

地磁気逆転現象の展示実験その2

Experimental Display -2 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と考えた場合に起こる現象の詳細を考察している。逆立ち独楽現象の剛体力学については藤間信久¹⁾の研究が知られており、重心のずれが主な要因であることが判明している。我々は研究の取り組みとして、この重心のずれと逆立ち独楽現象の開始時期との関係を身近な材料により展示することを計画し、内核とその成長に見立てたコマと複数個の錘の組み合わせにより展示実験²⁾を行った。

1 バネ仕掛けのラチェットスターターを用いることで、回転エネルギーをクリック数により可変可能な図の玩具のアンパンコマを用いた。錘の重量を変化させた時の実験結果を表に示す。コマ全体（模擬内核）にプラスチック粘土を詰めたときの重量（A）は69.83gである。

表：アンパンマンコマとラチェットスターターを用いた実験結果

	接地点側に加えた錘の重量 (g) B	B/Aの割合 (%)	回転エネルギー (ラチェットスターターのクリック数)	回転の状態	安定度
1	1.52	2.177	3	正回転	安定
2	1.84	2.635	3	正回転	やや不安定
3	2.24	3.208	3	逆立ち出来ない	不安定
4	2.24	3.208	4	逆立ちし逆回転	最終的には安定
5	2.51	3.594	3	逆立ちできない	不安定
6	2.80	4.010	3	逆立ちし逆回転	最終的には安定



図：アンパンマンコマとラチェットスターター

2 クリック数3で回転させた場合、接地点側の錘が元の模擬内核の重量の2.6%で安定した正回転状態から不安定状態に入る。3.2%で逆立ち状態に遷移しようとするものの完全な逆立ち状態に至らずに正回転に戻る。同じ3.2%でもクリック数4とし回転エネルギーを増やした場合には終盤に逆立ちし、安定した逆回転を示す。クリック数3における完全な逆立ち状態への遷移には4%の錘が必要なことが分かる。

以上により、内核が完全な逆立ち独楽現象を起こすには回転エネルギーに合致する接地点側（南極方向）の成長が必要であることが分かる。また、重心のずれが不十分なために完全な逆立ち状態に遷移しようとしてもその状態に至らずに元の正回転状態に戻る観察結果は、地磁気エクスカッション現象³⁾の原理を示すものであると推論できる。今後我々は内核の密度により近い金属球を用いて逆立ち独楽現象の詳細を探究する。

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) 藤間信久 永田照三 太田信二郎: 逆立ちコマの力学 静岡大学工学部 2010.8.21

2) <https://youtu.be/FThL90tPEi> 3) 山崎俊嗣「地質ニュース 615号,46-48頁,2005年11月」