

1. 研究領域名：火山爆発のダイナミクス
2. 研究期間：平成14年度～平成18年度
3. 領域代表者：井田 喜明（兵庫県立大学・名誉教授）

4. 領域代表者からの報告

(1) 研究領域の目的及び意義

火山爆発は世界中で古来より多くの災害を引き起こしてきた。それに対して、噴火現象に関する従来の研究は、個々の火山の特性を解明することに重点が置かれ、個別的・経験主義的な色彩が濃かった。そのために、噴火現象の発生機構には不明な部分が多く、災害の軽減や噴火予知にも、科学的な予測手法に基づく手立てが十分に尽くされてきたとはいえない。特定領域「火山爆発のダイナミクス」は、この状況を打破して噴火現象の系統的な理解を深め、その総合的・定量的な予測に道筋をつけることを目的とする。その延長上で火山災害の軽減に寄与することを目指す。

この目的を達成するために、本特定領域は次の5つの研究項目を設定する。A01. 火山爆発の発生場をさぐる。A02. 火山爆発の準備過程をさぐる。A03. 火山爆発のメカニズムをさぐる。A04. 火山爆発の地表面象をとらえる。A05. 火山爆発災害軽減への道をさぐる。これらの研究項目が連携して、高品質の火山観測データの取得と解析、噴火の素過程や物理機構の解明を進める。それに基づいて、噴火過程をモデル化し、各種の現象を予測するための数値シミュレーション手法を開発する。本特定領域の研究体制の特徴は、理学と工学の連携によって観測、実験、数値シミュレーションの技術開発を進め、社会科学と協力して防災への活用方法を見出すことである。

(2) 研究成果の概要

ユニークで重要な研究成果として、遠隔操作によって危険な火口近傍に接近し、高品質のデータや噴出物試料を採取する火山探査移動観測ステーション(MOVE)を開発した。さらに、小爆発を繰り返す複数の火山で多項目精密観測を行い、膨張から収縮に至る共通の圧力変動が爆発に前駆することを突き止めた。噴出物の解析、流動実験や爆発実験、理論的な解析や現象のモデル化などにより、爆発を支配する発泡、脱ガス、破碎の三大素過程の理解を飛躍的に進めた。噴出物中の気泡や結晶の解析によって、マグマ上昇速度を推定する新手法を見出した。実験データに独自の解釈を加えて、マグマの破碎を統一的に説明する条件式を導いた。噴出物の発泡実験や浸透率の測定によって、マグマの脱ガスの効率を定量化した。

これらの成果に基づいて、マグマ上昇過程の解析やシミュレーションを進め、爆発的な噴火と非爆発的な溶岩流出を分ける物理条件を解明した。また、地殻変動の加速性から噴火の爆発性を予測する新手法を開発した。火口から噴出する噴煙については、その上昇を3次元で精密にシミュレーションする手法を開発し、乱流混合を記述する経験則を検証した。また、爆風の強度や到達範囲を、火口周辺の地形と対応づけて計算する手法を開発した。以上の著しい研究成果によって、噴火現象の理解は体系化され、定量的な予測を可能にする精密数理科学として、火山学は変革されようとしている。

5. 審査部会における所見

B（期待したほどではなかったが一応の進展があった）

火山の爆発的な噴火現象に関する物理的・化学的素過程や発生機構の研究を、観測・実験・理論の連携により、多角的・体系的に推進し、学術的な理解を深めることを目的として設定された本研究領域では、個々の研究項目においては優れた成果が出され、火山爆発に関する素過程の理解は進展したと評価する。しかし、研究項目間の連携には不十分さが見受けられ、「噴火シミュレータ」の構築など各研究成果を統合した特定領域研究としての成果が十分に上げられているとはいいがたい。本研究領域は、総合的・定量的な科学としての「火山学」の基礎を構築した点を高く評価し、この研究領域の今後の進展を期待する。