

保磁力-ブロッキング温度マッピングによる岩石磁気特性の考察：大島 1986 年溶岩 Magnetic property of the Oshima 1986 lava based on mapping of the coercivity - blocking temperature diagram

寺田 卓馬^{1*}, 佐藤 雅彦¹, 望月 伸竜², 綱川 秀夫¹

TERADA, Takuma^{1*}, SATO, Masahiko¹, MOCHIZUKI, Nobutatsu², TSUNAKAWA, Hideo¹

¹ 東京工業大学地球惑星科学専攻, ² 熊本大学大学院先進機構

¹Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, ²Priority Organization for Innovation and Excellence, Kumamoto University

岩石中の磁性粒子の磁気的性質は、主に種類、サイズ、形状によって決まる。たとえば、古地磁気学における初生磁化は安定な磁性粒子が担っている。また、岩石の磁化がどのようにして獲得されたのかを知るうえでも、磁性粒子の種類、サイズ、形状の分布は非常に重要な情報である。しかしながら、顕微鏡観察ではサブミクロンサイズの磁性粒子を調べることは困難である。従来の段階熱消磁、段階交流消磁からは試料バルクとしてのブロッキング温度スペクトル、保磁力スペクトルを得られるものの、サイズ、形状のファクターが入り交ざった情報になってしまう。本研究では、岩石試料に ARM をつけ、熱消磁と段階交流消磁測定を交互に行い、熱消磁の温度を徐々に上げて行くことで、試料中のブロッキング温度 (T_b) と保磁力 (H_c) の 2 次元マッピングを行い、試料中の磁性粒子の種類、サイズ、形、量の推定を試みた。

この測定法で特に優れている点は、(1) 顕微鏡で観察困難なサブミクロンサイズのチタノマグネタイトの分類ができること、(2) 保磁力-ブロッキング温度分布から粒子体積 (v)-粒子形状 () 分布に変換するモデルに適用して粒子のサイズや形状の推定可能なこと、(3) ARM を用いているので (TRM よりも) 磁化獲得において常温における磁区状態を反映し理解しやすい状態ことである。さらに、マッピングの結果を用いて、自然界における磁性鉱物生成、あるいは実験室加熱での熱変質の様相を推察した。

試料に用いた大島 1986 年溶岩は比較的高温酸化のない試料である (Mochizuki et al., 2004)。また、ARM の保磁力スペクトル、帯磁率の温度変化を比べると、400-500 まではほとんど熱変質が見られないが、より高温になると酸化したと考えられる。マッピング結果から、キュリー温度が 350 前後の主な成分 (x 0.4) と約 510 の成分 (x 0.1) が見られた。保磁力分布も合わせると、異なる H_c-T_b 分布を示す 4 つの成分に分類することができた。それらの粒子サイズ、種類および顕微鏡観察、低温消磁結果などの他の岩石磁気学的データに基づくと、マグマ溜まりの中でゆっくり晶出したチタノマグネタイト粒子、溶岩噴出後の急冷時に晶出したチタノマグネタイト粒子、晶出後の高温酸化で形成されたチタンに乏しいチタノマグネタイト粒子と解釈できる。