

電流の働き

本単元について

乾電池のほかに充電式電池を扱うことが考えられます。ただし、単一の回路で違う種類の電池が混在しないように注意するよう指導することが大切です。

		3年 (事物・現象を 比べる)	4年 (変化とその要因を 関係付ける)	5年 (条件制御しながら 観察、実験を行う)	6年 (推論する)	中学校 (観察・実験の結果を 分析し、解釈する)
エネルギー 変換と保存 エネルギー	エネルギーの	磁石の性質 電気の通り道	電気の働き	電流の働き	電気の利用	電流 電流と磁界 エネルギー

本単元までの学習

- 「電気の通り道」、「電気の働き」
- 電気を通すつなぎ方や、電気を通すものを通さないもの、乾電池の直列・並列つなぎと回路に流れる電流の強さと働きの強さ、電流の向きなどを学習している。
- 「磁石の性質」
- 永久磁石の性質を学習している。

本単元の後の学習

- 「電気の利用」
- 発電や蓄電、電気エネルギーの変換、身の回りでの電気の利用などについて学習する。
- 中学校「電流」
- 電流や電力とそのエネルギーについて学習する。
 - 電流から熱や光が取り出せることを学習する。

本単元での学習

- 電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化について興味・関心をもって追究する活動を通して、電流の働きについて条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電流の働きについての見方や考え方をもち。
- コイルの巻数を変えるとき、余った導線の扱いにも目を向けるなど、エナメル線の太さや長さなど、電流の働きに関わる要因を条件を制御しながら調べる。
 - 変える条件と変えない条件について確認しながら、実験計画を立てる。
 - 永久磁石の性質と比較しながら、電磁石の性質について考える。
 - 電気が他のエネルギーの形に変えられたり、それらが様々な生活の場面で利用されたりしていることを見いだす。
 - 電流計の扱い方を身に付ける。
- ☆実験や観察を通して見つけた疑問を問題にし、予想をし、実験方法を考え、結果を整理し、話し合いを通して問題を解決させる。
- ★電磁石を活用したものづくりを行わせる。

電流の働き

『電流の働き』は5年に移行し、6年に『電気の利用』が新しく加わりました。

コイルの巻き数やコイルに流す電流の強さなどの条件を変えて電磁石の強さの変化を調べ、電流の働きについて理解させる指導方法を紹介します。

実験1 電流の性質

ねらい

- なにをする？ つくった電磁石でゼムクリップを持ち上げ、電磁石の強さを調べる。
結果は？ 巻き数の多いコイルの方がクリップを多く持ち上げる。
結論は？ コイルの巻き数が多いほど、電磁石は強くなる。

準備

エナメル線（直径0.3mm程度、3～4m）、鉄くぎ、ストロー、セロハンテープ、紙やすり、乾電池、乾電池ボックス、クリップ付導線、ゼムクリップ、方位磁針、電流計

方法

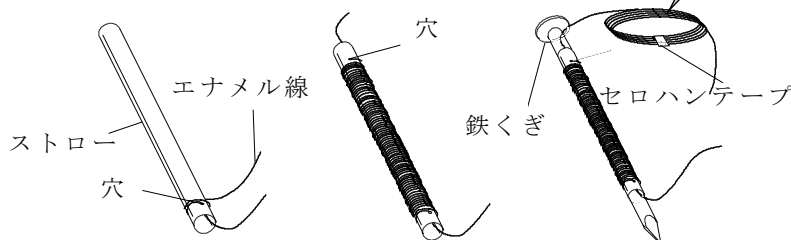
- 1 ストローに図1のように穴を開け、エナメル線を10cmぐらい残して穴に通し、鉄芯としての鉄くぎを差し込み、同じ方向に巻く。同じ長さのエナメル線で100回巻いた物と200回巻いた物を用意する。巻かない分の線はセロハンテープで束ねる。

同じ200回巻きでも、密に巻く、1層に巻くなど巻き方を変えて比較してもよい。

- 2 エナメル線の両端の被覆を紙やすりではがす。
- 3 完成した電磁石と乾電池をクリップ付導線でつないで電流を流し、ゼムクリップに近付けてゼムクリップを引きつけるかどうか調べる。また、電磁石の両端に方位磁針を置いて、N極やS極があるか、電流の流れる向きを逆にするとどうなるか調べる。
- 4 電磁石、乾電池、電流計をクリップ付導線でつなぎ、電流を流して、電磁石を強くする方法を調べる（図2）。
 - (1) 電流の強さ（乾電池の数）を変える。
 - (2) エナメル線の巻き数を変える。

電磁石を強くするには
・電流の強さは？
・コイルの巻き数は？

余ったエナメル線は
切らないで束ねる



余ったエナメル線を切ってエナメル線全体の長さを短くするとエナメル線全体の抵抗値が変わり電流の強さが変わってしまう。エナメル線全体の長さが同じになるように余ったエナメル線は切らないでおくこと。

図1 コイルの作製

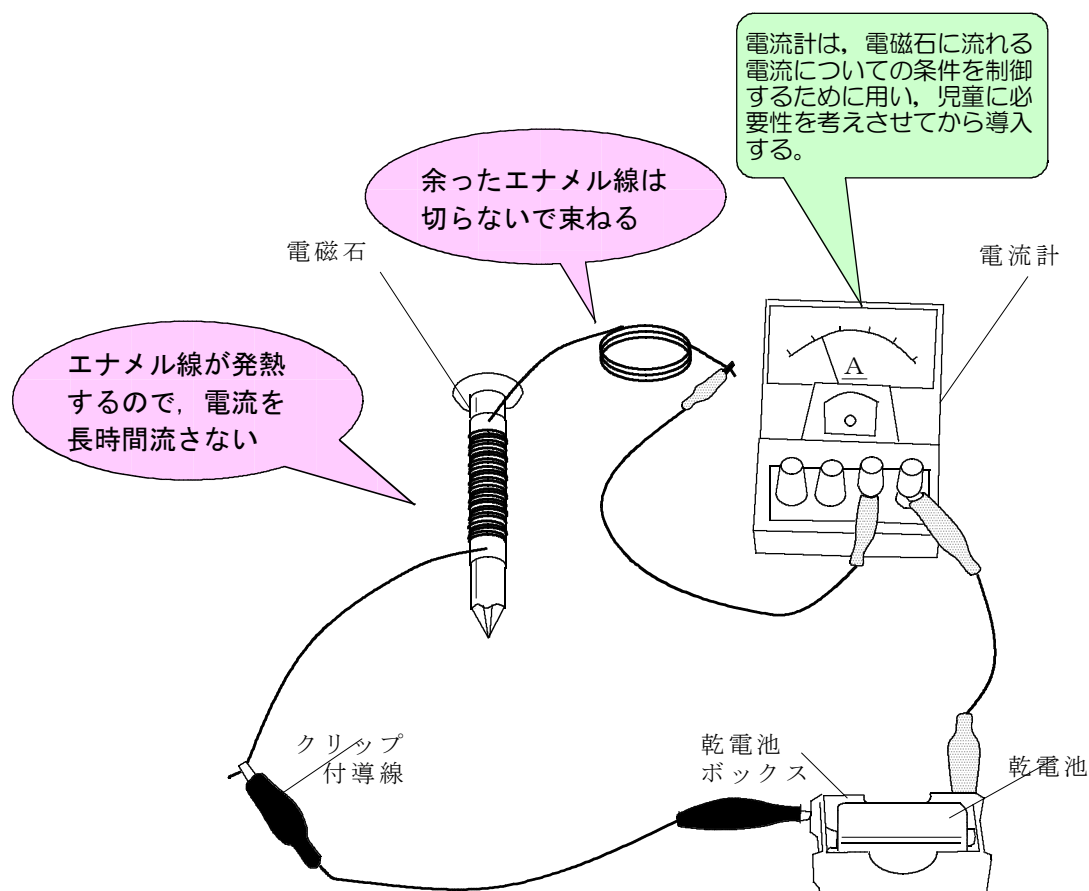


図2 電磁石を強くする方法を調べる回路

乾電池を直列につないで電流の強さを変える

乾電池をつないで電流を流しっぱなしにすると電池が弱って電流の強さはだんだんと弱くなっていく。正確な実験が必要な場合は電源装置を使うとよい。

- (1) 第3学年「磁石の性質」の学習を想起させ、電磁石がフェライト磁石などの永久磁石と同じ点、異なる点を調べさせる。
- (2) 条件を制御して調べるために必要なことを考えさせ、計画的に実験させる。方法1でコイルに巻かないエナメル線を切って短くせずに束ねることについては補足説明が必要である。
- (3) どのようなところに電磁石が使われているのか、身の回りを調べさせ、電磁石の働きについての理解を深めさせる。

実験結果

巻き数の多いコイルの方がクリップを多く持ち上げる。

実験でわかった事実
のみを客観的に示す

導く結論

コイルの巻き数が多いほど、電磁石は強くなる。

実験結果を端的な
言葉でまとめる

留意事項

- 1 磁石の力を比較するためには、磁石に付けるゼムクリップの大きさや重さをそろえる必要があることに気付かせる。
- 2 第3学年の「磁石の性質」の学習と関連付け、電磁石とフェライト磁石などの永久磁石の同じ点、異なる点について整理する。
- 3 コイルに巻かないエナメル線を切って短くせずに束ねることについては補足説明をする。
- 4 身の回りで使われている電磁石の例について調べさせる。
- 5 物理分野の学習では、結論に至る思考が大切です。単に結論を示すだけでなく、児童の予想や考えを大切にしながら、結論に至る思考の過程をしっかりと理解させてあげてください。