

火山活動の観測予測技術開発

火山噴火の予知と災害軽減を目指して

地震・火山防災研究ユニット プロジェクトディレクター 棚田 俊收



はじめに

昨年(2011年)の1月、約300年ぶりに霧島山新燃岳においてマグマ噴火が起きました。噴火に伴い噴石や大量の火山灰が宮崎県や鹿児島県の広い範囲に降り積もり、人的・住家な被害をもたらしました。その後、噴火回数は減ったものの、新燃岳火口内には直径600 m程度の大きさの溶岩が蓄積され、その溶岩の東側や北側から白色の噴煙が上がっています。

一方、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震によって、火山近傍の地震活動が全国20火山で高まったことや、誘発された地震のひとつが富士山直下(静岡県東部地震M6.4_{jma})で発生するなど、日本全国の火山活動の推移に注目が集まっています。



写真1 霧島山新燃岳の噴火(2011/1/27 長井雅史撮影)

まずは、火山活動の異常検知

火山活動の状況を把握するには、火山近傍で

いろいろな観測を実施することが重要です。防災科研では過去約20年にわたって、火山体近傍での地震や地殻変動などを中心とした観測とその解析を実施してきました。例えば、伊豆大島や三宅島での噴火に先立つ、あるいは、噴火活動に伴う微弱な火山の動きを捉えることに成功しました。この成果を基に、第2期中期研究計画では傾斜計やGPSによる地殻変動観測データから異常を検知し、火山活動を引き起こしているマグマ溜りや岩脈の位置を迅速かつ自動的に推定する噴火予測システムを開発しました。

また、リモートセンシング技術を活用した火山活動の把握にも取り組み、航空機搭載型超多波長スキャナ(ARTS)を開発し、超多バンド画像から火山体の表面温度、火山性ガスの濃度分布や降灰域などの多様な情報を同時かつ面的に把握することが可能になりました。

衛星SARに関する研究では、多衛星・多モードによる干渉画像の結合、時系列解析および数値気象データを利用することにより、安定的に数cm精度の短期的地殻変動の把握を実現しました。

さらに、第2期中期研究計画では火山防災への応用を1つの重要なテーマとして掲げ、火山災害の予測のため、溶岩流や火砕流などの火山シミュレーション技術開発研究を進めてきました。

次に、火山活動の推移予測

2011年度から始まった第3期中期研究計画

における火山研究の分野では、これまでの研究成果や技術の蓄積を踏まえた上で、火山災害軽減に向けた研究や技術開発を次の3つの視点から実施していきます。

1) 噴火予測システムの高度化

基盤的火山観測網のデータを用い、火山活動の把握のための自動異常検知や変動源推定精度を高めます。特に、火山活動に特有な現象である火山性群発地震や微動発生の位置を自動的に決定し、併せて活動評価指標の一つである地震波形タイプを分類することにより、より迅速で精度の高い変動源のモデル化を行います。高精度 SAR 干渉解析技術については、永続散乱体 SAR 干渉解析技術を用い、長期的な地殻変動を mm/yr 程度の精度で把握する手法を開発します。

2) 噴火メカニズムの解明と噴火・災害予測シミュレーション技術開発

観測データから推定された変動源のモデルを基に、その後のマグマの移動や噴火の可能性を評価するためのシミュレーション技術の開発や

実験を行います。マグマの状態によって、噴火する場合もあれば噴火未遂となる場合もあります。噴火にいたる場合でも、爆発的な噴火となるのか、溶岩ドームを作るような比較的ゆっくりとした現象になるのか、といった噴火形態も異なります。このような現象の分岐を評価するために、火山噴火の原動力となるマグマの活動に伴う岩脈への貫入や、マグマの発泡・破碎などのメカニズムを解明していきます。

3) 火山リモートセンシング新技術の開発

さらに、火山災害の定量的評価に資するため、火山ガスや温度分布の把握を目的としたリモートセンシング技術の活用及びその小型化などに関する研究開発を進めます。また、気象災害に関する研究分野と連携し、噴煙災害を予測するための高度な噴煙観測技術開発に取り組みます。

このように防災科研では、火山活動の推移から災害予測までを一環して評価できる技術開発を目指しています。

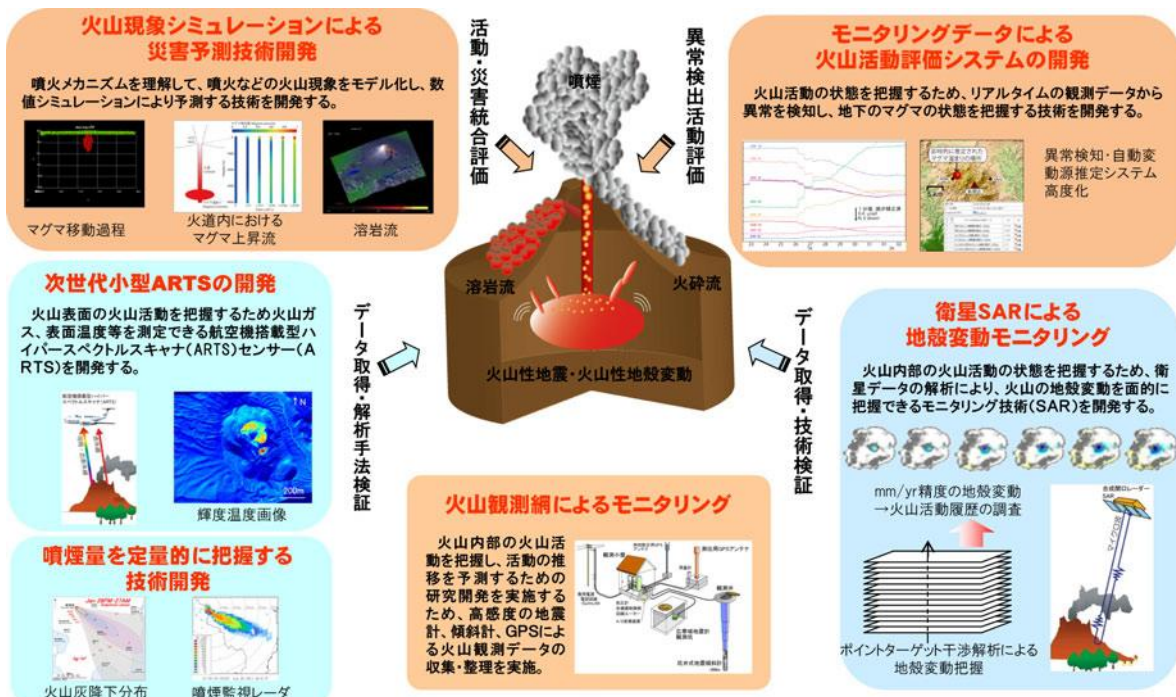


図1 火山活動の観測予測技術開発概要