

霧島火山浅部の3次元地震波速度構造

Three-dimensional subsurface velocity structure of Kirishima Volcano, Japan

西 潔[1], 石原 和弘[2]

Kiyoshi Nishi[1], Kazuhiro Ishihara[2]

[1] 京大・防災研・火山活動研究セ, [2] 京大・防災研・火山活動

[1] Sakurajima Volcano Res. Center, DPRI, Kyoto Univ, [2] SVRC, DPRI, Kyoto Univ.

火山地域の高度に不均質な地震波速度構造に対して有効な3次元地震波線追跡法 Fermat (Nishi, 2001)を用いた tomographic inversion により、霧島火山浅部のP波速度構造を求めた。解析したデータは火山体構造探査(鍵山他, 1995; 及川他, 1997)によって得られた走時である。火山体中央部には地震波高速度領域のほかに低速度領域が認められる。これらは地表における地熱地帯あるいは地域的な応力場(伸張場)を反映した断層に対応している。また、地震活動、電気比抵抗およびブーゲー重力異常に対応する速度構造が得られた。

火山地域の高度に不均質な地震波速度構造に対して有効な3次元地震波線追跡法 Fermat (Nishi, 2001)を用いた tomographic inversion により、霧島火山浅部のP波速度構造を求めた。解析したデータは火山噴火予知研究計画のもとで1994年と1996年に霧島火山において実施された火山体構造探査(鍵山他, 1995; 及川他, 1997)によって得られた走時データである。

これまで、多くの火山で火山体の中央部に地震波の高速度領域の盛り上がりがあることが報告されている。霧島火山でもこの傾向が大局的に認められるが、この領域は横方向にかなり不均質で高速度領域内に低速度領域が混在している。霧島火山最大の地熱地帯である硫黄山直下の海面下1kmまでは周囲より低速度であり深さ1km以下で高速度領域となっている。この速度構造は電気比抵抗や地球化学的観測結果から推定されている硫黄山の構造モデルと整合している(鍵山他, 1994; 平林他, 1997)。また、中岳直下の海面下1kmには南西~北東方向に顕著な低速度領域が認められ霧島火山北東部の低速度領域に接続している。その位置と方向性から見て、井田他(1986)、鍵山他(1994)によって提唱されている霧島火山の伸張場による開口性の断層である可能性が高い。

精度良く決定された震源位置を速度構造と対比してみると、地震波の高速度領域及び高速度領域と低速度領域の境界領域で地震活動が高く、低速度領域の地震活動は低い傾向が認められた。ここでの地震はB型などの火山特有の地震ではなくS波相がありA型地震あるいはvolcano tectonic とよばれるものである。従ってこの種の地震の活動度が低いことは低速度領域ではshear stressが蓄積されにくいことを示している。活火山において地震活動が高い領域に隣接して存在する aseismic zone は低速度領域である可能性があるといえる。桜島火山等の火口直下に認められる aseismic zone をマグマ溜りの存在と関連付けて議論することがあるが(Ishihara, 1990)、今回の結果はその火口直下の領域が低速度領域である可能性を示している。

電気比抵抗と速度構造の関係ではこれまで(西, 1997)と同様、高速度領域---高比抵抗; 低速度領域---低比抵抗の関係が認められた。

霧島火山南部に認められるブーゲー重力異常値の急増(Kobayashi et al., 1995)は、分布の類似性から深さ1kmにおける地震波高速度領域即ち高密度領域の分布に起因すると考えられる。謝辞: 霧島火山の震源データは東京大学地震研究所より提供して頂きました。記してお礼申し上げます。