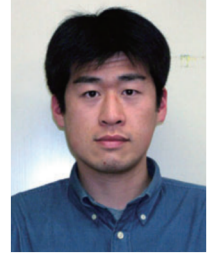


火山での高精度地震・地殻変動観測

火山噴火予測と火山噴火の解明を目指して

火山防災研究部 主任研究員 上田英樹



はじめに

富士山が活火山であることは、多くの方がご存知だと思います。しかし、富士山の地下で体を感じない非常に小さな地震が日常的に起きていることはご存知でしょうか？ その地震の中には、普通の地震に比べて振動がゆっくりとした低周波地震という地震も含まれています。この地震が発生する仕組みは、まだ詳しくわかっていないのですが、地下のマグマの活動と関係があるらしいことがわかっています。富士山の低周波地震活動は、防災科研が高精度の火山観測を始めた1980年代頃から次第にわかってきました。現在では、高精度の火山観測は、火山防災と火山の研究にとって欠くことのできないものとなっています。この記事では、防災科研の火山観測についてご紹介します。



写真1 本栖湖から見た富士山

火山観測と火山噴火予知

火山災害から人命を守るためには、噴火の時期や場所、規模、噴火の様式などを事前に予知し、その情報に基づいて適切に避難することが最も効果的です。噴火の時期や場所は、火山で十分な観測が行われていれば、噴火の直前にはある程度予知できるようになってきました。それは、高精度の火山観測によって、地震の震源が正確にわかり、火山のごくわずかな変形（地殻変動）を観測できるようになったからです。噴火の直前にマグマが地下から岩盤を割り、押し広げながら上昇してくるため、地震活動が活発化し、火山がわずかに変形します（図1）。それを観測しデータを分析することで、火山活動の異常の有無を判断し、地下のマグマの活動を推定することができます。

防災科研は、富士山、伊豆大島、三宅島、那須岳、小笠原硫黄島のそれぞれに3-6ヶ所の火山観測施設の整備を進めてきました。観測施設には、地表近くの雑音を避けるため100-200メートルの深さの井戸に置かれた地震計と傾斜計、地上にGPS観測装置や気圧計などが設置されています。傾斜計は、極めて小さい傾きの変化（ 0.00001° 以下）を検出できるほど高精度なものです。この傾斜計は、1986年の伊豆大島噴火、2000年の三宅島噴火の直前に地下のマグマの動きによる地盤の傾きを観測することに成功しています。三宅島の噴火では、こ

の傾斜計のデータが気象庁による緊急火山情報発表のための重要なデータとなりました。

防災科研は、本年度にさらに浅間山と阿蘇山、霧島に各2ヶ所、有珠山と岩手山にそれぞれ1ヶ所の火山観測施設を整備する予定です。このデータも火山の研究と監視のために公開され、火山防災のために活用される予定です。

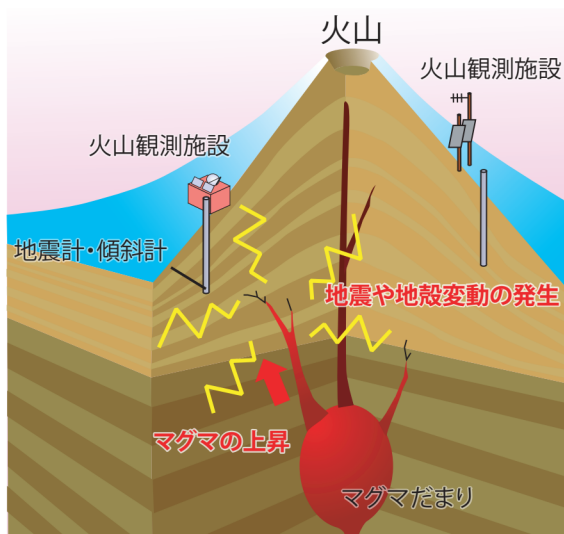


図1 火山活動と火山観測施設の模式図

火山観測と火山の研究

残念ながら現時点では、数ヶ月～数年先の噴火を予測したり、噴火の様式や推移を予測したりすることは、極めて困難です。それらを実現するには、火山噴火の仕組み、マグマ溜まりの位置や大きさ、その中でのマグマの状態、火山の構造などを知らなければならないのですが、火山を掘ってみるわけにも行かないので、多くの火山でまだよくわかっていないからです。

防災科研は、火山噴火予測の実現を目指して、火山の仕組みを明らかにするための研究も行っています。この研究にも火山観測のデータは利用されています。例えば、火山活動が活発化すると周期が数秒から数十秒程度の超長周期地震と呼ばれる特殊な地震が観測されることがあり

ます。この地震は、火道（マグマの通り道）でのマグマの振動や火山噴火によって発生すると考えられています。地震の波形を解析することで、火道の大きさやマグマの密度、噴火の仕組みなどを推定することができます。

また噴火時に観測される地殻変動から地下のマグマの動きを推定することができます。2000年三宅島噴火の際にも大きな地殻変動が観測され、三宅島のマグマ溜りから約1立方キロメートルの大量のマグマが神津島方向へ地下を移動し、激しい地震活動を起こしたことがわかっています。

こういった火山の仕組みを明らかになると、観測データに異常が現れた場合に、そのデータが何を意味しているかを解釈できるようになります。結果として、火山の監視や噴火予知をする能力の向上に役立ちます。

おわりに

現在、防災科研ではリアルタイムの火山観測データを利用して、火山活動の異常を検知し、地下のマグマの位置を推定する、データ自動解析システムの開発を進めています。これは、噴火予測システムの実現につながるもので、噴火開始地点のすばやい予測に役に立つと考えています。また、このシステムと溶岩流や降灰などの火山災害のシミュレーション（防災科研ニュース2008年秋号参照）と組み合わせれば、実際の観測に基づいた火山災害予測をすばやく行うことができ、どこへ避難したらいいか、どの道路を通行止めにしたらよいかなど、適切な防災対応のために利用できます。

防災科研は、高精度の火山観測点の維持整備と、そのデータを利用した火山研究を推し進め、さらに火山防災に貢献していきたいと考えています。