



「かわむらのこま」で学ぶ渦電流

東京理科大学 理学部第一部 物理学科 教授 かわむら やすふみ
川村 康文

電磁調理器では、調理鍋の底に渦電流を流したときに発生するジュール熱を利用して調理をしている。高齢者にとっては、炎がでないことから火災防止に役立つ調理器具といえる。また、電磁調理器は調理におけるエネルギー効率が高く、省電力が実現できるため、地球環境問題を解決に向かわせる科学技術として、日々の生活のなかで活用されている。ところが、渦電流といえば、高校生の物理の上級学年を履修した人しか学ばない。これだけ身近な物理の内容なのに、中学生や文系を志望する高校生は、その原理を科学的に学ぶことなく、社会に出てしまうことになる。中学校理科では、電磁誘導という用語は学ぶが、電磁誘導を深く学ぶことはなく、高校物理の上級学年になるまで出会わない。また、渦電流は高校物理の学習内容としても難しい内容とされている。そこで、渦電流を楽しく学ぶことができる実験教材として「かわむらのこま」を開発した。また、こまにおいても、海外の方の名前をつけたこまは多い。ニュートンの七色コマとか、ベンハムのコマのように。そこで、日本人の名前がついたものが広く世界で知られてもいいのではないかと思い切って「かわむらのこま」という名前をつけてみた。

実験材料

- 100 円ショップの扇風機
(これにはモーターが入っている。マブチモーターなどを購入すると 100 円では購入できない)
- 空の CD ケース □ アルミ板 □ ネオジム磁石
- 電池 □ プラ板 □ アルミホイル



①

扇風機の羽をはずす。

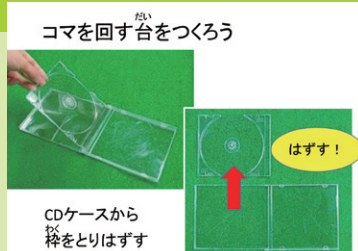


③

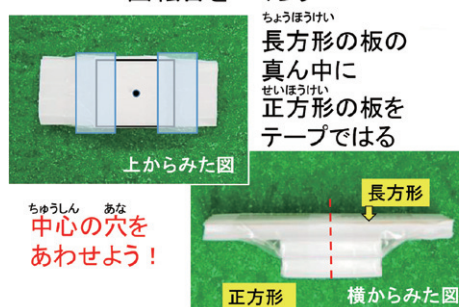
プラスチック段ボールなどを利用して、磁石を回転させる台を次の図を参考につくる。このとき、磁石が回転台からはずれないように、しっかりとめる。

②

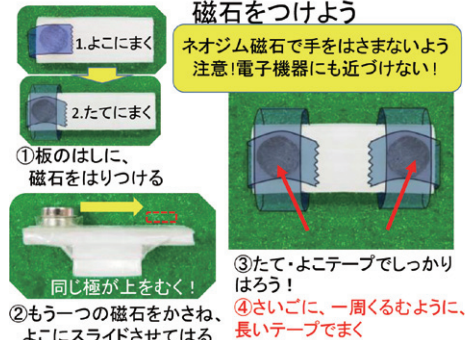
こまを回すアリーナとして空の CD ケースを利用する。



かいてんだい
回転台をつくろう



じやく
磁石をつけよう



④

磁石付きの回転台を扇風機の軸にとりつける。

せんふうき
扇風機にとりつけよう



⑤

こまのデザインを選び、こまをつくる。

① すきなコマを四角くきりとる

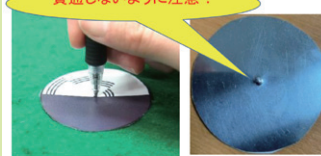


② アルミ板の真ん中に
テープをかくはる



コマにおへそをつけよう

かんづう ちゅうい
貫通しないように注意!



ボールペンで、3つのコマの
真ん中にへこみをつける

⑥

こまを回してみよう。



⑦

こまの上に、ゾートロープを図のように作成して回してみよう。

アニメーションコマを
回してみよう!



⑧

3D モデルをアルミホイルで造形して、回してみよう。

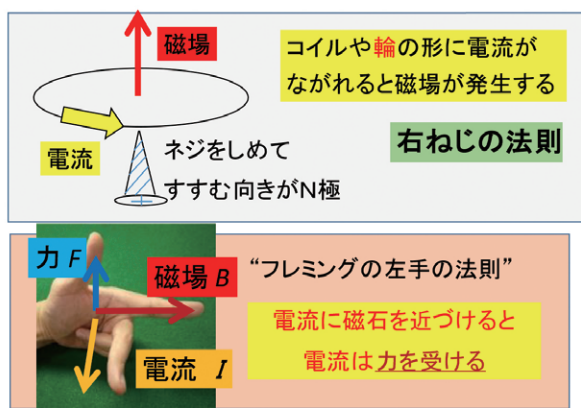
3Dモデルで回そう!



原理

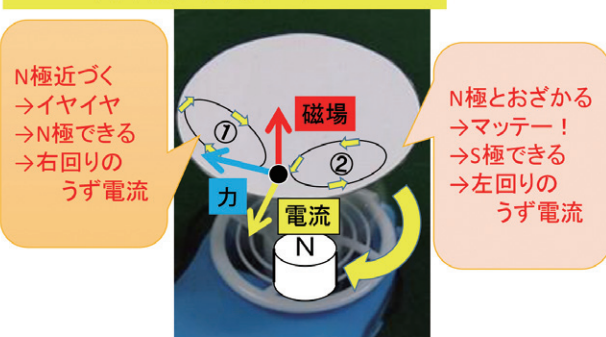
なぜ回るのかの説明を、これまでの高校物理の教科書のイメージではなく、より簡単に説明するようなムードで解説しよう。以下の図のように、渦電流の説明を行うとよいでしょう。

なぜ回るの...? 少し勉強タイム!



電磁誘導の法則

(マイケル・ファラデー)



おわりに

以上、高校物理でも難しい学習内容とされる渦電流を簡単に遊べる「かわむらのこま」をつくることで学んでもらおうと考えた。これまでの実験教室では好評を博したので、きっと授業でも有意義に活用して頂けるのではないかと考え紹介した。