

桜島火山の3次元P波速度構造と震源再決定 Three-dimensional P-wave Velocity Structure and Relocation of Volcanic Earthquakes at Sakurajima Volcano

○為栗 健・井口正人

○Takeshi TAMEGURI, Masato IGUCHI

Sakurajima is a post-caldera cone situated on the southern rim of Aira caldera, south Kyushu, Japan. Seismic experiment was carried in November, 2008. Three-dimensional P-wave velocity structure beneath the Sakurajima volcano is estimated using 3400 arrival times of the first motions from large 8 shots. A high velocity anomaly (+10 % from initial structure) at sea level is detected at north part of the active crater and velocity around mountain body is lower than 2.1 km/s. A high velocity (+15 %) and a low velocity anomalies (-10 %) are found in SSE and NE parts of the crater at the depth of 2 km, respectively. Hypocenters of A-type and explosion earthquakes are determined using obtained velocity structure. Depths of the hypocenters are ~ 0.5 km shallower than ones determined using homogeneous structure of 2.5 km/s.

1. はじめに

2008年11月に桜島島内および周辺における15ヶ所でダイナマイトの発破を行い、人工地震を用いた地震波探査が行われた。データロガーLS8000-SH、2Hz地震計が425ヶ所あまりに設置され、人工地震データを記録した。本研究では、8ヶ所の大発破による人工地震のP波初動到達時を用いて、桜島島内の3次元地震波速度構造を推定したので報告する。また、2006年の昭和火口噴火前後のA型地震および爆発的噴火に伴う爆発地震について、得られた3次元速度構造を用いて震源再決定を行った。昭和火口の噴火活動による地震発生領域の変化の有無について議論する。

2. 3次元地震波速度構造の計算

3次元地震波速度構造はOnizawa et al. (2007)のトモグラフィインバージョン法を用いて計算を行った。初動到達時の読み取りの際に、読み取り誤差 ± 0.01 , 0.03 , 0.10 秒にランク分けをし、ランクによってデータに重みがけを行った。桜島島内を $1\text{ km} \times 1\text{ km} \times 1\text{ km}$ のブロックに分割し、各グリッドの速度を求めた。初期値として、海水面上は 1.0 km/s 、 $0\text{--}2\text{ km}$ は 2.5 km/s 、 $2\text{--}5\text{ km}$ は 5.5 km/s 、 5 km 以深は 6.0 km/s の1次元速度構造を与えた。

3. 結果

深さ 0 km 面における速度は山頂火口の北側に高速度異常(初期値+10%)が見られ、山体周辺部では 2.1 km/s と低速度であった。北側の高速度は古い火山、周辺部の低速度は火砕堆積物に対応していると考えられる。

深さ 2 km 面では、島の東北部で低速度(初期値-10%)であり、この低速度域は深くなるにつれて領域が広がっている。また、島の南南東で高速度異常(初期値+15%)が見られた。これらの速度異常は重力探査の結果と相関が良い。北東部の低速度は始良カルデラから桜島へのマグマ移動路の上部に位置しているのかもしれない。南南東の高速度は浅部まで盛り上がってきている四万十層に対応していると考えられる。

4. 震源再決定

これまで、桜島火山の火口および山体周辺の浅部で発生する火山性地震の場合、P波速度 2.5 km/s の半無限均質構造を仮定して、震源決定が行われてきた。2006年昭和火口噴火前後のA型地震、および爆発地震の震源について、3次元速度構造を用いて再決定を行った。火口直下で発生するA型地震、爆発地震ともに深さが約 0.5 km 浅く決定された。水平方向には大きな差異は見られなかった。