

雲仙火山の平成噴火溶岩の鉄チタン酸化物 - 溶岩ドーム内部の高温酸化現象 -

○齋藤武士・石川尚人・鎌田浩毅

1.はじめに

近年、特に日本では雲仙普賢岳の1990-1995年噴火以降、非爆発的珪長質噴火の代表である溶岩ドーム噴火への関心が高まっている。溶岩ドーム噴火は溶岩ドームの出現・成長とその崩壊による火碎流の発生の2段階からなり、全ての現象は溶岩ドームをその舞台にしている。それゆえ溶岩ドームの内部状態を明らかにすることは火山学的にも、また火山防災の観点からも重要である。しかし、これまでの研究は溶岩ドームよりも溶岩を供給したマグマ溜りとその通り道である火道に集中し、溶岩ドームそのものを対象にした研究は少ない。山頂部に位置する急峻な溶岩ドームといった地形的制約もさることながら、ドーム内部を観察する手法に欠けていたからである。

我々は溶岩ドームの内部状態の変化(特に酸化状態の違い)を解明するために、鉄チタン酸化物を対象にした手法(magnetic petrology)による研究を進めている。今回は雲仙火山の平成噴火溶岩に含まれる鉄チタン酸化物について報告する。

2. Magnetic petrology

Magnetic petrologyとは火山岩に普遍的に含まれている鉄チタン酸化物を解析して、その成因を明らかにするものである。鉄チタン酸化物は溶岩ドームの様な温度・酸素雰囲気で容易に酸化・離溶し、物理的(構造)・化学的(組成)に変化する(高温酸化現象)。逆に鉄チタン酸化物の構造や組成を解析することで、酸化物が置かれていた状況を推定することができる。この手法は、解析に磁気学的手法と岩石学的手法を併用することから、近年「magnetic petrology」として注目を集めている(Frost, 1991)。我々はこれまでに由布火山を対象にした研究で、この手法の有効性を確認している(Saito et al., 2003)。

3. 溶岩試料

雲仙火山の平成溶岩ドームとその崩壊による火碎流堆積物から溶岩試料を採取した。ドームの試料は西側の内成的成長をした部分から採取し

た。火碎流の試料は、千本木地区の外成ドーム(第11ロープ)起源の火碎流堆積物と、赤松谷・水無川の火碎流堆積物から採取した。

4. 3タイプの試料と鉄チタン酸化物

全試料に対して古地磁気・岩石磁気学的実験、反射顕微鏡観察、EPMA測定を行い、鉄チタン酸化物を同定した。その結果、全試料は異なる鉄チタン酸化物組み合わせを持つ3タイプに分けられ、その3タイプは酸化程度が異なることが分かった。

酸化度の一番低い試料(タイプA)は、離溶していない均質なチタノマグнетタイト(TM)とチタノヘマタイト(TH)を含み、チタンを少量含むTMが磁性の担い手である。もっとも酸化している試料(タイプC)はシュードブルッカイト(Psb)を含む2-3相に離溶した鉄チタン酸化物を含み、TMとTH(y=0.5)、さらにヘマタイトが磁性を担っている。両タイプの中間の特徴を持つものをタイプBとした。

タイプB、C試料に含まれる離溶した酸化物の組成を均質化し、離溶前の組成を復元したところ、酸化過程は下図の様であることが明らかとなった。また、内成ドームを構成する岩塊の表面から採取した試料はタイプB、Cに分類され、岩塊内部から採取した試料はタイプAに分類されたことから、溶岩ドームの表面数十cmで酸化状況が大きく異なること、そしてその酸化過程は下図の様であることが分かった。

