

策」を講じたが、最も重要だったのは「適切な活動地域と任務の選定」であったと強調しているのである。

現在、国会で審議されている安保法制が成立すれば、「非戦闘地域」という「建前」すらなくなり、現にそこで戦闘が行われていなければ、どこでも弾薬補給も含む米軍への後方支援ができるようになる。

政府は「これまでと同様、安全確保策に万全を期すので、自衛隊員のリスクが増大することはない」と説明しているが、安全確保で最も重要なのは「活動地域と任務の選定」だというのが、自衛隊自身がイラク派遣から学んだ教訓であった。安保法制は、その縛りを緩め、より危険度の高い地域と任務に自衛隊の活動範囲を広げるのだから、その結果はおして知るべしである。

一步間違えば武装勢力との戦闘に引きずり込まれる危険性
 がありながら、幸運にもきりぎり踏みとまることができた
 のが、イラク派遣であった。その「成功体験」に溺れて、現
 実を直視せずに、さらなる海外派遣の拡大に突き進めば、日
 本は手痛いしっぺ返しを喰うだろう。

隊員のリストは「国民の負託」を担

左官首相は、海外任務の拡大で自衛隊員のリスクが高まる
との指摘に対して、「木を見て森を見ない議論」と批判した。
自衛隊員のリスクが高くなっても国民のリスクは下がるとい

の理屈だ。

しかし、本当にそうだろうか。イラク派遣で国民のリスクは下がっただろうか。米国が開戦の理由とした大量破壊兵器は見つからなかったばかりか、その根拠とされた情報自体が虚偽であったことが明らかになっている。逆に、米国に追従して開戦を支持し、自衛隊を派遣したこと、テロの脅威は高まった。自衛隊に犠牲者は出なかったが、外交官と民間人に犠牲者が出た。

「自衛隊員にリスクがあるのは当然」という意見もある。だが問題は、何のために自衛隊員にリスクを負ってもらうのか、ということである。

よく自衛隊の「服務の宣誓」から「事に臨んでは危険を顧みず、身をもつて責務の完遂に務め」の部分が引用されるが、宣誓は「私は、我が国の平和と独立を守る自衛隊の使命を自覚し、日本国憲法及び法令を遵守し」から始まり、「もつて国民の負託にこたえることを誓います」で終わる。自衛隊員のリスクの大前提にこのことがあるのを忘れてはならない。

この点から見て、イラク派遣はどうだっただろうか。『行動史』第二編の最後のページは、次の一文で結ばれている。

「本行動史の最後に『国家・国民の心の支えこそが我々隊員の士気の根源』であることを付け加え、まとめとする」

国民の理解がないままに、自衛隊員が海外で「戦死」する
ようなことはあってはならない。

原発と火山噴火予知

石原和弘

いしはら・かずひろ 京都大学名誉
教授。火山噴火予知連絡会副会長。専門
は、火山物理学、噴火や火山性地震など。
一九四七年、島根県生まれ。京都大学地
理学部研究科修士課程修了後、京都大学防
災研究所教授（同研究所長兼任）後、現職。

火山噴火予知への過大な誤差

東日本大震災および福島第一原子力発電所の事故発生、さらには全国の原子力発電所の再稼働の判断にあたり、自然災害による原子力施設への影響評価を行うことが様々な角度から改めて要求されている。

その中で、二〇一三年四月の原子力規制委員会から「原子力発電所の火山影響評価ガイド(案)」以下では、「火山影響評価ガイド」とする)が公表された。

従来、取り組みがされていなかった火山活動による影響評価についてもその必要性が認識され、火山学の知見が求められていることは理解していたものの、火山影響評価ガイドに示された火山学及び火山噴火予知に対する過大な評価と火山

活動のモニタリングによる巨大噴火の兆候把握の可能性に対する楽観的な見通しに、多くの火山研究者が衝撃を受けた。巨大噴火の予測可能性に関する火山研究者の認識と余りにも大きなギャップがあるからである。今後、火山学会の相当数の会員が、直接あるいは間接的に原子力発電所への火山影響評価にかかわることが予想されることから、学会としても火山影響評価ガイドの内容や問題点を把握しておく必要があると認識した。

そこで、日本火山学会は、この問題について学術的な視点から意見交換・情報共有を行う場として、二〇一三年九月に臨時に原子力問題対応委員会を設けた。同委員会は、二〇一四年四月から三回の会合を開き、検討結果を「巨大噴火の予測と監視に関する提言」として二〇一四年二月三日の日本

火山学会総会で報告し、公表した。この提言の公表に至る経過と関連する事項を紹介する。

原子力問題対応委員会

日本火山学会理事会が定めた原子力問題対応委員会の設置目的は、以下のとおりである。

「東日本大震災により発生した、東京電力福島第一原子力発電所の事故を契機に、原子力施設への立地・保全に対する火山影響評価を行うことが要求されている。このため、学術的な立場から意見交換・情報共有を行うとともに、日本火山学会としての倫理綱領を作成することを目的とする」

委員会は七名の会員で構成され、そのうち五名は職務上、あるいは学識経験者として何らかの形で原子力発電や関連施設等にかかわってきた経歴を有する。また、七名のうち五名が火山地質学分野、二名が観測を主とする火山物理学分野の研究者である。

火山影響評価ガイドでの最大の焦点は火山活動のモニタリング、すなわち火山観測と活動評価にかかわることから、火山の観測・研究の経歴と実績を有する会員と火山の監視や活動評価に従事してきた会員、あわせて四名にオブザーバーとして、議論への参加を求めた。

委員会設置および提言の公表に関連する事項は下表のとおりである。

日本火山学会原子力問題対応委員会の提言にかかわる経過

2013年	2014年
4月	4月29日
5月16日	7月16日
5月19日	8月25日
6月19日	11月2日
9月	11月3日
原子力発電所の火山影響評価ガイド案の公表 (原子力規制委員会) 大規模噴火災害への提言 (内閣府・消防庁・国土交通省砂防部・気象庁) 日本火山学会国際委員会、ラウイラ地産機料、原子力規制委員会 「ガイド」、内閣府「提言」について意見交換 「原子力発電所の火山影響評価ガイド」制定 (原子力規制委員会) 原子力問題対応委員会設置 (日本火山学会) 原子力問題対応委員会：第1回会合 (情報と認識の共有) 原子力問題対応委員会：第2回会合 (論点整理と合意事項確認) 原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム発足 (原子力規制委員会) 原子力問題対応委員会：第3回会合 (提言とりまとめ) 日本火山学会秋季大会で「提言」報告、ホームページで公表	

火山影響評価ガイドへの論点

日本火山学会原子力問題対応委員会で議論した火山影響評価

ガイドにかかわるおもな論点は以下のとおりである。

(1) 火山学の水準を過大に評価

火山影響評価ガイドは、冒頭の総則で、「近年、火山学は基本的記述科学から、以前は不可能であった火山システムの観察と複雑な火山プロセスの数値モデルの使用に依存する定量的科学へと発展しており、これらの知見を基に、原子力発電所への火山影響評価を適切に評価するため、本評価ガイドを作成した」と述べている。

これは、国際原子力機関が二〇一二年に出した原子力施設の立地評価における火山ハザードに関する安全基準 (EAS Safety Standards Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, 2012) に倣った表現である。

確かに、いくつかの火山ハザードについては、適切な条件が設定されれば数値モデルにより結果を予想できる。しかし、現実の噴火予知、特に、火山ハザードの影響範囲の定量的予測に不可欠な噴火の規模、様式及び活動の推移の予測は極めて困難であるというのが、わが国の火山活動のモニタリングにかかわってきた研究者の共通認識である。

前述の安全基準作成には国際的に著名な火山研究者が関わっているが、火山活動のモニタリングの専門家は関与しておらず、潜在的に噴火能力のある火山においてモニタリング体制を導入することが推奨されているものの、モニタリング手法やその実施体制について、具体的言及はなされていない。

(2) 火山活動のモニタリングに係る過大な事業者の責務

同様に、火山影響評価ガイドは、「設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に到達する可能性が十分小さいと評価できない場合は、原子力発電所の立地は不適とする。十分小さいと評価できる場合には、過去の最大規模の噴火により設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に到達したと考えられる火山については、モニタリング対象とし、五章に従い火山活動のモニタリングを実施し、運用稼働中に火山活動の継続的な評価を行う」としている。

モニタリング実施については、「監視は事業者が自ら実施するものとするが、公的機関が火山活動を監視している場合においては、そのモニタリング結果を活用してもよい」としている。さらに事業者には、「火山活動状況のモニタリング結果の評価は、第三者の助言を得る方針とすること。モニタリングにより、火山活動の兆候を把握した場合の設計対応が不可能な規模の可能性を示唆する予兆が捉えられた場合に対して、適切な対処方針が確立されていること」を定めている。

電気事業者に、火山監視の実施に加え、火山活動の兆候が認められた時に原子力発電所に火砕流等が到達する可能性の評価をすることを求めている。公的機関のモニタリング結果として、気象庁の噴火警報や火山噴火予知連絡会の評価が例示されているが、これらは火山周辺の住民向けの情報と現状の火山活動の評価に基づく短期的な活動予測であって、数年

19世紀以降に発生した主な巨大噴火とその兆候

火山名 (国名)	主噴火発生までの期間			直前の現象等
	主噴火開始	地震活動	地殻変動	
タンボラ (インドネシア)	1815/4/10 VEI:7	—	—	5日前にプリニー式噴火 (VEI:5) 3年
クラカタウ (インドネシア)	1883/8/27 VEI:6	110日	—	前日から爆発規模増大 99日
ピナツポ (フィリッピン)	1991/5/12 VEI:6	68日	—	約2週間前から地震、噴 火活発化 71日

年のフィリッピンのピナツポ火山では米国地質調査所は、二カ月前の前駆噴火開始後にフィリッピン火山地震研究所への観測協力を開始し、主噴火(VEI:6)の二日前、山頂から二十数kmはなれた空軍クラーク基地から米軍が撤退する判断にかかわった。

ある火山で、噴火が始まった時、政府レベルで巨大噴火へ発展する可能性を念頭に置いた態勢をとり、直前避難を呼びかけることにより国民の安全確保を表現できる可能性はある。しかし、巨大噴火発生のプロセスおよび巨大噴火に関するマグマが蓄積していると推定される地下一〇km付近より深い場所のマグマの挙動把握は未解決の問題であり、現時点では、火山学的根拠に裏付けられた、より早期

以上要するとされる核燃料の搬出等に役立つ情報ではない。

(3) 火山防災関係省庁との協議の欠如

原子力規制委員会は火山影響評価ガイド作成にあたり、気象庁、内閣府(防災担当)、消防庁など火山の監視と防災に係る政府機関との協議を行っていない。また、数名の火山専門家の意見を聞いたとされるが、検討期間は一月にも満たない。しかも、火山活動のモニタリングの専門家に意見を求めることを行っていない。

気象業務法第三条では、気象庁以外の者による火山現象の警報を禁止している。火山影響ガイドでは、電気事業者に定期的な火山活動状況のモニタリング結果の評価と火山活動の兆候を把握した場合の対処方針を定めることとしている。

原子力発電所の稼働に関して安全を優先する事業者は、気象庁よりも慎重な火山活動評価と火山活動に備えて早めの対処をとるであろう。原子力発電所での動きや評価は自ずと地域社会の知るところとなり、社会の混乱を招きかねない。

内閣府、消防庁、国土交通省砂防部及び気象庁が事務局として開催された検討会の報告書では、カルデラを形成するような「巨大噴火」に関する知見は非常に限られ、噴火予知や対応策について研究を進める体制は整っていない(大規模火山災害対策への提言、二〇一三年)と現状分析をしている。火山監視と防災に係る省庁及び火山研究者の認識と火山影響評価ガイドの内容には大きな隔りがある。

原子力発電所に影響を及ぼすような巨大噴火は、多数の国民にとっても重大な脅威であり、巨大噴火への対処方針の策定は、原子力規制委員会と関係省庁を含む協議の場を設け、政府として取り組むべきである。

巨大噴火の予知の可能性

噴火の規模を表す指標としては火山爆発指数(Volcanic Explosivity Index: VEI)が国際的に広く用いられている。

マグマ噴出量 10^0 m³未満をVEI 0、 $10^0 \sim 10^1$ m³をVEI 1、 $10^1 \sim 10^2$ m³をVEI 2とし、噴出物量が一桁大きくなるとVEIは一ずつ加算される。VEI 6は噴出物量 $10^6 \sim 10^7$ m³、即ち $10 \sim 100$ km³の噴火であり、マグマ噴出量がVEI 6以上の噴火は巨大噴火やカルデラ噴火と呼ばれ、噴火発生場所にカルデラと呼ばれる巨大な陥没地形を生じることが多い。特に、VEI 7以上の巨大噴火を破局噴火と呼ぶ研究者もいる。

わが国では過去十数万年間に、少なくとも一二個の巨大噴火が発生した。直近の破局噴火は、七三〇〇年前に屋久島北西沖の鬼界カルデラで発生し、九州南部は火砕流により埋没した。

巨大噴火の観察・観測例は少ない。一九世紀から二〇世紀に発生した三つの巨大噴火では、約二カ月～三年前に地震活動や噴火が始まっているが、主噴火の直接的な兆候としての地震や噴火活動の高まりは前日～一週間前である。一九九一

の巨大噴火の予知は困難である。

原子力問題対応委員会での確認事項と提言

委員会では、火山影響評価ガイドに係る論点と巨大噴火に関する知見の乏しさを踏まえて、以下のことを確認した。

- (1) 火山のモニタリングの立場から、噴火予測の可能性、限界や曖昧などを公開の場で説明する必要がある。
- (2) 巨大噴火の監視体制や必要となる調査研究とモニタリング等について、関係省庁を含む形の検討の場を設けることが必要である。
- (3) 原子力関連施設を含めライフライン等に対する火山影響評価に関する研究は乏しく、リスク評価手法について研究者の間で一致したコンセンサスを導くに至っていない。
- (4) これらを踏まえて、巨大噴火とモニタリングに関する提言をまとめる必要がある。

提言では、巨大噴火の予測や監視に係る現在の状況と、今後の取り組みのあり方や方向性を簡潔にまとめ、火山学会会員、並びに、広く社会に周知・理解され、共有されることを期待して、学会ホームページで公表することとした。

モニタリングに関する検討チーム

原子力規制委員会は原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チームを設置し、二〇一四年八月二十五日

以降に数回の会合を開催し、火山監視に係る機関、火山活動モニタリングを実施している研究所や大学等の委員から、火山活動モニタリングの考え方、巨大噴火の予測可能性、モニタリングの方法、データの品質、火山監視等に関する知見と課題などを聴取した。

それを踏まえて、原子力施設に係る巨大噴火を対象とした火山活動のモニタリングに関する基本的考え方の取りまとめ作業が行なわれている。同時に、巨大噴火への対応は原子力規制委員会及び電力事業者だけで対処できる問題ではないという認識が共有されることを期待したい。

最も重要な点は、火山観測データが多少でも巨大噴火の兆候を示した時、どのような組織・仕組みで火山活動を評価し、誰が噴火予測の限界や曖昧さも踏まえて、予想される巨大噴火に対応する避難や原子炉の停止などの措置を指示するかである。この段階は、火山専門家がかかわるべき領域を越えており、しかるべき政府の行政機関が行なう任務であると考ええる。

おわりに

鹿児島地方裁判所の川内原発運転差止仮処分決定では、原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チームの第一回会合で、筆者が約一・三万年前の桜島薩摩噴火（VEI6相当）を九州電力が想定していることをおおむね妥当との印象を持つ旨発言したことを引用して、九州電力の主

張の妥当性を裏付ける材料の一つとしているようである。

筆者はVEI7以上の破局噴火の発生の可能性に拘る議論に多少の違和感を覚える。VEI6で十分に深刻な事態を引き起こされると予想される。九州電力のシミュレーションによれば、桜島薩摩噴火相当の噴火でも、始良カルデラから広がった火砕流は、数十分のうちに、南は約六〇㎞先の鹿児島湾の入り口、西は薩摩半島の一部を乗り越え約五〇㎞延びて東シナ海に、大隅半島側では約六〇㎞離れた志布志湾入り口に達している。鹿児島湾の奥行きは東京湾とはほぼ同じであるから、羽田沖で同規模の噴火が発生して、東京湾上を這うように火砕流が迫ってくる有様を横須賀辺りから眺めている状況を想像すれば、事態の深刻さが容易に理解できるであろう。

幸い、川内原子力発電所敷地の周辺十数㎞の範囲は途中の山地が障害となって到達していない。しかし、この状況に至る前に、鹿児島県や政府の指示を受けて、あるいは自主的に、

巨大噴火の予測と監視に関する提言

巨大噴火の予測や火山の監視は、内閣府の大規模噴火災害への提言（平成25年5月16日）や、原子力発電所の火山影響評価ガイド（平成25年6月19日）等により、重要な社会的問題となっている。

・巨大噴火（≧VEI6）の監視体制や噴火予測のあり方について

▶ 日本火山学会として取り組むべき重要な課題の一つと考えられる。

▶ 巨大噴火については、国（全体）としての対策を講じる必要があるため、関係省庁を含めた協議の場が設けられるべきである。

▶ 協議の結果については、原子力施設の安全対策の向上等において活用されることが望ましい。

・巨大噴火の予測に必要な調査・研究について

▶ 応用と基礎の両面から推進することが重要である。

▶ 成果は、噴火警報に関わる判断基準の見直しや、精度の向上に活用されることが重要である。

▶ 近年の噴火事例において表出した課題や、火山の調査・観測研究の将来（技術・人材育成）を鑑み、国として組織的に検討し、維持・発展させることが重要である。

▶ 噴火警報を有効に機能させるためには、噴火予測の可能性、限界、曖昧さの理解が不可欠である。火山影響評価ガイド等の規格・基準類においては、このような噴火予測の特性を十分に考慮し、慎重に検討すべきである。

日本火山学会原子力問題対応委員会 平成26年11月2日

川内市民を念め鹿児島県民の多くは県外に避難し、原子力発電所周辺も無人状態になるであろう。この様な状況下で、十数㎞離れているとはいえ、敷地を挟むように延びていく火砕流から沸き上がる噴煙（熱害）を見て、責任者は職員に冷静な作業の継続を指示できるであろうか。原子力発電所から職員が一時的に避難、施設が無人となっても、福島第一原子力発電所事故のような深刻な障害が生じることがないように対策は検討されているのであろうか。

本年五月二九日屋久島西方の口永良部島で火砕流を伴う噴火（VEI1.2）が発生し、全住民が島外へ避難した。住民の帰島判断に係る観測機器の電源の維持のため、九州電力の職員も奮闘しているようである。火山噴火の経験に乏しい現代の日本では、このような小さな噴火の経験も、より大きな噴火へ対処する知恵としたいものである。

朝日新聞取材班

検証「イスラム国」人質事件

四六判・上製カバー・256頁 本体1900円（税別）

日本人二名が犠牲となる最悪の展開をたどった「イスラム国」人質事件。二人はなぜ拘束されたのか。日本政府はどのような解放交渉を行なったのか。なぜあのタイミングで安倍首相は中東を訪問したのか。事件をめぐる数々の謎に挑む。

岩波書店