

火山の地形が地震波形に及ぼす影響

Effect of topography of volcanoes on seismic wave propagation

大湊 隆雄[1]

Takao Ohminato[1]

[1] 東大震研

[1] ERI

火山では様々な特徴を持つ特徴的な地震が発生する。それらの地震波形を解析することにより、発生源と考えられるマグマシステムや熱水系などに関する情報を得ることができる。

火山で発生する特徴的な地震波形を解析する手法の一つとして、地震波形インバージョンが挙げられる。これは、震源メカニズムを仮定して理論的に計算された地震波形と観測された地震波形を比較することにより震源メカニズムを求める手法である。火山地域において観測される地震波形を解析する際には、次の点に注意する必要がある。火山においては、複雑な山体内の速度構造や山体地形により地震波形は増幅・減衰・位相の変化等のさまざまな影響を受ける。地震波形解析に必要な理論地震波形を計算する際には、このような構造や地形の効果を考慮しなければならない。

これまで、桜島、ハワイ・キラウエア、岩手山などの様々な火山において波形インバージョン法が用いられてきたが、その多くは水平成層構造を仮定して計算された理論地震波形を用いている。本研究においては、山体地形が地震波伝播に与える影響を評価することに焦点を絞る。3次元差分法を用いて地形を考慮した理論地震波形を計算し、地形を無視した水平な表面を持つ場合の地震波形と比較することにより、伝播する地震波がどのような影響を受けるのかを定量的に評価する。火山地形としては、波形の差異をわかりやすく見るために、主に単純化された仮想的な地形を用いるが、実際の火山の地形も用いる。

地形が地震波伝播に与える効果は、解析する地震波の波長や震源と観測点の位置関係によって異なる。例えば、震源が火山の山頂直下極浅いところにあり、観測点の標高よりも上にある場合には、波長によらず地形の影響を無視することはできない。逆に、震源が十分深くかつ波長が山体の特徴的な長さスケールに比べて長い場合は、その効果は無視できる場合もある。波長が短い場合には、大規模な数値計算を行わなくとも、単純な高度補正を施すだけで十分な精度が得られる場合もある。

本研究においては、様々な波長の地震波を用いることにより、波長と地形効果の関係を評価する。また、火山山体に対する震源の位置を様々に変えることにより、震源位置や深さと地形効果の関係も評価する。実地形としては、2000年に噴火した三宅島の地形を用いる。三宅島では活動中に直径1800m、深さ500mにおよぶ山頂クレーターが形成されたが、この地形の変化が地震波形にどのような影響を及ぼしたかについても議論する。