

安達太良山・沼ノ平火口の地磁気変化*

Variation of Magnetic Total Intensity in Numanotaira Crater, Adataro Volcano

気象庁気象研究所
気象庁地磁気観測所
気象庁火山課

Meteorological Research Institute
Kakioka Magnetic Observatory
Volcanological Division, JMA

1. はじめに

1995年夏頃から、安達太良山・沼ノ平火口の火山活動レベルが上昇しており、熱泥水噴出や、噴気域の拡大などの現象が観測されている。気象庁では、地下の火山活動のモニターを目的とした沼ノ平火口付近での地磁気観測に取り組んでおり、1997年7月から全磁力繰り返し観測を、1998年6月から全磁力連続観測を、それぞれ実施している。

2. 全磁力繰り返し観測

第1図に、全磁力繰り返し観測を実施している15点の配置を示す。各観測点では、携帯型プロトン磁力計を用いて、地上高2mで5分間(10秒間隔)の全磁力測定を行っている。測定値は、参照点(REF)の全磁力連続観測値との差をとることで地磁気日変化などの補正を行ってから、No.10を基準にした地点差を計算している。沼ノ平火口の火山活動による、No.10の地磁気変化は小さいだろうと予想されるので、地点差の時間変化、すなわちNo.10を基準とした各観測点の全磁力変化は、火山活動に起因する地磁気変化を反映したものとみなせる。

全磁力繰り返し観測は、1997年7月30日から8月1日(第1回)、1997年11月6日から11月7日(第2回)、1998年6月17日から6月18日(第3回)、1998年7月15日(第4回)に実施した。それから得られた各観測点の全磁力値(No.10を基準とした地点差)の時間変化を第2図に示した。

沼ノ平火口から離れた周辺の尾根に位置する観測点No.10(基準点)、No.11、No.12、No.13、No.14では、ほとんど時間変化がみられないが、沼ノ平火口南部のNo.2、No.3などでは、全磁力の明らかな減少がみられる。また、沼ノ平火口北部のNo.5、No.6、No.7などでは、全磁力の増加が見られる。約1年ほどの間で測定された各観測点の時間変化は、 -50 nT から $+17\text{ nT}$ に及んでいる。慎重に実施した全磁力繰り返し観測では、 1 nT 程度の精度があると考えられるので、ここにみられる変化は有意であり、また極めて顕著なものといってよい、これらの全磁力変化は、減少、増加が、火口の南北に系統的に分布することなどから、火山活動に起因する変化と考えている。なお、他の観測点とは傾向の異なる不規則な変化がNo.1にみられるが、これは観測点付近の局地的な地形変化の影響を受けて、火山活動とは無関係な変化を含んでいる可能性が高い。

3. 全磁力連続観測

全磁力連続観測は、1998年6月から、第3図に示した観測点配置で実施している。それぞれの点に固有な変化をみるために、各観測点と参照点(REF)との差の日平均値を求めたものを、第4図の上段に示した。沼ノ平火口南部に位置するNTR(S)では全磁力の減少、北部のNTR(N)、東部のNTR(E)では増加が観測されている。南部の減少、北部の増加は、全磁力繰り返し観測の結果と同様の傾向である。

第4図下段に示したのは、参照点で観測された全磁力の日平均値である。8月7日、8月27日頃に数日にわたって全磁力値が減少しているが、これは、この時期に発生していた磁気嵐の影響である。磁気嵐の影響は、上段に示した

* Received 14 Dec., 1998

差の日平均値にもみられ、対応する時期にわずかな減少があるのがわかる。ただし、全体の変化の傾向に比べると、それほど顕著なものではない。

なお、NTR (E) にみられる8月末から9月はじめの増加は、他の期間に比べて明らかに増加率が高い。原因が何かは明らかにされていないが、この時期は、大量の降雨があった時期に対応しており、火口壁からNTR (E) 点付近に流入した堆積物(土砂)の影響かもしれない。

4. 推定される消磁領域

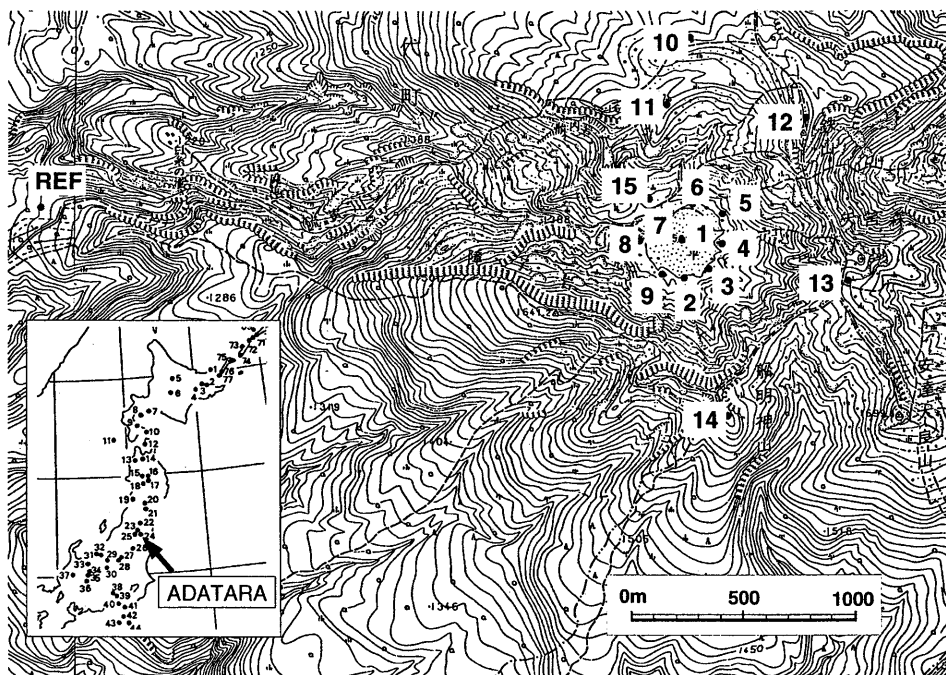
沼ノ平火口における地磁気変化、すなわち南部における全磁力の減少と北部の増加は、沼ノ平火口地下の岩石の消磁(磁化を失うこと)によって説明できる。地表で観測されている活動の活発化などを考慮すると、地下の岩石の高温化による消磁、すなわち熱消磁と考えるのが妥当である。

全磁力繰り返し観測の各回のデータをもとにして、第1回から第2回までの期間(1997年7月-1997年11月)と、第2回から第3回までの期間(1997年11月-1998年6月)で、それぞれ地下のどの部分が熱消磁したのかを推定した。計算の際には、消磁領域が球形であったと仮定し、失われた岩石の磁化は1 A/m(ごく普通の安山岩の磁化)とした。得られた最適解の位置と深さを第5図に示した。

二つの期間の消磁領域は概ね同じ場所に推定されている。球の中心の位置(左図)は沼ノ平火口中央から100mほど東よりの場所で、深さ(右図)は100mよりも多少深い。球の半径は、破線で示した第1の期間(1997年7月-1997年11月)で約50m、実線で示した第2の期間(1997年11月-1998年6月)で約65mとなっている。

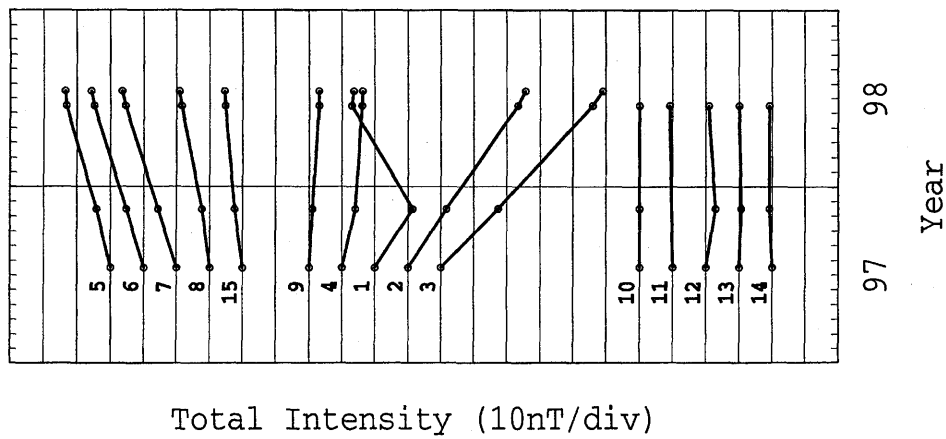
球の体積は、第2の期間が約2倍になるが、対応する時間経過も約2倍である。これは2つの期間を通して、消磁領域へ、ほぼ一定の割合で継続的に熱が供給されていたことを示すと考えられる。

また、第4図上段の全磁力連続観測から得られた変化は、1998年6月以後も、このような地下の熱消磁、すなわち温度上昇が継続していることを示唆している。したがって、消磁領域への熱の供給も引き続き行われていると考えられる。

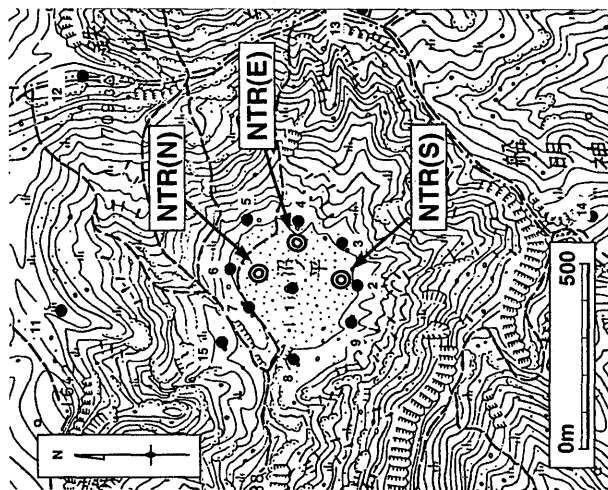


第1図 沼ノ平火口周辺の全磁力繰り返し観測点(1-15)の配置、REFは参照点。

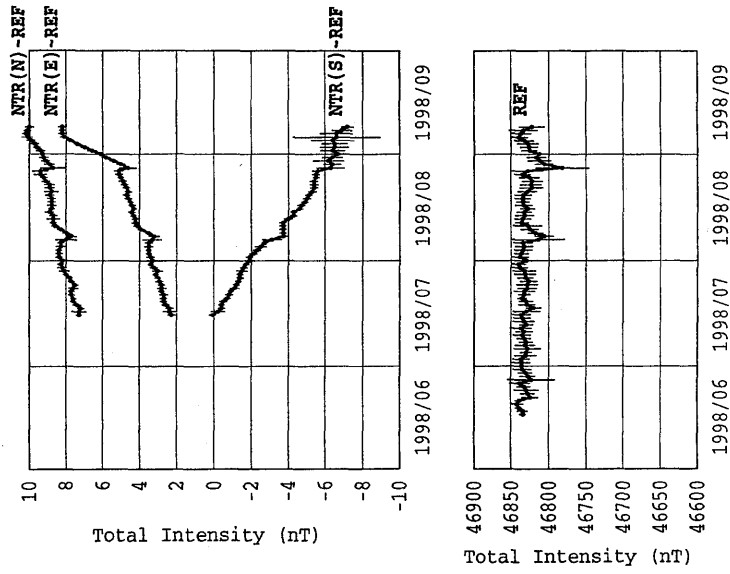
Fig. 1 Location of magnetic survey points (1-15) in and around Numanotaira Crater, Adatara Volcano. REF indicates the position of the reference site.



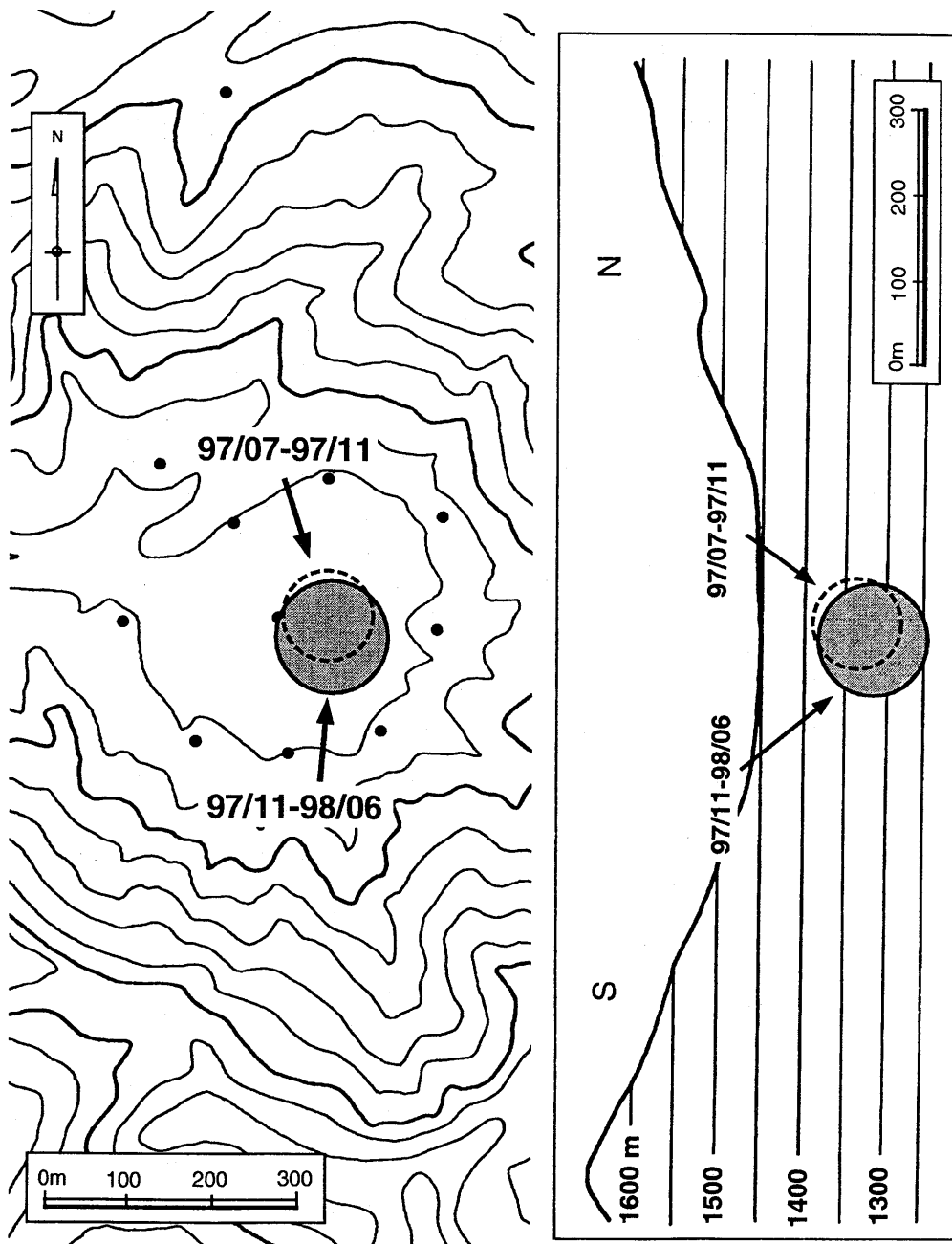
第2図 全磁気力繰り返し観測によってえられた、No.10を基準とした各観測点の変化。
 Fig.2 Variation of magnetic total intensity on each survey point referred to No.10.



第3図 沼ノ平火口の全磁気力連続観測点(二重丸)の配置、黒点は繰り返し観測点。
 Fig.3 Location of magnetic observation site (double circle) in Numanotaira Crater, Dot indicates survey point.



第4図 参照点を基準とした各観測点の全磁気力変化(上図)と参照点の全磁気力変化(下図)。
 Fig.4 Variation of magnetic total intensity on each observation site referred to REF (top) and that of REF itself.



第5図 全磁力繰り返し観測から推定された消磁領域，平面図（左図）と南北断面図（右図）。

Fig. 5 Position of demagnetized area expected by magnetic survey, in plane (left) and in north-south section (right).