

## 阿蘇山周辺の岩石のゼータ電位測定

### Measurements of zeta potential in various rock samples of Aso volcano

# 長谷 英彰[1], 石戸 経士[2], 高倉 伸一[2], 佐藤 佳子[3], 橋本 武志[4], 田中 良和[5]

# Hideaki Hase[1], Tsuneo Ishido[2], Shinichi Takakura[3], Keiko Sato[4], Takeshi Hashimoto[5], Yoshikazu Tanaka[6]

[1] 京大・院理・地球惑星, [2] 産総研, [3] JAMSTEC, IFREE, [4] 京大理, [5] 京大・理・地球熱学研究施設  
[1] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., [2] GSJ/AIST, [3] Geological Survey of Japan / AIST, [4] JAMSTEC, IFREE, [5] Inst. Geotherm. Sci., Kyoto Univ., [6] Aso Volcanological Laboratory Kyoto Univ.

#### 1. はじめに

自然電位法は、流動電位を考慮した解釈が行われるようになってから活動的な火山や地熱地域で盛んに行われるようになった。流動電位とは、電気二重層を伴った固液界面に外部から流動を与えることにより、電気二重層の間に相対的な滑り運動が発生した結果得られる電位のことであり、界面動電現象の一つである。そしてその界面の電位がゼータ電位である。

Si 元素を多く含む物質では、ゼータ電位の符号は負になることが知られており、通常岩石のゼータ電位も符号が負になることが期待される。このような場合、大地の岩石に水が流れると、発生した流動電位は流れの方向に対し、相対的に流れの元で負、流れの先で正に分極することになる。通常、水は高いところから低いところへ向かって流れるため、標高差のある山体では標高の高いところで負、低いところで正となる自然電位異常が観測されることが多い。このような電位効果は、地形効果と呼ばれている。また活動的な火山や地熱地域では、しばしば地下で熱水上昇域が形成されているが、このような場合、その地表では正の自然電位異常が期待できる。

ゼータ電位は、岩石と水との関係の場合、構成している元素の種類や量・pH・水に含まれる電解質濃度によって大きく影響されると考えられており、自然電位データにもそれらの違いによる効果が反映されると考えられるが、野外における自然電位測定と共に、その地域の岩石のゼータ電位を測定した例はほとんどない。本研究ではこのような点に注目し、阿蘇山周辺のさまざまな場所における岩石のゼータ電位を測定することにより、既にこの地域で行われた自然電位測定の結果とあわせてその特徴について考察する。

#### 2. 測定結果と考察

岩石サンプルは、阿蘇山中央火口丘で 29 ヶ所・カルデラ外輪で 5 ヶ所の計 34 ヶ所で採取し、そのうち測定可能な 32 サンプルについてゼータ電位測定を行った。ゼータ電位を測定する方法はいくつかあるが、本研究では実際の現象と調和的な流動電位法を用いた。測定装置は産業技術総合研究所地質調査センターの EKA (Anton Paar 社製)を使用した。また各サンプルとも XRF による主要構成元素の特定を行った。

ゼータ電位の測定結果〔pH 未調整〕を見ると、32 サンプル中 14 サンプルにおいてゼータ電位の符号が正という結果が明らかとなった。ゼータ電位の符号が正のデータサンプルは杵島岳と高岳の周辺に集中して分布しており、特に高岳周辺のゼータ電位は値が大きい。またゼータ電位の符号が負のデータは中央火口丘の中心から離れた縁周辺で多く見られる傾向があり、温泉湧出地域などで、その傾向が顕著であることが明らかとなった。

これらの結果は、通常岩石のゼータ電位の符号は負であるという認識を大きく覆し、場所によって岩石のゼータ電位は変化に富んでいること示す結果となった。このことは、地形効果や熱水上昇により形成される電位異常の符号も、場所により異なる可能性があることを意味している。本研究により、ゼータ電位の分布を知ることが自然電位の測定結果を解釈する上で非常に重要であることが示唆された。