

論文審査の結果の要旨

氏名 木下(宮林) 佐和子

本論文は7章からなる。第1章は全体の導入である。第2章には解析手法であるレシーバ関数手法、第3章には使用するデータについてまとめられている。4章ではレシーバ関数波形を直接使ったイメージングによる富士山下の地震波速度不連続面の分布の特徴が、5章ではレシーバ関数波形の逆解析による富士山下の地震波速度構造の特徴がそれぞれ述べられており、6章で結果の考察をおこない、7章で結論づけている。

富士山は日本の代表的な活火山であるとともに、他の火山に見られない二つの大きな特徴をもっている。ひとつは、マグマの噴出量が千年で約5立方キロメートルとされており、日本の他の火山と比較すると数倍から数十倍多いことである。もう一つは、最近10万年間は主に玄武岩質のマグマを噴出しつづけており、主に安山岩質のマグマを噴出する一般的な島弧火山とは異なることである。富士山がこのような性質を持つ原因は解明されていないが、富士山が位置する場所が非常に複雑であることによる可能性がある。富士山の下には、南からフィリピン海プレートが沈み込み、そのさらに下約100kmの深さでは、東から太平洋プレートが沈み込んでいる。そして富士山下に沈み込んでいるフィリピン海プレートは、それ自体が太平洋プレートの沈み込みによってできた伊豆-ボニン-マリアナ (IBM) 弧を含み、島弧地殻が発達している。富士山のマグマは、太平洋プレートが沈み込むことで生成されて上昇し、その途中で沈み込んだ IBM 島弧を含むフィリピン海プレート超えなければならず、マグマ供給系そのものが他の火山とくらべて複雑になっている可能性がある。したがって富士山下の複雑な構造の詳細を明らかにすることが、上記の富士山の特徴解明のために重要である。本研究では、東京大学地震研究所をはじめとする多く大学・研究機関によって近年展開された富士山周辺の稠密な地震観測網の波形データを詳細に解析し、富士山下の地殻・マンツルの構造を明らかにすることにより富士山の特徴解明に新たな道筋を作ったことが高く評価される。

4章では、レシーバ関数の振幅を、入射するP波からS波への変換波であると仮定し変換点に戻し地震波速度の不連続面構造をイメージングする手法を使い、富士山周辺の地殻・マンツル内の3次元的不連続面構造を明らかにした。その結果、地下約40-60kmの深さに、沈み込むIBM弧の地殻の底に対応すると解釈できる、南から北へ深くなる強い正の速度境界面があり、富士山直下でその境界面は不連続になっていることを明らかにした。また、富士山下で火山性深部低周波地震が発生する領域の下およそ25kmの深さに、富士山のマグマだまりの下面を示すと解釈できる顕著な正の速度境界面があることを明らかにした。

5章では、4章で明らかにされた不連続面構造の詳細を解明するために、レシーバ関数の波形そのものに立ち戻って逆解析を行う事によって、地下のS波速度の絶対値を求めた。この際表面波分散曲線を制約条件として逆解析を行うことで解を安定させる工夫を行い、火山地域のような浅部に低速度層を持ちレシーバ関数逆解析が難しい

領域における独自の解析アプローチを提示したことは高く評価される。また逆解析の結果、以下に挙げる3つの結果を得た：1) 伊豆半島では、IBM 弧の地殻は約 40km の厚さまで成長している、2) 通常の海洋プレートが沈み込む場所では、沈み込む海洋性地殻に対応する S 波低速度領域がある、3) 富士山の直下には横方向に約 40km 深さ方向に約 20km の大きさの S 波低速度領域が存在し、富士山のマグマ溜まりに対応すると解釈できる。

6 章では、レーバ関数逆解析によって得られた構造について解釈を行っている。新たな成果として、先行研究よりも解像度良く富士山下の低速度領域が明らかになり大きさ・位置の特徴が議論できるようになった。その結果、富士山のマグマ噴出率が高いのは地下のマグマ溜まりが大きいからであり、また富士山のマグマが玄武岩質なのはマグマ溜まりの場所が深いからであると解釈することができる。また本論文で明らかにされた IBM 島弧の沈み込みの特徴は、島弧の衝突・沈み込みという日本列島の成長を論ずる上で新たな視点を与える可能性があり、地震学・火山学のみならず、地球科学の他分野に波及すると期待される。

なお、本論文第 5 章、第 6 章は、五十嵐俊博、西田究、青木陽介、武尾実、上田英樹との共同研究であるが、論文提出者が主体となってデータ解析・理論計算・解釈を行ったもので、論文提出者の寄与は十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。