

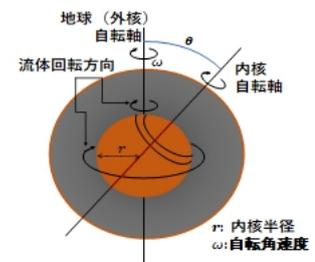
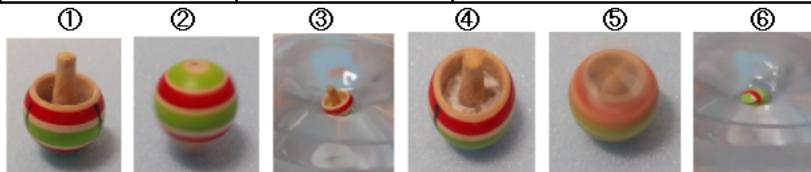
地磁気逆転現象の展示実験その4

Experimental Display-4 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

地球内核を永久磁石化した固体金属球体であると仮定し、内核の逆立ち独楽現象により地磁気が逆転する¹⁾と考えた場合に起こる現象の詳細を考察している²⁾。これまでの考察において内核が完全な逆立ち独楽現象を引き起こすためには回転エネルギーに合致する接地点側の成長による重心のずれが必要であると理解している。今回我々は研究の取り組みとして、逆立ち独楽現象と回転軸の復原力の関係について観察した。逆立ち独楽現象は机上面から球体への抗力が滑りを生じさせるために接点が次第に軸の頂点方向に移動する現象である。これは逆立ち独楽には普通の独楽にある芯がないために球体と床面の接点が滑ることによって起きる。内核に逆立ち独楽現象が生じるためには「床面から球体への抗力」に相当する抗力が必要である。地球は宇宙空間に浮かぶ回転球体である。回転する物体は回転慣性モーメントにより、その回転軸方向と回転速度を維持しようとする（ジャイロ効果）。地球内核もまた宇宙に浮かぶ回転球体である。内核は金属液体流体である外核に取り囲まれている。この状態を模擬するため回転水流に木製の逆立ち独楽を浮かべて観察することとした。得られた結果は表のとおり。

逆立ち独楽の重量	床面における様子	回転流体における様子
6.7g ①	逆立ちする ②	復原力大のため転覆しない ③
9g ④ 上部に粘土を詰めた	逆立ちしない ⑤	復原力小のため転覆する ⑥



図

南極方向の外核（金属回転流体）が冷やされて内核の表面に積層状に付着することで重心位置が移動し、これによって内核の逆立ち独楽現象が生じることを考えた。内核が外核に浮かんでいると考えた場合、内核の一つの極方向の質量が増えることは復原力を減少させることであり、実験⑥に示したように逆立ち独楽現象と似た転覆現象が生じる。

そこで、地球表面の自転と共に自転軸周りに回転する液体球殻（外核）と独立な軸の周りを自転する固体核（内核）について、内核の自転軸が外核の自転軸と角度を持ったときの内核表面での外核液体の摩擦力について考察した（図）。図において内核の帯状領域で極方向と赤道方向に外核液体の流体摩擦に $r\omega$ に比例する差を生じる。ただし、この差により回転軸には極方向に復原する力が働き不安定要因とならない。

今後の研究の取り組みとして、内核の逆立ち現象を生じさせる駆動力として形状及び粘性等の不均一が影響するのではないかを考察する。

謝辞 この研究に変わらない励ましをいただいた艦磁研に感謝します。

参考文献 1) Moffatt H.K, et al, Proc. R. Soc. Lond A 2004 vol. 460, pp. 3643.

2) 石井、廣田、第83回応用物理学会秋季学術講演会 22-a-P01-7