

1 物の燃え方と空気

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 4 月中旬～5 月上旬 7 (8) 時間

【単元の目標】物（植物体）を燃え続けさせるにはどうしたらよいかに興味をもち、物が燃えるのに必要な物や物が燃えた後の空気の変化を、見通しをもって調べることができるようにする。また、空気中の酸素には物を燃やすはたらきがあり、物が燃えると空気中の酸素の一部が使われて二酸化炭素ができることをとらえ、物の燃焼と空気の性質や組成の変化を関係づけ、物の質的变化について推論しながらとらえることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 物が燃え続けるのはどんなときか	3 (3) 時間	
・物を燃やし続けるにはどうすればよいかを考え、話し合う。	1	1 導入について 【参考 1】物の燃え方に関するコンテンツ  リンクを CD に収録
・集気びんの中でろうそくを燃やし続ける方法を調べ、物が燃えるためには、空気が必要であることをまとめる。 【実験①】	1	2 実験①について 3 「火が消えたのは、空気がなくなったから？」を確かめる実験
・窒素、酸素、二酸化炭素のうち、物を燃やすはたらきがある気体はどれかを調べ、まとめる。 【実験②】  実験の動画	1	4 実験②について
第 2 次 物が燃えると空気はどうなるか	4 (5) 時間	
・物が燃えた後の空気がどうなるか、石灰水で調べる。 【実験③】  実験の動画	1	5 実験③について
・物が燃えると、二酸化炭素ができることをまとめる。	(2)	【参考 2】石灰水について 【参考 3】簡易石灰水採水容器「石灰水サーバー」
・物を燃やす前と燃やした後の、空気中の気体の体積の割合を調べる。 【実験④】  実験の動画	1	6 実験④について 【参考 4】気体検知管について  リンクを CD に収録
・物が燃えると、空気中の酸素の一部が使われて二酸化炭素ができることをまとめる。	1	
・物が燃えるときの空気のはたらきについて、学習したことをまとめる。	1	

1 導入について

単元の導入では野外での「火おこし」や「キャンプファイヤー」のようすが紹介されている。キャンプなどでの「火おこし」の体験や生活経験などから、物がよく燃えるためには空気が必要であることを漠然と理解している児童もいれば、そうでない児童もいる。よって、教科書 p.11 の実験①の前には、「空気」の存在に気付かせるような事象提示や、物が燃える現象を実生活と結び付けて考えさせるような働き掛けを行うことがポイントである。

【参考 1】物の燃え方に関するコンテンツ

「Yahoo! きっず 動画でたのしむ理科社会 理科 6 年生 物の性質 や 働き (http://contents.kids.yahoo.co.jp/studystreaming/science/grade6/6_04_1.html#00) の「燃え方の違うたき火」や「なべをのせると消える火」などの動画コンテンツを見せることも効果的である。このサイトには、他にも身近なものを使った酸素の取り出し方や酸素の発見などの歴史的な話が動画で紹介されているので、参考になる。「NHK デジタル教材」をベースに作成されている。



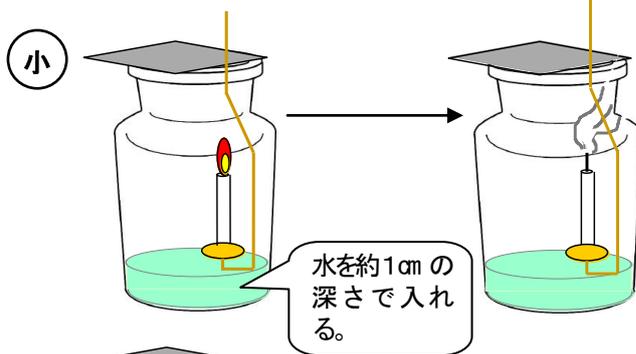
空気の存在に気付かせる事象提示と働き掛け

底を切った集気びんを使う前に、大きさの異なる2つの集気びん（250mlと500mlなど）に同時に火のついたろうそくを入れ、「ふたをすするとろうそくの火はどうなるだろう？」と児童に問い掛け予想させる。しばらくすると火が消えることから、「なぜ火は消えたのか」を考えさせることで、空気の存在について気付かせていく。また、大きさの違う集気びんを使い比較して提示することで、火が消えるまでの時間が違うことに疑問を抱かせ、体積の違いから空気の量に着目させる。

発問例と予想される児童の反応例

○火のついたろうそくを集気びんに入れ、ふたをしたら…？

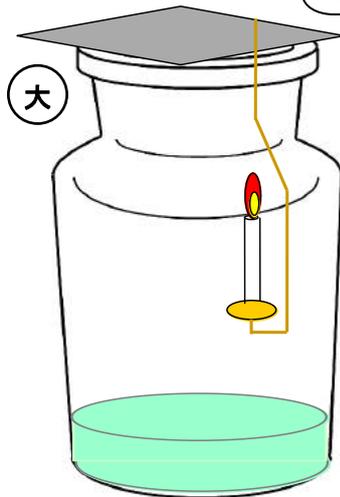
- ・燃え続ける？
- ・変わらない？
- ・しばらくして消える？
- ・すぐ消える？



発問例と予想される児童の反応例

○なぜ、火が消えたのだろう？

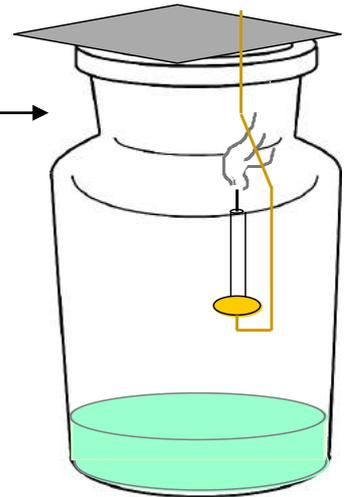
- ・空気がへったから？
- ・空気がなくなったから？
- ・けむりがいっぱいになったから？
- ・空気の燃やすはたらきがなくなったから？



発問例と予想される児童の反応例

○火が消えるまでの時間が違ったのはなぜだろう？

- ・大きいびんのほうがけむりがいっぱいになったから？
- ・空気の量がちがうから？
- ・空気の燃やすはたらきがちがうから？



2 実験①について

これまでの生活体験や事象提示の結果をふまえ、教科書 p. 11 の実験①を行うことで、空気の取り入れ方を工夫しながら活動に取り組むことができる。

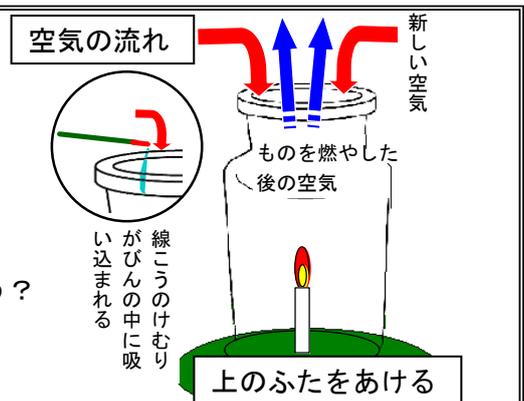
発問例と予想される児童の反応例

- ものが燃えるためには、空気が必要なのだろうか？
- びんの中でろうそくを燃やし続けさせる方法を調べましょう。
- 実験で使う道具を教科書で確かめましょう。

・ろうそく、ねん土、底のない集気びん、ふた、線香、火を使うときの道具（マッチまたはガスマッチ、燃えさし入れ、ぬれたぞうきん）

○先生が行った実験の集気びんと違ってはいるのはどこでしょう？

・集気びんの底が切っている。
・ねん土を使っている。



○なぜ、集気びんの底が切つてあるのだろう？

- ・実験がやりやすい。
- ・空気が入りやすい。
- ・上だけでなく、下もあけられる。

○このびんの特ちょうを生かして、燃え続けさせるための方法を考えてみましょう。

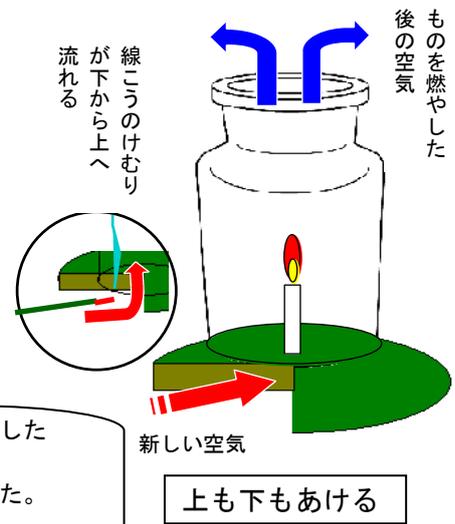
○(1)ふたをしたびん、(2)上のふたをあけたびん、(3)下をあけたびん、(4)上も下もあけたびん、などで実験をして確かめてみましょう。
てみましょう。

- ・ふたをした集気びんをかぶせたら消えそうになったので、ふたをずらしたり、びんを持ち上げたりしたら、また燃えた。
- ・上をあけたびんは燃え続けた。 S：下をあけたびんは消えてしまった。
- ・上も下もあけたびんは、かまどみたいによく燃えた。

○空気の流れを見るために、線こうのけむりを近づけてみましょう。

- ・上をあけたびんでは・・・けむりが、びんの中に吸い込まれていった。
- ・下をあけたびんでは・・・けむりは、吸い込まれていかない。
- ・上も下もあけたびんでは・・・けむりが、下から上に流れていった。

○この実験からどんなことがわかりますか。



まとめ方の例

- ・上のふたをあけたら燃えた。
- ・下だけあけても燃えなかった。
- ・上も下もあけると空気が入れかわりやすいので燃え続ける。
- ・上も下もあけるとよく燃えた。
- ・物が燃えるためには空気が必要である。

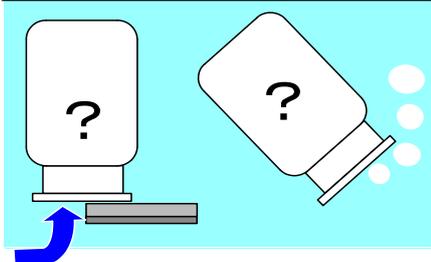
3 「火が消えたのは、空気がなくなったから？」を確かめる実験

物が燃え続けるためには、空気が入れかわる必要があることを理解する一方で、燃えなくなったのは、「空気がなくなったから」と児童はとらえてしまいがちである。次のような実験を通して、空気の量が減ったのではなく、空気の物を燃やすはたらきがなくなったということをとらえさせたい。

(1) 火の消えた集気びんにふたをかぶせ、逆さまにして水中に入れ、ふたをはずしてみる。

《発問例》

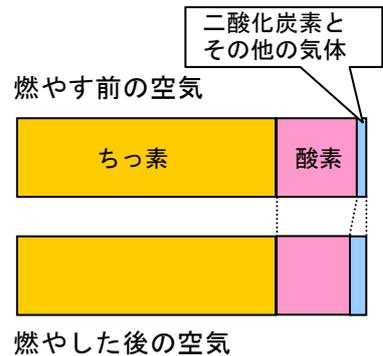
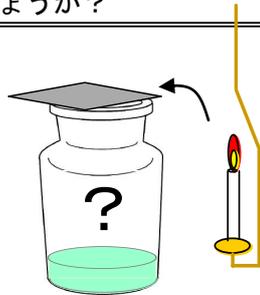
- 中に水が入るでしょうか？
- かたむけたら、空気のあわが出るでしょうか？



(2) 火の消えた集気びんに、もう一度、火のついたろうそくを入れる。

《発問例》

- ろうそくは燃え続けるでしょうか？



観察，実験のポイント

(1)の実験の結果から・・・中には水は入っていない，あわが出た。→ 空気はなくなっていない。
 (2)の実験の結果から・・・ろうそくはすぐ消えた。
 → 空気の「物を燃やすはたらき」はなくなってしまった。

4 実験②について

燃えなくなったのは，空気の物を燃やすはたらきがなくなったからと考えるようになってきたら，教科書 p.12 の空気中の気体の体積の割合のグラフを提示し，空気の成分を確認する。さらに，「それぞれに物を燃やすはたらきがあるか調べてみよう！」と投げ掛け，教科書 p.13 の実験②を行い，酸素には，物を燃やすはたらきがあり，ちっ素や二酸化炭素には物を燃やすはたらきがないことを理解させる。

発問例とまとめ方の例

○空気の約4/5はちっ素で約1/5は酸素からできています。
 ○それぞれが，燃やすはたらきに関係があるのでしょうか。
 ○予想してから，調べてみましょう。

(1) 酸素の場合
 (2) ちっ素の場合
 (3) 二酸化炭素の場合

(3) 空気と同じような条件にして調べてみましょう。
 ①ちっ素：酸素 = 4 : 1の気体を集気びんの中につくる。
 ②空気が入った集気びんと燃え方や時間を比べる。

・酸素にはものを燃やすはたらきがある。
 ・ちっ素や二酸化炭素には，ものを燃やすはたらきはない。

・水を満したびんを水中で逆さにして立て，ポンベのノズルを差し込む。
 ・ちっ素，酸素の順序で7～8分目まで入れ，ふたをしてから取り出す。

5 実験③について

教科書 p.15 の実験③では，ろうそくが燃える前と燃えた後の空気について1本の集気びんで調べているが，対照実験としてA，B 2本の集気びんを比べさせることで石灰水の変化をより明確に児童に実感させることができる。

発問例

○ろうそくが燃える前の空気と，燃えた後の空気を「石灰水」を使って調べてみよう。

(1) 石灰水を入れた2本の集気びんを用意する。
 (2) Aのびんはそのまま振る。Bのびんは火のついたろうそくを入れてふたをし，火が消えたら，ろうそくを取り出してよく振る。
 (3) A，Bそれぞれの石灰水の色の変化を比べる。

燃える前
 そのまま振る

燃えた後
 火が消えてから振る

燃える前
 A
 変わらない

燃えた後
 B
 白くにごった

- 石灰水を白くにごらせた気体は何だろう。石灰水にいろいろな気体を入れ調べてみよう。
- ・ビーカーの中の石灰水に、ちっ素、二酸化炭素、酸素をボンベから直接吹き込む。
- 木や紙が燃えた後にも二酸化炭素はできるのだろうか。予想して実験してみよう。
- ※木、布、紙などは炭素を含むので、酸素 O_2 と炭素 C が化合して二酸化炭素 CO_2 が発生する。
- ※金属は、炭素を含まないので、燃やしても二酸化炭素は発生しない。

まとめ方の例

- ・ろうそくが燃えた後のびんには石灰水をにごらせる気体できた。
- ・二酸化炭素には、石灰水を白くにごらせる性質がある。
- ・ろうそくが燃えた後の空気は、ろうそくが燃える前の空気よりも二酸化炭素が多くなる。

【参考2】石灰水について

- ・水酸化カルシウム（別称「消石灰」、500gで1,300円程度）を水に入れてかき混ぜ、溶け残った水酸化カルシウムは沈殿し、その上ずみ液を「石灰水」として使う。水酸化カルシウムは、水1ℓに対して約20gの割合で入れる。
- ・石灰水が白く濁るのは炭酸カルシウムができたためである。
化学反応式で表すと $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
さらに二酸化炭素を加え続けると、炭酸カルシウムは炭酸水素カルシウムに変化し、再び透明になる。化学反応式で表すと
 $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2$



- ・右のような石灰水採水びんを使うとよい。
- ・石灰水が急に必要となった時は、ビーカーに適量の水と薬さじ1杯分くらいの水酸化カルシウムを入れよくかき混ぜる。にごった溶液をろ紙を使ってろ過すれば、すぐに無色透明な石灰水がろ液としてできる。
- ・実験後にビーカーや集気びんの壁に白くこびりついた石灰は、水洗い石灰水採水びんはきれいに落とすことができない。その場合は、うすい塩酸（非常にうすくて十分）をビーカーや集気びんに少量注ぎ、振るだけで簡単に汚れを落とすことができる。ビーカーや集気びんは水洗いし乾燥させる。

【参考3】簡易石灰水採水容器「石灰水サーバー」

- ・石灰水は、水酸化カルシウムを水に溶かし、その上ずみ液を使用する。この石灰水をいつでも採水できるように、ペットボトルなどの容器にコックをつけて作り置きをすることができる。

(1) しくみ

- ①水に溶けきれずに残った水酸化カルシウムは下に沈み、水溶液の表面には膜ができる。
- ②その間にある石灰水をとるために容器の下から1/3程度の高さのところにコックを取り付ける。

(2) 準備物

- ①ペットボトル（2ℓ用の角形がよい）
- ②ガラス管付きゴム栓（ゴム栓に穴をあけガラス管を通す）
- ③ゴム管
- ④ピンチコック（または目玉クリップ）
- ⑤コルクボーラー

(3) 作り方

- ①ペットボトルの下から1/3程度の高さ（約10cm）のところに、ゴム栓の径と同じ大きさの穴をコルクボーラーで穴を開ける。
- ②開けた穴にガラス管付きゴム栓を差し込む。
- ③ガラス管に10cm程度のゴム管をとりつけ、ピンチコックで注ぎ口となるゴム管をふさぐ。
- ④ペットボトルに水酸化カルシウム20gを入れ、それに蒸留水1ℓを入れる。
- ⑤振ってよく混合し、一昼夜放置する。

(4) 使用上の留意点

- ①使用直前に容器を振り混ぜると濁って使用できなくなるので、ボトル移動の際は注意する。
- ②石灰水が少なくなれば、水を注ぎ足しておく。
- ③容器は長期保存（1年以上）には適さない（ボトル破損の可能性があるので必ず交換！）。



6 実験④について

ろうそくが燃える前と燃えた後の、酸素と二酸化炭素の量を気体検知管で調べる。体積の割合(%)を確実に読み取り、表にまとめさせることで気体の成分の数値的な変化に目を向けさせたい。

発問例

○火が消えたとき、集気びんの酸素はすべて使われてなくなってしまったのだろうか？

○気体検知管を使ってろうそくが燃える前と燃えた後の、びんの中の酸素と二酸化炭素の量を比べよう。

	燃える前の空気	燃えた後の空気
酸素	約21%	約17%
二酸化炭素	約0.03%	約3%

まとめ方の例

- ・約4%の酸素が燃えるのに使われ、約3%の二酸化炭素が発生した。
- ・すべての酸素が使われたわけではない。
- ・空気中の酸素が17%では、ものを燃やすことができない。

【参考4】気体検知管について（教科書 p.174「気体検知管の使い方」）

- ・酸素用検知管は使用すると化学反応により約70℃まで発熱するので、管に手をふれないようにする。
- ・二酸化炭素用検知管は①0.03～1%用（黄色）②0.5～8%（赤色）の順序で使用する。
- ・使用済みの気体検知管はガラスくずとして廃棄できる。ただし、酸素用検知管は未使用または未反応で黒色検知剤が残っている場合には測定と同様の操作を行い、黒色検知剤がすべて白色になったことを確認して廃棄する。

【動画コンテンツの活用】



「Yahoo! きっず 動画でたのしむ理科社会 理科6年生 物の性質や働き」 (http://contents.kids.yahoo.co.jp/studystreaming/science/grade6/6_04_1.html#00) の「気体検知管の使い方」は参考になる。また、「みやぎIT教育ポータルサイト（宮城県教育委員会）『初等理科実験コンテンツ』」 (<http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/jikkenmovie/top.html>) の実験手順書と動画も参考になる。

2 動物のからだのはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 5 月中旬～6 月上旬 9 (10) 時間

【単元の見積】人やほかの動物が生きていくためには何が必要かに興味をもち、はき出した空気と吸う空気の成分の違いや、だ液によるでんぷんの変化、拍動数と脈拍数との関係などを調べ、呼吸、消化、血液循環にかかわる体内の各器官のつくりとはたらきについてとらえることができるようにする。また、それらの器官が体内のどの部分にあるかを、資料などを活用して調べ、それぞれの名称と位置をとらえることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 呼吸をして空気中の何を取り入れているのか	3 (3) 時間	
・人やほかの動物が生きていくためにはなにが必要かを考え、話し合う。	1	1 導入について「人や動物が生きていくのに必要なものは何だろうか？」
・はき出した空気と吸う空気はどのように違うかを調べる。 【実験①】  実験の動画	1	2 呼吸をして空気中の何を取り入れているのか
・肺のつくりと呼吸のしくみを調べ、まとめる。 ・人とほかの動物の呼吸のしかたをくらべる。	1	3 肺とそのはたらきについて 【参考 1】肺のモデルをつくってみよう
第 2 次 食べ物の養分をどのようにしてとり入れるのか	2 (3) 時間	
・食べ物にふくまれている養分(でんぷん)が、どのように変化して、体内にとり入れられているか、ごはん粒で調べる。 【実験②】	1 (2)	4 食べ物の何をどこで取り入れているのか
・消化のしくみと消化管、消化液のはたらきを調べ、まとめる。 ・人とほかの動物の消化管をくらべる。	1	
第 3 次 酸素や養分はどのようにして全身に運ばれるのか	2 (2) 時間	
・からだの中の血液の通り道を調べる。また、心臓の拍動数と脈拍数をはかり、心臓の動きと血液の流れとのかかわりを調べる。 【観察①】	1	5 酸素や養分はどのようにして全身に運ばれるのか
・全身の血液の流れとはたらきについてまとめる。 ・じん臓のはたらきを調べる。	1	6 血液の流れとはたらきについて
第 4 次 からだの中はどんなつくりをしているか	2 (2) 時間	
・人の体内にある臓器について、それぞれの名称や体内の位置、はたらきなどを調べる。	1	
・人やほかの動物の呼吸、消化、血液のはたらき、また、それらを維持するための臓器についてまとめる。	1	【参考 2】各器官のつくりやはたらきについての理解を図るために  リンクをCDに収録

1 導入について 「人や動物が生きていくのに必要なものは何だろうか？」

体育など実際に運動した場面を想起させ、体の変化の様子について気付いたことを発表させる。これらの体の変化は人が生きていくためにはとても重要なことであると理解させたい。①空気→呼吸をすること、②食べ物→食べることを、それぞれについて調べる計画を立てさせる。

発問例と予想される児童の反応例

- 運動後のからだにはどのような変化が起きるでしょう。
 - ・息があらくなる ・心臓がどきどきする ・脈はくが上がる
 - ・あせをかく ・のどがかわく ・おなかがすく ・つかれる
- これらの変化が起きるのはなぜだろう。
- 人が生きていく（活動する）ために、からだの中に取り入れなければならないものは何だろう。
 - ・空気（酸素） ・水 ・食べ物（養分）

これから学習すること

- ・人や動物は呼吸をして、空気中の何を、からだのどこで取り入れているのだろうか。
- ・人や動物は、食べ物の何を、からだのどこで取り入れているのだろうか。

この単元は、呼吸（はき出した息とすう空気の成分の違い）や消化（唾液のはたらき）、循環（拍動と脈拍の関係）など体のはたらきについて調べる観察・実験が多く設定されている。これらの活動を通して自分自身の体に関心をもたせるとともに、直接見ることはできない体の内部にある肺や消化管、血液や心臓の仕組みとも密接にかかわっていることを理解させたい。

2 呼吸をして空気中の何を取り入れているのか

「はき出した空気とすう空気は違うのだろうか」と児童に問い掛け、体の中に取り入れる前後の空気の性質の違いを既習事項を基に考えさせるとともに、呼吸には肺のはたらきが密接にかかわっていることを理解させる。

発問例と実験の指導例

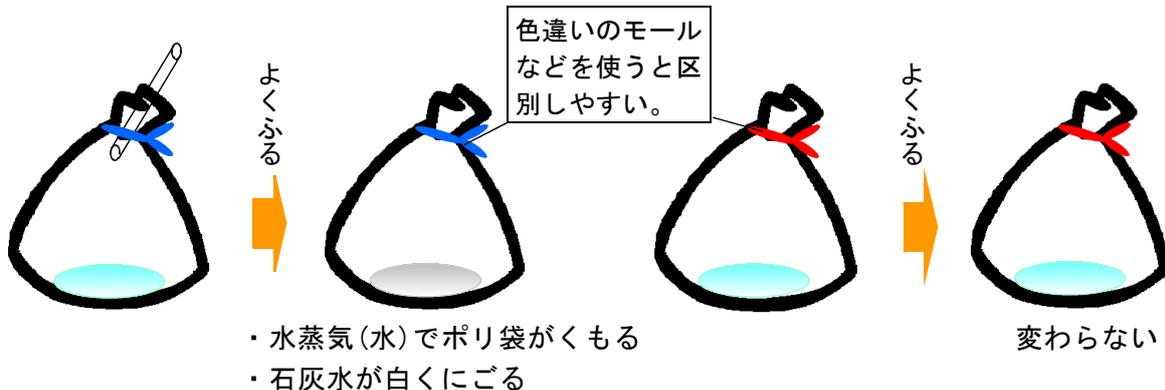
- 呼吸をして、空気から取り入れているものは何でしょう。また、はき出した空気によくふくまれているものは何でしょう。「ものの燃えかたと空気」の学習などをもとに調べる方法を考えてみましょう（実験①を行う）。

- 石灰水で調べる実験や気体検知管で調べる実験方法など、選んで実験しよう。

◇実験A

はき出した空気と、すう空気をポリエチレンの袋に入れて石灰水で調べてみましょう。

- ① 2つのポリエチレンの袋にそれぞれ石灰水を入れる。
- ② 1つはしばませた後、ストローを入れて息を吹き込む。
- ③ もう1つはまわりの空気を入れてふくらませる。



◇実験B

はき出した空気と、すう空気をポリエチレンの袋に入れて気体検知管を使って調べてみましょう。

- ① ポリエチレンの袋を2つ用意し、1つにはしばませた後、息を吹き込み（袋の中で3回ぐらい吸ったりはいたりするとよい）、もう1つにはまわりの空気を入れてふくらませる。
 - ② 2つのポリエチレンの袋の空気を酸素用の気体検知管で調べる。
 - ・まわりの空気の酸素の体積の割合は約21%，はき出した空気は16～18%くらいとなる。
 - ③ 2つのポリエチレンの袋の空気を二酸化炭素用（0.5～8%，赤色）の気体検知管で調べる。
 - ・まわりの空気の二酸化炭素の体積の割合は約0.03%，はき出した空気は3～4%くらいとなる。
- 上の実験（1）または（2）からどんなことが分かりますか。

まとめ方の例

- ・人は呼吸によって空気中の酸素の一部をとり入れ、二酸化炭素をはき出している。
(教科書p.18のグラフと比較させながら)
- ・ものが燃えるときと同じで、空気中のすべての酸素が使われるわけではない。
- ・はき出した空気には、水(水蒸気)が多くふくまれている。

3 肺とそのはたらきについて

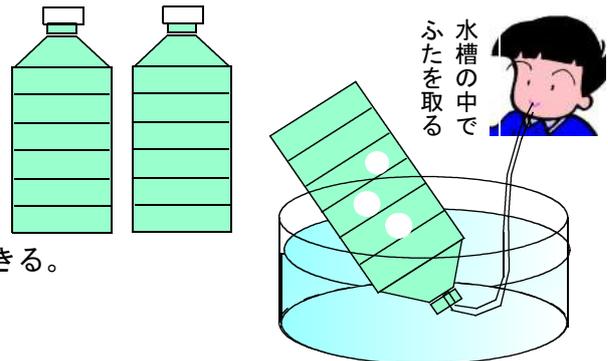
肺のはたらきによって空気中の酸素が体の中にとり入れられ、二酸化炭素がはき出されることを理解させる。肺の仕組みについて調べる意欲をもたせる目的で、次のような実験を取り入れても面白い。

肺にはどのくらい空気が入るのか

- ① 2ℓペットボトルを2本用意し、水をいっぱいに入れる。
- ② 水槽にさかさまに入れ、曲がるストローやビニール管を使って一息で空気を吹き込む。

※児童で、2～3ℓぐらい空気を吹き込むことができる。

※成人男性では肺の片側だけで3ℓもの空気が入る。



発問例と予想される児童の反応例

※教科書p.27の図などを活用して肺のはたらきについてまとめる。

- 肺はどこか、教科書の図や模型などを参考に、胸に手を当てて確かめてみよう。
- 空気の通り道(鼻、口、気管、肺)に色をぬろう。
- 気付いたことをメモしよう。

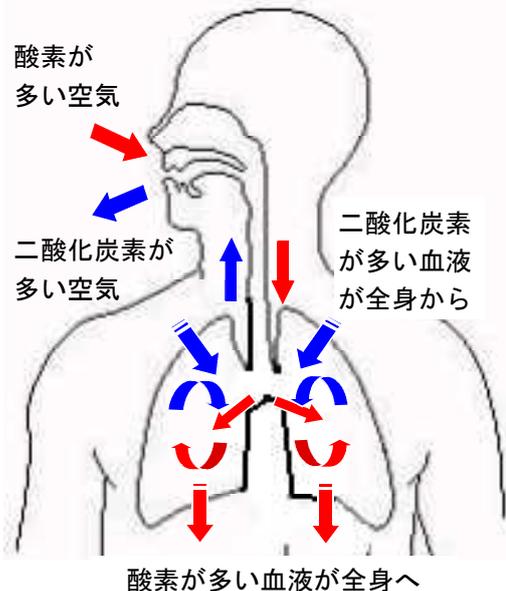
鼻と口はつながっている。

肺は左右に2つある。

気管は木の枝のように分かれている。

○空気の通り道を順番にたどってみよう。

- ① 鼻や口から入り、気管を通過して肺に入る。
- ② 肺から空気中の酸素の一部が血液に取り入れられ、全身に運ばれる。
- ③ 全身からもどってきた血液からは二酸化炭素が出される。
- ④ 二酸化炭素を多く含んだ空気は気管を通過して鼻や口からはき出される。



【参考1】肺のモデルをつくってみよう

肺のしくみを理解させるために視聴覚教材などを利用することも考えられるが、肺の簡易モデルをつくることによって呼吸のメカニズムを、より実感させることができる。

準備物・・・

- 風船（小） 1個
- ストロー（ガラス管） 1本
- ゴム栓 1個
- ペットボトル 1個
- 輪ゴム 1本
- 布ガムテープ（セロテープ）
- コルクボーラ
- ハサミ、カッター等



ストロー（またはガラス管）

ストローが通る小さな穴を開ける。大きすぎると隙間ができるので小さめに。

ストローの先にセロテープや布テープで厚めの風船を取り付ける。輪ゴムでさらに補強する。

風船の口をはさみで大きく切り開き、切ったペットボトルの口にかぶせ、テープで巻く。

※緑の風船（横隔膜）の部分をつまみながら下げたり、上げたりすると黄の風船（肺）がふくらんだりしぼんだりする（肺自体が動くのではなく横隔膜のはたらきによって呼吸は行われる）。

4 食べ物の何をどこで取り入れているのか

発問例と予想される児童の反応例

※教師用指導書資料編の図などを活用して消化管のはたらきについてまとめる。

○食べ物の中の養分は、どんなことに使われるのでしょうか。

成長のために使われる。

運動するためのエネルギーに使われる。

ものを考えるときにも使われる。

○食べの通り道に色をぬりましょう。

○食べ物の通り道を「消化管」といいます。

○消化管を順番にたどってみよう。

①口 → ②食道 → ③胃 → ④小腸 → ⑤大腸 → ⑥こう門

○養分を体の中に取り入れやすくするためにどんなことをしているか 実験をして確かめてみましょう。

①炊いておいたご飯を、50回、80回など回数を決めてよくかみ、味や口の中の様子で気付いたことをメモする。

つぶすときは奥歯でかんでいる。

だ液が出てきて飲みこみやすくなってきた。

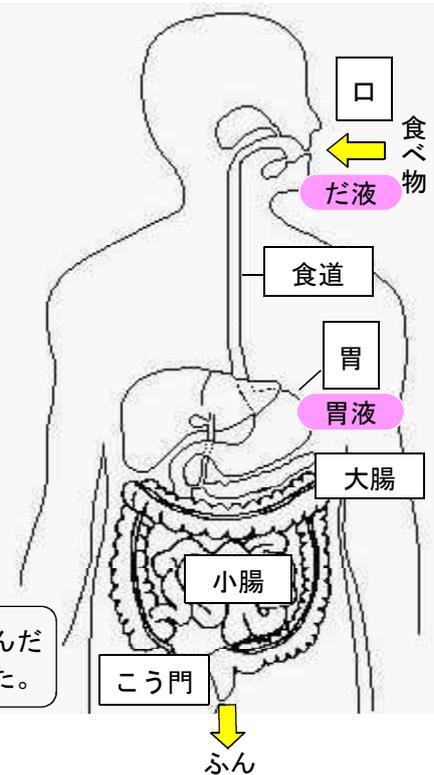
かんでいるとだんだん甘くなってきた。

②実験②を行い、でんぷんがだ液によって変化するか調べる。

ごはんをヨウ素をかけたら青むらさき色に変化した。

だ液を入れて温めたごはんをヨウ素をかけても色は変化しなかった。

だ液によってでんぷんがほかのものに変化した。



まとめ方の例

- ・だ液には、でんぷんを別な物に変化させるはたらきがある。
- ・食べ物が歯などで細かくくだかれたり、だ液などでからだに吸収されやすい養分に変えられたりすることを「消化」という。
- ・だ液や胃液など、食べ物を消化するはたらきのある液を「消化液」という。
- ・水や養分は小腸から吸収され、吸収された養分は血液にとり入れられ、全身に運ばれる。

5 酸素や養分はどのようにして全身に運ばれるのか

発問例と観察の指導例

○血液はからだの中のどこを通過して、酸素や養分を運んでいるのだろう。

○血液の通り道（血管）を調べてみよう（観察①を行う）。

①血管をさがす

からだの表面で血管（静脈）が分かる部位をさがす。皮膚の薄い手足や腕が観察しやすい。

②脈拍数を数える

脈拍が分かる部位をさがし、静脈に対して心臓から全身に出て行く血管（動脈）があることを理解させる。脈拍数は、手首、こめかみ、首すじ、足首など自分が最も分かりやすい部分で測定させる。慣れないと測定が困難なので、脈拍の分かる部分をしっかりと把握させ事前に練習させる。15秒間の回数×4にして換算すると失敗してもやり直しができ、限られた時間の中で効率的に実験ができる。

③心臓の拍動と脈拍を比べる。

心臓の拍動と脈拍が同じリズムであることを確かめさせる。



人差し指、中指、薬指の三本で脈をとる。

6 血液の流れとはたらきについて

発問例

※教師用指導書資料編の図などを活用して心臓と肺のつくりや全身をめぐる血液の流れについてまとめる。

○心臓と肺のつくりを調べよう。

- ・心臓は血液を送り出すポンプのような役目の器官である。
- ・肺は酸素と二酸化炭素の交かんをするための器官である。

○全身をめぐる血液の流れを調べよう。

教科書を参考にして、

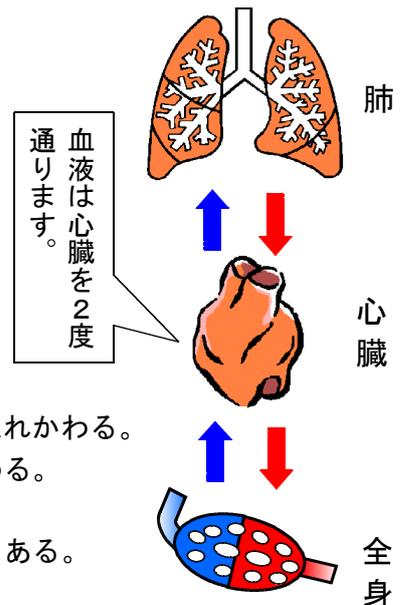
- ・酸素の多い血液が流れている血管を赤色にぬろう。
- ・二酸化炭素の多い血液が流れている血管を赤色にぬろう。

○血液の流れを心臓からたどってみよう。

- ①血液は、心臓から送り出され、血管を通り全身に運ばれる。
- ②血液によって運ばれた酸素はからだの各部分で二酸化炭素と入れかわる。
- ③再び心臓にもどり、肺に送られて二酸化炭素が酸素と入れかわる。

○それぞれの器官がどんなはたらきをしているか調べてみよう。

- ・脳は全身に命令を出す器官であり一番酸素を多く使う器官でもある。
- ・かん臓は養分を貯蔵する器官である。
- ・胃や腸は食べ物を養分としてとり入れるために消化、吸収をする器官である。
- ・じん臓は、いらなくなった物を血液の中からとり除いて、尿をつくる。
- ・尿は、ぼうこうに一時的にためられてから、からだの外に出される。
- ・全身に養分と酸素をはこぶために、全身にはたくさんの細い毛細（毛細血管）がはりめぐらされている。



まとめ方の例

- ・血液は、心臓から送り出され、血管を通過して、全身に運ばれる。
- ・血液はからだのすみずみにまではりめぐらされた細い血管（毛細血管）の中を流れ、全身をめくりながら、酸素や養分を届け、入れかわりに二酸化炭素を肺に運ぶ。
- ・肺では、血液から二酸化炭素が出され、酸素が血液にとり入れられ、再び全身に運ばれる。

【参考2】各器官のつくりやはたらきについての理解を図るために
「NHKデジタル教材」(<http://www.nhk.or.jp/school/bangumi.html>)



① トップページから，6年生
理科の番組名を選ぶ。



③ 「クリップとリンク」をクリック
する。



テレビ番組で放送した美しい動画を見ることができる。
直接見ることはできない体の内部の肺や消化管，血液や心臓の仕組みの理解などに有効である。

この単元の学習内容は，中学校2学年で学習する「動物の世界」とかなり重複する部分が多いので，中学校向けに用意されている番組も参考になる。

3 植物のからだのはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 6 月中旬～6 月下旬 7 (8) 時間

【単元の目標】植物にとって日光はどんなはたらきをしているかに興味をもち、日光に当てた葉と当てなかった葉を調べ、植物は葉に日光が当たるとでんぷんができることをとらえることができるようにする。また、植物体内での水のゆくえに興味をもち、植物に着色した水を吸わせて調べ、植物の体内には水の通り道があり、根から吸い上げられた水は、主に葉から水蒸気として排出されることをとらえることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 植物は日光とどのようにかかわっているか	3 (4) 時間	
・ 植物にとって日光はどんなはたらきをしているかを考え、調べる方法を考えて、実験①の準備をする。	1	1 導入について「植物が成長するために必要なものは何だろうか？」
・ 葉に日光が当たるとでんぷんができるかどうかを調べる。 【実験①】	2	2 葉に日光が当たると、でんぷんができるのだろうか？
・ 葉に日光が当たるとでんぷんができることをまとめる。	(3)	3 実験① アルコール(エタノール)脱色法とたたき染め法について 【参考 1】漂白剤で葉の緑色を洗い流す 【参考 2】葉でできたでんぷんは、どこにいくのだろうか？
第 2 次 水は植物のどこを通るか	4 (4) 時間	
・ 植物の体内に入った水のゆくえを考え、植物を着色した水に入れて、どこが染まるかを観察する。	2	4 水は植物のどこを通るのか
・ 葉から水が出ているか、葉がついた植物と葉をとった植物で調べる。 【実験②】	(2)	
・ 植物には水の通り道があり、水は水蒸気になって葉から出ていくことをまとめる。	1	5 植物の気孔を見よう
・ 植物と日光とのかかわりや植物の水の通り道についてまとめる。	1	

1 導入について 「植物が成長するために必要なものは何だろうか？」

この単元は、5 学年「植物の発芽と成長」での学習やこれまでの植物を育ててきた経験、生活体験と深いかかわりをもった単元である。5 学年「植物の発芽と成長」では、「種子の中には発芽に使われるでんぷんが入っていること」「植物がよく成長するためには日光と肥料が必要であること」を学んでいる。これらの既習事項を生かして導入したい。

また、前単元「動物のからだのはたらき」で学習した、ヒトや動物は生きていくために水やでんぷんなどの養分をからだにとり入れていることも想起させたい。

さらに、ここでの学習は、次年度の中学校 1 学年「植物のからだのつくりとはたらき」での学習に、深く結びついていくということを念頭に置いて学習を展開していくことも重要である。

以上のようなことを踏まえ、植物と日光とのかかわりについてさらに詳しく学習していくことを確認する。

発問例

- 動物や植物が成長するために必要なものは何か学習したことを振り返ってみよう。
植物・・・日光，肥料，水（5学年で学習）
動物・・・空気（酸素），食べ物（養分），水（前単元で学習）
- 植物にとって，日光はどんなはたらきをしているのだろうか。

これから学習すること

日光が当たることによって，植物のからだにどんなはたらきが起きているのだろう。

2 葉に日光が当たると，でんぷんができるのだろうか？

5学年での，インゲンマメが発芽するときには種子の中のでんぷんが養分として使われたという学習を基に，植物の成長にもでんぷんが養分として必要であり，日光が当たることででんぷんができるのではないかと予想させ，実験に取り組みさせる。

発問例と予想される児童の反応例

- インゲンマメの発芽には種子の中のでんぷんが使われた。でんぷんが使われた後も日光に当たるとインゲンマメは大きく育った。
 - 成長するためにもでんぷんが養分として使われているのだろうか。
 - 日光は植物の成長にどのような役割を果たしているのだろうか。
- 成長の養分としてもでんぷんが使われると思う。でも，どこからそのでんぷんはくるのだろうか。
- 日光を利用してでんぷんが作られるのかもしれない。
- 植物のからだで日光を一番あびているのはどこだろう。
- 日光のよく当たる葉の部分ででんぷんが作られるのではないかな。葉の中にもでんぷんがあるのかな。
- 葉に日光が当たるとでんぷんができるかどうか調べよう。実験①を行う。



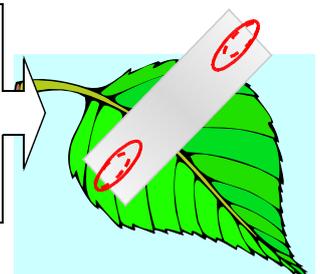
3 実験① アルコール（エタノール）脱色法とたたき染め法について

葉に日光が当たるとでんぷんが作られるかどうかを確かめるには，日光を当てた葉と当てない葉を用意し，ヨウ素液の色の変化により調べることができることは児童に考え出させたい。ただし，葉は緑色なのでそのままでは色の変化が分かりにくい。そこで，ヨウ素でんぷん反応をしっかりと確認するために，エタノールで葉を脱色する方法と，たたき染め法の二つの方法が有効であることを児童に伝えた上で実験に取り組みさせたい。

○事前準備

- (1) 晴れた日の午後の実験を行うと結果がよくでるので，事前に実験日の天気をよく確認しておく。
- (2) 葉は，日光が当たっていない状態から実験を始めるために，実験前日の午後には事前準備を行う。同じように育っている株を2つ選び，一方には区別するための切り込みを入れ（穴あけパンチを使うと簡単），一方には箱などをかぶせおおいをしておく。
- (3) 実験に使う葉は大きさや，位置が同じぐらいのものを使う。
- (4) 日光に当てた部分と当てなかった部分を一枚で比べられるよう，右図のように葉の一部にアルミホイルでおおいをする方法も有効である。

留める
ゼムクリップで

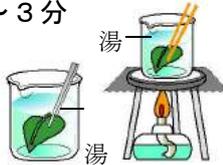


○ヨウ素液について

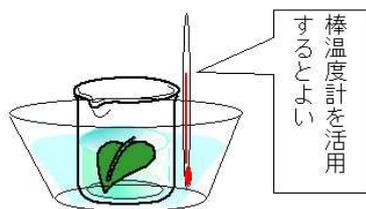
- (1) 市販されているものを水で10~20倍（ビールの色ぐらい）にうすめて使用する。
- (2) ヨウ素でんぷん反応は高温だと色が消えてしまうので、葉を冷ましてからヨウ素液をかけるようにする。

○アルコール脱色法

- (1) 葉を沸騰させた湯で2~3分煮るとやわらかくなり、エタノールやヨウ素液が染み込みやすくなる。



- (2) 葉をしっかり脱色させるには、エタノールの温度を沸点（約78℃）近くまで上げておくことが大切なので、湯の温度は70~80℃に保ちながら湯せんする。



※アルコールランプで使うメチルアルコール（メタノール）は有害なので使用しない。
※エタノールを直接火にかけたり、火のそばに近づけてはいけない。



※エタノールの温度を70℃に保つために、エタノールを直接火で加熱してしまい、引火事故を起こす例も過去に報告されている。そこでホットプレートを活用し、安全に温度を保つ方法もある。ホットプレートに直接ビーカーを置いて加熱しても引火の危険はない。多くのビーカーを並べてできるので一人一人に自分の葉で実験をさせることが可能になる。

※注意事項

- ・必要以上に加熱しない
- ・換気をしっかり行う
- ・近くで火を扱わない
- ・加熱中は教師が目を見ない



- (3) (2)の湯せんで温める場合は、発泡スチロール（発泡ポリスチレン製）の容器を使うと保温性もよく、ビーカーの出し入れがしやすい。



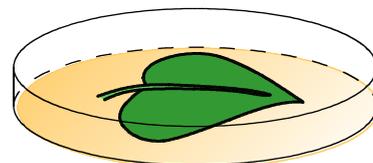
※ポットに90℃程度の湯を準備しておき、湯の温度が下がってきたら入れ替える。

200ml ビーカーに葉が浸るくらいのエタノールを入れる。

※スイバ（スカンポ）やギシギシ、クズの葉は脱色しやすいが、シロツメクサは脱色しにくい。

- (4) 葉を70~80℃の湯に入れて洗い、冷ましてからヨウ素液に浸す。

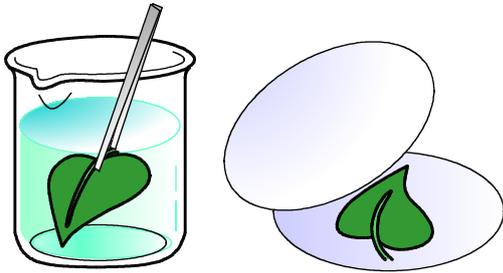
※ヨウ素液はビールの色くらいまで薄めた濃さで十分である（市販のヨウ素液を原液のまま使用すると、濃すぎてうまくいかない）。



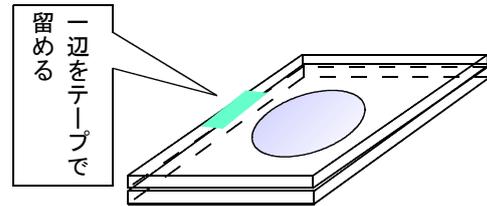
5分ほど浸して反応を見る。

〇たたき染め法

(1) ろ紙にはさむ前に、90℃ぐらいの湯に1～2分入れておくと、葉の組織がはがれやすくなる。



(2) 2枚のろ紙にはさんだ葉をアクリル板（下）と塩化ビニルシート（上）にはさみ、葉の形がうっすらと見えるまでたたく。



厚さの異なる2種類のPP（ポリプロピレン）板でも代用でき、100円ショップなどで購入できる。また、塩ビシートは、デスクマット用のシートでもよい。

(3) 葉をはがし、ろ紙を湯につけ葉の緑色を洗い流す。
 (4) ろ紙のまま5分ほどヨウ素液に浸して反応を見る。

まとめ方の例

- ・日光が当たった葉にはでんぷんがあり、当たらない葉にはでんぷんがない。
- ・植物の葉に日光が当たると、でんぷんができる。

【参考1】漂白剤で葉の緑色を洗い流す

たたき染め法でろ紙の緑色を洗い流す場合、初めに洗濯用や台所用の塩素系漂白剤で漂白すると、ヨウ素液による色の変化をより明確にすることができる。

- ・葉をはがしたら、ろ紙を水で10倍に薄めた漂白剤に5分ほど浸す。
- ・ピンセットなどを使い、70～80℃の湯で漂白剤を洗い流す。
- ・ヨウ素液に5分ほど浸して反応を見る。

※漂白してもでんぷんは残るので、ヨウ素液による色の変化が確認しやすい。

※漂白剤を水で薄めるときに少量の塩素が発生するので、十分換気を行う。

※漂白剤が直接皮膚や衣服などにつかないように注意し、万一ついた場合はすぐ水で洗い流す。



水で10倍に薄めた漂白剤と湯の入った容器を準備する。漂白剤に葉をつけ漂白してから、湯でそっと洗い流す。

【参考2】葉でできたでんぷんは、どこにいくのだろうか？

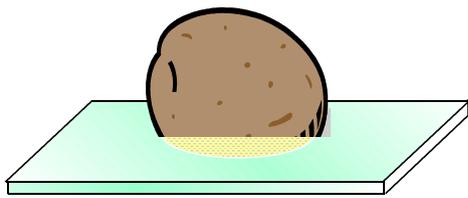
教科書p.49「理科のひろば（とびだせ!）」は発展的な学習であるが、学習を深める意味でぜひ児童に伝えたい。

- ・葉でできたでんぷんは、水にとけるものに変わり、全身に運ばれる。
- ・運ばれたでんぷんは成長するための養分として使われたり、いもや種子にたくわえられたりする。
- ・人や動物は食べ物を通して養分を取り入れるが、植物は自分で養分＝でんぷんをつくって成長することができる。

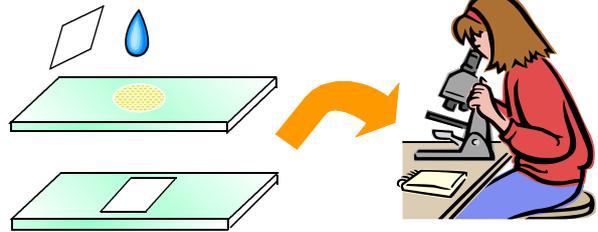


でんぷんの観察もジャガイモなどを使って簡単にできるので、活動に取り入れたい。

① ジャガイモやバナナなどを切って、切り口をスライドガラスにこすりつける。



② 水をたらしてカバーガラスをかけ、顕微鏡で観察する。



4 水は植物のどこを通るのか

学習指導要領の改訂で、この単元で「水の通り道」を新たに指導することになった。植物の水の通り道の観察には、教科書のようにホウセンカが用いられるのが一般的である。ホウセンカは水が不足するとすぐにしおれた状態になるが、水をやると数時間で元の状態に戻る（観察する2日前くらいから水やりの量を加減し、程よくしおれさせておくと、良く晴れた日には2時間もしないうちに元の状態に戻る）。

ただ、ホウセンカを育てていない場合や育てていても数が不足する場合なども考えられる。

植物の水の通り道を観察する場合、白っぽい野菜などの植物を使うと、着色した水の通り道がより見やすくなる。ここでは身近な「セロリ」を使った観察法を紹介する。

(1) セロリに着色した水を吸わせる

① セロリはスーパーなどで比較的安価に手に入れることができる。

② 食紅または水性インクを水に溶かし、ろ紙でこしてから使う。

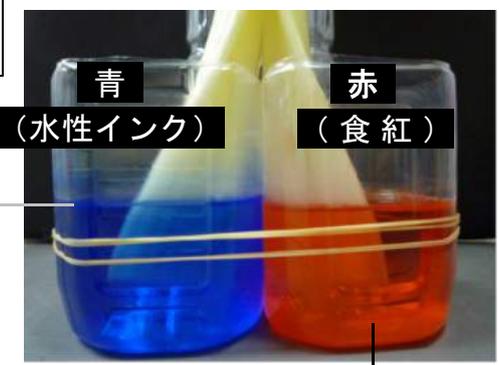
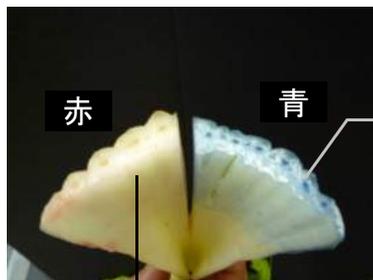
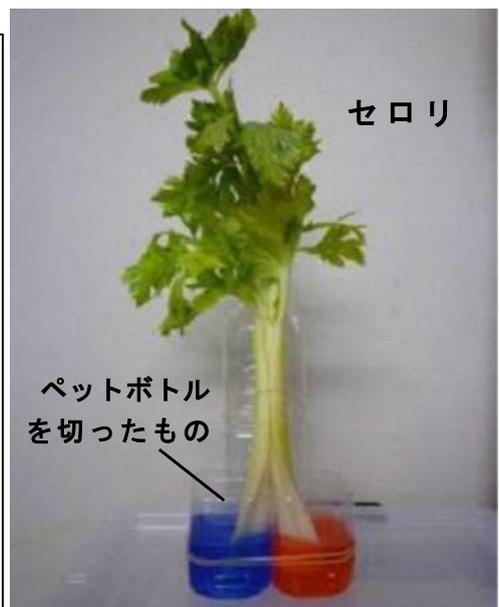
※食紅を用いるのが一般的だが、最近は市販の花を染める薬が出回っていて、花びらの先端まで隔々まで色がいきわたって見やすい。絵の具を用いると、吸い上げがうまくいかないことがあるので注意。

③ 切ったペットボトルを二つ合わせて、そこに差し込むようにすると安定する。

(2) 「赤」と「青」の着色のそれぞれの長所

赤・・・葉の先まで色水が行き渡るのが分かりやすい。

青・・・茎をうすく切ると、肉眼または虫めがねやルーペなどでもはっきり見やすい。



茎をうすく輪切りにしたものは、シリンダールーペで観察すると見やすい。

根から茎を通り、葉の先端まで水がいきわたる様子を観察することができたら、植物にビニール袋をかぶせて、葉から水が蒸散していることを確かめる実験Bを行う。この場合も、ホウセンカの代わりに、市販の野菜（根付きのほうれん草やセロリなど）を使っても、葉から大量の水が放出されている様子が観察可能である。

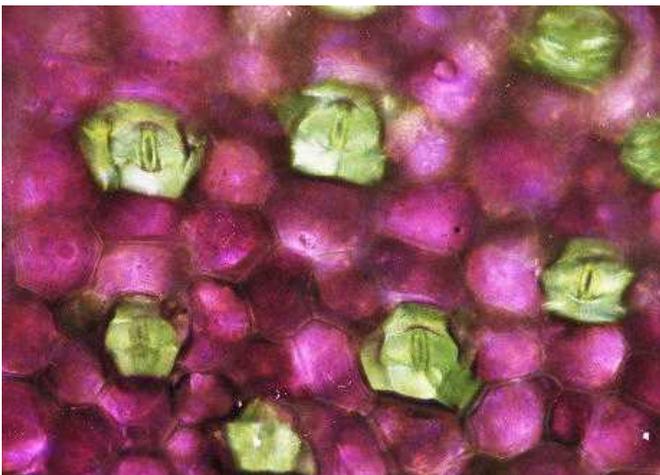
5 植物の気孔を見よう

教科書p.53の「やってみよう」では、顕微鏡をつかって植物の葉の裏の気孔の観察する。ここでは、「トラデスカンチア」という観葉植物をつかった簡単な観察法を紹介する。

(1) トラデスカンチアの「気孔」を見よう

本教材は、*Zebrina pendula*（シマムラサキツユクサ、別名ハカタカラクサ）という植物であるムラサキツユクサ（*Tradescantia obiensis*）と同じツユクサ科で、園芸店などでは「トラデスカンチア」という名前で販売されている。この植物の気孔は、初めて顕微鏡に触れる児童でも簡単に確実に観察することができる。

6年生では、次の単元「生き物のくらしと環境」で、植物は光合成や呼吸によって酸素や二酸化炭素の気体の出し入れをしていることを学習する。ここで、気体の出入り口となる気孔を観察することで、植物も空気とかかわって生きていることをとらえさせるのに活用できる教材である。また、カバーガラスをのせなくても簡単に観察できるので、顕微鏡の操作を学習する際の試料としても活用できる教材でもある。



気孔の様子（緑の部分が気孔）



葉の断面（上が葉の表、下が葉の裏）

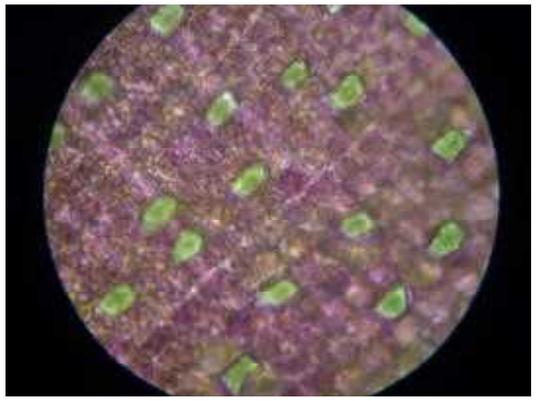
(2) 葉の特徴と気孔の観察方法

葉を裏側から透かしてみると、肉眼でも赤紫色の中に緑色の小さな粒が多数規則的に並んでいるのが見える。これが気孔である。気孔を観察する場合には、通常葉の裏面表皮をはぎ取ってプレパラートを作るが、この植物の場合は、葉を裏返してそのままスライドガラスにのせるだけで、カバーガラスをかけなくても気孔の観察ができる。気孔は、アントシアンを含んだ赤紫色の細胞に囲まれて、透明な四つの副細胞と葉緑体を含んだ緑色の孔辺細胞が窓のように見える。これは、表側の表皮細胞が透明で、裏側の表皮細胞はアントシアンを含んで赤く、そして間に挟まれた基本組織系の細胞が小さくて薄いため気孔の部分を通して表側が透けて見えるからである。



(3) デジタルカメラや携帯電話のカメラで簡単に顕微鏡写真を撮影する方法

顕微鏡で見ているものをスクリーンに大きく映したときには、専用の顕微鏡投影機などが必要である。しかし、デジタルカメラや携帯電話のカメラを接眼レンズにギリギリまで近づけて撮影する（コリメート法）ことで、簡単に顕微鏡写真を撮影しその場で児童に見せることができる。顕微鏡の接眼レンズやカメラのレンズを傷つけないようにさえ注意すれば、児童に撮影させてスクリーン上でみんなで見合うこともできるので、チャレンジしてみしてほしい。



(4) 育て方

①置き場所

一年中、直射日光に当たらない室内で育てた方が、赤紫色の葉が保てる。

②水やり

春と秋は鉢土の表面が白っぽく乾いてきたら与え、夏は毎日、冬は鉢土が乾いてから与える。葉がやや多肉質なので、水分が多いとかえって軟弱になりやすい。

③ふやし方

毎年、伸びすぎた茎を利用して挿し木するか、大株を分けてふやす。

④冬越し

寒さには強いが、葉が傷むので室内に置いて管理する。



※参考文献・・・西東社：観葉植物 失敗しない育て方・楽しみ方

まとめ方の例

- ・植物の根、くき、葉には、根からとり入れられた水の通る管のようなものがある。
- ・根からとり入れられた水は、植物のからだ全体に運ばれる。
- ・根から茎を通ってきた水は、主に葉の裏にあるあな（気孔）から水蒸気となって出て行く。これを蒸散という。

4 生き物のくらしと環境

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 6 月下旬～7 月中旬 6 (6) 時間

【単元の目標】生き物と空気、食べ物、水とのかかわりに興味をもち、これまでの学習や生活経験などを想起しながら、空気中の酸素は植物が出していること、人や動物の食べ物のもとには植物であり、生き物どうしは「食べる」「食べられる」という関係でつながっていること、水は生き物にとって不可欠な物であることを、実験したり資料で調べたりして知り、生き物はたがいにいかかり合って生きていることをとらえることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 生き物は空気とどのようにかかわっているか	2 (2) 時間	
・ 生き物と空気、食べ物、水とのかかわりについて考える。	1	1 導入について「人や動物が生きていくのに必要なものは何だろうか？」
・ 空気中に酸素を出している物は何かを考え、植物が二酸化炭素をとり入れて酸素を出しているか調べる。【実験①】	1	2 生き物と酸素とのかかわり 【参考】石灰水を使った身近な植物で調べる実験
第 2 次 生き物は食べ物をとおしてどのようにかかわっているか	2 (2) 時間	
・ 生き物と空気とのかかわりについてまとめる。	1	3 生き物と食べ物とのかかわり
・ 人の食べ物のもとには何かを考え、ひとつひとつの材料をたどってみる。【調査①】		
・ 動物には、植物を食べて生きているものがあること、その動物もほかの動物に食べられることがあることなど、生き物には「食べる」「食べられる」という関係があることを調べる。	1	
・ 生き物の食べ物を通したかかわりについてまとめる。		
第 3 次 生き物は水とどのようにかかわっているか	2 (2) 時間	
・ 生き物と水とのかかわりについて考え、まとめる。	1	4 生き物と水とのかかわり
・ 自然のなかで水や空気がどのように循環しているかを考える。		
・ 生き物と空気、食べ物、水とのかかわりについてまとめる。	1	

1 導入について 「人や動物が生きていくのに必要なものは何だろうか？」

「人や動物が生きていくために必要なものは何か」と児童に問い掛け、これまでの学習を基にして考えさせるとともに、その理由も合わせてノートに書かせる。その後、自由に意見を発表させながら、生きていくためには「空気中の酸素」「食べ物」「水」が必要であることをまとめ、次時の活動へつなげていくようにする。

- (1) 空気中の酸素…呼吸によって、酸素を取り入れ、二酸化炭素を出している。酸素がないと窒息死してしまう。
- (2) 食べ物…生きていくために動物や植物を食べている。動物は自分で栄養をつくることできない。
- (3) 水…水を体内に取り入れている。人の体内には約70%の水分が含まれていて、水によって体の働きを保ちながら生きている。

これから学習すること

- | | | |
|---|--------------------|-----------------|
| ア | 空気中に酸素を出しているのはなにか？ | (生き物と酸素とのかかわり) |
| イ | 人や動物の食べ物のもとにはなにか？ | (生き物と食べ物とのかかわり) |
| ウ | 水は生き物にとってどのようなものか？ | (生き物と水とのかかわり) |

2 生き物と酸素とのかかわり

人や動物以外にも、家庭や工場、自動車なども酸素を使って二酸化炭素を出しているのに、空気中の酸素がなくなることへ疑問をもたせ、空気中に酸素を出しているものがあるのではないかと予想を立てさせ、実験に取り組ませるようにする。

用いる植物は、学校や教室などで育てている鉢植えで、葉が十分ついているものであれば、それを利用できる。

また、この時期は園芸店でも様々な鉢植えが安く販売されているので、それを購入して利用できる。

ベゴニアの鉢植えにポリ袋をかぶせ、鉢の部分を輪ゴムで留めてから実験を行う。



【参考】石灰水を使った身近な植物で調べる実験

気体検知管を使わないので、グループごとに実験を行わせることができる。

準備物・・・シロツメクサやアカツメクサ(葉のついた茎10本)、チャックつきポリ袋、ティッシュペーパー、輪ゴム、石灰水

(1) シロツメクサやアカツメクサを10本ぐらい束ね、茎の端を水でぬらしたティッシュペーパーで包んで輪ゴムで軽く留める。



(2) チャック付きのポリ袋に入れ、空気をぬく。



(3) チャックの端を少し開け、ストローで袋の中にはいた息を吹き込む。



(4) シロツメクサを入れた袋と入れていない袋の2つを準備し、チャックを閉じて教室のベランダなど日光の当たる所におく。



(5) はいた息には、二酸化炭素が多いことを説明し、石灰水が濁ることを確認しておく。

(6) 植物がでんぷんをつくるときに二酸化炭素を吸収するならば、1～2時間後には二酸化炭素が少なくなって、石灰水が濁らなくなることを話し合っておく。

(7) 袋のチャックを少し開け、スポイトで石灰水を少量入れ、袋のチャックを閉めてよく振る。

(8) シロツメクサを入れた袋の方は白く濁らず、入れていない袋の方は白く濁ることを確かめる。

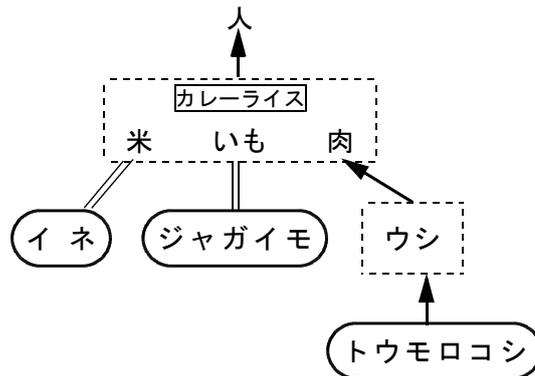
(9) シロツメクサを入れた袋の方は二酸化炭素が減ったことから、植物がでんぷんをつくるために取り入れたことを説明する。

3 生き物と食べ物とのかかわり

人や動物の食べ物の関係をたどっていくと、食べるものと食べられるものとの間には鎖のような密接なつながり（食物連鎖）があり、植物に行き着くことを図をかかせたり、資料を用いて理解させる。

発問例やまとめ方の例

- 人や動物の食べ物をたどってみよう。最後には何に行き着くでしょうか。
- ・動物の食べ物を逆にたどっていくと最後は植物になる。動物の栄養のもとが植物。
 - ・植物は、自分で栄養を作り出すことができる。
 - ・植物がなければ、動物は生きていけない。
 - ・かれた植物（ほし草、落ち葉など）も動物の食べ物になっている。
 - ・生物どうしのつながりには、食べる－食べられるの関係がある（食物連鎖という）。



4 生き物と水とのかかわり

次のような問い掛けによって、「なぜ人や動物や植物は水を取り入れないと生きていくことができないのか」を考えさせる。

(1) 人や動物について

発問例やまとめ方の例

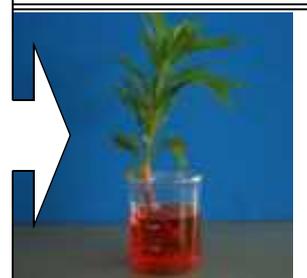
- 人や動物の体の中で、水がたくさんふくまれているものをあげてみましょう。
- ・血液・・・酸素や養分を体中に運び、二酸化炭素やいらぬものと入れかえる働き。
 - ・オシッコ・・・体の中にできたいらぬものを水にとかして捨てる働き。
 - ・あせ・・・体温を調節する働き。
 - ・なみだ・・・目のねんまくを守る働き。
 - ・鼻水・・・ばいきんを取りこんで体外に出す働き。
 - ・だ液、胃液、消化液・・・食べ物を消化する働き。
- これらは人や動物が生きていくためにとっても大切や働きをしているのです。

(2) 植物について

発問例やまとめ方の例

- 植物も水を取り入れないと生きていけません。植物は水をどこから取り入れるでしょう。また、取り入れた水をどのように使っているのでしょうか。
- ・根から水と水に溶けた養分を取り入れている。
 - ・水はでんぷんをつくる材料になったり、葉でつくられたでんぷんを、体中に運ぶ働きをしている。

前単元「植物のからだのはたらき」では、ホウセンカの茎の中の水の通り道（道管）の観察が行われている。



5 太陽と月の形

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 9 月上旬～9 月下旬 5 (6) 時間

【単元の目標】太陽と月の表面のようすや月の形が日によって変わって見えることに興味をもち、太陽と月の表面のようすを調べるとともに、月の位置や形を観察して記録し、月の位置と太陽の位置とを関係づけて考え、月の形の見え方は、太陽と月の位置関係によって変わることを推論することができるようにする。また、これらの活動を通して、太陽や月に対する豊かな心情をはぐくむことができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 太陽と月はどこがちがうか	2 (2) 時間	
・ 太陽と月の表面のようすや月の位置や形について話し合い、実際に観察したり、資料などで調べたりする。 【観察①】	1	1 導入について 2 観察① 太陽と月について調べよう 【参考 1】しゃ光プレートと家庭用ビデオカメラを使った観察
・ 太陽と月の表面のようすや見え方などについて、観察や資料をもとに比較しながらまとめる。	1	
第 2 次 月の形が変わって見えるのはなぜか	3 (4) 時間	
・ 観察①の数日後に、日没直後の月の形と位置を調べて、記録する。 【観察②】	1 (2)	
・ 観察結果から、月の形が日によって変わって見える理由を考え、それを調べるためのモデル実験の方法について話し合う。		
・ 月の形が変わって見える理由を、ボールに光を当てるモデル実験で、確かめる。 【実験①】	1	3 実験① 月の形が変わる理由を調べよう
・ 月の見え方と太陽と月の位置関係について、学習したことをまとめる。	1	【参考 2】月や太陽に関する画像や資料があるホームページ  リンクをCDに収録

1 導入について

教科書 p. 77 の観察①で太陽と月の観察を行う前に、月と太陽を比較し、その違いに関心をもたせ、疑問を抱かせるような事象提示を行うことがポイントである。その上で、小学校 4 年生での学習を基に、月の満ち欠けと太陽との位置関係を観察や実験を通して理解させていく。

事象提示と働き掛け、児童の反応の具体例

金環日食（太陽のふちが指輪のように輝く非常に珍しい皆既日食で、太陽を隠す月の視直径が太陽のそれよりわずかに小さい場合に見られる。2012 年 5 月 21 日には日本の太平洋側で数十年ぶりに見られる）の画像を提示し、その後に教科書 p. 76 の太陽と満月の画像を見せることで、月と太陽の共通点と相違点を考え発表させる。

○これは、月が太陽をかす『日食』という現象です。奥が太陽、手前が月です。

<p>(共通点)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ どちらも丸い。 ・ どちらも宇宙の星。 	<p>(相違点)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽は光っているけど、月はまっくら。 ・ 太陽のほうが月よりも大きい。
---	---



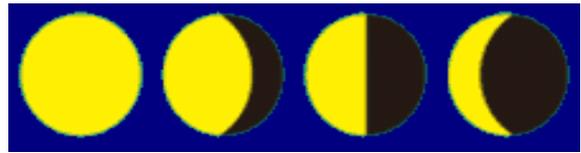
○ (教科書 p. 76 の写真を見せて)、日食の時の月や太陽と比べてどうでしょう。

<ul style="list-style-type: none"> ・ 日食の時の月は何でまっくらなんだろう？ ・ 太陽と月はどちらが大きいのだろう？
--

○太陽と月について、光り方や形、大きさなどを観察して確かめてみましょう。

※金環日食の画像や動画は、インターネット上に数多く公開されている。
 ※日食のときの月は基本的に新月であり、教科書 p. 83 の実験①と関連させたり、そこで日食を再現したりすることができる。

また、小学校 4 年「月や星の動き」の学習内容や生活体験を想起させながら、満ち欠けしているいろいろな形に見える月を提示し、「三日月みたいな形の太陽もあるのかな？見たことある？」と投げ掛ける。日食を知っていたり、天体に関心があったりする児童なら「ある」と答えるかもしれないが、たいていの児童たちは身近すぎてあまり考えたことがなかった「太陽の形」に疑問や関心をもち始め、観察①につながっていくと思われる。



2 観察① 太陽と月について調べよう

ここでは、太陽と月を実際に観察したり、画像や動画、資料などで調べたりして、太陽と月の特徴とその違いをまとめる。天体を観察する場合、時間帯、天候、立地条件、望遠鏡等の機器の有無など、観察のための条件が多い点が難点である。しかし、この単元で扱う太陽と月は、天候さえ良ければ日中でも観察可能な天体であり、できるだけ授業時間の中で実際に観察させたい。家庭での観察を宿題として課す場合でも、学校の授業の中で観察のポイントや観点を事前にしっかりと伝えておくことが重要である。

(1) 太陽の観察について

しゃ光プレートを使った観察のポイント

○太陽の観察では必ず教材として市販されているしゃ光プレートを使わせる。

※黒いプラスチックの下敷きや感光したカラーフィルム、色セロファンなどは、色が似ていても有害光線をカットする働きはないので、目をいためる危険性がある。

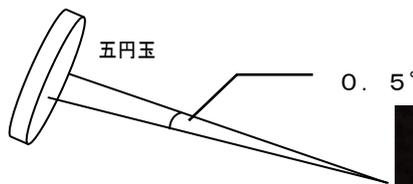
○見た目の太陽の大きさは意外に小さい。

※視直径（見た目の直径）は約 0.5°

親指と人さし指で五円玉をもち、腕を伸ばして穴をのぞいたときの穴の大きさとほぼ同じ！

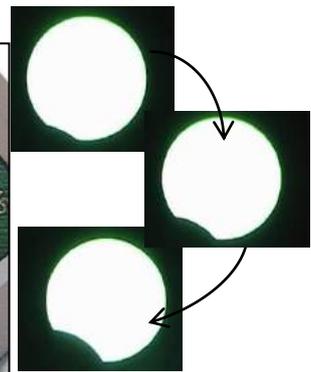
→黒点などの模様を見るのは難しいので、教科書 p. 79 の写真などで補足する。

※月もほぼ同じ視直径である。



【参考1】しゃ光プレートと家庭用ビデオカメラを使った観察

家庭用ビデオカメラのズーム性能は高く、三脚などに固定したビデオカメラのレンズ部分にしゃ光プレートをテープなどではり付けて見ると、太陽表面の様子をかなり大きく観察することが可能である。そのまま、録画しておけば、教室でもプロジェクターで提示することも可能である。



2004年10月14日に宮城県で見られた部分日食の様子を家庭用ビデオで撮影しているところ

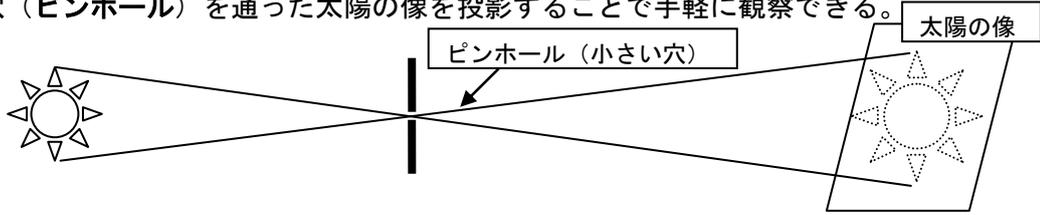
天体望遠鏡を使った観察のポイント

○天体望遠鏡で太陽を観察するには、接眼レンズに取り付ける太陽観察用サングラスが必要。

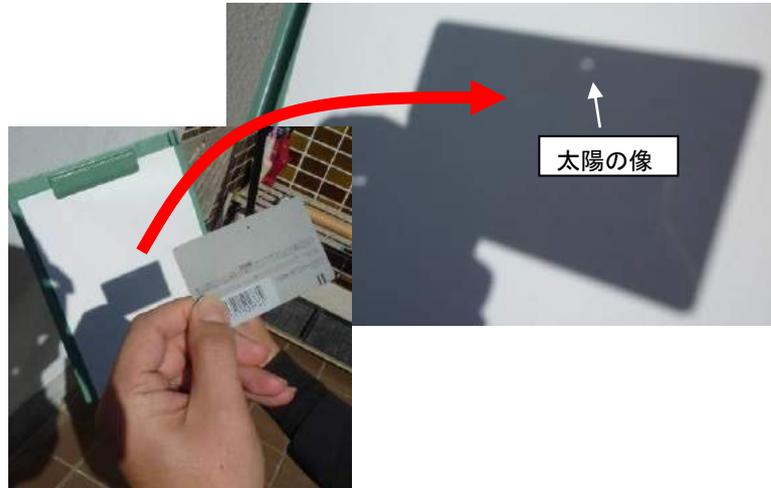
※接眼レンズを取り外して、投影板に投影させる方法もある。

しや光プレートを使わない観察例

○小さな穴（ピンホール）を通った太陽の像を投影することで手軽に観察できる。

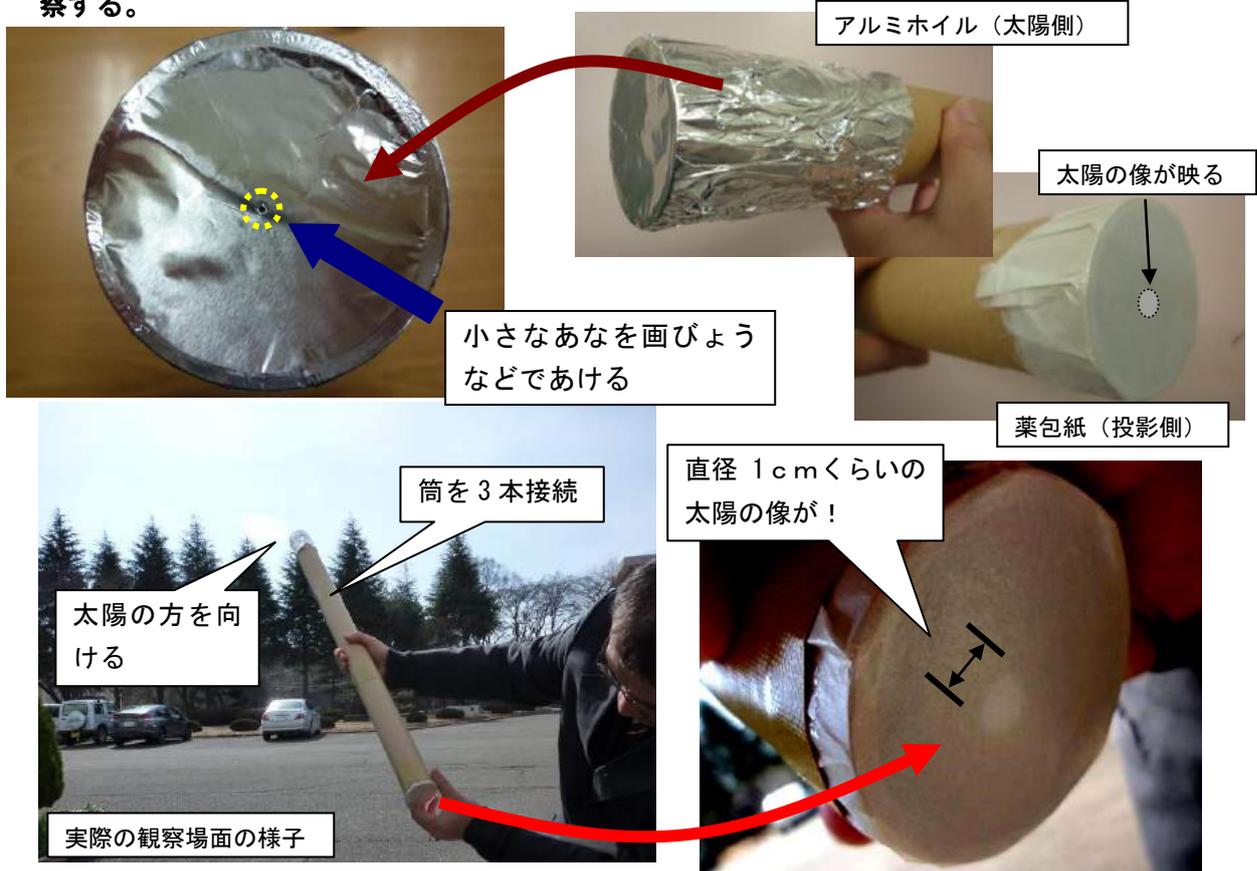


【例1】一番手軽な方法は、使用済みテレホンカードやバスカードなどの穴を通った太陽の光を紙に映して観察する方法である。黒い画用紙などに針で小さな穴をあけ、白い紙に穴を通った太陽の光の像を結ばせてもよい。



【例2】コピー機の使用済みマスターの筒を2, 3本継ぎあわせ、片方をアルミ箔でおおい、中心に画鋏などで小さな穴をあけ、反対側は薬包紙を2枚重ねたものでおったものを作る。筒が長いほど太陽の像は大きくなる。薬包紙のかわりに白い紙などに投影させてもよい。ピントは少し甘いですが、運がよければ黒点も見つけることができる。

※ただし、小さな穴を通った太陽光とはいえ、直接見ると目をいためるので、必ず投影させて観察する。



(2) 月の観察について

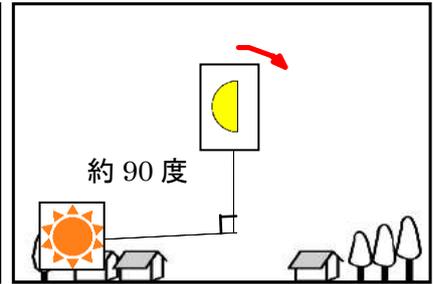
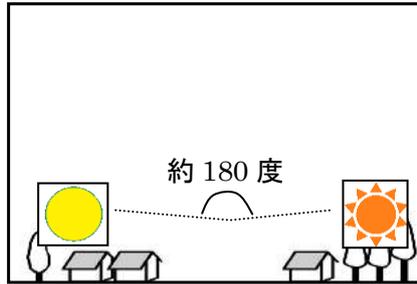
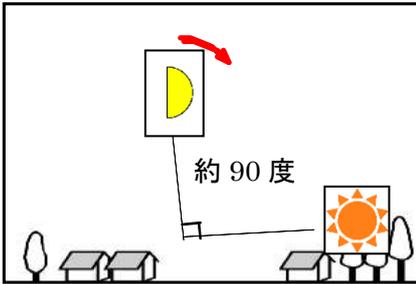
観察できる時間帯, 方角, 見え方

○ポイント集4年「6 月や星の動き」でも紹介しているが, 月は昼間でも観察することができる。

(1) 月齢6~9のころ

(2) 月齢15(満月)のころ

(3) 月齢21~24のころ



東 南 西
・午後2時~5時ごろ, 南東から南の空に見える。

東 南 西
・太陽が沈む頃出てきて, 太陽が昇る頃沈む。

東 南 西
・明け方~11時ごろ, 南西から西の空に見える。

※月齢を知るための方法としては, CDに収録されている「みやぎ理カレンダー」や月齢が載っているカレンダー「太陽・月・星のこよみ」(財団法人国際文化交友会発行), 国立天文台のホームページ, 新聞の県内版(毎日掲載されている)などを参考にするとよい。

双眼鏡や天体望遠鏡を使った観察のポイント

○双眼鏡や天体望遠鏡があれば, 月の表面のクレーターの様子まではっきりとわかるので, ぜひ観察させたい。

※天体望遠鏡の接眼レンズにデジタルカメラやデジタルビデオカメラを近づけて撮影(コリメート法)すると, 教室でもスクリーン等に映して提示できる。



天体望遠鏡+家庭用ビデオカメラで撮影(コリメート法)した月の表面→

3 実験① 月の形が変わる理由を調べよう

観察①②の結果から, 月の形が日によって変わること疑問を抱かせる。ボールや発砲スチロール球を月に見立てて実験してみることを伝え, 月は太陽の光を反射して光って見えることを確認したら, 実験の方法を考えさせる。

発問例と予想される児童の反応例

○月の形が日によって変わるのなぜだろう。ボール(発砲スチロール球)を月に見立てて実験で調べてみよう。

○月の光って見える部分はどんな部分だったでしょうか。

太陽の光を反射しているところ。 太陽の光が当たっている場所。

○月と太陽の位置関係はどうだったろう。

9日は三日月で夕方太陽と同じ西にあった。
13日は半月で夕方南に見えた。

○実験で確かめるにはどんなことをすればよいだろう。

ボール(発砲スチロール球)にライトで光を当ててみる。

ボール(発砲スチロール球)とライトの位置関係を変えてやってみる。

○実験①を行う。

※ 光源としては「**プロジェクター**」がよい。光が強く、部屋が完全に暗くならず満ち欠けの様子がよく分かる。体育館などの広いところでも光が十分届く。この単元では、ICTを活用する場面が多いが、プロジェクターを光源として使えば、新たに光源を準備しなくてもよいので時間短縮にもなる。

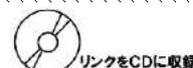
※ 月に見立てるのは、光がよく反射するように、なるべく**表面が白く**
なめらかなボールか**大きめの発砲スチロール球**がよい。発砲スチロール球には20～30cmのサイズもあり、軽いのでタコ糸などで天井からつるすことも可能である。

※ 光源を使わず、小さめの発砲スチロール球の半球面を黄色に、残りの半球面を黒色に塗りつぶしたものを用意し（児童に塗らせてもよい）、グループごとに実験を行わせることができる。



【参考2】月や太陽に関する画像や資料があるホームページ

- ・ 仙台市天文台 <http://www.sendai-astro.jp/>
- ・ JAXA宇宙航空研究開発機構のキッズのページ http://www.jaxa.jp/kids/index_j.html
- ・ AstroArtsアストロアーツ <http://www.astroarts.co.jp/>
- ・ 星空シュミレーション (YAHOOキッズ星空) <http://contents.kids.yahoo.co.jp/hoshizora/>
- ・ 国立天文台 <http://www.nao.ac.jp/>
- ・ 県立ぐんま天文台 <http://www.astron.pref.gunma.jp/>



リンクをCDに収録

6 大地のつくりと変化

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 9 月下旬～10 月下旬 10 (12) 時間

【単元の目標】身のまわりの大地やその中にふくまれる物に興味をもち、大地の構成物やでき方について資料などで学習したことをもとに地層を観察し、そこが、水のはたらきと火山のはたらきの、どちらのはたらきでできたところかを推論できるようにする。また、大地の変化について、自然災害と関係づけながら調べ、大地は地震や火山の噴火などによって変化することをとらえるとともに、そこに見られる自然の力の大きさを感じとれるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 がけにしま模様が見られるのはなぜか	1 (1) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> わたしたちの住んでいる大地は、どのような物でできているのか、資料を見て話し合う。 地層はどのような物でできているのかを知り、地層がどのようにできたかを考え、話し合う。 	1	1 導入について「地面の下はどうなっているのでしょうか」  CDに収録 デジタルコンテンツ「宮城県の大地のつくり」
第 2 次 地層はどのようにしてできるのか	3 (3) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> 水のはたらきでできた地層の作り方を考え、水槽に土を流しこむモデル実験を通して調べる。【実験①】 	1	2 水中に砂やどろが積もる様子を調べよう 【参考 1】傘袋を使った地層堆積実験
<ul style="list-style-type: none"> 水のはたらきでできた地層の特徴や、堆積岩や化石について調べる。 	1	
<ul style="list-style-type: none"> 火山のはたらきでできた地層の特徴を調べる。 	1	
第 3 次 わたしたちが住む大地はどのようにしてできたのか	2 (3) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> 現地観察の計画を立て、そこが水か火山のどちらのはたらきでできたかを観察して、記録にまとめる。【観察①】 	2 (3)	3 地層を観察しよう 4 ボーリング試料を活用しよう 【参考 2】教師用指導書 CD-ROM「川と大地」の活用
第 4 次 地しんや火山のふん火による大地の変化を調べよう	4 (5) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> わたしたちが住む地域に、地震や火山の噴火によって変化したようすが見られるかを話し合う。 	2 (3)	
<ul style="list-style-type: none"> 地しんと火山の噴火による大地の変化のようすについて調べる。 		
<ul style="list-style-type: none"> 調べたことや観察結果を発表し、大地の変化と災害についてまとめ、発表する。 	1	
<ul style="list-style-type: none"> 大地のつくりと変化について、学習したことをまとめる。 	1	

1 導入について 「地面の下はどうなっているのでしょうか」



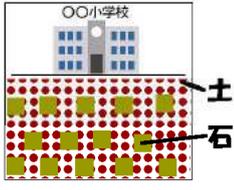
これまでの体験を基に（教科書や資料集などを見せないで）、「地面の下はどうなっているのでしょうか」と問い掛け、地中の様子を予想してノートにかかせる活動を行い、大地のつくりについての関心をもたせる。理科指導 CD のデジタルコンテンツ「宮城の大地のつくり」を利用

するのもよい。その後、教科書p. 88～91の地層写真を見て、大地は小石、砂、どろなどで構成されていること、がけがしま模様になって見えるのは、色や粒の大きさの違う小石、砂、どろが層になって積み重なっていることをおさえさせる。このとき、小石や砂やどろを実際に見たり触ったりさせながら、粒の大きさや手触りの違いを実感させるとよい。

発問例と予想される児童の反応例

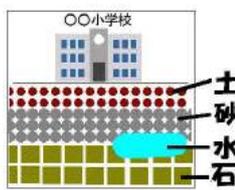
○地面の下は、どうなっているでしょうか。ノートに予想してかいてみましょう。

土と石からできていると思う。



土
石

土や砂や石などがしま模様になっていると思う。



土
砂
水
石

○教科書p. 88～91の写真を見て、気が付いたことはありませんか。

がけがしま模様に見えるのは、何かが重なって積もったからだと思う。

土の色がちがっているので種類の違う土でできていると思う。

砂や小石やどろが積み重なっているから、色がちがうんだ。

○がけがしま模様になって見えるのは、色やつぶの大きさのちがう小石や砂、どろなどが層になって積み重なっているからです。小石や砂、どろをさわってみましょう。

小石は、河原の石のように丸い。

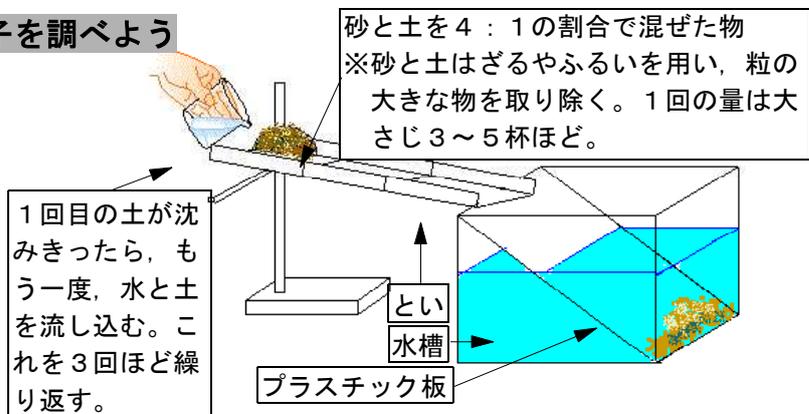
砂は、校庭の砂のようにざらざらしている。

どろは、粉のようだ。

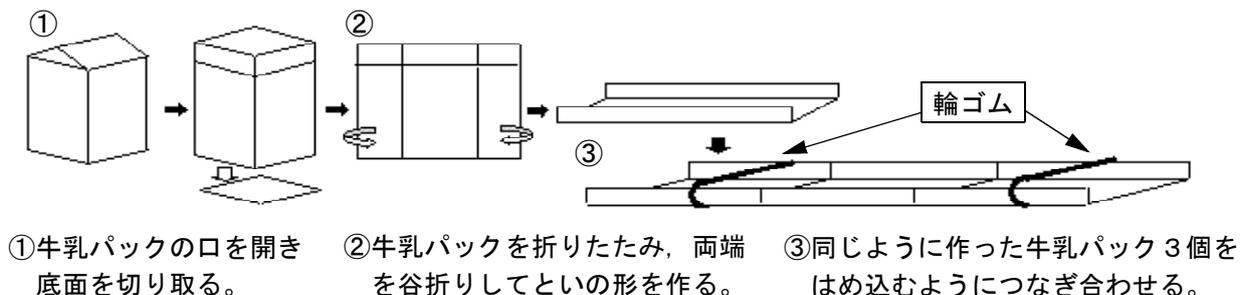
○小石、砂、どろなどの層が、積み重なったものを、地層といいます。地層はどのようにしてできるのか、調べていきましょう。

2 水中に砂やどろが積もる様子を調べよう

流れる水のはたらきでできた地層が、いくつかの層に分かれてしま模様に見えることを確かめるには、右図のような川に見立てたといと、海に見立てた水槽に、土と水を流し込む実験をするとよい。といは、牛乳パックで作成することができる。



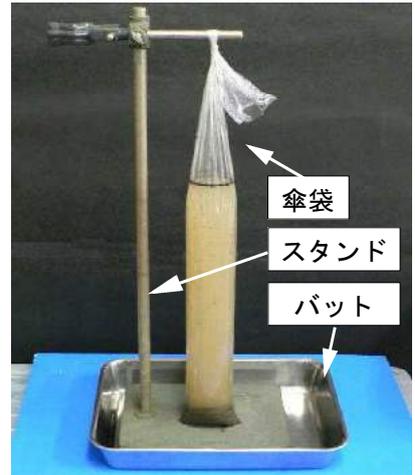
○といを1リットル牛乳パック3個で作る方法



【参考1】傘袋を使った地層堆積実験

(1) 準備物

- ・傘袋（ホームセンターで100枚350円程度で売られている透明なもの）
- ・砂と土を4：1の割合で混ぜた物
- ・ビーカーまたはプラスチックコップ
- ・スタンド
- ・バットまたはプラスチック水槽



(2) 実験方法



砂と土を4：1の割合で混ぜた物をビーカーに入れる（同じ物を約3個用意する。※砂と土はざるやふるいを用い、粒の大きな物を取り除いておく。



かさ袋に40cmほどの高さになるように水を入れる。



かさ袋の口を保持し、①を一気に注ぐ。袋の下に砂や土が積もったら、次の砂や土を注ぎ、積み重なっていく様子を観察する。3～4回ほど繰り返す。



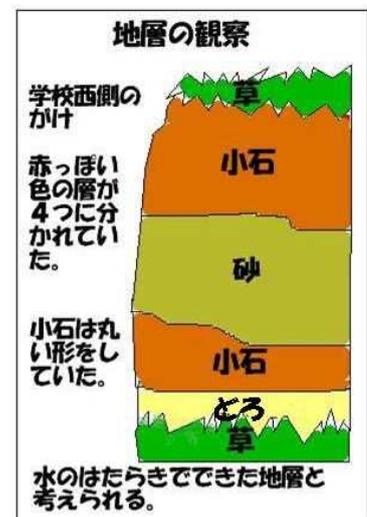
しばらくすると粒の大きさや色の違う層ができる。周囲に水がこぼれないように、バットや水槽の中にスタンドを立てる。

3 地層を観察しよう

○現地での観察の仕方

- ①ある程度離れた場所から地層全体を眺め、しま模様が見えるか、地層が傾いているかなどを問い掛ける。
- ②地層全体の様子をスケッチする。地層の厚さや色などを記入する。
- ③地層の構成物を調べるために地層に近付く。地層をつくる砂、小石を観察した後は、がけの下から速やかに離れる。必要以上にがけの下に滞在しない。
- ④観察して分かった地層の構成物をスケッチに記入する。
- ⑤水と火山のどちらのはたらきでできたかを考え、まとめる。

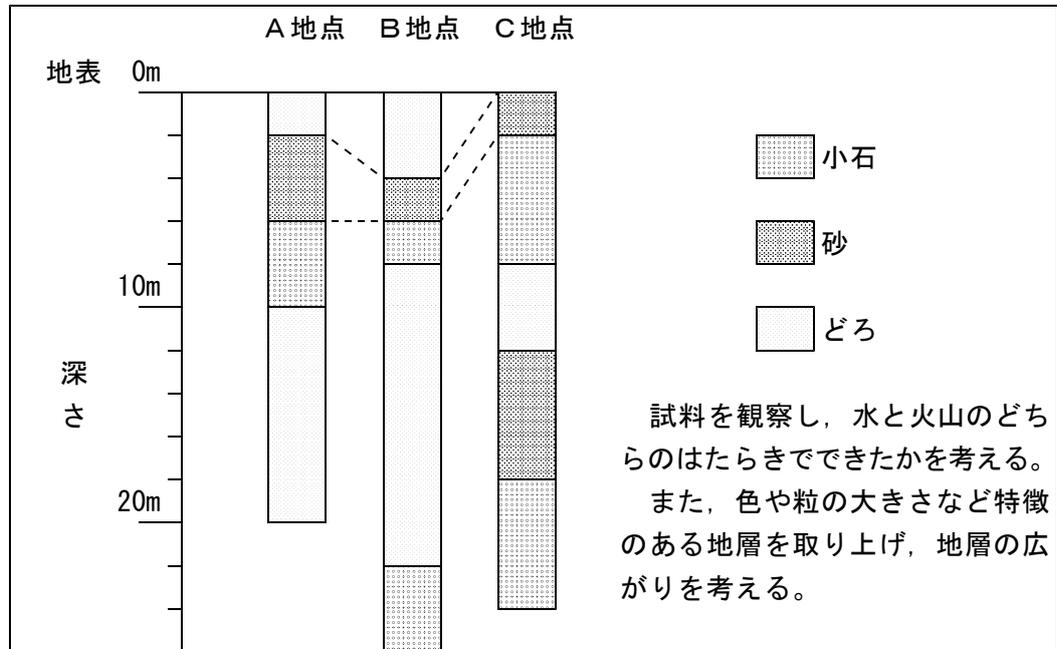
地層のスケッチ例 →



4 ボーリング試料を活用しよう

近くに観察する適切な地層がない場合は、ボーリング試料の活用を図る。学校にボーリング試料がない場合は、教育委員会や近隣の学校などに問い合わせるとよい。下水道工事などの関係で、水道局に関連資料が保管されている場合もある。

ボーリング試料には、「礫混じりの砂質シルト」などのように土質が細分化されているので、「小石」「砂」「どろ」の3種類に分類し直しておくといよい。また、ボーリング試料は数地点分あると地層の広がりを理解することができる。



【参考2】教師用指導書CD-ROM「川と大地」の活用

教師用指導書添付のCD-ROM「川と大地」の中には全国の水のはたらきでできた大地、火山のはたらきでできた大地の様子を伝える画像が収録されている。単元の導入や現地観察が困難な場合に活用できる。

主な宮城県内の収録画像

水のはたらきでできた大地		火山のはたらきでできた大地	
石巻市福貴浦	互層	蔵王町土浮山	火山灰層
仙台市青葉区白沢	湖成層	涌谷町小里	火山灰層
		東松島市野蒜南余景	凝灰岩
		仙台市青葉区放山	玄武岩



8 てこのはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 10 月中旬～11 月中旬 10(11) 時間

【単元の目標】てこのしくみに興味をもち、おもりを持ち上げて手ごたえの大きさを調べ、てこを傾けるはたらきは、作用点の位置や力点の位置によって変わることをとらえることができるようにする。また、実験用てこで、てこが水平につり合うときの左右のおもりの重さと支点からの距離を調べ、てこがつり合うときのきまりを発見するとともに、てこを利用した道具のしくみや使い方を考え、身のまわりのさまざまな道具でてこが利用されていることをとらえることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 棒で重いものを持ち上げよう	3 (4) 時間	
・ 1 本の棒を使って重い物を持ち上げる活動を行い、どのようにすれば楽に持ち上げることができたか話し合う。 ・ てこの支点、力点、作用点について知る。	1	1 導入について「重いものを持ち上げてみよう」
・ てこを使っておもりを持ち上げるとき、どうすると小さい力で持ち上げることができるのか条件を整理して、調べ方を考える。 ・ おもりの位置や力を加える位置を変えると、手ごたえがどう変わるかを予想して調べる。 【実験①】	1 (2)	
・ てこを使っておもりを持ち上げる場合、小さな力で持ち上げられるのはどのようなときかまとめる。	1	
第 2 次 てこのはたらきにはどんなきまりがあるか	3 (3) 時間	
・ てこを傾けるはたらきと、力を加える位置や力の大きさとの関係を考える。 ・ てこを傾けるはたらきが左右で等しくなるのはどんなときか調べ、表にまとめる。 【実験②】	2	
・ 実験②で得られた結果をもとに、てこが水平につり合うときのきまりについてまとめる。	1	
第 3 次 てこが水平につり合うときのきまりを使って物の重さを調べよう	2 (2) 時間	
・ てこのきまりを利用して、物の重さを比べたりはかたりする方法を考え、実験用てこを使って確かめる。 ・ てんびんのつり合いのきまりについてまとめる。	1	
・ てこやてんびんを利用したはかりをつくり物の重さをはかる。	1	【参考1】自作のはかり
第 4 次 てこを利用した道具をさがそう	2 (2) 時間	
・ 身のまわりには、どんなてこを利用した道具があるかさがし、てこのはたらきについて考える。	1	2 てこを利用した道具をさがそう
・ てこのはたらきについて、学習したことをまとめる。	1	

1 導入について 「重いものを持ち上げてみよう」

単元「てこのはたらき」では、導入において体操棒等を使って重いものを持ち上げるところからはじまり、次に実験用てこを利用していく学習の流れになっている。その際には違いが表れる事象を比較して提示することで、条件となる「支点、力点、作用点の位置」に気付かせたい。

【提示 1】「持ち上げてみよう」跳び箱など学校にあるもので非常に重い物を一人の力で持ち上げる。

重くて大変だ

少し動いた

砂を入れたペットボトルの本数を多くするなど、児童一人では容易に持ち上がらない物が好ましい。

【提示2】「持ち上げてみようパート2」体操棒等を使って、この力を利用して持ち上げる。力点と支点の位置を近くして【提示1】の非常に重い物を持ち上げる。

手で持ち上げるよりも楽だ

あまり楽じゃないよ

【提示3】「持ち上げてみようパート3」今度は、作用点と支点の位置を近づけ、【提示1】の非常に重い物を持ち上げる。(重い物の位置と力点の位置ははじめと同じ位置にする)

さっきよりも楽に持ち上げられる

棒を支えているところがちがうね

ポイントとしては、【提示2】と【提示3】で手ごたえの違いがはっきりと分かるように支点の位置を考える。また、安全面にも十分注意することが必要となる。次に、【提示2】と【提示3】の違いを比較させる発問を行い、条件の「支点、力点、作用点の位置(距離)」を引き出し、実験①の問題を見いだす。

○シーソーを利用した導入

棒を使っての活動に加え、児童になじみ深い遊具(シーソー)を利用し、遊び感覚の中で、乗る人(おもり)の位置や力を加える位置を変えて、人(おもり)を持ち上げる活動を行う方法も考えられる。ここではおもりの位置などに疑問をもたせることや学習意欲を高めることが大切である。てこのはたらきの規則性については次時以降、実験を通して確認し理解していく。



○おもりの工夫

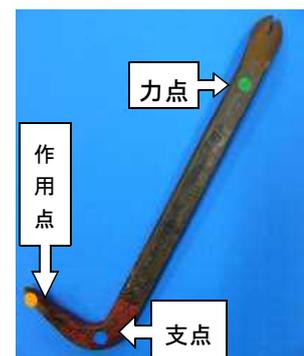
教科書では、体操棒等を使って重いものを持ち上げる実験でもりとして「砂袋」を使っているが、そこから学習が進むと、実験用でこの実験では、分銅を使い、もりを増やす際はそれ自体の個数を増やすという方法をとる。そこで「もりを増やす」という視点から、砂袋に代わるもりを紹介する。

1.5ℓペットボトルに水を入れてもりを作ると、1.5kgのもりができ、児童が持ち運びもでき便利である。もっと重いもりを作るときは、砂を入れると約3kgのものができる。



2 てこを利用した道具をさがそう

てこを利用した道具は教科書p.126でも紹介されているように身の回りに数多く見られる。児童はそれらの道具の「支点」「力点」「作用点」を見つけ、どのように使うと便利かについて考えることとなる。ここでは、見つけた道具の「支点」「力点」「作用点」を色別のシールで表示し、児童が考えを深めるヒントとなる工夫を紹介する。



予想される児童の反応例

てこを支える場所が支点だから、はさみはまん中が青シールだと思う。

力を加えるのは持つところだから、ペンチの持つところが緑色のシールだね。

仕事をする位置が作用点だから、くぎをぬく場所がオレンジシールだね。

シールで表示することにより、仕事が楽にできるわけについて、てこの仕組みやはたらきにあてはめて考えやすくなる。また、他の身の回りの同じような道具を見つける際にも比べることができるので効果的である。

【参考 1】自作のはかり

教科書p.125では、てこやてんびんを利用した「はかり」を作るが、身近にあるものを利用した簡単に作れる「はかり」を紹介する。

準備物

- | | | |
|---------------|----|-----------|
| 1. 木の棒 | 1本 | 30cm程度のもの |
| 2. 目玉クリップ | 3個 | |
| 3. 1.5・ペットボトル | 1本 | 底が四角のもの |
| 4. ひも | 2本 | 20cm程度 |
| 5. つまようじ | 1本 | |
| 6. ガムテープ | | |
| 7. チャック式ポリ袋 | 2袋 | 小さいもの |



ガムテープでつまようじをペットボトルに付ける。



つまようじを目玉クリップの穴に通す。



チャック式ポリ袋に目玉クリップ、ひもをしっかりとつける。



安定させるために水を半分ぐらい入れるとよい。

9 水よう液の性質とはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 11 月下旬～12 月下旬 11 (12) 時間

【単元の見目】水溶液には何がとけているかに興味をもち、水溶液には気体や固体がとけているものがあることを調べたり、リトマス紙を使って水溶液を酸性、中性、アルカリ性になかま分けしたりすることを通して、水溶液の性質をとらえることができるようにする。また、水溶液は金属を変化させるかに興味をもち、推論しながら追究していくなかで、金属が水溶液によって質的に変化していることをとらえることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 水よう液のちがいを調べよう 5 (5) 時間		
・身のまわりにどんな水溶液があるかを考え、塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水にはどんな物がとけているか、調べる。 【実験①】 	2	1 薬品の扱い方 2 導入について「水溶液のちがいを調べよう」
・水溶液には、気体や固体が水に溶けているものがあることをまとめる。	1	
・いろいろな水溶液をリトマス紙につけて、性質を調べる。 【実験②】	1	
・水溶液は、酸性、中性、アルカリ性になかま分けできることをまとめる。 	1	3 ムラサキキャベツで指示薬を作ろう  掲示用データ
第 2 次 金属に水よう液を注ぐとどうなるか 6 (7) 時間		
・水溶液には、金属を変化させるはたらきがあるか調べる。 【実験③】 	2	4 金属を塩酸に入れるとどうなるか
・塩酸にアルミニウム (または鉄) がとけた液を蒸発させて、出てきた物の性質を調べる。 【実験④⑤】 	2	(3)
・水溶液には、金属を変化させるものがあることをまとめる。	1	
・水溶液の性質とはたらきについて、学習したことをまとめる。	1	

1 薬品の扱い方

本単元では、食塩水、石灰水、うすいアンモニア水、うすい塩酸、炭酸水の 5 種類の水溶液を扱う。使用する水溶液はその用途に応じて適切な濃度で適切な量を使用させる必要があり、取り扱いにも十分留意しなければならない。ここでは、特に危険性のある塩酸及びアンモニア水について解説する。

(1) 塩酸の特徴

- ・市販の濃塩酸の濃度は $12\text{mol}/\ell$ 。
- ・水素と塩素の化合物である塩化水素 HCl (常温で気体) を水に溶かした溶液である。
- ・無色透明で、刺激臭があり、市販びんのふたととると、白煙 (塩化水素) が生じることがあるが、この気体を吸い込まないようにする。
- ・皮膚、衣類につけないようにする (皮膚についた場合、多量の流水で洗い流す)。

(2) アンモニア水の特徴

- ・市販の濃アンモニア水の濃度は $15\text{mol}/\ell$ 。
- ・無色透明で強い刺激がある。気体を吸い込まないようにする。
- ・揮発性があり、加熱すると気体のアンモニアが発生するので、気密容器に入れ冷暗所に保存する。

(3) 塩酸・アンモニア水の調整の仕方

実験では、市販のびんに入ったものを水でうすめて使う。塩酸は、4 倍 ($3\text{mol}/\ell$) と 12 倍 ($1\text{mol}/\ell$) にうすめた 2 種類の濃度のもの調整し、アンモニア水は 5 倍 ($3\text{mol}/\ell$) と 15 倍 ($1\text{mol}/\ell$) にうすめた 2 種類の濃度のものを調整して実験によって使い分ける (表 1 参照)。

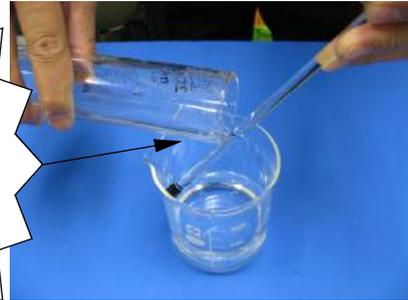
(例) うすい塩酸 (3 mol/l 水溶液, 市販びんのものを 4 倍にうすめた濃度) を 200ml 作る場合

① 水 150ml をメスシリンダーで測り, 300ml のビーカーに入れる。

② 市販の濃塩酸 50ml を①とは別の乾いたメスシリンダーで測り, ガラス棒を用いて少しずつ, ゆっくりと加える。



まず、水を入れ次に薬品を加える。逆にしてはいけない!



③ 必要ならば, 試薬びんに移し, ラベルを貼っておく。

ラベルの記入例

ラベルの枠の色(例) 酸・・・ アルカリ・・・青 その他・・・黒	うすい塩酸 (4倍) HCl H18.11.4 調整者 総合 太郎	ラベルに記入する事項 濃度・物質名 化学式 調整日 調整者氏名
---	--	---



※十分に換気して調整の作業を行う。

※濃塩酸に水を加えると, 発熱した水がはねて危険である。水に濃塩酸を加えるという手順を, 決して逆にしてはいけない。

表 1 実験で使用する塩酸・アンモニア水一覧

試薬名	塩酸 (酸性)		アンモニア水 (アルカリ性)	
	4 倍にうすめた塩酸	12 倍にうすめた塩酸	5 倍にうすめたアンモニア水	15 倍にうすめたアンモニア水
作りたい水溶液	4 倍にうすめた塩酸	12 倍にうすめた塩酸	5 倍にうすめたアンモニア水	15 倍にうすめたアンモニア水
調整方法	水に濃塩酸を加えて 4 倍にする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 体積比 水 : 濃塩酸 = 3 : 1 </div>	水に濃塩酸を加えて 12 倍にする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 体積比 水 : 濃塩酸 = 11 : 1 </div>	水に濃アンモニア水を加えて 5 倍にする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 体積比 水 : 濃アンモニア水 = 4 : 1 </div>	水に濃アンモニア水を加えて 15 倍にする。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> 体積比 水 : 濃アンモニア水 = 14 : 1 </div>
教科書の実験	p. 133 実験① p. 139 実験③ p. 141 実験④	p. 136 実験②	p. 133 実験①	p. 136 実験②

2 導入について「水溶液のちがいを調べよう」

導入においては, まずそれぞれの水溶液を, 視覚や嗅覚などを使いながらじっくり観察させるところから始める。次にどんな物が溶けているか既習事項を基にして, 水溶液を蒸発させて調べさせる。なお, ここでの「とけていたもの」とは, 物質そのものの名前ではなく, 「固体」や「気体」という表し方をするので注意する。

まとめ方の例

水よう液の名前	見たようす	におい	じょう発させると		とけていたもの
塩酸	とうめい	しない	においがした	何も残らない	気体
炭酸水	とうめい, あわが出ている	しない	においはしない	何も残らない	気体

食塩水	とうめい	しない	においはしない	白いつぶが出てきた	固体
石灰水	とうめい、上の方に白いものがういている場合もある	しない	においはしない	白いつぶが出てきた	固体
アンモニア水	とうめい	しない	強いにおいがした	何も残らない	気体

水溶液には、固体や気体が水にとけているものがある。

3 ムラサキキャベツで指示薬を作ろう

リトマス紙のように、酸性、中性、アルカリ性を色の变化で調べるときに使う薬品を「指示薬」という。教科書p. 137には、ムラサキキャベツのしるの指示薬が紹介されている。ここでは包丁やお湯を使わず、簡単に素早く指示薬を作る方法を紹介する。

準備物・・・ムラサキキャベツ、食塩、ポリ袋、ビーカー、試験管、スポイト
作り方

- ①ムラサキキャベツの葉を3～4枚手で小さくでちぎり、ポリ袋に入れる。



- ②食塩を一にぎり加えて、袋の上からよくもむ。



- ③適量（100～200ml ぐらい）の水を加えてさらによくもむ。



- ④汁の色が紫色になれば指示薬のできあがり。ビーカー等に小分けして使用する。



できれば、30分程度ポリ袋に入れたままにしておくと、より濃い色の指示薬ができる。

指示薬はあまり長持ちしないので実験ごとに作り直した方がよい。

※食塩を入れることで浸透現象が起こり、ムラサキキャベツの細胞に含まれる色素「アントシアン」を取り出すことができる。

※食塩は水に溶けても中性なので実験の結果に影響はない。

※冷凍したムラサキキャベツを解凍して使うと、食塩を入れなくても色が出やすい。

※スポイトの代わりに右の写真のような100円ショップ等で売られているたれびんを使うとよい。スポイトと同じように水溶液を少量ずつ滴下することができる。たれびんに試薬を入れて名称や印を付けておくことにより、試薬の間違いをなくすることもできる。ポリエチレン製のものがほとんどであり、酸性、アルカリ性両方に強い素材である。



10 電気とわたしたちの暮らし (平成 23 年度版) 東京書籍 6 年 1 月上旬～2 月中旬 14 (15) 時間

【単元の目標】身のまわりで見られる電気の利用について興味をもち、電気は、手回し発電機などを使って作り出したり、蓄電器などにたくわえたりすることができることや、電気は、光、音、熱などに変換されること、また、発熱については電熱線の太さによって発熱のしかたが変わることをとらえることができるようにする。さらに、電気の性質やはたらきについて推論する能力を育てるとともに、それらについての理解をはかることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第1次 電気はつくり出ることができるのか	4 (4) 時間	
・電気はどのようにしてつくり出され、どんなところで利用されているか、知っていることを話し合う。	1	1 導入について
・電気をつくり出す方法を考え、モーターを回すなどして、電気ができることを確かめる。	1	【参考1】手回し発電機（ゼネコン）について
・手回し発電機でつくった電気をいろいろな器具に流し、どのような現象が起こるか調べる。【実験①】	1	2 実験① 手回し発電機で電気をつくらうについて
・電気をつくり出す方法や、つくり出した電気はどのようなものに変えることができるかについてまとめる。	1	
第2次 つくった電気はためることができるのか	3 (3) 時間	
・身のまわりに、ためた電気を利用している道具があることを知り、手回し発電機やコンデンサーなどを使って、電気をためることができることを確かめる。【実験②】	1	3 実験② コンデンサーに電気をためて使おうについて
・電気はコンデンサーなどにためて使うことができることをまとめる。 ・資料を使って電気を効率的に使う方法について調べたり、エネルギー資源の有効利用について考えたりする。	2	【参考2】コンデンサーについて
第3次 電気は熱に変えることができるのか	4 (4) 時間	
・身のまわりで、電気を熱に変えて使っている物をさがし、電熱線に電流を流すと、発熱することを確認する。	2	
・電熱線の太さを変えると、発熱のしかたがどのように変わるかを予想して調べ、電熱線の太さと発熱の関係についてまとめる。【実験③】	2	4 サーモテープを使った電熱線の発熱比較
第4次 電気を利用した物をつくろう	3 (4) 時間	
・電気の性質を利用したおもちゃをつくる。	2 (3)	【参考3】ペットボトルとモーターで風力発電
・電気のはたらきや利用について、学習したことをまとめる。	1	

1 導入について

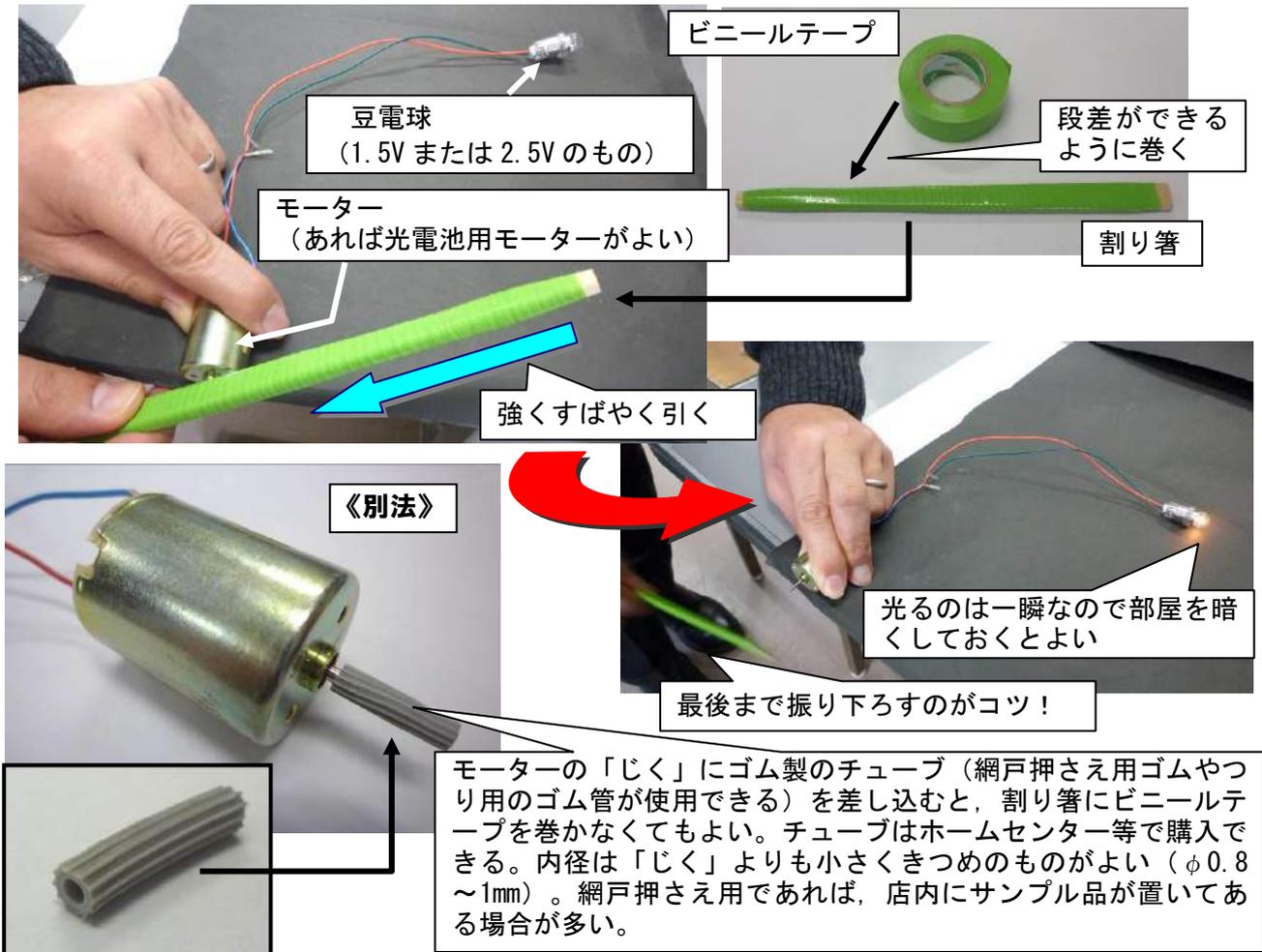
導入では、電気が生活に欠かせないものであることを再認識し、電気がどのように作り出され、利用されているかに興味、関心を抱かせることがポイントである。よって、教科書 p.151 の実験①で手回し発電機を体験させる前に、①発電という事象を引き起こす要因の1つである「『回転力』を電気に変換する事物」の提示、②提示した事物が実生活の中でどのように利用されているかを想起させる発問などの働き掛けが重要である。①の事物としては、「自転車のライト」「手回し携帯充電器」「手回し式懐中電灯」「手回し発電式ラジオ」「風力発電機」などが考えられる。例えば、自転車を教室に持ち込みタイヤを回してライトをつければ、インパクトのある事象提示が可能であり、「自分でも電気をつくってみたい」という意欲を喚起できると思われる。

事象提示と働き掛け、予想される児童の反応例

- 「自転車のライト」「手回し携帯電話充電器」「手回し式懐中電灯」「手回し発電式ラジオ」「風力発電機」などの実物または映像や画像を見せる。
- これらに共通していることは何でしょう。

・電気をつくっていること。 ・回して使うこと。

- 内部のようすを見せ、モーターのようなもの（発電機）が共通して使われていること、その「じく」が回転するしくみになっていることを理解させる。
- モーターの「じく」を回したら電気をつくることができるだろうか。
- 下の写真のように実際に体験させてみる。



モーターを回すと、電気をつくることができることを確認したら、そのしくみを利用した「手回し発電機」を紹介し、実験①を行う。

【参考1】手回し発電機（ゼネコン）について

- ・手回し発電機は、「ゼネコン」(genecon)とも呼ばれるが、これは発電機を意味する英語“generator”に由来するものである。
- ・手回し発電機は、多くの種類が発売されているが、右下写真のようになるべく透明で内部が見えるもののほうがよい。最近では出力コードが本体に固定式のものを取り外し可能なものなど、多種多様な手回し発電機が発売されているので、用途に合わせて選ぶことが重要である。

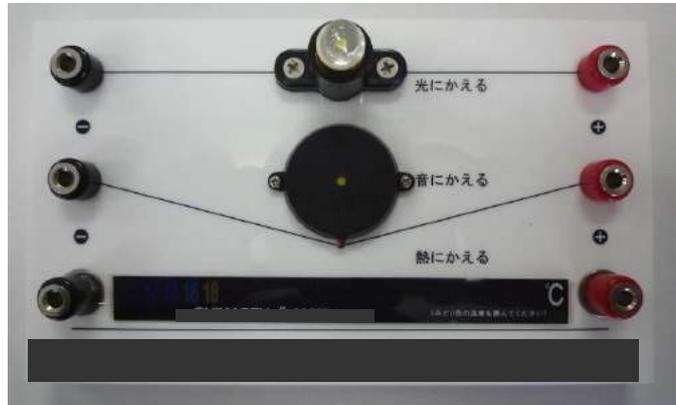


2 実験① 手回し発電機で電気をつくろうについて

教科書 p. 151 では、手回し発電機につなぐ器具（モーター、豆電球、発光ダイオード（LED）、電子ブザー（電子オルゴール）など）を単独で用いているが、下の写真のような器具がセットになっている教材をまとめて購入した学校も多いはずである。その場合はそれを用いてもよいが、できるだけ児童が手回し発電機や器具に直接触れて実験する機会をつくるために、教材はなるべく多く準備したい。



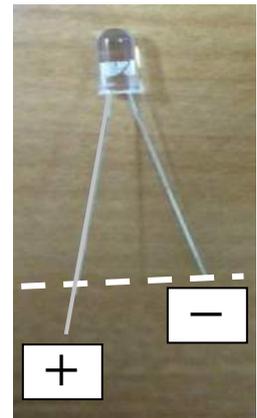
電球（左）とLED（右）のセット



LED（上）と電子ブザー（中）と電熱線（下）のセット

実験のポイント

- ・この実験では児童の自由試行からの気づきを大切にしたい。ただし、次のことに注意するように伝える。
- ・手回し発電機を急激に速く回しすぎると器具が破損してしまう（あらかじめ演示で回してよい限界の速さを見せておくとよい）。
- ・発光ダイオード（LED）、電子ブザー（電子オルゴール）は極性があるので、プラス端子とマイナス端子を正しくつなぐ。発光ダイオードは長いほうがプラスである。
- ・正しくつないでも、手回し発電機のハンドルの回す方向で極性が変わるので、最初に回す方向は決めておき、器具に変化が起ることを確認し、その後回す方向や速さを自由に変えてみるように伝えてもよい。



発光ダイオード

発問例と予想される児童の反応例

○手回し発電機と器具をつなぎ、ハンドルを回してみましょう。

○ハンドルを回すと、つないだ器具はどうなるでしょう？

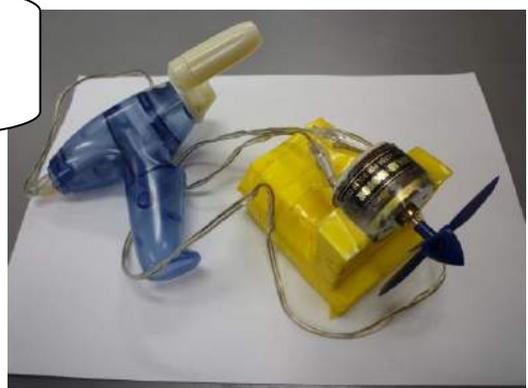
- ・モーターは回る。
- ・豆電球（電球）や発光ダイオード（LED）は明るくなる。
- ・電子オルゴール（電子ブザー）は音が出る。
- ・電熱線は熱くなる（サーモテープの温度が上がる）。

○では、やってみましょう。

・ついた！ 回った！ 鳴った！・・・

○ハンドルを回している状態から回すのをやめると、器具はどのようになったでしょう？

・消えた！ 止まった！ 鳴らなくなった！・・・



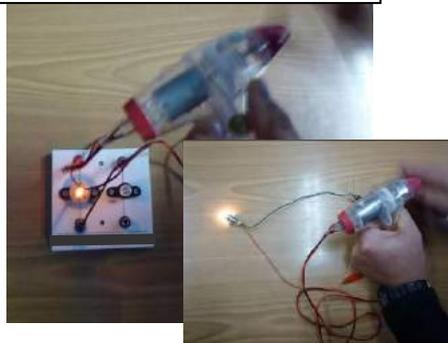
○ハンドルを回す方向や、速さを変えるとどうなるでしょう？

- ・豆電球はハンドルを回す方向を変えても、どちらもついた。
- ・モーターはハンドルを回す方向を変えると、プロペラが回転する方向が逆になった。
- ・発光ダイオードや電子オルゴールは回す方向を変えるとつかなくなったり、鳴らなくなったりした。
- ・回す速さを速くすると、モーターも速くなった。
- ・回す速さによって電球の明るさが変わるんだ！

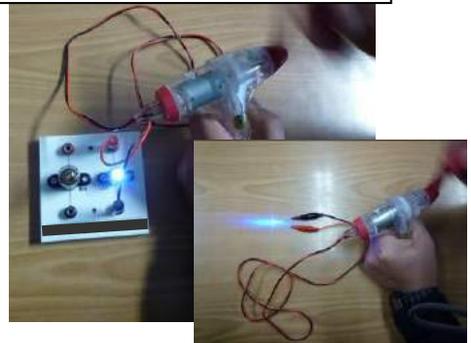
○器具を何もつなげなかったり、つなぐ器具を変えたりすると、ハンドルを回したときの手ごたえは、どうなったでしょう？

- ・つなぐ器具によってハンドルの手ごたえが全部違った。
- ・電子オルゴール（ブザー）が一番軽い。次に軽いのは発光ダイオード（LED）。
- ・電球と発光ダイオード（LED）では電球の方が重かったよ。
- ・器具の中では、電熱線が一番重かった。
- ・手回し発電機だけだと、一番軽かった。

電球…重い！



発光ダイオード…軽い！



○この実験で気付いたことや分かったことをまとめてみましょう。

まとめ方の例

- ・電気は発電機などでつくることができる。
- ・電気は、光、音、運動、熱などに変えて、使うことができる。
- ・器具によって、必要な電気の量が違う。

3 実験② コンデンサーに電気をためて使おうについて

実験①の結果から、手回し発電機で電気を発電し続けていないと、明かりが消えてしまったり、モーターが回らなくなってしまうことを確認し、電気をためる発想を引き出したい。

発問例と予想される児童の反応例

○発電機を回さなくてもモーターが回るようにするためには、作った電気をどうすればよいでしょう？

- ・電気をためる。
- ・バッテリーに充電しておく。

○電気をためるものとして「コンデンサー」というものがあります。

手回し発電機で電気をためている様子①

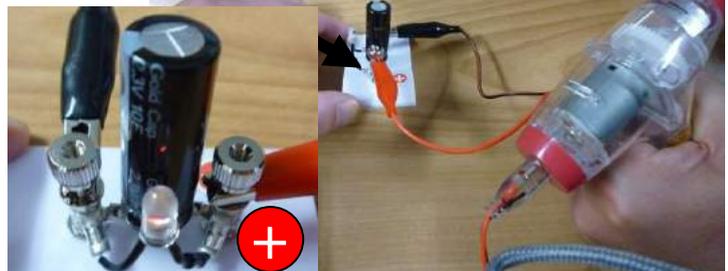
○コンデンサーにモーターをつないでみます。どうなるでしょう？

コンデンサー

- ・モーターは回る。
- ・何も起こらない。

○（演示後）何も起こりませんね。どうしてでしょう？

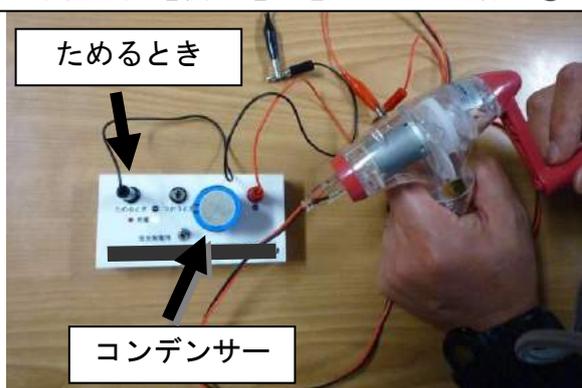
- ・電気をまだためていないから。



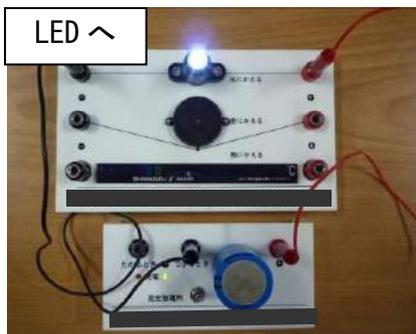
○それではコンデンサーに電気をためてみましょう。

- (1) コンデンサーと手回し発電機を、プラスとマイナスに注意しながらつなぐ。右の写真のように、電気を「ためるとき」と「つかうとき」で端子が分かれている場合もあるので、注意する。
- (2) ハンドルを回し、電気をためる。(あらかじめハンドルを回す回数を決めておき、指示する。器具によっては、電気がたまるランプがついたり、ランプの色が変わったりするものもある)。
- (3) 電気をためたコンデンサーに、モーターや豆電球をつなぐ。

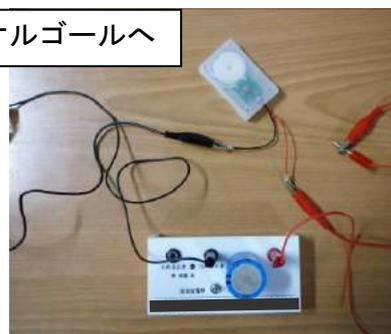
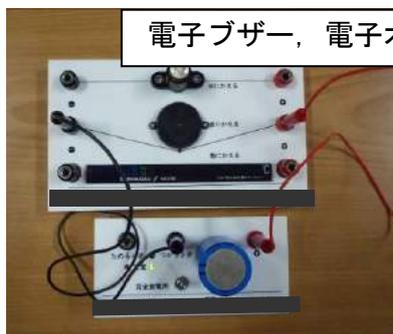
手回し発電機で電気をためている様子②



LEDへ



電子ブザー，電子オルゴールへ



○実験①で、豆電球と発光ダイオード(LED)では、手回し発電機を回すときの手ごたえが違っていました。電気をためたコンデンサーにつないだときも、違いがでるのでしょうか？

※教科書 p. 154 の「やってみよう」の実験に取り組みさせる。

- ・ LEDのほうが電気は長持ちするんだ！
- ・ 電球のほうが電気を多く使うのかな？

○豆電球と発光ダイオードだけでなく、電子オルゴールやモーターでも比べてみよう。

まとめ方の例

- ・ 電気は、コンデンサーなどにためて、使うことができる。
- ・ 豆電球と発光ダイオード(LED)では、発光ダイオード(LED)のほうが電気は効率よく使われている。

【参考2】コンデンサーについて

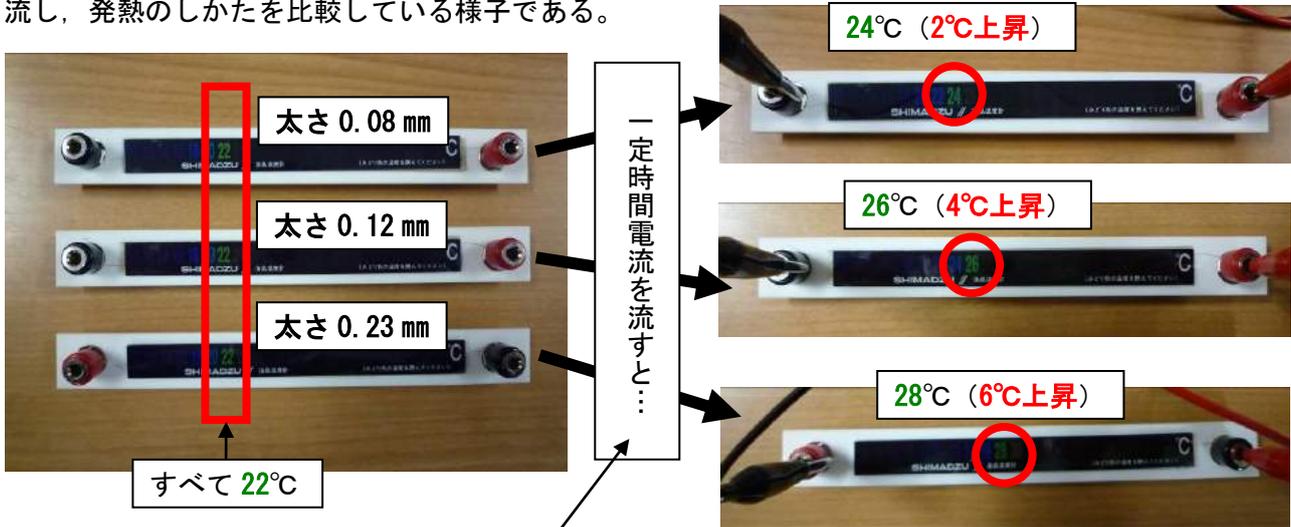
- ・ コンデンサーは、日本語でいうと蓄電池のことであり、その性能は、電気を蓄えることができる容量で比べられ、F(ファラド)という単位が使われる。コンデンサーの容積がその容量ではないので、大きければ性能が良いというわけではない。
- ・ コンデンサーと充電電池(バッテリー)は、電気を蓄えることができるという点では似ているが、原理や性質はまったく異なる。
コンデンサー … 電荷を静電気で蓄える。使用中の電圧は一定ではない。
充電電池(バッテリー) … 化学変化で電気を発生。使用中の電圧はほぼ一定。
- ・ 一部の大容量コンデンサーはハイブリッド自動車用の電源などとして注目されている。



※参考：「理科の教育2010/04/vol. 59」(東洋館出版社)

4 サーモテープを使った電熱線の発熱比較

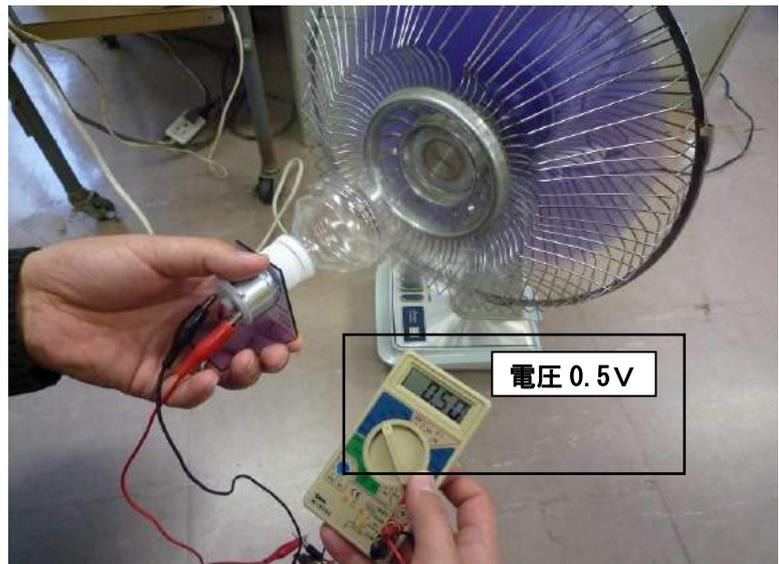
教科書 p. 158, 159 の実験③では、電熱線の太さによる発熱のしかたの違いを、発ぼうポリスチレンの板がその重みで自然に切れるまでの時間で調べる。ここでは、電熱線にサーモテープ（し温テープ）やデジタルサーモテープをのせて、温度の上がり方を比較する方法を紹介する（各メーカーから専用の器具も発売されている）。結果が数値で明確に分かるので、結果の確認のための演示実験として取り上げてみたい。下は、デジタルサーモテープ付の太さの違う電熱線に、手回し発電機で電流を流し、発熱のしかたを比較している様子である。



※手回し発電機を一定の速さで回し、発電の条件をそろえることが重要！

【参考3】ペットボトルとモーターで風力発電

- ・モーターを回すと電気をつくらることができる（発電）ことを利用し、ペットボトルなどで風車をつくり、モーターの軸に取り付けて、風を当てるとミニ風力発電機になる。
- ・右下の写真は、光電池用のモーターにペットボトルを切ってつくった羽を取り付け、扇風機で風を当てたときの様子である。風の強さを強にしたとき、最高で0.5Vの電圧が得られた。電子ブザーや電子オルゴールくらいなら鳴らすことができる。
- ・風車の作り方はWEBサイト上でたくさん紹介されているので、ぜひチャレンジしてみたい。



1 1 人と環境

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 2 月下旬～3 月中旬 8 (11) 時間

【単元の目標】人のくらしと環境とのかかわりに興味をもち、人は空気や水とどのようにかかわり、どのような影響をおよぼしているか、また、環境を保全するためにどのようにくふうをしているかなどについて調べ、その結果をもとに、環境保全のために自分たちにできることや、地球環境の大切さと生き物と環境とのかかわりについて考えることができるようにする。

学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 人は環境とどのようにかかわっているか	2 (3) 時間	
・人と環境とのかかわりについて考え、調べる計画を立てる。	1	1 導入について「1 年間の学習を振り返ってみよう」
・人は空気や水とどのようにかかわり、その結果、どのような影響をおよぼしているかを調べ、まとめる。	1 (2)	2 人と空気、水とのかかわり
第 2 次 環境を守るためにどことなくくふうをしているか	1 (2) 時間	
・人の環境保全に対する取り組みを調べ、まとめる。	1 (2)	3 環境を守るための工夫  リンクをCDに収録
第 3 次 わたしたちにできることを考えよう	5 (5) 時間	
・自分たちの生活をふり返りながら、環境保全のために自分たちにできないか調べ、考える。	2	4 空気と水の汚れを実感させるために
・人と空気や水とのかかわりや、環境保全について調べたり考えたりしたことを整理して、発表する。	2	
・地球の環境保全の大切さを話し合い、生き物と環境とのかかわりについてまとめる。	1	

1 導入について 「1 年間の学習を振り返ってみよう」

「4 生き物のくらしと環境」では、生き物と環境とのかかわりについて学習した。ここでは、対象を人の生活にしばって話し合わせる。「人は、空気や水とどのようにかかわっているか」と児童に投げ掛け、人と空気、人と水とのかかわりという視点でこれまでの 1 年間の学習を振り返る。さらに、それぞれとのかかわりを「環境とのかかわり」としてとらえ、自分なりに調べる計画を立てていくようにする。

発問例とまとめ方の例

○人と空気、人と水というかかわりで 1 年間の理科の学習を振り返ってみよう。

- | | | | | | |
|------------|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|
| 1 物の燃え方と空気 | 2 動物のからだのはたらき | 3 植物のからだのはたらき | 4 生き物のくらしと環境 | 8 水よう液の性質とはたらき | 9 電気とわたしたちのくらし |
|------------|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|

(1) 人と空気とのかかわり

- ・人はものを燃やして酸素を使い、二酸化炭素を出している。
- ・人は、酸素を吸って二酸化炭素を出している。
- ・人は二酸化炭素を出す、植物は二酸化炭素を取り入れて、酸素を出している。
- ・化石燃料を燃やすと二酸化炭素が増え、環境に様々なえいきょうを与えている。

(2) 人と水とのかかわり

- ・人は飲み水として、体の中に取り入れている。
- ・人の体には多くの水がふくまれている、体のはたらきを保ち、生きている。
- ・人がごみなどを燃やすときに出る物質が、空気中で変化して雨水にとけると、強い酸性の雨（酸性雨）になって降ることがある。

発問例

○人と環境とのかかわりについて、さらにくわしく調べていこう。

- ・人は、空気や水とどのようにかかわり、どのようなえいきょうをおよぼしているのだろうか。
- ・人は、環境を守るために、どのような工夫をしているのだろうか。
- ・環境を守るために、わたしたちにできることはないだろうか。

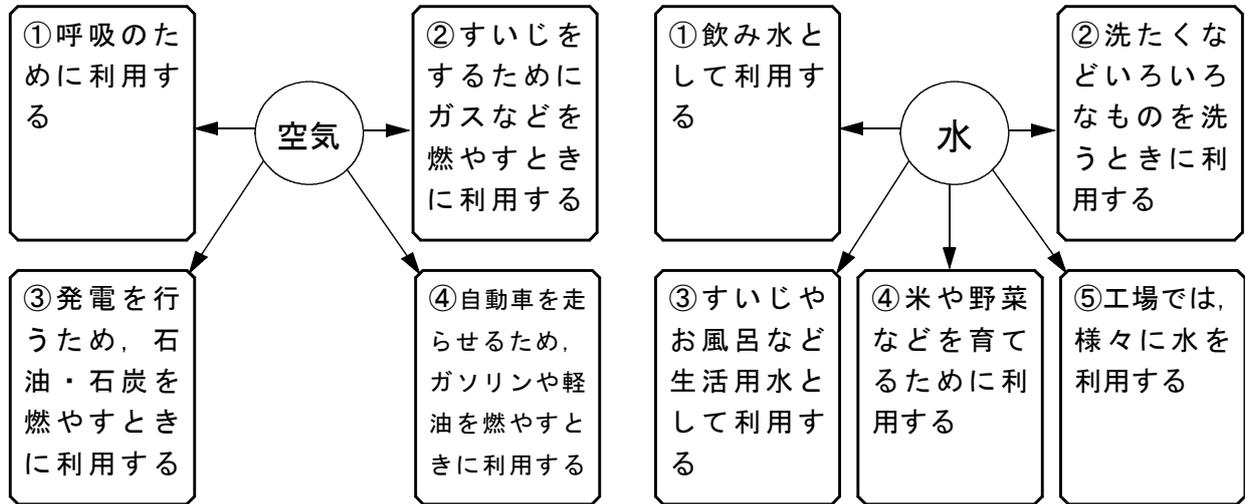
2 人と空気、水とのかかわり

「人は生活の中で、空気や水をどのように利用しているのだろうか」「それらの利用で地球全体の環境は今、どうなっているのだろうか」と投げ掛け、それぞれについて、表にまとめさせる（興味のあるもの一つにしぼったり、グループごとに調べさせたりするのもよい）。

発問例とまとめ方の例

○生活の中で、空気、水をそれぞれどんなことに利用しているのか、教科書などで調べ、まとめよう。

○その結果、環境にどのようなえいきょうや問題が起きているのだろうか。



環境にどのようなえいきょうや問題が起きているのだろうか。

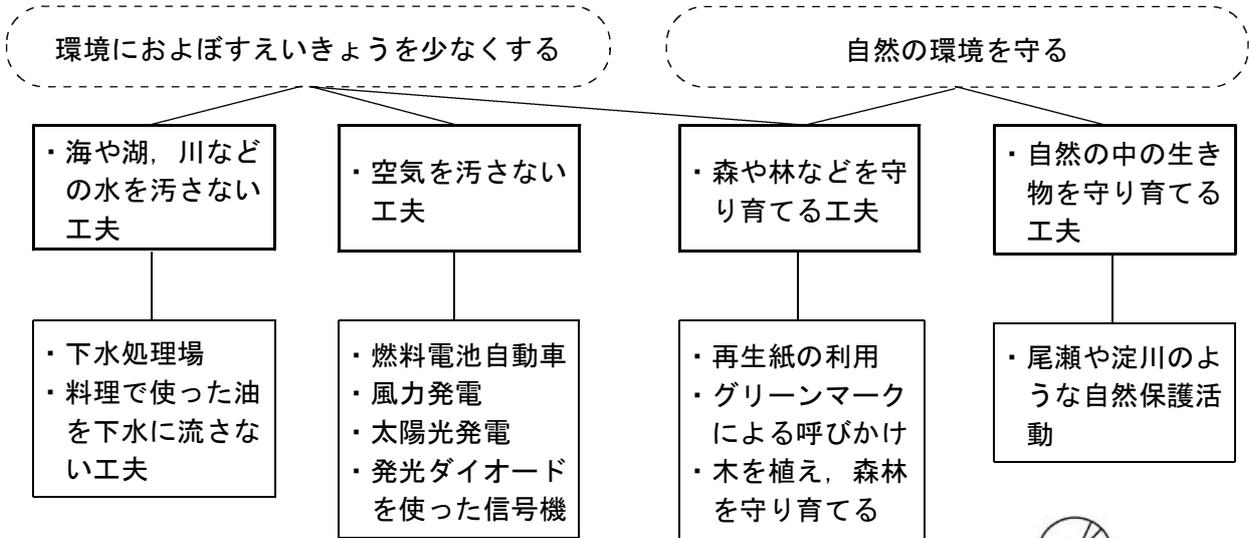
- ・空気中の酸素が使われ、二酸化炭素が増えている。
- ・空気のごれや、地球の気候へのえいきょうが問題になっている。
- ・川や湖、海などの水のごれが問題になっている。
- ・開発などによって、多くの木が切られ、森林が減少している。
- ・空気中の二酸化炭素が急激にふえ、地球の気温が高くなってきている。
- ・地球の気温が上がることで海水面が上しようし、島全体がしずんでしまうことが心配されている国もある。

3 環境を守るための工夫

教科書p. 170, 171の写真は、「人が環境におよぼすえいきょうを少なくする」「自然の環境を守る」という視点で掲載されているが、「空気や水を汚さない工夫」「森や林、自然の生き物を守り育てる努力」のように、具体的な視点を加えることで、児童の調べる内容がより明確になる。

発問例とまとめ方の例

○人は環境を守るために、どのようにくふうをしているのか調べよう。



環境の調べ学習に有効なコンテンツ

「環境省 こどものページ」 「(独)国立環境研究所 子供のページ」 「EICネット」
<http://www.env.go.jp/kids/> <http://www.nies.go.jp/nieskids/index.html> このゆびとまれ！エコキッズ
<http://www.eic.or.jp/library/ecokids/>

4 空気と水の汚れを実感させるために

環境を守るためにできることを児童に考えさせる上で、次のような実験を行うことも効果的である。

(1) タオルを使った空気の汚れ調べ

地上1メートル程度の高さにタオルを数日間つり下げて、場所による汚れ具合を比べ、排気ガス等による空気の汚れを実感させる。

(2) 牛乳を使った水の汚れ調べ

ピペットで1mlの牛乳をビーカーに測りとり、水で、10倍、100倍、…とうすめていく。10000倍にうすめても、にごりが残ることから、家庭排水による水の汚れを実感させる。