

第 6 1 回技術情報検討会の結果概要（火山事象）

令和 5 年 1 1 月 1 0 日
原子力規制庁

1. 趣旨

第 6 1 回技術情報検討会¹（令和 5 年 9 月 2 8 日）の結果概要のうち、火山事象に関する情報を報告する。

2. 報告内容

表 1 に今回報告する情報の一覧を示す。なお、各案件の報告内容は、原子力規制委員会に報告した資料（技術情報検討会の結果概要）から抜粋したものである。

表 1 第 6 1 回技術情報検討会において報告された火山事象に関する情報一覧

NO.	件名	対応の方向性※	資料ページ	技術情報検討会資料
1	大規模噴火を起こす可能性のある火山の判断に資する地球化学的指標について	v)	資料 3-1 p. 2	資料 3-2
2	テフラの粒径、落下速度及び堆積速度のリアルタイム検出に関する新たな知見について	vi)	資料 3-1 p. 3	資料 3-2

※対応の方向性

- i) 直ちに原子力規制部等関係部署に連絡・調整し、原子力規制庁幹部に報告する。
- ii) 対応方針を検討し、技術情報検討会へ諮問する。
- iii) 技術情報検討会に情報提供・共有する。
- iv) 情報収集活動を行い、十分な情報が得られてから再度判断する（必要な場合には安全研究を実施する）。
- v) 安全研究企画プロセスに反映する。
- vi) 終了案件とする。

¹ 技術情報検討会は、国内外の原子力施設の事故・トラブルに係る情報に加え、最新の科学的・技術的知見について、規制に反映させる必要性の有無を整理し、認識を共有することを目的としている。メンバーは、原子力規制委員及び原子力規制庁の関係課長等で構成される。

1. 大規模噴火を起こす可能性のある火山の判断に資する地球化学的指標について

第38回原子力規制委員会（令和5年10月18日）資料2抜粋

（概要）

- 本論文は、過去にカルデラ噴火を起こしていない火山の中から、地球化学的特徴を用いてカルデラを形成するような噴火を起こす可能性が高い火山を識別できる可能性を提案²したものである。
- 具体的には、世界54の火山（日本からは阿蘇のみ）のデータの収集、整理を行い、カルデラ形成噴火を引き起こした火山は、多様なマグマを噴出（SiO₂含有量の分布幅が広い）しているのに対し、ほとんどの成層火山は、そのような傾向がない（SiO₂含有量の分布幅が狭い）ことを示した³。
- これにより、地球化学的特徴を用いることで大規模な噴火を引き起こす可能性を有する火山を識別することができるとした一方で、噴出量データによるバイアスがかからないような基準を策定し、この指標の適用性を確認する必要があると述べており、火山岩の形成プロセスと多様性の関係を確認することを目的としたさらなる研究が必要であるとしている。

（議論）

- さらなる研究が必要とあるが、何を焦点に研究を行うのか。【田中委員】
- 著者らは、必要なデータが十分に揃っている火山は多くないことから、この指標とは別に、火山岩の多様性やマグマの形成プロセスからのアプローチも検討すべきと提案している。原子力規制庁の安全研究において本論文と整合しない結果が出た場合には、日本のテクトニクス場や、それに伴うマグマの形成プロセスなどの側面からも検討を行う。
【西来主任技術研究調査官】
- カルデラ噴火する火山と成層火山とで岩石の SiO₂ 含有量の分布幅が異なることを示しているが、全ての火山にあてはまるのか。本論文の火山の内訳は。【石渡委員】
- 11座がカルデラ火山、6座がコンプレックス（火山群）、残り37座が成層火山である。【西来主任技術研究調査官】
- サントリーニカルデラの例を見ると、SiO₂の組成幅が広いだけでなく、バイモーダル（二峰性）分布に見える。このような傾向はどのカルデラでも見られるのか。【石渡委員】
- 本論文では、言及していない。【西来主任技術研究調査官】

² Newhall et al. (2018)が提唱した将来的に大規模な噴火を引き起こす可能性のある火山を予測するための指標の一つである「地殻下部から上部への高いマグマ供給速度」について、地球化学的データを収集して整理した結果及び数値モデリングを用いて検証を試みた事例である。

³ 熱化学的な数値モデリングの結果から、高いマグマ供給率が多様なマグマを生成させるとともに、カルデラ形成噴火において噴出する主なマグマである珪長質メルトを大量に生成させるための主要因であることも示した。

- 国内の火山は既往研究も多く、公表されている地球化学的データも多いので、本論文の指標が国内の火山でも成り立つのか検証してほしい。
【石渡委員】
- SiO₂含有量の分布幅と噴火のメカニズムの関係について、例えば、SiO₂含有量の分布幅は噴火前のマグマの組成で決まっているような印象を受けた。マグマの組成はマグマ溜まりの冷却プロセスによって変わることはないか。【杉山委員】
- 冷却プロセスによって化学組成のグラデーションができることはあり得るが、冷却したマグマは粘性が高くなり噴出できなくなっている可能性がある。【西来主任技術研究調査官】

(対応)

- 安全研究企画プロセスに反映する。

2. テフラの粒径、落下速度及び堆積速度のリアルタイム検出に関する新たな知見について

第38回原子力規制委員会（令和5年10月18日）資料2抜粋

(概要)

- 本論文は、桜島火山において実施した光学式ディストロメーター（LPM⁴及びPS2⁵）による降灰観測から得られた14の噴火イベントのデータを基に、火山灰粒子の凝集体を除去するデータ処理を施すことで、テフラの粒径分布や堆積速度に関する情報をリアルタイムに提供する可能性を示唆するものである。
- 具体的には、地上で直接採取された火山灰のサンプルと比較することでLPMによる粒径分布のリアルタイム観測の有効性を確認するとともに、検出下限の粒径や凝集体と推定される物体を除外するデータ処理を施すことで両者が類似することを確認した。さらに、LPMとPS2の両方で観測されたイベントにおいて、両者のデータを比較検討し、粒径分布に若干の差異が認められるが、速度分布は同様な最頻値を示していることを確認した。
- 本観測時とは異なる噴火/大気条件におけるデータでの比較検討を行う余地はあるものの、LPMによるデータの取得と凝集体を除去するためのデータ処理によって、活火山におけるテフラの粒径分布や堆積速度に関する情報をリアルタイムに得られる可能性が示されたと結論づけている。

(議論)

- 落下時に凝集している火山灰粒子は地上に落下した際分離すると考えられるが、落下した粒子の粒度分布はどのように計測しているのか。【杉

⁴ Thies Clima Laser Precipitation Monitor

⁵ OTT Parsivel² disdrometer

山委員】

- 粗粒なものはふるい法を、細粒なものは画像解析を用いて計測している。
【大野技術研究調査官】
- 施設の外気取入口から侵入する火山灰の粒子径やフィルタの目詰まり等の影響について、評価ガイド⁶ではどのように考えているのか。【田中委員】
- 外気取入口から侵入する火山灰については、気中降下火砕物濃度を算出しており、細粒な粒子が凝集体を形成して落ちてくる場合、空気中を浮遊する時間が短くなるため、凝集していない状態の火山灰で算出する方が濃度は高くなる。また、フィルタの目詰まりについては、火山灰が凝集すると粒径が大きくなり、取り込みづらくなるため、詰まりにくくなると考えられる。【大野技術研究調査官】
- 火山噴火は頻発するものではないため、今回の桜島での実際の降灰を観測したデータは貴重である。メキシコやインドネシア等噴火が頻発している地域で、実際の降灰観測データを収集することも検討してほしい。
【石渡委員】

(対応)

- 安全研究における参考情報と整理し、終了案件とする。

⁶ 原子力発電所の火山影響評価ガイド