

AMT調査と土壌ガス拡散放出量測定による那須茶臼岳溶岩ドームの熱水系構造の推定

Hydrothermal structure beneath the lava dome of Nasu-Chausudake volcano (Japan) inferred from the AMT survey and the diffuse soil gas flux measurement

木下 貴裕¹、*神田 径^{1,2}、高倉 伸一³、関 香織¹、松永 康生^{1,5}、木下 雄介¹、相澤 広記⁴
Takahiro Kishita¹, *Wataru Kanda^{1,2}, Shinichi Takakura³, Kaori Seki¹, Yasuo Matsunaga^{1,5}, Yusuke Kinoshita¹, Koki Aizawa⁴

1. 東京工業大学理学院地球惑星科学系、2. 東京工業大学理学院火山流体研究センター、3. 産業技術総合研究所地質調査総合センター、4. 九州大学理学研究院附属地震火山観測研究センター、5. (株)デリバリーコンサルティング
1. Department of Earth Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, 2. Volcanic Fluid Research Center, School of Science, Tokyo Institute of Technology, 3. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, 4. Institute of Seismology and Volcanology, Faculty of Sciences, Kyushu University, 5. Delivery Consulting Inc.

那須茶臼岳は栃木県北部に位置する安山岩質の成層火山である。約16,000年前に火山活動を開始し、6回のマグマ噴火を伴う大きな活動と、多数の水蒸気爆発を発生させた。特に、1408 - 1410年の最後の活動では、山頂部に溶岩ドームを形成した。溶岩ドーム形成後は、水蒸気爆発を繰り返し発生させ、中でも1881年の水蒸気噴火では、溶岩ドームの西側と北西側に2つの爆裂火口を形成した。その後の水蒸気爆発は、いずれもこれらの火口内で発生しており、活発な噴気が現在も観察される。水蒸気爆発を繰り返し発生させる火山では、その内部で熱水系が発達しており、水蒸気爆発の発生に深く関与している。茶臼岳は1963年の噴火以降、静穏な状態が続いているが、今後、火山活動が活発化した際の活動状況を正しく把握するためには、熱水系の構造の理解を深めておくことが重要になる。

本研究では、熱水系の構造を明らかにするために、2016年に茶臼岳溶岩ドームにおいて、AMT (audio-frequency magnetotellurics) 観測による比抵抗構造調査を行った。解析では、本研究で測定したデータに加え、先行研究の5ヶ所のデータを用いて、3次元比抵抗構造解析を行った。インバージョンは、四面体メッシュ有限要素法コードを使用し、地形を考慮した10Ωm一様構造をイニシャルモデルとして解析を行った。また推定された比抵抗構造を解釈するために、2017年に土壌ガス拡散放出量と地中温度の測定を行った。

その結果、山頂のやや北側よりの深部から火山性流体が上昇し、標高1200~1400m付近に熱水溜まりを形成していることがわかった。また、溶岩ドームと同時期に噴出したマグマの残りと思われる高比抵抗体が、爆裂火口の直下に存在していることが示唆された。熱水流体の供給路については、山頂の中央火口で低土壌ガスフラックス・低地中温度が観測されたことから、火道を通ってきた熱水流体は、緻密な溶岩ドームによって、その上昇を妨げられると考えられる。また、低比抵抗領域・高フラックス・高温が観測された場所は、変質帯や噴気地帯(東部、南西部、北部)と一致していた。このことから、流体の上昇経路は、山体崩壊面や溶岩ドームと火砕丘の境界などの構造境界に限定されていると考えられる。

キーワード：那須火山群、茶臼岳、比抵抗構造、溶岩ドーム、熱水系、土壌ガスフラックス

Keywords: Nasu volcano group, Chausu-dake volcano, resistivity structure, lava dome, hydrothermal system, diffuse soil gas flux