

桜島火山における地磁気観測による火山活動監視の可能性の検討

Monitoring possibility of volcanic activities at Sakurajima by the geomagnetic field

小木曾 仁 [1]; 生駒 良友 [2]; 瀧沢 倫明 [1]; 上杉 忠孝 [3]; 長町 信吾 [1]; 豊留 修一 [4]; 大和田 毅 [5]; 藤井 郁子 [6]
Masashi Ogiso[1]; Yoshitomo Ikoma[2]; Tomoaki Takizawa[1]; Tadayuki Uesugi[3]; Shingo Nagamachi[1]; Shuuichi Toyodome[4]; Takeshi Owada[5]; Ikuko Fujii[6]

[1] 気象庁; [2] 気象庁地磁気観測所; [3] 地磁気観測所鹿屋出張所; [4] なし; [5] なし; [6] 地磁気観測所
[1] JMA; [2] Kanoya Mag. Obs., JMA; [3] Kanoya Magnetic Observatory; [4] none; [5] Magnetic Observatory, JMA; [6] Kakioka Magnetic Observatory

桜島における地磁気観測による火山活動監視の可能性を検討するため、我々は2006年8月から9月にかけて桜島にて地磁気観測を行った。磁性をもった火山灰や降雨などによる土壌変動の影響により火山由来の地磁気変動を検出できなかったため、地磁気観測所では1999年に桜島での地磁気観測を中止している。しかし、2006年に新たな観測坑道(有村坑道)が整備され、我々にも利用可能となった。以前の野外での観測と比べて、坑道ではより活動域に近い場所で観測でき、降灰などの影響はない。現在の桜島の活動規模では、熱消磁による全磁力変動量は有村坑道にて0.01~0.1nT、また、比抵抗構造の時間変化による地磁気変換関数の変動は、変換関数が0.01程度の誤差で計算できれば十分検出可能であると予想されている(藤井, 2007)。この予想を検討するため、我々は坑道内にて全磁力観測を、坑道及び島内(野外)2点の計3点にて地磁気3成分観測をそれぞれ行った。

全磁力観測ではプロトン磁力計2機種とオーバーハウザー磁力計1機種を用いた。どの磁力計でも全磁力値は鹿屋における観測値より10000nTほど小さい値を示し、坑道内で使用されている鉄筋などの影響が非常に強いことがわかった。また、プロトン磁力計では信号が弱く、原理的に正しい観測値が得られない可能性が高い。オーバーハウザー磁力計では、一見安定した観測値が得られるものの、信号が弱く、減衰も早いいため、その観測値が信頼できる値ではない。したがって、坑道における全磁力観測においては現在の火山活動レベルで期待される0.1nT程度の全磁力変動の検出は難しい。

一方、地磁気3成分観測では、鹿屋の観測値と比較したところ、3点とも日中は人工ノイズの影響が非常に大きい。夜間はノイズも小さく、解析に耐えうるデータであることがわかった。夜間6時間分のデータを用いて地磁気変換関数を計算したところ、良好な観測データを得ている30秒から512秒の周期帯で安定した結果が得られた。すべての周期帯にわたって地磁気変換関数は3点とも似た傾向を示し、3点の配置間隔では区別できない程度の広域的な電気伝導度不均質を反映していると考えられる。また、地磁気変換関数の推定誤差は最大で0.06程度であり、現在の桜島の活動監視に必要と考えられる0.01の精度は得られなかったが、有村坑道では周期200秒から512秒にかけて推定誤差が0.01以下と十分な精度の結果が得られた。より短周期領域に関しても十分な推定誤差にて地磁気変換関数が得られる可能性、すなわち、地磁気3成分観測による火山活動監視の可能性はありとえられる。