

口 永 良 部 島 火 山 の 比 抵 抗 構 造 Electromagnetic image of Kuchi-erabu-jima volcano

○ 神田 径・宇津木充・田中良和・長谷中利昭・重野伸昭・岡田靖章・山口慎司
○ Wataru Kanda, Mitsuru Utsugi, Yoshikazu Tanaka, Toshiaki Hasenaka,
Nobuaki Shigeno, Yasuaki Okada, Shinji Yamaguchi

The AMT survey was conducted at 27 sites of Kuchi-erabu-jima volcano in November 2004. As a result of 2D inversions, resistivity sections showed following features. The surface layers of flank areas showed high resistivity (>1000 ohm-m). This high resistive layer is likely to correspond to the Shindake lava ejected about 1000 years ago. A low resistive layer of 1 ohm-m or so was widely seen over the edifice at depths of 200 to 1000m, which would reflect the water-rich layer. This conductive layer was shallower around active craters, which may correspond to the zone of thermal energy storage inferred from geomagnetic field variations.

1. はじめに

口永良部島火山では、記録に残されている最も古い1841年の噴火以来、新岳山頂火口周辺において数年～数十年の間隔で水蒸気爆発を繰り返している。1980年に発生した東側割目火口における噴火後20年余りの間は噴火活動を行っていないが、1996年、1999年、2003～2004年には山頂部で顕著な群発地震活動が発生している。また、2003年2月には新岳火口底に新たな噴気孔が出現するなど、1980年の噴火以降最大の活動の高まりを見せている。

京都大学によるこれまでの地震観測によって、火山性地震の震源は火口直下の深さ500m～600m付近に位置することが明らかになったが、その発生原因についてはよくわかっていない。また、新岳火口周辺では2000年より地磁気連続観測が行われており、2001年春頃から火口底浅部へ熱が供給されていることを示すような地磁気変化が観測されている。地磁気変化のソースは、当初、新岳火口周辺直下の地下700～800mに推定され、その後浅部へと広がっていくモデルが推定されている。深部から上昇してきたマグマの熱が熱水系を通して地下浅部へ供給されていると考えている。本研究では、地表付近から深さ1km程度までの詳細な構造を明らかにすることを目指し、AMT法による比抵抗構造調査を行った。地磁気観測から示唆された蓄熱領域は、将来的に水蒸気爆発を起こす潜在的なエネルギーを蓄えている場所と考えられ、これが電氣的な構造どのような関係にあるか把握することが今回の観測の主目的である。

2. AMT 観測

AMT観測は、2004年11月20日～30日にかけて実施された。Phoenix Geophysics社製のMTU-5Aを3台使用し、24観測点で1Hz～10000Hzの電磁場データを取得した。このうち20観測点についてはS/Nのよい夜間に約11時間の測定を行い、4点については昼間の約3時間のみ測定であった。なお、解析にあたっては、2004年9月の予備調査で測定した3観測点を加えた合計27点のデータを使用した。

2次元構造を仮定し、Groom and Bailey (1989)によるインピーダンステンソル分解を行った。その結果、GB-strikeの頻度分布から各測定点のデータが示す構造の走行はN10E～N15Eと推定された。そこで、2次元走行をN12.5Eと仮定し、インピーダンステンソルを走行方向に回転後TM・TEモードに分解して2次元インバージョン(Ogawa and Uchida, 1996)を行った。

インバージョンの結果得られたモデルには次のような特徴が見られた。山体斜面の表層には1000mを超える高比抵抗層が見られ、特に西側～南西側斜面で厚くなっている。これは、約1000年前に流出した新岳溶岩流に対応すると考えられる。深さ200m～1kmまでは、1m程度の低比抵抗層が広く見られ、含水層に対応すると考えられる。ただし、野池から北東側にかけての測線では、その分布にギャップが見られる。古岳火口周辺や新岳火口西側では、浅部まで低比抵抗領域が存在し、地磁気変化から推定された蓄熱領域に対応している可能性がある。