

フレミングの法則実験器の製作と指導法の工夫

小森栄治

何のための実験か？

法則を教えるから確かめるため → 生徒が法則を見いだすため

【ポイント】

- ①動機づけ 磁石と電流による磁界の反応の提示 → 法則性を探ろう
- ②簡単で確実にできる実験装置 今回紹介するのはVer 6
- ③法則性を見つけやすい記録法 立体的に記録 → 動かしながら法則性を見いだす

①動機づけ

この実験の前に、**パスカル電線**※を使って電流によってできる磁界のようすを確かめた。
 ※京都の**杉原和男**先生が開発したもので、現在は**S-cable**という名前で世界に広めている。
 10芯ケーブルの中の線をつないで、大きなコイルになっている。1本に見える電線の中を
 30～40 Aの電流が流れている。 平成4年度東レ理科教育賞受賞

「パスカル電線」と検索すれば、トップに出てくる。

<http://www.eonet.ne.jp/~sugicon/gogo/10s-cable/s-cable1.html>

電磁気学習新教具 「S-cable」 研究室 始め



「エルステッド」の大発見から始まるすべての電磁気現象を手元体験できる唯一の実験教具
 「S-cable」 = 製作 [簡単+安価] + 学習 [簡単+時短]

贈呈案内 「S-cable」 見本

Ver. 2 n (透明蓋仕様) 6 m版

2020年は、「エルステッドの実験」200周年、「S-cable」42周年です。

先生の身近(ご本人、勤務校、勤務教育関係機関など)にない場合、研究用見本として1台を贈呈させていただきます。

→送料のみの負担でいただける。もらったら、ぜひお礼メール、お礼状を。
 杉原先生の個人的ボランティアで作って下さっている。

この前時からのつなぎ

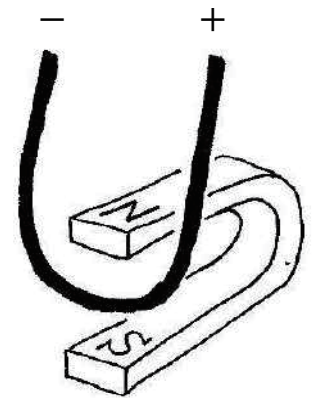
電流のまわりには磁界ができました。磁石のまわりにも磁界があります。この磁界どうして、力がはたらくことがあるのでしょうか？

【やってみよう】

図のように、電流が流れている電線の近くに、強力な磁石を近づけてみよう。動くかな？

【実験】

電流の向き、磁石の置き方をいろいろ変えてみましょう。



②簡単で確実にできる実験装置

Ver 0 1981年 電気ブランコの演示実験で済ませていた。

Ver 1 1989年 教科書どおりにアルミパイプを粘土で固定してレールに。

その上に短いアルミパイプを置いて実験。ストローと粘土で立体記録。

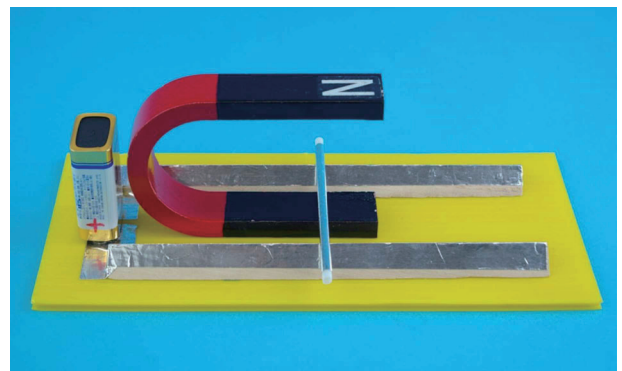
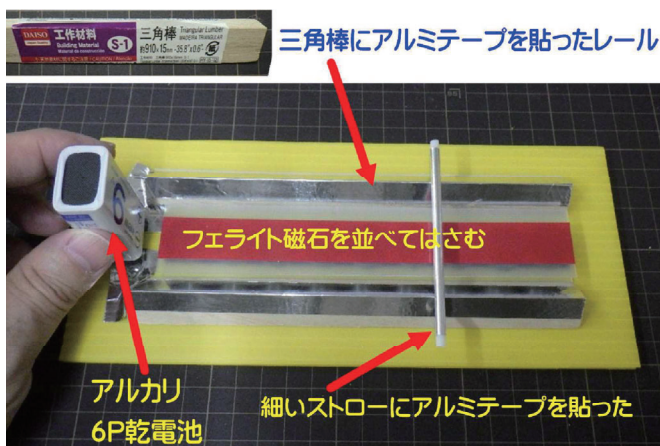
Ver 2 1995年？木の板にレールを固定。さまざまな材質のレールを試行。アルミが最適。

アルミL型アングルを固定。

Ver 3 2008年？プラスチック段ボールにアルミL型アングルを固定。

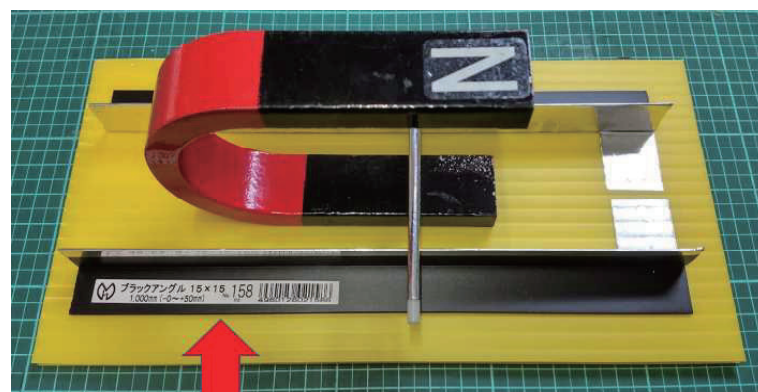
Ver 4 2009年？アルミL型アングルの代わりに三角棒とアルミテープで加工が簡単に。

載せるパイプをストローにアルミテープを巻いたもの、電源を6P電池に。



Ver 5 2021年 三角棒の入手が難しくなり、プラスチックケースに。

Ver 6 2022年 プラスチックL型アングル（商品名：光モール ブラックアングル）を使用。



プラスチックのアングルにアルミテープを貼る

【備考】

アルミL型アングルやパイプは酸化皮膜ができて電流が通りにくくなることがある。
紙やすりでこするとよい。アルミテープの場合は、目の細かい耐水ペーパーを使う。

③法則性を見つけやすい記録法

平面の図から、立体を想起して考えるのはハードルが高い。

立体的に記録（模型） → 動かしながら法則性を見いだす

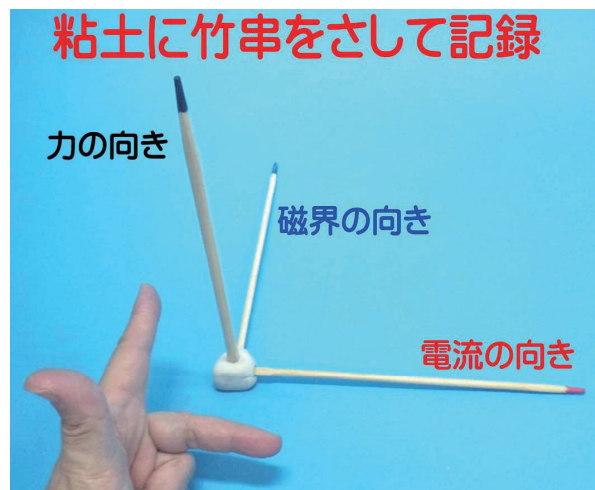
※電流による磁界の実験でも、立体的な関係を理解しやすくする教材を使用した。

中学校勤務時代

竹割り箸で **電流の向き……赤**
磁界の向き……青
力の向き……黒

2015年ごろから

スポンジと **カラーストロー※**
電流の向き……赤
磁界の向き……青
力の向き……白



※写真は竹割りばしを粘土にさしたものの

※ダイソーの3色カラーストローは、2022年には赤、青、白であったが、今は淡い色のピンク、青、緑になっている。

【実習】 フレミングの法則実験器Ver 6 の作成

プラスチック段ボール（厚さ 4 mm、10cm×23cm）

アルミテープ（今回は、幅 5 cmの厚手）別添の型紙どおりに右用と左用にカットする。

ブラックアングル（20cm）、両面テープ、アルカリ 6 P 乾電池、U字型磁石

細いストロー（給食牛乳用）、生け花用吸水スポンジ（オアシス）、3色カラーストロー

このほか、定規、はさみを使用。

※型紙は原寸どおり（100%）に印刷して使用してください。

当日、実際に作りながら作成方法を説明します。

そのあと、実験して、結果から法則性を見いだします。

22cm

左

左

右

右

フレミングの法則実験器 Ver.6

型紙 小森栄治

2023.3.18