

MT 法探査による樽前火山の3次元比抵抗構造(2)

山谷 祐介 [1]; 橋本 武志 [2]; 鈴木 敦生 [3]; 市原 寛 [4]; 長谷 英彰 [5]; 渡邊 朋典 [6]; 茂木 透 [7]

[1] 北大・地震火山研究観測センター; [2] 北大理; [3] 北大・理・地震火山センター; [4] 北大・院・理; [5] 北大地震火山センター; [6] 北大・理・自然史科学; [7] 北大・理・地震火山センター

3-D Resistivity Structure of Tarumai Volcano using MT method (2)

Yusuke Yamaya[1]; Takeshi Hashimoto[2]; Atsuo Suzuki[3]; Hiroshi Ichihara[4]; Hideaki Hase[5]; Tomonori Watanabe[6]; Toru Mogi[7]

[1] ISV, Hokkaido Univ.; [2] Inst. Seismol. Volcanol., Hokkaido Univ.; [3] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ.; [4] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.; [5] ISV, Hokkaido Univ.; [6] Natural History Sci., Hokkaido Univ.; [7] ISV, Hokkaido Univ.

We carried out wide-band MT and AMT survey in and around Tarumai volcano in order to investigate 3-D resistivity structure under the active volcano. As a first step before the precise 3-D modeling of the volcano itself, we should evaluate the response due to regional structure. For this purpose we calculated magnetic transfer functions by forward modeling. At first, we modeled a simple 3-D resistivity structure in which surrounding seas to the south and north were taken into account. As a result, calculated induction vectors is not according with the observed induction vectors. Then, we added a conductive layer (10 Ohm-m; thickness of 3 km) to the model to consider conductive sediments due to Ishikari plain to the east. In this case, calculated induction vectors coincide well with the observed induction vectors. Therefore it is suggested that the MT data below 0.1 Hz observed in study area is mostly influenced by regional structure. Considering that the MT data above 1 Hz is not affected strongly, we can model a simple 3-D structure around the summit lava dome using AMT data(1-10000 Hz). This simulation showed that the observed induction vectors was described by the model that conductive anomalies was distributed in the layered structure.

北海道南西部に位置する樽前火山において、活火山の表面活動(熱, 火山ガス)や火山性地震活動と地下構造との関連を調べるために、広帯域 MT 探査および山頂域に限った可聴帯域 MT(AMT) 探査を展開している。2004 年に樽前火山山頂を横切る北東 - 南西測線において実施した広帯域 MT 探査による 2 次元解析では、山頂直下の海水面付近に 10Ohm-m 以下の低比抵抗領域が検出された(山谷ほか, 2004)。その後、この測線から離れた位置にも測点を配置して、1Hz 以上のインダクションベクトルの分布を検討すると、山頂直下の低比抵抗領域は樽前火山の直下のみならず同じ第四紀の火山である風不死岳の直下にも広がりを持って存在している可能性が示唆された。一方で、0.1Hz 以下のインダクションベクトルの分布からは、周辺の海や堆積層の低比抵抗の影響を受けていることが推察された。これらのことから樽前火山の地下構造を議論するためには、海や堆積層などの周辺の構造の影響を考慮した 3 次元構造解析を行う必要があると考え、樽前火山周辺にできるだけ面的な測点配置を配慮した観測を実施した。2006 年までの観測の結果、インダクションベクトルを算出できる磁場 3 成分の測定を行った測点が、広帯域では 13 点、AMT では 20 点に達した。これらの測点でのインダクションベクトルを用いて、周辺の構造が MT データに及ぼす影響および山頂域の浅部構造の検討を試みた。

観測されたインダクションベクトルは 0.1Hz 以下で大きくなり、周辺の海や堆積層の方向を指すことから、0.1Hz 以下において 3 次元フォワードモデリングを行ってその影響を見積もることにした。フォワード計算には Fomenko and Mogi(2002) のスタッガード格子を用いた差分法コードを使用した。はじめに、簡略化した周辺の海の構造を比抵抗を 0.25Ohm-m としてモデルに組み込んだ。この結果、0.1Hz 以下のインダクションベクトルは大きさ、向きともに観測値と大きく異なり、海の低比抵抗だけでは説明できないことが明らかとなった。次に、海の構造に加えて、樽前火山東方にほぼ南北に延びる石狩低地帯の構造を比抵抗を 10Ohm-m、厚さを 3km としてモデルに組み込んで計算した。すると、インダクションベクトルは、大きさは十分に一致しないが、向きは観測値の傾向とおおむね良い一致を示した。よって、この地域の MT データは 0.1Hz 以下において海および石狩低地帯の構造の影響を大きく受けていることが明らかとなった。

一方、周辺の構造の影響は 0.1Hz 以上では小さいと考えられることから、山頂部で実施した AMT 探査で得られたデータ(1-10000Hz)を使用して、山頂火口原内の浅部についての 3 次元比抵抗構造の検討を行った。まず、AMT 探査のデータを使用した 2 次元インバージョンによる構造の推定を行い、それに基づいた水平多層構造を仮定して 3 次元フォワード計算を行った。レスポンスを観測値と比較すると、見かけ比抵抗と位相はよく説明されているものの、100-1000Hz におけるインダクションベクトルの観測値は、いずれも火口原中心の溶岩ドームの方向を指し、水平多層構造では説明できない。そこで、インダクションベクトルの向きと大きさを良く説明するように水平多層構造の中にアノマリーを低比抵抗体として配置した。その結果、ドーム直下の 10-450m に 50Ohm-m、その南西部の 10-70m に 100Ohm-m の低比抵抗体を配置することでインダクションベクトルの傾向が概ね説明できることが明らかとなった。しかし、このときの見かけ比抵抗と位相は観測値と良く一致しているとは言えず、このような簡略化した比抵抗構造では説明できない可能性がある。