

## プロフィールシート（事前評価）

研究課題名：桜島大正噴火級の降灰シミュレーション

研究期間：令和8年度～令和10年度

研究代表者：石井憲介（火山研究部 第二研究室 主任研究官）

研究担当者：入山 宙、道下剛史、前田真徳、阿蘇品結仁、

1. 研究の背景・意義 ※現状と気象研究所の実績、問題点、研究の必要性及び緊急性についても記載

桜島火山は、国内で最も活動的な火山の一つであり、1914年の大正噴火では、鹿児島市を含む広範囲に甚大な降灰被害をもたらした（例えば、柳川，2014）。このような大正噴火級の大規模噴火は、近い将来発生する可能性が指摘されている（井口ほか，2025）。このような大規模噴火による降灰は、交通網、ライフライン、農業、健康など多方面にわたる被害を引き起こす可能性があり（例えば、Wilson 2012）、特に、市街地（鹿児島市）が火口から10km程度の近距離にあることから、地域社会の安全や経済活動への深刻な影響が懸念されている（Biass et al. 2017）。そのため、降灰の広がり方の傾向を事前に把握するための取り組みが、火山防災の観点からも重要となっている。

降灰の分布は、噴火の規模や様式だけでなく、気象条件や地理的要因によって大きく変化する。そのため、過去の事例だけでは降灰分布の季節変動や量的な傾向をつかむことは困難である（Biass et al. 2017）。そこで本研究では、桜島大正噴火をモデルケースとした降灰シミュレーションに基づき、様々な気象条件下での降灰分布の季節的・地理的な特徴を定量的に把握したいと考えている。

2. 研究の目的

（全体）

本研究では、桜島大正噴火級の大規模噴火をモデルケースとして、数値モデル（噴煙モデルおよび移流拡散モデル）を用いて降灰分布の傾向や特徴を把握することを主たる目的とする。これにより、様々な気象条件下における降灰の広がり方を定量的に評価する。

加えて、本研究では次の三つの副次的な目的を含んでいる。第一に、地方官署における業務支援を念頭に、現場職員が数値モデルの構造や挙動を深く理解し、実践的に活用できるような技術的知見の提供を通じて、火山噴煙解析技術の普及と人材育成を図る（地方官署の技術力の向上）。第二に、地方職員が降灰分布に影響を与える噴煙の構造や気象場との相互作用、移流拡散のメカニズムについての理解を深めモデルの利用者に加わることで、火山噴煙解析分野の裾野を広げる（モデルユーザの増加）。第三に、鹿児島地方気象台との連携を通じて、気象研究所の立場では把握しきれない地域の実情に即した視点を取り入れ(\*)、遠くない将来に発生する

とされている桜島火山の大規模噴火に備えた知見の蓄積と共有を進める（知識の深化と共有）。

これらの取り組みを通じて「地域課題の解決に資する研究の推進」および「地方官署との協働による技術普及・業務支援」に資する成果の創出を目指す。

(\*)鹿児島地台との共同研究を想定している。

### 3. 研究の目標

(全体)

本シミュレーションを実施するための噴煙モデルの改良を行う。また、開発したモデルを使って、桜島大正噴火相当の噴火に対するシミュレーションを1年分を行い、降灰分布・時間変化・季節変化の傾向を把握する。モデルの特徴や問題点などを抽出し、今後の改良の参考にする。また、本研究を通じて、地方官署職員による降灰解析技術への理解の促進や知見の共有を図り、人材育成に資することも目標の一つである。

### 4. 研究体制

研究代表者：石井憲介・火山研究部

担当研究者：入山 宙・火山研究部、鹿児島地方気象台火山班メンバー

研究協力者：道下剛史、前田真徳、阿蘇品結仁(鹿児島地方気象台)

### 5. 研究計画・方法：

- ① 桜島大正噴火のような大規模噴火に対応するための噴煙モデルの改良を行う（水蒸気の状態変化の取り扱いや火口条件の精緻化など）。
- ② モデルの設定を現実的なものにするために大正噴火を含む過去の桜島の噴火について文献を調査する。
- ③ 開発したモデル（①）を用いて様々な気象場における同噴火相当の噴火に対する降灰シミュレーションを行う。降灰シミュレーションにおける火口条件の設定については文献調査の結果（②）を参照する。
- ④ 降灰シミュレーションの結果を解析することで、大正噴火と同等の噴火が起こった際の降灰分布の特徴（季節変化や粒度分布の傾向など）を把握するとともに、モデルの性質や特徴、欠点などを明らかにし、今後のモデル改善に役立つ知見の収集をめざす。なお、降灰シミュレーション結果の解析にあたっては、地域の実情を踏まえた視点を取り入れながら進める。

### 6. 研究年次計画（説明資料4ページ参照）

### 7. 研究の有効性（気象業務への貢献、学術的貢献、社会的貢献）

本研究は「衛星解析等による火山噴出物の濃度・確率予測技術（V3 課題）」で開発を進めている噴煙モデル NIKS-1D と移流拡散モデル JMA-ATM を利用し、降灰シミュレーションを行う。本研究で開発したモデルは気象庁業務（降灰予報業務及び航

空路火山灰情報業務)で利用される。また、降灰シミュレーション結果の解析は、地方官署の職員と連携して行う。モデルを用いた解析、火山学的な観点などについて助言を行うことで、参加する地方官署職員の人材育成・スキルアップに資する。

※ 添付資料

課題説明図：説明資料 3 ページ参照

研究フロー図：説明資料 4 ページ参照