

地磁気逆転現象の展示実験

Experimental Display of Geomagnetic Reversal Phenomenon

艦磁研, °石井 義哲, 廣田 恵

Naval Ship M&UEP R.C., Yoshiaki Ishii, Megumi Hirota

E-mail: ishii@nmurc.com

現在でも地磁気極は移動しながら地磁気強度が減少していることが観測されている¹⁾。また、チバニアン²⁾の痕跡から地磁気逆転過渡期には2万年間の無地磁気状態を伴う事が判明している。地磁気変動については山崎俊嗣²⁾の解説が知られているが、我々は研究の取組として地磁気は地球外核と内核の2つの磁気の合成ベクトルであるという仮説を立て、地磁気の逆転を固体であることが知られている内核の逆立ち独楽現象により引き起こされると考えた。この地磁気の逆転現象を手近な材料により展示することを計画し、外核と内核に見立てた棒磁石と複数の方位磁針により、地磁気の変化を展示実験する。

1 実験室机上の地磁気方向を確認する。複数の方位磁針を円周上に等間隔に並べて方位磁針が一様に同じ方向を指す事を確認する。次にこの円の中央に同じ棒磁石2本を重ねて置き、全体に透明の亚克力板を被せ、内核に見立てた棒磁石の交差角度を変えながら、周囲の方位磁針の指す方向をマーカーで写し取る。これにより描いた磁力線が2本の棒磁石が交差する点に収束している事、つまり、方位磁針の指す向きは2本の棒磁石の磁気の合成ベクトルとなっている事を読み取る。NS極の向きが完全に反対になり強く引き合う2本の棒磁石の向きを変えても周囲の方位磁針の向きは一様に実験室机上の地磁気方向を指したまま変化しない。この事により2本の棒磁石はそれぞれの磁気を保持してはいるが2つの磁気の合成ベクトルが消失したように見える事を確認する。

2 作図により合成ベクトルのスカラー成分の変化を読み取る。内核相当の磁気源1の強さを1、外核相当の磁気源2の強さを1として2つの磁気の合成ベクトルを作図する。2つの磁気の合成ベクトルの方向が地磁気として観測される方向を示し、スカラー成分が地磁気の強さを示す。2つの磁気源のベクトルが一致していてその方向を0度とすると、観測される地磁気の強さが2である。磁気源1が中心点を軸として傾斜するとこの傾斜角度の2分の1だけ、地磁気極の方向が傾斜する。地磁気極の傾斜角度を θ とすると、地磁気の強さは $2\cos\theta$ となり、磁気源1が逆立ちした時に0となるとともに90度方向に消失する。

以上により2本の棒磁石の交差角度の変化と合成磁気ベクトルの動きから、地磁気の逆転がどのような動きで可能となるかを視覚的に捉えることで地磁気逆転現象に対し理解を深めることができる。今後我々は、地磁気逆転の原因が内核の逆立ち独楽現象による回転軸の傾斜角の変化であるという理論探究を進める。

謝辞 この研究に変わらない励ましを戴いた艦磁研に感謝します。

参考文献 1) 気象庁地磁気観測所ホームページ「一地心双極子(地球磁場を棒磁石とみなした磁力)の減少」 2) 山崎俊嗣「地質ニュース615号, 45-48頁, 2005年11月」