

火山現象と広帯域地震観測

Volcanic processes and the broadband seismic observation

熊谷 博之[1]

Hiroyuki Kumagai[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

火山で起こる地震の波形は多様性に富むことが知られている。これらの多様な波形は、火山の下で起こっているマグマや熱水の活動と密接に関係しており、火山現象を理解する上で重要な情報をもたらしている。講演では、火山現象の理解におけるこれら振動現象の意義と広帯域地震観測が果たした役割をレビューするとともに、今後の展望について述べる。

大森房吉や佐ヶ憲三による先駆的な研究以来、火山で起こる地震の波形は多様性に富むことが知られている。従来、およそ1秒よりも短い周期の振動として、微動(tremor)・低周波地震(long-period (LP) event)・火山テクトニクス地震(volcano-tectonics (VT) earthquake)が広く知られていた。さらにここ10年間で急速に進展した火山における広帯域地震観測は、数秒よりも長いゆっくりとした振動(very-long-period (VLP) signal)が一般的に存在することを明らかにした。

これらの多様な波形は、火山の下で起こっているマグマや熱水の活動と密接に関係しており、火山現象を理解する上で重要な情報をもたらしている。講演では、火山現象の理解におけるこれら振動現象の意義と広帯域地震観測が果たした役割をレビューするとともに、今後の展望について述べる。ここでは字数の制約上、今後の展望に絞って話を進める。

これまでの火山での広帯域地震観測では、火山体での稠密観測が行われて来た。その重要性は高いが、世界的に見ても限られた火山でしか十分な観測体制は整っていない。今後更なる整備が必要である。一方で2000年7月から8月に三宅島で発生したVLP signalの解析では、日本列島規模で展開されている広帯域地震観測網(Freesia Network)の記録が大きな役割を果たした。ある程度遠地の記録が、現象の大まかな描像を掴む上で有効であった。火山から発せられる振動現象の検出やその解析のためには、火山体稠密観測の相補的役割として、列島規模の広帯域観測網の整備の重要性も指摘できる。

一方、有珠山や三宅島の噴火での経験からも明らかなように、噴火過程を理解する上で重要なステージである噴火に至る期間及び噴火中は、危険性のために十分な観測機器の設置が出来ないという問題がある。投下あるいは無人走行車により観測機器を設置するシステムの確立が望まれる。そこでは、低消費電力かつ機動的な広帯域地震観測システムの開発が必要である。

さらに、振動記録を解析するための手法の開発や現象を理解するための理論的・実験的研究が不可欠である。多様な波形の振動特性を解析するための時系列解析法の開発、ソースメカニズムを推定するための波形インバージョン法の開発、共鳴体の振動特性の解明、マグマ・熱水流体や部分熔融体の音波特性の解明、振動の励起メカニズムの物理、など取り組むべき課題は多い。

火山での波形は驚くほど多様性に富むためそれに目を奪われがちであるが、その背後にあるプロセスを解明することがより本質的な火山現象の理解へとつながる。火山での多様な波形を記録するために、適切にデザインされた広帯域地震観測の果たす役割は大きい。