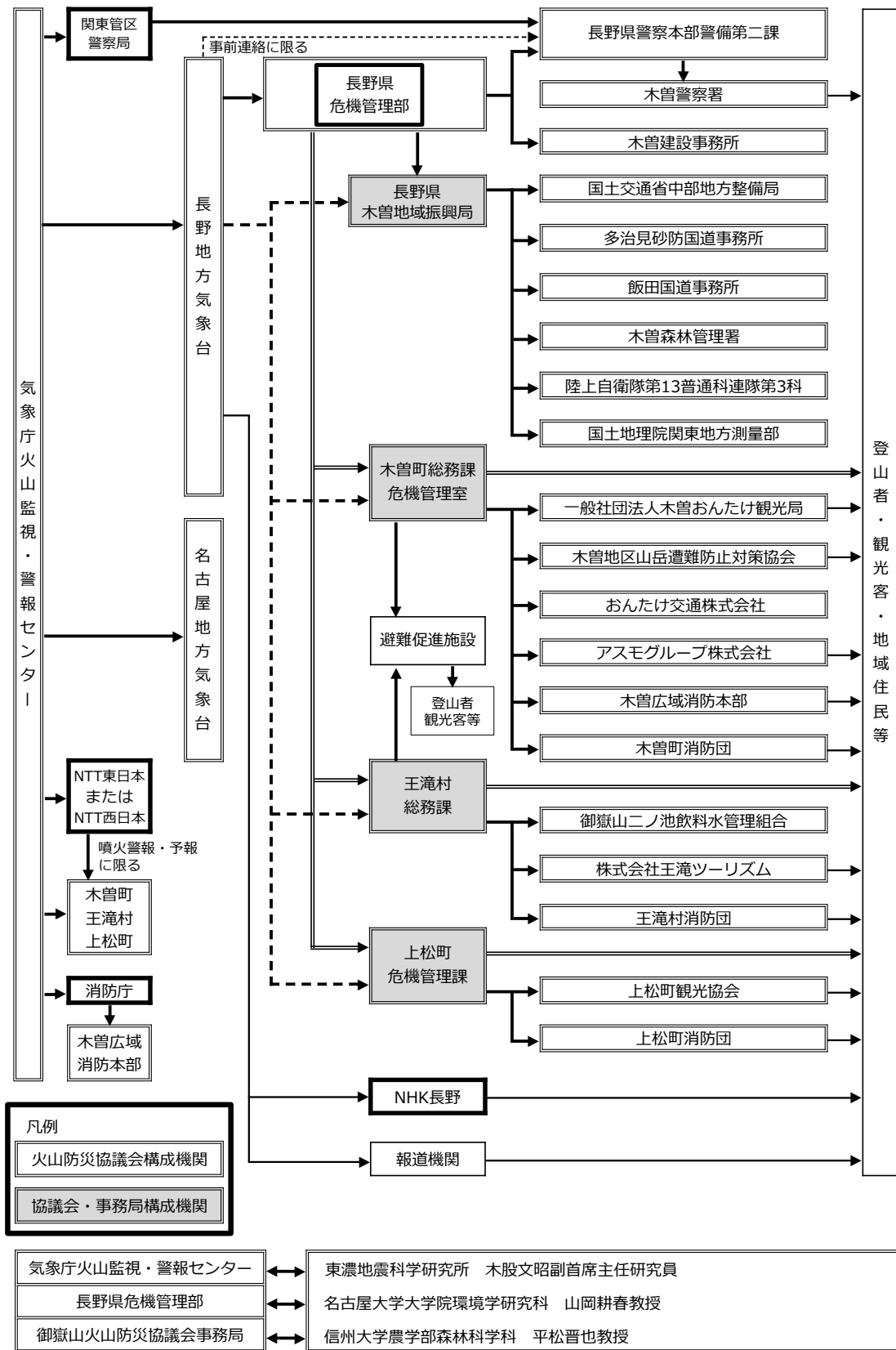
●新たな「火山防災マップ」

御嶽山では平成14年に「火山防災マップ」を公表していたが、その後、継子岳で約1万年前に火砕流が起きていたことが判明。平成28年に作成した新マップは、この事実を踏まえて火砕流や火砕サージ（高温の爆風が流下する

火山防災協議会の概要（内閣府作成）



御嶽山噴火時の情報伝達系統図（長野県側・御嶽山火山防災協議会作成、令和元年12月現在）



- ・ 太線で囲まれている機関は、気象業務法施行令第8条第1号及び第9条の規定に基づく法定伝達先。
- ・ 二重線の経路は、気象業務法第15条の2によって、特別警報（噴火警報（居住地域）が位置づけられている）の通知もしくは周知の措置が義務付けられている経路。
- ・ 太線及び二重線の経路は、噴火警報、火山の状況に関する解説情報（臨時）及び噴火速報が発表された際に、活動火山対策特別措置法第12条によって、通報又は要請等が義務付けられている伝達経路。
- ・ 実線は気象庁が発表する御嶽山に関する火山防災情報の伝達系統を示し、これに関する情報共有は実線及び点線の経路を用いて行う。また、必要に応じて関係する他機関へも連絡を行う。

現象)の到達想定範囲を広げたものになっている。

また、火口についても地獄谷から継子岳までの南北約4キロにわたる可能性を想定。水蒸気爆発の場合は火口から2キロ圏内、爆発力の大きなマグマ噴火の場合は火口から4キロ圏内に噴石が飛ぶ可能性があるため、警戒が必要であるとした。

●「御嶽山火山防災避難計画」の作成

平成27年の第3回御嶽山火山防災協議会では、前述の「噴火シナリオ」と「火山ハザードマップ」を策定。翌年の第4回協議会では、関係機関が噴火により発生する火山現象や影響範囲について共通の認識を持ち、噴火災害の被害軽減に向けた防災対策を連携して実施するための「御嶽山火山防災計画」（平成31年2月に「御嶽山火山防災避難計画」に名称変更）を作成した。

平成26年の噴火災害を踏まえ、この防災計画は従来のように住民だけを対象としたものにとどまらず、突発的噴火の被害に遭遇しやすい登山者や山の周辺を訪れる観光客への対策も想定。どのような状況でも迅速に対処できるよう、噴火警戒レベル1～5の各段階別に立ち入り禁止とすべき登山道や閉鎖すべき施設などを明示し、噴火位置についても「剣ヶ峰南西斜面」「継子岳」「噴火地点不明」の3パターンがシミュレーションされている。

また、警察・消防・自衛隊をはじめとする各機関が、平常時・火山現象発生時にそれぞれどのような役割分担をすべきかを検討し、噴火警報・予報等の情報伝達体制（187ページの「御嶽山噴火時の情報伝達系統図」参照）も定めた。

さらに国や地方自治体は、登山者等へ火山情報の情報伝達手段をより確実にするために防災行政無線、緊急速報メール等を用いた情報伝達、登山口等における火山情報の掲示、山小屋や観光施設等の管理人等を介した情報周知、ホームページによる情報発信など、伝達手段の多様化を図ることを決めている。

避難計画としては、住民向けと登山者・観光客向けの避難ルートと避難場所を策定。次の各施設については、情報伝達方法と並んで平時と災害時の防災対応手段、緊急時の避難場所としての機能を取り決めている。

- ・女人堂
- ・行場山荘
- ・石室山荘
- ・二ノ池本館（現二ノ池山荘）
- ・黒沢口御嶽神社頂上祈禱所および社務所
- ・五の池小屋
- ・二の池ヒュッテ
- ・田の原遥拝所、登山道入口

また、下記の各施設については、緊急避難場所を詳細地図で示すとともに、緊急避難の際の連絡系統と防災対策に

御嶽山火山ハザードマップ

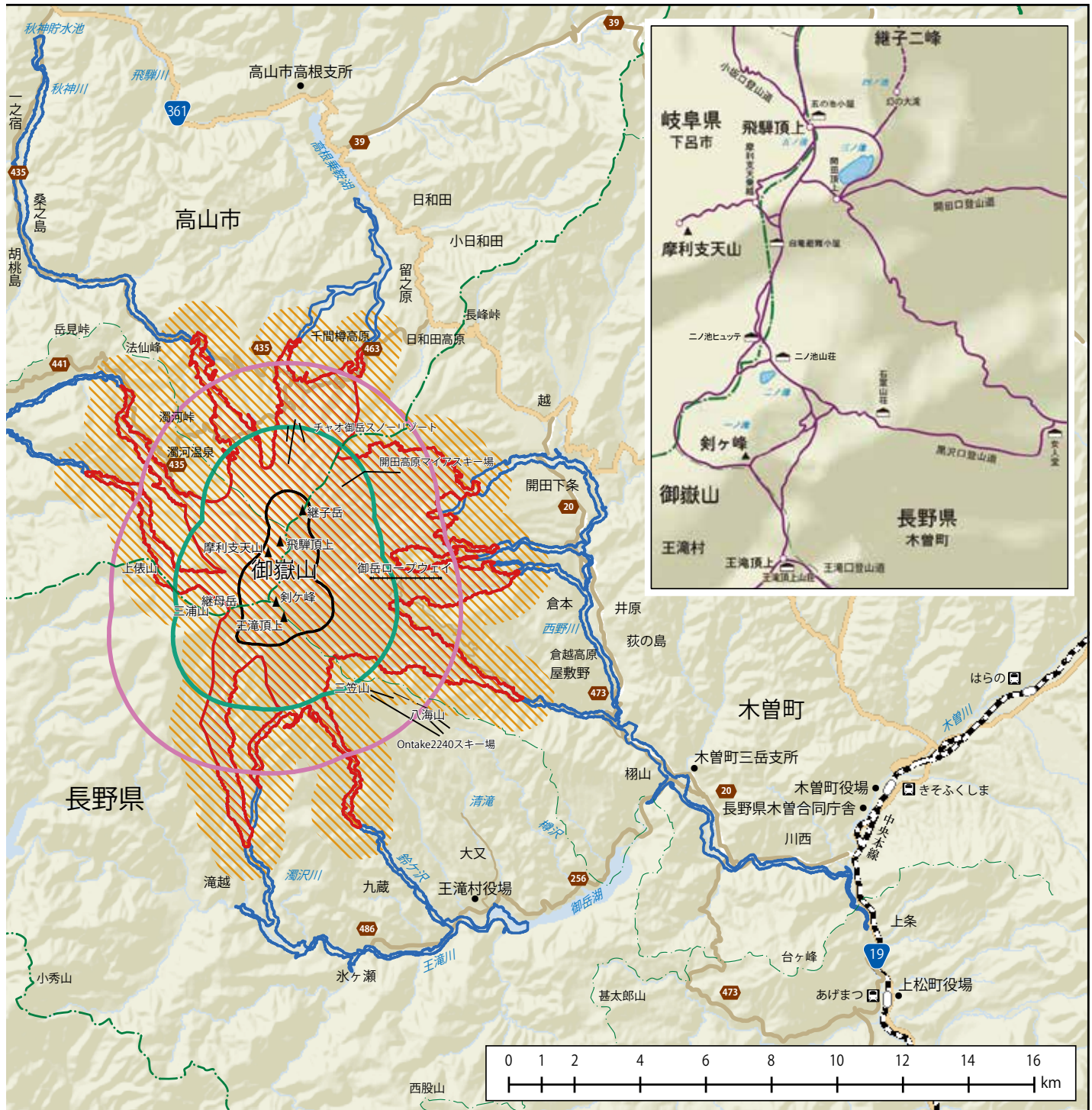


についても取り決めている。

- ・御岳ロープウェイ
- ・開田高原マイアスキー場
- ・Ontake2240スキー場
- ・チャオ御岳スノーリゾート

●防災訓練の実施

御嶽山火山防災協議会では、噴火発生時に協議会構成機関が連携して的確な防災対応を取れるよう、「御嶽山火山

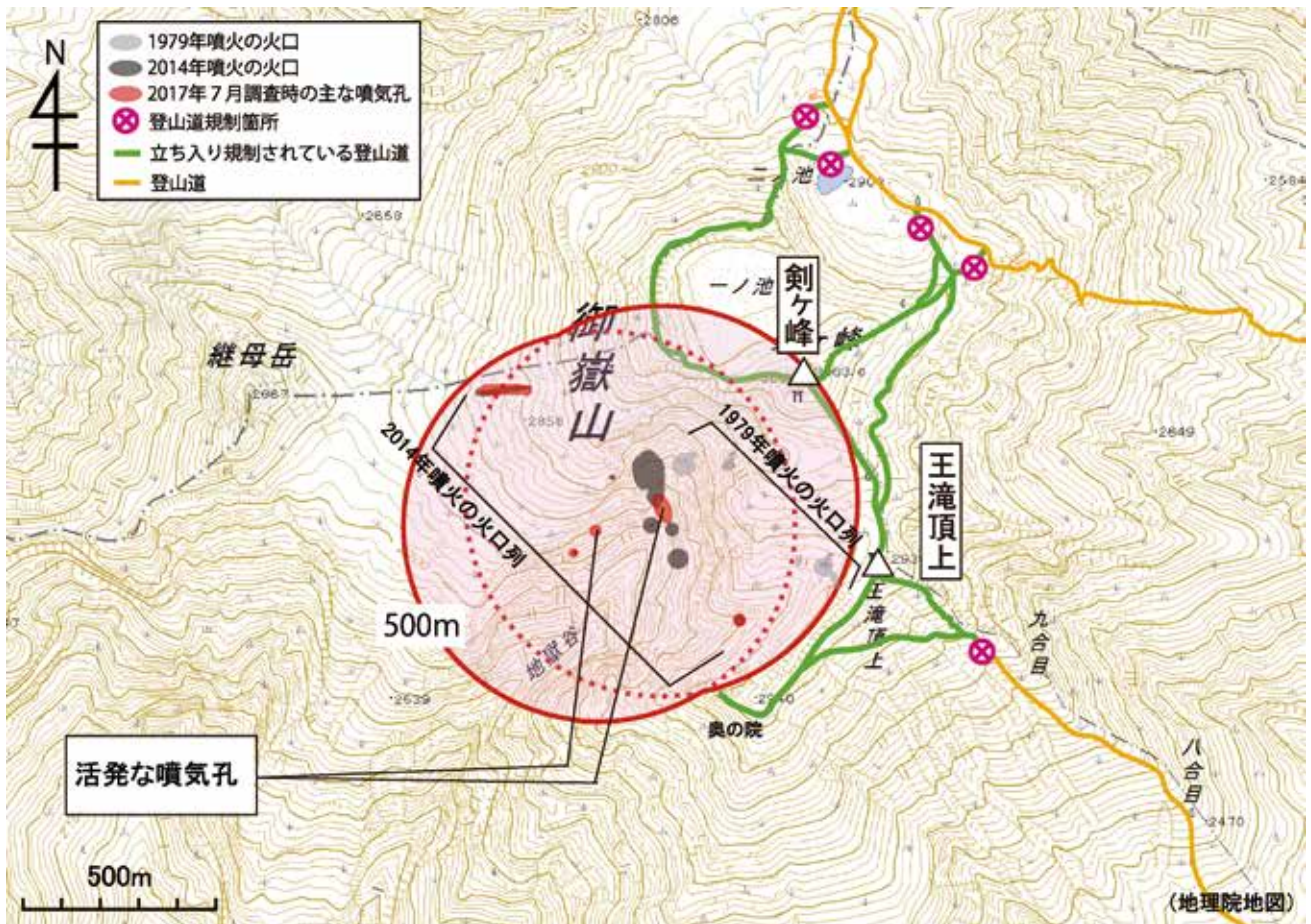


防災避難計画」に基づいた防災訓練を平成28年度から実施している。

平成28年10月には、長野県、木曾町、王滝村、岐阜県、下呂市、高山市など関係する55機関が参加。黒沢口登山道などで、登山者、観光客を対象とした情報伝達訓練と情報伝達の可聴範囲調査を行った。次いで平成29年6月には、岐阜県側の関係26機関が訓練を実施。高地トレーニング施設利用者等を対象とした防災情報の伝達訓練および可聴範囲の調査を行った。

同年12月には、長野県側でも木曾合同庁舎において訓練を開催。関係11機関が参加し、ロールプレイング型の図上訓練と、県の防災情報システムを使用した情報伝達訓練を行った。

平成30年6月には、御嶽山火山防災協議会構成機関と登山道周辺施設（御岳ロープウェイ駅、石室山荘、田の原駐車場～遙拝所）で、防災協議会を構成する全機関による訓練を実施。訓練内容は、噴火警戒レベルの引き上げを想定した情報伝達と各機関の防災対応の確認、防災行政無線や



御嶽山火山防災協議会は、噴火警戒レベル引き下げに応じて防災対応を検討している（図は令和元年6月21日以降の注意が必要な範囲）

屋外スピーカーによる登山者等への情報伝達と施設周辺の避難誘導についての検証であった。

平成31年度も同様に構成機関が情報伝達訓練を実施。新設された二ノ池山荘も訓練に参加し、噴火時に迅速に対応できるかを営業開始前に確認した。

●火山防災学習会の開催

御嶽山火山防災協議会では、住民、登山者、観光客等の防災意識高揚のため、火山防災に関する知識の啓発を目的とした火山防災学習会を年に1度開催している。

平成28年度は、東濃地震科学研究所の木股文昭副主席主任研究員と名古屋大学大学院環境学研究科の山岡耕春教授を講師に招き、火山噴火のメカニズムや被害を出さないための工夫についての学習会を開催。木股主任研究員は「昭和54年以降に起きた4回の噴火のうち、3回は山頂直下で人体に感じない地震が多発していた」と説明、山岡教授は「これまでの火山研究はマグマ噴火が中心であり、水蒸気噴火は研究が不足していた」と指摘した。

平成29年度は、木曾町三岳支所内に設けられた名古屋大学御嶽山火山研究施設の國友孝洋特任准教授が「御嶽山の魅力と災害・ビジターセンターに望むこと」と題して講演。また、木曾町と王滝村が登山者や観光客に情報提供を

行うビジターセンターの設置を検討しているため、先進地である鹿児島県の桜島ビジターセンターを運営するNPO法人桜島ミュージアムの福島大輔理事長に「入館者が倍増した桜島ビジターセンターの秘密」と題する講演をしていただいた。

平成30年度は、藤井敏嗣元火山噴火予知連絡会会長による「火山とは何か 火山防災に向けて」と、秦康範山梨大学准教授による「火山との共生に向けて」の二つの講演を実施。併せて、秦准教授の司会で「御嶽山との共生に必要なこと」と題するパネルディスカッションも開かれた。



御嶽山火山防災協議会が実施している火山防災学習会

名古屋大学御嶽山火山研究施設

●御嶽山火山研究施設の役割

平成28年、長野県と木曽町、王滝村は、御嶽山の火山防災対策の強化を図るため、研究施設の設置を名古屋大学に要請。これを受け、名古屋大学は平成29年7月2日、木曽町三岳支所内に御嶽山火山研究施設を開設した。

この施設の役割として、次の3点が掲げられている。

- ①御嶽山の火山活動評価力の向上
- ②地域主体の防災力向上に対する支援
- ③火山防災人材育成の支援と火山に関する知見の普及

研究施設は、教授1名（併任）、特任准教授1名（専任）、研究協力員（専任）の計3名で構成され、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の寄附分野に位置づけられている。

専任となった國友孝洋特任准教授は、週4日滞在し、地元町村と積極的に連携しながら情報交換を実施。長野県と木曽町、王滝村が運営の支援を行っている。

●御嶽山観測体制の強化

①御嶽山の火山活動評価力の向上とは、「火山研究者が火山を観測することにより、噴火に至る現象を読み解く力量を向上させること」と國友特任准教授は言う。

「研究者は、一般的に特定の手法や個別の興味で研究していますが、それらを俯瞰的に把握する研究も必要だと思えます」

開設初年度の平成29年は、火山としての御嶽山を理解



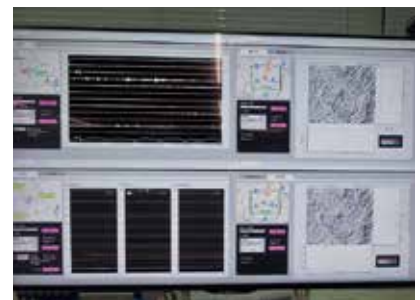
研究施設の看板除幕式。阿部長野県知事なども出席した（木）

することをテーマとし、名古屋大学の山頂火口域での地震観測点の新設やGNSS観測、日本大学を中心とした水準測量（地上の諸点の高低差を測ること）をはじめ、幅広い観測に参加。木曽町、王滝村、森林管理局との折衝や許認可手続きのサポートを行うなど、研究機関と自治体を結ぶインターフェイスの役割も担っている。

火口域での地震観測点新設に関しては、平成29年の10月から11月、新たに開発された装置を9ヶ所に設置。平成30年から令和元年には、積雪により機器が停止したり、電波状況が悪くデータ伝送に不具合のある観測点の設置場所や設置方法を改善した。今後もさらに改善を続けていき、噴火口の直上付近における定常的な地震観測網の構築をめざしている。



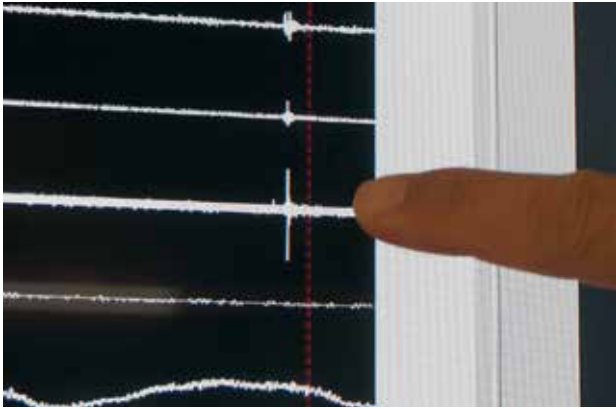
研究施設の内。奥の大型ディスプレイには、地震波形などがリアルタイムで表示される（山溪）



震源分布なども表示できるディスプレイ（山溪）



各機関のライブカメラ映像も表示している（山溪）



施設内にある火山活動表示システムに表示された地震波形（山溪）

●防災力向上と人材育成の具体策

②地域主体の防災力向上に対する支援、③火山防災人材育成の支援と火山に関する知見の普及についても、小学生らを対象にした学習会や火山実験授業、住民・教員・消防団幹部などへの研修を行うなど、さまざまな活動を実施。火山に関する知識や情報を一般の人に広く提供する人材づくりのためにスタートした「御嶽山火山マイスター制度」（204ページ参照）の活動も支援している。

さらに、火山情報を発信する拠点として木曾町と王滝村に建設を予定している「ビジターセンター」をサポートしていくことも想定されている。

「火山防災を担う人材が地元で育ち、災害の記憶と記録、御嶽火山の知識、防災システムが次世代に継承されていくことが、地域主体の防災力向上に最も大切なのではないでしょうか。そのための場所も重要です。計画中の御嶽山ビジターセンターは、御嶽山火山マイスターの研修と学習の場として、火山防災の実践の場として、大いに活用できるのではないかと思います」（國友特任准教授）

●「情報を読み解き、発信する」力が必要

この名古屋大学の御嶽山火山研究施設は、平成26年の御嶽山噴火災害による被害を再び繰り返さないための研究施設でもある。

「火山を完全に立ち入り禁止にするというのも解決策のひとつですが、現実的ではありません。御嶽山を例にとると、古くから信仰の山として親しまれてきた歴史がありますし、地元の観光資源としても重要です。また、山に人が入らないようになれば、登山道は荒廃し、山はどんどん荒れていきます。もし完璧な噴火予測ができて、それが信頼されるようになれば問題は解決しますが、それも不可能でしょう」（國友特任准教授）

最終的には、研究者、行政、住民、登山者や観光客などが、それぞれの立場で「情報を読み解き、発信する」力量を向上させ、情報を受けた人は適切な行動に結びつける訓練をするしかないのでは、と國友特任准教授は言う。

「それは国や自治体など特定の機関が実施すればできる話ではなく、住民や登山者なども含めた社会（地域）全体の力量を強化することが必要になってきます」

火山研究者や気象庁は、火山の観測から噴火の予兆を読み解き、それを的確に発信する。自治体などの行政は、気象庁の噴火警戒レベルだけを判断材料にするのではなく、火山活動（地震活動など）が活発化しているという情報があったら即座に関係機関に周知し、住民や登山者の目に届く場所で公開する。住民や登山者はその情報を能動的に見て、「火山活動が高まっているから火口あるいは震源域付近には近寄らないようにしよう」、「山には登らないようにしよう」と判断する。

「このようにそれぞれの立場で情報の意味するところを理解し、情報の限界を見極めて行動できるようになれば、火山災害を減らすことができるのではないのでしょうか」

御嶽山火山研究施設では、平成31年1月にホームページを開設。御嶽山に関する「火山超雑学クイズ」や「火山の基礎知識」ページを設けるなどとして、積極的に情報発信を行っている。また、令和元年には、木曾町での学会や研究会の開催支援、長野地方気象台の勉強会等への協力も行った。

今後も、地元と研究機関との「顔の見える関係」を構築する活動を続けていく予定としている。



平成29年10月17日、剣ヶ峰下に地震計を設置している様子（名大）



地震計の設置完了後。周りには風よけのため石を積んでいる（名大）