

じ石の反発力を調べる

千葉市立磯辺小学校
第3学年 中島 大智

1 研究の動機

小学校1年生の時、磁石を用いて様々な砂や土の中から砂鉄を集め、量を比較する実験を行った。2年生では鉄鉱石をさがし、細かく砕くことで磁石に引き寄せられる要因を探った。1、2年生の実験では、磁石の引き寄せる力について実験を行ったことから、本研究では磁石のもう一つの力である反発する力について関心を持った。磁石の個数による反発力の違い、極による反発力の違いに着目し、二種類の実験を行った。またその力を利用した装置を作る方法について調べ、磁石秤を作成した。

2 研究の内容と方法

(1) 実験1 磁石の個数による反発力の違いを調べる

- ① 丸磁石、プラスチックケース、プラスチック板、定規、ストロー、釘をそれぞれ用意し、実験装置を作る。
- ② 1円玉を用いて10gの重りを作り、磁石が1個ずつの時の磁石間の距離を10g～50g、100gの重りを用いて計測し、記録する。



重りをのせないときの磁石間の距離



30gの重りをのせたときの磁石間の距離



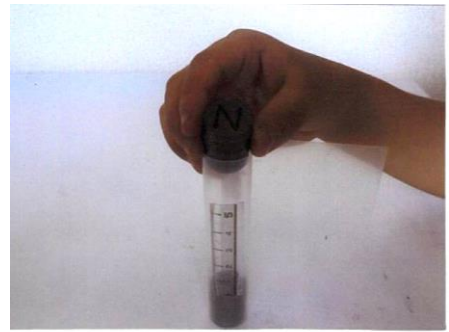
- ③ 反発させる磁石を1個ずつから5個ずつまでそれぞれ計測し、記録する。



台紙に磁石を同じ数ずつ取り付ける

(2) 実験2 磁石の極による反発力の違いを調べる

- ① 透明のパイプと磁石を6つ用意する。
- ② 3個ずつに分け、S極同士、N極同士を反発させ、磁石間の距離を測り、比べる。



目盛りをつけた透明のパイプに磁石を入れる

(3) 磁石の反発力を利用した磁石秤の作成

- ① 実験1で使用した装置をもとに、吊り下げ式で測れるように、上の台紙に紐を取り付ける。装置の反発させる磁石は4個ずつ取り付ける。
- ② 吊り下げた紐に発泡スチロールの容器を吊り下げ、器に何も置かないとき (0g) の時の台紙の位置と 50g の重りを置いた時の台紙の位置に印を付ける。



完成した磁石秤

3 研究の成果とまとめ

(1) 実験1 <磁石の個数による反発力の違いを調べる>

磁石の数が増えるほど磁石間の距離は開き、反発力が強くなっていることが分かった。磁石が4個の時と5個の時には5個のほうが弱い時があったが、誤差の範囲であり、大きな差はなかった。

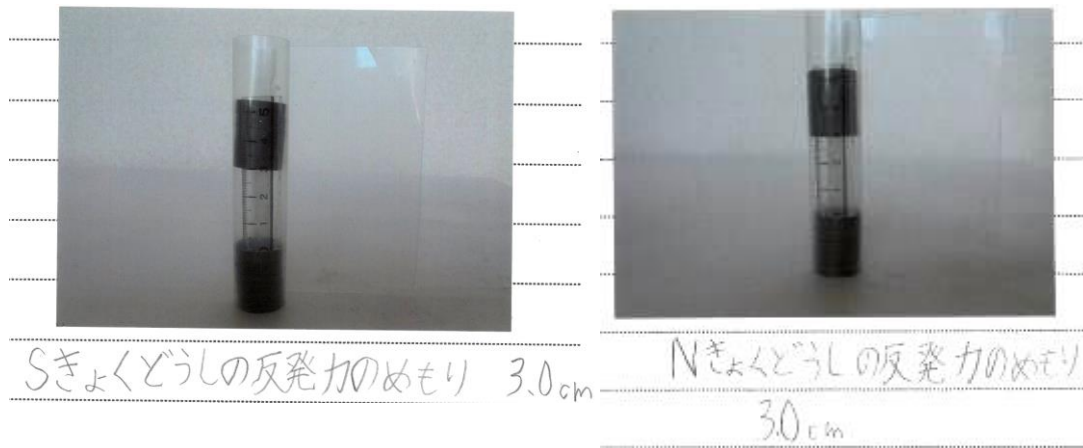
磁石の数と重りによる磁石間の距離をまとめた表

重り g	0 0g	10 10g	20 20g	30 30g	40 40g	50 50g	100 100g
1こ	32.5	27.0	24.0	23.5	22.5	22.0	18.0
2こ	38.0	33.0	30.0	29.0	28.0	28.0	22.0
3こ	39.0	35.5	35.0	30.0	27.0	25.5	23.0
4こ	42.0	37.0	34.0	31.5	31.0	28.5	25.0
5こ	41.0	37.0	36.5	36.0	33.0	31.5	24.5

磁石の数と重りのゆとり(mm)

(2) 実験2 <磁石の極による反発力の違いを調べる>

磁石間の距離はS極とN極のどちらも 3.0 cm であり、反発力は極で変化することはないことが分かった。



(3) 磁石の反発力を利用した磁石秤の作成

50gをはかることのできる秤ができた。

当初プラスチック板を利用したが、作業の行程中に曲がってしまい、水平を確認できなくなってしまったため、厚紙に変更にした。また、ストローで支柱を作る際、垂直に立てることが難しかったため、鉄釘、ボルトに変更した。吊るすための紐が1本にしたところ安定性が悪かったため、5本の紐に変更した。



紐を5本に変更した磁石秤

4 今後の課題

実験装置を作った際には重りを上にのせて計測することを念頭に制作したが、秤を作る段階で、重りを吊るす形のほうが、装置に均等に力がかかり、正確に計測することができる可能性が高いことが分かった。また、支柱を金属の釘に変更したが、磁石に引き寄せられる材質だったため、さらに素材を変更し、磁石に引き寄せられない支柱を使った装置で計測した方がよいと分かった。

磁石ばかりでは、吊るす紐を5本に変更したが、それでもバランスをとることが難しかったため、50gの計測のみになってしまった。さらに改良を加えて、細かい数値で測れるように作成していきたい。

5 指導と助言

1年生から継続している磁石の性質についての研究により、今までとは正反対の性質について疑問を見つけ、実験を行うことができた。実験の条件をしっかりと揃え、実験方法や装置の作成、結果を写真で丁寧に記録し、まとめた表から、反発力について考察することができた。実験結果をもとに磁石秤という応用作品を作ることで、実験装置の改良点を見出していることから、今後の研究の発展が期待される。

(指導教諭 山田 翠)