私たちの暮らしを変えた磁石と鉄

家庭ごみの資源物収集の日に、なぜスチール缶とアルミ缶は分けて出さなくていいのでしょうか。それは大量の缶のなかからスチール缶だけを磁石の力で簡単に選別できるため、事前に手で分ける必要がないからです。このように磁石にくっつく特性を持つ鉄は、磁性材料と呼ばれています。私たちの暮らしを変えた磁石と鉄の磁力にまつわるお話を、米村でんじろう先生に伺いました。

サイエンスプロデューサー
米村 でんじろう氏

電磁石をつくろう！

何重にも導線を巻いたコイルに電気を流して、そのコイルの中に鉄の棒を入れると磁力が発生し、鉄の棒が磁石になってクリップを引き上げます。電気を切ると磁力がなくなり、鉄の棒からクリップは落ちます。この原理を使って、スチール缶は自動選別されています。

電気が磁力をつくる！

※注意　1秒以上、電流を流さないようにしましょう。

導線をコイル状に巻き、
電流を流すと……
方位磁針が動いた！
電気が磁力を生むことが
わかります。

そもそも磁石は、鉄を引き寄せる不思議な石として古代から知られていました。しかし天然の磁石はとても珍しく、磁石が身近な存在になったのは、今から200年以上前、電池が発明されたことがきっかけとなりました。

磁石と電池に何の関係があるの？皆さんはそう思うかもしれません。確かに最初は誰も関係があるとは思っていませんでした。けれど、あるとき電池を使った実験をしていたら、偶然近くにあった方位磁針が動きました。つまり電気が引きあったり、反発し合ったりする磁力を生むことがわかったのです。この事実を証明する実験はすごく簡単です。方位磁針の上に導線を置き、電流を流すだけ。すると針が動きます。さらに導線をぐるぐる巻くと針が勢いよくピンと動き、より磁力が強まることもわかりました。

小さな発見のように思えますが、そのあと電磁石という画期的な発明につながります。電磁石はコイルの中に鉄心と呼ばれる鉄の棒を入れたもので、コイルに電流を流したときだけ磁力を持ち、電流を止めると磁力はなくなります。ただし鉄心に鉄ではなく、銅やアルミを使っても電磁石にはなりません。なぜかというと、鉄は磁石にくっつく性質を持っていますが、同じ金属でも銅やアルミには磁石にくっつく性質がないからです。

鉄の中には、とても小さな磁石が含まれています。この小さな磁石は、いつもはばらばらな方向を向いているので、鉄自身は磁石になっていません。

コイルに電流を流すと磁力が生れます。コイルに発生した磁力によって、コイルの中の鉄は、含まれている小さな磁石が同じ方向を向くので、鉄自身が磁石になります。磁力がなくなると、またばらばらな方向に向くので、磁石ではなくなります。

鉄のこうした性質を巧みに利用したものの1つが「モールス信号」という有名な電信機です。スイッチを操作し、電磁石に電流を流したり止めたりすることで鉄の板を動かす仕組みです。シンプルですが、とても革新的でした。それまでの通信手段といえば人や馬が中心。けれど電信機の誕生によって伝達のスピードは格段にアップし、情報革命をもたらしました。

磁力を自由に使えるようになったことで、私たちの暮らしは大きく進化しました。そのとき磁性という特性を持つ鉄の利用ポテンシャルも飛躍したと言えるでしょう。（談）

磁力を見てみよう！

磁石の上に紙を置き、
鉄粉をまいてみると、
磁力の方向（磁力線）が
くっきりと見えます。

電磁石で信号を送ろう！

電流を流すと電磁石に鉄の板が
吸い寄せられ、その動きで信号を
送ることができます。モールス信号
などの基本的な仕組みです。

**電磁石で
車輪を回そう！**

電磁石に電流を流すことで、
コイル内の鉄の棒が動き、
その力で車輪が回ります。