

巻頭言

# 噴火警戒レベルと日本の火山の今

---

京都大学名誉教授  
石原和弘

---

近年、スマートホン、ライブカメラやドローンなどで撮影された噴火映像がTV報道やインターネットで即時的にながれ、多くの人々が噴火を目にする機会が多くなり、火山活動や噴火警報や噴火警戒レベルなど火山情報に対する関心が高まった。また、2011年の東北地方太平洋沖地震(M9)以降、大地震と火山活動との関係にも関心が高まっている。しかし、解説や議論の中には火山現象や噴火警報についての誤解も見受けられる。いくつかの話題について私見を述べたい。

## 2011年巨大地震は火山活動を活発化させたか

過去70年間について各年に噴火した火山の数を数えてみると、少ない年で3火山、多い年には10火山、平均すると5火山で噴火が発生している。

最近に注目すると、噴火した火山の数は2009年の6火山をピークとして減少し始めて2011年の巨大地震発生後の2013年まで減少傾向をたどり、平均を下回った分を取り戻すように2014年から増加に転じ、2015年には8火山で噴火が発生した。確かに最近2年間に噴火した火山の数は平均を上回っている。しかし、2011年の巨大地震前後4年半に噴火した火山の数を比べてみると、地震前が9火山で地震後が10火山であり、噴火した火山数に大差はない。

2011年の巨大地震発生直後から関東・中部地方を中心に火山の近傍で地震が多発、富士山などいくつかの火山ではM4~6クラスの有感地震が発生した。不思議なことに、巨大地震の震源域に近い東北地方の大半の火山や、2014年に噴火した御嶽山では地震活動の活発化は認められなかった。火山近傍で多発した地震の震源や波形など調べてみると、必ずしも火山性地震の特長を備えていない。例えば、浅間山で多発した地震は、噴火に先立ち増加する低周波の火山性地震、B型地震ではなく、構造性地震と同じ特長を有するA型地震であり、しかも、震源は火口から外れた山腹である。火山で頻発した地震は、火山

地域以外で発生した顕著な地震活動と同様に急激な地殻変動により励起された構造的な地震と考える方が妥当であって、巨大地震が火山活動を活発化させた証拠と決めつけるのは短絡的である。

巨大地震後に噴火を開始した西之島、硫黄島、阿蘇山や口永良部島は震源から1000 km以上離れている。3.11巨大地震が近場の火山ではなく、遠方の火山噴火を励起したとすると、そのメカニズムは一体どのようなものであろうか。

### 大地震は火山噴火を引き起こす？

1707年の宝永地震に続いて発生した富士山宝永噴火や有感地震が頻発すると噴火する有珠山の事例などから、漠然と大地震は噴火を励起すると信じている人も多いようである。

「巨大地震は噴火を誘発する」等の話題に関心が集まるのは、(1) 不可解な現象に直面すると、何らかの因果関係を見出し道理付けすることによって心の安定を求めようとするのは人間共通の心理であり、(2) 地震と火山噴火は共に地下で発生する現象であることから、大地震により地殻応力が変化してマグマが絞り出される、震動がマグマを揺らして発泡が起きて噴火が起きるといった説明は明快で受け入れやすい、また、(3) 著名な火山学者、地震学者が主張、解説する説である、といったことであろう。

加えて、大地震が火山を噴火させる事はあってもその逆はない、という暗黙の前提がある。しかし、現実はどうであろうか。大地震と火山噴火が頻発した貞観年間に注目すると、青木ヶ原溶岩を噴出した富士山の貞観噴火(864年)の4年後、868年に播磨・山城地域で大地震、翌869年には三陸地方を大津波が襲った貞観地震が発生した。最近の4半世紀を振り返ると、2011年1月霧島新燃岳の約300年ぶりの本格的マグマ噴火開始の44日後に東北地方太平洋沖地震が発生した。2000年3月有珠山、同年6月末には約2500年ぶりとなるカルデラ形成に発展する三宅島の火山活動が始まり、同じ年の10月にM7.3の鳥取県西部地震が発生した。1991年5月から雲仙普賢岳では約200年ぶりの本格的マグマ噴火が始まり、その後1993年7月にM7.8北海道南西沖地震、1994年10月にはM8.2北海道東方沖地震、更に1995年1月にはM7.3兵庫県南部地震と大地震が続発した。近くは2014年秋から始まった阿蘇山の20数年ぶりのマグマ噴火が続く中、2016年4月半ばから熊本を中心に九州中部で顕著な地震活動が発生した。「大地震は火山噴火を引き起こす」に振り回されるのは、地震や火山現象の理解不足からくる思い込み、迷信の類であるというのは言い過ぎであろうか。

### 火山噴火予知とは

火山噴火予知といえば、地震予知と同じように、噴火の発生を言い当てることと考える

人が多いようであるが、似て非なるものである。世界の火山国では、噴火予知は科学的課題というより、減災に係る「社会的行為」であるという認識が強い。1973年の火山噴火予知計画の建議では、「火山噴火予知の1日も早い実用化をはかるためには、火山学全般の基礎研究の充実をはかると同時に、その成果を実際の業務に取り入れるよう、大学と気象庁の連携を緊密にする」と述べ、気象庁が1965年に業務として開始した火山情報の質の向上を主要な目的の一つとしている。1987年に国立大学火山研究者グループが出版したパンフレットでも、「火山噴火予知の最大の目的は、その発生を予知し、危険区域外に避難することによって、人的被害を最小限に食いどめることです」と説明している。

マグニチュード4以下、あるいは震度4以下の地震で人が命を落とすことは稀であるが、火山では、規模の大きな噴火より、前兆が軽微で、予測し難い小規模な噴火で人命が失われる事例が多い。

1979年阿蘇山では測候所から臨時火山情報が発表され規制はなされていたものの、観光客14名が死傷し、1991年雲仙普賢岳では測候所と火山噴火予知連絡会が火砕流に対する嚴重な警戒を繰り返し呼びかけたが、火砕流が流れ下る地区に留まっていた報道関係者ら43名が犠牲になった。当時は、市町村が「危険区域」を指定する根拠となるハザードマップが整備されていなかった。わが国では、研究者が1970年代からハザードマップの作成に取り組んだが、経済活動が制限されるという理由で社会に受け入れられず、国として火山のハザードマップ作成指針を公表したのは1992年である。

### 日本の火山防災体制と噴火警報

2000年秋に富士山の地下10数kmで低周波地震が多発したことを受けて、ようやく政府と地元はタブー視されていた富士山のハザードマップ作成と観測研究体制の整備に着手し、これを契機に火山防災に関する全国的な取り組みが開始された。

一方、火山噴火予知計画の建議を受け、気象庁は2003年から火山の観測研究体制が整備された火山で火山活動を6段階で評価する火山活動度レベルの試行を開始した。試行結果を踏まえて、気象庁は2007年12月に気象業務法を改正、わが国の110(2007年当時108)のすべての活火山を対象とした噴火警報業務を開始した。その後の災害対策基本法、活動火山対策特別措置法の改正により、火山防災における噴火警報の位置づけや火山防災協議会の設置、都道府県、市町村、国の出先機関及び集客施設の管理者等の役割が定められた。

噴火警報は入山規制や住民の避難等のきっかけとなるもので、気象庁はいわば火山防炎行動のスターターである。入山規制や避難指示などの責務・権限は市町村長にある。気象庁以外の者による警報の発表は禁止されていて、火山噴火予知連絡会長といえども警報を発することはできない。噴火予報、火口周辺警報及び噴火警報の3種が基本となり、火山

のハザードマップが整備された火山では自治体等と協議して、5段階の噴火警戒レベルが逐次導入されている。レベル1～3は主として登山者や観光客など入山者を対象とし、レベル4～5は居住地域に危険が及ぶ事態が迫っていることを住民に知らせる情報である。

### 2014年御嶽山噴火と噴火警報

噴火警報導入当時、火山噴火予知連絡会委員経験者から「気象庁には火山専門家がない。噴火警報は無理」といった懸念が示されたが、2014年9月にそれが現実となった。9月27日正午頃に御嶽山で噴火が発生し、山頂周辺に滞在していた人々のうち63名が犠牲になるという大惨事が起きた。犠牲者の数は、20世紀最大の噴火、1914年桜島大正噴火を上回る。

9月10日昼ごろから御嶽山の山頂付近で火山性地震が多発し、気象庁は11日朝に解説情報第1号を発表した。火山性地震が多発しているものの、振幅が小さい、火山性微動は発生していない、地殻変動が認められないことから、噴火が起きても影響範囲は火口のごく近傍に留まると判断し、噴火警報を発表しなかった。火山性微動や地殻変動が起きていないことは噴火発生を否定する根拠にはならないのであるが、噴火に否定的な印象を与える観測事実を併記したことにより、情報の受け手側に噴火の危険性は低いとのメッセージを発したことになる。

その後、火山性地震の発生頻度は減少したものの、振幅は増大傾向を示し、低周波の火山性地震、B型地震が発生し始めた。この状況は噴火の可能性が高まったと考えるのが火山学の常識である。以前であれば、地震が多発した段階で現地調査に向かったところであるが、地震計に加え、傾斜計やGPS、監視カメラが整備されたことによって、気象庁内においても火山活動が把握できるとの錯覚に陥ったのであろうか。

噴火しそうだという確信が持てない段階では噴火警報は出せないという意見もある。一見もっともに聞こえるが、噴火警報の目的と意義が理解できておらず、そのような認識では噴火警報業務は遂行できない。噴火警戒レベルを設定している活火山の地元関係者は噴火警報が噴火予知情報ではないことを承知して受け入れている。何らかの異変が観測された時、噴火しないという確信が持てない場合は一旦噴火警報を発表し、現地調査や追加観測を行い、その結果を踏まえて警報を解除、あるいは警報を維持するなどの判断を速やかに示すべきである。火山業務は、発生後の迅速な対応が求められる緊急地震速報や津波警報と異なり、噴火が発生する前の対応が重要である。気象庁がこの業務上の本質的違いを認識して、火山専門職員の育成に努めなければ、噴火警報業務の遂行はおぼつかない。

## 2015年口永良部島噴火と初の噴火警戒レベル5

屋久島西方沖にある口永良部島新岳は、2015年5月29日午前9時59分に爆発、噴煙は9 km 以上まで上昇し、噴火開始直後に火砕流が発生、北西斜面に噴出した火砕流は谷にそって流下、約2.2 kmの向江浜の海岸に1分ほどで到達した。幸い、前年8月3日の噴火後、気象庁は、地域防災計画のハザードマップを踏まえて火口周辺2 km と火砕流の危険があるとされた向江浜を含む西海岸を警戒範囲とし、屋久島町は立入禁止の措置をとっていたために犠牲者が出る事がなかった。気象台は10時7分に噴火警戒レベルを3から5（避難）に引き上げた。それを受けて10時20分屋久島町は避難指示を発令した。住民らは事前の打ち合わせ通り、一旦、新岳の北西約5 km の番屋ヶ峰に集合した後、町営フェリー、鹿児島県防災ヘリコプター、巡視船と手持ちの漁船で屋久島に向け避難した。

円滑に避難が行われたのは、それなりの理由があった。(1)1997年制定された地域防災計画でハザードマップや避難計画が策定され、行政と住民が参加した避難訓練が繰り返されてきたこと、(2)前年8月の噴火で山頂付近の観測点は壊滅したものの、火山ガスや地殻変動の観測から、爆発力の大きな噴火の発生が予想されたこと、(3)噴火の6日前に震度3を観測する地震が発生し、噴火が切迫しているとの認識のもとに、鹿児島県庁では関係機関の間で、現地では役場職員、気象庁職員と口永良部島住民の間で、噴火が発生した時の対応を確認していたことなどがあげられる。

御嶽山噴火との対比で言えば、気象庁が職員2名を交代で口永良部島に常駐させ、大学等と協力して二酸化硫黄の放出率測定などを継続したことは特筆される。即ち、二酸化硫黄の放出が2014年12月から増大、噴火発生まで1日数千トンと高いレベルを保っていることが明らかになり、地震活動は低下したものの、爆発的噴火の可能性が高い状態が維持されていることが確認された。

人的被害を出さないための噴火予知はそう簡単ではない。火山情報を出す側と情報の受け手側の意思疎通が不可欠である。特に、過去半世紀の噴火による犠牲者の大部分は観光や登山、取材などで訪れた、地元住民に比べて火山噴火の実態と危険性についての認識が希薄な人々である。国、気象庁や自治体がどのような火山対策をとろうとも、安全に火山を楽しむことできるか否かは当人次第であり、学校や社会で火山現象と活火山での危険について学習する機会を設けることが最も重要であると考えられる。