

中国浙江省長興の二疊紀-三疊紀境界の磁気層序

Magnetostratigraphy of Permian-Triassic Boundary of Changxing, China

成本 和俊[1], 森永 速男[2], 石川 尚人[3], 井口 博夫[4], 山本 鋼志[5], 劉 育燕[6], 殷 洪福[7]
 # Kazutoshi Narumoto[1], Hayao Morinaga[2], Naoto Ishikawa[3], Hiroo Inokuchi[4], Koshi Yamamoto[5], Yuyan Liu[6], Hongfu Yin[7]

[1] 姫工大・理・生命, [2] 姫路工大・理・生命, [3] 京大・総人・地球科学, [4] 姫工大・環境人間, [5] 名大・理・地球惑星, [6] 中国地質大・地球科学, [7] 中国地質大

[1] Life Sci., Himeji Inst. Tech., [2] Dept. Life Sci., Fac. Sci., Himeji Inst. Tech., [3] School of Earth Sciences, IHS, Kyoto Univ., [4] HEPT, HIT, [5] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ., [6] Earth Sci., China Univ. Geosci., [7] China Univ. Geosci.

P-T境界の国際標準断面である中国浙江省長興地域において、境界前後の厚さ約3 mの範囲から、167個の定方位試料を採取し、詳細な磁気層序を作成した。段階熱消磁から、高温と低温側の特徴的成分が分離された。岩石磁気学的実験から、titanomagnetiteとpyrrhotiteが推定された。低温成分の方向は地心双極子磁場方向に近いので、最近の二次磁化と判断した。高温成分は、偏角、伏角に長周期変動が認められ、titanomagnetiteによる磁化であることから初生磁化と判断した。その結果、調査範囲には極性反転は認められなかった。初期帯磁率値の層準変化は、P-T境界前後に長興地域が陸に徐々に近づいたことを暗示していた。

二疊紀末に起こった生物大量絶滅の原因に関して、様々な仮説が提案されている。しかし、地域間での古生物相に違いがあるため、二疊紀-三疊紀(P-T)境界の地域間対比に問題が残されており、絶滅の原因解明が難しくなっている。近年、世界同時現象である地磁気逆転を利用した地層対比が試みられている。

P-T境界の国際標準断面である中国浙江省長興地域では、二疊系最上部長興(Changxing)累層と三疊系最下部殷坑(Yinkeng)累層の地層が露出している。長興累層は主に石灰岩から、殷坑累層は主に泥質な岩石からなる。これまでの古地磁気研究により、この地域のP-T境界は正極性及び逆極性の、まったく矛盾する結果が報告されている。この矛盾を解くために、長興累層の22層から殷坑累層の30層までの厚さ約3 mの範囲から、エンジンドリルと磁気コンパスを用い、ほぼ連続的に167個の定方位試料を採取した。それら試料の古地磁気学および岩石磁気学的研究により、詳細な磁気層序の作成を試みた。

残留磁化測定は、磁気シールドルーム内に設置された超伝導磁力計(京都大学)を用いて行われた。229個の測定試料について100, 150, 200以上は20の温度間隔で段階熱消磁実験を行った。消磁前の磁化強度は、 $7.8 \times 10^{-10} \sim 8.9 \times 10^{-9}$ Am²であった。段階熱消磁の結果、300付近を境に低温側と高温側の2つの特徴的磁化成分(低温成分は96%, 高温成分は76%の試料から)が分離された。400以上になると残留磁化方向はばらつき始め、同時に初期帯磁率値が増加し始めた。各試料の特徴的磁化成分の方向は、直交プロット図上で直線性の良い消磁温度範囲の残留磁化ベクトルを用い、主成分分析により決定された。また、IRM獲得とLowrie法の岩石磁気学的実験を行い、磁性鉱物を同定した。

すべての低温成分は、ほぼ北向き偏角で、正の伏角を示しており、集中の良い分布をしていた(平均:D = -3.4°, I = 50.4°, k = 135.9, $\alpha_{95} = 0.8^\circ$)。一方、高温成分は、低温成分とは異なる方向で、かつ広い分布をしていた(平均:D = 73.5°, I = 56.5°, k = 13.7, $\alpha_{95} = 2.8^\circ$)。高温成分の偏角、伏角は、層準(時間)に対して、短周期的および長周期的な変動をしていた。岩石磁気学的実験から、磁性鉱物としてtitanomagnetiteとpyrrhotiteが推定された。高温成分はpyrrhotiteのキュリー温度(320)以上でも保持されているので、それを担う磁性鉱物はtitanomagnetiteと考える。

低温成分は、その平均方向が地心双極子磁場方向(D = 0°, I = 50°)に近いことから、最近獲得された二次磁化と判断した。高温成分は、偏角、伏角に短周期的および長周期的な変動が認められること、titanomagnetiteによって担われる磁化成分であることから、初生磁化と判断した。

高温成分の傾動補正後の方向から求めた仮想的な地磁気極は、29, 30層中の2層準の結果を除き、全て同じ半球に位置した。その2層準付近では連続的に古地磁気方位が得られていないので、それらを除くと、P-T境界を含む厚さ約3 mの間には、極性反転は認められない。長興地域(Yangtze Block)は、二疊紀末に赤道付近に位置していたと考えられている。しかし、南北どちらの半球に位置していたのか明確には分かっていないため、その極性が正、逆どちらであるか、本研究では結論できなかった。

消磁前の初期帯磁率値の層準変化には、長興累層の24層最上部まではほとんど変化がないが、それより上位の層準では、岩質に関係なく、上位ほど初期帯磁率値が大きいという特徴があった。27層より上位層で磁性鉱物種に変化はないので、この初期帯磁率値の増加は鉱物の含有量が増加することによる。鉱物の含有量増加は、堆積地と供給地の距離が近づくことを意味し、長興地域の堆積深度が浅くなっていったことに対応する。初期帯磁率値の層準変化は大量絶滅の原因を示唆する兆候なのかもしれない。