

## 双極子磁場と距離の関係を理解するための簡単な実験

A simple demonstration of a general rule for the variation of magnetic dipole field with distance

# 小玉 一人 [1]

# Kazuto Kodama[1]

[1] 高知大・海洋コア

[1] KCC

電磁気学はもちろん、微分積分さえ履修していない地球科学系学生が増えつつある昨今、古地磁気学の基礎である双極子磁場の概念や性質をわかりやすく説明することが必要になってきた。本講演では、こうした初学者を対象に、教科書だけの説明ではなかなか理解しにくい双極子磁場の性質、とりわけ磁場強度と距離との関係を体得するための簡単な実験を紹介する。この一連の実験と解説によって、静磁気学におけるクーロンの法則、そして双極子磁場と距離の間の三乗則を理解することができよう。

実験に必要な材料は、コンパス、磁石、ものさし、A3程度の白紙、そして関数電卓だけである。コンパスは、地質調査などで使用するクリノコンパスが使いやすい。磁石は、掲示板などに使用するごく一般的な丸形小磁石でよい。実験手順は簡単である。まず、白紙の上においたコンパスの磁針を地磁気の方向にそろえた後、磁針に直角な方向に沿って、方位を一定に保ちながら磁石を移動させる。コンパスに近づくにつれて、磁針の地磁気南北からのずれは大きくなる。そして距離を変えながらずれの角度を読み取る。7 - 8回読み取れば十分である。一方、磁場と距離との間にべき乗の関係を仮定すると、このずれの角度の  $\tan$  と距離を対数グラフにプロットしたときに、それらは直線上に並ぶ。その直線の勾配がべき乗の指数、すなわち3である。丁寧に測定すれば、10%程度の誤差で、正しい結果が得られる。

小磁石の代わりに長い棒磁石を使うと、さらに面白い結果が得られる。手順は上記と同じであるが、棒磁石の一端と磁針までの距離に比べて、棒磁石の長さが十分に長い方がよい。長ければ長いほど他端の磁極の影響は少なく、磁針に近い方の磁極の影響が大きくなるからである。上記と同様に、磁針と棒磁石の距離を変えながらずれの角度を読み取って対数グラフにプロットすると、その直線の勾配は2に近くなる。すなわち、静磁気学におけるクーロン則を示す。