

2000年有珠山噴火から20年

—次期噴火に備える



宇井 忠英 (うい ただひで)

北海道大学名誉教授、理学博士

東京大学・米国オレゴン大学・山形大学・神戸大学を経て1994年4月から北海道大学大学院理学研究科教授。2000年の有珠山噴火当時は気象庁噴火予知連絡会委員・北海道防災会議専門委員。04年に大学を定年退職後はNPO法人環境防災総合政策研究機構に所属して火山噴火や地震の防災啓発活動に従事。著書『火山噴火と災害』（東京大学出版会）ほか。

2000年に発生した有珠山の噴火（図1）から20年が経過しました。過去の噴火履歴から判断すると、次期噴火が近づいているかも知れません。本稿では2000年噴火の終息後に進められた様々な噴火対策事業を紹介し、今後の課題を述べてみます。

有珠山麓の人々を守る砂防施設

1977-78年の有珠山噴火では、噴出物が降雨により流される火山泥流（土石流）が発生して3名の犠牲者が出ました。噴火終息後に山腹から山麓にかけて多数の砂防堰堤や遊砂地と流路工が作られました。

2000年噴火でも火山泥流が火口から直接流れ出して洞爺湖温泉市街地西部で氾濫しましたが、砂防堰堤と流路工があったので災害を軽減できました。2000年噴火の終息後には、洞爺湖温泉街の一部で立ち退きを実施して次期噴火に備えた大規模な遊砂地が作られました。

火山泥流は噴火により生じた砂礫と水が混ざった流れです。その破壊力を軽減する目的で作られた砂防堰堤は火砕流には逆効果を生んでしまうことがあります。火砕流が砂防堰堤のような障害物に衝突すると、

火砕流に含まれている軽石が破碎して中に閉じ込められている火山ガスが噴き出し、火砕流の勢いを増してしまうからです。

噴火に強い道路網作り

2000年噴火で避難が始まった際に、長流川^{おさる}にかかる道路橋が少ないことや国道の道幅が狭い箇所があるなどで、激しい渋滞が発生しました。噴火中に海岸部と洞爺湖温泉を結ぶ国道230号には、断層や火口が生じて使用不能となりました。高速道路も洞爺湖虻田インターチェンジ付近が地盤の変動と噴石の飛来により、大きく損傷しました。海岸沿いの国道37号が閉鎖されたため、大幅に遠回りになるう回路を通らざるを得ない事態も発生しました。

国道230号は、大地の変動を受けなかった西側に2本のトンネルを掘削して移設されました。トンネルの片側には緊急避難に活用できる歩道が設けられ、噴火により損傷した洞爺湖温泉街の下水路が歩道下に併設されました。洞爺湖側のトンネル出口は、火砕流の進入を防ぐために山頂方向とは直交する向きに設計され、出口から少し内部に入った地点に、徒歩で緊急避難できる安全地帯が設置されました。

長流川を橋で渡る伊達市の市道を新設して、室蘭方向に緊急避難する車両の流れが良くなる配慮が行われ



図1 伊達市役所屋上から見た噴火開始直後の有珠山

ました。虻田市街地や長万部方向でも、国道37号の道幅が狭い箇所の拡幅が進んでいます。洞爺湖北岸を通る道道を拡幅し新たに2本のトンネルを含む道路を新設して、火砕流などのリスクがある場所を通らずに伊達・室蘭方向に向かう路線が完成する予定です。

噴火に強い公共住宅・拠点病院・学校・避難所作り

高台に新設された洞爺湖町の町営団地は、山頂噴火で火砕流が発生した場合でも建物内部に進入するリスクを減らすことを意図して、建物の長手方向を山頂に向け、山頂に面した壁面に窓などの開口部が少ない設計になっています。

77-78年噴火の際に断層変位で大きく損傷した洞爺協会病院の建物は2000年噴火でも亀裂を生じたため、安全な海岸部の虻田本町側に移転して、引き続き地域の拠点病院の役割を担っています。

洞爺湖温泉小学校は、火砕流や噴石に被災するリスクがない月浦に移転新築されました。内部は避難所として利用することを考慮した設計になっています。

災害発生時に開設される避難所は過密状態になり、衛生環境が劣悪なことが多く災害関連死が発生しがちです。段ボールベッドや間仕切りの導入、乳幼児同伴者や要支援者向けの別室の確保、ペット同伴家族用の避難施設の準備など全国各地に先行事例があります。有珠山噴火の際には避難が長期化するケースが多いので、これらの対策を進めることが望まれます。

防災センターとビジターセンター

2000年噴火が発生したとき、政府機関の現地対策本部が伊達市役所を占拠したような状況となり、行政機能に甚大な影響を生じてしまいました。噴火終息後に老朽化していた消防庁舎の移転新築を兼ねて伊達インターチェンジに近い場所に消防・防災センターが新設されました。平素は防災展示室と

100名近くが集まれる研修室として運用し、緊急時には現地対策本部に短時間で衣替えできる設計になっています。洞爺湖温泉小学校が移転した跡地には、国立公園のビジターセンターが新設されました。

有効性が実証された火山ハザードマップ

有珠山のハザードマップ（防災マップ）が初めて作成され全戸配布されたのは1995年でした。ハザードマップは、2000年噴火の際に住民の避難区域を設定する判断材料として活用され、死傷者を出さずに済ませた要因の一つとなりました。

2000年噴火で生じた火口域がハザードマップの想定から若干外れていたことや、火口域が隆起して地形が変わってしまったことを踏まえて、ハザードマップの改定版が作成配布されました。また火山防災ビデオも制作されました。

2000年噴火で火山のハザードマップの有効性が認識され、各地の活火山でハザードマップが作られるようになりました。噴火直前に予知情報が流れ、ハザードマップを用いて住民の事前避難が進められたため、死傷者を一人も出さずに済んだことは、中学校で使われる理科の教科書でも紹介され（図2）、ハザードマップを活用した避難の重要性が説かれています。

タイムラインの手法にはそぐわない火山の噴火

昔に比べると天気予報の精度は格段に向上しています。例えば台風の襲来や梅雨前線の活動に伴う雲の動きを気象衛星で常時捉え、降水量をレーダーで監視し、スーパーコンピューターを駆使して数日以内の天気の予測が行われています。この情報はテレビやスマホを



図2 教科書で紹介された改訂版の有珠火山ハザードマップ（東京書籍新編新しい科学3）

通じて市民に常時伝わり、気象災害に備えられるようになりました。年々各地で発生する気象災害は時間の経過を追って何が起こりそうか予測が可能なので、防災行政機関が時系列を追った災害対応行動を、先手を打って開始するのがタイムラインと呼ばれる手法です。

多くの活火山の噴火は数十年ないし数百年に一度しか起こりません。過去に噴火を起こした証拠は噴出物として残っているので、どういう現象が発生しどこまで影響が及んだかは判断できます。しかし、リアルタイムの観測で噴火を引き起こすマグマの地中での挙動を捉える手法は、未だ基礎研究の途上にあります。従って、20世紀に4回も噴火が発生した有珠山といえども、タイムラインの仕組みを導入するのは困難です。

噴火警報・噴火警戒レベルが抱える課題

気象庁は2007年12月から各活火山で順次噴火警報の発表を開始しました。レベル1（活火山であることに留意）からレベル2（火口周辺規制）、レベル3（入山規制）、レベル4（避難準備）、レベル5（避難）までの5段階のレベル情報が付いており、有珠山では2008年6月から運用が始まりました。

各地の活火山で噴火警報が運用され始めて以降に発生した噴火では、観測データの解釈に時間を要してしまい、災害が発生してからレベルが上がるという事態が繰り返されています。噴火警報は人々の行動を特定した明快な情報発信のように見えますが、観測データからレベルを判断して事前に発信するのは難しいのです。噴火警報は火口が山頂にあり、山麓に住民が居住していることを想定していますが、有珠山は火口の位置が特定できず、居住地や観光客の行動範囲が火山に接近しているので、レベル表示は実態に合いません。



火山防災協議会

火山を囲む各自治体・北海道開発局・北海道・気象台・消防・警察・自衛隊・火山専門家等からなる火山防災協議会では、ハザードマップと噴火警戒レベルに対応した避難計画を作ることが協議事項となっています。

有珠山防災協議会では現地研修が毎年行われています。防災力を向上するためには、マニュアル作りに留まらず、協議会の構成員が参集して過去の噴火災害の実態を知る研修を行い、作成した資料に基づいて災害発生に備えた訓練を年々繰り返しておくことが肝心です。

市民防災講座などの住民啓発事業

ハザードマップを作って配布すれば住民や事業者向けの火山防災対策が済んだ、とは言えません。日々入ってくる多様な情報に紛れて、噴火への対応方法は身に付かないからです。伊達市では毎年の定例行事として市民防災講座を開講し、市民向けの現地見学会も行っています。また市の広報誌には年2回防災記事を掲載しています。昨年から集落の自主防災組織と連携して、次期噴火に備えた学習会が地区の集会所で開かれるようになりました。病院や福祉施設など特定の事業所に誘い掛けての防災研修会も開催されています。

住民の方々に向けて多様な啓発活動を展開し続けることによって、火山の知識を身に付けた人々を増やす努力が欠かせません。

火山防災教育が抱える課題と火山防災副読本

小中高校の教科書は文部科学省の検定を受けた全国共通の内容なので、地域の活火山に対応した防災教育には不向きです。公立学校の教員が定期的に異動するのも、地域に合わせた防災教育を継続する上での障害になっています。こうした課題を軽減するために、教育委員会が教員を対象とした防災研修を制度化することが望まれます。

2000年噴火が終息した後に、北海道開発局の支援を受けて小学生用と中学生用の火山防災副読本を作成す

図3 有珠山副読本“火の山の響”を使った授業
(2004年5月洞爺湖温泉小学校新校舎にて)

る検討会が立ち上がりました。検討会には現職の理科や社会科の教員の方々にも加わっていただき、教員でないと気が付かない多様な意見を得て完成しました。

副読本は有珠山周辺の各校に配布され、それを活用した授業が幾つかの学校で進められました(図3)。その後有珠山での事例を見習って、樽前山、焼岳(長野・岐阜県)、磐梯山(福島県)、肘折カルデラ(山形県)などの活火山で副読本が作られています。

有珠山と樽前山の副読本は、pdfファイルが国土交通省北海道開発局苫小牧河川事務所のホームページからダウンロードできます*。

洞爺湖有珠山世界ジオパーク

2000年噴火では洞爺湖町の町営団地や町営浴場、国道の橋梁、菓子工場、幼稚園などが被災しました。これらを噴火遺構として保存し、多くの人々に噴火災害の様子を現場体験してもらい集客力の増加にも寄与する構想が、まだ噴火の継続中に火山研究者から提案されました。この考え方を取り入れて洞爺湖有珠山エコミュージアムが創設され、来訪者の安全対策を現場に施した上で解説看板も設置されました。

2007年に日本でもジオパークを作る構想が始まりました。ジオパークとは地球を学び丸ごと楽しむ場所で、ヨーロッパが発祥地です。現在、国内に43カ所の日本ジオパークが認定され、その中の洞爺湖有珠山を含む9カ所は、ユネスコが認定する世界ジオパークになっています。億年単位の長い地球の歴史に視点を向けているケースが多い中で、洞爺湖有珠山世界ジオパークは、最近100年余りで繰り返された大地の変動を学び災害に備えるというユニークさがあります。

有珠火山マイスター

有珠山周辺に在住して有珠山の噴火と災害を来訪者に語りかけるのが有珠火山マイスター(図4、右の人物)です。認定審査に合格した54名が多様な活動を自主的に行っています。御嶽山の長野県側でもこの制度に近い仕組みが動き始めています。



図4 ジオパークで活躍する有珠火山マイスター

縮小された北大有珠火山観測所

2000年噴火の際には岡田弘教授が率いる5名の北海道大学有珠火山観測所員に加えて、札幌の北大理学研究科や道立地質研究所(当時)の火山地質研究者などが現地対策本部に参集して、記者会見で現況解説を行い、行政機関等への多様なアドバイスに当たりました。

その後、大学の状況は様変わりです。国、公立大学法人法の定めに基づく国公立大学の独立法人化に伴い、文部科学省による運営の助成は年々減少し、短い年月で世の中に役立ち、国際的にも通用する成果を出すことが求められるようになりました。こうした体制の中で、いつ噴火が発生するか見通しが立たない火山の基礎研究分野を維持するのは困難です。有珠火山観測所には有給の常勤スタッフは皆無となり、定年退職者がボランティアとして居られるのみです。

まとめ

火山のハザードマップや砂防施設が整い、噴火警報が出るようになっていても、火山防災対策は万全ではありません。火山災害の軽減を目指して、防災対応に関わる行政職員のみならず、火山山麓に暮らす住民や事業者、そして教員が火山に関しての知識を深め、噴火時の対応行動を身に付ける努力を継続する仕組み作りが欠かせません。

*

https://www.hkd.mlit.go.jp/mr/tomakomai_kasen_keikaku/tn6s9g0000001o6g.html