

電気の働き

乾電池をつなぐ際には、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。

本單元について

エネルギー 変換と保存 エネルギー	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)
	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

本單元までの学習

「電気の通り道」

- 回路ができると電気が通ること、電気を通すものと通さないものを調べ、結果を表に整理することを学習している。

本単元の後の学習

「電流の働き」

- 電磁石の強さを、電流の強さなどを変えて比較する。
- 中学校「電流」
- 電圧と電流の関係の測定値をグラフ化し、電圧と電流の比例関係を見出す。

本單元での学習

- 電気の働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、乾電池のつなぎ方や光電池に当てる光の強さと回路を流れる電流の強さとを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気の働きについての見方や考え方もつ。
- ・モーターが回る向きと乾電池をつなぐ向きとを関係付けながら、電流には流れる向きがあることをとらえる。
- ・電流の大きさとモーターの回る速さなど、結果を表に整理し考察する。
- ・電池を直列につなぐと回路に流れる電流が大きくなるという見方、考え方を身に付ける。
- ・回路に流れる電流の大きさを測定する方法を身に付ける。
- ・電流の向きとモーターの動きの関係を簡易検流計を用いて視覚化させ、実感できるようにする。
- ・光の強さによって光電池の電気を起こす働きに違いがあることを見いださせるために、日なたと日陰など、明るさを変えて実験を行う。

☆環境に配慮したエネルギーの利用技術が身近に実用化されていることに気付かせる。

★ショート回路にしたり、コンセントに導線をつないだりしないように、安全指導を十分に行う。

電気の働き

乾電池や光電池に豆電球やモーターをつないだり，電気に関するものづくりを行いながら，電気の働きを調べる方法について紹介する。

実験1 電気の流れ

ねらい

なにをする？

豆電球，モーター，電子ブザー，電子メロディーを乾電池につなぎ，つなぎ方とその時の動作を比較する。

結果は？

乾電池のつなぎかたを反対するとモーターは逆回りになる。電子ブザー，電子メロディーは鳴らなくなる。

結論は？

電気には流れる向きがある。

準備

乾電池，乾電池ホルダー，ソケット付豆電球，クリップ付導線，モーター，プロペラ，電子ブザー，電子メロディー

方法

- 1 ソケット付豆電球と乾電池をクリップ付導線でつなぎ，豆電球の点灯を観察する（図）。
- 2 方法1のつなぎかたを反対にして，豆電球の点灯を観察し，方法1と違いがあるか調べる。
- 3 方法2のソケット付豆電球をモーターに換えて，乾電池をつなぎ，モーターの回転を観察する。このとき，モーターの回転方向が分かりやすいようにモーターにプロペラを付けるとよい。
- 4 方法3のつなぎかたを反対にして，モーターの回転を観察し，方法3とどのような違いがあるか調べる。
- 5 方法4のモーターを電子ブザーに換えて，乾電池をつなぎ，音が鳴るか実験する。
- 6 方法5のつなぎかたを反対にして，電子ブザーの音が鳴るか実験する。
- 7 方法6の電子ブザーを電子メロディーに換えて，乾電池をつなぎ，音が鳴るか実験する。
- 8 方法7のつなぎかたを反対にして，電子メロディーの音が鳴るか実験する。

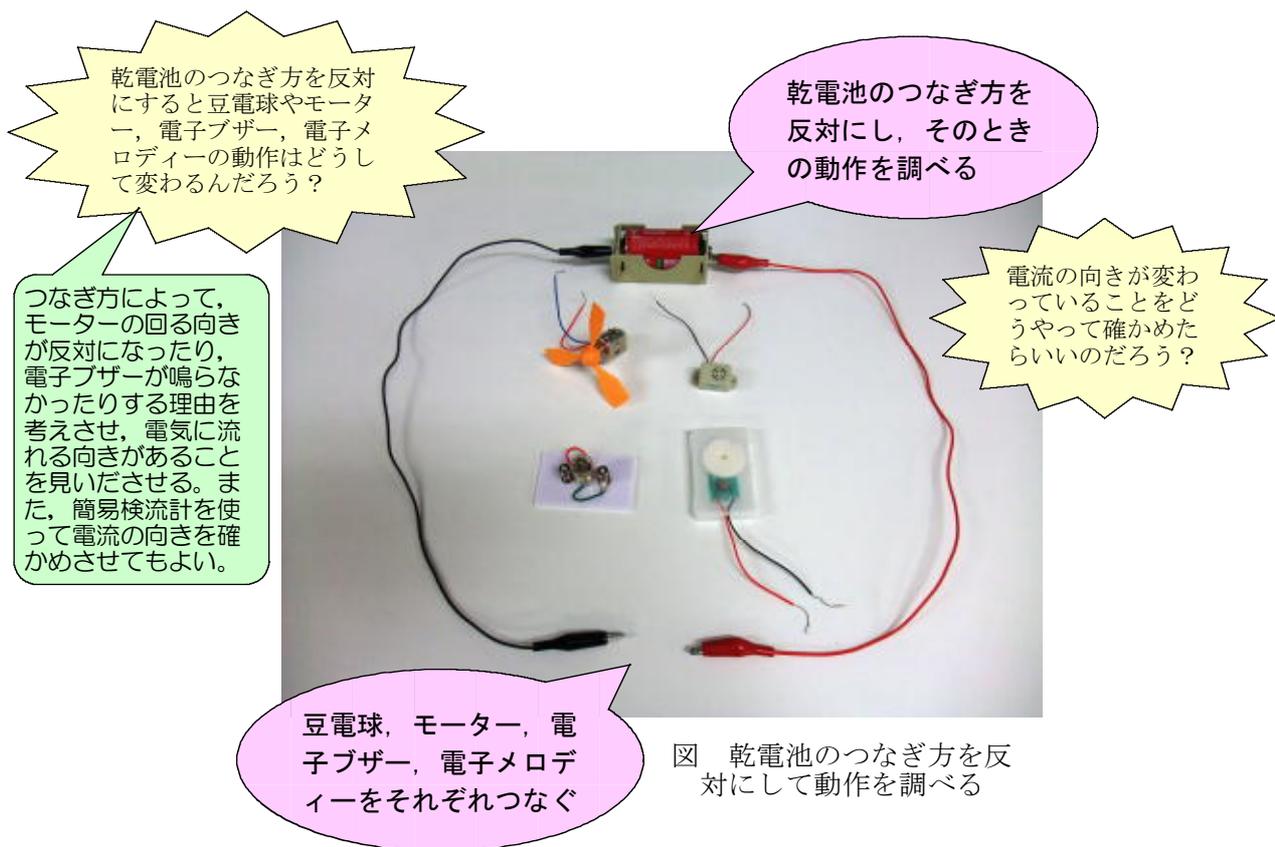


図 乾電池のつなぎ方を反対にして動作を調べる

実験結果

乾電池のつなぎかたを反対するとモーターは逆回りになる。電子ブザー、電子メロディーは鳴らなくなる。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

導く結論

電気には流れる向きがある。

実験結果を端的な言葉でまとめる

留意事項

- 1 乾電池につないだ物が、乾電池のつなぎ方を反対にすることでその動作が変わることから電流には向きがあることに気付かせる。
- 2 簡易検流計を電流の向きの確認に使ってもよい。
- 3 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。

実験2 乾電池と豆電球のつなぎ方

ねらい

なにをする？

乾電池2個のつなぎ方を変え、そのときの豆電球、モーター、電子ブザーの動作を比較する。

結果は？

乾電池を直列つなぎにしたときの動作は、乾電池1個のときと異なる。乾電池を並列つなぎにしたときの動作は、乾電池1個のときと変わらない。

結論は？

乾電池のつなぎ方によって、電流の強さが変わる。

準備

乾電池、ソケット付豆電球、クリップ付導線、簡易検流計、モーター、電子ブザー

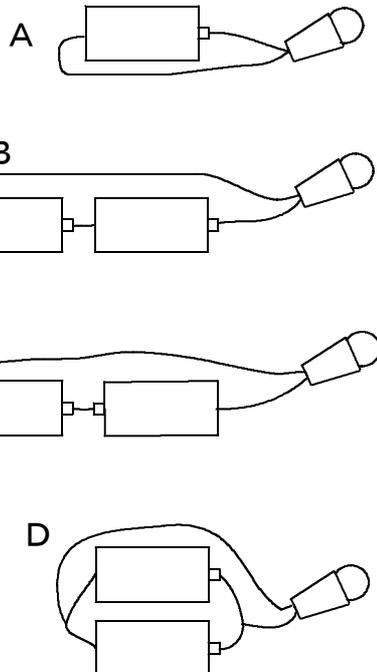
方法

- 1 ソケット付豆電球と乾電池をクリップ付導線でつないで図のA～Dのような回路をつくり、乾電池2個と豆電球1個のときと、乾電池1個と豆電球1個のときの、豆電球の明るさの違いを調べる。
- 2 明るさがより明るくなるつなぎ方をしたときの回路に流れる電流の大きさを簡易検流計を使って調べる。
- 3 明るさが変わらないつなぎ方をしたときの回路に流れる電流の大きさを簡易検流計を使って調べる。
- 4 方法1～3をモーター、電子ブザーに換えて行い、豆電球の場合と比べる。

乾電池のつなぎ方を変えると豆電球やモーター、電子ブザーの動作は変わるのだろうか？

- (1) 2本の乾電池を直列つなぎ、並列つなぎにすることによって、豆電球の明るさやモーターの速さが変わることに気付かせる。
- (2) 豆電球の明るさやモーターの回る速さと電流の強さの関係を簡易検流計を使って確かめさせる。

乾電池のつなぎ方をいろいろ変えて、そのときの動作を調べる



参考

直列回路では、回路のどこでも電流が等しく、並列回路では、回路のどこでも電圧が等しい。家庭のコンセントは並列回路になっているため、どこでも同じ電圧が得られるようになっている。

図 回路

実験結果

乾電池を直列つなぎにしたときの動作は、乾電池1個のときと異なる。乾電池を並列つなぎにしたときの動作は、乾電池1個のときと変わらない。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

導く結論

乾電池のつなぎ方によって、電流の強さが変わる。

実験結果を端的な言葉でまとめる

留意事項

- 1 乾電池の直列つなぎと並列つなぎでは、電流の強さが変わることに気付かせる。
- 2 指導に当たっては、「直列つなぎ」と「並列つなぎ」という言葉を使用して考察し、適切に説明できるようにする。
- 3 実験の結果を整理する際に、乾電池、豆電球、スイッチについて、電気用図記号（回路図記号）を扱うことも考えられる。
- 4 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。

実験3 光電池の特性と活用法

ねらい

なにをする？ ソーラーカーの光電池に当てる光の量を変えて、そのときの動作を比較する。

結果は？ ソーラーカーの光電池に当てる光の量を増やすと、ソーラーカーは速く走る。

結論は？ 光電池は当てる光の量を多くすると、光電池から流れる電流が強くなる。

準備

ソーラーカー、光電池、簡易検流計、紙、クリップ付導線、電子メロディー、鏡

方法

- 1 ソーラーカーを使ってどのようにしたら速く走らせることができるか、また、遅く走らせることができるか、いろいろな方法を工夫してみる（図1）。
 - (1) 光電池の一部を光が当たらないように紙でさえぎる。
 - (2) 光電池の傾きを変える。
 - (3) 鏡を使って光電池に当てる光の量を増やす。
- 2 光電池に当てる光の量を変え、クリップ付導線でつないだ電子メロディーの音量や簡易検流計の針の振れる大きさを調べる。

光電池に当てる光の量を変えるとソーラーカーの動作は変わるのだろうか？

光の量を変えるとソーラーカーの動きが変わるのはなぜ？

光が電気に変わっているから！

(1), (2), (3)の方法で、光電池に当てる光の量を変える

- (1) 3学年理科「光を当てよう」の学習を想起させ、光電池に当てる光の量を調整する方法を考えさせる。
- (2) 光電池に当てる光の量を変え、光電池に当たる光の量と発生する電流の量とのかかわりを考えさせる。
- (3) 光電池がどのようなところで使われているかを調べさせ、エネルギーの視点から生活とのかかわりを見直させる。

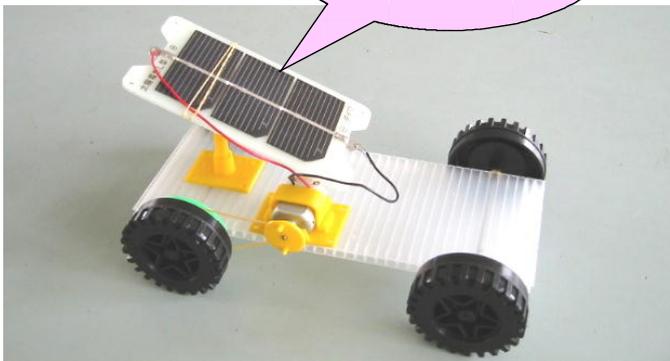


図1 ソーラーカー

参考

大型の光電池を使うと、白熱球を点灯させられるほどの電気を発電することができる（図2）。



図2 光電池による発電

実験結果

ソーラーカーの光電池に当てる光の量を増やすと、ソーラーカーは速く走る。

導く結論

光電池は当てる光の量を多くすると、光電池から流れる電流が強くなる。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

留意事項

- 1 鏡を使って光電池に光を当てる際には、第3学年の「光の性質」の学習と関連付けて考えさせる。
- 2 光電池に当てる光の強さと電流の強さとを関連付ける。
- 3 光電池を日常生活で活用させる方法について考えさせてもよい。
- 4 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。

実験結果を端的な言葉でまとめる