

# 火山噴火予知の現状と課題

— 地域防災との関わりにおいて —

火山噴火予知連絡会会長・東京大学名誉教授 藤井 敏嗣



## 1. はじめに

最近、火山活動が活発化しているのではないかということがマスコミ等で話題になっていますが、現時点では火山が活発化していることを示す明瞭なデータはありません。

例えば、わが国で年間に噴火する火山は3火山から8火山の間でばらついていて、最近数十年間では、その傾向は変わっていません。年間噴火火山数という意味では活発化しているということはないのです。

「活発化」ということを規模の大きな噴火が増えるという意味で捉えても、この100年近く大規模噴火が発生していないという点からも、まだ活発化していないというべきでしょう。むしろ、19世紀以前には、富士山宝永噴火並みかそれ以上の規模の噴火が毎世紀4～6回は発生していたのに、20世紀には、1914年の桜島大正噴火、1929年の北海道駒ヶ岳噴火しか発生していないことを考えると、今後は規模の大きな噴火が増える可能性が高いという意味で、わが国の火山活動の活発化はむしろこれからでしょう。火山活動の活発化に備えて、火山噴火予知の現状について述べ、火山防災のために何が必要かを考えます。

## 2. 短期的火山噴火予知の現実

火山活動に関する情報は気象庁が発信することになっています。2007年12月に気象庁が業務法を改訂し、火山活動の観測に基づいて、一般の活用に適合する火山活動の予報・警報を発することになりました。これを受けて、火山噴火は予知して当然と受け止められている方々も多いようです。警報が出されずに噴火が発生すれば、それは観測に当たっている気象庁あるいは大学の火山研究者の怠慢とみなす人々もいます。

しかし、火山噴火予知は未だ研究レベルであり、噴火を予知することは一般的には困難なのです。ただし、比較的噴火の頻度が高く、噴火の前にどのような現象が生じるのか把握できている場合には、事前に噴火の発生を予測して、避難勧告等の情報発信を行うことは不可能ではありません。

例えば、有珠山では1977年まで、江戸時代以降、ほぼ数十年間隔で噴火を経験してきました。通常、有珠山では、地震活動はあまり活発ではありませんが、過去7回の噴火では、いずれの場合も噴火の前に有感地震が群発することが知られていました。したがって、2000年3月に有感地震が群発した際には、噴火の発生が予測され、これにもとづいて関係市町村長が避難勧告、避難指示を行ったのです。被災予想区域から住民1万6千人が避難した後の3月31日正午過ぎに噴火が発生しました。事前の避難が功を奏して、噴火による負傷者や死者は発生しませんでした。

しかし、群発地震発生時には噴火時期が明確に予想されていたわけではありませ

---

した。ヘリコプターなどからの観測によって、山体に亀裂が発見されるなど、ある程度噴火が切迫していることが分かったものの、噴火までの猶予時間については決め手がなかったのです。過去の事例では、有感地震が発生してから32時間で噴火に至った場合もあったし、数週間後に噴火した例もありました。

一般的には、避難後1週間たっても噴火が発生しなかった場合は、しびれを切らした住民が避難指示を振り切って自宅に戻り、被災するという事態が発生してもおかしくありません。2000年噴火の場合は、有感地震発生から3日後に噴火に至ったので、避難した住民から特段の不満の声はありませんでした。有珠山2000年噴火は火山噴火予知の成功例として語られることが多いのですが、ある意味、薄氷を踏む思いの防災対応だったのです。

1955年以来、ほぼ連日のように爆発的噴火を行っている桜島では、地震計や傾斜計、伸縮計という各種の高精度の観測装置で噴火に至る過程をこれまで何千回となく観測してきました。このため、今ではこれらの観測装置を使って、噴火の前兆を確認し、数時間程度の範囲内で爆発的噴火の発生を予測することができます。的中率は9割以上といってもよいでしょう。

しかし、上にあげた2例はむしろ例外的です。火山によっては、噴火前に生じる現象も様々で、噴火のたびに異なる現象が起こることすらあるのです、また、地震計などの観測機器が発明されたのは、およそ100年ほど前なのですが、それ以降には噴火をしたことがない火山も少なくありません。このような火山では噴火前の観測データがありませんから、噴火前にどのような異常現象が観測されるのかは、必ずしも明確ではありません。類似火山の観測例から類推するほかないのです。この意味で、活発な活動を続けている桜島火山の存在は、火山噴火予知研究を進める上で大変貴重な火山なのです。

### 3. 中・長期の火山噴火予知

ある火山が、いつ頃噴火するか、数十年後にはどのような活動をしているかなどが分かると土地開発などにも活用する事はできますし、防災対策も効率的に準備する事ができます。しかし、このような中・長期の予知は短期的予知以上に困難です。この理由は、火山噴火は多くの場合、大変不規則に発生するからです。

例えば、富士山では、奈良・平安時代には数十年おきには噴火を繰り返していましたが、1707年の宝永噴火を最後に300年以上噴火していません。このように、千年スケールで見ると、噴火間隔は不規則ですが、奈良・平安時代の数百年間は数十年おきに噴火するなど比較的規則的でした。しかし、百年スケールでみても噴火が不規則な例として、浅間山があげられます。

浅間山は1940年代から60年代にかけては、毎年、活発に噴火を繰り返し、1年間に400回を超えるような噴火を行っていた時期もあります。まさに現代の桜島のような火山でしたが、1973年の噴火以降は10年に1回程度しか噴火しないような火山に変わってしまいました。このように噴火の頻度が低くなると、噴火に先立つ異常データを十分に蓄積できないので、噴火前にどのような異常現象が発生するか、どのくらい前に表れるのか明確にいうことは困難です。短期的予知も難しくなるのです。実際、1960年代は地震発

---

生のパターンから噴火を予測することができ、その的中率は高かったのですが、1970年代以降、その規則性は変化し、正確な予測も困難になりました。

しかし、明確にいつ噴火をするかを言えなくとも、平常時から観測を継続していれば、火山の活動度が高まっていて、噴火に至る可能性があることを把握できるケースは少なくありません。

## 4. 噴火警戒レベルについて

気象庁が、現時点で37火山に導入している噴火警戒レベルは、先にも述べたように、火山噴火予知に関する学問水準がまだ不十分な状況で導入されたものですから、噴火予知情報というより、むしろ防災情報であると理解すべきです。しかし、多くの人々は、予知が可能となったから噴火警戒レベルが導入されたと誤解していることも事実ですから、情報の発信にあたる気象庁は、この現実の周知に努力すべきです。

2014年9月27日には御嶽山で突然の水蒸気噴火が発生し、戦後最悪の火山災害となる63名の犠牲者が発生しました。この噴火に先立ち、9月10、11日には1日50回を超える微小な地震が発生しましたが、気象庁は、火山観測情報で地震回数が増えていることを地元自治体等に連絡したものの、噴火警戒レベルは1の状態に据え置いたままでした。

噴火が発生した後では、9月10、11日の地震の多発は噴火の前兆であったとみなされます。しかし、地震が発生した時点で噴火の前兆と考えなかった背景には、御嶽山で2006年に発生した微小な噴火の経験があったと思います。

2006年噴火時には、今回とほぼ同等の観測体制が整っていました。この2006年噴火の際には地震の増加だけでなく、人工衛星を利用した地殻変動観測で、噴火の数か月前から山体の膨張が観測されていましたが、今回は噴火の約2週間前に地震の増加はありましたが、明瞭な地殻変動は観測されませんでした。このため、噴火に至るにはまだ時間があると判断され、噴火前に警戒レベルが2に引き上げられることはなかったのです。このため、地方自治体による規制などの防災行動はとられず、結果的に多くの犠牲者が発生したのです。

もし気象庁が噴火警戒レベルは防災情報であると正しく認識していれば、10日の段階でレベルを引き上げ、その後の推移を見守るという方法もあったでしょう。噴火に至るとの判断は困難であっても、何らかの異常が検知された場合、レベルを引き上げる事が考えられても良いと思います。

もちろん、このような防災手法が通用するためには、レベル引き上げが行われて、噴火などが生じなくても、大事に至らなくてよかったとする、いうならば警報の空振りを受容する社会である必要があるでしょう。

## 5. 火山ホームドクターと防災協議会

何十年も噴火をしないような火山では、観測を続けても研究論文を書けるようなデータを得ることは困難ですから、観測研究の対象になりにくいのですが、短期間に比較的規則的に噴火を繰り返す火山や桜島のように常時噴火する火山では、大学が観測所を設置して、現地に勤務する研究者が火山研究を行っています。このため、常駐する火山研究

者と地方自治体や住民との日常的なコミュニケーションが図られ、噴火時には適切な助言が与えられるなど火山防災に役立ってきました。こういう研究者は火山のホームドクターと呼ばれ、すべての火山にこのようなホームドクターを配置すべきとの声も聞かれます。しかし、上に述べたように、すべての火山が観測研究の対象になるわけではありませんから、現実的ではありません。

また、大学の定員減という方針のために、研究者が不在になったり、無人化する観測所も増えてきました。いまや、研究者が常駐するのは有珠山、草津白根山、雲仙岳、阿蘇山、桜島の5火山の観測所だけになりました。大学の火山観測所が火山防災の要の役割を果たすことができる火山は今ではごく僅かになってしまいました。

このような状況を受けて活火山法が改正され、今年度から各火山に学識経験者を含む防災協議会の設置が義務付けられました。本年4月以降、50の常時観測火山のうち、ほとんどの火山で、地球物理・地質、砂防・防災などの分野の学識経験者をメンバーに組み込まれました。今後の火山防災には、この火山防災協議会を積極的に活用することが望まれます。

## 6. 火山周辺の地域防災に向けて

噴火警戒レベルが導入されている火山では、レベル引き上げ、引き下げの判断基準の精査と公表が行われる事になり、すでに浅間山を含む3火山で公表が行われました。他の火山についても順次公表されることになっていますが、レベル引き上げに至らない段階でも、火山活動には様々な変化が生じることが予測されます。このような個々の状況に対応して、どのような防災対応をとるべきか、あるいは取らないのかという判断は事前に防災協議会で行うことになっています。このような検討は、行政、学識経験者が一堂に会した場で行われることが望まれます。行政の防災担当者にとって、火山についての学習の場になるからです。

また、避難計画なども防災協議会で作成することになっていますが、その作成に当たっては、防災担当者と学識者だけでなく、地域住民も参加したワークショップなどを考えてもよいと思います。この手法は住民の火山噴火に関する理解を高めるためにも大変有効です。台風対策のタイムラインの作成などでは、住民を巻き込んだワークショップなどが実効を上げてきています。火山災害についても同様の試みがあってもよいと思います。これまでは、地方自治体あるいは気象庁が一方的に警報や避難警報などの防災情報を発信し、住民はそれに従って行動するという、受け身の体制が多かったように思います。避難計画づくりに住民も参加するようになれば、住民が自らの課題として防災を捉えるようになり、公助とあわせて、災害を減らす事につながると思います。

