

火山防災の課題と展望

● 藤井敏嗣* ●

○東北地方太平洋沖地震と火山活動

2011年の3月11日の東北地方太平洋沖地震のあと、北は北海道から南は諏訪之瀬島に至るまでの広い範囲の22火山で火山性地震が活発化した。多くはすぐに静穏化したものの、箱根や焼岳のように有感地震も発生して、なおかつ、しばらく活動が続いた例もある。これらの活動は3月11日の巨大地震に誘発されたものと考えられるが、これまで噴火に至った例はない。

20世紀に世界で発生した5例のマグニチュード9以上の巨大地震では、地震から3年以内に例外なく、近くで火山噴火が発生していることから、わが国でも噴火発生が懸念された。このことが強調されたあまり、既に3年経過したので安心とする主張が生じることも予想される。しかし、3年という期間は統計的な把握を行うために仮に設定されたものであり、その数字に特に意味があるわけではない。

2004年12月にインドネシアのスマトラ島沖でマグニチュード9.1の巨大地震が発生した。この地震でも3年以内にジャワ島などで複数の火山で噴火が発生し、巨大地震に誘発されたものと考えられている。ところが6年後の2010年になって、震源域に最も近いスマトラ島北部のシナブン火山で、ほぼ1000年ぶりに噴火が発生した。この噴火は水蒸気爆発で規模も比較的小さく、間もなくおさまったが、2013年9月にはマグマ水蒸気爆発を起

こした。その後は次第に活発化して、火砕流を頻発するとともに、溶岩流の流出も続いた。2014年の1月には立ち入り禁止区域に入った高校生ら15名が火砕流に飲み込まれて死亡するという事態も発生した。このように、巨大地震からしばらくたってから、それまで長らく静穏を保ってきた火山で噴火が始まることもあり、火山噴火と巨大地震との関係は簡単ではない。

○大地動乱の時代という見方

また、巨大地震が火山噴火を誘発するという考えとは別に、巨大地震が発生した背景にはわが国の広範な地域の地殻活動に異常があり、比較的限られた期間内に各地で地震活動や火山活動が活発化するという考えもある。9世紀後半のわが国がそのような状況にあったとされ、大地動乱の時代と呼ばれることがある。最近、あるいは近未来に予想される地震発生の様子は9世紀後半の日本の状況に似ており、大地動乱の時代の再来とも考えられる。

この時代には中越地方でも863年に地震が発生し、2004年の中越地震や、2007年の中越沖地震に対応させることができる。2011年の東北地方太平洋沖地震は869年の貞観地震に対比され、今後発生が確実視されている南海トラフでの巨大地震は887年の仁和地震に対応するとも考えられる。

この9世紀後半の数十年間には富士山貞観噴火をはじめ、伊豆諸島、東北、九州の各地で火山噴

* Toshiyugu Fujii 東京大学名誉教授

火が集中して発生している。現在の日本の地震発生状況がこの大地動乱の時代に相当するとしたら、今後数十年間は各地で活発な火山活動が発生することも想定する必要がある。

常時監視の行われている47火山の中に含まれていない八甲田でも一時期、地震活動が活発化するとともに、山体膨張を示す地殻変動が観測された。また、一時的ではあったが十和田でも比較的浅い場所で地震活動が活発化した。19世紀末以来本格的な噴火を行っていない蔵王では最近でも低周波地震が断続的に観測されている。まだ噴火には至っていないものの、これらの動きも日本全体での地殻活動が活発化していることを示しているのかもしれない。西之島における火山活動の活発化と溶岩流出による島の拡大も、この大地動乱の時代の幕開けの一つである可能性もある。

○今後の火山噴火で留意すべきこと

このように、今後は火山活動の活発化も予想されるが、20世紀のわが国の大規模火山活動は19世紀以前とくらべ異様なくらい低調であった。1914年の大正噴火以来、1立方キロメートルを超えるような噴火は発生していない。数億立方メートル以上と選定基準を低くしても、1929年の北海道駒ヶ岳噴火が最後である。日本人の多くが、火山噴火は規模が小さく、災害も非常に限定的だと思いつつも無理はない。しかし、これまで大規模噴火が100年近く生じなかったからこそ、これからの100年のうちには19世紀以前のように、複数回の大規模噴火が発生すると覚悟したほうが良い。

また、これまでも数十年おきに噴火を繰り返してきた火山でも、次に同じような噴火を起こすとは限らない。たとえば、噴火の拡大を恐れて島外避難した島民が、その後、火山ガスの大量放出のために4年半にわたり帰島することができなかった2000年の三宅島噴火は、それまではほぼ20年間隔で繰り返してきた噴火とは異なり、三宅島では数千年に1度程度しか生じない、カルデラを形成するような特異な噴火であった。

1990年から1995年にかけて継続した雲仙普賢岳の噴火は、197年ぶりの噴火で、それまでで最新の1792年噴火と同様の推移を辿り、溶岩流出を行うのではないかと考えられた時期もあった。しかし、実際には溶岩ドームの形成を伴うような、雲仙では数千年に1回程度しか発生しないタイプの噴火であった。

1837年以来、数十年おきに中規模噴火を繰り返してきた伊豆大島でも、地下でのマグマ蓄積は着実に進み、それほど遠くない時期に次の噴火を想定する必要がある。三宅島や雲仙普賢岳の噴火の経験からすると、次の噴火がこれまでのような中規模噴火で済む保証はない。1777年以来230年以上大規模噴火を経験していないことを考えると、大規模噴火も想定する必要がある。

○火山防災の課題

火山監視は火山防災の基本であり、わが国では気象庁が担当している。気象庁が常時監視をしている47火山は、基本的には最近100年間に噴火や地震群発などが生じた火山であり、100年以上静穏な状態にある火山の大部分は対象となっていない。

しかし、2008年5月のチリ南部、チャイテン火山の9400年ぶりの噴火は例外的だとしても、1980年のアメリカ、ワシントン州のセントヘレンズ火山、1991年のフィリピン、ピナツポ火山、2010年のインドネシア、スマトラ島のシナブン火山など、数百年の休止期間の後に突然噴火を開始することは活火山としては珍しくない。わが国のように、数十年おきに噴火を繰り返すか、地震の群発が時折おこる火山だけを監視していると、不意打ちの火山噴火を迎えることもありうる。

100年以上噴火が発生していない火山では噴火の履歴も正確には把握できていないものも多い。数百年おきの大規模噴火についてはある程度調べられているが、小、中規模の噴火についてはほとんどわかっていない火山もある。今後、火山観測網を整備・拡充するにしても、ハザードマップを作成するにしても、それぞれの火山がどのような

噴火を、どの程度の頻度で繰り返してきたかなどをまず調査し直すべきである。ボーリング調査やトレンチ調査を活用して、それぞれの火山の噴火様式、噴火履歴、噴火規模の変遷を正確に把握することが重要である。さしあたり、最近1万年以内の噴火に限定してもよい。その際に、堆積物に含まれる炭質物の確保に努め、噴火史にできるだけ正確な年代を入れることに努力する必要がある。このような調査研究は法人化後の国立大学では困難である。計画的に行うことも含め、国の機関が短期間に集中的に行うべきである。その上で、階段ダイヤグラムなどの活用により、各火山の現時点での噴火ポテンシャルを推定できれば、観測体制の重点化も、より効率的に行うことが可能であろう。

○緊急減災対策砂防計画と火山防災

緊急減災対策砂防計画の対象となった29火山で

は、監視カメラの設置によって火山監視の充実が図られ、ハザードマップの整備、フォーラムやワークショップの開催などによって住民や地方自治体の火山防災意識も向上した。桜島のように、伸縮計、傾斜計が設置された坑道が整備され、火山活動の監視設備として重要な役割を果たしているケースもある。また、火山噴火に伴う溶岩流対策の一環として整備された導流堤や遊砂地などが集中豪雨に伴うラハール災害の軽減に役立った伊豆大島の例もある。

このように29火山における砂防計画は火山災害の軽減に有効に機能しているが、それ以外の多くの活火山では対策は不十分なままである。気象庁が24時間体制で監視観測をしているものにかぎっても47火山ある。今後は計画の拡大によって、全ての常時監視火山が緊急減災対策火山の対象となり、火山防災が一段と進むことを期待したい。