

## 5. むすび

平成 26 年 9 月に発生した御嶽山噴火では、それほど活動的でなくて観光地となっている火山においては、たとえ小規模な噴火であっても多数の犠牲者が出ることを強く認識させられ、社会に大きな衝撃を与えた。このような災禍を繰り返さないようにしたいという国民の強い期待に後押しされ、火山研究の推進と火山研究人材の育成を目指した本事業が平成 28 年 11 月より始まった。本事業の開始から 3 年目が終了したが、事業開始から現在までに霧島山新燃岳と硫黄山、草津白根本白根山で噴火が発生した。特に、本白根山では、現有の観測網では明瞭な前兆現象が見られなかったことから、噴火警戒レベルの引き上げが遅れ、火口そばのスキー場で犠牲者が出たことは大変痛ましいことである。

本課題では、火山噴火の切迫性を評価するための技術開発を進めており、本白根火山で起こったような噴火、つまり現状では噴火の切迫性の評価が十分ではない小規模な水蒸気噴火についても、新たな観測技術や解析手法により、切迫性評価の可能性をさぐることが目標である。本課題では 4 つのサブテーマでその可能性を追求している。

サブテーマ 1 「新たな技術を活用した火山観測技術の高度化」では、火口直下構造を知る新たな手法である宇宙線ミュオンを用いた火山透視技術から、噴火切迫性を評価するのが目標である。これまで、事業開始時点に比べて空間分解能と時間分解能が優れた試験装置を開発し、活発な活動を続ける桜島火山に設置している。今年度は、そのデータを自動的に取得し、クラウド上で管理して、必要な画像を簡単に表示するシステムを試作した。これにより、火山活動とミュオン画像の時間変化の対比を容易に検証できるようになった。

サブテーマ 2 「可搬型レーダー干渉計と衛星 SAR（合成開口レーダー）による精密地殻変動観測技術の開発」では、噴火時に火口に近づけない場合でも噴火による地盤変動を計測できる可搬型レーダー干渉計の開発を目指しているが、今年度は試作機を用いて浅間山で試験観測を実施し、問題点を明らかにし装置の改良を行った。その結果、4 km 先の地盤変動が観測可能であるとの見込みを得た。更に、現用の衛星 SAR 解析の解析手法の標準化とデータベースの構築を継続した。特に今年度は、電離圏遅延誤差軽減手法についての検討を進めた。「火山表面現象遠隔観測技術の開発」では、遠隔から火山ガス・噴煙・溶岩流を色々な波長で観測し、噴火の状況を把握するのに有用な小型の温度ガス可視化カメラ開発を継続した。また、将来得られた画像からマグマの特性を抽出するため、分光装置を用いて岩石スペクトルの計測手法の検討とデータベースとして保存するための計測を行った。

サブテーマ 3 「地球化学的観測技術の開発」では、地下の状態変化をいち早く示す噴気孔から噴出する火山ガスや温泉水溶存ガスに含まれる元素の同位体比から、マグマの関与の度合いを評価する装置の開発を進めている。今年度は、マグマ起源ヘリウム測定に用いる可搬型質量分析計と真空ライン、水蒸気の高感度同位体比分析システム、航空機等に搭載して高濃度の噴煙を採取する自動噴煙試料採取装置の開発を継続した。また同時に、いくつかの火山で同位体比を計測し、それらをデータベースに蓄積している。

サブテーマ 4 「火山内部構造・状態把握技術の開発」では、噴火が近いと思われるいくつかの火山で機動的な観測を行い、噴火切迫性を評価する際の比較となる情報の獲得に努めている。今年度は、2000 年噴火で火口近傍の状況が大きく変化した三宅島において、広帯域地震観測を設置し、火口直下のごく浅部に熱水活動が関与していると思われる多数の

微小地震が発生していることがわかった。この震源分布と地下比抵抗構造の関係について注目している。また、2018年4月に噴火した霧島硫黄山では、これまで行っていた各種観測データから、地下比抵抗構造と地震活動や地盤変動の推移を統一的に説明するモデルを構築した。このモデルに基づき地下での熱水の流動を数値シミュレーションの試みや水蒸気噴火前の地震活動や地盤変動の解析などを進め、水蒸気噴火の切迫性を評価する手がかりを得つつある。

このように、事業開始から3年目で、各サブテーマとも噴火切迫性を評価するための道具や手法、考え方などが見え始めてきた。今後、本事業を一層推進し、少しでも国民の期待に応えられるような研究成果に結実させるよう努力したい。