

日本火山学会 2008 年秋季大会（盛岡）  
公開シンポジウム講演予稿集

## 日本の新たな火山防災の仕組み

### —噴火警報・噴火警戒レベルと噴火時避難体制—

主催：日本火山学会

日時：平成20年10月10日（金）13：00～18：00

会場：岩手大学工学部一祐会館2階大会議室

北川貞之：噴火警戒レベルの運用と取り組みについて……………	1
池内幸司：「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」の概要と 火山防災体制の充実に向けた取り組み……………	3
岡田 弘：新しい噴火警報の問題点・・何が問題となるか……………	5
小山真人：噴火警報・噴火警戒レベルの課題 —とくに富士火山防災の視点から—……………	10
斎藤徳美：岩手山の噴火危機対応の経験から考えること……………	12
藤井敏嗣：現在の噴火予知レベルからみた新たな火山防災の仕組み ……………	14
荒牧重雄：日本の火山防災のストラテジー……………	16

特定非営利活動法人

日本火山学会

2007年11月から、気象庁は、火山現象について予報及び警報を行なうことになりました。また、16火山には噴火警戒レベルが導入されています。また2008年3月、内閣府による「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」が公表されました。

そこで日本火山学会では、「噴火予報及び噴火警報」ならびに「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」における課題や問題点等を明らかにしつつ、この新たな仕組みを有効に運用し、実現するにはどうすれば良いかについて、公開された自由な討論の場で探っていきたいと考えます。火山防災関係者、一般市民の皆様の積極的な参加をお願いいたします。

## シンポジウムの構成

### 第1部 日本の新たな火山防災の仕組みと課題（講演）

講演者：

- 北川貞之（気象庁火山対策官）
- 池内幸司（内閣府参事官）
- 岡田 弘（環境防災総合政策研究機構）
- 小山真人（静岡大学）
- 斎藤徳美（岩手大学）
- 藤井敏嗣（東京大学地震研究所）
- 荒牧重雄（東京大学名誉教授）

### 第2部 総合討論

総合討論1：噴火警報・噴火警戒レベルとその運用について

総合討論2：噴火時避難体制の指針とその実現に向けて

総合討論3：新たな火山防災の仕組みを生かすために

## 噴火警戒レベルの運用と取り組みについて

気象庁地震火山部火山課 北川 貞之

### 1. はじめに

気象庁では、気象業務法の改正により、2007年12月1日から、火山現象に関する警報・予報の発表を開始するとともに、噴火警戒レベルの運用を開始しました。この講演では、噴火警戒レベルの導入と運用状況について報告します。

### 2. 噴火警戒レベルについて

「噴火警戒レベル」は、気象庁、内閣府等が共同で事務局となって設置した「火山情報等に対応した火山防災対策検討会」により、従来の「火山活動度レベル」の課題を解決する新たなレベルとして、導入したものです。

噴火の危険性に加えて、想定火口から居住地までの距離等を考慮して、噴火時等の影響範囲と、とるべき防災対応を明確化したもので、気象庁と関係自治体で協議を行い、各レベルに応じた防災対応が地域防災計画等に記述された上で導入されることとしています。

各レベルには、キーワード（「避難」「避難準備」「入山規制」等）が設定されており、具体的な防災対応に結びつくよう、わかりやすく表現されています。

2008年8月現在、有珠山、樽前山、北海道駒ヶ岳、岩手山、吾妻山、草津白根山、浅間山、御嶽山、富士山、伊豆大島、三宅島、九重山、雲仙岳、阿蘇山、霧島山、桜島、薩摩硫黄島、口永良部島、諏訪之瀬島の19火山に導入しています。

予報警報の略称	対象範囲	レベルとキーワード	説明		
			火山活動の状況	住民等の行動	登山者・入山者への対応
噴火警報	居住地域	レベル3 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（状況に応じて対象地域や方法を判断）。	
		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、災害時要援護者の避難等が必要（状況に応じて対象地域を判断）。	
火口周辺警報	火口から居住地域近くまで	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び、噴火が発生、あるいは発生すると予想される）。	通常の生活（今後の火山活動の推移に注意。入山規制）。状況に応じて災害時要援護者の避難準備等。	登山禁止・入山規制等、危険な地域への立入規制等（状況に応じて規制範囲を判断）。
	火口周辺	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び、噴火が発生、あるいは発生すると予想される）。		火口周辺への立入規制等（状況に応じて火口周辺の規制範囲を判断）。
噴火予報	火口内等	レベル1 平常	火山活動は静穏。火山活動の状況によって、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び、	通常の生活	特になし（状況に応じて火口内への立入規制等）。

### 3. 運用の例

#### (ア) 桜島の例

桜島では、2008年2月に昭和火口から火砕流を伴った爆発的噴火が発生したことから、噴火警戒レベル3（入山規制）の火口周辺警報を発表して警戒を呼びかけました。地元自治体と火山専門家、砂防部局と気象庁によるメンバー（コアメンバー）が連携し、意思の疎通を図りつつ、今後想定される火山活動と、噴火警戒レベルにリンクした防災対応について確認、運用を行っています。

#### (イ) 浅間山の例

浅間山では、2008年7月から振幅の小さい火山性地震の回数が増加し、8月には1日あたり100回を超える地震が観測されました。火山活動が活発化し、火口から概ね2kmに影響を及ぼす噴火の発生が予想されると判断し、噴火警戒レベル2（火口周辺規制）の火口周辺警報を発表して警戒を呼びかけました。同時に、地元自治体では、噴火警戒レベル導入時に浅間山火山防災連絡会議で取り決めたとおり、登山道の一部規制を実施しました。

#### (ウ) 霧島山の例

霧島山（新燃岳）では、2008年8月19日から火山性地震が増加するとともに、22日に噴火が発生し、活動が活発な状態が続くと判断し、噴火警戒レベル2（火口周辺規制）の火口周辺警報を発表して警戒を呼びかけました。同時に、地元自治体では、噴火警戒レベル導入時に取り決めたとおり、登山道の一部規制を実施するとともに、ヘリや防災無線で警戒を呼びかけました。

### 4. 今後の対応

噴火警戒レベルを導入したことにより、市町村長による避難指示の発令等の防災対応を、迅速に講ずることが可能となったと考えられます。今後とも、地元自治体や関係機関と協力しながら、シナリオの点検・改良、より適切な防災対応の検討を行い、円滑かつ迅速に運用できるように努める必要があります。また、噴火警戒レベル未導入の火山についても、必要とする火山について、関係機関と協力しつつ導入を進めていきます。



噴火警戒レベルを導入している19火山

## 「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」の概要と火山防災体制の充実に向けた取り組み

内閣府 参事官(地震・火山対策担当)  
池内 幸司

内閣府等が設置した「火山情報等に対応した火山防災対策検討会」(座長:田中淳東洋大学教授(当時。現在は東京大学総合防災情報研究センター長))において、平成20年3月に「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」が取りまとめられた。本稿では、その概要と指針を踏まえた火山防災体制の充実に向けた取り組みについて紹介する。

### 【主な課題】

火山防災対策の現状を改善し、火山災害から住民等の安全を確保するために住民避難という初期段階において解決すべき主な課題としては、以下のように整理することができる。

- ① 気象庁が発表する情報は、避難準備や避難の判断等の具体的な防災対応との関連を明確化することが重要である。
- ② 地方公共団体は、気象庁が発表する情報と、住民等の避難行動の開始時期、避難対象地域等をリンクさせた具体的な避難計画等を策定することが重要である。
- ③ 噴火の影響が広範囲に及ぶ場合に備えて、広域的な避難を実施することができるように、市町村等の連携体制を構築することが重要である。

### 【主な対策】

#### ○ 気象庁が発表する火山情報の改善

検討会では、従来の「火山活動度レベル」の課題を解決する新たなレベルとして、噴火の規模、現象(火砕流、噴石、火山灰、溶岩等)等から判断される「危険性」に加えて、火口から居住地域までの距離、各種施設の有無等を考慮し、噴火時等にとるべき防災対応との関係を明確化して5段階に整理したレベルを提言した(「噴火時等の避難体制に係る火山防災対策のあり方(仮称)骨子」(平成19年3月22日))。また、第4回の検討会(平成19年6月7日開催)で、その名称を「噴火警戒レベル」とすることが適切であるとした。

#### ○ 協議会等の設置(平常時等の体制)

平常時等の体制として、市町村、都道府県、国の地方支分部局、火山噴火予知連絡会委員等の火山専門家、警察、消防、自衛隊等が構成員となる「協議会等」を設置し、市町村の境界を越えた避難に備え広域的な防災体制を構築する必要がある。その際には、市町村、都道府県、气象台、砂防部局、火山噴火予知連絡会委員等の火山専門家等が「コアグループ」を形成し、中心的メンバーとして、協議会等の活動を主導することを提言する。

#### ○ 合同対策本部等の設置(噴火時等の異常発生時の体制)

噴火時等の異常発生時の体制として、国の現地対策本部等と都道府県・市町村の災害対策本部等に、警察、消防、自衛隊、火山噴火予知連絡会委員等の火山専門家、指定地

方公共機関等を構成員に加えた「合同対策本部等」を立ち上げ、避難対象範囲及び避難時期の確定、避難所の開設及び避難住民の受入れ、輸送手段の確保、広域的な交通規制の実施等の応急対策を相互に協力して行う必要がある。

#### ○ 具体的で実践的な避難計画の策定

噴火シナリオと火山ハザードマップに基づき、避難対象地域、避難時期、避難経路、避難場所等及びそれらと噴火警戒レベルとの関係を検討し、避難計画を策定する。避難計画では、避難指示等の発令基準(時期や避難対象地域)をあらかじめ定める必要がある。

#### ○ 観測監視・調査研究体制の充実・支援

関係機関は連携体制を強化し、観測点の整備、観測機器の充実等の観測監視体制を充実するとともに、噴火時等においても火山活動の情報収集体制を強化する必要がある。さらに、噴火メカニズムの解明、噴火の前兆現象の把握手法の開発等のため、調査研究体制の一層の充実が必要である。

#### ○ その他

防災訓練や防災教育等による住民等への啓発、火山防災対応の主導的な役割を担った経験のある実務者等を「火山防災エキスパート(仮称)」として派遣する体制の整備、火山防災体制構築のフォローアップ等が必要である。

#### 【指針策定後の状況】

この指針については、平成 20 年 4 月 23 日に開催された中央防災会議(会長:内閣総理大臣)において報告を行った。また、地方公共団体に対して、消防庁、国土交通省砂防部、気象庁とともに 3 月 31 日に文書を発出して指針を踏まえた火山防災体制の構築の推進を依頼したほか、6 月 16 日には東京において地方公共団体の職員を対象に指針の説明会を実施するとともに、現地で開催されている火山防災会議等でも指針の説明を随時行っている。さらに、6 月 23 日に開催された火山噴火予知連絡会においても指針について報告を行った。

今後も、内閣府等では、この指針を踏まえて、各地域における火山防災体制の充実のための支援を行うとともに、懇談会等を開催して、火山防災体制の構築のフォローアップや「火山防災エキスパート(仮称)」制度の検討を行うほか、都道府県、市町村等と協力して、協議会等の設置を促進するなど、火山防災対策の強化を図っていくこととしている。

#### 【謝辞】

「噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針」のとりまとめにあたっては、検討会の委員をはじめとして、火山の専門家や地方公共団体の担当官など、多数の方々から貴重なご意見をいただきました。ここに記して謝意を表します。

## 「新しい噴火警報の問題点・何が問題となるか」

北海道大学名誉教授 岡田弘

日本火山学会 2008 年秋季大会シンポジウム資料、岩手大学一祐会館、

2008 年 10 月 10 日

### (0) 歴史的背景・気象業務法は、噴火警報を禁止していたか？

かつて長いこと気象庁幹部は、「東海地震を除く地震と火山噴火は、現在の科学レベルでは、不確実性が高く、確実な予知は(全ての事例においては)不可能であるので、警報や注意報はなじまない」と、繰り返し社会に釈明してきました。そして、その根拠は、「気象業務法で噴火の予報は免責されている」というこじつけ論でした。

業務法では、「まだ難しい(こともある)」と言っただけであり、「実際に監視網で警戒すべき事象をとらえた場合に、警戒することを妨げるのが本意であるはずがない」のは自明です。

火山学者たちは、「火山噴火の予測については、歴史的にみて可能な場合も少なくないのだから、でき得る限りのことをやるべきだし、必要があれば注意報・警報レベルの情報だと分かるような使い方が必要であり、それは現行法下でも可能であり、社会もそれを望んでいるはずだ」と考え、そう主張し続け、また実務面でも長年努力を続けてきました。

例えば、故広井脩教授が座長を勤めた十数年前の火山情報検討会では、やむを得ず気象庁幹部の懇願を取り入れ、結果として警報・注意報の言葉を用いなかったものの、雲仙岳での教訓を生かして「火山活動情報」を緊急な警戒が必要という意味が社会に伝わり易い「緊急火山情報」と言い換える見直しを行いました。

そして、火山噴火予知連絡会を学術レベルで支えてきた火山研究者たちは、緊急火山情報を実質的な警報と読み替え、臨時火山情報を注意報と読みかえて、たとえ研究途上の成果であっても、必要ならば社会で科学的成果の活用を図るために、さまざまな学術支援を続けてきたといえます。この内実をとるという歴史的な努力が次第に功を奏し、マスメディアも「警報に相当する緊急火山情報が発表されました」とか、「注意報に当たる臨時火山情報が出されました」と、注釈つきで社会的な警戒度が分かるような使われ方が次第になされてきたわけです(2007 年 11 月まで)。

当初、気象庁では「その冠頭詞は不適切で、緊急火山情報は警報とは言えない」と、そのたびに執拗にコメントしていましたが、「では何だ」と聞かれれば、「緊急に注意・警戒が必要な火山情報」、すなわち「警報以外の何者でもない」ところに落ち着かざるを得ず、2000 年近くになると最早わざわざ反論する必要性もなくなり、一部では自ら「警報や注意報に相当する」ことを認めるようになってきていました。実質的には、警報・注意報が使える実態に至っていたともいえるでしょう。

このような背景の中で、2000 年有珠山噴火および 2000 年 6 月の三宅島噴火では、「緊急火山情報」を警報として、そして「臨時火山情報」を注意報としてきちんと用いることができ、社会的な警戒を喚起する意味で、火山情報の有用性が社会的に認知されたことは、皆さんがご存知の通りです。

### (1) 難問解決済の幻想

2007 年 12 月 1 日に導入された新しい噴火警報は以下のように説明されることが多いようです。

《社会対応が必要な火山現象の際には、2007年改定の新しい気象業務法に基づいた「火山警報、および噴火警戒レベル」(2008年12月1日より施行)を用いて、気象庁が必要な防災行動を速やかに社会へ発表するので、今後は活火山を抱える自治体や、防災機関は噴火危機に対して迅速機敏な対策をとることができるようになる》。

現在、火山の自治体関係者や一部マスメディアにさえ警報導入への賛意が少なくないのは、まさに上記の建前上の宣伝が行き届いているからに他ならないのではなからうか。しかしながら実際には、歴史的な経緯をたどるまでもなく、このような机上の空論、美辞麗句が役立つ程現場の実態は単純ではなく、将来の火山危機にあたって、深刻な困難が単に先送りされたために、その時になって隠されていた困難に直面することになるのではなからうか。

22年余りにわたって気象庁火山噴火予知連絡会の北海道地区幹事として気象庁の現場職員とともに、火山噴火に関する警報・注意報のあり方を模索し続け、また世界におけるわが国の噴火予知研究と火山情報の30余年あまりの歴史の只中で過ごした一人の火山学者として、「磐梯山噴火に始まるわが国120年間の火山対策史上の最大の汚点」と思わざるを得ない火山警報の導入に、老婆心ながらどのような懸念を抱いているか、箇条書きで以下に意見を述べたいと思う。

## (2) 警報待ちの実態促進

新しい「火山警報、および噴火警戒レベル」の導入は、国の危機管理システム全体から見ると、テロや戦争、重大事故や自然災害にわたって、全ての危機管理が一見したところ見事に統一的に整理されたかのように見えます。火山学の素人が机上で音頭をとった故の、不確定性の高い自然現象の認識不足が背後に隠れていることまで、なかなか見えないものです。

災害対策基本法で住民の命と財産の安全に責任を持たされている自治体や自治体の長からみると、「火山警報の整備により、今後は必要な場合ははっきりと、気象庁の警報で何が必要か知らせてもらえるはず(=建前)なので、その時は覚悟して行動に踏み切れればよい」、とどうなっているのか分からず困り果てていた過去の苦境から、美しいロードマップが新たに完成したことに、安堵感さえ持ってしまうといえるのではなからうか。

また、観光地などを抱えるが故に動きが遅かった一部地域の地元行政の対応に、常々懸念を抱いていた先進的なマスメディアの一部から見ると、この警報によって「ようやく災害対応へ踏み切らねばならないことが、行政の長へ今後ははっきりと気象庁が伝えることになるのだから、もはや今までのように知らん顔を決め込むことはできないだろう」と、警報導入を高く評価する向きがあります。

以上述べたような肯定的評価は、結局のところは「今後は気象庁の警報待ちで良い」、という短絡的な理解につながってしまいがちです。果たして的確な火山警報は、そんなに容易に、かつ遅れることなく、迅速かつ的確にいつから出せるようになったのであろうか。その根拠は何なのか実はその説明が全くされていないのです。

過去の実績を少しでも辿ってみるならば、実態は気象庁の情報が「現象後追ひ」である場合がほとんどであることに気が付くはずですが。待っている警報とは、どんな困難を抱えた現場で作られてくるのか、監視現場でも待ちが実態となり易く、それ故に以下の(3)警告の遅延、及び(4)規制解除の遅延という困難な状況が生まれ易いことまで読み取れる方は、ほとんどいないのが実態です。

## (3) 警告の遅延

不確定性が高い自然現象の発生に対して、警報が社会対応を直接指示することにならざるを得ない故に、危険性がもつとはっきりと認められるまでと、気象庁はつい更なるデータを待ち続けてしまい、結果として警報の発令が遅れがちとなり、直撃回避情報としての役が果たせなくなる懸念が強いことが予見されます。

また、それ故に気象庁は見逃し批判の矢面に立つこととなり、科学と観測魂が至上であるはずの気象庁の監視現場機能が、著しい損傷を受けざるを得ないことが懸念されます。

## (4) 警戒解除の遅延

火山活動がはっきり低下したと、自信を持って気象庁が自分で確認できるまでは、警戒レベルを下げることはできないこととなります。「ことによると警戒解除後に災害発生もあるかもしれない」、という懸念がどうしても払拭できず、行政責任を考えるが故に、当然ながら警戒解除で躊躇せざるを得なくなります。

従って、終息を示すはっきりしたデータが入手できるまでもう少し待とうと、規制解除に関する警報公表は遅れがちとなることは避けられないことが予見されます。そして結果としては、どうしても余りにも大きく過剰警戒側に揺れるのが、過去の教訓です。

このため、いったん住民避難や登山規制が行われた後において、従来から社会的要求のきわめて高かった早めの規制解除は説明なく先延ばしにされ易く、生活手段を奪われたままの住民からの苦情は、従来のように地元首長に向かうのではなく、今度は気象庁の監視現場への直接の圧力と化すことが予見されるため、監視現場での重大な困難が生ずることが懸念されます。

## (5) 不確定現象対応考慮外

新しい火山警報における最大の問題点は、「監視に基づいて確実な警報が出せるわけではない」と、気象庁が自ら認めている点です(日経080127)。監視観測で検知された個々の現象が、どのようなことに今後つながっていくかは、不確定性が高く、はっきりと読み取れないことが普通であるからです。

にもかかわらず、今まで火山活動に変化が認められてきた際に、念のために注意を呼びかけることができた火山観測情報や臨時火山情報は、警報導入とともに廃止されてしまっており、警報を出す際は住民避難や規制が必要か不必要かをはっきりと必ず伝えなければならなくなったところに、無理があるのです。

また、観測データの意味が読み取れない場合、過去の例では、念のため早めの注意報で先手を打ち、実態が分かってきた段階で速やかにレベルを下げるという現実的な対応がやり易かったはずですが、「注意報は出さない」ことが火山警報のもう一つの特徴であるため、今後は不確定現象との付き合い方は極めて難しくなります。

## (6) 監視データや原情報の秘匿

上記の諸困難が容易に予見されますが、この困難な課題に対して気象庁が安易に逃げ込むことのできる解決策はただ一つ、社会的な批判を避けるために、手の内を見せない行動に走る以外に

道はなくなってしまうことは、とても困ったことです。その結果として、議論や評価が分かれる不確定性の高い段階での、生データや有用情報の秘匿や、公表の遅延が避けられず、社会的な批判に持ちこたえられなくなることでしょう。

実例として2000年8月18日の三宅島噴火が、極めて象徴的でありかつ教訓的です。噴火微動と連続噴火空振が、噴火の衰勢を忠実に記録していました。隣接した島々からは噴煙が16,000mの成層圏まで上昇していく様子が手に取るように見えていました。横殴り噴煙や噴石に関する島内の住民からの情報も豊富でした。複数の航空機やレーダーからの有用な情報もありました。極めて危険な噴火でしたが、警報(=緊急火山情報)は出されませんでした。噴煙柱の高さで見限り、わが国で20世紀最大規模の爆発的噴火だったと言えるのですが。

問題は、いまだに組織的・総合的な検証がなされておれず、実態が明らかにされていないところにあります。このような重大な問題にふたをしたまま進めた美辞麗句の警報づくりに、どんな意味があるのかと問いただされたら、果たしてどのように答えるつもりなのでしょう。責任追及が目的ではありません。ただでもストレスの多い職場環境下で、もくもくと監視観測に励んでいる現業職員たちにとって、これでは余りにつらいことになっているのではないかと思うからです。気象庁にとっては、「観測魂」という言葉に象徴される社会的な信頼こそが、誇りだったはずだったからです。

### (7) 行政責任の不明確さ

新しい火山警報では、避難や規制についての行政責任の所在が不明確となるため、住民や地元からの激しい突き上げを、気象庁の現業官署が直接受けることとならざるを得ません。

新しい火山警報は、住民避難や、生活上の不便さを直接強要する内容を、住民たちに対して直接伝えることとなります。近代自由社会では、個人の生存権や生活権に大きく踏み込む行政規制は(憲法が禁止している戦争を除き)、ほとんどが市町村長にその責任を託すことが多いのには理由があります。その理由は、選挙で選ばれた首長は、住民の安全と不便について直接の行政責任を取ることができるからです。

どんなに苦しくつらくても、住民の命や財産に関する行政責任は、地方自治の根幹です。市町村長自らが、有能な幹部職員と共にこの困難に、住民の目線を感じながら正面から取り組むことなき安易な解決策はどこにもありません。

2007年11月の国際火山都市会議(COV5 島原)では、火山警報導入についての気象庁の発表に対して、すかさず海外の研究者たちから「火山監視を受け持っている機関が、直接住民避難や登山規制まで立ち上がった火山情報を出している国は先進国ではないと思うが、何故日本はそれに踏み切ったのか?」という質問がフロアから提起されましたが、気象庁の担当官はノーコメントで通しました。その後も、この問題提起へのきちんとした回答を聞いたことがありません。

ただでさえ困難な監視業務の現場に、住民の生活権にかかわるごたごたを直接持ち込まず、あくまでも科学的観測事象に基づき、どのような理由で、どこでどのような被害が予見されるのかという、科学情報に徹するというやり方をほとんどの国が取っているからです。

### (8) 科学力量不足と人材不足

避難や規制まで直接踏み込んだ火山警報を出すためには、自然現象の読み取り能力が世界最高

級で、かつリスクコミュニケーションや危機管理などに精通した総合科学力のあるかなりの人数の人材が気象庁では必要になります。三交代プラス休み番一人で、それぞれの地域ごとと仮定するだけで、少なくとも20名程度のトップレベルの人材を必要とするでしょう。

米国では、政府機関の研究所が連携している大学や州レベルの研究機関と、監視データの評価と火山情報による的確なコミュニケーションを図っています。それらの機関の職員は、そのほとんどが博士号のある研究者です。また研究機関であるゆえに、大学院などとの連携があり、若手の参加や、次世代の有能な人材の供給が持続的に可能になっています。このような研究力における力量の差が、火山情報や火山災害での社会対応において日本が深刻な状態に陥っていることは、既に気象庁職員が米国留学で学びとり、10数年も前から指摘していたことです。

世界的に見ても、火山噴火が重要な危機対策に位置づけられている国の中で、気象庁が火山監視を行い、火山警報を出している国は、ほとんどありません。気象の片手までできる業務ではないからです。気象大学校で学び、気象監視現場で一定期間過ごしても、なかなか世界一線の火山学レベルでの社会対応に至れないと思います。少数事例の世界ですから、海外経験や外国情報を用いたセミナーなどでの研修が日常的に必要なようになるでしょう。

そのような人材を、気象庁が必要になったからといって突然各地で確保することは、極めて困難である実態があることはいまでもありません。火山噴火予知計画の建議にかつてから記述されているように、火山活動の観測とそのデータの解釈に精通した研究者を育成するには、最低でも10年以上を要するとされています。

このためとりあえず極めて不十分な体制で、火山警報をスタートさせざるを得なかったのが実態です。しかしながら、そう公言するわけにもいかず、それ故必要とする外部専門家の支援も受けにくい仕組みとなってしまっています。つまり、ここにおいても建前と実態がいかにか乖離しているか、人命や財産がかかっているだけに、看板だけの実態の背後を見通すことが必要になると思います。

### (9) 人材養成ロードマップ欠如

やはりもっとも切実なのは、看板の塗り替えのごまかしではなく、実質を担保することです。地域住民とともに豊かで安心できる地域づくりに奉仕できる人材を育て上げることに尽きるでしょう。そのような人材がいれば、監視データや必要なあらゆる関連データを用いて、中身で勝負する相互コミュニケーションが可能になるはずだと思うからです。

現状からスタートするとして、ではどうしたらよいか?ここまでできてしまうと、なかなか名案は浮かびません。気象庁の火山監視現業のメンバーには、きちんと勉強してもらえ環境を抜本的に整備すること、少なくとも火山監視の幹部は第一線の火山学の研究力のある人材とすること、国内外の火山学会や研究会に出席し研究発表できる機会を制度的に保障すること、海外の火山研究所との人材交流制度を導入し外部からの批判や提言を取り入れ易い仕組みを考えること、...

どのような解決策を考えてみても、行き着く先は同じ路、国家公務員には研究などさせるわけにはいかないという、国自ら縛り上げてしまった公務員制度の落とし穴。必要な研究は金になるはずだから、独立法人化して外部資金をあてにせよという無責任な国家制度。この制度下では、国家に必要な研究者が育たず、国民は何のために税金を納めているかと、いずれは怒り出す日が来るでしょう。やはり30年前からの提案されている「国立地震火山研究所」が理想でしょう。

## 噴火警報・噴火警戒レベルの課題

— とくに富士火山防災の視点から —

小山真人 (静岡大学教育学部総合科学教室)

### 1 はじめに

ここ数年、気象庁は緊急地震速報、東海地震に関する情報、火山活動度レベルなどの、さまざまな防災情報を導入してきたが、それらに使用される用語や情報の呼称自体に不適切なものがあることが指摘され (小山, 2005a; 小山ほか, 2007)、運用方法に関する問題も指摘されている (岡田, 2005)。

2003年11月に導入された火山活動度レベル (気象庁, 2005) については、最終的には13の活火山に対して0-5の6段階のレベル値が発表されてきたが、2007年12月に気象庁は気象業務法を改正して噴火警報を導入するとともに、富士山を含む主要火山 (現時点で20火山) に対して噴火警戒レベルの発表を始めた。これにともなって、火山活動度レベルと従来の3種の火山情報 (緊急火山情報、臨時火山情報、火山観測情報) は廃止となった。

噴火警戒レベルでは、1-5の5段階のレベル値とそれに付された「入山規制」「避難準備」などの防災対応のキーワードによって、火山の危険度のみならず住民・観光客の防災行動指針が示される (火山情報等に対応した火山防災対策検討会, 2008)。2007年12月以来の富士山の噴火警戒レベルは1 (平常) である。レベル値の変化は、噴火警報 (あるいは火口周辺警報) として発表される。

富士山の火山ハザードマップを検討・作成した富士山ハザードマップ検討委員会は2004年6月で最終回となったが、広域防災対策の基本方針や火山との共生方針をさらに煮詰めていく目的で、2004年11月から富士山火山広域防災検討会が設置され (小山, 2005b)、2005年7月に最終報告書がとりまとめられた。これを受け、中央防災会議は富士山火山広域防災対策基本方針を2006年2月に公表した。この基本方針には、ハザードマップにもとづく具体的な避難計画や平常時の火山との共生方針などを含む、富士山の火山防災対策のガイドラインが盛り込まれた。

このガイドラインで注目すべきは、富士山に限って臨時火山情報を2つのレベル (臨時火山情報<注意喚起>と臨時火山情報<噴火の可能性>) に分割し、緊急火山情報と併せて3段階のレベルにもとづく防災体制を定めたことであった。噴火警報と噴火警戒レベル

の導入を検討した「火山情報等に対応した火山防災対策検討会」は、この富士山のガイドラインを参考にし、そうした火山の危険度レベルに合わせた防災対策を日本中の活火山に一般化することを検討した (火山情報等に対応した火山防災対策検討会第1回委員会資料, 2006年11月)。

一方、筆者らは、国や自治体の防災行政担当者の研修のために近未来の富士山噴火を想定したシナリオ訓練をほぼ毎年実施してきた (たとえば吉川ほか, 2007)。こうした立場から噴火警報・噴火警戒レベルを考えた結果、さまざまな問題点に思い至った。以下にそれらを整理し、議論の材料として提示する。

### 2 噴火警報・噴火警戒レベルの問題点

#### (1) 複雑さに関する問題

・噴火警報と噴火警戒レベルを含む情報システム全体が、従来のものと比べて複雑でわかりにくく、全体を理解するのに時間を要する。

・発表文が長く複雑になったため、発信側の作文と受信側の理解に時間を要する。噴火開始の事実伝達など緊急を要する情報を短く発信したい場合には致命的な欠点であるが、噴火に関する火山観測報が導入されたことで一部は解決したと思われる。

・発表文に対象市町村を逐一指定したり外したりする煩雑さがあり、受け取り側もその確認が大変である。

#### (2) 単純さに関する問題

・指定された市町村内でも、当然のことながら場所によってレベル値に付されたキーワード通りの対応でない場合があるから、市町村単位でのキーワード提示は誤解を招かないか心配である。

・なぜ噴火注意報 (気象業務法施行令には存在) を使わないのかは、住民の立場からは理解しにくい。

・噴火警戒レベルの4と5がどちらも噴火警報 (居住地) で発表されるため、より緊急性の高い5の注目を引きにくい。

#### (3) 用語の問題

・言葉の意味が住民感覚とずれている。全く噴火の心配のない状態を「噴火警戒レベル1」と呼ぶだろうか？

(なぜ0から始めないのか)？ また、そのことを発表する安全情報を噴火予報と呼ぶだろうか？

・噴火警報に広い意味 (噴火予報以外のすべての警報) と狭い意味 (噴火警戒レベル4と5に対応した噴火警報) があり、誤解や混乱を招きかねない。

・情報システム全体として「警戒」の言葉が多用され、オオカミ少年効果が心配である。これまで可能な限り「警戒」の使用を避けてきた実態と著しく異なる。

#### (4) 運用上の問題

・火口位置が事前に特定できない場合 (側噴火、独立単成火山群) には、火口周辺警報が意味をなさない (富士山、伊豆東部火山群など)。みなし火口が必要である。

#### (5) 実効性に関する問題

・この情報システムの導入によって、実際に過去のどんな問題がどのように解決するのが見えにくい。情報システムの問題点を洗い出すために、各火山において学者や自治体関係者も招いたシナリオシミュレーション等が実施されるべきである。

#### (6) 導入の意思決定にかかわる情報公開の問題

・検討会で何を議論したかが十分公開されていない。議事概要だけでなく、詳細な議事録を公表してほしい。

#### (7) 自治体との関係の問題

・(5)と関連するが、自治体とのすりあわせが不十分な印象をもつ。また、自治体も気象庁も担当者が短い間隔で代わっていく実態に対応できるのか？

・避難のガイドラインを気象庁が示すことによって、かえって市町村の無為無策や思考停止を招いたり、地元で独自の素早い判断をすることを妨げる心配がある。・この情報システム自体が、災害対策基本法の精神 (市町村が防災の主体) に抵触していないだろうか？

#### (8) 富士山に関する問題

新情報システムの導入によって、上記の富士山火山広域防災対策基本方針に定めた避難計画 (廃止された火山情報体系に依存) に修正の必要が生じたが、開かれた場所での議論がなされないまま、

臨時火山情報<注意喚起>→レベル3

臨時火山情報<噴火の可能性>→レベル4

緊急火山情報→レベル5

とした機械的な適用がなされており、レベル2における防災対応が未定のままである。しかるべき委員会を

立ち上げて議論し、富士山火山広域防災対策基本方針を改定すべきである。また、以下の問題もある。

・(4)でも述べたが、側噴火の多い富士山では火口位置が事前に特定できない場合が多いと思われるので、火口周辺警報が意味をなさなくなる恐れがある。

・そうしたこともあってか、気象庁としては富士山ではレベルを上げていく段階でレベル2を使用せず、いきなり1から3に上げる方針だという。住民にとっても、事前準備を整えなければならないさまざまな地元機関にとっても、まったく非現実的で社会の混乱を招きかねない。

### 3. おわりに

以上、新しい火山情報システムの問題と思われる点についてリストアップしたが、旧来の情報システムもさまざまな問題を内包していた。とくに、火山活動が高レベルのまま維持された場合に火山情報を多発せざるをえず、「火山活動に警戒が必要です」等の同じ文面を何度もくり返す結果になっていた。

今回の情報システム改変によって噴火警報とともに火山の状況に関する解説情報が導入されたことと、噴火警戒レベルの変化時のみに噴火警報を使用する方針としたことにより、噴火警報の乱発を防ぐことができ、情報発信の流れにメリハリをつけられる点は評価すべきである。

さらには、上記(7)では問題点として挙げたが、防災についての踏み込んだガイドラインを気象庁が示すことで、これまで散見された市町村側の異常な暴走を防ぐことができるかもしれない点も評価したい。

今後も改めるべき点は柔軟に改めていき、ことが起きて住民が犠牲になる前に、成熟した情報システムに育つことを期待したい。

### 文献

火山情報等に対応した火山防災対策検討会 (2008) 噴火時等の避難に係る火山防災体制の指針, 気象庁。

気象庁 (2005) 火山噴火予知連絡会報, no.90, 135-148。

吉川肇子ほか (2007) 日本地球惑星科学連合 2007 年大会予稿集, V238-P001。

小山真人 (2005a) 火山, 50, S289-S317。

小山真人 (2005b) 月刊地球, 27, 346-352。

小山真人ほか (2007) 日本地球惑星科学連合 2007 年大会予稿集, V238-006。

岡田 弘 (2005) 地球惑星関連学会 2005 年合同大会予稿集, V056-013。

## 岩手山の噴火危機対応の経験から考えること

岩手大学理事・副学長 斎藤徳美

1998年春に、岩手山では火山性地震が多発し、噴火の可能性が指摘された。1732年の焼走り溶岩流の噴出以降、260年余本格的な噴火がなく、生きている火山との認識も防災体制も皆無の地域で、緊急に噴火危機対応が求められることになった。

監視体制の強化、災害予測地域の想定、緊急対策の立案と試行という災害の軽減のための対応を、筆者らが岩手ネットワークシステム(INS)の研究会として立ち上げた「岩手山火山防災検討会」が牽引した。INSは、20年以上前から産学官の連携をめざして活動していた岩手特有の“アメーバ”のような任意の個人による集まりで、その活動の長年の経験が地域の安全を守ろうとする関係者の心意気を結集するのに役立った。

公的委員会の立ち上げ後2週間という短時間での「岩手山火山防災マップ、西側で水蒸気爆発が発生した場合」の作成、全国初の「岩手山火山防災ガイドライン」の策定、噴火対策防災訓練の企画・実施など多くの対策が、国・県・市町村・関係機関の連携のもとに行われた。INS「岩手山火山防災検討会」には、東北大学理学研究科地震・噴火予知研究観測センター、岩手大学、岩手県立大学、国土交通省岩手河川国道事務所、同盛岡地方気象台、同国土地理院、陸上自衛隊岩手駐屯地、岩手県警察本部、盛岡地区広域行政事務組合消防本部、盛岡森林管理署、環境省東北地区自然保護事務所、岩手県、岩手山周辺6(当時)市町村、ライフライン各社、地元報道各社、滝沢村山学協会、全労済岩手県本部、岩手県農業共済連合会、防災・情報関係民間企業など50以上の機関から関係者が個人の資格で集まった。そして、顔の見える付き合いの中で情報交換を行い、それぞれの機関が協力し合いながら対策を進めた。住民を防災の主体に位置づけ、研究者・行政機関・報道機関・住民が連携して地域の安全を守る「減災の4角錐」体制の実践は、「岩手方式」と称された。

火山防災で重要な課題の一つは、住民の安全、命を守るために、どの時点で・誰(どの機関)が・どのような判断をして・どのような対応を図るべきかがあいまいなことであった。特に、火山活動に関する学術的判断をどう変換して、避難の勧告・指示の責任を持つ自治体の首長の防災実務判断に結びつけたらよいのか。噴火するかもしれないという切迫した状況の中で、関係者の模索が行われた。当時、気象庁は気象業務法により、地震・火山には警報、たとえば避難すべしなどの情報は発信しないとされていたが、多くの住民や行政は、気象台が指示を出してくれるものと錯覚していた。

INSの集まりで醸成された個人的な連帯感や、機関の垣根を越えた関係者の信頼関係、地元リーダーの強力な指導力、当時の岩手県知事(現総務大臣、増田寛也氏)の危機管理への認識などに基づいて、岩手では、県が設置した「岩手山の火山活動に関する」検討会(盛岡地方気象台長もメンバーの一員)の火山活動に関する学術的助言をもとに知事らが協

議・判断し、市町村長へ避難の勧告などの助言を行うことをガイドラインに明記した。避難の勧告などに法的な責務のある首長が責任を負うのは当然であるが、学術的知識が豊富とはいえない首長に、防災的視点にも踏み込んだ「岩手山の火山活動に関する検討会」の助言を基に、知事が判断して助言を行うとして、連帯責任と連携の理念を実行動に規定したことは画期的であった。

2007年12月から気象庁は噴火警報を発表することになった。レベル4で避難準備、レベル5で避難、と明確に防災実務に踏み込んだ情報発信は前進と評価される。岩手山の噴火危機での関係者の苦悩は、気象庁が指揮をとることで解消されたかのようにも見える。しかし、火山学が進歩したわけでも、観測態勢が強化されたわけでもなく、気象庁も確実な情報は難しいことを自認している実態はあまり知られていない。また、自治体は気象庁の警報待ちになる危険性、気象庁は確実になるまで判断を下せず防災実務が遅延になる危険性があり、行政責任の所在も不明確になりかねない。こうした実態を地元行政関係者に理解してもらうべく協議や緊急時の対応を視野に入れた連携が求められているが、火山を抱える多くの自治体では十分に実施されていないように見受けられる。岩手では、INS「岩手山火山防災検討会」が主催して、当時の横田 崇気象庁火山課長を招いて直接自治体関係者と話を聞くなど意見交換の場が繰り返し設けられた。最終的には公的な委員会である「岩手山火山災害対策検討委員会」の了承も得るなど課題を共有する努力の上で、実施に踏み切った。しかし、短期間で防災関係者が異動する自治体の認識は時間と共に薄まるのが実態であり、気象台との間で共有された輪が受け継がれるかどうかは大いに危惧される場所である。

一方、2008年3月、内閣府は新しい火山防災指針である「噴火時等の避難に係わる火山防災体制の指針」を策定した。その中には、平常時の体制整備として、国・県・市町村はもちろん、ライフライン関係者などによる「協議会」の設置、避難時期や避難対象範囲など効果的に推進するための「コアグループ」の形成、噴火対応に未経験の地域の対策を支援する経験者集団である「火山エキスパート」組織化など岩手山で試みられた事例を念頭に置いたとも思われる提言が含まれている。しかし、指針が絵に描いたモチでなくどうやって実質化を図るかという根源的な課題は残ったままである。

「岩手方式」の実践は、新たな火山防災の仕組みの事例として、目指すべき答えの一つになると考えている。しかし、実践が可能であった背景には、噴火するかもしれないという切迫感があったことと、地域の安全を守るという強い使命感を持った強力なリーダーが存在したことである。幸いにも噴火しないで10年余が経過し、火山としての岩手山がテレビ画面や新聞紙上に登場することはほとんどなくなった。火山監視の基盤を築いた浜口博之東北大学地震噴火予知研究センター教授(当時)は退任、岩手方式を牽引した斎藤徳美工学部教授(当時)は理事として大学法人の運営に多大な労を割かざるを得なくなり、そして1年半後に定年予定、噴火史研究の第一人者土井宣夫氏は民間会社を退職後は相応の処遇をえられず非常勤職員との不安定な身分にあり、体制の継続は困難になりつつある。活動を持続させていくための道筋は・・・まだ見えていない。



## 現在の噴火予知レベルからみた新たな火山防災の仕組み

東京大学地震研究所 藤井敏嗣

### 我が国の火山噴火予知のレベル

1974年に第1次火山噴火予知計画発足に向けての建議がなされて以来、30年以上が経過し、我が国の火山噴火予知のレベルもそれなりに向上した。第6次火山噴火予知計画の建議に述べられたように、今では適切な火山観測が行われている火山では、火山活動の高まりをとらえ、火山噴火発生の時期をある程度予測できるようになっている。しかし、火山活動の推移や規模をあらかじめ予知することは困難である。長中期的な噴火予知の手法も確立していないし、長期的予知の基本となる各火山における詳細な噴火履歴調査も特定の火山をのぞいて不十分である。

大学の噴火予知研究は地下のマグマの動きを捉えることによって、火山噴火予知を行うという基本戦略の元に火山観測を行ってきた。このためには、マグマの移動、特に上昇の過程を噴火に先立つ火山性地震の浅所への移動の把握によってとらえることが、地殻変動の観測とともに有効だとして、震源決定の深さ精度を上げることを重視してきた。この手法の正当性は、1989年の伊豆東方沖海底噴火や1998年の岩手火山の活発化の際に確認されたといってもよいであろう。このような目的のためには観測井を活用した、低ノイズの観測が重要であるとして、火山噴火予知連絡会の場を通じて、監視観測にあたる気象庁での採用を再三提言したが、予算上の制約もあり実現していない。

我が国における火山噴火予知がどの程度のレベルにあるかを2000年有珠火山噴火と三宅島噴火の例から考えてみよう。有珠山2000年噴火では、事前に噴火を予知し、住民の事前避難によって火山噴火による犠牲者を出さなかった例としてメディアにも評判がよい。しかし、この予知は震源の浅所への移動やマグマの貫入に伴う地殻変動を捉えて、噴火時期を予測したことによって成立したわけではない。これ以前に、7回の噴火を経験し、いずれの場合も地震活動の活発化があると短期間で噴火に至っているという経験にもとづいて、噴火の近接を予測したものである。もちろん、有珠火山の噴火のクセを、それまでの噴火事例の研究によって熟知していた故の成果であることは間違いないが、マグマの動きを観測によって把握し、噴火時期と場所を予測するという、噴火予知計画で掲げた目標に到達したものではない。むしろ、噴火情報の適切な発信が速やかな住民避難につながったという、いわば危機管理が成功した例として評価することが適切かもしれない。避難の短期実現のかけには、日常的な火山防災教育に基づいたコミュニティと火山研究者との信頼関係が成立していた事もあげられよう。このように噴火時期の予測には成功したものの、その後の推移の予測に関しては、必ずしもうまくいっていない。

一方、三宅島2000年噴火では、マスコミ等からは噴火予知失敗例として評価されることが多いが、少なくとも最初のフェーズに関しては、マグマの動きを観測井に設置された地震計と傾斜計による観測で把握し、海底噴火を予測したという点で火山噴火予知の目標に近づいたかに見えたのである。しかし、ほぼ20年ごとに同様の噴火を繰り返している火山という点を重視しす

ぎたために、他の噴火様式への転換の可能性にまでは思いが至らず、噴火推移の予測ができなかったという反省がある。このように、我が国における火山噴火予知のレベルは実用化というにはまだ遠い。

### 火山警報と気象庁

噴火警戒レベルの導入にあたっては、「噴火警戒レベルが発表される状況について関係者が共通の認識を持ち、想定される災害に対応した避難対象地域等を事前に設定することが重要であり、関係市町村や関係都道府県等からなる後述する協議会等で検討を行った上で、関係市町村等は、避難対象地域を地域防災計画等に定める等、地方公共団体の地域防災計画等に噴火警戒レベルととるべき防災対応との関係を位置づける必要がある」と明記されているように、気象庁と地方公共団体との調整が行われることが前提となっている。少なくとも、多くの地方自治体において火山防災がまともに地域防災計画に書き込まれていないという現状に、何らかの刺激を与え、改善をせまるものとして活用できるはずである。

先に述べたような火山噴火予知の現在の實力では、正確な警報が事前に行われる保証は無い。しかも、火山監視の下支えをしている大学の火山観測体制の劣化が予想される今、予報あるいは警報という言葉の響きから世間が期待するほどに事前に的確な予報が行われるとは考え難い。そのことをもって、火山警報や噴火警戒レベルの導入が時期尚早であると議論することも可能である。しかし、適切な防災計画が作られない段階で不意打ちの噴火を迎えて、防災対応で右往左往するよりは、たとえ、噴火したのちに警報が発せられるのが実情だとしても、警報に応じて防災対策が取れる体制が整えられていることの方が望ましい。このためには、火山噴火予知の現状についての正確な情報の周知が必要であることはいうまでもない。気象庁が気象のみならず地象についても予報を行うことにしたことをもって噴火予知技術が実用化に至ったという短絡的な発想を住民や自治体にもたれる事は避けなければならない。つまり、噴火警報はあくまでも自治体や住民が避難等の緊急対応を促すための合図であるという認識をもってもらい必要がある。その点が理解されていれば、噴火予報や噴火警戒レベルの導入は有用であろう。

気象庁が影響の大きさをおそれるあまり、警報の発信が遅れるのではないかという危惧を持つ向きもある。そのために気象庁からの情報発信はあくまでも科学的なレベルにとどめておき、判断は別の機関にゆだねるべきという議論もある。たとえば、USGS（米国地質調査所）の発信する火山情報が科学的判断のレベルにとどまる事が指摘される。しかし、USGSの場合にはFEMA（米国緊急事態管理庁）の存在があるから、あくまでも科学的レベルの判断にとどまることも可能であるが、日本の場合にはそのような組織はない。噴火警報の導入を契機に火山担当職員100人余りを有する気象庁は防災官庁として、科学的判断能力の点でも、情報発信能力の点でもさらに実力を高める事が必要である。

## 日本の火山防災のストラテジー

荒牧重雄

海外の火山防災先進国と日本のシステムを比較すると、日本では防災のトップ組織が海外と比べて弱体であることが際立っている。海外、すなわち米国、イタリア、インドネシア、フィリピン、英国、ロシア、フランス、ニュージーランドでは火山観測と防災行政の一体化が高度であるのに比べて、日本では実質的に複数の官庁が並列しており、中長期計画の策定を含めて非能率なシステムから脱却していない。解決法のひとつは、火山防災に関係する学識経験者が合力して、官僚に向かってより能率的な防災能力の開発・整備を進めるよう、説得するように努めることである。

昨年12月から火山噴火予報が事業化され、防災に深く関与する火山警戒レベルがいくつかの火山について随時設定されるようになった。地方自治体は、これに基づいて地域防災計画の火山編を充実整備すべきである。火山研究者はこの動きに積極的に関与して、助言を与えるべきである。

今後の方向として、火山ハザードマップを狭義の物理的な災害マップとして作成し、これと平行して火山災害のために限定された防災対策を各地方自治体が策定するようになるだろう（浅間山・富士山がはじめてのケース）。この場合作業はより詳細に、専門的な知識が必要になり、火山活動の学識経験者の積極的関与が必須となる。今後このような理解を深め、システムを構築してゆく必要がある。