

( 1 ) 実施機関名：

東京大学地震研究所

( 2 ) 研究課題(または観測項目)名：

堆積物に基づく噴火物理化学パラメータ推定手法の高度化と事象分岐判断への活用

( 3 ) 関連の深い建議の項目：

3 地震・火山噴火の災害誘因予測のための研究

(2) 地震・火山噴火の災害誘因の即時予測手法の高度化

ウ. 火山噴出物による災害誘因の即時予測手法

( 4 ) その他関連する建議の項目：

1 地震・火山現象の解明のための研究

(2) 低頻度大規模地震・火山噴火現象の解明

火山

(4) 火山現象の解明とモデル化

ア. 火山現象の定量化と解明

イ. マグマ溜まりと火道内過程のモデル化

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(4) 中長期的な火山活動の評価

ア. 火山噴火の長期活動の評価

(5) 火山活動推移モデルの構築による火山噴火予測

5 研究を推進するための体制の整備

(2) 総合的研究

工. 桜島大規模火山噴火

オ. 高リスク小規模火山噴火

( 5 ) 総合的研究との関連：

桜島大規模火山噴火

高リスク小規模火山噴火

( 6 ) 平成30年度までの関連する研究成果(または観測実績)の概要：

前建議の3(4)地震火山噴火の災害誘因の即時予測手法の高度化では、主に地球物理観測や数値シミュレーションにもとづく予測研究が行われた。これら手法の妥当性の検証には、堆積物をもとに

推定される噴火パラメータとの比較が不可欠であり、2011年霧島新燃岳以降、複数の火山噴火において試行されてきた。本提案はこれらの既存研究に基づき、手法の改良と高度化を目指すものである。

(7) 本課題の5か年の到達目標：

1回の噴火の噴出量は噴火の規模を決定するために必要な物理量であり、地表面現象や災害の性質にも密接に関係する。噴出率や噴出物組成とそれらの時間変化は、噴火様式や推移の理解において重要であり、進行中の噴火では推移予測のための基礎データとなる。これらの物理化学パラメータは事象分岐の判断においても重要な要素になる。そのため、活動的火山においては過去の噴火におけるこれらのパラメータを解明することに加えて、噴火開始後には迅速にそれらを明らかにし、事象系統樹における分岐判断に取り入れていくことが重要になる。ただし現状の事象系統樹の試作及び活用において、この点は十分に克服できていない。本課題ではとくに下記(a)~(c)の問題点を踏まえ、活動的火山における将来の噴火を念頭に、噴火時の地表面現象を迅速に把握し、堆積物及び噴出物データをもとに噴火の物理化学パラメータ(噴出量・噴出率など)を推定するための既存手法を見直し、より高度かつ実用的なものへと発展させることを目指す。

(a) 噴火発生時には即時的な現象観察と地質調査を行い、堆積物データをもとに物理化学パラメータとその変化を迅速に決定する必要がある。その際に地震学的・測地学的データなど地球物理学観測との照合も行われるべきである。しかし現状、堆積物及び噴出物にもとづくパラメータ推定手法や他の観測データの活用方法は十分に確立されているわけではない。噴出率や噴出量推定にはいくつかの経験則や理論モデルが用いられるが、推定値が定まらない場合が多く、誤差の定量的評価も不十分である。近年の新燃岳噴火などではこの問題が顕在化している。

(b) 事象分岐を判断する上で上記パラメータが重要な役割を担うと考えられるが、具体的に事象系統樹に組み込むためには、分岐の重みについて定量的基準が必要である。

(c) 実際の噴火に際しては、堆積物データをもとに事象分岐の判断を試行し、調査観測研究の成果を迅速に取り入れつつ、噴火事象系統樹を更新していくことも必要である。そのために、噴火発生時には調査観測を全国連携で機動的に実施するとともに、関連機関とも密接に連携する必要がある。

(8) 本課題の5か年計画の概要：

火山噴火直後に得られる堆積物の地質学的情報(層厚・粒径分布等)を用いて、物理モデルや経験則と組み合わせて噴火物理パラメータ(噴出量・噴出率など)を推定するための既存手法をレビューし、その評価及び改良を行う。近年の霧島山、桜島、浅間山等での噴火や、海外の噴火を対象に堆積物データの再解析を行うとともに、地球物理観測データ等から推定される物理量との照合を行い推定手法の最適化を試みる。また推定値の信頼度評価手法についても検討する。一方物理パラメータに加えて、噴火直後の地表面現象や発生場の把握と、化学組成等物質科学的データについても、その即時把握と活用方法について、事象分岐判断への導入を念頭において検討する。上記火山や他の活動的火山での噴火を想定し、堆積物及び噴出物データの迅速な取得のための機動的観測方法や体制の整備、データ共有方法の検討も同時に進める。とくに上述の(a)~(c)に着目して研究を進める。

2019年度においては、(a)については、噴火堆積物をもとに噴火の物理化学パラメータを見積もるための手法や理論及び経験モデルを整理し、それらの精度と適用性について実際の噴火事例をもとに検討する。また地球物理学的観測データの活用方法について検討し、地質・物質科学的情報と地球物理学的観測から得られる物理量との差異やその原因について、実例をもとに考察する。即時的現象把握に関しては、遠隔観測やドローンの活用方法についても検討する。(c)については、将来の噴火を想定し、噴火の物理量を迅速に把握し、事象系統樹の評価改良を速やかに行うための、機動的かつ効率的な火山噴出物調査手法の提案を目指す。そのための議論を、研究集会などの場を設けて行う。これは2023年度まで年1回を目安に実施する。

2020年度においては、前年度からの(a)に関する研究を継続する。また(b)に対応して、既存研究や海外の事例などをもとに、噴火現象の分岐に関係する地質学、物質科学および地球物理観測にもと

づく基準（噴出率変化等）を整理し、事象分岐の重みの論理的、数値的評価方法を探る。

2021年度においては、前年度からの(a)、(b)に対応する研究を継続する。またそれらを踏まえて、霧島山、伊豆大島、浅間山など活動度の高い火山について事象分岐判断基準の評価、改良を進める。

2022年度においては、これまでの研究を総括しつつ、噴火時の地質及び物質科学的データの迅速な収集と現象の即時的把握、噴火物理化学パラメータの解析、事象系統樹や分岐判断への活用方法についてまとめる。また、噴火が想定される火山や噴火中の火山の調査観測を全国連携で機動的に実施する枠組みや、関連機関との連携方法について整理し、噴火の際には実践する。

(9) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

前野深（東大地震研）

他機関との共同研究の有無：有

宮縁育夫（熊本大）、嶋野岳人（常葉大）、鈴木由希（早稲田大）、吉本充宏（富士山研）、石塚吉浩（産総研）、三輪学央（防災科研）、長井雅史（防災科研）

(10) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名：東京大学地震研究所 地震・火山噴火予知研究協議会 企画部

電話：03-5841-5787

e-mail：yotikikaku@eri.u-tokyo.ac.jp

URL：https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/YOTIKYO/

(11) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：前野深

所属：東京大学地震研究所火山噴火予知研究センター