

白亜紀阿武隈花崗岩・ハンレイ岩質岩脈の磁化起源に対する岩石磁気学的検討

Rock magnetic investigations on the Cretaceous granite and gabbroic dikes of the southernmost Abukuma area

望月 伸竜[1], 綱川 秀夫[1]

Nobutatsu Mochizuki[1], Hideo Tsunakawa[2]

[1] 東工大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo I.T., [2] Earth and Planet. Sci., TITECH

白亜紀スーパークロンは正磁極期が数千万年間続いた期間であり、この時代の古地磁気方位・強度の特徴を明らかにすることは地磁気変動成因の解明にとって重要である。しかしながら、100Ma 前後の古地磁気データは少なく、特に信頼ある古地磁気強度データはほとんどない。我々は白亜紀花崗岩とそれとともなうマフィック岩体から古地磁気強度データを得る可能性を考え、実際には阿武隈地域入遠野の白亜紀花崗岩とそれに付随するハンレイ岩質岩脈について、1996年・1998年にサンプリングをおこなった。

サンプリングした阿武隈地域入遠野の花崗岩および花崗岩に岩脈について、年代学的測定、古地磁気学的測定、岩石磁気学的測定、顕微鏡観察・EDSによる磁性鉱物の元素分析等の結果をまとめると以下ようになる。

1. 年代測定結果

Ar40/Ar39年代測定を、花崗岩黒雲母試料とハンレイ岩質岩脈全岩試料について実施し(滝上他、1984; 綱川他1997) プラト年代として102-105Maが得られている。したがって、この岩体の生成年代は白亜紀スーパークロンのほぼ真ん中の時代に相当し、それ以後の再加熱の可能性は小さいと思われる。

2. 熱消磁・交流消磁結果

花崗岩のNRM強度は約 3×10^{-5} emu/gであり、スピナー磁力計で測定可能である。熱消磁結果から、主なブロッキング温度は500以上であり、600で磁化をほぼ失うことからマグネタイトが主なキャリアであると推測される。交流消磁ではMDFは比較的大きく30mT程度であり、120mTの交流消磁では残留磁化強度は消磁前の10以下になる。このふるまいはSDサイズの磁性粒子の性質と考えられる。

ハンレイ岩質岩脈については、熱消磁結果からブロッキング温度分布は2つに分けられ、200~300の低温成分と、500~600の高温成分がある。高温成分はマグネタイトと思われる。2つの成分の磁化の比は岩脈ごとに異なる。交流消磁の結果からみると、30mT程度の交流磁場で消磁されてしまう成分とその後も残る成分があり、低保磁力成分は低温成分と、高保磁力成分は高温成分と対応すると考えられる。

3. 顕微鏡観察・EDSによる元素分析の結果

透過顕微鏡・反射顕微鏡観察の結果、花崗岩試料には10 μ m以下の磁性鉱物が主に黒雲母中および斜長石中に存在することがわかった。EDSの簡易的な元素分析の結果、磁性鉱物はTiをほとんど含まないのでマグネタイトと思われ、ブロッキング温度分布の解釈と一致する。一方、ハンレイ岩質岩脈の反射顕微鏡観察とEDSによる元素分析の結果、最大200 μ m程度のピロタイトと10 μ m以下のイルメナイトが確認された。低ブロッキング温度・低保磁力成分は、MDサイズのピロタイトがキャリアであると推定する。

4. 磁化方位

岩脈3サイト(各サイト5試料)の熱消磁・高温成分から平均磁化方位(D = -52.0°, I = 34.6; D = -41.7°, I = 31.0; D = -43.9°, I = 34.7°)を得た。また、花崗岩からは2サイト4試料の測定をおこない平均磁化方位を得た(D = -49.8°, I = 35.3°)。その結果、95%信頼限界の範囲で岩脈3サイトと花崗岩の方位は同じであることがわかった。この方位は、Ito and Tokieda(1986)の阿武隈地域花崗岩質岩石の古地磁気方位(D = -31.9°, I = 54.6°)に比べると、西振りの傾向は同じものの、伏角が約20°浅く偏角も大きく、統計学的には別の方位である。先に述べたように、岩脈には低温成分が見られるが、その中には比較的安定していてサイト内方位がそろうものもある。その場合、低温成分平均方位は高温成分方位とほぼ同じであり、低温成分(ピロタイト)も高温成分(マグネタイト)とほぼ同じ時期に磁化を獲得したと推測される。

北上山地南部の白亜紀の深成岩からは、北西向きで大きい伏角の方位が測定されている(Ito and Tokieda, 1986; Kawai et al., 1971)。一方、これらの磁化が30-20Maに2次的に得たものであることが示唆されている(Moreau et al., 1987; Otofujii et al., 1997)。阿武隈地域の花崗岩は、スーパークロンの真ん中という年代学的利点があることから貴重な古地磁気データになる可能性があるだけに、再磁化の可能性をより検討する必要がある。花崗岩の磁化の主なキャリアはマグネタイトであるが、サイズが小さいこともあり高温酸化の形跡はなく、マグネタイトが熱残留磁化を担っているという証拠はない。同じ方位を記録している岩脈の高温成分のキャリアはマグネタイトと考えられるが、顕微鏡下で見いだすことはむずかしく、高温酸化の証拠はない。このような光学的観察からは、マグネタイト粒子はかなり小さいことが想像され、化学的な反応で2次的に生成された可能性も否定できない。今後さらにEPS、EPMA、反射顕微鏡、VSMの測定をすすめ、この100Maの岩体の磁化はTRMなのかCRM

なのかを議論する予定である。