

桜島における自然電位連続観測

Self-potential surveys and monitoring on Sakurajima Volcano, Japan

神田 径 [1]; 長谷 英彰 [2]; 伊藤 佳子 [3]

Wataru Kanda[1]; Hideaki Hase[2]; Yoshiko Ito[3]

[1] 京大・防災研; [2] 産総研; [3] 東大・理・地球惑星

[1] DPRI, Kyoto Univ; [2] AIST; [3] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo, Japan

自然電位は、火山の熱水活動を示す指標の一つとして用いられることが多い。活火山では、しばしば数百~千 mV を超える正の自然電位異常が観測され、地下の流体流動に伴う流動電位現象がその主要なメカニズムと考えられているからである。従って、自然電位の連続観測を行えば、火山体浅部の熱水系の状態変化についての知見が得られることになる。

著者らがこれまでに行ってきた諏訪之瀬島や薩摩硫黄島における自然電位の繰り返し測定からは、火山活動度の異なる時期のデータ間に、山頂部では変化は見られず、むしろ山麓の地形効果的電位分布から中央の正異常へ転じる領域付近で電位変化が見られた。火山活動度の違いによって地下熱水系の流動パターンが変わり、自然電位の値としては山麓部のデータにその変化が現れやすいのではないかと推定した(神田・森, 2003)。

桜島における自然電位観測は、橋本・他(1998, 1999)により行われているが、火山爆発が頻繁に起こるため、桜島山麓での調査に限られている。彼らの結果および著者らによる追加測定からは、桜島中央部での正異常は顕著ではない。南岳東麓のプロファイルでは、最も山頂に近い場所でやや電位の上昇傾向が見られるが、さらに標高の高い場所(~500m)まで測定した南麓のプロファイルでは、地形効果的の分布が終わっても電位は上昇せず低電位を示した。爆発的噴火を繰り返していることにより火道周辺から熱水が除外され、熱水系が山体内で発達していない可能性もある。

桜島では、1955年以降南岳山頂火口で爆発的噴火が繰り返されている。1970年代後半~80年代にかけて、爆発回数が多い年には年間数百回を数えたが、近年は減少傾向にあり、2003年~2005年には年間10回程度しか発生していない。上述のように、火山活動に呼応して熱水系の流動パターンが変化しているとすれば、現在の低調な火山活動は、活動度の変化を認識しやすく、従って電位変動との関連も見つけやすいはずである。

自然電位の連続観測は、2003年3月に開始した。南岳火口に最も近づける南側山腹(有村地区)に電極を150~200m間隔で6箇所設置し、電極間の電位差を毎分サンプリングで測定を行った。火口に最も近い電極は南岳火口縁から約1200m、標高約460mに位置している。電極は自作の鉛塩化鉛電極を用いた。従来のように、電気分解によって塩化鉛の皮膜を作る方法をとらず、ベントナイトに塩化鉛の粉末を混ぜて鉛電極をコーティングした。データはロガー(キャンベル社製CR-10X)の内蔵メモリ(2MB)へ現地収録され、約40日に一度回収した。2005年12月には、CFカードへ記録できるCR-1000Xへとデータロガーを変更し、GPSで同期された毎分サンプリングでの測定が行えるようになった。

解析には、磁場と電場との比を利用するMT法を適用した。ただし、本研究では1成分の電場しかデータがないので、比抵抗の構造そのものを推定することはできない。そこで、気象庁地磁気観測所鹿屋で測定された地磁気三成分データを用いて、各測定電位差に対する地磁気応答関数を推定した。地磁気応答関数は、地下の比抵抗を反映した量であるので、地磁気応答関数の時系列変動は、主として地下の電氣的構造の変動を表すと考えられる。本研究では、約2年間にわたる電位差データを解析し、火山活動との関連について検討する。