

2.20 いろいろな磁石の性質と働き

～永久磁石と電磁石、地球も磁石！、電磁石でブザーをつくる～

科学の原理：磁石の働き

キーワード：磁石、永久磁石、電磁石、磁界

* いろいろな磁石を知り、電磁石でブザーをつくる *

実験：

【磁石のいろいろ】

じりよくせん かんさつ
磁力線を観察する。

ぼうじしゃく
棒磁石の上にプラスチック板をのせて、その上に鉄粉（4酸化3鉄）をうすくま
く。

ほういじしん じしん
この周りに方位磁針をおくと磁針が磁力線の方向にふれる。

ちきゅう さ
地球も！ 磁石磁針が北を指す。

【電磁石を作ろう】

1. コイルを作る

や
焼きなましたくぎにストローを通し、この上から5mのエナメル線を巻く。

一回で巻ききれないので、紙を巻いてその上に2回目を巻く（巻く方向を逆にしないように注意する）。

コイルに電気を流して磁石ができたことをたしかめる。

2. 電磁石の磁界を確認しよう

クリップを引きつけてみよう/磁力線を観察しよう

(3. 方位磁石をつくる めだかの学校・・・時間があったらやる)

ぬいばりに永久磁石を一方向でこすりつける

発泡ポリスチレンのシートを魚の形に小さく切ってこのぬいばりを通し、水に浮かべてみよう

4. 電磁石でブザーをつくる

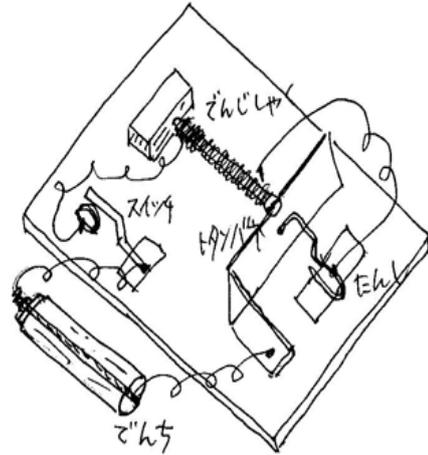
でんじしゃく
1. で作った鉄しんコイル(電磁石)をつかう。

電磁石を木の小片に打ちつけ、これを台に両面テープで固定する。

細長いブリキの板を、電磁石のくぎの頭から少しはな離して固定する。

このブリキの板にくつつく位置に、図のように銅線を折り曲げた端子をセロテープで固定する。

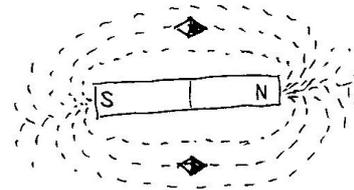
図のように電池とつなぐと、細かくブリキの板が振動する。(ブリキの板とくぎの頭とのすきまに注意)



科学で種明かし

いろいろな磁石

- 磁石には鉄、ニッケル、コバルトなどの金属を引きつける性質があります。
- 何もしなくてもこの性質を持っているものを「永久磁石」、電気を流したときだけこの性質を持つものを「電磁石」といいます。
- 磁石にはN極とS極とがあります。(地球も一つの大きな磁石です)
北をさした極を「N極」、南をさした極を「S極」といいます。
- 「N極」どうし、「S極」どうしはおたがいにしりぞけ合い、「N極」と「S極」は引き合います。(静電気の+、-と同じです)
- 磁石の力があらわれている空間を「磁界」といって、磁針が指す方向を磁界の向きといい、その力の向きを線で結んだ想像上の線を「磁力線」といいます。磁力線は、N極からでてS極に入ると決めています。「磁針」がさす向き、鉄粉の並び方などで磁力線を見ることができます。



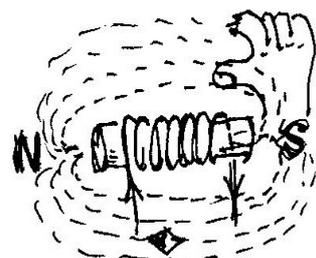
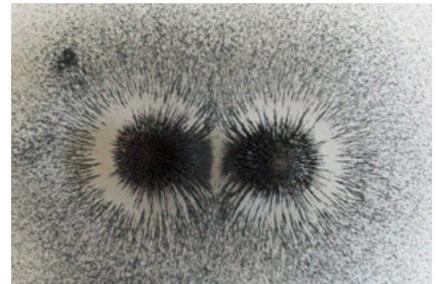
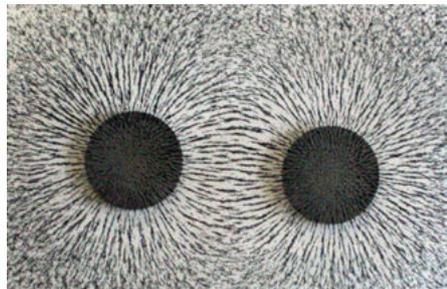
【電磁石】

コイルのまわりの磁界

導体を円形に何回も巻いたものを「コイル」といいます。コイルに電気を

流すとそれぞれの導体の周りに磁界ができて全体として一つの磁石ができます。

磁界の向きは、右手の4本指を電気の流れる向きに合わせて親指の向きと同じとなります。(親指の方向がN極)

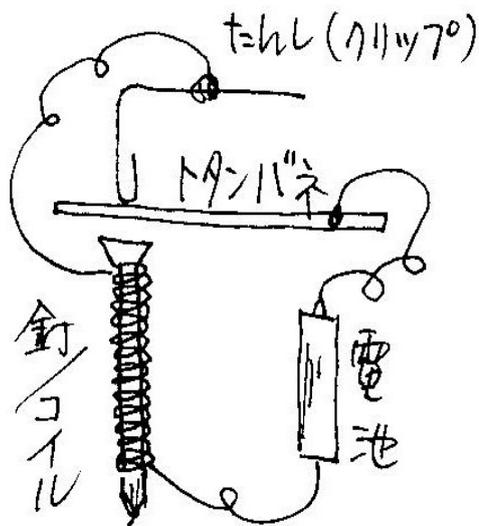


○磁石は鉄を引きつける
 ○電磁石はコイルに電気が流れたときだけ磁石の性質があらわれる

この2つの性質を利用したものの1つが、ブザーである。

【ブザーが鳴るしくみ】

- ① 電池の+極 → 電磁石 → 端子 → ブリキ板
 → 電池の-極と電気が流れると、電磁石がらいて、ブリキの板が引きつけられる。
- ② ブリキ板が磁石に引きつけられると、端子 → ブリキ板のつながりがなくなり電気がながれなくなる。
- ③ 電磁石に電気が流れなくなりブリキ板はもとにもどる。
- ④ とおなじ状態にもどる。
- ⑤ これをくりかえすことにより、ブリキ板が細かく振動してブザーがなる。



【スタッフ用手順書】

【目的】磁石の性質と磁石にはいろいろな種類があること。電磁石の働きとこの性質を利用したブザーづくりをやる。

【実験1】いろいろな磁石の性質

a. 永久磁石を1プラスチック板の下におき、プラスチック板の上に薄く鉄粉をまく。磁力線が見える。磁力線と方位磁石の方向も観察する。地球も大きな磁石である。

注意: 鉄粉は目に入らないように気をつける。手に付いたら直ぐに洗う。

b. 電磁石をつくる。

焼きなました釘（3mmφ以上）にストローをかぶせる。この上からエナメル線

を隙間なく巻いてゆく（整列巻き）。1層巻き終わったら、紙を巻いてその上から同方向に重ねて巻いてゆく。エナメル線の両端は15cmぐらい残しておく。巻き終わったらセロテープで固定する。エナメル線の巻き始めと折り返しの部分には両面テープをつかって線を固定するとやりやすい。

エナメル線の両端は2cmぐらい紙やすりで皮膜をはがし、銅線をむき出しにする。電磁石のできあがり。

くぎの焼きなましは残磁を少なくするためにおこなう（赤熱してからゆっくりと冷やす）。

電磁石でも a.の磁界の様子を調べてみる。（電気を通すと磁界ができて、電気を通さなければ磁界ができないことを確認）

【実験2】ブザーをつくる

電磁石を利用したもののひとつ。

図のように組み立てる。

注意事項：ブリキ板は銅線の端子にしっかりと接触していることが必要。

ブリキ板と電磁石の釘の頭との間隔は重要。もちろん接触してはいけなし、離し過ぎると振動しない。間隔はできるだけ狭い方がよい。ブリキ板を調節して一番よく音の出る位置をさがす。音の高さや大きさが変わる。

【実験3】方位磁石をつくる（時間があれば）

大きめのぬい針に対し、必ず一方向で磁石をすりつけると、ぬい針が磁石になる。

この針を魚型に切り取った発泡スチロール板（肉・魚のトレイ）に差し込んで、水に浮かべると、すべて一方向に勢ぞろいして浮かぶ。これがめだかの学校。



もう少し詳しい解説

電磁石は鉄芯にエナメル線を巻きつけてつくられるが、電気を流した時には磁石となり電気を切ると磁性が消えるものです。この場合電気を切っても磁性が残る（残磁）ことは電磁石の性質上好ましくない。鉄は軟鉄ならば残磁性は小さく（軟磁性体）、鋼鉄になると残磁性が大きくなる（強磁性体）。従って電磁石としては鉄芯に軟磁性体である軟鉄（焼きなまし鉄）が使われ、実験3の方位磁石のように磁性が残ることが好ましいものは強磁性体が使われます。

使用する材料・機材

	仕様(購入単位)	使用量(一人当)	単位	購入先
設備・道具				
いろいろな磁石	棒磁石、U字磁石、丸磁石	グループ	個	東急ハンズ
鉄粉	500g	1本	本	試薬屋
プラスチック板	透明	グループ	個	東急ハンズ
方位磁石		グループ	個	100円ショップ
材料(消耗品)				
鉄くぎ	太さ約3mm、焼きなまし、30本入り	1本	袋	ホームセンター
エナメル線	0.4mmφ 10m	5m	ホビン	電気店
ストロー	細いもの、100本入り	1本	袋	100円ショップ
電池	単3	1本	本	家電量販店
輪ゴム	幅広	小片1	箱	100円ショップ
アルミホイル	25cmx10m	小片1	箱	スーパー
木台	90x60cm	10x15cm	枚	ホームセンター
ブリキ板	150x300x0.25mm	小片	枚	東急ハンズ
角棒	1x1x90cm	5cm	本	ホームセンター
銅線	2mmφ	小片	巻	ホームセンター
両面テープ	10mm幅	1個	個	100円ショップ
セロテープ		半分	袋	既存品
紙やすり		1枚	包	100円ショップ
ぬい針	30本入り	1本	袋	100円ショップ
永久磁石		少量	本	薬局
発泡ホリスレンシート	570x870x2mm	少量	枚	東急ハンズ
水		1個	個	100円ショップ
トレ		グループ	個	既存品

参考資料:

小学理科学習事典 文英堂

