

火山モニタリング手法の高度化に関する研究（第3年次）

実施期間 平成14年度～平成16年度
地理地殻活動研究センター
地理地殻活動総括研究官 村上 亮
地理地殻活動研究センター
地殻変動研究室 小沢 慎三郎 西村 卓也

1. はじめに

日本は世界有数の火山国であり、国民の火山防災に関する関心は極めて高い。特に最近、有珠山噴火、三宅島噴火、浅間山噴火など、火山噴火や火山活動が相次いで発生し、安全・安心の確保に関する国民の関心が、従来にもまして高まっている。本課題は、三宅島噴火時などの防災対応に貢献した先行研究(平成11年度～平成13年度)で開発した観測・解析手法をさらに発展させるべく開始したものである。

本課題では、具体的な火山を対象として実用に耐えるモニタリングシステムを構築し、その有効性を実証することを目指した。各種地殻変動観測を組み合わせてリアルタイムに近づけた火山変動モニタリングを行い、変化に応じて時々刻々物理モデルを修正しながら、可能な場合には活動の推移を予測する火山モニタリングシステムのプロトタイプを構築することを目的として実施した。

2. 研究の方法

先行研究から、観測については、活動開始以前から火山周辺の稠密な観測網を充実させておくとともに周辺の観測網との整合性を確立しておくこと、活動開始後の降灰、停電、通信途絶などの障害に強いシステムであること、合成開口レーダー、空中写真等の面的観測を高頻度を実施する必要があることなどが明らかとなった。解析については、活動以前の定常的な地殻変動を把握しマグマ溜りの位置や、弱面の存在をあらかじめ特定しておくこと、傾斜、地震など他の観測データを速やかに入手し、総合的な解析を行うことが重要であることも明確となっていた。

本研究では、将来の実用的な総合火山監視システムの可能性を探るため、従来からの研究の蓄積により構造が知られており、比較的近い将来活動が予測される伊豆大島を対象として選んだ。この火山においてリアルタイムで地殻変動を主体とする火山総合モニタリングシステムを構築することとした。

システムは次の要素技術、要素システムから構成することとして研究を開始した。

- ・GPSによる稠密観測網の稠密化・解析のリアルタイム化
- ・衛星・航空機による高分解能面的地殻変動解析の高速化
- ・地殻変動データおよび他の関連データから準リアルタイムでモデルを構築する手法の高度化、活動の推移の予測を行うシミュレーション技術の高度化

伊豆大島では目立った活動は発生しなかったため、構築したシステムを2004年9月に発生した浅間山噴火時において試験運用し、マグマモデルの作成とその時間推移の推定を行った。また、他機関の地震・傾斜など他機関がリアルタイム運用しているデータを利用できるようにし、2004年4月の伊豆半島東方沖地震時に

はこれらを実際に利用した解析を行った。

3. 平成 16 年度の成果

平成 14 年度に測地部機動観測課等の協力を得て整備した伊豆大島のカルデラ周辺に GPS および距離自動測定装置 (APS) 並びに従来の電子基準点 4 点によるデータを用い、観測データを蓄積した。その結果、従来から停止と再開を繰り返しながら継続している島全体の膨張が現在も進行していることが観測されている。また、GPS および APS の観測結果は、基本的には整合しているが、詳細に検討すると地下の多様な構造を示唆する複雑性も見せており、伊豆大島地下のマグマシステムが多重構造をしている可能性が見えてきた。また、構築したシステムを 2004 年 9 月に発生した浅間山噴火時において試験運用し、マグマモデルの作成とその時間推移の推定を行った。また、他機関の地震・傾斜など他機関がリアルタイム運用しているデータを利用できるようにし、2004 年 4 月の伊豆半島東方沖地震時にはこれらを実際に利用した解析を行った。

4. 結論

現在は、観測機器を設置して観測データの蓄積を開始した時点であるが、GPS で監視している伊豆大島火山の膨張と、APS で監視しているカルデラ域の伸張との間で、予想通り関連があるらしいことが見えてきた。このデータは、伊豆大島の噴火準備過程のマグマシステムを理解するために極めて重要なデータとなる。また、構築したシステムを 2004 年 9 月に発生した浅間山に適用し、マグマモデルの理解に役立つ情報を速やかに取得できることが実証できた。

5. 成果の公表

伊豆大島の観測結果について火山噴火予知連絡会に報告

浅間山のマグマモデルについて火山噴火予知連絡会に報告

浅間山のマグマモデルについて火山学会誌に投稿中