

雲仙火山北東部における浅部低比抵抗域と熱水の関係

小森省吾*・鍵山恒臣*・宇津木 充*・寺田暁彦*・井上寛之*・
スリグトモ・ワヒュー**・田中良和*・星住英夫***

(2008年1月11日受付, 2008年6月12日受理)

Relation between High Temperature and Low Resistivity in the Shallow Part of
the Northeastern Foot of Unzen VolcanoShogo KOMORI*, Tsuneomi KAGIYAMA*, Mitsuru UTSUGI*, Akihiko TERADA*, Hiroyuki INOUE*,
Wahyu SRIGUTOMO**, Yoshikazu TANAKA*, Hideo HOSHIZUMI***

We conducted AMT, VLF-MT and high resolution electrical resistivity survey in the northeastern foot of the Unzen Volcano in order to compare shallow resistivity structure with temperature profile of the borehole (USDP-1). These surveys revealed that a low resistivity layer ($40\ \Omega \cdot \text{m}$) lies at 40–50 m depth and a high resistivity layer ($200\ \Omega \cdot \text{m}$) lies below 60 m depth. The low and high resistivity layers correspond to the high temperature zone (37°C , 42 m depth) and temperature-decreasing zone, respectively. To examine the factor which decreases the resistivity and increases temperature at around 40 m depth, we observed the feature of the drillcore samples of USDP-1 precisely. As a result, argillaceous impervious layer was found at 67–100 m depth, just beneath the low resistivity and high temperature zone. This suggests that groundwater is maintained shallower than 67 m depth and that geothermal water decreases the resistivity of this zone.

Key words: Unzen Volcano, resistivity structure, temperature profile, geothermal water, argillaceous impervious layer

1. はじめに

雲仙火山は九州西部の雲仙地溝に位置し、野岳・普賢岳・平成新山などの複数の溶岩円頂丘を持つ複成火山である(渡辺・星住, 1995)。1990年代には火砕流を伴う噴火を起こした(Nakada *et al.*, 1999)。雲仙火山北東部は、普賢岳から垂木台地を経て北東に開かれた扇状地を形成する場所に位置する(Fig. 1)。この地域では、国際共同研究「雲仙科学掘削(USDP)」の一環として、1999年に掘削が行われた(宇都・中田, 2000)。この掘削孔(USDP-1)において池田・他(2000)は温度回復試験を行い、孔井内温度の異常域を発見した。回復試験を開始して2時間おきに記録を取ったところ、温度の擾乱が次第に回復する過程において深度0–40 m付近で温度が上昇し、回復

試験開始12時間後に深度42 mでピーク(37°C)になっていることが報告されている。深度100 m以深の温度がほとんど変化していないことから、この結果は深度40 m付近に短時間に温度を上昇させる原因があることを示唆する。鍵山・他(2002)は、この温度プロファイルの異常を温度の高い地下水(本報告では以後熱水と呼ぶ)の側方流動と考え、USDP-1掘削孔の近辺においてVLF-MTによる浅部比抵抗調査を稠密に行った。その結果、Fig. 2の矢印で示す沢から下流域にかけて低比抵抗の部分が扇状地状に広がって存在していることが明らかにされた。このことは、低比抵抗域が地形に沿って流動・拡散する熱水の存在を示している可能性があることを示唆する。しかしながら、VLF-MTは単一の周波数(22.2 kHz)を

* 〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
京都大学院理学研究科地球惑星科学専攻
Earth and Planetary Science, Graduate School of
Science, Kyoto Univ, Kitashirakawaoiwake, Sakyo,
Kyoto 606-8502, Japan

** Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Bandung Institute of Technology, Jl. Ganesha 10
Bandung 40132, Indonesia

*** 〒305-8567 つくば市東1-1-1 中央第7
産業技術総合研究所地質調査総合センター
Geological Survey of Japan, AIST, Tsukuba Central
7, Higashi 1-1-1, Tsukuba 305-8567, Japan

Corresponding author: Shogo Komori
e-mail: komori@aso.vgs.kyoto-u.ac.jp