

氏名	あい ざわ こう き 相 澤 広 記
学位の種類	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 2757 号
学位授与の日付	平 成 16 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 地 球 惑 星 科 学 専 攻
学位論文題目	Structure beneath Mt. Fuji imaged by Electric Self-potential and Magnetotellurics and Its Implications for Fluids in the Volcano (自然電位とMT法から求めた富士山地下の構造とそれが山体下の流体に対して持つ意味)
論文調査委員	(主 査) 教 授 大 志 万 直 人 教 授 田 中 良 和 教 授 竹 本 修 三

### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、地球電磁気学的手法を用いて富士山の地下構造を推定し、比較的浅部の熱水系循環系の存在を明らかにすると共に、深部構造として富士山周辺のプレート構造及びマグマの存在に関しての比抵抗構造によるイメージングを行なったものである。

申請者は、まず、山頂を含む富士山での自然電位分布 (SP) の高密度な観測を実施し、山頂付近にその大きさが2Vにも及ぶプラスの自然電位異常が存在することをはじめて明らかにした。さらに、山頂を含む山域で、マグネトテルリスク (MT) 法観測を行い、富士山浅部の比抵抗構造を求めた。得られた構造から、山腹では、ほぼ3層構造となっていて、浅部が高比抵抗で、中層部に比較的低い比抵抗層があり、その下部は再び高比抵抗となっていること、さらに、山頂周辺直下1kmの深さには、非常に低い値を示す低比抵抗領域が存在していることが明らかにしている。申請者は、この比抵抗構造をもとに、SP異常を表現する等価電流源の位置を、数値モデルを用いて検討し、プラスの等価電流源が山頂直下の低比抵抗領域の上面付近に位置することを確認した。そして、観測された正の自然電位異常は、界面導電現象により説明できることに着目し、求めたプラスの等価電流源の位置、また、その下部が低比抵抗領域になっていることを総合して、富士山直下に熱水対流が存在していると結論した。また、2001年から実施していた南側山腹でのSPの繰り返し観測により、2003年に観測されたSPの時間変化について、熱水対流系モデルを用いた説明を試みている。

さらに、申請者は、総延長約70kmに及ぶ北東-南西方向の測線で実施した広帯域MT法観測をもとに富士山周辺の深部2次元比抵抗構造モデルを求めた。得られた比抵抗構造は、富士山直下15km以深に存在する低比抵抗領域と富士山直下から南西に向かって存在する高比抵抗層、および構造モデルの北東部25km以深の高比抵抗領域によって特徴付けられる。これら得られた特徴的な比抵抗構造のモデルとしての妥当性について、さまざまな観点から検討を加え、その特徴が見かけ上のものではないことを確認した上で、そのテクトニクス的な意味を議論した。そして、低比抵抗領域の上面付近で、マグマの活動と深いかかわりをもつと考えられている低周波地震が発生していることから、この低比抵抗領域をマグマ溜りであると推定している。また、その両側に存在する高比抵抗層は、その上面に構造性の地震が発生していることから、沈み込むフィリピン海プレートであると推定した。これらの比抵抗構造は、これまでに提案されてきた各種のテクトニクスモデルの内、富士山直下でフィリピン海プレートが2つに避けていてその裂け目をマグマが上昇してきているというモデルを基本的に支持するものであると論じている。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

富士山内部及びその周辺下の構造はこれまで十分に解明されてはいなかった。その原因のひとつは富士山下では深さ15km付近に間歇的に発生する低周波地震を除いて構造性の地震が発生していないためである。そのため富士山直下周辺でのプレート構造も不明であり、さらには非常に荒い地震波構造しか求められておらず、富士山周辺でのテクトニクスを議論す

るための情報が充分ではなかった。そのような状況で、本論文は、富士山山頂を含む広大な領域での自然電位（SP）観測とマグネトテルリクス（MT）法観測という地球電磁気学的手法による観測の稠密な実施により、富士山の浅部と深部に関する新しい構造情報をもたらした最新の観測研究として高く評価できるものである。

申請者は、まずSP観測により山頂周辺に2Vにも達するプラスのSP異常が存在することを初めて明らかにし、また、比抵抗構造モデルにより山頂直下1km以深に非常に低い値を持つ低比抵抗領域が存在することも初めて明らかにした。富士山は活火山でありながら、現在見かけ上静穏で、地表での地熱現象が低調であり、かつ、浅部での地震活動も見られない火山である。このような火山下での活発な熱水循環の存在を、申請者が、求めた浅部比抵抗構造と山頂付近に存在するSPのプラス異常分布を基に、間接的ではあるが、初めて示したことは意義が大きい。また、このような火山でのSP連続観測からその熱水対流系の活動変化を調べうという可能性を示した点でも評価できる。

さらに申請者は、深部までの構造を調べる目的で、北東-南西方向の70km長の観測線で広帯域MT法観測を実施し、富士山周辺の深部2次元比抵抗構造モデル求め、このモデルの妥当性に関する詳細な検討を行った。その結果、富士山の南西側では、フィリピン海プレートが現在地震を発生させていない領域まで延びて富士山直下まで存在している可能性があること、富士山直下から北西側ではプレートが裂けている可能性があること、その裂け目を埋めるようにマグマ溜りと思われる低比抵抗領域が存在していることを明らかにしている。このような深部までの比抵抗構造モデルは、それまで非常に限られた震源分布をもとに推測されていた富士山直下およびその周辺でのテクトニクス、特にフィリピン海プレートの状況を、地震学的な情報とは独立な情報としてイメージングしたものであり、富士山周辺でのテクトニクスを議論する上での重要な情報をもたらした点で高く評価できるものである。

以上により、本論文は博士（理学）の学位論文として価値のあるものと認めた。また、主論文に報告されている研究内容と、これに関連する事項について試問を行った結果、合格と認めた。