

氏名	たま 玉	い 井	まさ 雅	と 人
学位(専攻分野)	博士(理学)			
学位記番号	理博第1927号			
学位授与の日付	平成10年3月23日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
研究科・専攻	理学研究科地球惑星科学専攻			
学位論文題目	Paleomagnetic study from the Gyeongsang Basin, southeastern part of the Korean Peninsula: Origin of the magnetization of red beds and tectonic implication (朝鮮半島南東部の慶尚盆地における古地磁気学的研究: 赤色層の磁化の起源およびテクトニクスとの関係)			
論文調査委員	(主査) 教授 鳥居雅之	教授 増田富士雄	助教授 山路 敦	

### 論文内容の要旨

朝鮮半島南東部の Gyeongsang Basin に分布する白亜紀の堆積岩, とくに赤色岩層を対象とした古地磁気学的・岩石磁気学的研究を行った。朝鮮半島に分布する中生代界の古地磁気方位については, これまでの研究ではその磁化方向が初生のものであるかどうかなどについて多くの議論があった。本研究は, 詳細な岩石磁気学的な検討によって自然残留磁化の起源を検討し, それに基づいて古地磁気方位の意味を明確にすることを目的として行った。

試料は Jinju Goreong の 2 カ所で, Shindong および Hayang の 2 層群の赤色層 40 地点, 他の堆積岩 8 地点を採取した。まず固着温度の異なる残留磁化成分がいくつあるのかを調べるために, 全ての試料を段階熱消磁した。その結果, 640°C 以下の A 成分と 640°C~680°C の B 成分の 2 つの磁化成分があることが判明した。また, 交流消磁実験の結果は, A 成分より B 成分の方が保磁力が低いことが分かった。固着温度と保磁力の関係, 高温と低温での各種岩石磁気学的な証拠などから, これら A, B 成分はいずれも主にヘマタイトによって担われていると考えられ, B 成分は碎屑粒子起源と考えられる比較的粗粒なヘマタイト(鏡鉄鉱)が担っているのに対して, A 成分は岩石の赤色化をもたらしている極微粒の二次的なヘマタイトと一部マグネタイトによって担われていると推測された。

A 成分の方向は, 地層の傾動補正前には現在の地球磁場とは異なる方向によくまとまっているが, 補正するとサイト間の分散が大きくなるため, 地層の傾動後に獲得されたことが分かる。B 成分は伏角が A 成分に比べて浅く, 傾動補正によって分散は大きく変わらない。しかし, ヘマタイトのような形状異方性のある磁性粒子が堆積残留磁化を担っている場合には, 堆積後の圧密や変形によって伏角が浅くなることがありうる。この点を確認するために, 初帯磁率と等温飽和残留磁化の異方性を検討した。その結果, 誘導磁化成分も残留磁化成分もいずれも磁化の最小軸が堆積面に垂直で, 堆積面内では差異のない oblate 構造を示すことが分かった。つまり, B 成分を担っている磁性粒子は圧密の影響を受けている可能性が濃厚で, B 成分の浅い伏角は初生の方向を示しているのではないと考えるべきである。

以上の事実から, A, B 成分の方向の持つ意味を検討した。A 成分の平均値から計算した古地磁気極は (80.2°N, 201.5°E) であり, 東アジア大陸(北中国地塊と揚子地塊)の白亜紀の古地磁気極と非常によく一致する。極性が全て正であることと地層の年代などから考えて, A 成分は白亜紀正磁極スーパークロンに磁化を獲得した可能性が非常に高い。もしそうなら, 朝鮮半島南東部は後期白亜紀以降大きな水平移動や垂直軸回りの回転運動などは被らなかったといえる。一方, B 成分は極めて高い固着温度成分でありながら, 堆積層の圧密によって伏角が浅くなっている可能性が高いので, 古地磁気方位としては利用できない。これまでは高温成分は初生磁化方向として採用される場合が多かったが, より慎重な検討が必要である。

## 論文審査の結果の要旨

古地磁気学は、陸地や海底の移動や回転を定量的に示すことのできるほとんど唯一の研究手段である。そのためには、岩石の保持している自然残留磁化が、ある時代の地球磁場を忠実に反映していることを個々に証明する必要がある。朝鮮半島はユーラシア東部の重要な構成要素であり、かつ日本にもっとも近い大陸の一部でもあるので、その古地磁気方位は常に多くの研究者によって注目されてきた。とくに Moreau et al. (1987) によって東アジア全域の再磁化が示唆されてから、残留磁化方位の起源を厳密に理解することが必要であると考えられてきた。申請者は、朝鮮半島南東部の Gyeongsang Basin の古地磁気方位を赤色岩層に注目して再検討した。赤色岩層の磁化は一般にヘマタイトによって担われているので、磁化がより安定であり信頼できるとこれまで考えられてきたが、申請者は一歩踏み込んで詳細な岩石磁気学的な研究を行うことで、磁化方位の意味を厳密にすることを目指した。

まず、熱消磁と交流消磁を詳細に適用することで、対象とした赤色岩が磁化の固着温度と保磁力が異なる2つの残留磁化成分を持つことを示した。ヘマタイトの磁気的な性質は粒子サイズに支配されており、碎屑物質として供給された比較的粗粒なヘマタイトと、微粒な2次的ヘマタイトが異なる粒径分布を各々代表していると考えられる。ヘマタイトのキュリー温度に近い640°C以上の固着温度成分(B成分)は前者によって担われ、一方それ以下の固着温度成分(A成分)は後者によって担われていると推測された。

A成分の方向は全て正帯磁で、現在の地球磁場方位とは異なっている。また、地層の傾動を補正すると、平均値が試料採取地点間で発散する傾向を示すことから、地層が傾いたあと酸化的な環境下で形成された微粒なヘマタイトによって担われている化学残留磁化であると推定している。磁化獲得時期としては、白亜紀正磁極スーパークロンが最も可能性が高いと考えた。

一方、B成分はより高温の固着温度成分であり、一般的にはより信頼のおける磁化方向とされる。また、伏角がA成分より明らかに浅いことから、より低緯度地域で形成されたと推定する根拠となる。しかし申請者は、B成分が粗粒なヘマタイトによって担われていることに注意して、磁化の異方性を測定した。その結果、堆積構造に支配された磁気異方性が顕著であることを発見した。つまり、浅い伏角は堆積後の地層の圧密などによる変形の効果であると判断された。以上の議論によって、Gyeongsang Basin の赤色岩層は白亜紀に再磁化されている可能性が高く、2次的な磁化であるA成分にむしろ古地磁気学的な意味がある。一方、B成分は初生磁化であるにもかかわらず古地磁気学的には意味がないと判断された。

以上、申請者の論文は課程博士たる基本的要件として要求されている、独自のデータを客観的な形で提出し、それにもとづいて自分自身のモデルを展開して見せるという要件を十分に満たしていると評価できる。