

地殻・上部マントルの3次元比抵抗構造から診る沈み込み帯の流体移動と島弧火山 (3)
 Upwelling Fluids and Island-Arc Volcano in Subduction Zone:
 3D Electrical Resistivity Structure of Lithosphere in Kyushu (3)

○畑真紀・大志万直人・吉村令慧・田中良和・上嶋誠・九州地域 Network-MT 研究グループ
 ○Maki HATA, Naoto OSHIMAN, Ryokei YOSHIMURA, Yoshikazu TANAKA, Makoto UYESHIMA,
 Research Group of Network-MT Survey in the Kyushu District

The island of Kyushu lies in a subduction zone, at which the Philippine Sea plate subducts beneath the Eurasian plate. There exists many Quaternary active volcanoes are located along the volcanic front at two volcanic regions in the northern and southern Kyushu. On the other hand, no active volcano is found in the central Kyushu (non-volcanic region). Little is known about the reason why no volcano exists in the central Kyushu. We applied three-dimensional inversion analyses using the WSINV3DMT code for the Network-Magnetotelluric data, which have geoelectromagnetic information on the lithospheric scale, in order to obtain a large-scale electrical resistivity structure beneath the entire Kyushu. In this presentation, we would like to explain details on the 3D resistivity structure in terms of the fluid transportation system beneath the entire Kyushu, which consists of the volcanic regions and the non-volcanic region.

1. はじめに

島弧火山の比抵抗構造イメージングにより、火山体個々の地域的な特徴が明らかになりつつある。一方で、沈み込み帯全体の包括的な火成活動メカニズムについては、未解明な点が多いままである。本研究の目的は、比抵抗構造の観点から、島弧火山の起源を特定し、その結果に基づき沈み込み帯における流体の移動過程を解明するための新しい知見を得ることである。そこで、火山地域と非火山地域が並ぶ九州の地下構造について、大規模比抵抗構造イメージングを実施した。

2. 観測と解析

本研究で使用したデータセットは、Network-Magnetotelluric (MT) 法観測によって取得された。Network-MT 法は、長基線電位差観測をもとにした比抵抗構造探査法であり、安定した長期間観測を行えることで 100km を超える探査深度を有する長周期データを取得できる。また、電磁場を用いる特性上、メルトを含めた流体の存在を知るのに最適の観測方法といえる。九州では、1993～1998 年の期間に全域をカバーした観測網でデータ取得が行われた[e. g., 田中 他, 1998]。

本研究では、時系列データの S/N 比向上を図るため、潮汐の影響を取り除く de-tide 処理[藤井,

2004]、および、観測域固有の人口ノイズの影響を取り除くリモート・リファレンス処理[Chave et al., 1987]などを含めた時系列データの再解析を実施した。3次元比抵抗インバージョン解析には、電位差の基線長を考慮できる WSINV3DMT コードの Network-MT データ版[Siripunvaraporn et al., 2004; Uyeshima et al., 2008]を使用した。

3. 結論

比抵抗構造モデルから、①火山フロントに並ぶ主要火山の地下には、沈み込むプレートの上面に沿うように低比抵抗異常が背弧側深部 (100km 以深) から火山下まで存在すること、②沈み込むプレートを含め前弧域は、概ね高比抵抗であること、③火山地域と比べて非火山地域を通る断面の低比抵抗異常は、より前弧側の浅部 (50km 以浅) にまでプレート上面に沿って延びることを見出した。これらの特徴から、沈み込み帯の火成活動とその地域差が次のように理解できることを示した。(A) 火山地域では、スラブ流体の脱水が深部 (100km 以深) で主に発生することでメルト生成に至り、深部で形成されたマグマ物質が浮力とマントル対流によって沈み込むプレート上面に沿って上昇する。(B) 無火山地域では、スラブ流体の放出が火山地域よりも浅域 (50km 以浅) から始まることで、深部にメルト生成を促す十分な流体をもたらすことができないため火成活動が低調となる。