

口永良部島火山における人工地震探査：三次元地震波速度・減衰構造

Seismic exploration using active sources at Kuchierabujima volcano, Japan: 3-D seismic velocity and attenuation structures

山本 圭吾 [1]; 口永良部島人工地震探査グループ 井口 正人 [2]

Keigo Yamamoto[1]; Iguchi Masato Kuchierabujima Volcano Seismic Experiment Group[2]

[1] 京大・防災研; [2] -

[1] D.P.R.I., Kyoto Univ.; [2] -

口永良部島火山は、鹿児島県屋久島の西方約 14 km にある火山島で、島の中央部に新岳、古岳などの中央火口丘を有する活火山である。記録に残されている最も古い噴火は 1841 年であり、以後、数年から数十年の間隔で新岳山頂火口およびその東側の割れ目火口において水蒸気爆発が発生し、死傷者が出る災害も発生している。1980 年 9 月の新岳火口東の割れ目における水蒸気爆発を最後に現在まで噴火は発生していないが、火山性地震活動が度々活発化し、現在は地震活動が高いレベルを保ったままの状態である。その震源位置は、新岳火口西から南西部の深さ 500 m 以浅ときわめて浅い。また、GPS 観測や空中磁気測定からは新岳火口東の深さ 1 km 程度の場所に異常領域が見つかっており、浅部熱水溜りに対応すると考えられている。新岳の浅部における熱水系の構造の解明を主な目的として、2004 年 10 月 31 日～11 月 8 日に、ダイナマイトによる人工地震を用いた火山体構造探査実験が行われた。本講演では、探査実験で得られたデータを用いて推定した口永良部島火山の地震波速度・減衰構造を紹介し、これまでの研究成果と比較検討する。

探査実験には、全国の大学と気象庁の合わせて 11 機関から 40 名が参加した。口永良部島内の 19 箇所まで爆破を行い、これを 183 点の地震観測点を設置し観測した。各爆破点において使用した火薬の薬量は 10 kg～115 kg である。各地震観測点においては、固有周波数 2 Hz の地震計を使用し、サンプリング間隔 4 ms で GPS 刻時装置付データロガーに記録した。

各記録データから P 波初動到着時刻の読み取りを行い、2955 個の読み取り値が得られた。この読み取り作業は探査実験参加者中の有志による解析委員が行なった。これらのデータを用いて地震波速度トモグラフィーを行い、三次元 P 波速度構造を計算した。計算結果により明らかとなった最も顕著な特徴は、新岳直下では P 波速度が 3.0～3.5 km/s といった値を持つ領域が浅く盛り上がり周囲より高速度となっている事である。このような高速度域の盛り上がりは、これまでに行なわれてきた火山体構造探査実験で他の多くの火山においても見出されている特徴である。

地震波減衰構造解析には、解析方法として spectral ratio 法を用いた。まず、各上下動成分波形を用い、P 波初動到着時刻から 0.5 秒間のウィンドウをとりこの区間で MEM によりスペクトルを求めた。次に、ショット毎にスペクトルの平均を求め、この平均スペクトルをリファレンスとして各観測点についてスペクトル比を求めた。このスペクトル比を周波数に対してプロットし、これから differential attenuation value (t^*) を求めた。この t^* をデータとして地震波減衰トモグラフィーを行った。計算結果はまだプレリミナリーではあるが、火山体直下においては Q 値が 10 程度の高減衰領域が広がっている事を示唆する結果が得られた。