

新しい噴火観測機器開発の現状と今後の展望

Status and perspective of the development of new observational Instruments for volcanic explosion

谷口 宏充 [1]; 後藤 章夫 [2]; 市原 美恵 [3]; 山田 功夫 [4]; 大島 弘光 [5]

Hiromitsu Taniguchi[1]; Akio Goto[2]; Mie Ichihara[3]; Isao Yamada[4]; Hiromitsu Oshima[5]

[1] 東北大・東北アジア研セ; [2] 東北大・東北アジア研セ; [3] 東大・地震研; [4] 名大・環境・地震火山防災研究センター; [5] 北大・理・有珠火山観測所

[1] CNEAS, Tohoku Univ; [2] CNEAS, Tohoku Univ.; [3] ERI, U. Tokyo; [4] Research Center for Seismology and Volcanology Nagoya Univ.; [5] Usu Volcano Observatory, Hokkaido Univ.

1. はじめに

私たちは火山爆発によって地表に現れる現象を理解し、それに伴う災害の理解や災害の軽減手法を開発することを最終的な研究目的にしている。それには模擬実験研究や数値実験研究と同時に、実際の噴火例について調査や観測を行うことが是非とも必要である。しかし、そのためには、危険で近づき難い噴火現場でも運用可能な、火山観測用の新しい装置の開発を行う必要があり、私たちは火山探査移動観測ステーション (MOVE)、火山用ドップラーレーダーと投下型 GPS 観測システムの開発に取り組んできた。ここではこれらに関する報告を行うが、他に公募研究などによって、火山観測用 3 次元可視画像撮影装置 (青山 裕) や、火山灰自動採集装置 (嶋野岳人) の開発も行われた。

2. 開発の推移

新たな開発を目指した観測機器は、2004 年度までに使用できる前段階にまで到達させることを、2005 年度には実際の運用を行うに際しての問題点をフィールド実験に基づいて明らかにすることを目指し、一定の成果をあげてきた。そのため、2006 年度は実際の噴火観測に準じるような条件下でのフィールド実験を試み、観測機器の完成度をさらにあげることを目標に掲げた。MOVE については、この目的のため、1986 年に噴火をおこした伊豆大島三原山においてフィールド実験を行った。実験などのたびに、解決しなければならない新たな問題点が出現したが、それらは全て本質的な問題ではなく、各々の機器に対して研究当初に掲げた目標はほぼ到達していることが明らかになっている。

3. 開発の現状

火山探査移動観測ステーション MOVE

火口に可能な限り接近し、画像、圧力波や火砕サージ動圧などを計測してデータを電送し、同時に岩石試料の採集などを行うことを目的にしている。2005 年度時点で、当初掲げた「見通し環境下において、2km 離れた地点からの無線操縦と観測データの送受信」という目標は、ほぼ達成していることが確認された。そのため、2006 年度は、実際の噴火観測への運用を確実にするため、1986 年の大島三原山の噴火推移に即したシナリオを作成し、1986 年時点で MOVE が存在したとした場合、有意義な運用が可能であったかどうかの観測演習を行った。登坂走行や観測実施などの観点でいくつかの問題も明らかになったが、演習としてはおおむね満足すべき成果を得、実用への目処をつけた。

火山観測用ドップラーレーダー

目視のできない夜間などの状況下でも噴石、噴煙や火砕流などの確認が可能で、それらの速度などを計測するために開発を行ってきた。既に、本体や処理プログラムなどは一応の完成をみているので、2006 年度は、システムを構成するデータ取得、処理系のプログラムの修正と改良を試みた。5 年の研究期間を通して、火山観測用の可搬型レーダーの開発は実現してきたが、期間中に実際の火山噴火を対象とした試験観測をおこなうことは出来なかった。しかし野外における実験観測によって、火山で実際に使用するための目途をつけることはできた。

ヘリコプター投下型 GPS 観測システム

開発されたシステムは、ヘリコプターで上空から火口に近づき、観測プローブを投下し、GPS 観測を可能にするためのものである。投下されたプローブでは GPS 測位システムにより、位置の変化を 3 週間連続観測し、1 時間毎に 2 km 以内に設置した基地局にデータを送り続ける事ができる。システム全体の開発は終了し、2005 年 10 月に浅間山の中腹で投下・観測の試験を行った。約 10 日間の試験観測では、データ収録時のソフトウェアに多少改善の必要があることも判明したが、ほぼ満足できる測位データを得ることができた。

4. 機器開発の今後の展望

今までの開発によって、個々の観測機器は未だ個別にいくつかの課題を抱えているものの、当初にたてた目標は概ね達成している。しかし、実際の運用を念頭におくと、様々な課題の山積も明らかである。例えば、MOVE にとっては、操

縦に伴う困難さを解消するために必要な人工知能を搭載するロボット化、グループ化の課題などがある。また、現実的には、他の観測機器にも共通するが、a. 運用体制と資金の問題、b. 電波法に関する問題やc. 操作技能者の問題、などもすぐに気づく課題である。これらに対する解決策を含めて、講演を行いたい。