

## 空間における磁界(磁力線の方向)説明器

熊本市立東町小学校 教諭 森川 潤

### 1 作製の動機

3年生では、磁石(永久磁石)にはN・S極があること、その2極が引き合ったり、退け合ったりすることなどの磁石の性質について学習する。また、5年生では電磁石の性質として、コイルに鉄心を入れて電流を流すと、鉄心が磁石になり、永久磁石と同じ性質を示すことや、コイルの巻き数や電流の強さが電磁石の強さに関係があることなどを学習する。その学習の中で、永久磁石と電磁石の磁界のでき方を調べる方法として、砂鉄をまいたり、平面に方位磁針を並べたりして、磁界が同じようにできることを確かめていた。ただ、この方法では、磁界が空間にひろがり、三次元的なものであることへの理解にはつながりにくいものと考えた。そこで、小学校での学習が、中学校での学習(「電流と磁界」)につながりやすく、磁界が三次元的なものであることを分かりやすく説明するために、この教具の作製に取り組んだ。

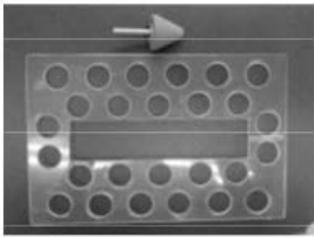
### 2 教具作製の工夫点

- (1) 安価な材料で、教師自身が簡単に作製できること。
- (2) 常に方位磁針が水平を保ち、個々の方位磁針が回転できること。
- (3) アクリル板(水槽の廃材)を利用して、たくさんの方位磁針が同時に回転できること。
- (4) 電磁石を置いたときに、導線が方位磁針の付いたアクリル板の回転に邪魔にならないようにすること。
- (5) 棒磁石(永久磁石)と電磁石が同一条件で調べられること。

### 3 作製の手順

- (1) 廃材となったアクリル水槽から、B 5 大くらいの基盤になる板を切り取る。
- (2) アクリル板の中央に、4×18 cm大の長方形の穴を開け、その周りに径 2.5 cmの円(26 個の穴)をドリルで開ける。(写真1)
- (3) 方位磁針(径 16 mm)の上のガラス面に、長さ 5 mm程度の管状のビーズを瞬間接着剤で接着し、吊すためのエナメル線(径 0.6 mmを使用)を通しておく。(写真2)
- (4) アクリル板が回転できる土台を木材で作り、柱にドリルで穴を開け、回転の支柱となるアルミ管(径 5 mm×30 cm)を通し固定する。そのアルミ管には、中央に小さな穴を開け、管の中に2本のエナメル線を通しておく。アクリル板が回転し、その傾きを知るための手作りの分度器を、アルミ管の支柱の基部に固定する。(写真3)
- (5) アクリル板の穴に、方位磁針を吊したエナメル線をセロテープで固定する。
- (6) アクリル板の両端に、ストローを接着剤で固定し、回転の支柱となるアルミ管にはめ込む。
- (7) アルミ管の中央部の上に、「のせ台」(コンパネを 3×16 cmの長方形に切り取ったもの)を固定する。
- (8) アルミ管の中を通していたエナメル線のそれぞれを+・-極として、のせ台と土台に固定し、電源装置につなぐ。(写真4)

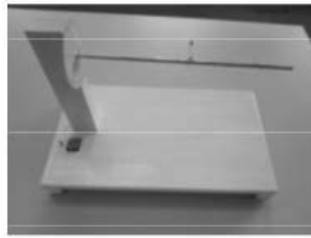
以上で、「空間における磁界説明器」が出来上がる。



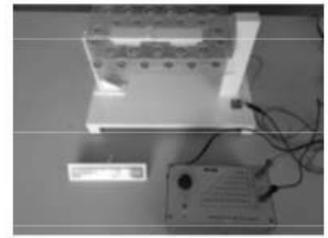
【写真1】アクリル板と穴開けドリル



【写真2】管状ビーズを付けた方位磁針



【写真3】土台に取り付けたアルミ管 (アルミ管の中に2本のエナメル線)

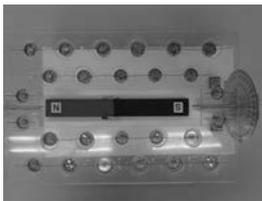


【写真4】出来上がった磁界説明器

#### 4 使用方法

- (1) 棒磁石(永久磁石)の場合は、のせ台に棒磁石を置き、方位磁針の付いたアクリル板が水平(傾き $0^\circ$ )の時の磁界の方向を方位磁針で調べる。(写真5)
- (2) アクリル板の傾きを少しずつ変えた時の磁界の方向を方位磁針で調べながら、1回転させる。(写真6)
- (3) 棒磁石の極を逆向きにして、上述と同様にして実験を行う。(写真7)

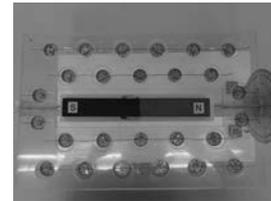
以上の操作を通して、棒磁石(永久磁石)の場合の磁界の働き方や磁力線の方向などの性質をまとめる。



【写真5】棒磁石の磁界(水平の場合)

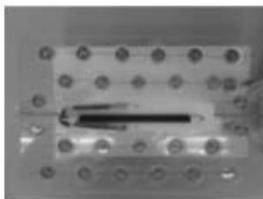


【写真6】棒磁石の磁界(垂直の場合)



【写真7】棒磁石の極を逆にした実験

- (4) 電磁石の場合も、棒磁石と同様の実験を通して磁界の働き方や磁力線の方向などの性質をまとめる。(写真8~10)
- (5) 電磁石の場合は、電流の強さを変えた時や鉄心の有無の時の磁界の強さなどを実験することができる。(写真11)



【写真8】電磁石の磁界 (水平の場合)



【写真9】電磁石の磁界 (45°の場合)



【写真10】電磁石の磁界 (90°の場合)



【写真11】電流の強さを変える実験

#### 5 教具工夫の成果

- 磁界が空間に広がっていることが、アクリル板を回しながら実験できること。
- 方位磁針の上のガラス面に管状のビーズを付け、エナメル線で吊したことで、方位磁針が磁石の周りを回転しても、観覧車のように常に磁針が水平を保ち、空間の磁界に反応することができること。
- 方位磁針を固定するのに透明アクリル板を使うことで、磁針の指す方向がどこからもよく見え、観察することができること。
- 電磁石の場合は、電流の強さを変えると磁界の強さが変わることや、電流の向きを変えると磁極の向きも変わることが、方位磁針の振れ方を観察することで実験ができること。