

## トゥファの自然残留磁化とその獲得メカニズム

## Natural remanent magnetization of Tufa and the mechanism of its acquisition

# 森永 速男 [1]; 東田 みずき [2]; 藤野 宏興 [3]

# Hayao Morinaga[1]; Mizuki Toda[2]; Hirooki Fujino[3]

[1] 兵庫県立大・院・生命理学; [2] 兵庫県大・理・物質; [3] 京大・理・地球惑星

[1] Life Science, Univ. Hyogo; [2] Material Sci., Univ. Hyogo; [3] Geophysics, Kyoto Univ.

石灰岩分布地域で生成する“ tufa (トゥファ) ”が段階交流消磁に対して安定な残留磁化を持ち、それが地球磁場の記録となっていることがすでにわかっている(藤野・森永、2007)。しかし、トゥファが地球磁場を記録するメカニズムについては未知のままであった。トゥファは、石灰岩地域の湧泉や河川の急斜面上に生成する。多孔質で、藻類、植物根などの痕跡を有し、微晶質の炭酸カルシウムが緩く固結した堆積物である。斜面上の流れからの水の蒸発や生物活動に伴う脱二酸化炭素により炭酸カルシウムで過飽和になった水から炭酸カルシウムが沈積する。特に、トゥファの表層にはシアノバクテリア(原核生物)が密生しており、このような光合成生物がトゥファ生成に大きな役割を担っていることが分かっている(吉村ほか、1996)。シアノバクテリアの活動の季節変化に伴って、1年を単位とする縞模様を形成することもある。縞模様は、シアノバクテリアの活動の盛んな春から夏にかけて成長する緻密な層と、その活動が低下する秋から冬にかけての孔隙質な層に分けられる。ここでは、成長する時期の違う二層間で、残留磁化や磁性粒子量に違いがあるかどうかを調べた。その結果に基づいて、トゥファが地球磁場を記録するメカニズムについて考察した。直径1インチ、長さ1インチのトゥファ試料を用意し、緻密層と孔隙質層に分けながら残留磁化を測定したところ、緻密層はほぼ地球磁場方向を向いた残留磁化を持っていた。一方、孔隙質層は地球磁場とは異なる方向を向いた残留磁化を持っていた。また、それぞれの層に含まれる磁性粒子は、等温残留磁化(IRM)の獲得実験と顕微鏡観察から、低保磁力磁性粒子のマグネタイト(粒子サイズは数 $\mu\text{m}$ から最大200 $\mu\text{m}$ )であることがわかった。さらに、含有磁性粒子量(IRM強度)および自然残留磁化強度ともに両層間で大差なかった。以上のことから、トゥファ生成(炭酸カルシウム沈積)に関するシアノバクテリアの寄与の季節変化が残留磁化獲得に大きな影響を持つことが予想される。つまり、温暖な時期にはシアノバクテリアが活発に活動し、その結果、炭酸カルシウム沈積量が増える。このため、緻密層を形成するが、緻密層内の隙間に取り込まれた碎屑性の磁性粒子(マグネタイト)の磁化が地球磁場方向に配向した状態で炭酸カルシウム結晶充填により固定される。一方、寒冷な季節にはこれとは逆に、炭酸カルシウムの沈積量が減少するので、炭酸カルシウムによる磁性粒子の固定が完全ではない。このような理由から、残留磁化として地球磁場を記録する精度が両層間で異なると考えられる。