

三宅島における全磁力観測(1980年～2000年)*

Observation of Geomagnetic Total Force at Miyakejima Volcano (1980 - 2000)

気象庁地磁気観測所

Kakioka Magnetic Observatory, JMA

地磁気観測所では1980年以来地震研究所等と共同で三宅島における全磁力繰り返し観測を随時行ってきた。今回は2000年8月に行った観測まで含めて三宅島におけるこの20年間の全磁力観測結果を報告する。

第1図に観測地点分布を示す。○つき数字が繰り返し観測点、黒四角は地震研究所の連続観測点、×印は1990年まで使用していた基準点(AS)である。

第2図に繰り返し観測点における全磁力経年変化を示す。1990年までは島内のAS、それ以降は柿岡を基準とした時間変化である。1984年頃に見られる変化は前回の噴火活動直後に観測されたものである。図で明らかなように、1999年12月から2000年8月の間で大きな全磁力変化をする点がいくつかある。

第3図に、1999年12月または2000年8月の観測値がある、島の中心および西側寄りの観測点での経年変化を北から南に順に並べて見た。東側の観測点は、噴火活動や道路事情等で観測できなかった。山頂付近のNo.8や南側のNo.9で1983年の噴火活動に伴う全磁力変化が顕著に見られている。今回の活動の前後(1999年-2000年)には、西側に当たるNo.5,6等で著しく大きな増加が観測されている。

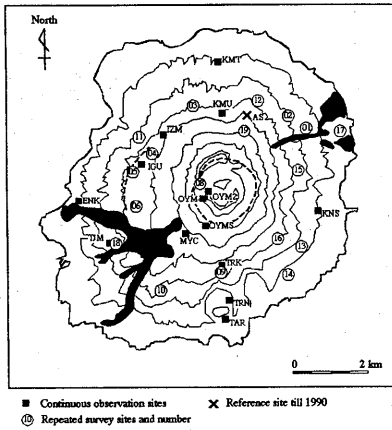
地震研究所で行っている連続観測では、2000年の7月初め頃から顕著な全磁力変化が観測された。連続観測点の各点でそれぞれの時間変化推移を示すという複雑さはあるが、試みとして、2000年7月1日から8月10日までに変化した量と、繰り返し観測点で1999年12月から2000年8月までに変化した量を第4図の地図上に記した。島の西側のNo.5(+50)と付近の連続観測点IGU(+45)およびNo.18(+22)とTJM(+20)を見ると変化の量はほぼ同じであり、繰り返し観測点での1999年12月から2000年8月の間の変化は、実際には地震研の連続観測点で見られた変化同様2000年の7月から8月にかけて変化したのではないかと推定される。

今回の火山活動に伴う変化は複雑であり、単一のモデルでは説明困難である。第5図は2000年7月1-7日にかけて噴火前に地震研究所の連続観測点で観測された全磁力変化から推定される山頂直下約2kmでの熱消磁域による磁場変化分布である。第4図に示されたような西側の正変化はこのような深いところにあるソースでは説明困難である。

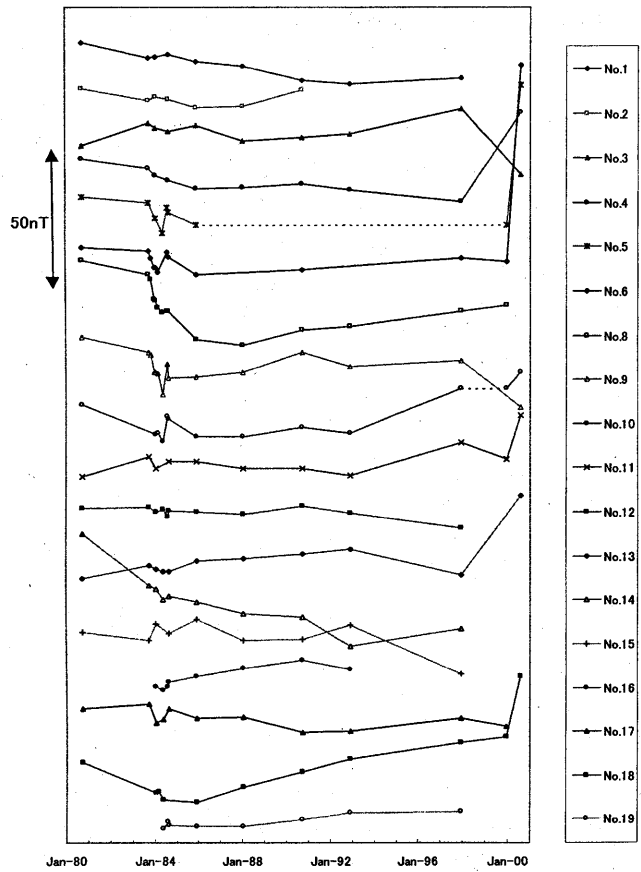
山頂付近が消磁した場合の磁場変化分布を第6図に示す。このモデルは、第4図に示した西側領域の正変化を説明できる可能性を与える。今回の特異な火山活動に伴って観測された全磁力の時間変化を解釈するには、深部および山頂部のソースの時間発展を考慮したモデルを検討してゆかねばならない。

全磁力観測は火山活動の長期の推移を推定するのにも有効である。前回の噴火活動直後の1985年から今回の活動直前の1999年までの変化分布を第7図に示す。No.4を除いて、島の東側で-、中心から西側で+の変化パターンに明瞭に分離される。このことが、この間の火山活動終息および準備過程にいたる推移とどのように関連づけられるかは今後の調査課題である。

* Received 3 Sep., 2001

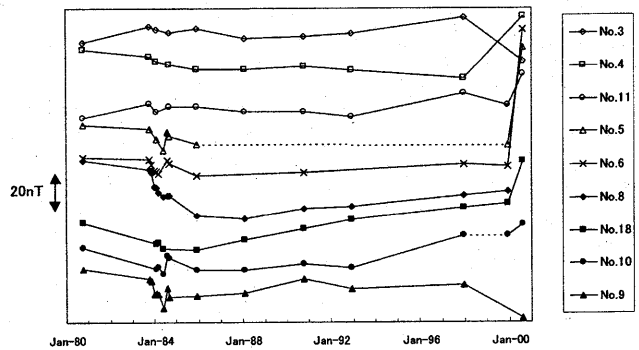


第1図 全磁力観測点配置図
 Fig. 1 The distribution of observation points of the geomagnetic total force.



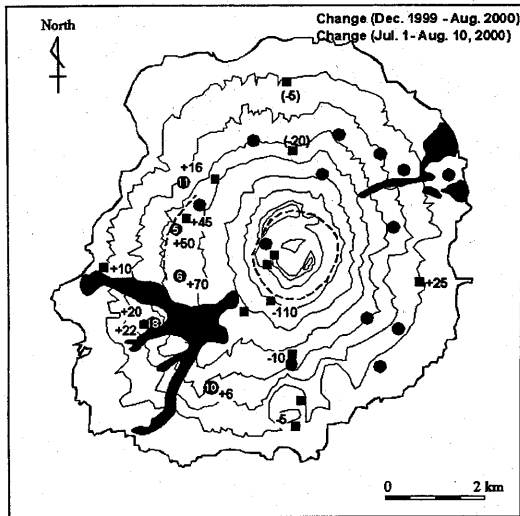
第2図 全磁力繰り返し観測値の経年変化
 (1990年まではアンテナステーション(AS)基準、1990年移行は柿岡基準)

Fig. 2 Long-term variations of the geomagnetic total force at the repeated survey sites. (before 1990, referred to AS and after 1990, referred to KAKIOKA)



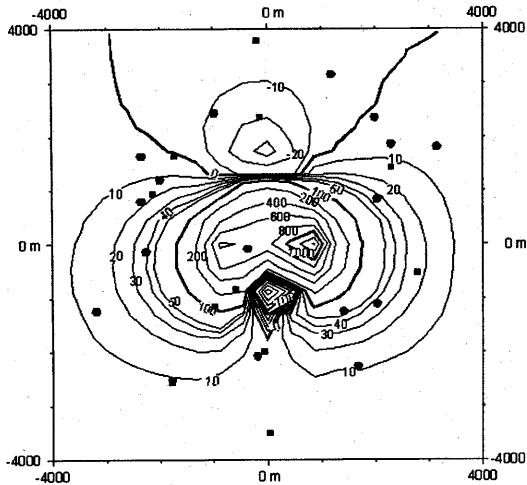
第3図 西側観測点の経年変化

Fig. 3 Long-term variations of the geomagnetic total force at the repeated survey sites in the west.



■ Continuous observation sites
 ⑩ Repeated survey sites and number

第4図 1999-2000年全磁力変化量
 Fig. 4 Variations of the total magnetic force (1999-2000).

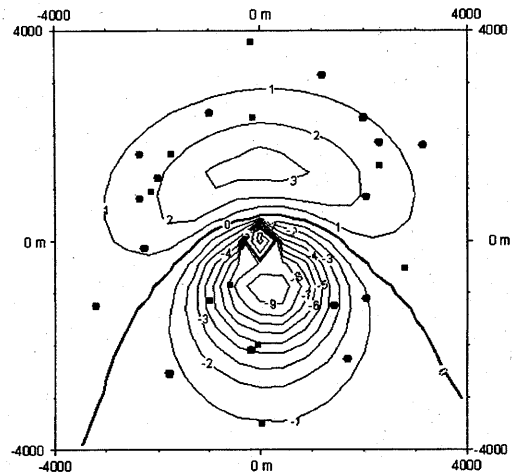


第6図 雄山山頂部(座標原点)で磁化10A/mの円錐台部分(上底半径696m、下底半径484m、高さ450m、体積 $2.2 \times 10^{11} \text{m}^3$)が消磁した時の地表面での全磁力変化量(単位nT)。

■ : 連続観測点
 ● : 繰り返し観測点

Fig. 6 Variations of magnetic total force (unit:nT) at the surface of the earth, in case that magnetic dipole moment (type= a frustum of a cone, upper radius=696m, lower radius=482m, height=450m, volume = $2.2 \times 10^{11} \text{m}^3$) vanish at the top of OYAMA (origin of coordinates).

Magnetization=1A/m
 ■ : continuous observation sites
 ● : repeated survey sites

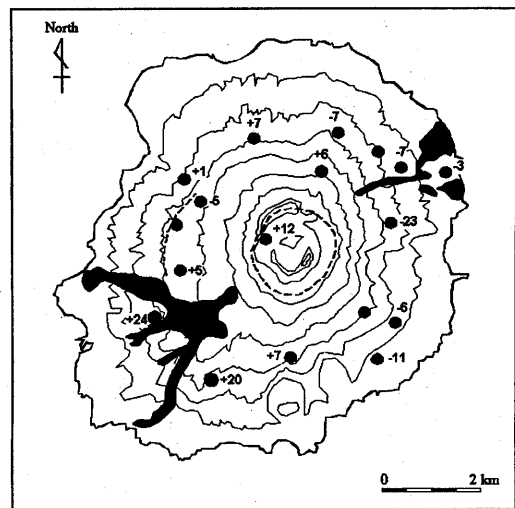


第5図 雄山火口(座標原点)下の海拔下1kmでダイポール型の熱消磁(体積 $4 \times 10^7 \text{m}^3$)がおこった時の地表面での全磁力変化量(単位nT)。磁化は10A/mとした。

■ : 連続観測点
 ● : 繰り返し観測点

Fig. 5 Variations of magnetic total force (unit: nT) at the surface of the earth, in case that magnetic dipole moment (volume= $4 \times 10^7 \text{m}^3$) vanish at 1km below sea level under the OYAMA crater (origin of coordinates).

magnetization=1A/m
 ■ : continuous observation sites
 ● : repeated survey sites



第7図 1985-1999年の全磁力変化量(単位nT)の分布(1999年の観測がない点については1985-1997年の変化から外挿して算出)

Fig. 7 Variations (1985-1999) of total force. (unit:nT)
 (In case that there is no data at 1999, the value is estimated by extrapolation from that at 1985-1997.)