

産業技術総合研究所の火山研究への取り組み

篠原宏志*・石塚吉浩*

1. はじめに

産業技術総合研究所地質分野では安心・安全な社会構築のための基盤情報である地質情報の整備を行い、それを基礎にして、自然災害の軽減、地球環境の保全、資源・エネルギーの開発などの問題解決のため技術開発を進めている。その中で、火山災害の軽減に資するための地質学的研究は、地質分野の主要な研究課題のひとつとして位置づけられている。火山災害の軽減のためには、火山活動の評価、噴火発生および活動推移の予測が不可欠である。産業技術総合研究所では、地質調査に基づき過去の噴火履歴や発生頻度、噴火の推移過程を把握・評価すると共に、その原因となるマグマ供給系や上昇・噴火過程を地球物理観測や岩石・火山ガス等物質科学的解析に基づきモデル化することにより、火山活動の推移過程予測手法の高度化を進めている。本稿では、産業技術総合研究所が現在実施している、2. 火山地域の地質図類の整備、3. 火山活動推移予測の研究および 4. 活火山データベースの整備について主に紹介する。

2. 火山地域の地質図類の整備

火山には個性があり、似たような噴火を繰り返すことが多い。そのため過去の活動履歴の解明は、今後起こりうる噴火の様式や規模などを推察するひとつの大きな手がかりになる。産業技術総合研究所では、過去の活動履歴を解明するため、詳細な現地調査を一貫して行い、地質図類として整備してきた。これら地質図には、いつ、どこで、どのような様式の噴火をして、どの範囲に影響を及ぼしたのかが表現されている(図1)。火山地域の地質図には、活動的な活火山にターゲットを絞った火山地質図シリーズと全国を対象とした5万分の1地質図シリーズがある。火山地質図は1981年の桜島火山以降、16火山を整備し、必要に応じて改訂してきた。2000年

以降では、霧島、三宅島、岩手、口永良部島、有珠第2版、樽前、十勝岳である。そして最も活動的なAランク分類の火山は、2012年度の諏訪之瀬島火山の整備をもって完了する(無人島を除く)。5万分の1地質図シリーズの活火山は、2000年以降、弥陀ヶ原、八甲田山、沼沢、開聞岳、池田・山川、西之島、榛名山が整備された。

火山の活動履歴および発達史の解明において、噴火年代を特定する正確な時間軸の挿入は欠かせない。産業技術総合研究所では、年代測定手法の開発として、若い火山岩に適用できるより高精度な年代測定システムを構築し実測定する研究を行っている。これらの成果は、地質図類の整備にとって欠かせないものであり、正確な地質図作成および活火山の情報整備に大きく貢献している。

従来の地表地質調査に加え、ボーリング、トレンチ、海底調査などの技術を組み合わせ、火山の活動履歴の解明も進めている。伊豆大島火山においては、ボーリング・トレンチ調査により、今までに地表調査に基づき構築された噴火史をより高度化させ、更に周辺の海底調査と陸上の側火口噴出物を合わせて、長距離マグマ移動を明らかにしてきている。これらの成果は、将来の地質図類の整備に向けた重要な成果となっている。

3. 火山活動推移予測の研究

火山活動履歴や噴火推移を支配するマグマ供給系やマグマの上昇・噴火発生過程の理解を目指し、物質科学的な手法を中心とする様々な研究を系統的に進めている。ここではその主なものについて紹介する。

火山活動を特徴づけるマグマの組成や噴火に至るマグマの進化・分化やマグマ混合を明らかにするためには、噴出物の岩石学的な解析が有効である。産業技術総合研究所では特に、火山岩斑晶中のメルト

* 独立行政法人 産業技術総合研究所・地質情報研究部門

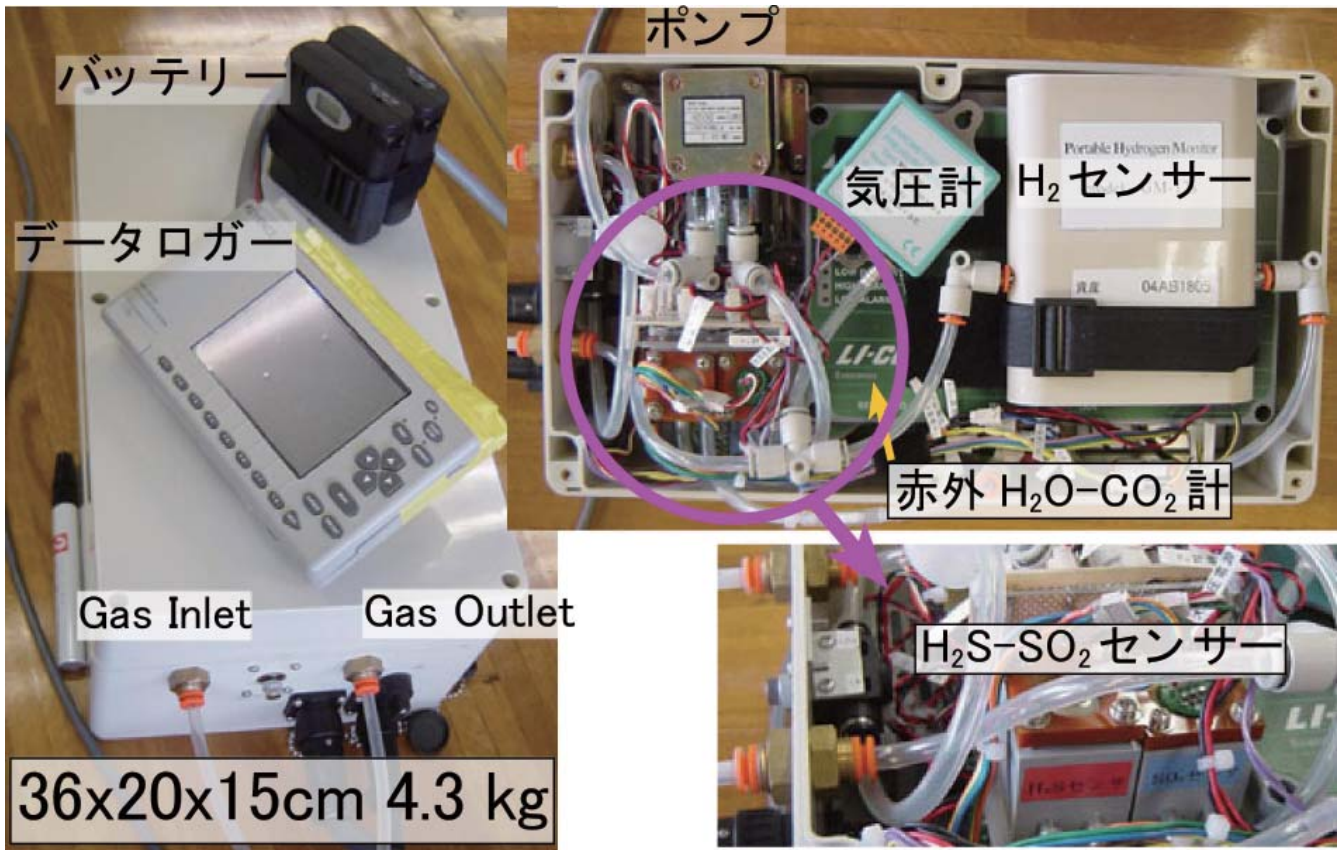


図3 Multi-GAS (多成分ガスセンサーシステム)

施し、火山ガス放出活動の監視を行うとともに、マグマの脱ガス過程や熱水系の変動の解析を進めている。従来、火山ガス組成の観測は直接採取分析に依っていたため、観測対象は噴気活動に限られていた。しかし、火山噴煙の観測に基づき火山ガス組成を測定するための装置と手法(図3)を新たに開発することにより、日本内外の様々な火山の火山ガス観測が可能となった。本手法の適用により、三宅島などにおける大規模な火山ガス放出活動による火山ガス組成の定量が可能となり、火山活動の推移に伴う火山ガス供給過程の変化などの解明が進展した。また、本装置は自動計測が可能であるため、各火山に設置して長期間の観測を継続するなどの応用が可能であり、火山ガスの連続観測の実現に向けて開発が進められている。

地下での熱活動や火山ガスの供給の増加、マグマの貫入など火山活動の変化は、まず地下での熱水系に変化を及ぼし、その変化が地表では表面熱活動や自然電位・比抵抗などの変化として検知される場合がある。産業技術総合研究所では、熱水活動の監視

により火山活動の変動を検知するため、自然電位の連続観測や表面温度分布の繰り返し観測を行うとともに、その定量的評価のための熱水系シミュレーションを実施している。特に、シミュレーションと観測結果の比較検証により、実際の火山に対応した熱水系の定量的なモデルを構築し、マグマの貫入や火山ガスの供給などの様々な条件における熱水系の変動の定量的な予測を実現すべく研究を進めている。

4. 活火山データベースの整備

得られた地質情報をより簡便に、より分かり易く社会へ還元するために、日本の活火山の噴火履歴とその規模や噴火様式を、活火山データベースとして公開している。このデータベースは、1万年噴火イベントデータ集、火山地質図集、詳細火山データ集および火山研究解説集からなり、現在も情報収集、編集中である。1万年噴火イベントデータ集では、暦年代で統一した噴火年代/噴火様式/堆積物種類/給源/噴火規模等の情報を、これまでに公開され

た文献から抽出した統一フォーマットで記述している。火山地質図集および詳細火山データ集では、特に活動的な火山について、図や写真を用いて詳しく地質の解説をしている。そして火山研究解説集では、地質に加え、地球物理・地球化学の学際的視点から、火山の総理解をめぐした解説を薩摩硫黄島、有珠山を対象に行っている。

参考文献

- 1) 石塚吉浩・中川光弘・藤原伸也(2010)：十勝岳火山地質図。産業技術総合研究所 地質調査総合センター，8p.