

阿蘇高野尾羽根溶岩の黒曜石中に共存するチタノヘマタイトとチタノマグネタイト Coexistent titanohematite and titanomagnetite in obsidian from Takanoobane lava of Aso Volcano, Japan

福岡 浩司^{1*}

FUKUMA, Koji^{1*}

¹ 同志社大学理工学部

¹Dept. Env. Sys. Sci., Doshisha Univ.

火山ガラスは安定した残留磁化をもつ超常磁性-単磁区粒子を多く含み、正確な地球磁場の記録を与えてきた。流紋岩組成の火山ガラスである黒曜石は、信頼性の高い古地磁気情報の潜在的なソースである。また、火山ガラスの磁気的性質は爆発的噴火に由来する特定のテフラ層を識別し対比するために重要な手がかりを提供する。

今回、阿蘇高野尾羽根流紋岩質溶岩のポーリングコアにおいてチタノヘマタイトとチタノマグネタイトの磁気的同定を行った。結晶質の流紋岩が溶岩層の内部をなし、上下に黒曜石層が存在する。1本のコアの上部の黒曜石層と3本のコアの下部の黒曜石層から試料を採取した。採取された黒曜石のブロックはしばしば曇ったガラス状粒子と結晶の球状体の混合物であり、慎重にガラス状の粒子を拾い超音波洗浄を行った。高温の熱磁気分析、低温交流磁化率測定と低温消磁を行った。

測定結果の中で最も顕著な特徴は、ほぼすべての試料に見られる交流磁化率の160 Kのピークである。このピークはチタンに富んだチタノヘマタイト ($y = 0.9$) のネール温度を指している。一方、500 K以上のキュリー温度が常に高温の熱磁気分析において見られる。時には500 K以上の2つのキュリー点が1つの試料片中で見られ、2相の低チタンチタノマグネタイト ($x < 0.1$) が存在することを示唆する。さらに、低温消磁曲線の約50 Kでの折れ曲がりや交流磁化率の周波数依存性のin-phaseとout-of-phaseの両成分で50 K前後のピークが見られる。これは非常に微細な粒子が黒曜石に含まれていることを示す。また、明瞭な低温での周波数依存性は、清浄なガラス状の粒子を見ることができる下部の黒曜石層の最下部で見られた。

複雑な磁性鉱物と鉄チタン酸化物の粒度分布を特定することができた。チタノマグネタイトは火成岩によく見られる酸化物であり、3軸IRM消磁のような室温または高温測定で容易に同定できる。一方、高チタンチタノヘマタイトは、室温より低いネール温度のため通常の磁気測定では見逃されるが、低温磁気測定では非常に低濃度のチタノヘマタイトを検出することができる。さらに、詳細な粒度分布は流紋岩質溶岩の冷却史を解決する手がかりを与える。

キーワード: 岩石磁気学, 黒曜石, 超常磁性粒子, 低温磁気測定, 磁化率の周波数依存性

Keywords: rock magnetism, obsidian, superparamagnetic grains, low-temperature magnetometry, frequency dependence of susceptibility