

桜島火山北東部（反射法測線付近）の地震波速度構造

Seismic velocity model in the northeast part of Sakurajima Volcano

對馬 和希¹, 筒井 智樹^{2*}, 井口 正人³, 為栗 健³

Kazuki Tsushima¹, Tomoki Tsutsui^{2*}, Masato Iguchi³, Takeshi Tameguri³

¹秋田大学大学院工学資源学研究所, ²秋田大学工学資源学部, ³京都大学防災研究所

¹Graduate School of Resource Science, ²Akita University, ³DPRI, Kyoto University

本研究では2008年11月に第7次火山噴火予知計画の一環として、始良カルデラ及び桜島にて行われた火山構造探査（人工地震探査）の初動走時データから波線追跡法によるフォワードモデリングによって桜島火山北東部を含む地震波速度構造を構築した。

桜島火山を含むこのカルデラは約29,000年前に大隅降下軽石、妻屋火砕流、入戸火砕流が噴出した始良火砕噴火によってほぼ現在の形が生じ、約13,000年前にカルデラ南縁に桜島火山が誕生したといわれている。現在でも桜島火山では噴火活動が継続しており、活発な活火山として知られている。現在までに、テフラや地質層序、地盤変動などの研究から、始良カルデラの形成史やその下のマグマ溜りの位置や深さが推定されてきているが、始良カルデラの詳細な構造の直接的な調査が行われていない。詳細な構造を求めることによって、桜島と始良カルデラとの関連性に対して、新しい知見を加えることが期待される。

本研究では、2008年桜島火山構造探査によるデータを用いた波線追跡法によるフォワードモデリングを行った。本研究においてフォワードモデリングを行った測線は桜島の反射法測線付近を中心として、始良カルデラ北西（S1:蒲生町）から桜島北東部（S6）を結ぶS1-S6測線、桜島北東部（S6）から大隅半島の垂水市新城（S4）を結ぶS6-S4測線、S1-S6測線とS6-S4測線をつなげたS1-S4測線、そしてS6から始良カルデラの北東部（S5）を結ぶS6-S5測線の4本である。

S1-S4測線から得られた走時曲線の中には、屈折波の研究で示されている地下に階段構造がある場合の走時曲線に類似したものが見られた。これは地形的なカルデラ縁の内側に存在するであろう真のカルデラ縁の構造を示唆していることが予想された。

屈折法解析から得られた初期速度構造モデルに波線追跡法を試み、観測走時と理論走時が合わない場合は手動でモデルを修正し、この修正したモデルに再度波線追跡法を行う、といった作業を繰り返し行った。

本研究では波線追跡プログラムSEIS88（Cerveny and Psencik, 1984）をフォワードモデリングに用いた。SEIS88による波線追跡法でのモデリングでは、次の仮定に従ってモデルを与えた。同じ層内において速度は側方には変化せず、層の上部と下部に異なる速度を与えて深さ方向に速度勾配をもたせた。

上記のような手順に従ったモデルを与えた検討の結果、S1-S6測線の最適速度モデルとS6-S4測線の最適速度モデルをつなげたS1-S4測線の最適速度モデルと、S6-S5測線の最適速度モデルの2測線の最適速度モデルを構築した。これらの最適速度モデルに見られる大きな特徴は、鹿児島湾北部には深くなるほど径が小さくなるような陥没構造が見られること、桜島北東岸直下および、鹿児島湾北東部の若尊カルデラの表層およびその直下には低速度領域が存在すること、桜島に向かって高速度領域が盛り上がっていること、S6から約2km南の位置の深度約5kmから始良カルデラの中心に向かって基盤が急激に落ち込む構造となっていることである。

また、本研究の結果として低速度層が推定された場所は、始良カルデラ内の火山活動が活発なところ（噴火活動や熱水活動）に対応しており、桜島直下に推定される低速度層はHidayati et al (2007)が提唱するマグマ供給路と一致する位置にあることが注目される。そしてS6深部における

基盤の急激な落ち込みは、始良カルデラの真のカルデラ縁ではないかと考えられる。本研究で人工地震探査の初動走時データから得られたモデルは、重力探査・磁気探査・自然地震観測といった地球物理学的手法の結果に示される傾向とよく合っている。

キーワード: 桜島火山, 地殻構造, 始良カルデラ, 地震波速度構造, 地震探査

Keywords: Sakurajima Volcano, Crustal structure, Aira Caldera, Seismic velocity structure, Seismic survey