

桜島における磁場観測の可能性

Feasibility study on monitoring the volcanic activity at Sakurajima by geomagnetic field observations

藤井 郁子 [1]

Ikuko Fujii[1]

[1] 地磁気観測所

[1] Kakioka Magnetic Observatory

桜島は磁場観測による火山活動の検出が難しい火山として知られている。本研究では、どのような現象を狙ってどのような観測を行えば、活動検出の可能性があるのかシミュレーションを行って検討したので報告する。

桜島では地磁気観測所が1978~1998年に全磁力繰り返し観測を行い、火口から2km以遠の観測可能地域では、磁化を持った降灰による全磁力変動が大きく、火山体内部の全磁力変動が検出できないと結論付けている。また、山崎(1997)は、ピエゾ磁気効果についてモデル計算を行い、大正噴火級の大きな体積を持つマグマなら数nTの磁場変化が生じるが、最近のマグマ活動のレベルでは0.01nTのオーダーの磁場変化しか生じないことを示した。

本研究では、(1)最近の地下の長期的な蓄熱状況、(2)2006年6月の昭和火口からの小規模噴火、(3)ダイク貫入のそれぞれについて、熱による消磁あるいは比抵抗変化が地表面でどのような磁場変化を生じるかを計算した。

その結果、(1)、(2)によって熱消磁が起こった場合に生じる全磁力変化は、観測可能地域で0.01nTのオーダーとなり、全磁力計での検出限界ぎりぎりの値であることがわかった。降灰の影響を避けるためには坑道のような地下での観測が必要だが、その場合でも坑道内部の観測ノイズの問題があり、仮に観測できたとしても観測場所が限られることから熱消磁源を特定するのは不可能になる。

(3)では、比抵抗の低い板状ダイクが貫入して地表面に到達した場合に、周期0.1~10秒の地磁気変換関数に生じる変化を計算した。その結果、観測可能域の地磁気変換関数の変化は最大で0.01のオーダーであり、フラックスゲート磁力計で観測できる量であることがわかった。フラックスゲート磁力計を埋設して時間変化だけを利用するならば、降灰の影響も無視できる。また、桜島では、対岸の鹿児島市街地を走る直流電車の影響で昼間の10~1000秒の地磁気変動観測は難しいことが予想されるが、それより短周期側であれば時間変化を追える可能性もある。

以上のことから、桜島の場合、全磁力計を用いた観測で期待できるのは大規模噴火によるピエゾ磁気引き起こす急激な変化のみである可能性が高いが、フラックスゲート磁力計であれば、大規模噴火に伴う急激な磁場変動に加えて、短周期の地磁気変換関数を用いた比抵抗変化モニターの可能性もあることが示唆された。