

諏訪之瀬島火山、明治溶岩の示す磁気岩石学的特徴

Magnetic petrology of Meiji lava at Suwanosejima volcano, southwest Japan

齋藤 武士 [1]; 石川 尚人 [2]; 鳥居 雅之 [3]; 杉本 健 [4]; 大倉 敬宏 [5]; 井口 正人 [6]

Takeshi Saito[1]; Naoto Ishikawa[2]; Masayuki Torii[3]; Takeshi Sugimoto[4]; Takahiro Ohkura[5]; Masato Iguchi[6]

[1] 京大地球研; [2] 京大・人間環境; [3] 岡山理大・生地; [4] 京大・地球熱学研究施設; [5] 京大・理・火山研; [6] 京大・防災研

[1] Institute for Geothermal Sciences, Kyoto University; [2] Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto Univ.;

[3] Dept. Biosphere-Geosphere, Okayama Univ. Sci.; [4] BGRL, Kyoto Univ.; [5] AVL, Kyoto Univ.; [6] SVO

1. はじめに

九州、南西諸島(トカラ列島)に位置する諏訪之瀬島火山は、現在も頻繁にストロンボリ式噴火を繰り返す、日本で最も活発な活火山の一つである。近年、京都大学防災研究所火山活動研究センターをはじめ、複数のグループによる調査・研究が進められ、火山活動の実態が明らかになってきた(例えば井口, 2000)。しかし、その活発さゆえ島の大半は立ち入り禁止区域に設定されており、また地理的な困難さ(離島)もあり容易に入山できず、噴火史を含め多くの問題が未解決である。特に物質科学的研究は、松本による先駆的研究(Matsumoto, 1956)以降は、嶋野による1813年噴出物の岩石学的研究(例えば嶋野・小屋口, 2001; 嶋野, 2006)があるのみであり、手薄の感は否めない。

我々は2004年に調査の機会を得、諏訪之瀬島に分布する多様な火山噴出物試料の磁気岩石学的特徴について報告した(齋藤ほか, 2004, 火山学会; 齋藤, 2006, 地学雑誌)。最近の諏訪之瀬島の噴出物には鉄チタン酸化物の斑晶が含まれておらず、磁気学的にも火山学的にも興味深い試料であることが分かっている。今回は、2005年に行われた火山活動研究センターによる人工地震探査に同行して調査した、明治溶岩流の示す磁気岩石学的特徴について報告する。

2. 明治溶岩流

明治溶岩流は、諏訪之瀬島の中央に位置する御岳火口から北東方向に開いた馬蹄形カルデラ(作地カルデラ)内に分布する安山岩溶岩流である。1884年10月-1885年2月の噴火で山頂火口から10数回に渡って流出し、2km以上離れた島の東海岸まで流下した(平沢・松本, 1983)。表面は美しい縄状を示し、溶岩チューブも見られることから、噴出時の粘性が低かったことが示唆される。

3. 岩石学的特徴

明治溶岩は両輝石安山岩で、斜長石・単斜輝石・斜方輝石の斑晶を含む。鉄チタン酸化物は斑晶としては含まれず、斜長石や輝石斑晶中にinclusionとして僅かに含まれるだけである。溶岩表面から採取した試料はガラス質で強く発泡しており、顕微鏡下では石基中にも鉄チタン酸化物を確認することができない。発泡度が低く、比較的緻密な試料中には、斜長石などの微斑晶の周囲に5 μ m以下の鉄チタン酸化物の結晶が成長している。蛍光X線分析装置を用いて全岩主成分元素組成分析を行った結果、試料は極めて均質な組成を示した。SiO₂含有量は56.9-57.2wt%であり、MgO(5.8-6.3wt%)を若干多く含む。他の諏訪之瀬島の岩石と比べるとAl₂O₃(15.3-15.5wt%)に乏しい。鉄に関しては、FeO=8.5wt%と十分に含まれていることが分かった。このことから、Feは鉄チタン酸化物ではなく、輝石や石基ガラス中に存在していることが示唆される。

4. 磁気学的特徴

熱磁気測定と高温磁化率測定の結果、磁性鉱物はTcが500以下のチタノマグネタイトであることが分かった。またNRMを交流消磁した結果、特に発泡した試料が著しく高いMDFを示すことが分かった。緻密な試料が15-25mTのMDFを示した一方、強く発泡した試料は80-100mTのMDFを示し、25mTまでで全く消磁されない試料も認められた。顕微鏡観察結果と照らし合わせて考えると、磁化を担っているチタノマグネタイトは、鏡下では観察できない程度の細粒結晶として石基中に存在しているものと考えられる。またMPMSを用いて低温で獲得させたIRMの熱消磁実験を行ったところ、強く発泡した試料は、測定開始直後、10Kまでに磁化が大きく減少するのに対して、緻密な試料は50K前後で磁化が大きく減少した。いずれの試料でもマグネタイトのVerwey transition(120K)は見られず、10K、50Kの減少は異なる特徴のチタノマグネタイトによる可能性がある。これに関しては未だに報告例がないため、岩石磁気学的に非常に興味深い。

5. おわりに

現在のところ、磁気岩石学的特徴は岩石の産状と関係していることが分かっている。強く発泡しているのは溶岩の表面を構成している試料であり、冷却過程の違いが磁気学的特徴の違いの原因であることが示唆される。また、異常に高いMDFは鉄チタン酸化物斑晶に欠くという観察事実とも整合的であり、これは明治溶岩マグマの噴出温度が高温であった可能性を示唆する。高温であったので鉄チタン酸化物は斑晶として成長することができず、噴出後の冷却過程の違いを反映してMDFの大きく異なる試料がもたらされたのだろう。また噴出温度が高温であれば、溶岩の示す低粘性も説明可能である。今後、チタノマグネタイトの特徴を絞るため、さらに岩石学的・磁気学的解析を行う予定である。