

ねじれのある海底堆積物コアの古地磁気偏角補正方法の研究

徳永 直樹 [1]; 横山 由紀子 [2]; 山崎 俊嗣 [3]; 小田 啓邦 [4]

[1] 岡山理大・総情・生地; [2] 岡山理大・総情; [3] 産総研・地質; [4] 産総研・地質情報

A correction method of paleomagnetic declination obtained from rotated marine sediment cores

Naoki Tokunaga[1]; Yukiko Yokoyama[2]; Toshitsugu Yamazaki[3]; Hirokuni Oda[4]

[1] Dept. Biosphere-Geosphere, Okayama Univ. Sci.; [2] OUS; [3] GSJ, AIST; [4] IGG, GSJ, AIST

Paleomagnetic declination time series obtained from marine sediment core is an important information to clarify paleosecular variations. However, there are two problems to use declination series: (a) absolute value of declination can not be determined, and (b) the relative value is disturbed by a rotation of the core. We here suggest a correction method of declination series using mathematical models.

海底堆積物を用いた古地磁気の研究は近年盛んになっている。この中には地球磁場に4万年や10万年スケールの変動が存在したことを報告するものもある(Channell et al., 1998; Oda and Yamazaki, 2002)。これらの解析では古地磁気強度や伏角のデータが使われているが、偏角のデータは逆転期の確認以外には用いられていない。これは海底堆積物の採集時に試料にねじれが生じ、補正無しに使用することが困難なためである。しかし、偏角は伏角と共に磁場の方向を示すものであり、過去の地球磁場の性質を知るためには欠かせない情報である。また、古地磁気強度と比べて堆積物の性質の影響を受けにくいという利点も持っている。そこで、本研究では偏角データを古地磁気変動の解析に使用できる状態に加工することを試みた。

本研究では西カロリン海盆で採取されたMD982185から得られた古地磁気データ(Oda and Yamazaki, 2002)を使用した。このコアの長さは42mで、1つのセクションは1.5mである。今回の研究では逆転を含まない最も長い期間である29~35mの区間のデータを使用した。

偏角データに含まれるねじれの影響を補正する為に、最初に下記の3つのねじれモデルを考案した。

- (1) ねじれがないと仮定するモデル
- (2) 一定の割合で試料にねじれが生じると考え、この影響が偏角に直線的に現われると仮定するモデル
- (3) 試料を採取するピストンが堆積物にめりこむにつれて、ねじれの量が減少していくと考え、偏角データに指数関数的な影響がでると仮定するモデル

いずれのモデルがデータによりあうかを確認するために、モデルを全セクションにあてはめて、それらの残差二乗和を比較した。その結果、(1)と(2)では、(2)のほうが残差二乗和は小さくなる傾向にあり、(2)と(3)ではその違いはわずかであった。従って、以降ではより単純な(1)と(2)のモデルについてのみ考えることにした。

次にセクション間の偏角データを繋ぐ方法について考えた。使用したコアでは偏角の絶対値は測定されていない。このため(1)のモデルではセクション間のつなぎ目は不連続となる。そこで、セクション内での偏角の変化を直線で近似し、この直線の値が連続するように偏角データをつないだ。一方、(2)のモデルでは直線を差し引いているため、全セクションでの平均値がゼロになっており、このままセクションをつないでも大きな不連続は生じない。セクション間のつなぎ方が不自然な場合には、この影響が出る恐れがある。そこで、つないだデータをフーリエ変換してその影響の程度を調べた。セクション間を意図的に不連続にした場合は1.5mの倍である3mに大きなピークが現れるが、(1)と(2)共に、3mにはピークが認められなかった。このことより全セクションの偏角をつないだことによる影響は、(1)、(2)共に少ないことがわかった。

最後に、残った2つのモデルについて検討するために、これらのパワースペクトル図を比較した。この結果、1mより短い周期成分についてはパワーに差が見られなかった。しかし、1mより長い成分では(1)のモデルは長波長になるにつれてパワーが大きくなる傾向があり、使用したデータ区間程度のトレンドがあることが窺えた。これに対し、(2)のモデルでは1mより長い成分にはほとんどパワーがなかった。パワースペクトルの全体的な傾向から見ると、(2)の長波長成分はむしろ小さすぎる傾向があるとも考えられ、この直線モデルでは試料のねじれのみでなく地球磁場の偏角の変化までも過剰に差し引いてしまった可能性も疑える。

これまでの結果では(1)、(2)いずれのモデルが適当かは判断できていない。しかし、さらに長いデータ区間でこの方法を試すと共に、伏角や古地磁気データとの整合性も考慮すれば、より良いモデルを見つけることができると考えられる。今後、よりよいねじれのモデルを見つけ、時系列解析を行える程度までデータを整えたいと考えている。