

富士山の三次元地下水流分布推定を目的とした自然電位及びAMT調査序報

相澤 広記 [1]; 小川 康雄 [2]; 石戸 経士 [3]; 長谷 英彰 [4]; 志藤 あずさ [5]

[1] 震研・火山噴火予知センタ; [2] 東工大火山流体; [3] 産総研; [4] 東大地震研; [5] 海洋研究開発機構

Self potential and audio magnetotelluric surveys of Mt. Fuji volcano, Japan: Preliminary results

Koki Aizawa[1]; Yasuo Ogawa[2]; Tsuneo Ishido[3]; Hideaki Hase[4]; Azusa Shito[5]

[1] Earthquake Research Institute, University of Tokyo

; [2] TITECH, VFRC; [3] GSJ/AIST; [4] ERI, Tokyo Univ.; [5] JAMSTEC

Leading up to eruptions, magmatic fluids may interact with groundwater at shallow depths, and may cause various precursory phenomena. For example, low-frequency earthquakes, ground deformation, and demagnetization occur in the upper few kilometers of volcanoes where groundwater is likely to exist. Furthermore, it is possible that the eruption type is controlled by the relative locations of the ascending magma and the shallow hydrothermal system. To understand ongoing volcanic activity and conduct a reliable hazard assessment, it is important to image the groundwater in a volcano prior to the initiation of volcanic unrest.

Electrical resistivity and self-potential are the most useful physical parameters in studying water within volcanic edifices. The resistivity structure provides fundamental information in determining the presence of a groundwater. In turn, SP data provide unique information on groundwater dynamics on the basis of the electrokinetic mechanism. Because the SP pattern is closely related to both the presence and dynamics of water, and because it is inevitably affected by the resistivity structure, a combined analysis of SP and resistivity data is useful in gaining an understanding of the overall groundwater flow.

In this presentation, we show the preliminary results of audio-magnetotellurics and self potential (SP) surveys that are conducted July and August, 2009. These results will be used to model the 3D groundwater flow within Mt. Fuji volcano near future.

富士山の地下には100億トンを超える膨大な地下水が貯えられていると推測されているが、地下水が流れている経路や、速度に関してはほとんど知られていない。地下水を探る最も優れた方法は掘削によるボーリングであるが、富士山においては、南西斜面の標高1,040m地点における長さ2,000mの横穴掘削(富士総合開発)や、北東斜面の標高1400m地点における深さ650mの縦穴掘削(FJ-3:東京大学地震研究所)によっても、地下水面に掘り当たっていない。過去に行われてきた、湧水の地質学的観察は山麓部の地下水流動のみに適用が限られ、同位体を用いた化学的手法は地下水の経路を推定するには十分ではない。富士山全体としての水の流れはほとんど解明されていないのが現状である。

自然電位分布や比抵抗構造は地下水を研究する上で重要な情報である。自然電位は、火山体内部を流体(水・熱水)が動くことによって発生しているユニークな物理量である。そのため、自然電位分布は水の流動に関して情報を与える。また、比抵抗は水の存在に敏感であり、特に空隙の多い岩石で構成される火山では、明瞭な比抵抗コントラストが得られることが期待できる。実際、こうした電磁気的手法を富士山に適用し、山頂火口直下1km以深には熱水が存在する領域があり、その外側の500m以深というやや深い部分に広大な帯水層が広がっているという考えが提出されている(Aizawa et al., 2005)。

本研究は、主に標高2000m以上で行われた過去の自然電位、比抵抗構造調査領域を富士山全域に広げ、富士山地下の3次元熱水、地下水流を定量的に推定することを目的とする。過去の調査に比べ浅部比抵抗構造をより詳細に把握できる10000 - 1Hzの電磁場変動を観測(AMT観測)することで、地下水面や帯水層の厚さを把握する。さらに、以前より格段に広い範囲で行う自然電位分布を組み合わせることで、地下水流動モデルを作成する。最終的には同位体データや地質学的データとも整合的な三次元地下水流モデルの作成を目指す。本発表では主に2009年7 - 9月に行う予定である自然電位調査と、AMT調査の予察的な結果を示し、今後の展望を議論したい。

Reference

Aizawa, K., R. Yoshimura, N. Oshiman, K. Yamazaki, T. Uto, Y. Ogawa, S. B. Tank, W. Kanda, S. Sakanaka, Y. Furukawa, T. Hashimoto, M. Uyeshima, T. Ogawa, I. Shiozaki, T. Hurst (2005), Hydrothermal System beneath Mt. Fuji volcano inferred from Magnetotellurics and Electric Self-potential, *Earth and Planetary Science Letters*, 235, 343-355.