

沈み込み帯の火山形成メカニズムの解明 -異なる島弧の比抵抗構造の不均質性比較-
Comparison of Heterogeneity in Resistivity Structure Models beneath Island Arcs for Elucidating
the Mechanism of Volcano Formation in Subduction Zones

畑 真紀
Maki HATA

In subduction zones, the distribution and movement of fluids brought into the Earth's interior with the subducting plate induces igneous/volcanic and seismic activity. When the fluid brought into the mantle reaches a certain temperature-pressure condition, it is released from the plate (slab) due to a dehydration reaction. This added fluid to the mantle causes partial melting of the mantle and creates magma sources of island arc volcanoes. This process leads to the forming of a volcanic chain/belt along the depth contour lines of the subducting plate. On the other hand, some volcanic chains of island arcs are not formed to completely traverse the island arcs, as seen in the island of Kyushu and the North Island of New Zealand, there is a non-volcanic region with no active Quaternary volcanoes for ~100 km. It is not completely understood why volcanic and non-volcanic regions form, or why volcanic chains are discontinuous in a single-island arc despite being under the same tectonic conditions. Therefore, this study aims to gain and compare subsurface heterogeneity information in different island arcs by using the electromagnetic method to aid in understanding the mechanism of island-arc volcano formation.

1. はじめに

沈み込み帯では、沈み込むプレートと共に地球内部に持ち込まれた流体の分布・移動に伴って、火成・火山活動および地震活動が誘発される。マントルウェッジに持ち込まれた流体は、一定の温度-圧力に達すると脱水反応によりプレート(スラブ)から放出されマントルに付加することによってマントルの部分溶融を引き起こし島弧火山のマグマをつくるため、概ねプレートの沈み込み等深度線に沿って火山列が形成される。しかしながら、島弧の火山列は、例えば九州の鹿児島地溝やニュージーランド北島のタウポ火山帯(地溝)のように島弧を完全に横断するようには形成されておらず、このような島弧には100km程度にわたって第四紀の活動的火山の存在しない非火山地域がある。一方で、大局的には同一の地勢状況にある一つの島弧において、火山地域と非火山地域が形成されている要因、また、火山列が途切れている要因については明確には解明されていない。そこで、本研究の目的は、異なる島弧の地下の不均質構造の相異を捉えて比較することで、島弧の火山形成メカニズムの解明に寄与する電磁気学的な情報を得ることにある。

2. 観測・解析概要

本研究では、2023年7月-2024年1月の期間に、ヒクラング沈み込み帯に形成されたニュージーランド北島のタウポ火山帯の最南端部および非火山地域を含む300 km×150 km四方にわたる領域において、マントルの深度に至る構造情報抽出のための長周期Magnetotelluric (MT)法の機動観測を実施した。観測には全27点で、Laboratory of Electromagnetic Innovations社製のLEMI-417Mシステムを用いて、サンプリング間隔1秒で地磁気3成分-地電位差2成分を測定・収録した。

時系列データから地下の電気比抵抗情報を得るために使用する応答関数(インピーダンステンソル4成分、ティッパー2成分)データは、Remote reference処理[Gamble et al., 1979]を適用して32周期(5-245,760秒)を求めた。そして、MT応答の空間分布を把握するために、位相テンソル解析[Caldwell et al., 2004]を行った。

3. おわりに

本発表では、独自取得したMT法データを用いて求めた位相テンソル解析の結果から得られたニュージーランド北島のタウポ火山帯の最南端部および非火山地域の地下の不均質性について報告する。