

不確定要素を含む災害情報の発信：火山活動での事例を参考に

久利美和（災害科学国際研究所リーディング大学院）

1. はじめに

火山災害の特徴として、時間・空間幅が大きいとともに、ハザードそのものに多様性があることがあげられる。そのような特徴を踏まえたうえで、南海トラフ地震の予測可能性と社会対応勉強会（以下、「勉強会」）では、推移予測が困難な火山情報に対する住民の受け止めについて紹介を行った。具体的には、日本の火山災害でのサイエンスコミュニケーション事例（Kuri, 2016）、口永良部 2015 年噴火（Sakamoto et al, 2016, Kuri et al, 2017）と蔵王火山 2015 年警戒（Kuri et al.,2018）に関する話題提供を行ったのち、火山情報に関する質問紙調査結果（投稿準備中）をもとに、防災行動への意思決定について着目しながら、勉強会において「非常時に備えた日常の大学からの情報提供のあり方」について議論を行ったので報告する。

2. 日本の火山防災体制：災害のテトラヘドロンと火山情報

岡田ほか(1997)は、住民（災害対応の行動主体）、行政（災害対応施策の行動主体）、マスメディア（情報の媒介支援）、科学者（専門知識の提供）の関係を示し、「減災のテトラヘドロン」と名付けた。科学者（気象庁を含む専門家）の知見をもとに行政が行動を決定する体制を示した。

Kuri(2016)は、1990 年代から最近までの火山情報発表に伴うサイエンスコミュニケーション事例について報告した（表-1 参照）。1990 年代は、社会からの心象を低下させる火山活動の活発化に関する情報の公開への行政の非積極性があったことが指摘されている（廣井ほか,1992, 小山 2005）。しかし、2000 年有珠火山噴火では、専門家と行政に加え、住民とも顔の見える関係を事前に構築していたことにより、災害対応行動が円滑に行われたことから、以降、「顔の見える関係」構築が推奨された(岡田ほか, 2008)。また、2000 年三宅島では、離島という地理的条件とともに、住民と科学者の即時的な直接の情報交換が可能になり、対面での情報伝達が限られることから、インターネットが活用されはじめた(早川, 2003,2004)。

気象庁は、気象業務法に基づき、火山活動の監視および火山情報の発表を行っており、活動火山対策特別措置法で定められた火山現

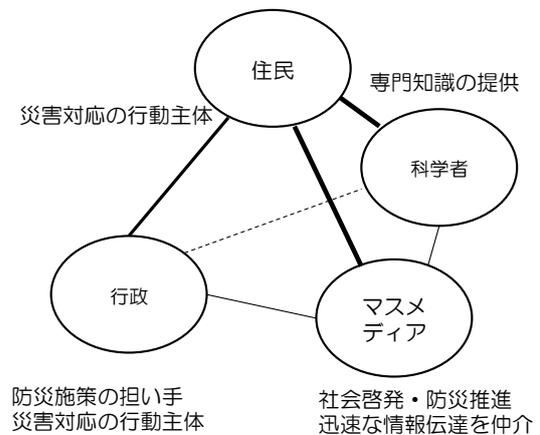


図-1 減災のテトラヘドロン（岡田ほか, 1997）

象による災害から国民の生命および身体を保護するための情報を、関係都道府県知事に通報する義務を負っている（山里, 2003）。気象庁は2003年に火山活動レベルを導入したが、2007年に廃止し、噴火警報レベルを導入した。噴火警戒レベルは、火山活動の状況に応じて「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段階に区分して発表する指標であり、市町村等の防災機関では、あらかじめ合意された範囲に対して迅速に入山規制や避難勧告等の防災対応をとることができ、噴火災害の軽減につながることを期待されている（気象庁WEB）。2014年御嶽山噴火を受け、中央防災会議（2011年、2012年）で改定された防災基本計画（火山災害対策編）に基づき、各火山の地元の都道府県等が設置する火山防災協議会（都道府県、市町村、气象台、砂防部局、火山専門家を含む地元の関係機関で構成）で避難計画を共同で検討する体制が作られた。こうして地元の避難計画と一体的に噴火警戒レベルが設定されるようになった（山里ほか, 2013）。

2015年には活動火山対策特別措置法が改訂となり、自治体へは、登山者等への火山情報の収集、連絡手段の確保等の努力義務が新たに規定されるとともに、集客施設（ロープウェイ駅、ホテル等）や要配慮者利用施設の管理者等には、計画作成・訓練実施がもりこまれた。

表-1 1990年代から最近までの火山情報発表に伴うサイエンスコミュニケーション事例
(Kuri, 2016 に一部補足)

事象	サイエンスコミュニケーション概要とその特徴
1991年雲仙普賢岳噴火	「火砕流」の用語の使用など、火山学的な知見の周知に大きな課題を残したが、発災後の社会対応や工学的な対応については専門家が役割を果たしており、専門分野の多様化と分業化が始まった。中央行政・地方行政・住民を含む多様なかかわりが火山都市会議の誘致、災害をテーマとするジオパーク設立に至った。
1998年岩手山地殻変動	新たな技術による観測の成果により、噴火に至らない状況で火山活動の活発化が公表され、サイエンスコミュニケーションの課題が発生した先行的な事例である。
2000年有珠山噴火	現地災害対策本部を設置し、意思決定の場として機能した事例である。科学的には非常に限定的な条件であったにもかかわらず、噴火予知成功事例として社会での認知がすすんだ。
2000年三宅島噴火	噴火予知について、専門家間では困難さに関する検証が行われたが、それについての社会（非専門家）への発信は不足していた。一方で、SPEEDIによる火山ガス拡散予測など、噴火予知とは異なるが、火山活動に伴う生活・健康に直結する情報が社会に提供された。
2003年気象庁火山活動度レベル導入	危険度や警戒の必要性が迅速に理解でき、火山活動の低下の判断など情報の有効期限が欲しいとの社会からのニーズにこたえることを目的に導入された。
2004年阿蘇山噴火	地下でのマグマの移動は検知できるが、マグマの移動が伴わない活動の活発化は検知

による土砂噴出	が困難であることが専門家間では共有されたが、社会との共有には至らなかった。
2004・2009年浅間山噴火	観測体制の整った火山でのマグマ噴火活動であり、学術的成果は高かったが、活動度レベル導入の妥当性への検証結果は公表されていない。
2007年気象業務法改正、噴火警戒レベル導入	活動度レベルから噴火警戒レベルに変更されたが、過去事例に基づく前兆現象に応じたレベル化となっているが、前兆観測に関する学術的な段階や気象庁や行政の体制についての十分な議論は公表されていない。
2011年霧島新燃岳噴火	リアルタイム観測情報の一元管理がすすむ中で、遠隔にある本部と現場での判断に差異が生じた事例である。
2011年火山防災協議会設置開始	火山防災協議会での共働は、専門家から住民への情報伝達が行政を通じた間接対話から直接対話の場が開ける体制となった。
2014年御嶽山噴火	突発的な水蒸気爆発による火山災害を受け、火山噴火予知連絡会「火山情報の提供に関する検討会」のほか「中央防災会議防災対策実行会議火山防災対策推進ワーキンググループ」も設置され、情報提供のあり方が重視された事例である。
2014・2015年口永良部島噴火	長期的な活動度の活発化の中で、十分な監視が行われていたにもかかわらず、2014年8月、2015年5月ともに明瞭な前兆をとらえることなく噴火が開始した。住民は、専門家から随時情報収集を行い、2014年の経験をもとに周到な準備のもと、迅速な避難行動を行なった。
2015年蔵王警報、2015年箱根大涌谷噴火	地熱活動が活発ながら、噴火活動が低頻度の観光地での火山活動の認識については、受信側の意識にばらつきがあることが示唆された。
2015年活動火山対策特別措置法改訂	自治体へは、登山者等への火山情報の収集、連絡手段の確保等の努力義務が新たに規定されるとともに、集客施設（ロープウェイ駅、ホテル等）や要配慮者利用施設の管理者等には、計画作成・訓練実施がもりこまれた。
2015年桜島噴火警報	急激な火山活動の活発化の観測・周知から、行政判断、住民行動まで迅速であった。一方で、警報解除の基準は不明確であった。ジオパーク関係者による避難者への火山活動解説が高い評価を得た。

3. 2015年口永良部噴火と2015年蔵王火山警報の事例

2011年の火山防災協議会がそれぞれの地域の避難計画を立てることを制度化され、活動火山対策特別措置法が改訂されて以降の事例として、2015年5月の噴火で迅速な避難を行なった口永良部の事例と、警報のみで活動に至らなかった蔵王火山での警戒レベル情報の事例を紹介する。

2015年5月29日に口永良部島の新岳火口において火山噴火が発生し、日本の火山において初めての特別警報（噴火警戒レベル5）が発表され、全島避難が行われた。著者らは、2015年の口永良部火山活発化からの全島避難にいたる住民の火山活動情報の活用について

聞き取り調査を行った (Kuri et al., 2017)。2014年8月以前の火山意識について、住民は、噴火は起きるものと認識していた。消防団関係者は、民宿の運営や観光ガイド、噴火観測機器を含む各種インフラ整備の作業等に最近10年間ほどかかわっており、そのような作業や交流を通じて、火山に関する新しい知識を得る環境にあった。その一方で、消防団関係者は、噴火予知は可能との認識を持っており、避難準備、避難指示と段階を踏むと考え、避難体制を検討していた。2014年8月3日は噴火に気付きすぐに港に向かった。消防団長と副団長で、火山噴火から避難が初めての人がいるため、安心できる場所がよいと判断し、番屋ヶ峰を避難先と定めた。噴火の経験をふまえて、2014年以前の行動指針から、具体的な避難行動指針へ作成し直され、各家庭にも伝えられていた。さらに、気象台職員を招き勉強会も随時実施していた。学校と住民が共同し、防災体制の見直し、拡充を図り、火砕流・噴石などのさまざまなケースに備えた避難体制を詳細に検討していた。2015年5月23日の有感地震後に、住民は、気象庁へ火山の活動状況に関する説明会を依頼し、23日のうちに実施した。2015年5月29日の噴火による避難については、2014年の経験をもとにした具体策、直前に有感地震もあったことから実質的な避難準備、消防団らの早急な対応があって、迅速に避難を行なうことが出来た。迅速な避難には、非専門家ながら高い関心を持つ地域住民と専門家の関係構築や不確実性を含めた情報伝達が重要であることが示唆された。また、2014年8月3日、2015年5月29日ともに、噴火を予知できなかったことについて、2015年桜島の噴火警報を事例もまじえ、住民と意見交換を行った。マグマの上昇（貫入）については、地震の頻度や震源移動、傾斜計などによる地殻変動、火山ガス組成の変化などで、ある程度把握することが出来るが、一時停止や再上昇、活動の継続性などの予測は困難であることについて、これまで聞く機会がなかったとのことであった。専門家は現状の限界についても積極的な発信が求められている。

2015年4月7日以降、蔵王火山御釜付近が震源と推定される火山性地震が増加し、13日に火口周辺警報(火口周辺危険)が発表された。4月14日、行政の観光課のコメントとして「(エコーラインの冬期閉鎖からの開通を前に) でばなをくじかれた」「蔵王山が噴火する火山との認識はなかった」との報道があった。著者らは、観光関連業従事者(宮城蔵王9名、山形蔵王5名)を対象に警報の受け止めに関する聞き取り調査を2016年1月13-15日に実施した。結果、蔵王山が火山であるとの認識は浸透していたが、噴火は過去の出来事であり、実際に、噴火が起こり得るとの認識には乏しく、2014年秋の蔵王白濁の報道以降の火山情報(警報)を、驚きと戸惑いで受け取っていた。専門家や報道を通じての火山情報の発信については、風評被害を心配する意見もあったが、一方で、顧客からの問い合わせに対して回答を行いたいという動機から、専門家からの説明を求める意見も複数あった。2015年の噴火警報に関する情報入手については、行政、マスメディアの回答が多かった。行政からは回覧を通じて説明会や資料が届くことと、マスメディアは迅速性が理由であった。情報入手元として、研究者や気象庁については馴染みがない印象であった。また、噴火対応意識については、噴火予測が可能な前提での回答もあった。

4. 火山防災情報に関する質問紙調査

詳細は割愛するが、聞き取り内容をもとに、いくつかの属性ごとの、火山および火山防災に関する意識調査を調査した。蔵王火山周辺の観光関連業者を対象とする郵送による質問紙調査は2016年3月22日に発送を行い、7月20日までに回収された80件を解析した(Kuri et al., 2018)。インターネット調査は、2016年3月7-9日に400件、2016年8月3-5日に追加で200件の調査を実施した(投稿準備中)。

本稿では、火山被害意識(図-2、図-3)、噴火予知への印象(図-4)と情報元への信頼度(図-5)に注目する。観光関連業者では、暮らしや生計への被害への意識が大きいことが示された(図-2、図-3)。火山研究者・気象庁はおおよそ半分程度が信頼しており、行政・消防などは半数弱が信頼している。マスメディア・ソーシャルメディアはその下位となる。ソーシャルメディアへの信頼度は必ずしも高くはない。噴火予知について、約3割が数日前に、約2割は数か月前に可能と考えていた。

5. 専門家への情報アクセスと不確実性(空振り)の許容

勉強会当日の議論は、元気象庁職員の小原田氏からの話題提供内容も含めて議論が行われた。気象庁からの災害情報発信が行政のみならず、住民向けも対象とし、避難行動に直結することを背景的目的としているが、専門家からの情報発信を行う上で、(1)空振り許

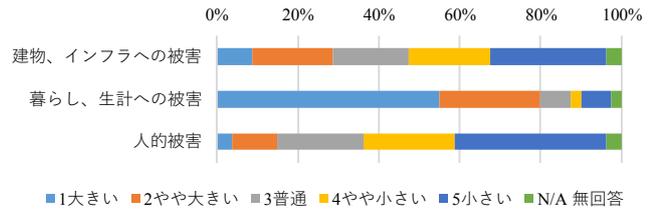


図-2 火山被害意識 (観光関連業者：郵送)

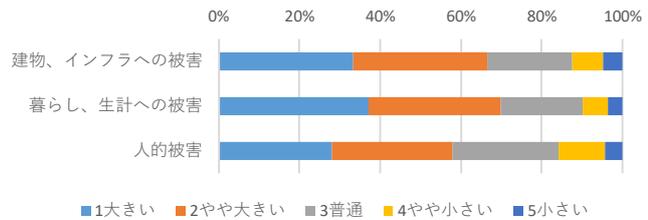


図-3 火山被害意識 (インターネット調査)

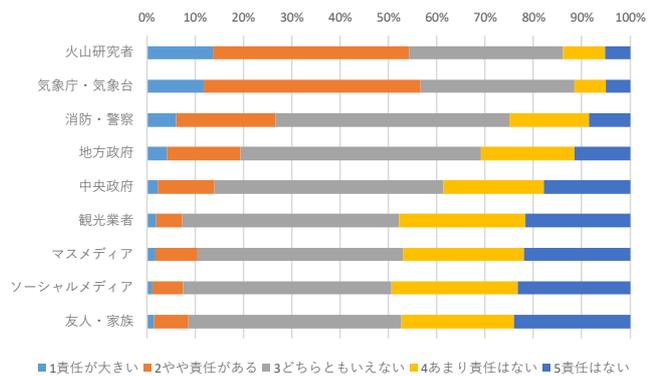


図-4 情報元への信頼度 (インターネット調査)

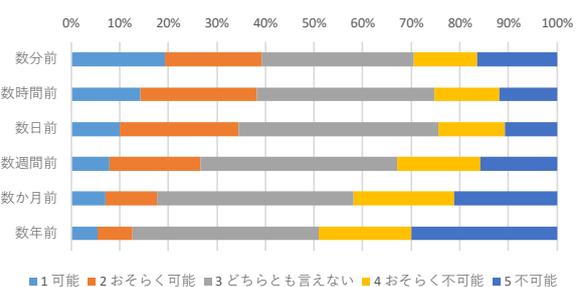


図-5 火山噴火予知への印象 (インターネット調査)

容社会をどうつくるか、(2)予測できると思っている人が多い状況をどうするのか、(3)情報の出し方をどうするのか、主に3つの論点が提示された。

この3つの論点は、以降の勉強会でも繰り返し議論され、不確実性がある以上統一見解の発表が困難な中で、幅のある情報であっても、情報発信を一元管理し、繰り返し情報発信を行い、情報が更新されることに馴染んでもらうことで、間接的に、予測の困難さや、情報の空振りへの対応となることなどの意見へとつながった。

参考文献

- 早川由紀夫 (2003) インターネット・ホームページに即時公開記録した有珠山 2000 年噴火とリスクマネジメント. 群馬大学教育学部紀要自然科学編, 51, 87-101.
- 早川由紀夫 (2004) テレビ報道にみる三宅島 2000 年噴火危機-火山専門家・行政官・ジャーナリストの発言, そして住民の声-. 群馬大学教育学部紀要自然科学編, 52, 73-101
- 廣井脩, 中森広道, 川端信正, 後藤嘉宏 (1992) 火山噴火の予知と報道: 1986 年伊豆大島噴火と 1991 年雲仙普賢岳噴火のケーススタディ, 東京大学社会情報研究所, p153, 1992.
- 小山真人(2005) 火山に関する知識・情報の伝達と普及-減災の視点でみた現状と課題-, 火山, 50 巻特別号「火山学 50 年間の発展と将来」, S289-S317.
- Kuri M. (2016) Science communication for hazard with scientific uncertainty: in the case of volcanic activity, *Journal of Disaster Research*, Vol. 11, No. 4, p707-719.
- Kuri M., M. Sakamoto, N. Maki (2017) Background of Rapid Evacuation of the 2015 Eruption and Education for Disaster Prevention by Residents on Kuchinoerabujima volcano, *Journal of Natural Disaster Science*, Volume 38, Number 1, p49-64.
- Kuri M., A. Donovan, A. Suppasri, T. Torayashiki (2018), A response for the volcanic information from tourism: a case study of Mt. Zao 2015 volcanic warning, *Journal of Disaster Research*, (accepted).
- 岡田弘, 宇井忠英 (1997) 噴火予知と防災・減災. 火山噴火と災害, 宇井忠英 (編), 東京大学出版会, p79-116.
- 岡田弘 (2008)有珠山 火の山とともに, 北海道新聞.
- Sakamoto M., M. Kuri, M. Iguchi, N. Maki, T. Ichiko, N. Sekiya, H. Kobayashi (2016) Disaster Governance in Disaster Management Planning -Analysis of the Evacuation Planning Process for Kuchinoerabujima Volcano Eruption-, *Journal of Natural Disaster Science*, Volume 37, Number 2, p105-117.
- 山里平 (2003) 火山活動の監視と社会への情報伝達, 火山, 48, p115-119,2003.
- 山里平, 大賀昌一, 大工豊, 舟崎淳, 松島正哉, 内藤宏人, 菅野智之 (2004) 気象庁による火山活動度レベルの公表, 火山, 49, p217-222.
- 山里平, 舟崎淳, 高木康伸 (2013) 気象庁の火山防災業務, 防災科学技術研究所研究資料, 第 380 号, p9-15.