

#### 4. むすび

本研究課題では、火山災害に対応するため、リアルタイムで噴火の状況を把握するとともに、そのデータを迅速に解析し、その後の推移予測とハザード・被害評価、さらには対策に資する情報の提供までを一連で行う技術を開発している。本プロジェクトも前半の5年を本年度で終え、後半の5年間に突入する。そこでは各課題がこれまでの開発の準備から、開発した技術の高度化と実装に向けての取り組みにグレードアップすることとなる。

令和2年度は、サブテーマ1においては、伊豆大島でRTK-GNSS搭載UAVを用い、基準点を設置せずに3Dモデルを作成する方法を研究した。地上基準点で補正した手法と比較すると、火口周辺では10m程度、溶岩流では40～50cm程度のずれが生じており、引き続き計測方法については検証が必要である。また、伊豆大島の噴火警戒レベル3「カルデラ内および山頂火口から約2kmまでの範囲への立入規制」が発表された場合にも、立ち入り禁止範囲外から撮影できることを確認した。さらに、高精度な三次元モデルを短時間で作成する精度と処理時間を、SfM/MVS計算に特化した専用機器と、汎用PC及び市販ソフトウェアとを比較した。その結果、専用機器を用いて低精度だが迅速に三次元モデルを作成し、平行して汎用PC及び市販ソフトウェアを用いて高精度の三次元モデルを作成することが望ましいと結論された。今後、RTK-GNSS搭載UAVを用いて、安全を確保しつつ、3Dモデルの精度を向上させる技術開発とSfM/MVS計算時間をさらに短縮させる手法検討が必要である。

サブテーマ2においては、リモートセンシングによる火山灰放出量の即時把握技術開発、火山灰拡散予測の高速化技術開発、火山灰拡散予測の高精度化技術開発を研究の柱として、火山灰拡散予測のためのオンラインシステムの開発によって統合化する方針で研究を進めた。XバンドMPレーダーによる噴煙観測が実用的な段階になったといえる。また、ディストロメータによる粒径分布把握をリアルタイム降灰量のデータとすることができると同時に、レーダー反射強度と降灰量をつなぐ経験式を高精度化することができた。すなわち、ライダー、レーダー、GNSSを用いたリモートセンシング観測を統合した観測により、様々な火山灰濃度を想定した火山灰観測が可能となった。また、火山灰拡散予測のためのオンラインシステムの開発のためのデータベースを整備した。その中で、噴出率の評価については、観測坑道をはじめとする桜島の高精度観測により、かなり実用的なものとなった。さらに、火山灰拡散シミュレーションでは、山頂を超えた風下側の鉛直運動や鉛直シアを高分解能の風速ベクトル場で表現することにより、火山灰の降下域と降灰量を高精度で予測することに成功した。雨滴が落下する大気場における火山灰粒子の移流拡散については、研究そのものがないので、降雨時の火山灰予測は、当面今後の課題として残される。

サブテーマ3においては、3つのコンテンツ試作版を高度化した。すなわち、周知啓発教育用コンテンツ試作版では、実際に試作版を試用した上での潜在的なニーズや課題に対応するべく開発を進め、高度化を図った。降灰被害予測コンテンツ試作版では、建物に対する影響を評価するうえで重要となる換気用エアフィルタを対象にした降灰影響評価実験を実施し、フィルタの物理的な損傷が発生するまでに、降灰深に関して余裕があることが分かった。また、複数の自治体に対して、火山灰対策に関するオンラインでの実務者勉強会を実施し、火山灰対応や対策に必要な情報、研究者へのニーズを把握した。さらに、本コンテンツによる情報発信の在り方を検討す

るために、一般住民（登山者）を対象として、ネットを利用した火山現象の認知度や大規模降灰に関するアンケート調査を実施し、本プロジェクトからの情報発信において考慮すべき課題が抽出された。もう一つの避難・救助支援コンテンツ試作版では、那須岳において登山者動向把握実験を実施し、得られた登山者の動態データを可視化し、周辺自治体の防災担当者らに試用してもらい、データの防災利用について検討を進めた。

このように各サブテーマは、本プロジェクト前半終了の5年目の成果は概ね目標を達成してきており、サブテーマ2では後期目標の一部もすでに実施している。また、本課題内における関連や他課題および人材育成コンソーシアムとの連携についても配慮した研究がなされた。