

# 電気の通り道

【全10時間】

## 1 単元のねらい

電気の通り道について興味・関心をもって追究する活動を通して、電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方、電気を通す物と通さない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、電気回路についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

## 2 単元の内容

乾電池に豆電球などをつなぎ、電気を通すつなぎ方や電気を通す物を調べ、電気の回路についての考え方をもちつことができるようにする。

ア 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。

イ 電気を通す物と通さない物があること。

ここでは、乾電池1個と豆電球を1個を導線でつなぐ活動を通して、回路ができると電気が通り豆電球に明かりがつくことをとらえさせるようにする。豆電球に明かりがついたつなぎ方とつかなかつなぎ方を比較させ、豆電球に明かりがつくときは、乾電池の+極、豆電球、乾電池の-極を導線で1つの輪のようにつないだときであることを気付かせる。この電気の通り道を「回路」ということをおさえる。このとき乾電池の+極から-極へと順に回路を指でなぞり、電気が流れる様子をイメージできるようにする。

さらに、物には電気を通す物と通さない物があることを、回路の一部に身の回りにあるいろいろな物を入れ、豆電球が点灯するかどうかを調べる活動からとらえさせる。実験結果を表に整理し、豆電球に明かりがつく物とつかない物を比較させることで、電気を通す物とはどんな物であるかを考えさせるようにする。

## 3 単元の評価規準の設定例

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①乾電池に豆電球をつないだり回路に物を入れたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んで電気の回路を調べようとしている。 ②乾電池と豆電球の性質を使ってものづくりをしようとしている。	①豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れたときを比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ②豆電球が点灯するときとしないときや、回路の一部にいろいろな物を入れたときを比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	①乾電池と豆電球を使って回路をつくったり、ものづくりをしたりしている。 ②回路の一部にいろいろな物を入れたりして、豆電球が点灯するときとしないときの違いを調べ、その過程や結果を記録している。	①電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があることを理解している。 ②電気を通す物と通さない物があることを理解している。

## 4 指導と評価の計画〔全10時間〕

時	学習活動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第1次 3時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○電球の明かりは身の回りのどんなところで使われているか、話し合う。</p> <p><b>問題</b></p> <p><b>豆電球に明かりがつくのは、どんなつなぎ方のときだろうか。</b></p> <p>○明かりがつくつなぎ方を予想や仮説をもつ。</p> <p><b>実験1</b></p> <p>・豆電球に明かりがつくときとつかないときのつなぎ方を調べる。</p> <p>○実験の計画を立て、実験する。</p> <p>○豆電球に明かりがついたつなぎ方と、つかなかったつなぎ方では、どんなところが違うかを考え、発表する。</p> <p>○まとめをする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>乾電池の+極、豆電球、乾電池の-極を導線で1つの輪のようにつなぐと、豆電球に明かりがつく。この電気の通り道を「回路」という。</p>	<p>◇家庭で懐中電灯を使った経験などを発表させる。</p> <p>◇乾電池と豆電球のつなぎ方を多様に考えさせる。</p> <p>◇ショート回路にならないように指導する。</p> <p>◇つなぎ方と点灯の有無を記録させる。</p> <p>◇明かりがついたつなぎ方とつかなかったつなぎ方に分け、理由を考えさせる。</p> <p>◇回路を指や鉛筆でなぞるなどして、回路を意識させる。</p> <p>◇乾電池の両極以外につないだり、導線と乾電池がつながっていなかったり、回路の一部が切れていたりすると、豆電球は点灯しないことをとらえさせる。</p>	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・行動分析</p> <p>技能① 行動分析・記録分析</p> <p>知識・理解① 記述分析</p>
第2次 5時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○回路の途中で物をはさんでも、豆電球に明かりがつくか考える。</p> <p><b>問題</b></p> <p><b>どんな物が電気を通すのだろうか。</b></p> <p>○回路の途中で、導線以外の物をつないで、電気を通すか通さないかについて、予想や仮説をもつ。</p> <p>○実験の計画を立て、実験する。</p> <p><b>実験2</b></p> <p>・回路の途中で物をはさんで、電気を通すか通さないかを調べる。</p> <p>○電気を通す物はどんな物かを考え、発表する。</p> <p>○空き缶の表面に塗装してあるものを紙やすりではがし、電気を通すか通さないかを調べる。</p> <p>○まとめをする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>鉄や銅、アルミニウムなどの金属は、電気を通す。ガラスや紙、プラスチックなどは、電気を通さない。</p>	<p>◇回路の一部に物を入れ、豆電球が点灯すればその物は電気を通す物であり、点灯しなければ電気を通さない物であることを理解させる。</p> <p>◇コンセントに導線を差し込まないように指導するなど安全面に留意する。</p> <p>◇導線どうしのつなぎ方を指導する。</p> <p>◇物（製品）の名前ではなく、製品の材質に着目させる。</p> <p>◇はさみのように、金属とプラスチックなどいろいろな材質を組み合わせてできている物は、各部分の材質に着目させる。</p> <p>◇材質によって、電気を通す物と通さない物に分別させ、電気を通す物はすべて金属であることをとらえさせる。</p>	<p>思考・表現① 発言分析・記述分析</p> <p>関心・意欲・態度① 発言分析・行動観察</p> <p>技能② 行動分析・記録分析</p> <p>思考・表現② 発言分析・記述分析</p> <p>知識・理解② 記述分析</p>
第3次 2時間	<p><b>問題</b></p> <p><b>回路を活用して、どんなおもちゃが作られるだろうか。</b></p> <p>○スイッチを工夫したおもちゃを考え、設計図をかく。</p> <p>○おもちゃをつくる。</p> <p>○つくったおもちゃで遊んだり、友達に紹介したりする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>回路ができると電気が通るおもちゃができる。</p>	<p>◇児童の発想を最大限生かしたおもちゃをつくらせる。その時の、材料集め、製作時間、製作場所を確保する。</p> <p>◇制作前に設計図をかかせる。</p> <p>◇これまでの学習を振り返り、回路をつないだり、切ったりすると豆電球の明かりをつけたり消したりできることを利用して、スイッチを工夫させる。</p> <p>◇できたおもちゃを紹介しあったり、共同で遊んだりする場を設定する。</p>	<p>技能① 行動観察・記録分析</p> <p>関心・意欲・態度② 発言分析・記述分析</p>

## 5 本單元における観察、実験例

**問題** 豆電球に明かりがつくのは、どんなつなぎ方のときだろうか。

**実験1** 豆電球に明かりがつくときとつかないときのつなぎ方を調べる。

### 観察、実験前の指導の手立て

本実験の前に、懐中電灯など児童の生活の中にある物を想起させ、豆電球の明かりについて興味・関心をもたせるようにする。

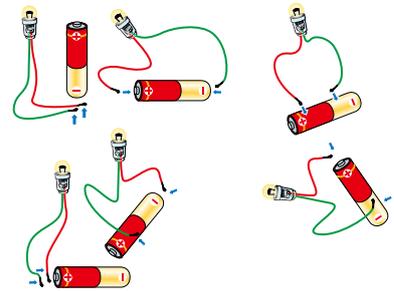
本実験では、乾電池1個と豆電球1個を導線でつなぎ、回路ができると電気が通り、豆電球が点灯することをとらえるようにする。つなぎ方については児童の自由な発想を保証し、自由試行的に実験できるように、実験器具は一人に1セット用意しておくようにする。

### 観察、実験の手順及びその結果

**主な準備物** ・豆電球 ・乾電池 ・導線付きソケット など

- 1 豆電球をソケットにつける。
- 2 2本の導線を乾電池の極の部分につないだり、側面につないだりするなど、いろいろなつなぎ方で、乾電池と豆電球をつなぐ。
- 3 明かりがつくか、つかないかを調べる。

〔結果〕回路ができると電気が通り、豆電球が点灯する。



### 器具などの扱い方

#### 【指導面】

- ・豆電球はいろいろな種類があるが、本実験では乾電池1個と豆電球1個を使用した学習なので、1.5V用でよい。乾電池を3個、4個と直列につなぐとフィラメントが切れてしまうので注意する。
- ・正しく回路がつながっているのに豆電球の明かりがつかないときは、次のような点を調べる。
  - ①豆電球のフィラメントが切れていないか。
  - ②豆電球とソケットの接触不良はないか。
  - ③乾電池の残量はあるか。

#### 【安全面】

- ・乾電池と導線だけをつなぐとショート回路になり熱くなってやけどなどの危険がある。ショート回路をつくらないように実験前に指導する。
- ・アルカリ乾電池は電流値が高いため、ショートさせると乾電池や導線が短時間でやけどするほど高温になり危険なので使用しない。

#### 【その他】

- ・豆電球の数は多めに用意し、使用前にフィラメント切れがないか点検するようにする。また、乾電池はできるだけ新しい物を用意する。

### 観察、実験後の指導の手立て

本実験の結果から、乾電池の+極、豆電球、乾電池の-極を導線で1つの輪のようにつなぐと豆電球に明かりがつくことをとらえるようにする。また、この電気の通り道を「回路」ということとおさえる。豆電球の明かりがつかなかったつなぎ方を示し、どうしてつかなかったかを、説明させるとより理解が深まる。説明の際には「回路」という言葉を使用して説明させるようにする。

資料などで豆電球の内部を提示してもよい。豆電球のソケットがなくても豆電球と乾電池が回路になっていれば、豆電球に明かりがつくことから、ソケットを使わないで豆電球の明かりがつくつなぎ方についても考えさせてもよい。



**見方や考え方** 乾電池の+極、豆電球、乾電池の-極を導線で1つの輪のようにつなぐと豆電球に明かりがつく。この電気の通り道を「回路」という。

## 問題 どんな物が電気を通すのだろうか。

### 実験2 回路の途中にものをはさんで、電気を通すか通さないかを調べる。

#### ■ 観察、実験前の指導の手立て

本実験の前に、その物が電気を通すか通さないかを調べるためには、回路の一部に物を入れ、豆電球の明かりが点灯するかを調べればよいことを指導する。

本実験では、電気を通す物だけでなく、通さない物も調べ、比較させるとよい。調べる物を表にまとめ、それぞれについての予想を記入させる。また本実験では、必要に応じて、乾電池ボックスを使用してもよい。実験器具は一人に1セット用意しておくようにする。

#### ■ 観察、実験の手順及びその結果

**主な準備物** ・豆電球 ・乾電池 ・導線付きソケット ・導線 ・調べる物（くぎ、はさみ、アルミニウム箔、空き缶、三角定規、下敷き、ガラスコップなど） ・紙やすり ・乾電池ボックス など

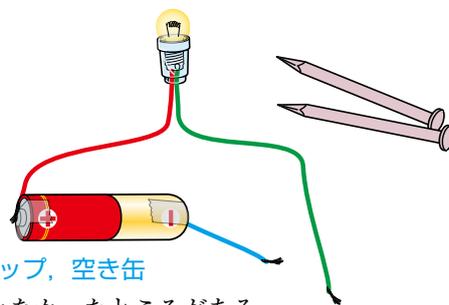
- 1 回路をつくって、豆電球に明かりがつくか確かめる。
- 2 離れた導線の間に、くぎやはさみ、空き缶、アルミニウム箔、三角定規などはさむ。
- 3 豆電球に明かりがついたか、つかなかったかを調べる。
- 4 結果を表に整理する。

【結果】 ついた物……くぎ、はさみ、アルミニウム箔、空き缶

つかなかった物……三角定規、下敷き、ノート、ガラスコップ、空き缶

- 5 空き缶は導線をつなぐ場所によって、明かりがついたところとつかなかったところがあることを確認する。
- 6 空き缶の表面の塗装を紙やすりではがす。
- 7 はがしたところに導線をつなぎ、明かりがついたか、つかなかったかを調べる。

【結果】 空き缶の表面の塗装をはがして導線をつなぐと、明かりがつく。



#### ■ 器具などの扱い方

##### 【指導面】

- ・ 空き缶の表面の塗装をはがすと電気を通すことを調べた後、空き缶以外の身の回りにある金属で表面が塗装してある物を同様に紙やすりではがして、電気を通すか調べてもよい。このとき、むやみに紙やすりではがさないよう指導した上で行うようにする。
- ・ 鉄でできている物の他に、アルミニウム箔など鉄以外の金属などについても調べさせ、「磁石の性質」との関連を図ることも考えられる。

##### 【安全面】

- ・ 導線をコンセントに差し込むと回路に大きな電圧がかかり、非常に危険である。必ず実験前にコンセントの他、放送設備や電気器具などには触れさせないように指導する。あらかじめコンセントにガムテープなどでカバーをしておく安全である。

#### ■ 観察、実験後の指導の手立て

実験結果を表などに整理し、電気を通した物に共通することを考えさせる。また、空き缶の結果から、缶の表面の塗装部分は電気を通さないが、紙やすりなどで塗装をはがした部分は電気を通すことを確かめさせる。これらの実験結果から、鉄や銅、アルミニウム箔などの金属は電気を通し、ガラスや紙などは電気を通さないことをとらえさせるようにする。

資料などを活用して、導線や乾電池ボックスは、電気を通す物と通さない物を組み合わせた物であることを理解させる。

**見方や考え方** 鉄や銅、アルミニウムなどの金属は、電気を通す。ガラスや紙などは、電気を通さない。