

十勝岳

○地磁気全磁力変化から推定される蓄熱過程

十勝岳で観測された全磁力変化（気象庁地磁気観測所とりまとめの提出資料）をもとに、現在進行中の蓄熱過程について検討した。消磁（磁気双極子で近似）の位置は62-II火口の西縁部地下約150 m（標高1600m）である。山頂域で観測されている局所的な膨張性地殻変動との関連から、この現象は火山活動に起因する熱消磁と考えられる。推定蓄熱率は数10 MWである。この熱消磁が、深部から供給される高温の水蒸気により賄われているとすると、蓄熱率に対応する水（液相換算）の量はおよそ $10^5 \text{ m}^3/\text{年}$ に相当する。

（見積もりの根拠）全磁力変化から直接的に得られるのは、磁気モーメント変化 ΔM である。これは、2008年9月から2009年9月の比較に基づく、 $1\sim 2 \times 10^6 \text{ Am}^2/\text{年}$ と見積もられる（消磁源推定のerror floorとして4 nTを許容）。消磁体積 ΔV は、磁化変化量 ΔJ に依存するため独立に推定することはできず、

$$\Delta V = \Delta M / \Delta J$$

の関係がある。十勝岳の火砕流堆積物の段階熱消磁実験（曾我, 1997 ; 図1）および、中央火口丘溶岩の段階熱消磁実験（上澤, 未公表データ）を参考に、消磁域における岩石の磁化温度特性（300°C以下の低温域）を次のように仮定する。

$$J(T) = J_0 \left(1 - \frac{T}{1500} \right)$$

推定される温度変化は、常温での磁化を J_0 として、

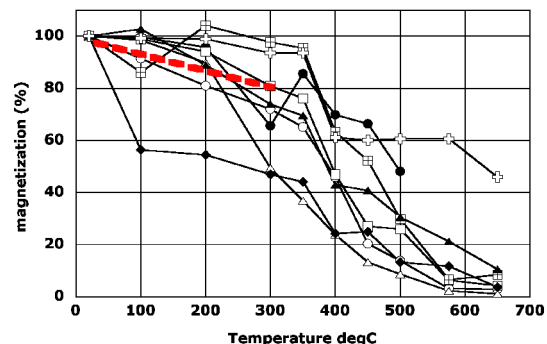
$$\Delta T = 1500 \cdot \Delta J / J_0$$

これらと、岩石の密度 ρ , 比熱 C を用いて、熱量変化は以下のように求められる。

$$\Delta Q = C \rho \Delta T \Delta V = 1500 C \rho \Delta V \Delta J / J_0 = 1500 C \rho \Delta M / J_0$$

ここでは、 $J_0 = 10 \pm 5 \text{ A/m}$, $C = 900 \text{ J/K/kg}$, $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ を用いた。なお、消磁源の深さは150 mであり、最近の62-II火口の噴気温度は170°C程度と比較的低い（札幌管区气象台による遠隔測定）。これらのことから、高温の蒸気として供給された H_2O が消磁域で潜熱を吐き出して液相となっていると考えた。

図1 十勝岳火砕流堆積物の段階熱消磁試験の結果（曾我(1997)のデータを編集）。点線は本稿で仮定した磁化温度特性。



(橋本)