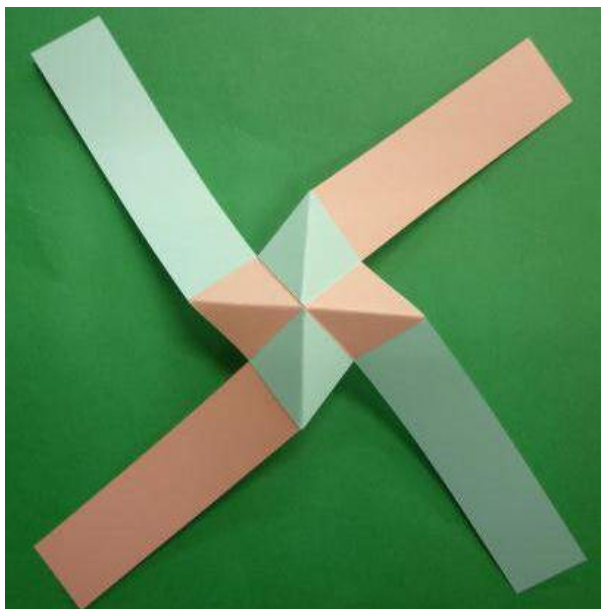
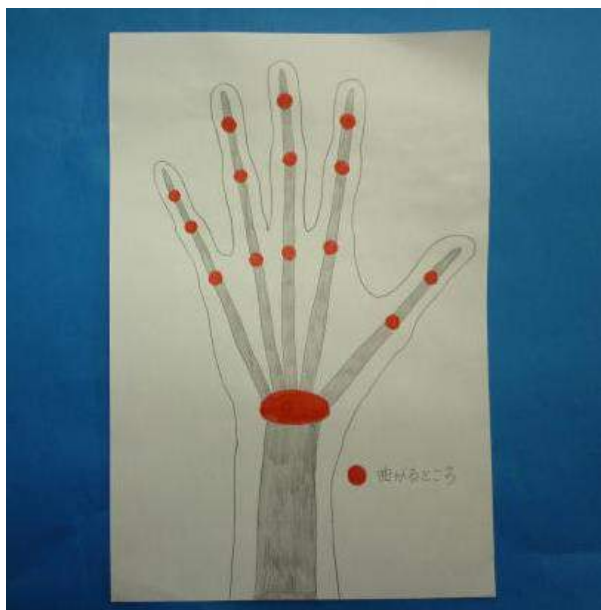


小学校3年～6年「新しい理科」(東京書籍)準拠

# みやぎ理科指導ポイント集 2011

(2016改訂版)



**授業づくりのポイント満載!**

- ・ 全単元の導入の工夫
- ・ 事象提示と働き掛けの具体例
- ・ 観察、実験の留意点
- ・ 教材・教具の作り方や実践例

宮城県総合教育センター  
理科教育研究グループ

# 目 次

## 3 年

単元名	ページ
1 春のしぜんにとび出そう	
2 たねをまこう	1
3 チョウを育てよう	4
○ どれくらい育ったかな	9
4 こん虫を調べよう	12
○ 花がさいたよ	17
○ 実ができたよ (平成23年度版「実がたくさんできたよ」)	20
5 太陽とかげの動きを調べよう	21
6 太陽の光を調べよう	23
7 風やゴムで動かそう	28
8 明かりをつけよう	30
9 じしゃくにつけよう	32
○ つくってあそぼう	
10 物の重さをくらべよう	35

## 4 年

単元名	ページ
1 あたたかくなると	38
2 動物のからだのつくりと運動	41
3 天気と気温 (平成23年度版「天気のようにすと気温」)	43
4 電気のはたらき	45
5 暑くなると	48
○ 夏の星	
6 月や星の動き	51
7 すずしくなると	56
8 とじこめた空気と水 (平成23年度版「物の体積と力」)	59
9 物の体積と温度	63
10 水のすがたと温度 (平成23年度版「水のすがたとゆくえ」)	67
11 自然のなかの水のすがた (平成23年度版「水のすがたとゆくえ」)	
○ 冬の星	
12 寒くなると	71
13 物のあたたまり方	75
14 生き物の1年をふり返って	79

この「みやぎ理科指導ポイント集2011(2016改訂版)」は宮城県総合教育センターWebサイト内の「学校支援」の「理科教育」をクリックし、「Miyagi Science Web」よりダウンロードすることができます。

<http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/>

「授業案・ポイント集」をクリック



## 5 年

単元名	ページ
1 天気の変化	82
2 植物の発芽と成長	85
3 魚のたんじょう	89
4 花から実へ	94
5 台風と天気の変化	98
6 流れる水のはたらき	102
7 物のとけ方	105
8 人のたんじょう	109
9 電流がうみ出す力	111
10 ふりこのきまり	116

## 6 年

単元名	ページ
○ 地球と私たちの暮らし	
1 物の燃え方と空気	118
2 動物のからだのはたらき	124
3 植物のからだのはたらき	130
4 生き物の暮らしと環境	137
5 太陽と月の形	140
6 大地のつくり (平成23年度版「大地のつくりと変化」)	145
7 変わり続ける大地 (平成23年度版「大地のつくりと変化」)	
8 てこのはたらき	149
9 水溶液の性質とはたらき (平成23年度版「水よう液の性質とはたらき」)	152
10 電気と私たちの暮らし (平成23年度版「電気とわたしたちの暮らし」)	156
11 地球に生きる (平成23年度版「人と環境」)	162

### 「関連補助資料」

165～182 ページ

### 「使いやすい理科室」

183～187 ページ

### 「Miyagi Science Web」

188 ページ

### 「理科指導に有効なコンテンツ」

189～195 ページ

### 「参考文献及び参考URL」

196 ページ

## 2 たねをまこう

植物を育てよう 1

(平成 23 年度版)

東京書籍 3 年 4 月下旬～5 月上旬 2 (3) 時間

【単元の目標】植物を育てて学校を花や実でいっぱいになりたいという願いをもとに、植物のたねを各自の栽培用ポットなどにまき、大切に世話をし、変化のようすを記録していくことができるようにする。また、植物の芽ばえに感動しながら観察を行うとともに、これからの成長のようすに関心をもつ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 たねをまいて育てよう	1 (2) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ いろいろな植物のたねを観察する。</li> <li>・ 育てる植物を選んで、たねをまき、記録カードに記録する。</li> <li>・ 記録カードのかき方を学習し、たねの形や大きさ、たねをまいたことなどを記録カードにかく。</li> </ul>	1 (2)	1 学習に入る前の準備について 2 導入について 3 記録カードのかかせ方について
第 2 次 めが出た後はどんなようすかな	1 (1) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 芽ばえを観察して記録カードに記録し、今後の変化について話し合う。</li> </ul>	1	3 記録カードのかかせ方について

### 1 学習に入る前の準備について

#### (1) まく種について

教科書では、ホウセンカ、ヒマワリ、ワタ、ピーマンを取り上げているが、以前の教科書まではヒヤクニチソウを扱っていた。ここでは、2 種類以上の植物を育てていくことにより、植物の育ち方にはきまりがあること、種や芽の形は、共通性があったり、種類によって違っていたりするということが気付かせていくことがねらいなので、それぞれの植物の特徴を押さえた上で取り上げることが望ましい。また、種をいくつか取っておき、夏休み明けに実ができ、採種した物と比較して同じであることに気付けたい。

#### (2) 植え方について

栽培用ポットなどで児童それぞれに育てさせるか、直接花壇やプランターにじかまきするか、ねらいや実態に応じて育て方を工夫する。栽培用ポットなどで育てる場合、苗が大きくなりすぎると、植え替えをしてもうまく根付かないので、植え替えの時期を遅らせないようにする。また、発芽しない場合を想定し、教師がいくつか余分に栽培しておくことも大切である。

#### 例 ホウセンカについて

- ・ 種は大きく、よく発芽する。4～5月に種をまく。
- ・ 花壇にじかまきの場合は、30cmおきに、3～5粒ずつまき、芽が出たら、丈夫そうなものだけを残して間引き、30cmおき一本ずつになるようにする。
- ・ 栽培用ポットなどで育てる場合は葉が6～8枚になったら、花壇に植え替える。



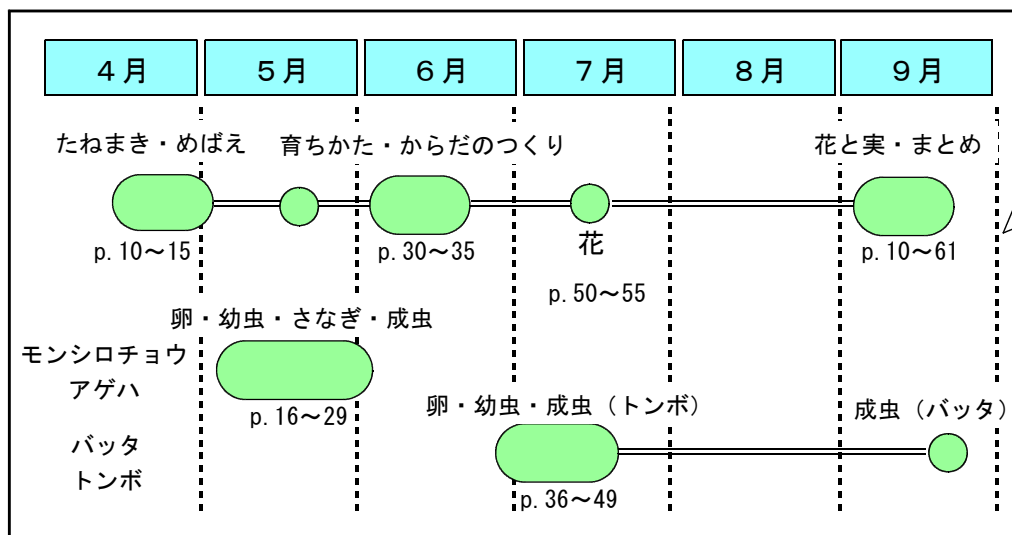
ホウセンカの種

#### (3) 記録の仕方やまとめ方について

この単元は、世話をしながら観察結果を記録していく過程が重要なので、記録の仕方やまとめ方をどのようにするかで学習の成果が違ってくる。

また、次の図のように、4～9月にかけて、昆虫の単元と並行して学習を進めていくので、教師は単元の計画をしっかりと見通して臨むことが大切である。





・記録カードをセロハンテープでつないだり、ひもでとじたりしてまとめてみる。  
・高さを棒グラフにして表していくなど。

## 2 導入について

(1) 学校を花でいっぱいにして、虫をたくさんよぼう

教科書p. 1の「春のしぜんにとびだそう」の活動などを基に、校庭や学校の周りには、いろいろな花が咲き、虫が来る様子を想起させる。さらに、「自分たちも植物を育てて花をさかせ、虫もくるようにしましょう」と投げ掛けることで、児童の種まきや栽培活動への意欲付けを図っていききたい。

発問例

- 校庭や学校のまわりで、気づいたことや見つけたものがあれば発表しましょう。
- 花だんにたくさんの虫をよぶには、どうしたらよいでしょう。
- ホウセンカ、ヒマワリ、ワタ、ピーマンのたねをまいて花をさかせ、虫たちをよぼう。



(2) 植物のたねを比べよう

ここでは、いろいろな植物の種を思い出させ、大きさや形、色などを比較させる。実際にはホウセンカ、ヒマワリ、ワタ、ピーマンの種を観察させ、植物の種はそれぞれ違うことを発見させる。

事象提示例と予想される児童の反応例

①ホウセンカ、ヒマワリ、ワタ、ピーマンの種を提示する。(またはアサガオ(1年時学習)、ミニトマト(2年時学習)、スイカ、カキ、サクランボなど、児童が知っている植物の種子の写真を提示する。)

※大きさや形、色など様々な種子を見せたい。

発問「それぞれのたねの同じところ、ちがうところはどこかな？」(形、色、大きさに着目させる。)

- ・大きさはみんなちがうよ。
- ・どれも小さいね。
- ・いろいろな形をしているね。

※ヒマワリについては、実際には実であるが、種と実の区別はまだ学習していないので、混乱させないように「種」として扱う。

②発問「たねの大きさは何かに関係あるのかな？大きいたねは大きい植物になるの？」

- ・スイカは大きいのにたねは小さいね。
- ・大きいたねだから大きくなるわけではないね。

※小さな種から大きな植物が育つことなど、生命の力のすごさを教えたい。また、植物の種類によって多様な種子があることを理解させたい。

## 3 記録カードのかかせ方について

理科の学習では、観察対象を目的をもって観察し、発見したことや気付いたことを記録し保存しておくことが重要である。このため記録カードのかき方についても事前に十分に指導しておきたい。

(1) 事前に指導しておきたいこと

①絵は鉛筆でかく・・・鉛筆で明瞭にかかせたい。鉛筆で輪郭などをかいた後に、その中を色鉛筆

でうすく彩色させるようにするとよい。

②絵を大きくかく・・・観察したものはスペースをいっぱい使って大きくかかせるとよい。

## (2) 種まきについて

### 発問例と予想される児童の反応例

○たねをまいたことをカードにかきましょう。  
・調べること（題）、日づけ、気づいたことや感じたことなどを絵や文でかきましょう。  
・たねをセロハンテープではりつけておきましょう。  
○いつごろ、どんなめが出るのかな。

めが出るまで一週間ぐらいかな。

水やりをわすれないようにして、大切に世話をしていこう。

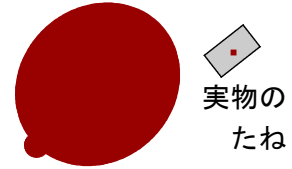
ハウセンカはめもまるいのかな。

製本したり、考えて枠どりしておくことを

### 記録カード

ハウセンカをそだてよう

4月22日



ハウセンカのたねは  
まるくて小さいです。  
どんなめが出るか、  
楽しみです。

## (3) めの観察について

### 発問例と予想される児童の反応例

○めをくわしくかんさつして、カードに記録しましょう。形や大きさ、高さ、色などを絵や文でかきましょう。

・ハウセンカのめのくきのところは、赤っぽいね。  
・まるい葉が、2まい出ている。子葉（しよう）とかふた葉って言うんだね。  
・子葉のまん中から新しい葉が出てきているよ。



ハウセンカのめ

○ハウセンカ、ヒマワリ、ワタ、ピーマンのめの形をくらべてみよう。にているところやちがうところがあるでしょうか。

・さいしょにまるい葉が2まい出ているところかにている。  
・2まいの葉の間から、新しい葉が出ているところかにている。  
・めの大きさは、ずいぶんちがうね。  
・葉の色は、どちらも黄緑色だけど、ハウセンカのくきの色は赤っぽいものがある。  
・葉の形や大きさは、植物によってちがうんだね。

### (参考) ヒャクニチソウについて

- ・ヒャクニチソウは改訂前の教科書で扱っていました。
- ・種は4月中～下旬にまく。花壇にじかまきの場合は、低温だと発芽まで時間を要し成長が遅れるので、状況に応じて5月以降でもよい。
- ・栽培用ポットなどで育てる場合は葉が6～8枚になったら、25～30cmの間隔を空けて花壇に植え替える。
- ・教科書で取り上げられているのは、小輪一重咲きの「ホソバヒャクニチソウ」という名前だが、園芸店では「ジニアスターブライトミックス」という品種名で売られている。東京書籍によると、「この品種を3年生の植物単元教材として優れていると判断し、意図的に教科書で取り上げている」ということなので「教科書のヒャクニチソウとちがう」とならないよう購入するときは品種名をしっかりと確認する。もし種類が違うものを購入した場合は事前に児童に説明しておく(よく売られているものに八重咲きのヒャクニチソウがある。育て方は変わらない)。



ヒャクニチソウのたね



ヒャクニチソウのめ



八重咲きのヒャクニチソウ



# 3 チョウを育てよう

(平成 23 年度版)

東京書籍 3 年 5 月中旬～6 月上旬 6 (7) 時間

【単元の目標】キャベツの葉にとまったモンシロチョウの活動のようすに興味をもち、モンシロチョウの卵を採集して育て、卵、幼虫、蛹、成虫への成長の変化をとらえることができるようにする。また、成虫のからだのつくりを調べ、頭、胸、腹の3つの部分からできていることを知り、そのようなからだのつくりの特徴をもつ虫のなかまを昆虫という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 チョウの育ち方を調べよう	4 (5) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>資料写真を見て、モンシロチョウがキャベツ畑でなにをしているのかを予想する。</li> <li>キャベツ畑でモンシロチョウを観察して、卵を採集する。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【観察①】</p>	1	1 導入について「キャベツの葉を調べよう」
<ul style="list-style-type: none"> <li>モンシロチョウの卵や幼虫の飼い方を知り、飼って、成虫になるまで育てる。</li> <li>卵から成虫になるまでのようすを観察して、記録カードに記録する。(適期に時間分割して扱う。)</li> </ul> <p style="text-align: right;">【観察②③】</p>	3 (4)	2 モンシロチョウの育ち方 【参考1】冷蔵庫を使った羽化時間の調整  リンクをCDに収録
第2次 チョウのせい虫を調べよう	1 (1) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>チョウの成虫のからだのつくりを調べ、昆虫の定義を知る。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【観察④】</p>	1	3 チョウのからだを調べよう 【参考2】モンシロチョウのオスとメスの見分け方
第3次 記ろくをまとめよう	1 (1) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>チョウの卵から成虫までの成長変化とからだのつくりについて、記録を整理し、発表する。</li> <li>チョウの育ち方とからだのつくりについてまとめる。</li> </ul>	1	【参考3】授業で使えるデジタル教材「青虫くんの成長日記」  CDに収録

### 1 導入について 「キャベツの葉を調べよう」

教科書p.16～17の写真を見て、花に来ているモンシロチョウは花の蜜を吸っているが、キャベツ畑に来ているモンシロチョウは卵を産んでいるのではないかと予想させ、キャベツの葉を調べる活動への意欲をもたせる。

「キャベツの葉に何がついているか調べよう」と働き掛け、モンシロチョウの卵が付いたキャベツの葉を虫眼鏡で観察させる。

#### 予想される児童の反応例


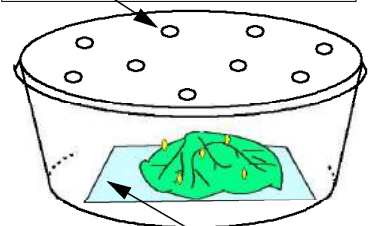



- ・黄色いつぶは、とても小さく、細長い形をしている。
- ・キャベツの葉には、あながあいているところがある。
- ・あなの近くにアオムシがいる。
- ・黄色いつぶは、たまごかもしれない。

その後、「黄色いつぶがモンシロチョウのたまごかどうか、持ち帰ってそだてよう」と働き掛け、飼育への意欲をもたせる。


#### モンシロチョウの卵の入手

モンシロチョウは、食草となるキャベツやコマツナ、ダイコン、アブラナなどのアブラナ科の植物に産卵するので、学校にこれらの植物がある場合は、比較的に見付けやすい。学校にこれらの植物がない場合は、農家から卵のついたキャベツの葉を分けてもらうとよい。

## 2 モンシロチョウの育ち方

段階	期間	成長の様子	飼育のポイント
① 卵	3 6 日 間	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>葉の裏側</p> <p>モンシロチョウの産卵</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>約1mmの細長い形</p> <p>表面に縦横の細かな線</p> <p>モンシロチョウの卵</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・モンシロチョウはキャベツやコマツナ、ダイコン、アブラナなどのアブラナ科の植物に産卵する。</li> <li>・産卵直後は乳白色だが、時間の経過とともに黄色からオレンジ色に変化する。</li> <li>・卵から幼虫の間は、虫眼鏡や双眼実体顕微鏡を用いて観察するとよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・幼虫から育てると、アオムシコマユバチ（体長約3mm）に寄生されていることが多く、途中で死ぬことがあるので、卵から飼育する。</li> <li>・飼育容器の底に水でぬらしたキッチンペーパーを敷き、その上に卵の付いた葉を置く。葉の乾燥に気を付ける。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">         ふた（ラップフィルムなど）に穴を開ける。     </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">         ぬらしたキッチンペーパー     </div>
② ふ化		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>先端が白っぽくなる。</p> <p>黒い点が見える。</p> <p>ふ化直前の卵</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>約2～10分で卵から出る。</p> <p>卵の殻を食べる1齢幼虫</p> </div> </div>	
③ 幼虫	10 15 日 間	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>毛で覆われている。</p> <p>大きさは約2mm</p> <p>1齢幼虫</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>大きさは約3cm</p> <p>5齢幼虫</p> </div> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・体を大きくするためにキャベツの葉などを食べる。</li> <li>・2～3日ごとに4回の脱皮を繰り返してさなぎになる。脱皮するごとに2齢幼虫～5齢幼虫へと呼び名が変わる。</li> <li>・脱皮する前は食べるのをやめ、動かなくなる。その後約1日で脱皮を始める。脱皮は数分で終わり、幼虫は脱いだ皮を食べる。</li> </ul> <p>観察のポイント</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・えさを食べる様子（口や頭の動かし方など）</li> <li>・体の表面の様子（色、細かな毛など）</li> <li>・歩くときの様子（足の使い方など）</li> <li>・体の大きさと食べたえさやふんの量</li> <li>・脱皮の様子（脱皮前の動かない状態、皮を脱ぐ様子、皮を食べる様子など）</li> </ul> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・葉が古くなったら、新しい葉を幼虫がいる葉の下に置き、幼虫が移動したら古い葉を取り除く。</li> <li>・キャベツは緑色の濃い外側の部分を与える。</li> <li>・容器にふんがたまるので、敷いた紙ごと毎日取り替える。</li> <li>・幼虫が約5mmになったら大きな飼育容器に移す。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">         ガーゼなどのネットをふたの間に挟み、アオムシコマユバチやハエなどの侵入を防ぐ。     </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;">         キッチンペーパー     </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">         葉の切り口に水を含ませたティッシュペーパーを巻き、アルミはくで包む。     </div>



④ さなぎ	7 ~ 10 日間	 <p>糸で固定した幼虫</p>  <p>約1日後 約4分かけて脱皮しさなぎになる。</p> <p>よう化直後のさなぎ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・よう化（蛹化：さなぎになること）が近づいた5齢幼虫は、えさを食べるのをやめ、飼育容器内を歩き回る。よう化の場所が決まると、糸で体を固定する。</li> <li>・翌日、脱皮し蛹となる。よう化したばかりのさなぎの皮膚はとても軟らかいが、やがて硬くなり、さなぎ本来の形になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・えさも食べず、ふんもしないので世話がかからない。</li> <li>・激しく動かすとさなぎを支えている糸が切れたりするので観察のために動かすときはそっと動かす。</li> </ul>
⑤ 羽化	7 ~ 10 日間	 <p>羽化間近のさなぎ</p>  <p>約20~30秒で脱出する。</p> <p>羽化</p>  <p>羽化直後</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・羽化が近づいてくると、 <ul style="list-style-type: none"> <li>①さなぎの中が透けて見えるようになる</li> <li>②チョウのからだかさなぎの殻と離れ始めるなどの変化が見られる。</li> </ul> </li> <li>・さなぎの背中が割れて成虫がはい出てくる。</li> <li>・さなぎから抜けだした成虫は、約10分かけてはねを広げ、約1時間は棒のような物にぶら下がって静止している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・羽化した成虫は、棒のような物にぶら下がってはねを広げるので、蛹の近くに割りばしなどの棒を用意する。</li> </ul>
⑥ 成虫		 <p>モンシロチョウの成虫</p> <p>観察のポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・体のつくり（頭、胸、腹に分かれていること、4枚のはねと6本の足は胸から出ていること）</li> <li>・頭の感覚器官（目、触角、口の様子）</li> <li>・胸の運動器官（4枚のはねと白いりんぷん、足は節になっていて曲がること）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・はねを傷めないように大きめの飼育箱を用意し、その中に花を入れて飼育する。</li> <li>・3~4日の飼育が限度であるため、体のつくりの観察が終わったら、野外に放す。</li> </ul>

モンシロチョウは3月下旬~4月下旬ごろ冬越ししたさなぎが羽化し、1年に5~6回世代交代する。

### 3 チョウのからだを調べよう

観察を主体的に行うためには、「調べたい」という意欲が大きく影響する。そこで、「モンシロチョウは本当に自分の思っていた通りなのか？」という気持ちを起こさせるために、最初に図を描かせ、自分の思いこみとのずれを意識させる。

#### 【観察④】せい虫のからだのつくりを調べよう

◎「からだのつくりが頭部・胸部・腹部からなり、あしが胸部に3対6本ある虫の仲間を昆虫という」ことを学習する。

#### 発問例と予想される児童の反応例（※は留意点）

##### ○モンシロチョウの絵をかいてみよう

※教科書は見せないで、児童の既存概念をもとに描かせる。自分の考えが、本当に正しいのか否かなど不安や不満を抱かせ、「確かめてみよう」という意欲を喚起するようにし向ける。

（予想される児童の図）



##### ○あしの本数、羽の枚数にも気をつけて描いてみましょう。

※頭部・胸部・腹部については知らない児童が多いと思われるので、観察後に説明した方がよいだろう。

- ・あしは何本だけ？
- ・羽は何枚？

##### ○実際にモンシロチョウを観察して確かめてみよう！

※自分が描いた絵と比べて、実際にはどんなからだのつくりをしているのか、図やことばで表現させる。

#### 【参考1】冷蔵庫を使った羽化時間の調整

羽化は、自然の状態では夜間が多い。教室で羽化の様子を観察するには、冷蔵庫を使って羽化時間を調整する方法がある。

- ①さなぎが透けてはつきりとはねが見え始め、頭部から腹部にかけて空気が入ったら（右図）、冷蔵庫へ入れる。
- ②翌日、冷蔵庫から出し、30℃前後に加温すると約30分後（室温20℃の場合は約50分後）には羽化が始まる。
- ③羽化直前はさなぎ全体が白っぽくなり、やがて羽化が始まる。
- ④約20～30秒でさなぎから脱出する。
- ⑤抜け出した成虫は、棒などにぶら下がって約10分かけてはねを伸ばす。
- ⑥約1時間はその場に静止する。



頭部から背中の突起の所まで空気が入り白っぽくなったら冷蔵庫に入れる。

宮城県教育研修センター平成13年度長期研修員研究報告書

「昆虫の成長過程を意欲的に継続観察する児童を育てる指導の一試み」より

[http://aobadb.edu-c.pref.miyagi.jp/practice\\_research/attach/01C0011.pdf](http://aobadb.edu-c.pref.miyagi.jp/practice_research/attach/01C0011.pdf)

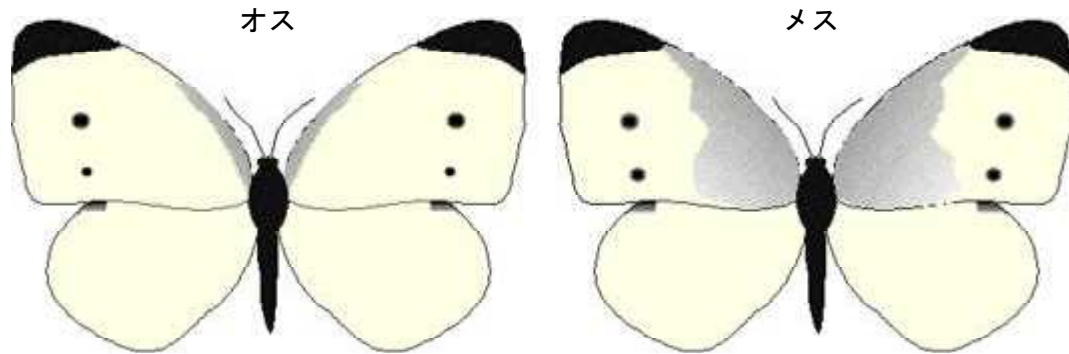


リンクをCDに収録



【参考2】モンシロチョウのオスとメスの見分け方

メスは背中側のはねが、オスに比べ黒い。



【参考3】授業で使えるデジタル教材「青虫くんの成長日記」

宮城県教育研修センター科学巡回訪問ホームページ内に  
ある「デジタル教材」のページでは、モンシロチョウの成  
長記録を動画で配信している。卵から幼虫、幼虫からさな  
ぎ、さなぎから成虫までの成長の様子をパソコンで見ること  
ができる。(平成18年5月 本センターにて撮影)

[http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/  
rikaCD/cyou/cyou.htm](http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/rikaCD/cyou/cyou.htm)



リンクをCDに収録

青虫くんの  
成長日記

チョウの成長

モンシロチョウとアゲハチョウの成長の動画です。卵から幼虫、幼虫からさなぎ、さなぎから成虫までの成長の様子がりパソコンでごらんいただけます。見たい方の写真をクリックしてください。

モンシロチョウ

アゲハチョウ

WMV形式

WMV形式

青虫くんの成長日記、SWF形式、i90ファイル  
スプレッドシート、デジタルコンテンツで活用できます。  
SWF形式のダウンロードはこちらから

アゲハのさなぎから、SWF形式、i90ファイル  
スプレッドシート、デジタルコンテンツで活用できます。  
SWF形式のダウンロードはこちらから

※「みやぎ理科指導CD2011」にも同様のデータが収録されている。



CDに収録

# ○どれぐらい育ったかな 植物を育てよう2

(平成 23 年度版)

東京書籍3年 6月上旬～6月中旬 4 (4) 時間

【単元の目標】植物の成長変化に興味をもち、育ててきた植物のようすの観察や、それらを花だんに植え替える活動を通して、植物のからだは、葉、茎、根からできていることをとらえることができるようにする。また、校庭や野原などに見られるほかの植物とも比較して調べ、植物のからだは、葉、茎、根という共通のつくりを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 育ち方を調べよう	1 (1) 時間	
・育ててきた植物のようすを観察して、記録カードに記録する。 【観察①】	1	1 導入について 2 からだの観察のポイント(その1) 3 苗を植え替える「苗をいためないようにして植えよう」
第2次 からだのつくりを調べよう	3 (3) 時間	
・植物の苗を観察して、からだのつくりを調べ、記録する。 【観察②】	1	4 からだの観察のポイント(その2)
・育てている植物の植え替えをする。(時間がなければ、植え替えは課外で行う。)		
・校庭や野原などに見られるいろいろな植物のからだのつくりを調べる。 【観察③】	1	5 いろいろな植物のからだのつくりを調べよう
・観察記録を発表し、植物のからだのつくりについてまとめる。	1	

### 1 導入について

2枚の葉(子葉)の状態から1ヶ月以上が経過したとき、「めが出たあと、今どうなっているかな」と問い掛け、観察の意欲を高めていきたい。中には課外時間に観察や世話を意欲的に行ってきた児童もいると思われるので、導入でぜひその努力の様子を取り上げ、ほめてやりたい。



ハウセンカの子葉

### 2 からだの観察のポイント(その1)

【観察①】育っているようすをかんさつしよう

初めの観察では、単に成長して大きくなってきたことを確かめるだけでなく、最初に出てきた2枚の葉(子葉:しろう、(双葉)ふたば)と新しく出てきた葉(本葉:ほんよう、ほんば)では、形や大きさに違いがあることをとらえさせ、記録させる。

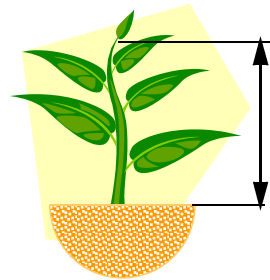
## 発問例と予想される児童の反応例（※は留意点）

- さいしょに出てきた葉と新しく出てきた葉の形や大きさにちがいはあるかな。
  - ・大きさを手のひらとくらべてみよう。
- ※新しく出てきた葉のことを「本葉（ほんよう、ほんば）」と呼ぶことを紹介してもよい。
- くきの高さや太さ、色はどうなっているかな。
  - ・太さをえんぴつや指などくらべてみよう。
- ※高さを紙テープではかり、そのまま用いたり、その後の成長の様子を棒グラフとしてまとめたりするとよい。
- さいしょは2まいだった葉の数はどうなっているかな。
- 真横や真上などからもかんさつしたり、さわったりして、気づいたことを絵や文でかこう。
- ※葉を1枚とり、記録カードにはらせておく。

- ・ホウセンカの新しい葉は、まわりがギザギザしている。
- ・新しい葉は、さいしょの葉と形がちがうし、大きいね。
- ・めが出たころより、せが高くなり、くきも太くなった。
- ・上から見ると、葉はいろいろな方向に出ているよ。



ホウセンカの本葉



地面から、一番新しい葉の付け根までを測る。

植物の「高さ」について

### 3 苗を植え替える「苗をいためないようにして植えよう」

ホウセンカを栽培用ポットで育てた場合、本葉が6～8枚程度になったら花壇に植え替える。30cmくらいの間隔をあけて植えるようにするとよい。「葉の数やくきの高さのほかに、見えないところで大きく育ったことがわかる場所があります。どこでしょう？」と問い掛け、「根」の部分に着目させながら、観察させたり植え替え作業を行ったりするとよい。苗をとり出すときには、茎をつまんで引っぱり出そうしたり、土を落として根をむき出しにしてしまう児童も見られるので、事前指導を徹底する。グループに1鉢程度、後で根の様子を観察するための苗も残しておく。

#### 植え替えの指導例

- (1) まず、さいばい用ポットのまわりを手で軽くもみほぐします。
- (2) 次に、手の真ん中を開いて、なえを手のひらにさかさのせてから、ゆっくり取り出します。
- (3) 土を見てみましょう。白い根がいっぱい広がっているね。
- (4) 土がついたままで植えます。植えた後になえの土がもり上がらないようにしましょう。
- (5) 水をたっぷりかけましょう。

なえを指の間にはさむようにしてのせましょう。



### 4 からだの観察のポイント（その2）

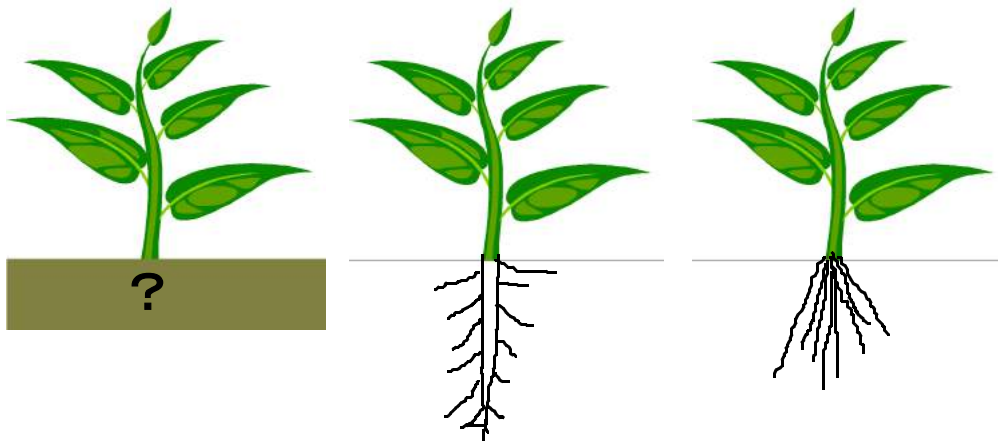
#### 【観察②】植物のからだのつくりを調べよう

地上に現れている部分（葉・茎）については見た目でも理解しているであろう。ここでは、普段は目に見えない根についての理解を図る。最初に土の中の根の様子を想像させ、図を描かせる。

発問例と予想される児童の反応例（※は留意点）

○土の中の様子はどうなっているのかな？図を描いてみよう。

（予想される児童の図）



○実際にホウセンカの根を観察してみよう。気づいたことはないかな？（色，長さ，形など）  
※ホウセンカの苗についている土を水でそっと洗い落として，根の様子を観察する。

・いくつも分かれているね。  
・こまかい毛がいっぱいあるよ。

・白いだね。  
・すごく長いね。

○ヒマワリやワタ，ピーマンと比べて同じところ，ちがうところはないかな？

・〇〇のほうがもじゃもじゃだよ。  
・〇〇は太いよ。

・みんないくつも分かれているね。  
・みんな細長いね。

5 いろいろな植物のからだのつくりを調べよう

「植物のからだは，どんな部分からできているのだろうか」と投げ掛け，前単元で学習した昆虫の体が頭，胸，腹の3つに分けられるのと同様に，植物も3つの部分から成り立っているという観点から話し合わせると面白い。

発問例

○土をそっとあらって，葉，くき，根のようすをかんさつしよう。

○こん虫のからだみたいに植物のからだも3つの部分からできています。どんな部分からできているのだろう。

○葉，くき，根それぞれについてかんさつし，調べたことをまとめましょう。

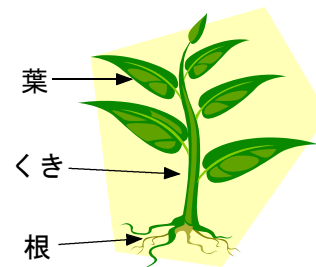
- ・葉は，どこについているか。
- ・くきは，どの部分か。
- ・根は，どのように分かれているか。

※ホウセンカの線画のワークシートを教師用指導書資料編などから準備しておき，部分ごとに色分けさせるとよい。

記録カード

ホウセンカのからだをしらべよう

6月14日



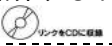

-----  
-----  
-----

# 4 こん虫を調べよう

(平成 23 年度版)  
東京書籍 3 年 6 月中旬～7 月上旬 7 (8) 時間

【単元目標】野外にいる昆虫に興味をもち、いろいろな昆虫のからだのつくりを調べるとともに、幼虫を飼育して、先に学習したチョウの育ち方と比較し、昆虫には、幼虫から蛹を経ないで成虫になるものがあることをとらえることができるようにする。また、昆虫をはじめとした身近な動物はどんなところをすみかにしているかを調べて、食べ物やかくれ場所とのかかわりを考え、昆虫などの動物は、その周辺の環境とかかわ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。

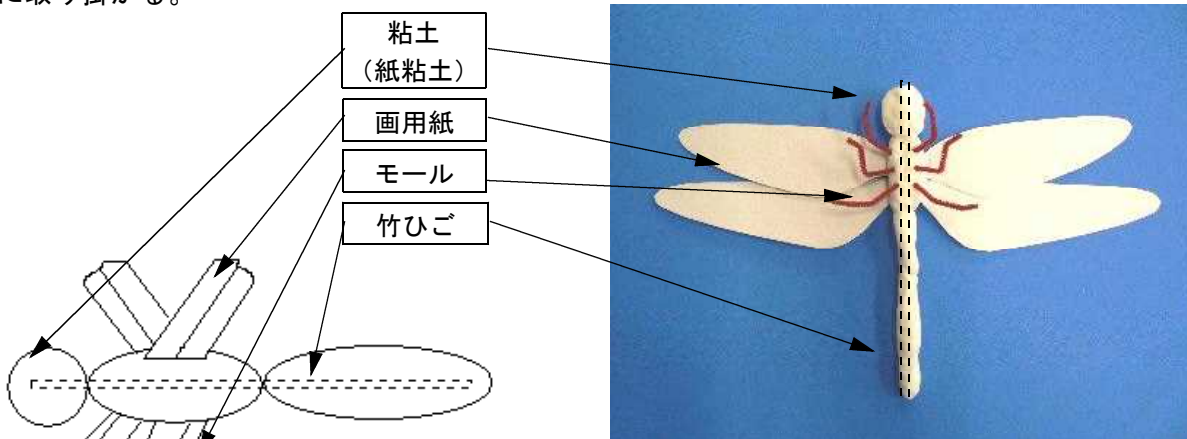
## 学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第1次 こん虫のなかまをさがそう	1 (2) 時間	
・いろいろな昆虫のからだのつくりを調べて、チョウのからだのつくりと比べ、昆虫のからだのつくりをまとめる。【観察①】	1 (2)	1 導入について
第3次 トンボやバッタを育てよう	2 (2) 時間	
・トンボやバッタの幼虫を飼って、成虫になるまで育て、チョウの育ち方と比べる。	1	【参考】昆虫の生育環境、飼育方法を紹介するホームページ 
・不完全変態の昆虫の育ち方をチョウ（完全変態）の育ち方と比較して、昆虫の育ち方をまとめる。（適期に扱う。）	1	
第3次 こん虫のすみかを調べよう	4 (4) 時間	
・どんなところにどんな昆虫がいるかを話し合い、実際に校庭や野原などで昆虫をさがして、それらの食べ物とすみかを調べる。【観察②】	2	2 「こん虫はどんな所にいるでしょうか」
・昆虫の食べ物とすみかについて発表する。また、昆虫以外の動物とまわりの環境とのかかわりについて、実際に観察したり、資料などで調べたりする。 ・昆虫などの動物とまわりの環境とのかかわりをまとめる。 ・昆虫について学習したことをまとめる。	2	3 こん虫の食べ物やすみかについて考えよう 【参考】昆虫の生育環境、飼育方法を紹介するホームページ 

## 1 導入について

### ○こん虫もけいをつくろう

昆虫の体のつくりを確認する活動として、昆虫の模型を作成する方法がある。昆虫の体は、頭、胸、腹の三つに分かれていること、6本の足や4枚のはねは胸に付いていることを確認してから、作成に取り掛かる。



※頭、胸、腹で異なる色の粘土を用いると、視覚的にも体のつくりをとらえやすい。



この時期に見られる主な昆虫（①は主に見られる場所，②は成虫の食べ物，③は幼虫の食べ物）



モンシロチョウ（完全変態の昆虫）

- ①校庭（花壇），キャベツ畑やアブラナ畑など
- ②いろいろな花のみつ
- ③キャベツやアブラナなどの葉



アゲハ（完全変態の昆虫）

- ①校庭（花壇），野原，都会の真ん中でも見ることができる
- ②いろいろな花のみつ
- ③サンショウやミカンなどの柑橘系やセリの葉



ベニシジミ（完全変態の昆虫）

- ①校庭（花壇），野原，畑の周辺など開けた明るい場所
- ②いろいろな花のみつ
- ③スイバ，ギシギシなどの葉



ミツバチ（完全変態の昆虫）

- ①校庭（花壇），野原
- ②女王バチはローヤルゼリー，ハタラクチバチはいろいろな花のみつ
- ③女王バチはローヤルゼリー，ハタラクチバチは最初はローヤルゼリーで途中から花粉とはちみつのだんご

※ローヤルゼリーとはハタラクチバチが集めた花粉を体内で分解し生成したもの。栄養素を多く含んだ特別食。



ハナアブ（完全変態の昆虫）

- ①校庭（花壇），野原，水辺，都会の真ん中でも見ることができる
- ②いろいろな花のみつ
- ③下水など汚水中の腐った物



ショウリョウバッタの幼虫（不完全変態の昆虫）

- ①校庭（芝生），野原
- ②イネ科の植物
- ③成虫と同様



トノサマバッタの幼虫（不完全変態の昆虫）

- ①校庭（芝生），野原
- ②イネ科の植物
- ③成虫と同様

「完全変態」とは  
卵→幼虫→さなぎ→成虫の順に育つもの。チョウ，カブトムシなど。

「不完全変態」とは  
卵→幼虫→成虫の順に育つもの。さなぎの過程がない。（例）トンボ，バッタなど。





エンマコオロギの幼虫（不完全変態の昆虫）

- ①校庭（芝生），野原や畑，道ばた，人家の周辺
- ②植物や小動物の死骸
- ③成虫と同様



クロオオアリ（完全変態の昆虫）

- ①校庭，野原など開けた場所
- ②死んだ虫やアブラムシのみつ
- ③女王アリからもらう栄養分



シオカラトンボ（不完全変態の昆虫）

- ①山地から住宅地に至るまでの，池，湿地，水田，水たまりなどの水辺
- ②カやハエなどの小さな虫
- ③水田，池沼などにいるアカボウフラ（アカムシ）やイトミミズ



カブトムシ（完全変態の昆虫）

- ①林や森
- ②クヌギやコナラなどの樹液
- ③腐葉土



ノコギリクワガタ（完全変態の昆虫）

- ①林や森
- ②クヌギやコナラなどの樹液
- ③クヌギやコナラなどの枯れ葉



アブラゼミ（不完全変態の昆虫）

- ①校庭（樹木），林や森
- ②樹液
- ③木の根の汁



ゴマダラカミキリ（完全変態の昆虫）

- ①校庭（樹木），林や森
- ②クワ，ヤナギ，ポプラ，イチジク，クヌギ，コナラなどの樹皮や葉，樹液
- ③クワ，ヤナギ，ポプラ，イチジク，クヌギなどの木

## 2 「こん虫はどんな所にいるでしょうか」

この時期になると、校庭や野原でいろいろな生き物が見られるようになり、昆虫の仲間も増えてくる。「このごろの校庭や野原には、どんなこん虫が見られるでしょうか」と問い掛け、この時期に見られる昆虫について話し合い、昆虫を探す活動への意欲をもたせる。

発問例と予想される児童の反応例

○このごろの校庭や野原には、どんなこん虫が見られるでしょうか。

○どんな所に、どんなこん虫がいましたか。

校庭の花だんには  
・モンシロチョウ  
・ミツバチ  
・ハナアブです。

校庭の池の近くには  
・トンボ（ヤゴ）  
・アリ  
・クモです。

野原には  
・アゲハチョウ  
・バッタ  
・ダンゴムシです。

うら山には  
・カブトムシ  
・クワガタ  
・カミキリです。

○こん虫はどんな所にいるかさがしに行きましょう。

## 3 こん虫の食べ物やすみかについて考えよう

昆虫の食べ物とすみかとの関係についての学習では、「こん虫はどんなものを食べるのだろうか」と問い掛ける。昆虫の食べ物について図鑑やインターネットで調べた後、すみかとの関係について話し合わせ、調べたことを学級全体で共有できるようにする。調べる昆虫は、前時の野外活動で見付けた昆虫や教科書に掲載されている昆虫の中から一人2～3種類を選ぶ。

発問例と予想される児童の反応例

○こん虫はどんなものを食べますか。

モンシロチョウは  
いろいろな花の  
みつをすう。

トノサマバッタは  
草を食べる。

セミは木のしるを  
すう。

アゲハは花のみつ  
をすう。

○（野外活動を振り返って）こん虫は、どんな所にいましたか。

モンシロチョウは花  
だんやキャベツ畑に  
いた。

トノサマバッタは  
草むらにいた。

セミは木にいた。

アゲハは花だんや  
サンショウの木の  
そばにいた。

○こん虫はどんな所をすみかにしていますか。

食べ物のある所。

たまごをうむ所。

○こん虫のすみかは、てきからかくれられる所になっていますか。

なかなか見つけれないから、  
かくれ場所になっていると思う。

バッタやセミの体の色は、草や  
木と同じような色をしている。

まとめ方の例

こん虫には、植物を食べ物にしたり、すみかにしたりしているものがある。

【参考】昆虫の生育環境，飼育方法を紹介するホームページ

・昆虫エクスプローラ

http://www.insects.jp/



様々な昆虫の生育環境を調べるときに便利である。

・石川県ふれあい昆虫館

http://www.furekon.jp/



「主な昆虫の飼育マニュアル」  
カブトムシ，アゲハチョウ，クワガタ，ヤゴ，コオロギ，テントウムシ，バッタ，カマキリ，モンシロチョウ，スズムシなど昆虫の飼育方法について詳しく紹介している。

# ○花がさいたよ 植物を育てよう3

(平成 23 年度版)

東京書籍 3 年 7 月中旬 2 (2) 時間

【単元の目標】育てている植物のようすに興味をもち、育てているようすや花を観察して、植物の成長には、茎がのびて葉がしげり、やがて花がさくという一定の順序があることをとらえることができるようにする。また、つぼみから花への変化を調べる活動を通して、花から実への変化を推論す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 花がさいたよ	2 (2) 時間	
・育ててきた植物の花がさいたようすを観察して、記録カードに記録する。 【観察①】	2	1 導入について 2 花をくらべよう 3 ホウセンカについて

### 1 導入について

1 学期の記録を基に、「育ててきた植物の花がさいたよ」と投げ掛け、観察への意欲をもたせる。また、花のまわりにはミツバチなど他の動物がいる様子も観察させたい。全体の様子を観察して、気付いたことを話し合うようにする。

#### 気付いたことの例

・葉がたくさんしげっているよ。  
・くきがずいぶん太くなったね。  
・せたけもずっと高くなったよ。

・まわりにはミツバチがいるね。  
・毛虫もいるよ。

### 2 花をくらべよう

ホウセンカ、ヒマワリ、ワタ、ピーマンの花を比べる。

発問例と予想される児童の反応例

○ホウセンカ、ヒマワリ、ワタ、ピーマンの花をくらべると、同じところはどこかな？違うところはどこかな？

・ワタとピーマンの花は白いね。  
・花の中には何かあるよ。

・大きさや色がたがうね。  
・花びらの数もちがうよ。  
・ヒマワリの花はてっぺんに一つだけだね。

※花の色、形、大きさ、花びらの数などに着目させる。また、花の中（おしべやめしべ）の様子も観察させる。

○花の中はどうなっているかな？

・ヒマワリはたねができるんだね。  
・ワタの花にはわたができるの？  
・ピーマンの花には小さいピーマンができはじめているよ。



## 花や実の特徴

### ハウセンカの花や実の特徴

- ・葉の根元につぼみができ、つぼみの下には、距（きょ）と呼ばれるとがった部分がある。
- ・3枚の花びらと3枚のがく（2枚は小さく、1枚は大きな距がつく）がある。
- ・花びらの左右の2枚は対称形である。
- ・受粉すると花が落ち、先がとがった楕円形の実ができる。
- ・広く分散するように、実は熟すとはじけて、種を遠くに飛ばす。

### ヒマワリの花や実の特徴

- ・ヒマワリの名前の由来は、太陽の動きにつれて、その方向を追うように花が回るといわれたこと。ただし、この動きは生長が盛んな若い時期だけである。若いヒマワリの茎の上部の葉は朝には東を向いていたのが夕方には西を向く。そして、日没後に起きあがり、夜明け前にはふたたび東を向く。ヒマワリが完全に開いた花は基本的に東を向いたままほとんど動かない。これはヒマワリの茎頂に一つだけ花をつける品種が遮るものがない日光を受けた場合のことであり、多数の花をつけるものや日光を遮るものがある場所では必ずしもこうはならない。
- ・一般にヒマワリの花と呼ばれる部分は正しくは頭状花と呼ばれる花が集まったもの（花序）で、キク科の特徴である。
- ・外輪に黄色い花びらをつけた花を舌状花、内側の花びらがないヒマワリの花を筒状花と区別して呼ぶ場合がある。
- ・種は長楕円形で、種皮色は、油料用品種が黒色であり、食用や観賞用品種には長軸方向に黒と白の縞模様がある。煎って食用とすることができる。また、ペット（ハムスターなど）の餌に利用される。

### ワタの花や実の特徴

- ・アジア綿の花は、真中がえんじ色で全体に黄色い。アブランド綿の花はクリーム色で一重で、枯れかかるとピンク色に変わる。
- ・花が終るとビー玉くらいの小さな緑色の実、コットン・ボールができる。
- ・花が咲いてから約30～50日で成長が止まって乾燥してはじけ、中から白いわたがでてくる。（9～11月）
- ・ワタが広がったら収穫する。実がはじけてすぐに収穫すると湿っている場合があるので天日干しするとよい。

### ピーマンの花や実の特徴

- ・合弁花で、6列～8列に分かれた白い花卉である。
- ・カラーピーマンも未熟果では緑色などであるが、成熟すると赤色、橙色、黄色などに変化する。

### （参考）ヒャクニチソウの花や実の特徴

- ・茎の先端につぼみができ、茎はそれ以上のびなくなる。
- ・花は一重ざき、開花中には、チョウやハチがよく訪れる。
- ・受粉すると実が成熟するにつれ、茎や花びらがかれ始める。
- ・熟した実は自然に落ちる。実の中には黒く熟した種が入っている。



ハウセンカ



ヒマワリ



ヒャクニチソウ

### 3 ホウセンカについて

つぼみから花へ、花から実へと連続した変化を意識させたい。この時期のホウセンカには、1つの株で、つぼみ、花、実のすべてが観察できるものもある。つぼみや花に着目させながら観察していくことによって、その後の変化をとらえさせるようにする。花やつぼみの色や形、花がついている茎の場所、実のでき方などを調べて記録する。

花の咲いた後の変化を予想するとともに、継続して観察するために、花の一つにモールなどをしばって印をつけ、実が熟していく様子を調べる。ここでは、花のどの部分が実になるかなどの詳しい観察ではなく、おおまかな変化としてとらえさせる。

#### 発問例と予想される児童の反応例（※は留意点）

○どんな色や形の花がさいているでしょう。

○くきのどこに花をつけているでしょう。

- ・はっぱの近くにあるよ。
- ・同じところからたくさんさいているね。
- ・赤くて、花びらがひらひら重なっているよ。



ホウセンカ

○花がさく前のようすはどうなっているでしょう。

- ・花びらが開いていないよ。
- ・上の方につぼみがあるよ。

～実ができているものがあつたら～

○花がさいた後のようすはどうなっているでしょう。

- ・花びらがおちているよ。
- ・花がしおれているね。

- ・みどりのふくろが見えるよ。
- ・みどりのふくろがたれ下がっているよ。

○実はもうできているかな。

- ・みどりのふくろの中にあるよ。
- ・下の方にあるよ。



# ○実がたくさんできたよ 植物を育てよう4

(平成 23 年度版)

東京書籍 3年 9月上旬～9月中旬 3 (3) 時間

【単元の目標】ホウセンカやヒマワリ、ワタ、ピーマンの成長のようすに興味をもち、全体のようすや実を観察したうえで、たねまきから結実までの観察記録を整理して、主な成長の変化のようすについてまとめ、植物の成長には一定の順序があ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 育ち方を調べよう	3 (3) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>育ててきた植物の花がさいた後のようすを観察して、記録カードに記録する。 【観察①】</li> <li>これまでの観察記録をもとに、植物の成長のようすをまとめる。</li> </ul>	2	1 導入について
<ul style="list-style-type: none"> <li>植物の成長のようすについて、わかったことや考えたことを発表する。</li> <li>植物の育ち方とからだのつくりについてまとめる。</li> </ul>	1	2 育ち方をまとめる 【参考】ホウセンカの種とり

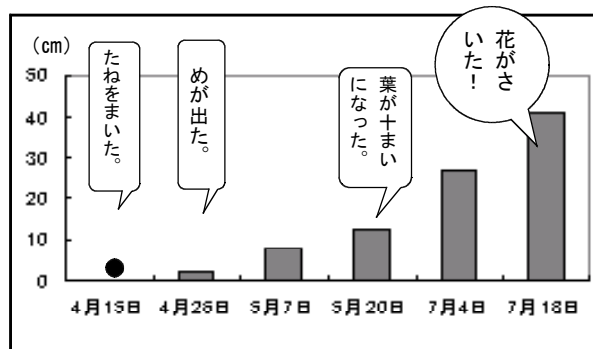
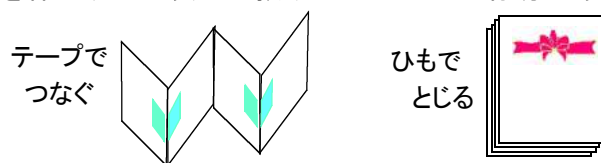
### 1 導入について

「夏休みが明けて、育てていた植物はどうなったでしょう」と問い掛け、観察への意欲をもたせる。夏休み前のつぼみにモールなどで印を付けていたら、その変化の様子を持続して観察できる。ホウセンカについてはこの時期に、つぼみ、花、実がすべて観察できるであろう。

### 2 育ち方をまとめる

4月の「植物をそだてよう」での学習計画を基に、これまで記録してきたカードをセロハンテープでつないだり、ひもでとじたりして一冊にまとめる。

右のように、それぞれの時期ごとの植物の背の高さを棒グラフに表して振り返らせるのも有効である。



たった一つの小さな種から大きな植物のからだができ、花を咲かせ、次の代の小さな種をたくさんつくることにふれ、生命の不思議さ、すごさに気付かせたいところである。

### 【参考】ホウセンカの種とり

ホウセンカの種は飛び散るので、花が咲き終わったら根元の地面にビニルシートを敷いておくとよい。採取した種を観察させるとき、種まきをしたときの残りの種と比較させ、形や大きさが同じであること、一つのたねからたくさんの種ができたことに気付かせたい。

また、指で触るとパチンと種がはじけ飛ぶ様子を観察させながら、種が広く分散するための工夫であることを合わせて理解させたい。

## 5 太陽とかげの動きを調べよう

(平成 23 年度版)

東京書籍 3 年 9 月中旬～10 月上旬 6 (7) 時間

【単元の見積】 かげふみ遊びやかげ調べなどを通して、太陽とかげとの関係に興味をもち、太陽の向きとかげの向きや、太陽やかげの向きを時刻を変えて比較しながら調べ、かげの向きは太陽の動きによって変わることや 1 日の太陽の動きなど、太陽とかげとの関係についての考えをもつ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 かげはどこにできるのかな	2 (2) 時間	
・ かげふみ遊びなどを通して、かげの向きについて関心をもち、かげの向きについて話し合う。	1	1 導入について
・ いろいろな場所でかげを探したり、太陽の向きとかげの向きを調べたりして、見つけたかげの向きと太陽の向きとの関係を調べる。	1	
第 2 次 太陽の動きを調べよう	4 (5) 時間	
・ 時刻によるかげの向きのちがいとかげの向きが変わる理由について話し合う。 ・ 太陽は、いつも動いているか、遮光プレートで調べる。 【観察①】	1 (2)	2 太陽の向きとかげの向きを関連付けよう
・ かげの向きの変化と太陽の動きとの関係についてまとめる。 ・ 1 日の間の太陽の動きについて話し合い、太陽とかげの動き方を 1 日に 3 回ぐらい調べる。 【観察②】	2	3 (1) 影の向き, (2) 太陽の動きを調べる教具の工夫
・ 1 日の太陽とかげの動き方についてまとめる。	1	

### 1 導入について

#### ○かげふみあそびをしよう

影について調べる学習の導入では、児童の身近な遊びであるかげふみ遊びを取り入れる。遊びの中で「かげをふまれないようにするには、どうしたらよいだろう」と働き掛け、

- ・ 自分が走れば影もいっしょについてくること
- ・ 建物や樹木などの影に入ると自分の影とは区別がつかなくなること
- ・ 影を背にして（太陽の方を向きながら）逃げるとふまれにくいこと

などに気付かせる。

#### 発問例と予想される児童の反応例

※かげふみあそびのあと、校庭でそのまま展開する。

○かげができた向きはどちらでしたか？

※かげの向きを指差させ、全員で向きを確認する。

○かげの向きは全員同じでしたか？

同じだったよ。

○太陽の向きを右手で、かげの向きを左手で指してみましょう。太陽の向きとかげの向きはどんなかんけいにあるかな？

反対の向きにあるよ。

～理解させたいこと～

- 太陽が出ているときに影が出ること
- 日光をさえぎるものがあると影ができること
- 影は太陽の反対側にできること
- 影は全て同じ向きにできること
- 体の向きをかえても、影の方向は変わらないこと

## 2 太陽の向きとかげの向きを関連付けよう

太陽の向きからかげの向きを推測したり、逆にかげの向きから太陽の向きを推測したりさせる。  
発問例と予想される児童の反応例

○教室から見える木のかげの向きを考え、かげの絵を書いてみよう。

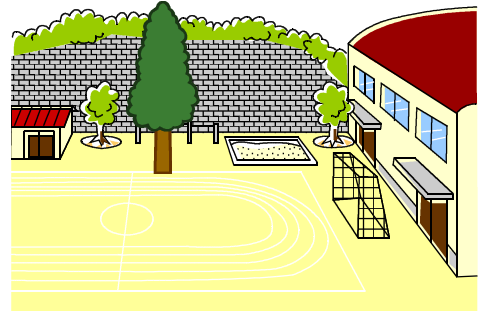
- ・朝の会するときのかげの向き
- ・お昼するときのかげの向き
- ・帰りの会するときのかげの向き

それぞれどうなっているかな？それはどうしてかな？

朝は太陽が向こうにあるから、  
かげはこっちに出るよ。

○かげはどっちからどっちに動いているのかな？  
太陽はどっちからどっちに動いているのかな？

- ・かげは校庭の右から左に動いているよ。
- ・だから、太陽は左から右に動くよ。



※方位に関しては実験②で扱う。ここでは太陽が少しずつ動いていること、それに伴ってかげの位置が変わることを理解させる。

→観察①で確かめてみよう

## 3 (1)影の向き、(2)太陽の動きを調べる教具の工夫

【観察②】太陽とかげの動き方を調べよう

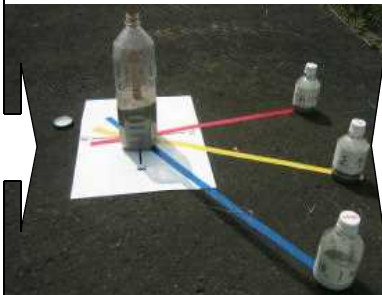
下のような教具を工夫すれば、グループや児童一人一人に実験に取り組ませることができる。

(1) 影の向きを調べる教具



ペットボトルに半分ほど砂を入れ、棒を差し込む。

(2) 太陽の動きを調べる教具

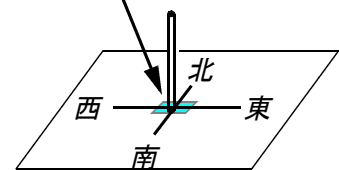


方位を書いた紙と方位磁針

時刻を書いたペットボトル

太陽と影の向きに1時間ごと色を変えたビニールテープをはる。

方位を書いた厚紙に10cmほどのストローを両面テープで固定する。



風に飛ばされないようバインダーなどにはさんで実験するとよい。

まとめ方の例

- ・かげは太陽の反対がわにできる。かげのできる方向は、太陽の動きによってかわる。
- ・かげの反対がわが太陽なので、太陽は東から出て、南に動くことがわかる。



## 6 太陽の光を調べよう

(平成 23 年度版)

東京書籍 3 年 10 月中旬～11 月上旬 8 (9) 時間

【単元の目標】日光のあたかさや進み方に興味をもち、日光が当たっている地面と当たっていない地面を比較しながら調べたり、日光の進み方や、光を集めたときの明るさや温度を比較しながら調べたりして、日光の性質についての考えをもつ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 日なたと日かげをくらべよう	3 (3) 時間	
・地面に手を当てるなどして、日なたと日かげの地面のあたかさを調べたり、日なたと日かげの違いについて話し合ったりする。	1	1 導入について
・温度計の使い方を知り、日なたと日かげの地面の温度をはかって、記録し、結果をグラフに整理する。 ・日なたと日かげの地面の温度の違いをまとめる。 【観察①】	2	2 地面の温度を調べる 教具の工夫
第 2 次 日かげに日光を当てよう	3 (3) 時間	
・鏡を使って日光をはね返し、日かげに当ててはね返した日光の進み方や日光を重ねて当てたときの明るさを調べる。	1	3 光のまと当て遊びをしよう
・はね返した日光の進み方や、日光を重ねて当てたところの明るさについてまとめる。  実験の動画	2	4 はね返した日光の進み方を調べよう 5 日光を重ねたときのあたかさを温度計で調べよう 【参考 1】ソーラークッカーを作ろう!
・日光が当たったところの明るさや温度について調べ、まとめる。 【実験①】		
第 3 次 虫めがねで日光を集めよう	2 (3) 時間	
・虫めがねを使って日光を集め、紙がこげるか調べる。 【実験②】	1 (2)	
・日光を集めたところは、明るく、あたかくなることをまとめる。 ・日光が地面をあたためたり、はね返したり集めたりした日光は、物をあたためることをまとめる。	1	【参考 2】光の迷路ボックス  リンクをCDに収録

### 1 導入について

○日なたと日かげをたんけんしよう

「日なたと日かげたんけんをしよう」と働き掛け、日なたのプールサイドで足の裏が熱かったことや、木陰（日陰）に入って涼しかったことなど生活経験を想起させるとともに、日なたと日陰について比べてみようとする児童の意欲をまず高めたい。実際の活動では、さわった感じ、見た感じなど、色々な感覚を十分に活用してその違いをとらえさせることを重視したい。

#### 気付いたことの例

- ・日かげの方がずいずい。
- ・日かげのかべはひんやりするけど、日なたのかべはあたたかい。
- ・日かげには、コケみたいなものが生えているよ。
- ・日なたの土はあたたかいけれど、日かげの土はつめたい、さかいめは半分のあたたかさみたいだ。

これから学習すること

日なたと日かげの地面では、どれだけあたたかさがちがうのだろう？

次のような方法で、日なたと日陰の暖かさの違いを比べることも有効である。



日なた  
日陰

日なたと日陰に、砂や水を入れた水槽やレンガ・ブロックなどを置く。

アスファルトに水をまく。

## 2 地面の温度を調べる教具の工夫

日なたの地面の温度を測る場合、教科書では温度計におおいをしているが、右のような教具を工夫すれば、より安全に測ることができる。

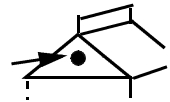
まとめ方の例

日光によってあたためられるから、日かげよりも日なたの地面の温度が高い。

日なたの時は直接日光が当たらないようにふたをして使う。



牛乳パックを上のように切り開き、棒温度計を差し込む穴を開ける。



## 3 光のまと当て遊びをしよう

「かがみを使って、日かげの所にあるまとに日光を当ててみよう」と働き掛け、光の的当て遊びをする。この活動を通して鏡の操作技術を身に付けるとともに、はね返した日光の進み方や明るさや暖かさについて気が付いたことを発表させ、これからの学習の見通しをもたせる。

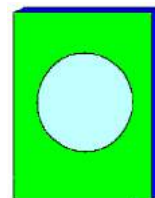
予想される児童の反応例

- ・かがみを使うと日光をはね返すことができる。
- ・はね返した日光が当たった所は明るくなった。
- ・かがみを右に向けたらのはね返した日光も右に動いた。
- ・はね返した日光の形は、かがみにはった紙の形と同じだ。
- ・二つのはね返した日光を合わせると明るくなった。
- ・光の当たったところをさわってみたらあたたかかった。

これから学習すること

- ・かがみではね返した日光は、どう進んでいるのだろうか
- ・かがみではね返した日光が当たったところのあたたかさは、どうなっているのだろうか

数人で同時に一つの壁（的）に日光をはね返すと、どれが自分のはね返した日光か分からなくなることがある。そこで、右図のように自分のはね返した日光を区別できるように、鏡のガラス面に、○や△などの形を切り抜いた紙をはる。



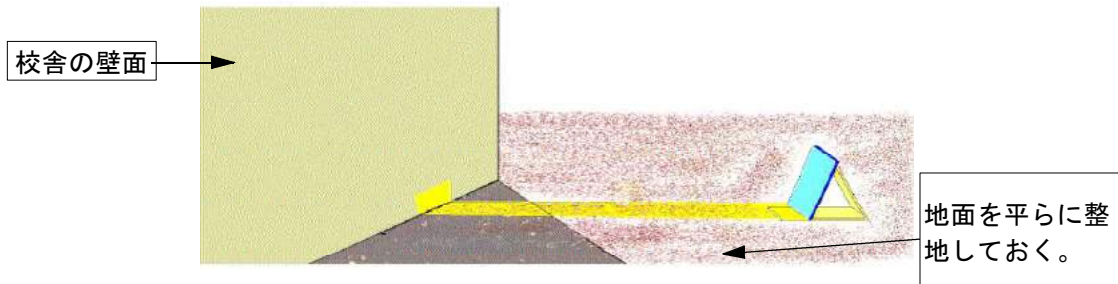
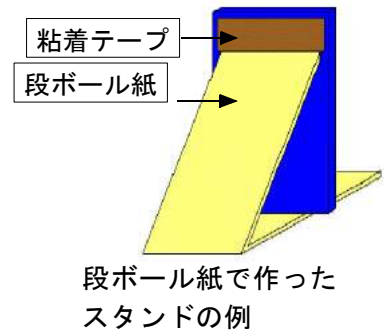
○の形を切り抜いた紙をはった鏡の例



#### 4 はね返した日光の進み方を調べよう

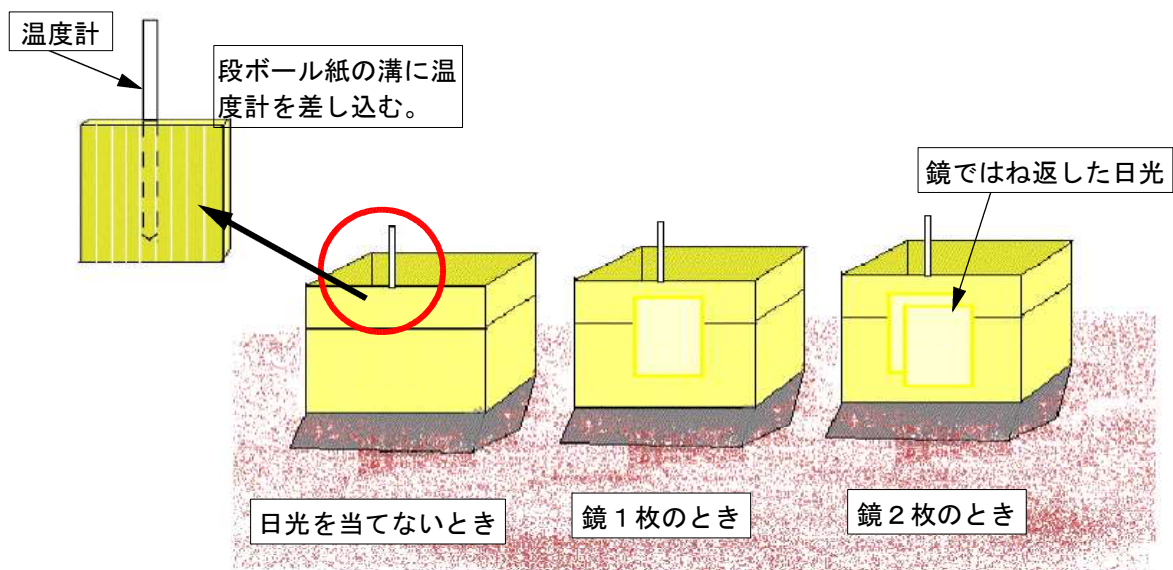
鏡ではね返した日光の進み方を調べる実験では、右図のように鏡の裏に段ボール紙をスタンドのように付けると傾きを自由に変えたり、固定したりすることができる。

また教科書では、はね返した日光を小黑板に当てて観察しているが、下図のように校舎の日陰部分や段ボール箱などを用いると手軽にできる。地面のでこぼこをなくし平らに整地してから実験を行うと、はね返した日光が直進している様子をとらえることができる。



#### 5 日光を重ねたときのあたたかさを温度計で調べよう

鏡ではね返した日光を重ねたときの暖かさを調べる場合は、手で感じる活動の他に温度計を使って調べる方法もある。下図のように温度計を固定するときは、段ボール箱を利用する。



鏡ではね返した日光を重ねたときの暖かさ調べの例

この実験を行う際には、次の点に気を付けて行う。

- ・晴天の日に実施する。
- ・鏡は段ボール箱からできるだけ近くに置き、地面に固定する。
- ・直射日光による温度上昇を避けるため、温度計は段ボール箱の日陰側に差し込む。
- ・鏡ではね返した日光は温度計の液だめに当てる。
- ・熱が奪われるのを防ぐため、風が吹く日は避ける。
- ・はね返した日光を手当てて暖かさの違いにも気付かせる。



まとめ方の例

かがみの数	なし	1まい	2まい
明るさ	ふつう	明るい	1まいより明るい
手に当てた感想	あたたかい	なしよりあたたかい	1まいよりあたたかい
温度	23℃	25℃	26℃

かがみではね返した日光を重ねるほど、日光が当たった所は明るくあたたかくなる。

【参考1】ソーラークッカーを作ろう！・・・A4用紙の段ボール箱2つでらくらく作成！

(準備物)

- ・A4用紙の段ボール
- ・アルミホイル
- ・アルミテープ
- ・ガムテープ
- ・大ペットボトル
- ・空き缶
- ・油性マジック黒
- ・温度計
- ・ゴム栓
- ・カッター
- ・缶切り

- ①A4用紙が入っていた段ボール箱がちょうど使える。それを2つ用意し、パネルになる部分と底になる部分をつくるために、図のように切る。
- ②パネルはなるべく曲面になるように最初に軽く巻いて型を付けておく。アルミホイルをなるべくしわにならないように貼り付ける。つなぎ目はアルミテープを使うとよい。
- ③底の必要部分にアルミホイルを貼る。図のように下10cmのところを折り曲げ、図のような位置2カ所にパネルの下先が差し込めるように切り口を入れる。
- ④パネル下先を底の切り口に差し込み、クリップでとめる。背面はガムテープでくっつける。

①展開して点線に沿って切る

②パネルの作成

③底の作成

④組み立て

上写真のように全面にアルミホイルを貼る。

下から約10cmのところを折り曲げられるように線を引く。

パネルの下先がくい込むように斜めに切り口を入れる。

底の10cmは上側に折り曲げ、切り口にパネルの下先を差し入れて、クリップでとめて固定する。

背面はガムテープで固定する。

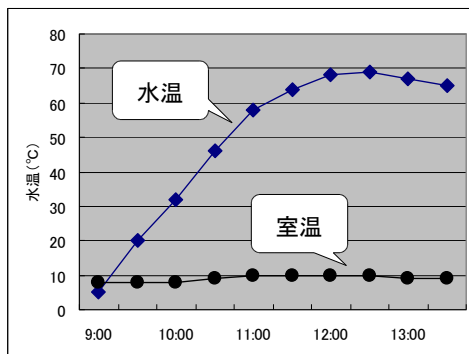
### ～実験の様子～

1月14日に室内で実験した。12:00までは快晴で日射量は十分。空き缶内の水温は最高69℃まで上がった！

黒く塗った500mlの空き缶。ペットボトルの下を切り、ゴム栓に温度計を装着しておおいかぶせる。



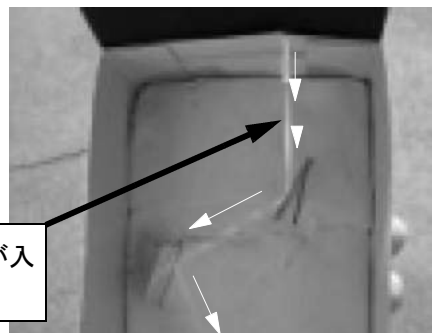
室内の窓際で実験した



### 【参考2】光の迷路ボックス

#### ・作り方と実践上の留意点

- ① ティッシュペーパーの空き箱の取り出し口側にある紙を切り、縦に1本（幅2mm程度）スリットを入れる。
- ② 黒ラシャ紙をスリットを入れた面にはり、底に粘土を平らに敷き詰める（厚さ4～5mm）。
- ③ 塩ビミラーを粘土に立てて、スリットから入る光を2回、3回と反射させる。
- ④ 2～3回反射させた光のすじを、スリットを入れた面とは反対側の面の穴まで届いたらゴールとする（ほとんどのティッシュペーパーの箱には、使用後指を入れて折ってたたみやすいようにミシン目が入っている。そのミシン目を指で押して穴を開けたところをゴールとする）。



スリットから光のすじが入り、鏡に反射している

「光の迷路ボックス」では、スリットから入ってくる光のすじをどのように塩ビミラーで反射させればよいか思考しながら活動ができると考える。塩ビミラーの微妙な角度の違いで入射角と反射角が変化することから、どこに塩ビミラーを置けば光のすじを反射させながらジグザグに進めることができるかを思考しながら活動させる。また「光の迷路ボックス」の傾きにより光のすじが短くなったり長くなったりすることは、前時で学習した内容を想起させながら進めさせる。底に粘土を敷き詰めたことにより、何回でも塩ビミラーの角度や向きを調整することができる。

「光の迷路ボックス」の特色は、光のすじが反射して進んでいく全体像をとらえさせることができることである。この「光の迷路ボックス」の活動をもとに次時には1人1枚ずつ平面鏡を持たせた光の反射リレー実験を行うことで、より実感を伴った理解に高めさせたい。

宮城県教育研修センター 平成17年度長期研修員C佐藤博樹 研究報告書

「児童の知的好奇心を高め、実感を伴う理解を図る指導の一試み」より

<http://www.edu-c.pref.miyagi.jp/longres/data/H17C05HS.pdf>



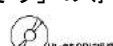
# 7 風やゴムで動かそう

(平成 23 年度版)

東京書籍 3 年 11 月上旬～11 月下旬 9 (10) 時間

【単元の目標】生活科などでの体験をもとに、風やゴムの力について、力の強さと物の動き方との関係に興味をもち、実験を通して、風の強さやゴムの引き方を変えたときの物の動くようすを比較し、風やゴムの物を動かすはたらきについての考えをもつ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 風で動かそう	4 (5) 時間	
・ 風の力でおもちゃを動かしたり、ビニル袋などで風の力を感じたりなどして、風の力を体感する。	1	1 「風で動かそう」の導入について 
・ 風で動く車をつくり、うちわであおいだり、送風機の風を当てたりして、車を動かす。 ・ 車に当てる風の強さを変えて、車の動き方の違いを調べる。 【実験①】	2	2 風で動く車の実験
・ ゴールインゲームを行い、風の強さの違いによる、物の動く速さ（動き）の違いについてまとめる。	1 (2)	
第 2 次 ゴムで動かそう	5 (5) 時間	
・ ゴムをのばしたり、ねじったりして、ゴムの力を体感する。 ・ ゴムで動く車をつくる。	2	3 「ゴムで動かそう」の導入について
・ ゴムをのばす長さの違いによる、車の動き方の違いを調べる。 【実験②】	1	4 ゴムで動く車の実験
・ ゴールインゲームを行い、ゴムをのばす長さの違いによる、物の動き方の違いについてまとめる。 ・ 風の力やゴムの力について学習したことをまとめる。	2	5 ゲームをしよう

### 1 「風で動かそう」の導入について

風の力を体感させるために、「この指止まる風車」を作る。指先に乗せて、風があるときは自分は動かずに、風がないときは自分が走って回すことができる。



この指止まる風車



(参考；宮城県教育研修センターホームページ 科学巡回訪問  
(<http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/junkaikyouzai/kazaguruma.pdf>)



### 2 風で動く車の実験

【実験①】風のはたらきを調べよう 実験のポイント

「実感を伴わせる」

最初はうちわで扇いで車を動かし、実感を伴わせる。

「科学的に捉える」

送風機を利用し、風の強さ（送風機の弱・中・強）と動く距離を関係を調べる。結果を数値化して表を用いて表し、客観性をもたせることで科学的に捉える。

(参考) 「遠くまで動かすためにはどうしたらよいか？」という発問に対して、「風を強くする」という発想のほかに、「帆を大きくする・風が多く当たるようにする」などの発想が出た場合は、次のような帆の工夫も考えられる。



### 3 「ゴムで動かそう」の導入について

事象提示例と予想される児童の反応例（※は留意点）

① テニスボール、鉄球が落下して床に跳ね返る様子を見せる。

② 発問「どうして、跳ね返り方が違うのかな？」

・ ゴムは跳ね返るよ      ・ 鉄は重いから跳ね返らない

③ 跳ね返る直前と、床に着いた瞬間と、跳ね返った直後の絵を描かせる。

④ 発問「テニスボールと鉄球が床に着いた瞬間はどう違うかな？」

・ テニスボールはへこむよ  
・ 鉄は形が変わらないよ

⑤ 床に着いた瞬間の形が、跳ね返った後にはもどることを確認し、もどる力がものを動かす力になることを説明する。

跳ね返る前      床に着いた瞬間変形する      もどる力が働き、跳ね返る

テニスボール      スーパーボール      鉄球

テニスボールの跳ね返り

### 4 ゴムで動く車の実験

【実験②】 ゴムのはたらきを調べよう 実験のポイント

① 「条件を制御する力」（5年生）につながる発想  
「遠くまで動かすためにどうしたらよいか？」という発問に対して、「ゴムの本数を増やす」などの発想が予想される。ぜひ、その発想をもとに実験を行いたい。ゴムの本数を増やした場合、ゴムを伸ばす長さは一定にして比較しなければならないことを説明する。

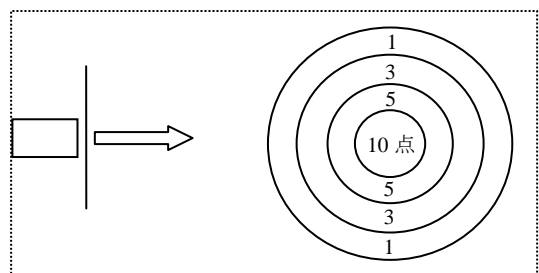
② スタートラインについて  
右図のように、スタートラインには、定規の先ではなく、車の前タイヤを合わせて出発させる。定規の先を合わせてしまうと、ゴムの伸びの違いによって、移動距離に誤差が生じ、正確に測れない。

### 5 ゲームをしよう

ゴールインゲーム+カーリング

〈ルール〉

- ① ゴムの本数やのばす長さは班ごと自由に考える
- ② 車の先端が位置しているところの得点が加算される
- ③ 合計得点の高い班が勝ち！





# 8 明かりをつけよう

(平成 23 年度版)

東京書籍 3 年 12 月上旬～12 月下旬 7 (8) 時間

【単元の目標】身のまわりの明かりに興味をもち、豆電球、乾電池、導線をどのようにつなぐと明かりがつくかを比較しながら調べ、回路（電気の通り道）ができると電気が流れ、明かりがつくことをとらえることができるようにする。次に、身のまわりのいろいろな材質の物を回路につないで明かりがつくかを比較しながら調べ、電気を通す物と通さない物を判別し、物には電気を通す物と通さない物があ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

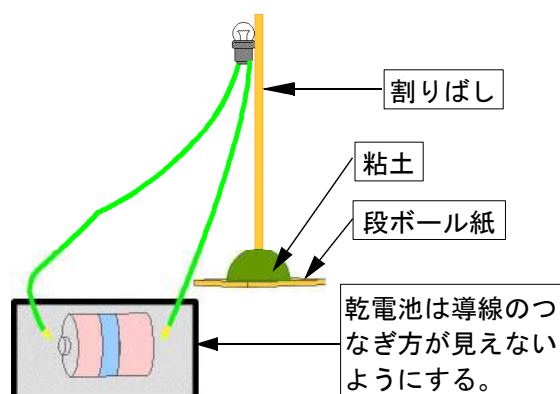
学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 豆電球の明かりをつけよう	3 (4) 時間	
・ 明かりが生活で使われていることを話し合い、豆電球に明かりがつくつなぎ方を調べる。 【実験①】	2	1 導入について「どのようにすると明かりがつくのかな」
・ 実験結果を発表し、豆電球の明かりがつくつなぎ方と、電気の通り道についてまとめる。 実験の動画	1 (2)	
第 2 次 電気を通す物をさがそう	4 (4) 時間	
・ 回路にいろいろな物をつないで、電気を通す物をさがす。 【実験②】 実験の動画	2	2 「電気を通すもの発見器」を作ろう
・ 金属は電気を通すことをまとめる。 ・ 豆電球の明かりがつく回路のつなぎ方と、電気を通す物について、わかったことをまとめる。	2	

### 1 導入について 「どのようにすると明かりがつくのかな」

右図のような「手作り電気スタンド」を提示し、明かりがつく現象を見せる。その後、電気スタンドには、乾電池、豆電球、ソケットが使われていることを説明し、「どのようにすると明かりがつくでしょうか」と問い掛け、ソケットについた豆電球と乾電池のつなぎ方を予想させる。

#### 予想される児童の反応例

- ・ かん電池にどう線をつなげば明かりがつくかもしれない。
- ・ かん電池の出っばりのある角と平らな面にどう線をつなぐとつくかもしれない。
- ・ かん電池の出っばりのある角と、かん電池の横につけるとつくかもしれない。

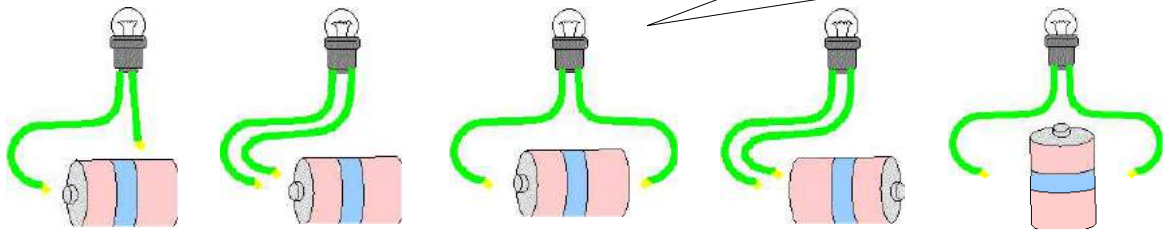


「手作り電気スタンド」の例



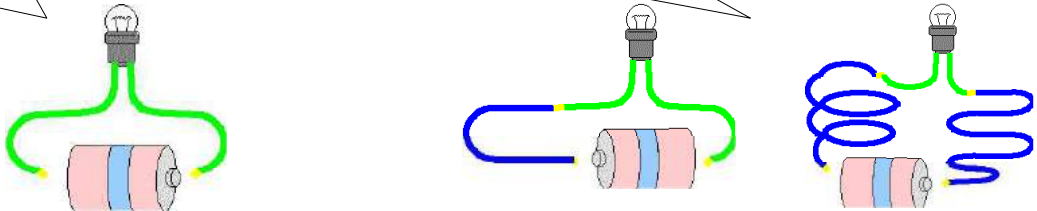
次に教科書p. 99のイラストや児童が考えたつなぎ方について正しいかどうか確かめる実験をさせる。

かん電池のどこにつないだら豆電球がつくでしょうか。



かん電池の向きをかえても豆電球はつくでしょうか。

どう線をつないでも豆電球はつくでしょうか。



実験後、豆電球の明かりをつけるには、どのようにつなげばいいのかまとめる。

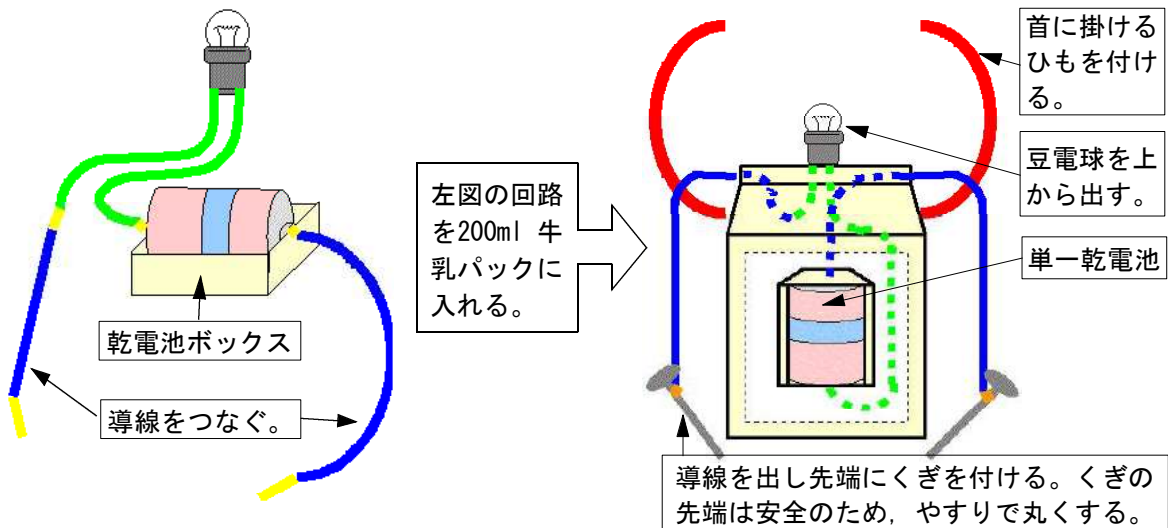
まとめ方の例

「かん電池の+きょく」「どう線」「豆電球」「どう線」「かん電池の-きょく」のじゅんに1つのわのようにつなぐと、電気の通り道ができて電気がながれ、明かりがつく。

## 2 「電気を通すもの発見器」を作ろう

身の周りの物（はさみ、消しゴム、スプーン、ゼムクリップ、ジュース缶など）から電気を通す物を調べる活動を行う。このとき、下の右図のように「ソケットについた豆電球」「乾電池」「導線」をつないだ物を空き箱に入れた「電気を通すもの発見器」を利用するとよい。

使用に当たっては、「発見器」の導線やくぎを絶対にコンセントに差し込まないよう指導する。



活動後、電気を通す物と通さない物についてまとめる。

まとめ方の例

金ぞくは、電気を通す。ジュースかんなどは金ぞくの表面に電気を通さない物がぬってある。

# 9 じしゃくにつけよう

(平成 23 年度版)

東京書籍 3 年 1 月上旬～1 月下旬 8 (8) 時間

【単元の見目】磁石につく物に興味をもち、いろいろな物に磁石を近づけて、磁石につく物とつかない物を判別し、実験の結果から、磁石が鉄を引きつけることをとらえることができるようにする。また、磁石は、磁石につかない物が間にあっても鉄を引きつけることを、電気と比較してとらえることができるようにする。また、異極どうしは引き合い、同極どうしはしりぞけ合うこと、鉄は磁石につけると磁石のはたらきをもつようになることを調べ、磁石の性質についての考えをもつ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 じしゃくにつく物をさがそう	3 (3) 時間	
・いろいろな物に磁石を近づけて、磁石につく物をさがす。 【実験①】	2	1 導入について
・鉄は磁石につくことをまとめる。	1	2 さ鉄を集めてみよう 3 きよくを実感させるために
第 2 次 きよくのせいしつを調べよう	2 (2) 時間	
・磁石の極について知り、極の性質を調べる。 【実験②】 実験の動画	1	4 きよくのせいしつを調べよう
・磁石の極の性質をまとめる。	1	5 方いじしんのひみつを調べよう
第 3 次 じしゃくにつけた鉄をしらべよう	3 (3) 時間	
・磁石につけたくぎ(鉄)が磁石になっているかを調べる。 【実験③】 実験の動画	2	
・磁石についた鉄の性質についてまとめる。 ・身のまわりの、磁石を使った物をさがす。 ・磁石の性質やはたらきについて、学習したことをまとめる。	1	

## 1 導入について

「かごの空きかんを、じしゃくを使ってとりだそう」

形や大きさの違うアルミニウム缶とスチール缶を数個ずつ混ぜてかごに入れ、磁石を使って取り出してみる。磁石につく缶とつかない缶があることから、金属でも磁石につく物とつかない物があることを実感させ、身の回りでも磁石につく物とつかない物があるか調べようとする意欲を高めたい。

気付いたことの例

- ・じしゃくにつくかんとつかないかんがある。
- ・金ぞくでもじしゃくにつくものとつかないものがある。
- ・かんのひょうじが、「スチール」と「アルミ」とになっている。
- ・鉄でできているかんがつくのだと思う。
- ・空きかんだけでなく、他のものもためしてみたいな。

これから学習すること

- ・いろいろなものにじしゃくを近づけて、じしゃくにつくものとつかないものに分けよう。
- ・金ぞくはどれもじしゃくにつくのだろうか。

**【実験①】**

発問例や予想される児童の反応例

- じしゃくの決まりを見つけよう。
- 教室やみの回りにあるものにじしゃくを近づけて、つくつかないかしらべてみよう。
- けっかを予想し、記入してからじっけんしてみよう。
- 電気を通すものとのちがいはあるのかな。

じしゃくにつくものには、何かきまりがあるのかな。

ぴかぴか光るものはつくんじゃないかな。

電気を通すものは、じしゃくにもつくんじゃないかな。

ワークシート例

じしゃくにつくもの、つかないものしらべ

しらべるもの	予想・わけ	けっか
ゼムクリップ	○ 金ぞくだから	○
アルミニウムはく	○ 金ぞくみたいだから	×
くぎ	○ 金ぞくだから	
はさみ	× にぎるところはつかない	
けしゴム	× 金ぞくではないから	
紙	×	

わかったこと、気づいたこと

じしゃくは鉄でできているものを引きつける。

まとめ方の例

- ・じしゃくは鉄でできているものを引きつける。
- ・電気を通してさらにじしゃくにつくものがある、電気を通すがじしゃくにつかないものがある、電気を通さずじしゃくにもつかないものがある。
- ・じかにふれていなくても鉄を引きつける。

**2 さ鉄を集めてみよう**

教科書p.110の「やってみよう」では、磁石と付く物の間に、色々な物をはさんで、引き付ける力を調べる実験が紹介されている。下のようにして砂鉄集めをすると、この性質を実感しながら楽しく活動に取り組むことができる。

①フィルムケースに掲示用の磁石を入れる。



②ふたをして、砂場や校庭の砂につける。



③静かに持ち上げると砂鉄がつき、ケースを上下にふると、砂鉄が落ちる。



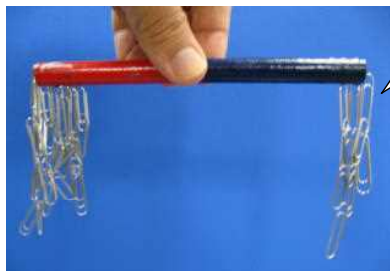
**3 きよくを実感させるために**

磁石のきよくについて説明する際、次のような実験を行うと効果的である。

①クリップや小さな釘を広げ、その上に磁石を置く。



②そっと磁石を持ち上げると、強く引きつける部分=きよくが確認できる。



じしゃくのはじっこの方にたくさんついてるね。

## 4 きよくのせいしつを調べよう

### 【実験②】

発問例と予想される児童の反応例

- じしゃくの一方のきよくを「Nきよく」といい、もう一方のきよくを「Sきよく」といいます。
- 「Nきよく」と「Sきよく」、ちがうきよくどうしを近づけたらどんなことがおこるでしょう。
- 「Nきよく」と「Nきよく」、「Sきよく」と「Sきよく」、同じきよくどうしを近づけたらどんなことがおこるでしょう。
- N、Sのしるしのないじしゃくにもきよくはあるのかな。見つけるにはどうしたらいいでしょう。

ほかのじしゃくでも同じようになるのかな。ためしてみたいな。

ふでばこやランドセルにもこのしくみが使われているんだね。

ワークシート例

### きよくのせいしつしらべ

きよくの近づけかた	けっか
NをSに近づける	くっついた
SをNに近づける	くっついた
NをNに近づける	はなれた
SをSに近づける	はなれた

わかったこと、気付いたこと

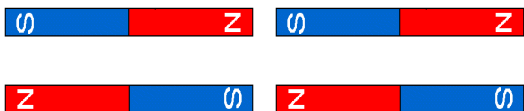
ちがうきよくを近づけるとくっつき、同じきよくを近づけるとはなれた。

まとめ方の例

### きよくのせいしつしらべ

ちがうしるしのきよくどうし

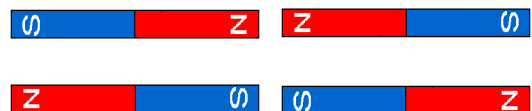
引き合う



○NきよくとSきよくとでは引き合う

おなじしるしのきよくどうし

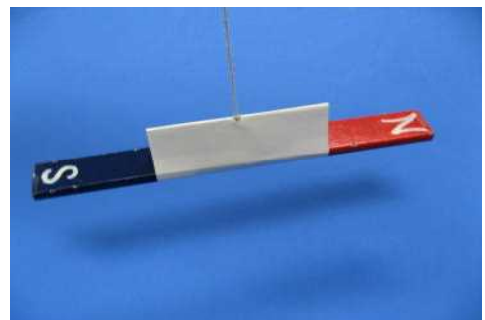
しりぞけ合う



○NきよくとNきよく、  
SきよくとSきよくとではしりぞけ合う

## 5 方いじしんのひみつを調べよう

学習で使用した磁石を水に浮かべたり、糸でつるしたりして自由に動くようにしておくと、やがてN極は北、S極は南を指して止まる。これは、地球の北側（磁北極）がS極、南側（磁南極）がN極になっていて、それぞれの極を引きつけるためである。説明と合わせて、この実験を行うとより方位磁針の仕組みが実感できる。



棒磁石をたこ糸でつるす

# 10 物の重さをくらべよう

(平成23年度版)

東京書籍3年 2月上旬～2月下旬 7(8)

【単元目標】算数科第3学年で学習する「量と測定」をふまえ、実際に重さをはかったり調べたりする活動を通して、物の形や体積と重さとの関係に興味をもたせる。そして、物の置き方や形を変えたり、別の物質で重さを比べたりする実験などを通して、物の重さについての考えをもつ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 物の重さを調べよう	4(4)時間	
・身のまわりにあるいろいろな物を手で持って、重さを比べ、はかりを使って重さを調べる。	1	1 導入について
・物の置き方や形を変えると、重さが変わるかどうか調べる。 【実験①】	2	2 物の形を変えると
・実験結果をもとに、物の置き方や形を変えたときの、物の重さについてまとめる。	1	
第2次 物の重さくらべをしよう	3(4)時間	
・いろいろな物の重さを比べ、塩と砂糖を同じ体積にして、重さが違うか調べる。 【実験②】	2	3 物の重さくらべをしよう
・体積が同じでも、物によって重さが違うことをまとめる。同体積のいろいろな物の重さをはかり、物による重さの違いを理解する。	1 (2)	

## 1 導入について

導入では、いろいろな重さの物を手にとって、実感を伴わせることと、重さを比べるには、台ばかりなどで重さをはかり、数値化して比較する必要性を見いださせることを目的とする。

### 導入例と予想される児童の反応例1

<p>重いもの順に並べよう</p> <p>【水入りペットボトル 砂入りペットボトル 缶ジュース 文鎮…など】</p> <p>①「実感を伴わせる」…重さも大きさも異なるものをいくつか提示し、手にとって重さを比べさせ、重い順に並べさせる。(重さがほぼ同じものも準備し、迷わせるようにする。)</p> <p>②「科学的に捉えさせる」…手で重さを比べて決めた順番で本当によいか問いかけ、もっとはっきり確かめるためにはどうしたらよいか、考えさせる。台ばかりなどではかり、数値化して比べればよいことに気付かせる。</p>
--

### 導入例と予想される児童の反応例2

<p>重さナンバーワングランプリ</p> <p>①【候補探し】筆入れの中で、一番重いものを探す(手で比べる)</p> <p>②【予選】班で一番重いものを決定(台ばかりを使う)</p> <p>③【決勝戦】クラスでナンバーワンを決定(班で測定した数値を発表して比較)</p>
---

## 2 物の形を変えると

### 【実験①】ねん土の形をかえて重さを調べよう

物の形を変えても、重さは同じであるという認識をはっきりと持っている児童は少ないのではないだろうか。むしろ、形を極端に変えると重さが変わると思っている児童が多いかもしれない。また、形を変えても「たぶん同じはずだ」という認識があるが、「本当かな?」という意識が生じ、「確かめてみよう」という意欲が生まれやすいところであろう。それをうまく引き出したい。



発問例と予想される児童の反応例（※は留意点）

○ねん土の形をかえると重さはどうなるのかな？ 一番重い形はあるのかな？

- ・形を変えても重さは変わらないと思うよ
- ・たぶん・・・変わらないよ
- ・平らにすると軽くなる？



○では、いろいろな形を作って重さを調べてみましょう。

※教科書 p121, 122 にあるような様式で予想や結果を書かせた上で、結論についても自分の言葉でまとめさせたい。

### 3 物の重さくらべをしよう

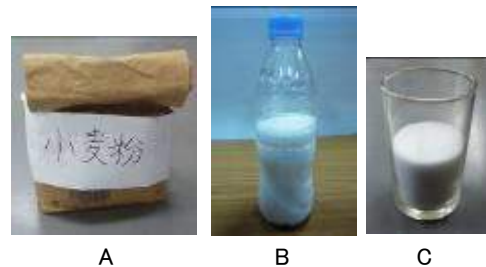
◎ここでは、2つの目的を意識したい。

- ①物の重さを比較するためには、同体積で比較しなければならないという点に気付かせる。  
(特にこの概念は、「単位量あたり」や「密度」につながるものであり、重要である。)
- ②体積が同じでも重さはちがうことがあることを理解させる。  
(物質には固有の重さがあること。「粒子」の概念につながっていく点で重要である。)

事象提示例と予想される児童の反応例

◎体積に目を向かせるための事象提示と働き掛け

- ①【 A紙袋に入った小麦粉 B小ペットボトルに詰めた塩 Cガラスコップに詰めた砂糖 】を見せ、どれが一番重いか調べる。(代表児童1名)  
※意図的にばらばらの大きさにする  
→台ばかりは経験済みなので、スムーズに出来るであろう。
- ②「～～という順になりましたが、小麦粉、塩、砂糖の重さは本当にこの順で重いのでしょうか？」



- ・塩と砂糖は同じだと思うよ。
- ・小麦粉は軽いんじゃない？

- ・紙とペットボトルとガラスで違いが出ちゃうよ。
- ・同じものに入れて比べなきゃダメだよ。

③「小麦粉、塩、砂糖の重さをくらべるにはどうしたらよいか考えましょう。」→【実験②】

#### 【実験②】体せきを同じにして しお と さとう の重さをくらべよう

教科書には「体せきを同じにしてしおとさとうの重さをくらべよう」と表現されているが、「体積を同じにして」ということは事象提示を通して児童に気付かせたい内容である。

発問例と予想される児童の反応例（※は留意点）

※方法を考えさせる場をもつ

事前の事象提示から、同体積で比較することには気付いていると思われる。また、体積の量り方は2年生のときに学習しているので、既習事項として想起させる働き掛けをすればよい。

○塩、砂糖、(小麦粉)の重さを比べたいのですが、どうやって比べればいいのでしょうか？

※意見が出なかったら、入れる容器と入れる量にポイントを絞って考えさせる。

○何に入れて重さを量りましょうか？

- ・同じ器に入れて比べた方がいい。
- ・器に入れないでそのまま量りにのせた方がいい。

※器に入れずにそのまま台ばかりにのせることを発想する児童がいるかも知れない。そのときも、同じ量の重さを比較しなければならない点に注意を向かせる。

○器に入れる量はどれくらいにしますか？

- ・器にいっぱいに入れる。ぎりぎりまで入れる。
- ・半分くらい？

- ・コップにいっぱいにとってから、台ばかりの上にあける。

○塩と砂糖では、入れる量に違いがあっているの？

- ・同じくらいにしないと、重さを比べられないよ。
- ・同じかさまで入れた方がいいよ。

まとめ方の例（※は留意点）

- ・体せきを同じにして、物の重さを比べることができる。
- ・物によって、それぞれ重さがちがう。

※「砂と塩はどちらが重いか調べるにはどうしたらよいか」や「水と塩はどちらが重いか調べるにはどうしたらよいか」という追加発問に対して、「同じ体積で比べる」と返答するであろう。そこから、「同じ体積にすれば物質の重さが比べられる。同じ体積でも重さが異なり、それぞれの物質にはそれぞれの重さがあることがわかる。」と一般化する。「粒子」をイメージさせるには、粉状のものを比較した方がよいであろう。

# 1 あたたかくなると

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 4 月中旬～5 月上旬 5 (6) 時間

【単元の目標】春の生き物の様子に関心をもち、植物の開花や出葉、動物の出現や活動を観察して記録し、それらの様子をとらえ、今後 1 年間の変化について調べていく見通しをもつことができるようにする。また、ヘチマやキュウリの栽培を通して、暖かさの変化と植物の成長との関係を調べていくことができるようにする。さらに、暖かさが増すと生き物の様子がどのように変化するかを予想し、次の季節への活動の意欲をもつ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 春の生き物のようすを調べよう	3 (3) 時間	
・資料写真を見て、このごろの植物や動物のようすについて話し合う。 ・1 年間の植物や動物のようすの変化について話し合い、観察計画を立てる。	1	1 導入について 2 記録カードについて
・このごろの木や動物のようすを観察して、記録する。 【観察①】	2	
第 2 次 ヘチマの成長のようすを調べよう	1 (2) 時間	
・ヘチマなどのたねをまき、育ち方と気温との関係を調べる。 【観察②】	1 (2)	3 ヘチマの種まきについて
第 3 次 記録を整理しよう	1 (1) 時間	
・これまでの記録を、個人別とクラス全体やグループ別でまとめ、動物や植物のこれからの変化を予想して、話し合う。 ・資料を読んで、春の季節の特徴をとらえる。	1	4 記録の整理の仕方 【参考】屋上まで伸びるヘチマ

## 1 導入について

教科書 p. 4～5 の写真や学校の周辺を見て「寒いころとくらべて、どのようにかわっただろうか？」と問い掛け、寒いころの様子と今の様子をくらべ、身の回りの動物や植物について気付いたことを発表させ話し合う。その後、これからどのように変化するのかについて考えさせ、観察活動へと展開していく。その際、1 年間を通して観察活動を主体的に行わせるために、「自分が 1 年間継続して観察する木」を決めさせ、責任意識をもたせたい。

### 気付いたことの例

- ・平地には寒かったところに見られた雪はまったくなく、あたたかそう。
- ・木には小さい葉が見られ、サクラなどの花もさいている。
- ・草が生えてきた。



### これから学習すること

あたたかくなると、こん虫などの動物や植物のようすは、どのようになっているのか調べよう。

## ○「春探し」をしよう！

児童はいまの季節が「春」であることは百も承知である。そこで、「～なので、春である」と言える証拠を探させるようにする。継続観察は「変化」を調べることになるので、「タンポポが咲いたので、春である」のように、あるものを「発見する目」も当然大切にすべきであるが、「サクラのつぼみがふくらんできたので、春である」のように、あるものの変化への気づきを大切にしたい。1 年のはじめに、「変化を調べる目」を意識させることが、今後の継続観察に生きてくる。

## 2 記録カードについて

4年生では、季節ごとの自然の変化や生き物の様子，栽培するヘチマやキュウリなど，1年間を通して記録カードに観察した様子を記録していくこととなる。

学年末には本単元を含めた自然観察に関する内容をまとめる単元「生き物の1年をふり返って」がある。そのため，この春からかき始める記録カードを継続的にかき，**保管しておく必要がある**。児童は，同じカードを1年間通して使うことにより，観察方法をしっかり身に付けられ，観察結果を振り返る材料ともなるので学習に有効である。

記録カードの例

調べるもの

名前

場所

月 日

午前・午後 時 分

天気

空気の温度 ℃

観察記録

調べたこと・気づいたこと・感じたこと

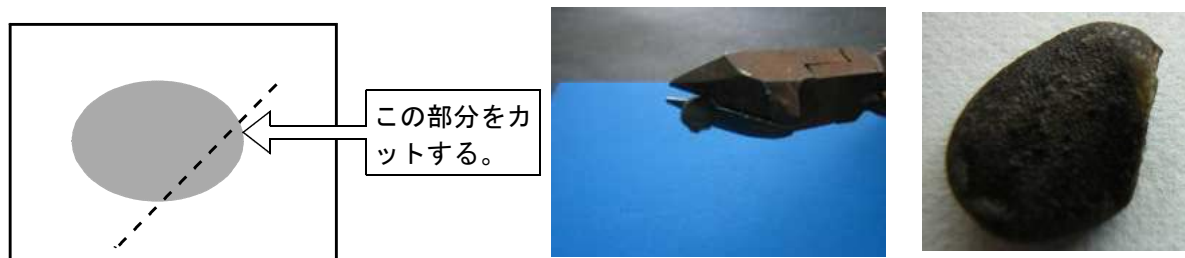
日付，時間，天気，気温，場所などしっかり記録する。

スケッチ後，斜線部分などにスケールを入れさせると大きさの記録にもなる。

## 3 ヘチマの種まきについて

ヘチマは熱帯性の植物であり，発芽適温が30℃と高いので，気温が高くなると発芽しない。そこで，種をまく場合には，種をまいた栽培用ポットや鉢を，できるだけ日当たりがよく，冷たい風が当たらない室内などに置く。例えばビニールでおおいをすることも発芽を促進できる。

さらに，ヘチマの種皮は厚く，なかなか発芽しないことがあるので，下図のように種にニッパーなどで傷をつけると，発芽しやすくなる。発芽したとき，若干子葉に傷がつくことがあるが，その後の苗の成長には影響はない。

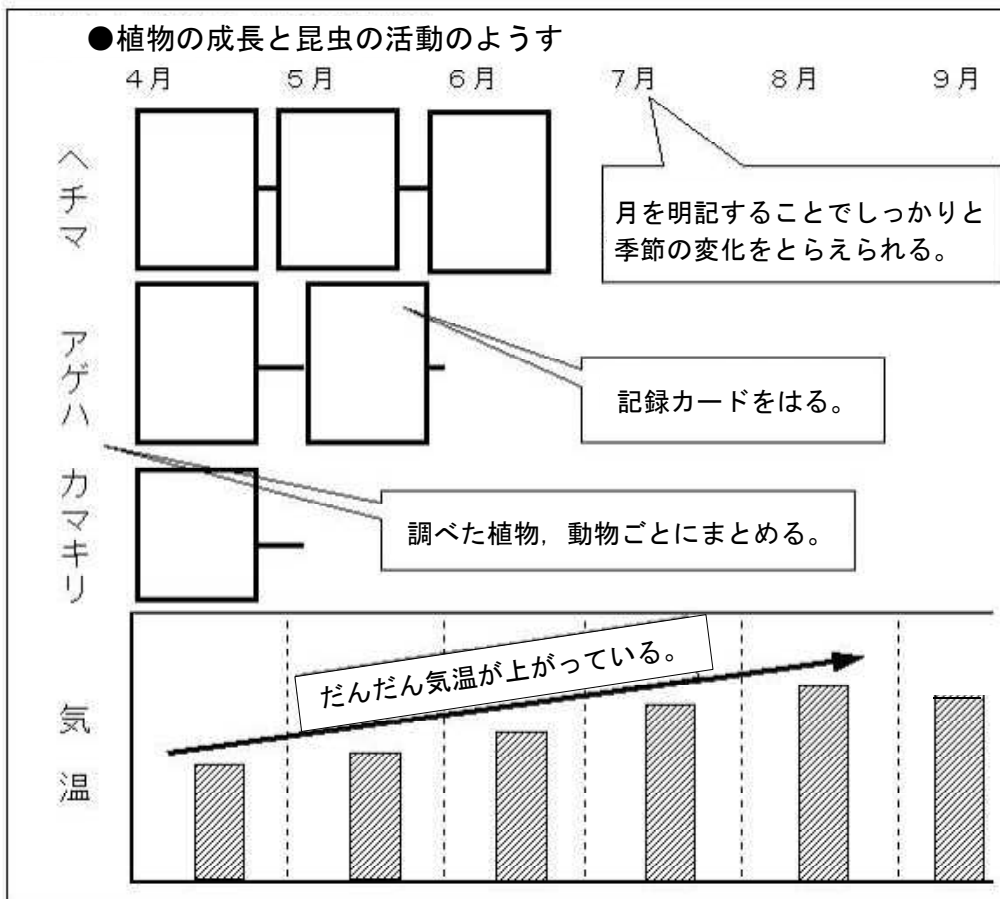


次に，傷をつけた種を底の平らな皿に重ならないように並べ，1～2日ほど水に浸し，十分吸水させる。



#### 4 記録の整理の仕方

記録の整理の方法には、とじる方法、パンフレットのようにつないで広げられるようにする方法、ファイルに入れる方法など様々ある。どの方法も個人の記録を整理する方法としては、有効であるが、グループやクラスの記録としていつでも見返せる状態にしたい。そこで下図のように、大きな模造紙に記録カードをはり足していく方法で掲示すると、成長の流れもつかめて効果的である。



#### 【参考】屋上まで伸びるヘチマ

学級園などのヘチマ棚の高さは2mくらいが一般的である。しかし、すぐに茎は棚の上に達して、横に這い始め、ほかの茎にからまってしまい、観察しづらくなる。

そこで、ヘチマの茎を横に這わせるのではなく、上に伸ばすようにしてみる。これにより、ヘチマの茎の成長の様子が子供たちにとってとても分かりやすいものになる。

また、緑のカーテンは夏の暑さ対策にもなり、環境教育としても有効な教材である。

茎が伸びないうちに屋上とヘチマ棚をロープで結ぶ。ロープのマスの間隔を50cmにすると長さが測りやすい。





## 2 動物のからだのつくりと運動

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 6 月中旬～6 月下旬 5 (6) 時間

【単元の目標】人やほかの動物のからだのつくりや動き方に興味をもち、実際からだを動かしながらそのつくりを観察したり、資料や模型などを活用したりして調べ、人やほかの動物のからだには、骨、筋肉、関節などがある、それらはたつきによってからだは動くことをとらえ、からだのつくりと運動とのかかわりについての考えをもつ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 からだが動くしくみを調べよう	5 (6) 時間	
・人のからだの動くしくみについて話し合う。 ・うでやあしのつくりと動き方について調べる。 【観察①】	1	1 導入について「関節固定体験をしよう」 2 うでや手のつくりを調べよう
・人のからだの全身の骨や筋肉のつくりと動き方について調べる。 【観察②】	1 (2)	【参考 1】デジタル教材の活用
・人のからだのつくりと動き方についてまとめる。	1	【参考 2】人間の骨の数について
・動物のからだのつくりと動き方を調べて人と比べ、共通点と差異点について話し合う。	1	
・動物のからだのつくりと動き方についてまとめる。	1	

### 1 導入について 「関節固定体験をしよう」

段ボールの筒（牛乳パックでもよい）をひじやひざにはめて、日常体験をさせてみる。コップの水を口に持っていけないことや上手く歩けないなどの体験を通して、普段普通にできていることが思うようにできないことを実感させることで、自分の体の動きへの興味を高めることができる。また、「なぜ思うように動けないのか？」という疑問を抱くとともに、特に「関節」に着目していくようになると思われる。



予想される児童の反応

思うように動けないよ。

なぜ思うように動けないのか？

ひじやひざが曲がらないからではないか。

### 2 うでや手のつくりを調べよう

「自分のうでや手の中は、どのようになっているだろうか？」と問い掛けて、画用紙に自分のうでや手を写させ、予想して描かせる。その際、筋肉は描かせずに骨だけにする。それから、観察①へと展開していくように進めてみるとよい。

ここでは、自分の体を直接触ることを手掛かりとして調べさせたい。「固いところはどこかな？」「曲がる場所はどこかな？」と問い掛ければ、必然的に自分の体をさわって調べるようになるであ

ろう。うでや手の曲がる場所（関節）の位置にシールを貼らせてから記録をとるようにし、まず骨と関節の存在を確認させたい。その後「どうして動かせるのかな？」と問い掛け、柔らかいところ（筋肉）の存在を意識させ、重いものを持ったときにどの筋肉が固くなるかなど、実際に触りながら調べさせたい。それから、体のいろいろな部分のつくりや動き方の観察活動へと展開していくことが考えられる。

- 自分のうでや手の中は、どのようになっているだろうか？
- 固いところ（骨）だけを描いてみよう！

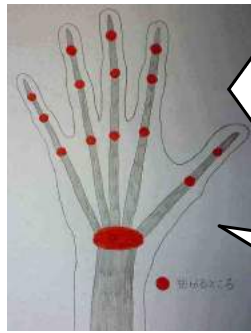
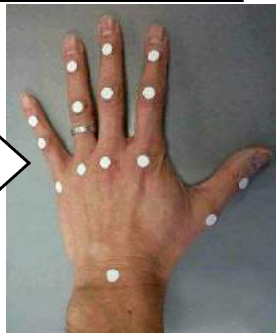
自分の手を紙に写す  
※予想用と記録用の  
2枚作成する



予想で骨を描いてみよう！

- 曲がる場所にシールを貼ろう！

自分の手の曲がる  
ところに  
シールを貼る



シールを貼った  
自分の手を見なが  
ら、曲がると  
ころと骨を描く

予想して描いたものと  
比べよう！

- どのようにして動かしているのかな？ → 柔らかいところ（筋肉）の観察活動へ

**【参考1】 デジタル教材の活用**

自分の体を直接さわってみたり、人体模型などを活用して調べる他に、インターネットを活用することも有効である。

**3次元CGおよび映像で見る「人体のしくみ」**

<http://rikanet2.jst.go.jp/contents/cp0040b/start.html>



**「生き物探検センター」**

<http://anatomy.dept.med.gunma-u.ac.jp/rika/>



**【参考2】 人間の骨の数について**

人間の骨の数には個人差があり、成人で206個前後とされています。骨というのは成長にしたがって、小さな骨どうしがくっついて1個の骨になる事が関係しています。つまり、年によって骨の数は違います。子供は大人よりも骨の数が多く、生まれたばかりの赤ちゃんではだいたい300個もあります。そのために、人間の骨の数は正確に何個と決めることはできません。およそ200個くらいと覚えておきましょう。

### 3 天気の様子と気温

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 5 月上旬～5 月中旬 6 (6) 時間

【単元の目標】 1 日の天気と気温の変化に興味をもち、実際に、晴れの日とくもりや雨の日に 1 日の気温を調べることによって、天気と 1 日の気温の変化とを関係付けて考え、天気によって、1 日の気温の変化のしかたに違いがあ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 1 日の気温はどのように変わるか	6 (6) 時間	
・これまでの経験から、天気と気温との関係について話し合い、1 日の気温の変化について考える。	1	1 導入について
・折れ線グラフのかき方を知り、晴れた日と、くもりや雨の日の 1 日の気温の変化を調べて、グラフにまとめる。【観察①】	3	2 手作り百葉箱をつくろう
・グラフを比較して 1 日の気温の変わり方について話し合ったり、まとめたりする。	1	3 天気の違いと気温の変化の様子
・天気による 1 日の気温の変化について、学習したことをまとめる。	1	

#### 1 導入について

「晴れの日と雨の日では、あたたかさはどのように違いますか？」と問い掛け、これまでの経験を思い出させながら気付いたことを自由に発表させ、話し合わせる。この時、「朝は?」「昼は?」「夜は?」などと追加発問しながら、時刻によって気温が違うことも取り上げ、天気と気温との関係について考えたり調べようとする意欲を高めるようにする。

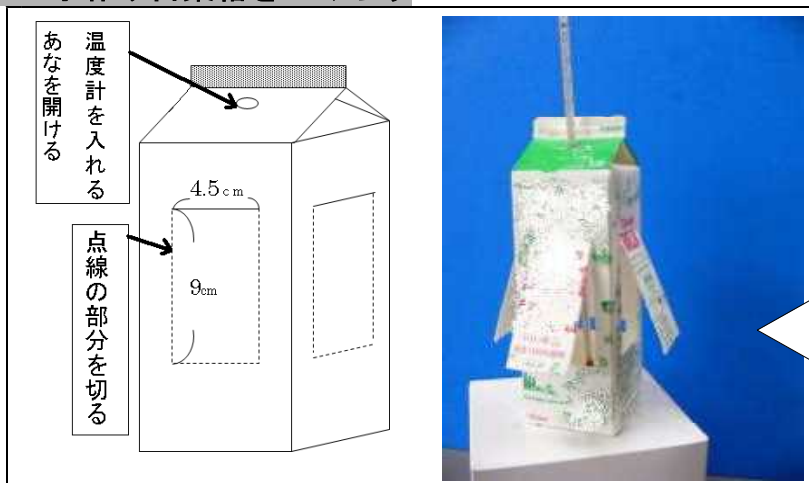
##### 予想される児童の反応例

- ・晴れの日のはあたたかい、雨の日は少し寒い。
- ・太陽が当たるときと当たらないときでは、当たるときの方があたたかい。
- ・晴れの日でも、朝は寒いことがある。

##### これから学習すること

晴れた日と、くもりや雨の日の 1 日の気温は、時刻によってどのようになっているのか調べよう。

#### 2 手作り百葉箱をつくろう



左のような手作り百葉箱を作り、温度を調べる意欲を高めさせるとともに、気温についての正確な理解を定着させたい。

百葉箱代わりに、牛乳パックの底に両面テープをはって固定して使う。固定しなければ持ち運びもできるので、教科書 p.17 の観察①で使用するものの代替品にできる。

##### 気温を測る条件

- ・温度計に日光が直接当たらないようにして測る。
- ・温度計の高さが地面から 1.2～1.5m ぐらいのところで測る。
- ・建物から離れた風通しのよいところで測る。

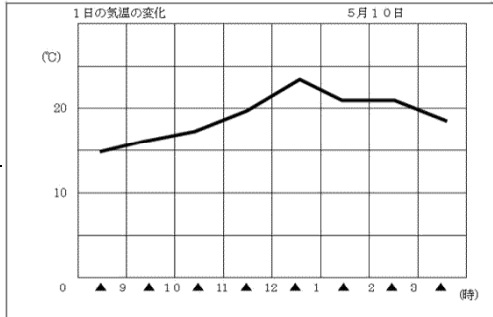
教科書 p. 159 を見てみよう!

### 3 天気の違いと気温の変化の様子

教科書p.18では晴れの日、くもりの日、雨の日の1日の気温の変化について観察し、それぞれグラフを作成する。その後、児童は3枚のグラフを見比べながら、天気の違いによる気温の変化について話し合う。しかし、3枚のグラフに分かれているため、違いがとらえられない児童も見られる。そこで、話し合う前に各グラフの線を色別にし、1枚にまとめる。これにより明確に気温の違いが表示され、比べやすくなり、話し合いもスムーズに行われる。

折れ線グラフのかき方は、教科書 p.159を使って確認しよう！

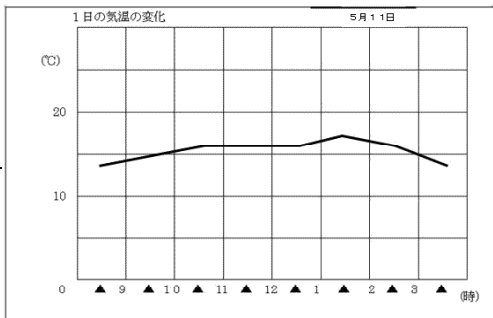
晴れの日



予想される児童の反応例

お昼近くになると、  
気温がぐっと高くな  
っているよ。

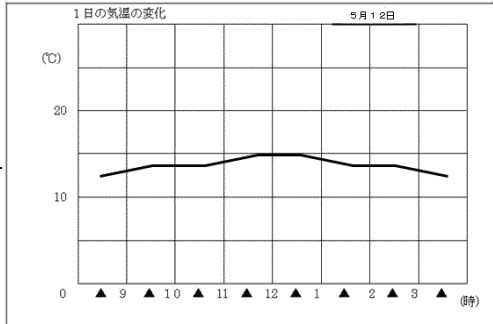
くもりの日



予想される児童の反応例

ちょっとはあたたか  
くなるようだけど、あま  
り変わらないよ。

雨の日



予想される児童の反応例

朝からほとんど変わ  
りない低い気温だよ。

3枚のグラフを合わせる





# 4 電気のはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 5 月中旬～6 月中旬 12 (13) 時間

【単元の目標】乾電池にモーターなどをつなぎ、モーターを回したり、モーターで動く自動車を走らせたりするなかで、モーターの回る向きや速さに関心を持ち、乾電池の数やつなぎ方と、電流の向きや強さとの関係を意欲的に調べ、電流の向きを変えると、モーターの回転する向きが変わることや、乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の強さが変わり、豆電球の明るさやモーターの回る速さが変わることなどをとらえられるようにする。また、光電池を使ってモーターを回すことなどができることを知り、光電池を使ったおもちゃをつくることができるようにする。

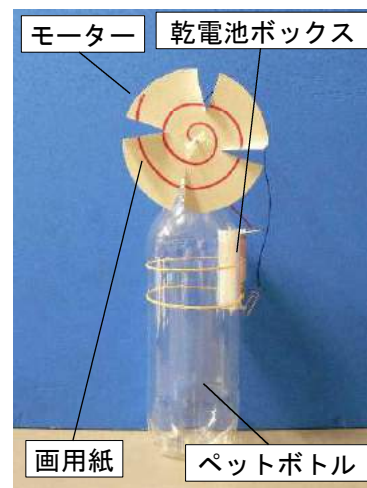
## 学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 電気のはたらきでモーターを回そう	3 (3) 時間	
・身のまわりで電気を利用したものについて話し合う。	1	1 導入について「手作りせん風機を作ろう」
・プロペラをつけたモーターを回し、電流についてまとめる。	1	2 電流の向きとモーターの回る向きとの関係を調べよう
・回路に簡易検流計をつないで、電流の向きとモーターの回る向きを調べる。 【実験①】	1	
・乾電池の向きと、電流の向き・モーターの回る向きとの関係についてまとめる。	1	
第 2 次 自動車を速く走らせるにはどうすればよいか	5 (6) 時間	
・乾電池とモーターで走る自動車をつくって、走らせる。	1	
・乾電池 2 個のつなぎ方を考えて、自動車がはやく走るつなぎ方を調べる。 【実験②】	1 (2)	3 モーターをはやく回すためには、乾電池をどのようにつないだらよいだろう
・「直列つなぎ」と「並列つなぎ」という言葉を使って、実験②の結果を発表する。	1	
・乾電池の数やつなぎ方を変えて、電気のはたらきを調べる。 【実験③】	2	
・乾電池の数やつなぎ方と電気のはたらきについてまとめる。		
第 3 次 光電池にはどんなはたらきがあるか	4 (4) 時間	
・光電池に光を当てて、光電池のはたらきを調べる。 【実験④】	1	【参考】光電池について
・光電池のはたらきについてまとめる。	2	
・光電池を使ったおもちゃをつくる。		
・電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 「手作りせん風機を作ろう」

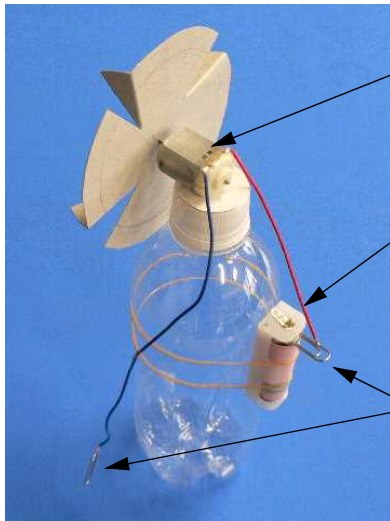
電気のはたらきで動く「手作りせん風機」(写真)は、乾電池とモーター、ペットボトル、画用紙などの身近な材料で簡単に製作することができる。また、その後の電流の向きとモーターの回る向きとの関係を調べる実験や、乾電池のつなぎ方による電気のはたらきの大きさを調べる実験にも利用することができる。

製作前に、「乾電池の+極」「導線」「モーター」「導線」「乾電池の-極」と順に一つの輪ができるようにつなぐと、電気の通り道である「回路」ができることを確認する。このとき、モーターの軸に触れさせ、電気のはたらきでモーターが動くことを実感させる。





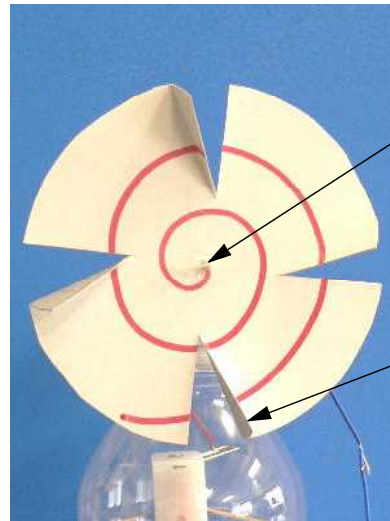
「手作り扇風機」製作例



モーターをペットボトルのふたにセロハンテープで固定する。

乾電池を入れた乾電池ボックスをペットボトルに輪ゴムで固定する。

クリップを導線に付け乾電池と乾電池ボックスの間に挟んだり抜いたりする（スイッチ）。



画用紙で作ったはねをモーターの軸にセロハンテープで固定する。

はさみで切れ込みを入れ、折り曲げる。

まとめ方の例

電気の通り道を回路といい、電気の流れを電流という。

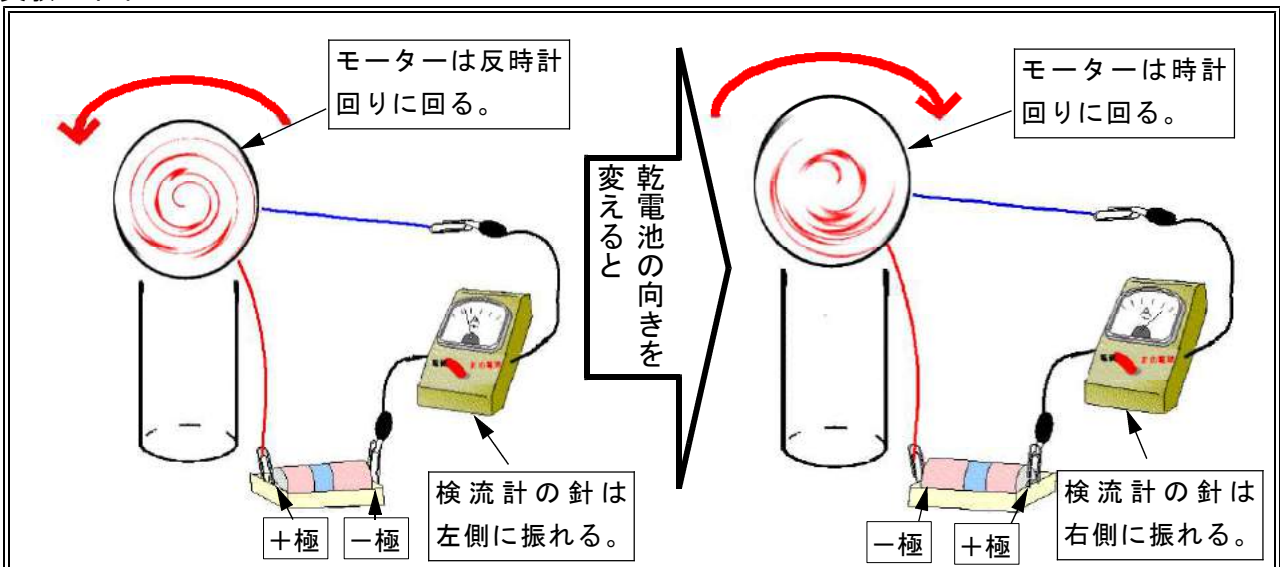
2 電流の向きとモーターの回る向きとの関係を調べよう

電流の向きとモーターの回る向きとの関係を調べる活動では、下図のように「手作りせん風機」と検流計をつないで実験するとよい。

はじめに、電流を流し、モーターの回る向きと検流計の針の振れ方を調べる。次に、乾電池の向きを変えて電流を流すと、モーターは先ほどとは反対の向きに回り、検流計の針も反対に振れる。

検流計は、針が目盛り板中央の0点にくるようにになっている。切りかえスイッチには5 A（アンペア）と0.5 Aがあり、今回の実験では0.5 A（「モーター、まめ電球」の方）に切り替えて使う。また、検流計は、正確な電流量を調べるのではなく、電流の有無や強さを比べる「目安」として活用し、検流計に乾電池だけをつながないように注意する。

実験のポイント



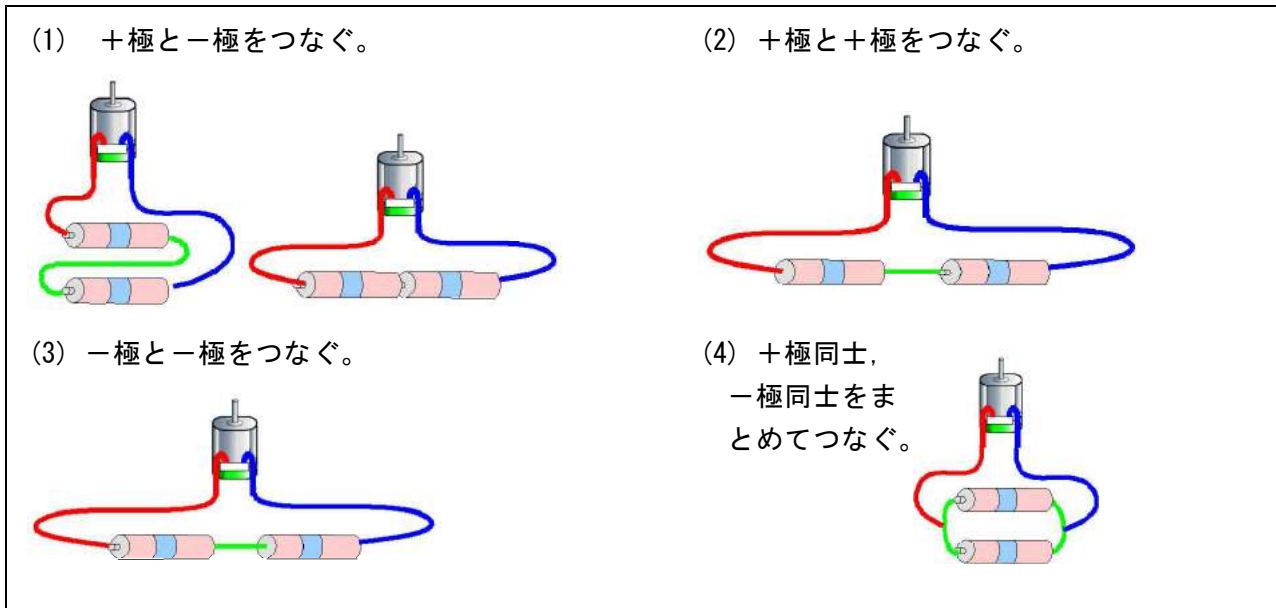
まとめ方の例

かん電池の向きを変えると、回路に流れる電流の向きが変わり、モーターの回る向きが変わる。

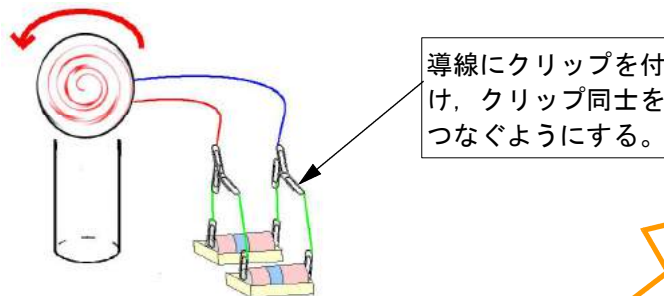
### 3 モーターをはやく回すためには、乾電池をどのようにつないだらよいだろう

乾電池のつなぎ方による電気のはたらきの大きさを調べる活動では、「モーターをもっとはやく回すためには、乾電池2個をどのようにつないだらよいだろうか」と問い掛け、乾電池2個のつなぎ方のパターンを話し合わせる。

予想される児童の反応例



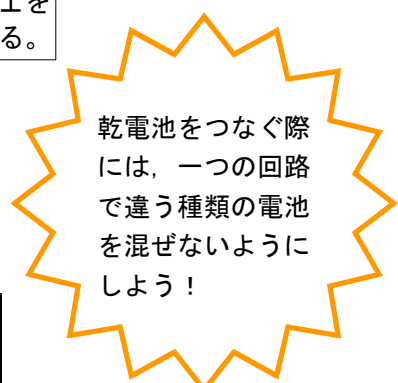
話し合いで出されたパターンについて、下図のように「手作りせん風機」と乾電池をつなぎ、確かめる実験をする。なお、実験後、乾電池の+極と-極をつなぐつなぎ方を「直列つなぎ」、+極同士、-極同士をまとめてつなぐつなぎ方を「並列つなぎ」ということを紹介する。



+極同士、-極同士をまとめてつないだ例

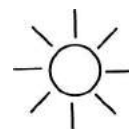
まとめ方の例

かん電池を直列につなぐとモーターははやく回るようになる。  
へい列につなぐとモーターの回るはやさはほとんど変わらない。

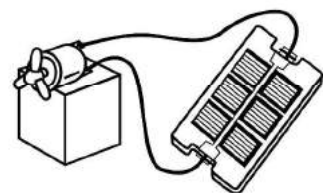


#### 【参考】光電池について

光電池の起電力は、日光の当たる角度や光の強さによって変化するので、実験する際は、日光が光電池全面に直角に当たるようにする。また、日光の強い時期や時間を選んで実験するとよい。



また、光電池は、2個を直列につなげば電圧は2倍になるが、電流の大きさは同じである。したがって、モーターの回転数は変化しない。逆に、光電池を2個並列につなぐと、電流の大きさは2倍になり、モーターは速く回る。乾電池の直列つなぎ、並列つなぎと逆の現象が起こるので、光電池の直列・並列つなぎの活動を行うと児童には混乱を招く恐れがある。



日光を直角に当てる


# 5 暑くなると

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 6 月下旬～7 月中旬 5 (5) 時間

【単元の目標】春に予想した生き物の様子を想起し、このごろの動物の活動や植物の成長の様子を観察して記録し、春のころと比較して、それらの変化が暖かさと関係があるのではないかと推論できるようにする。また、これまでの観察を基に、季節が変わると生き物の様子がどのように変化するかを予想し、次の季節への活動の意欲をもてるようにする。

## 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 動物の活動のようすを調べよう	2 (2) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>資料写真を見て、このごろの動物や植物のようすについて話し合う。</li> <li>校庭や野原などの動物のようすを観察して、記録する。【観察①】</li> </ul>	2	1 導入について 2 アゲハの飼育について 【参考】アゲハの成長  CDに収録
第 2 次 植物の成長のようすを調べよう	2 (2) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>サクラやヘチマなどの成長のようすを観察して、記録する。【観察②】</li> </ul>	2	3 ヘチマの栽培について
第 3 次 記録を整理しよう	1 (1) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの記録をもとに、ヘチマなどの成長と気温の変化をグラフなどにまとめ、育ち方と気温との関係を考える。</li> <li>これまでに観察してきた動物や植物のこれからの変化を予想して、話し合う。</li> <li>資料を読んで、夏の季節の特徴をとらえる。</li> </ul>	1	4 記録カードの記入について

### 1 導入について

教科書 p. 52～53 の写真や学校の周辺を見て「春のころとくらべて、植物や昆虫などの様子はどのようにかわったのだろうか？」と問い掛け、春の様子を思い浮かべながら今の様子と比べ、身の回りの動物や植物について気付いたことや予想したことを自由に発表させ話し合う。その後、これからどのように変化するかについて考えさせ、観察活動へと展開していく。

気付いたことの例

- ・春のころより、緑が多くなった。
- ・いろいろな昆虫が見られると思う。
- ・アゲハやカマキリの成虫もいるんじゃないかな。
- ・ツバメのひなも大きくなってる。



これから学習すること

暑くなると、こん虫などの動物や植物のようすは、どのようにになっているのか調べよう。

### 2 アゲハの飼育について

教科書 p. 54～55 「1 動物の活動のようすを調べよう」には、動物の例として、アゲハ、ヒキガエル、ナナホシテントウ、オオカマキリ、カブトムシ等が取り上げられ、昆虫が集まる野原や林の挿絵も載せられている。ここでは、アゲハの飼育例について解説する。



## ○アゲハについて

成虫の寿命は2～4週間程度で、雌はこの間にサンショウやミカンなどの柑橘系（ミカン科）の葉に100個くらいの卵を産み付ける。卵は幼虫・さなぎを経て、約45日で成虫になる。

## ○アゲハの飼育例

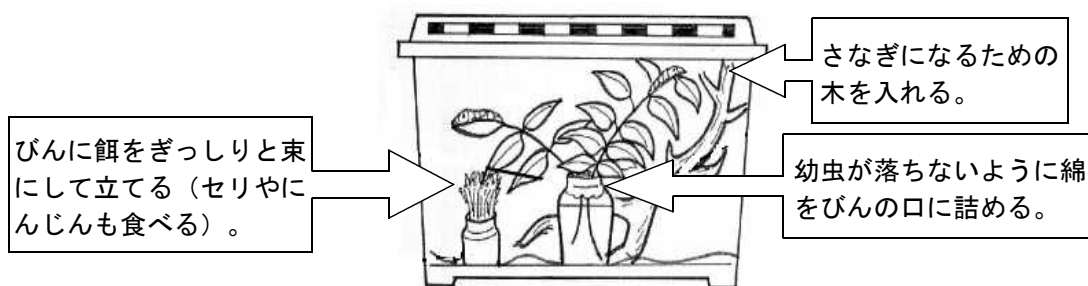
### ①卵・幼虫の採取

春から秋に、幼虫のえさになる植物（サンショウやミカンなどの柑橘系やセリの葉の裏側など）を探せば卵や幼虫が見つかる。見つけたら葉ごと持ち帰り、飼育箱に入れる。



### ②幼虫の飼育

卵や1齢幼虫のときは小さな飼育箱でもかまわないが、5齢幼虫は1齢幼虫の100倍もえさを食べるので、大量のえさが入る大きな飼育箱を用意する。えさの不足は成長に影響するので、えさを切らさないように注意し、えさの入れ替え、ふんの清掃を毎日行い、飼育箱を常に清潔にしておく。幼虫には、直接触れないようにし、移動させる場合は、水をしみこませた筆につかまらせると幼虫を傷つけずに移すことができる。



### ③さなぎについて

さなぎになったら絶対に触らない。春から夏の間、さなぎは2週間ほどで成虫になる。秋にさなぎになったもの（休眠さなぎ）はそのまま冬を越すので、飼育箱を日の当たらないベランダなどに置く。2週間ほどで羽化するさなぎと越冬するさなぎの違いは、幼虫のときの気候による。短日条件（短日＝昼の長さが夜よりも短いこと）で飼育すると休眠さなぎとなり、寒い季節を過ごさないと羽化しない。



### ④成虫について

アゲハの成虫の飼育は難しく、すぐに死んでしまうことが多いので、観察が終わったら、すぐに外へ放す。

#### 【参考】アゲハの成長

みやぎ理科指導CD2011には卵から成虫までのアゲハの成長のようすが収録されている。見逃してしまった羽化のようすを見てみたり、観察学習後のまとめとして活用できる。

※科学巡回訪問ホームページからもダウンロードできる。





### 3 ヘチマの栽培について

この時期になるとヘチマも成長し、観察への関心や意欲も高まる。しかし、夏場に向けて成長がうまくいかず、本来のあるべき姿の観察ができない場合もある。そこで、ヘチマの栽培について解説する。

#### ○追肥について

ヘチマを栽培ポットから花壇に植え替えをして10日位したら、トマトやキュウリ栽培と同じ化成肥料を施す。一株10g位を苗から少し離して施す。日照時間が長くヘチマの葉や茎の成長が盛んな時期は、光合成が活発なので追肥してやると非常によく育ち、夏に大きく育つ様子をしっかりと観察することができる。しかし、多くやればよいものではなく、おおよそ8月中旬までに10日間ぐらいの間隔で、3回ぐらい追肥を行う。



#### ○支柱について

支柱は、園芸店で売っているプラスチック・金属製や竹で組むが、ヘチマの重量に耐えられるようにしっかり組む。つるが風でなびいて折れたりしないよう、伸びるにしたがって支柱にくくり、固定する。カボチャのように地ばいにしても育つが、大きく成長したヘチマを収穫することは難しい。しっかりとした支柱を用意することが大きなヘチマを収穫する条件である。

※ヘチマ棚の工夫については「あたたかくなると」でも紹介しているので参考にしてほしい。



#### ○水について

水のやり過ぎは根腐れの原因ともなるので注意する。よく夏休みに係を決めて水をやったりするが、その際は朝方早くか夕方に水やりを行うようにする。日中に水やりを行うと、水が地面の熱によって高温のお湯となり、ヘチマを弱らせる原因となる。

### 4 記録カードの記入について

記録カードは単元「1 あたたかくなると」から同じ物を使用し、年間の変化をしっかりとらえることができるようにする。本単元において記録カードに記入する際のポイントは、以下の通りである。

記録カードに記入するポイント

- ・気温や天気はどうなっているか。
- ・茎の長さはどのくらい伸びているか。
- ・葉の大きさはどのくらいの物であったか。
- ・暖かさとはどんな関係があるのか。

観るもの	季節
場所	月 日 午前・午後 時 分 天気 気温の測定 °C
観察記録	
調べたこと・気づいたこと・思ったこと	

※これまで調べてきた気温を折れ線グラフにまとめ、またヘチマのくきの長さをぼうグラフにまとめて、ヘチマの成長と気温との関係との関係について考え、話し合わせよう！








# 6 月や星の動き

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 9 月上旬～9 月下旬 6 (7) 時間

【単元の見込み】天体の動きに興味をもち、月や星の動き方を観察して記録し、月や星の動き方を時間と関係付けて、月は1日のうちでも時刻によって位置が変わることや、星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、位置は変わるが、並び方は変わらないことをとらえることができるようにする。また、この活動を通して、月や星に対する豊かな心情を育てることができるようにする。

## 学習活動とポイント項目

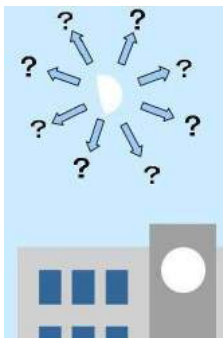
学習活動	時間	ポイント項目
<b>第1次 月はどのように動くのか</b> 3 (4) 時間		
<ul style="list-style-type: none"> <li>今までに見たことのある月や写真資料などをもとに、月の動き方について話し合い、月の観察方法や記録のしかたを知る。</li> </ul>	1	1 導入について「あの月は30分後にはどこにあるのだろうか？」
<ul style="list-style-type: none"> <li>半月の動きや数日後に見られる満月の動きを観察して記録する。(観察は課外) <b>【観察①】</b></li> </ul>	1 (2)	 CDIに収録 2 月齢について 3 月の位置の調べ方 4 月の観察の仕方
<ul style="list-style-type: none"> <li>半月や満月の動き方をもとに、月は東から西へたえず動いていることや、月は日によって形が違って見えることをまとめる。</li> </ul>	1	2 月齢について <b>【参考1】</b> ビデオカメラを活用した観察例
<b>第2次 星はどのように動くのか</b> 3 (3) 時間		
<ul style="list-style-type: none"> <li>このごろ見られる星座について話し合い、星座の見つけ方を知る。</li> <li>夜間に星を観察する。(星の明るさや色、星座の位置の変化、星の並び方など—課外) <b>【観察②】</b></li> </ul>	1	5 教科書の写真から夏の大三角とカシオペア座を探そう  CDIに収録 6 星座早見(盤)を使ったはくちょう座やカシオペア座の探し方 <b>【参考2】</b> 星座早見(盤)の使い方
<ul style="list-style-type: none"> <li>星座は時間がたつと、位置は変わるが星の並び方は変わらないこと、星の明るさや色には違いがあることをまとめる。</li> <li>星の動きの観察結果を整理する。</li> </ul>	1	<b>【参考3】</b> 星空を見上げてみよう  CDIに収録 <b>【参考4】</b> ステラリウム  リンクをCDIに収録 <b>【参考5】</b> 星空シミュレーション  リンクをCDIに収録
<ul style="list-style-type: none"> <li>月や星の動きについて、学習したことをまとめる。</li> </ul>	1	

### 1 導入について 「あの月は30分後にはどこにあるのだろうか？」

教科書では、昼間に月が見えるときには、学校で観察するようにしている。昼間に月を観察させるためには、半月(上弦の月、下弦の月)のころをねらう。「あの月は30分後にはどこにあるのだろうか？」と児童に問い掛け、自由に意見を言わせていく中で月への興味や観察への意欲を高めたい。

発問例と予想される児童の反応例

○あの月は30分後にはどこにあるのだろうか。




○○の方に動くと思う。

太陽と同じように動くんじゃないかな。

○校庭に出て確かめてみよう。


CDに収録

上弦の月  
(左半分が欠けている月)



月齢が6～9なら、  
午後に観察できる！

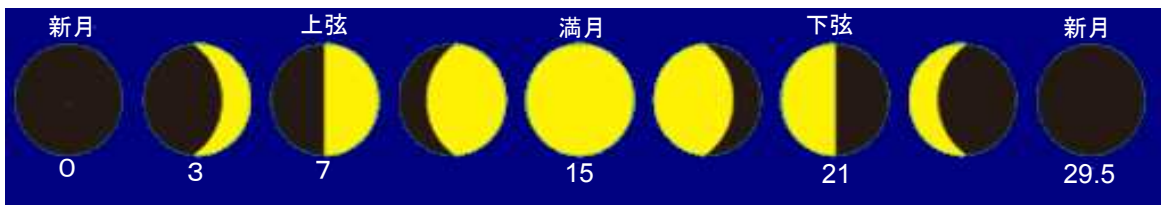
下弦の月  
(右半分が欠けている月)



月齢が21～24なら、  
午前中に観察できる！


2 月齢について

月の満ち欠けの度合を「月齢」といい、約29.5日の周期がある。月が見えない「新月」を月齢0とし、満月の月齢は15となる。その日の月齢や月の出、月の入りの時刻を知ることによって月の形や月の見える位置を知ることができる。月齢を知るための方法としては、月齢の載ったカレンダー「太陽・月・星のこよみ」（財団法人国際文化交友会発行）や「国立天文台」のホームページ、「ヤフー！きつず」のネットサイト、新聞の県内版（毎日掲載されている）、などを参考にする。



【上弦、下弦の月とは】

半月の形を弓に見立てると、直線の部分が「弦」で曲線の部分が「弓」となる。地平線に沈むとき、「弦」が上にくる形の月のことを「上弦の月」、「弦」が下にくる形の月を「下弦の月」とそれぞれ呼ぶ。



上弦の月  
弦  
弓

下弦の月  
弓  
弦

の地平線に沈むときの形が決まる。

○月齢から分かること

2011年9月20日（火）の例（国立天文台のホームページより）

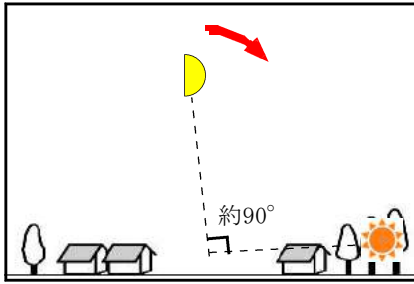
- ・月齢 22.0 . . . . . ほぼ下弦の月
- ・月の出時刻 22:13 . . . 月が出る時刻が午後10時10分ごろ
- ・月の入り時刻 12:22 . . . 月が沈む時刻が午後12時20分ごろ

- ・この日は、およそ14時間月が出ている。
- ・月の出から7時間（14÷2）後の午前5時ごろ、最も高く南側に見える。
- ・午前8時30分ごろには、南西の空に見える。

※学習時期の9月上旬～9月下旬は、宮城県においては秋晴れの日もあり、昼間の観察がしやすいと思われる。しかし、授業時間に限らず月の観察の機会をできるだけ多くもつように心掛け、できれば学習時期にとらわれず観察できるチャンスをうかがっておくことも必要である。

## ○月の見え方

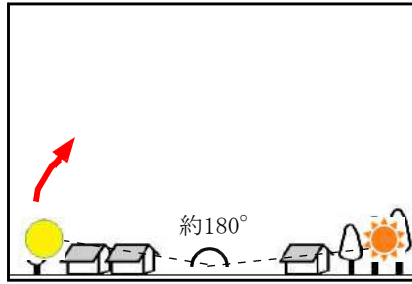
### (1) 月齢6～9のころ



- 東 南 西
- ・ 太陽から約90° 遅れて出てくる。
  - ・ 午後2時～5時ごろ、南東から南の空に見える。

午後から夜間にかけて  
月の観察に適している

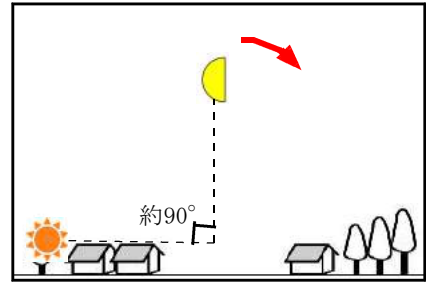
### (2) 月齢15（満月）のころ



- 東 南 西
- ・ 太陽から約180° 遅れて出てくる。
  - ・ 太陽が沈むころに出て、太陽が出るころに沈む。

夜間から深夜の観察  
になってしまう

### (3) 月齢21～24のころ



- 東 南 西
- ・ 太陽より約90° 早く出てくる。
  - ・ 明け方～11時ごろ、南西から西の空に見える。

早朝から午前にかけて  
月の観察に適している

## 3 月の位置の調べ方

月の動きを調べるためには、位置を知る必要がある。位置を知るためには、「方位」と「高度」を調べることが大切である。

### (1) 方位磁針で方位を調べる

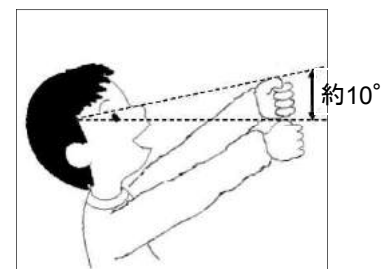
方位磁針で読み取った方位を地面に書き、その中心に立って観察させると観察場所が固定でき有効である。月の方位は月の真下にある地上物を目印にするとよい。

### (2) 握りこぶしで高度を調べる

水平の位置（地平線）から両腕をのばして両手の握りこぶしを使って縦にして積み重ねていくと、水平から真上まではほぼ9個分になり、握りこぶし1個分が約10°の角度に相当することになる。

### (3) 目標物を決めて調べる

方位と高度の調べ方が理解できたら、地上物の頂上や教室の窓にはった月の図などを目標物にして、自分が決めた場所から正確に方位や高度が調べられるように練習する。

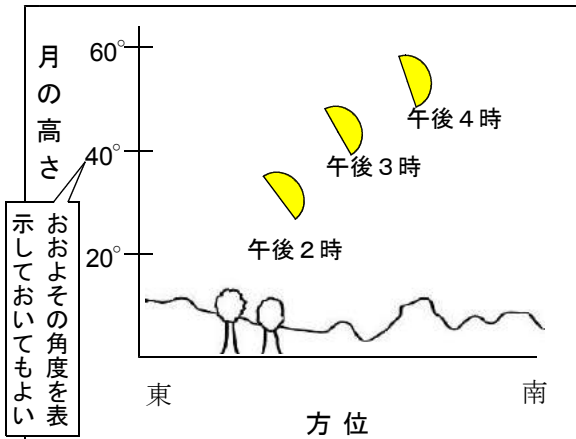


## 4 月の観察の仕方

- (1) 同じ場所で観察できるよう、校庭など立つ場所に方角や目印をつけておく（夜間に家で観察する場合は、昼間のうちに場所や方角を確認するよう指導する）。
- (2) 建物や木など目印になる物をかき（教師が事前に地上の様子をかいた記録カードを用意するとよい）方位や高さに気をつけながら初めの月の位置を記録する（月の動きを予想し、矢印を示してもよい）。
- (3) 約1時間ごとに3回ほど調べて、月の形やかたむきに気をつけながら月の位置を記録する（予想と比べる）。

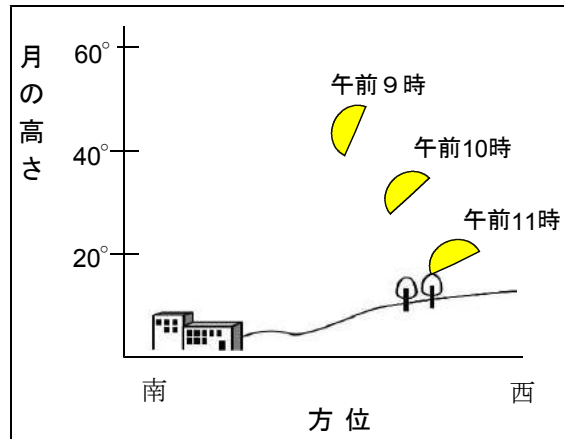
①午後（上弦の月）の観察

午後2時ごろ、南東の空にある月を見つける。

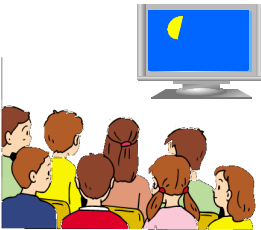


②午前（下弦の月）の観察

午前9時ごろ、南西の空にある月を見つける。



【参考1】ビデオカメラを活用した観察例



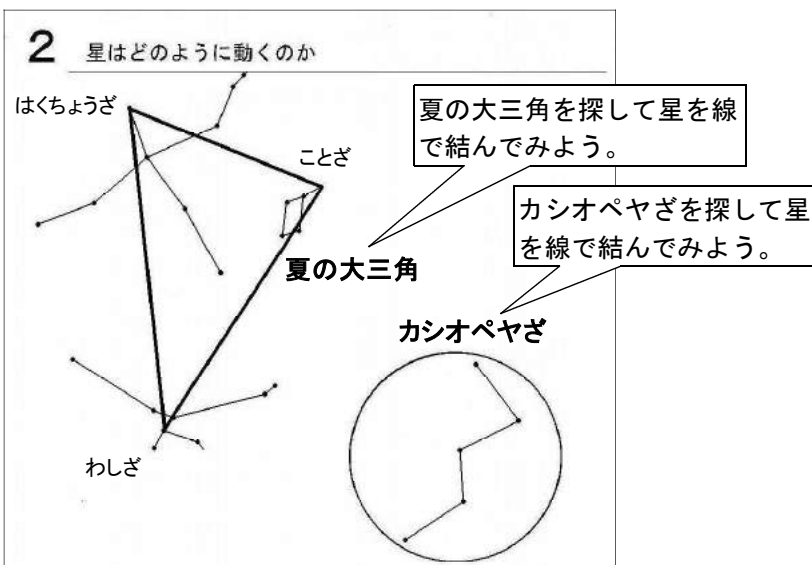
ビデオカメラで月を撮影し、月の動きを見せることも有効である。最近のビデオカメラには長時間撮影することが可能な機種や録画と中断を繰り返しながら一定時間撮影する「インターバル撮影」の機能を備えた機種も出回っているため、手持ちのカメラを確認してみるとよい。

※カメラを三脚に固定し、画面に建物や木など目印になる物を入れ撮影する。  
※2～3時間撮影したものを早送りで見せる。

5 教科書の写真から夏の大三角とカシオペヤ座を探そう

はじめに、7月単元「夏の星」で活用したデジタル教材「夜空を見上げよう」を使い、夏の星座について振り返る。次に教科書p.72の写真を使い、「夏の大三角やカシオペヤ座を探し、星を線で結んでみよう」と問い掛け、夏の大三角とカシオペヤ座を探させ、星を線で結ばせる。その後、星の並び方や色、明るさの違いについて気付いたことを発表させ、星には明るさや色に違いがあることをとらえさせる。

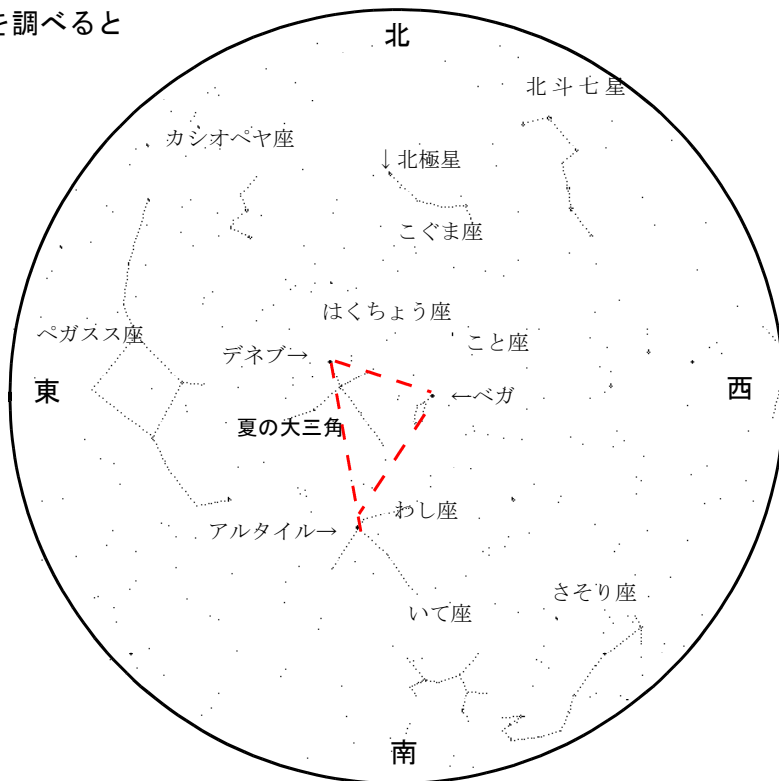
教科書p.72写真での主な星座の位置



デジタル教材  
「夜空を見上げよう」  
宮城県教育研修センター科学巡回訪問ホームページ内にある「デジタル教材」のページからダウンロードすることができる。  
<http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/> CDI収録

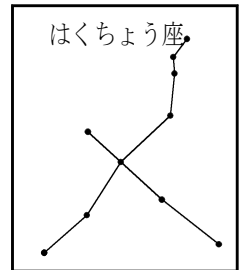
## 6 星座早見（盤）を使ったはくちょう座やカシオペヤ座の探し方

星座早見（盤）で9月5日  
午後8時頃の星空を調べると  
図のようになる。



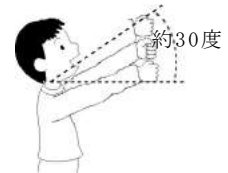
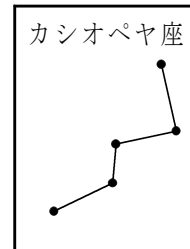
### (1) はくちょう座の探し方

- ①南を向いた姿勢で、真上を見上げると明るい星が二つ見える。
- ②東（左手）側の明るい星がはくちょう座のデネブで、尾の部分にある。  
西（右手）側にある明るい星がこと座のベガである。
- ③教科書巻末の星ざカードの「はくちょうざ」を利用し、十字形の星の並びを確認することができる。



### (2) カシオペヤ座の探し方

- ①北を向いた姿勢で、北東の方角（右手側）を見る。
- ②水平の位置（地平線）から手を伸ばして握りこぶし三つ分（約30度）上を向く。



### 【参考2】星座早見（盤）の使い方

- ①調べたい方位が下になるように、星座早見（盤）を持つ。
- ②星座早見（盤）を頭上にかざす。真ん中が真上の空、円のふちが地平線になる。  
※星座早見（盤）では空を見上げるように使うため、東西の位置が地図とは逆になっている。

### 【参考3】星空を見上げてみよう

みやぎ理科指導CD2011には月ごとの星座観察案内プリントが収録されている。あらかじめ決められた時刻の星座早見シートなので星座早見盤の使用法を身に付けるための導入シートとしても活用できる。※科学巡回訪問ホームページからもダウンロードできる。

### 【参考4】ステラリウム（オープンソースソフト）無償で利用・再頒布が可能

地球上の任意の場所・時刻の空を、OpenGLで滑らかに3D描画できるプラネタリウムソフト。天球上に、星明かりや星の名前、星雲、星座線を表示できるほか、ペガサスや白鳥といった主要な星座のイラストを、星明かりに重ねて半透明表示できる。

<http://www.stellarium.org/>

### 【参考5】星空シミュレーション（YAHOO!きっず星空）

星の動く様子がアニメーションで見ることができ、好きな日付や時間を指定することもできる。日の出・日の入り、月の出・月の入りの時刻、月齢も毎日更新される。また、今月の主な天体現象等も知ることができる。<http://contents.kids.yahoo.co.jp/hoshizora/>




# 7 すずしくなると

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 9 月下旬～10月上旬 5 (5) 時間

【単元の目標】 夏に予想した生き物の様子を想起し、動物の活動や植物の成長の様子を観察して記録し、夏のころと比較して、それらの変化が暖かさと関係があるのではないかと推論できるようにする。また、ヘチマとサクラなどの落葉樹の様子を対比して、ヘチマが枯れることと落葉樹の葉が枯れ落ちることとの違いに気付き、さらに、寒くなると生き物の様子がどのように変化するかを予想し、次の季節への活動の意欲をもてるようにする。

## 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 動物の活動のようすを調べよう	1 (1) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>資料写真を見て、このごろの動物や植物のようすについて話し合う。</li> <li>校庭や野原などの動物のようすを観察して、記録する。【観察①】</li> </ul>	1	1 導入について「春や夏に比べて、どう変わっただろうか？」 2 季節を感じる野外観察について
第2次 植物の成長のようすを調べよう	2 (2) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>サクラやヘチマなどの植物の成長のようすを観察して、記録する。【観察②】</li> <li>ヘチマとサクラを比べて、冬ごしのしかたの違いについて話し合う。</li> </ul>	2	【参考】 気温の確認方法について  リンクをCDに収録
第3次 ヘチマの成長のようすをまとめよう	2 (2) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ヘチマなどの成長と気温の記録を整理し、育ち方と気温との関係をまとめる。</li> </ul>	1	3 ヘチマの観察について (ヘチマたわし)
<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでに観察してきた動物や植物のこれからの変化を予想して、話し合う。</li> <li>資料を読んで、秋の季節の特徴をとらえる。</li> </ul>	1	

### 1 導入について 「春や夏に比べて、どう変わっただろうか？」

教科書p. 78～79の写真や学校周辺を見せて、「春や夏にくらべて、どうかわっただろうか？」と問い掛けて、秋の様子をとらえさせる。しかし、写真を見ただけでは、細かな違いに気がつかず、話し合いが停滞しがちである。そこで、教科書に載っている春の様子と夏の様子の写真も見ながら話し合わせる。また、話し合いをまとめる場面ではp. 4～5, p. 52～53, p. 78～79の写真をプロジェクターで大きく映し出し、互いの気付きを確認し合うための教材として活用する。

#### 気付いたことの例

- ・カマキリが成虫になっているよ。
- ・虫の数がへってきているみたい。
- ・葉っぱの色が黄色になってきているよ。
- ・ヘチマは伸びなくなりかれてきている。



#### これから学習すること

すずしくなると、こん虫などの動物や植物のようすは、どのようにになっているのか調べよう。

## 2 季節を感じる野外観察について

教科書p. 80～81では、その季節に野原で自生する植物を挿絵として紹介している。野外観察を行う前にその挿絵の植物を探しておき、自生している場所や特徴など、その植物について説明をする。児童はその説明を聞いて教科書に載っている植物が実際にあることを知り、関心をもち、自分でも探したいという意欲が高まる。ぜひ児童と一緒に、図鑑やインターネットの資料を片手に野外観察を行い、身の回りの自然に親しませてほしい。

○教科書p. 80～81の挿絵の植物

### ①イヌタデ (p. 80, 中央下の紅紫の花)

タデ科の一年草。やや湿った半日陰などに多く、道端や原野など、どこにでも見られる。粒状の花を赤飯に見立てて「アカマンマ」や「オコワグサ」とも呼ばれる。非常に美しく、画材として使われることもある。



イヌタデ

### ②セイタカアワダチソウ (p. 81, 中央上の黄色の花)

北アメリカ原産の帰化植物で、キク科アキノキリンソウ属の多年草。河原や空き地などに群生し、10～11月に先端に大きな円錐花序をつけ、濃黄色の小さな花をたくさん咲かせる。種子だけでなく、地下茎でも増える。他感作用（根などから出される物質がその周りの植物の発芽や生育に影響を及ぼすはたらき）を有する。



セイタカアワダチソウ

### ③オミナエシ (p. 81, 中央の黄色の花)

オミナエシ科の多年草。全国の草地や森林の周縁部分に普通に見られる植物であったが、近年は少なくなった植物の一つである。名前の「オミナ」は「美しい女性」の意味である。ままごと遊びではこの花を器に盛ってご飯（きな粉ご飯）に見立てていた。漢字では女郎花と書く。秋の七草の一つ。



オミナエシ

### 【参考】気温の確認方法について

春、夏と秋の違いを気温を通してとらえる場面もあるが、これまでの記録を何らかの理由によりなくしてしまい、比較ができない場合もある。ここでは、そのようなときに利用できるホームページを紹介する。

気象庁のホームページ

気象庁→気象統計情報→過去の気象データ検索→都道府県を選択の順に進むと右上の画面にたどり着く。さらに見たい県→地域と地図上で選択し表示日時を設定する（右下画面）とその日の気象データが10分もしくは1時間単位で調べることができ便利である。

<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>



(宮城県内の観測地点)

栗駒山・栗駒・栗駒深山・駒ノ湯・気仙沼・鶯沢・花山  
・川渡・築館・米山・志津川・加美・箕輪山・古川・雄勝  
・泉ヶ岳・大衡・鹿島台・石巻・新川・塩釜江ノ島・仙台  
・鷹巣山・川崎・名取・不忘山・白石・蔵王・亘理・丸森・筆甫



### 3 ヘチマの観察について(ヘチマたわし)

実が成熟してきたヘチマを観察させるポイント

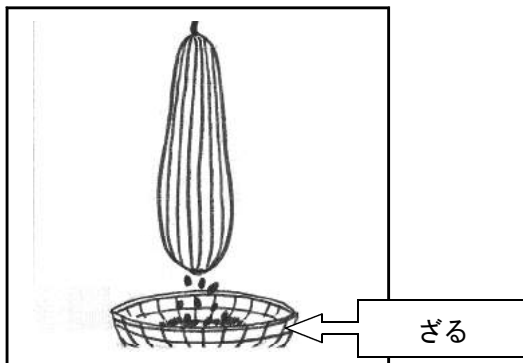
- ①秋になり、実が乾燥することによって重さがだんだん軽くなる変化をとらえさせる。
- ②秋から冬にかけて、枯れてきたヘチマのつると、サクラなどの落葉樹の葉が枯れ落ちることとの違いを比較させながら、継続して観察させる。
- ③根もとを掘って、葉や茎だけでなく根も枯れていることを観察させ、植物の生と死についてサクラなど対比しながら理解させる。
- ④実からこぼれ落ちる種の様子などを観察させることによって生命が伝えられていることをとらえさせる。

#### ヘチマたわしの作り方

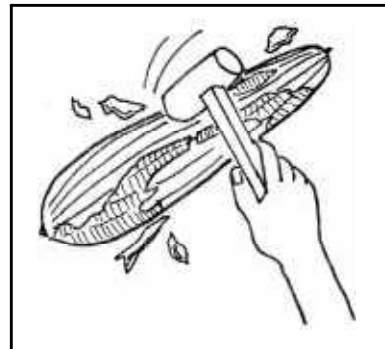
ここでは、上述の④の活動後に、種を取った実からたわしを作る方法（ヘチマのすじとり）を紹介する。作り方には、ヘチマの実がまだ青いうちに収穫して水につけて腐らせる方法と、ヘチマの実が枯れて自然落下するまでつるにつけておく方法の二通りがある。前者は早めにヘチマを処理しなければならず、また、腐敗臭も気になるので後者について解説する。

実をつるから切り取らずに残しておくとし、実はだんだん乾燥して軽くなり、表皮の色が茶かっ色になってくる。やがて、実の下の穴から黒い種がこぼれるので、ヘチマの下にざるなどを置いて種を採取しておく。

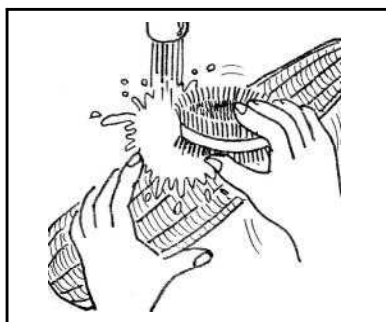
①つるについた状態で、ヘチマの実から種を採取する。



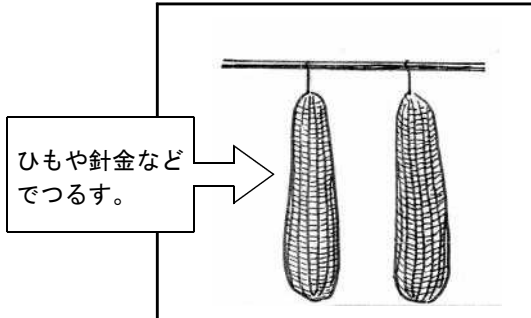
②つるから切り離し、実を2ヶ月程度乾燥させ、木づちでたたく。



③たわしでこすりながら水洗いする。



④よく水洗いしたら、つるして乾燥させる。(完成)



※ 漂白剤に一日ほど浸けておくと、白色にすることができる。

# 8 物の体積と力

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 10月中旬～10月下旬 6 (6) 時間

【単元の目標】 閉じこめた空気や水に力を加えたときの変化に興味をもち、空気でっぼうや注射器に閉じこめた空気や水の体積の変化について空気と水を比較しながら調べ、閉じこめた空気を圧すと体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること、閉じこめた空気は押し縮められるが、水は押し縮められないことなど、力を加えたときの空気や水の性質について考えをもつ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 空気でっぼうで玉を飛ばそう	2 (2) 時間	
・ 空気を入れた袋や入れ物を押し、手ごたえを体感する。	1	1 導入について「かさ袋ロケット」「紙コップロケット」「どんぶりUFO」
・ 空気でっぼうをつくり、玉を飛ばす。	1	
第2次 空気や水をおすと体積はどうなるか	4 (4) 時間	
・ 注射器に閉じこめた空気を圧して、体積と手ごたえの変化を調べる。 【実験①】	2	2 空気と水を見分けよう
・ 注射器に閉じこめた水を圧して、体積の変化を調べる。 【実験②】		
・ 空気と水の性質の違いをまとめる。	1	
・ 注射器の中の空気のように考え、図などで表現する。		
・ 圧したときの空気や水の性質について学習したことをまとめる。	1	3 浮沈子を作ろう



## 1 導入について「かさ袋ロケット」「紙コップロケット」「どんぶりUFO」

単元の導入として、空気の入ったポリ袋などをおして空気存在を確かめたり、手ごたえを感じたりする活動は教科書の中でも紹介されている。ここでは、児童が楽しく空気存在を実感できる実験例を3つ紹介する。

### (1) かさ袋ロケット

かさ袋に空気を閉じこめてみると細長いかさ袋の風船ができる（かさ袋はホームセンターで100枚350円程度で売られている）。

#### ○作り方

- ①かさ袋とモールを用意する。
- ②かさ袋の口の開いている方から息を入れ膨らませる。
- ③かさ袋が膨らんだら開いている口をモールで縛る。

「モール」を使った袋の閉じ方



モールで一度きつく縛り，余った部分を途中から折って束ね，さらにしっかりと縛る。この方法だと空気が漏れにくく，たとえ漏れてしぼんだとしても，また空気を入れ直すことができるという利点がある。

○飛ばし方

- ①木製の棒などで強く押し込む（指でもよい）。
- ②かさ袋に入った空気からの反発力を感じたら，かさ袋を支えている方の手を放す。
- ③かさ袋ロケットが勢いよく遠くまで飛ぶ。



(2) 紙コップロケット

簡単に作れて，導入に活用できる教材の例である。ダンボール箱に閉じ込められた空気がおし出されることにより，紙コップロケットが発射される。

○作り方



←サークルカッター



ダンボール箱を両側から押すとロケットが発射する。

①ダンボール箱に紙コップの口の直径の大きさにあった穴をサークルカッターなどでまわくあける。

②紙コップの口を重ねてビニールテープでしっかり止め，ロケットを作る。

③ロケットをダンボール箱にセットして完成。

(3) どんぶりUFO

紙コップロケットの場合と同様に，ダンボール箱の中の空気がおし出されることにより，どんぶりUFOが浮き上がる。



汁物を入れる使い捨てのどんぶりを準備する。



ダンボール箱を両側から押すとUFOが浮き上がる。

紙コップロケットと一緒に使えば，楽しさ倍増です。



## 2 空気と水を見分けよう

教科書p. 90～91の「空気や水をおすと体積はどうか」を学習する際に、以下のような実験器具を2本の注射器で作り、児童に空気と水の性質の違いについて気付かせる。

### ○実験「空気？水？、どっちがどっち？」

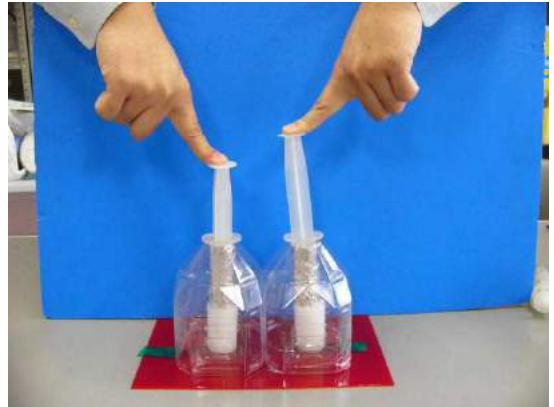
発問例と予想される児童の反応例

○2本の注射器にはそれぞれ空気と水が入っています。さて、どっちがどっちなのでしょう。話し合みましょう。

同じ形で中が見えないから分からない。

右がわはおせるけど、左がわはおせないよ。

おせるか、おせないかのちがいが答えのヒントかも。



グループごとに話し合いをしたり、自分たちの考えを発表したりすることを通して、実験に対する関心を高めさせるとともに、理科学的な考えを深めさせることができる。また、発表させた後、注射器の周りを覆っているカバーをはずし、確認しながら実験を行うと実験の結果についてしっかり理解させることができる。

### ○実験器具の作成方法



#### 準備物

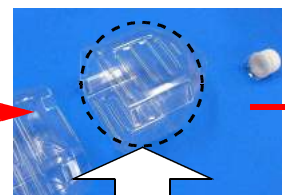
- ・ ペットボトル2本  
(お茶用ペットボトル2ℓ用のものを利用)
- ・ 注射器2本  
(30mlのプラスチック製 ※1本170円)
- ・ アルミはく
- ・ フィルムケース2個
- ・ プラスチック板1枚  
(大きさ30cm×15cmぐらい)
- ・ ビニールテープ
- ・ セロハンテープ



①注射器の先は2本ともビニールテープでしっかりふたをする。



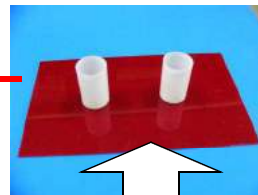
②中に何が入っているか分からないように、周りをアルミはくでおおう。



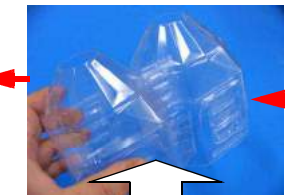
③ペットボトルを切る。必要なのは点線で囲んだキャップ部分を切り取った上半分である。



⑥作った④と⑤をビニールテープで固定する。



⑤プラスチックの板にフィルムケースをビニールテープなどで固定する。



④切ったペットボトルをセロハンテープでつなぐ。



⑦②で作った注射器に水と空気をそれぞれ入れ、⑥のペットボトルの先に入れる。

できあがり！

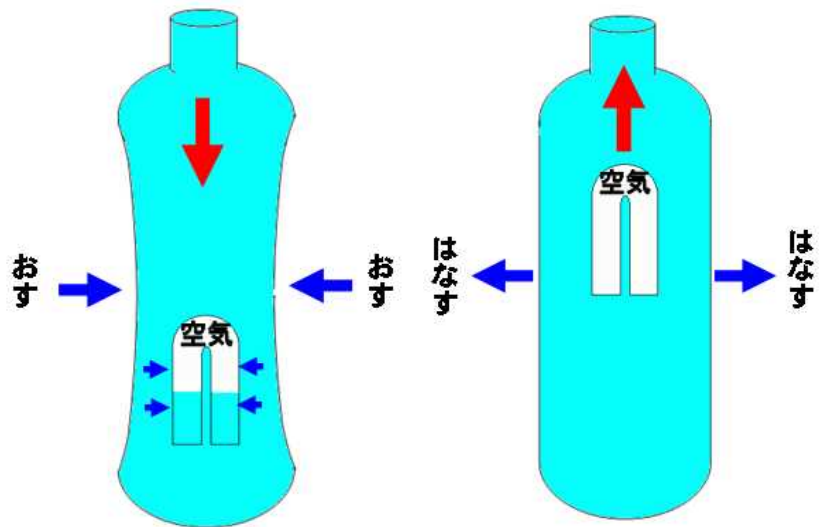


### 3 浮沈子を作ろう

#### ○浮沈子とは

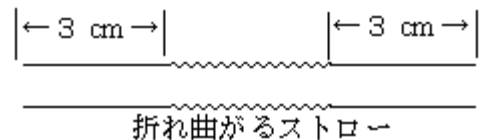
空気はおし縮められるが、水はおし縮められないという性質を利用したものである。ペットボトルを手でおすと浮沈子(ストロー)中の空気が縮み、体積が小さくなるため浮力も小さくなり沈む。また、はなすと空気は元の体積に戻るため浮力も大きくなり、浮沈子は上へと浮いていく。

浮沈子の動きが空気と水のかさの性質を利用していることに気付くことができるようにするため、浮沈子には空気の体積変化が見えやすいストローを利用する。



#### ○準備物

- ① ペットボトル (炭酸飲料用のもの) 1個 500mlか1.5ℓ
- ② 水
- ③ 折れ曲がるストロー 1本
- ④ 大きなクリップ (長さ5cm程度) 1個
- ⑤ 小さなクリップ (長さ3cm程度) 2個



#### ○作り方

- ① ストローの折れ曲がる所から約3cmの所を切り取り、そこに大きなクリップを1個付け、さらに小さなクリップを2個付ける。
- ② ストローを曲げてクリップを付けた状態で、そのままペットボトルに入れる。



クリップを付けたストロー



ペットボトルをおすことによって沈む浮沈子

※うまく沈まない(強い力が必要)ときはストローの中に入っている空気を少し減らすようにするとよい。

# 9 物の体積と温度

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 10 月下旬～11 月中旬 7 (9) 時間

【単元の目標】空気、水、金属をあたためたり冷やしたりしたときの体積変化に興味をもち、フラスコや試験管などに閉じこめた空気、水、金属の温度と体積の変化について、比較しながら調べ、空気や水、金属はあたためたり冷やしたりすると、その体積が変わること、その体積の変化のようすは、空気、水、金属によって違いがあり、これらのなかでは空気の温度による体積変化が最も大きいことなど、空気、水、金属の性質について考えをもつ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 空気の体積は温度によって変わるか	3 (4) 時間	
・ フラスコやプラスチックの入れ物などに閉じこめた空気をあたためる実験を行う。 【実験ア・イ・ウ】	1	1 導入について「せっけん水のまくをふくらませよう」
・ とじこめた空気をあたためたときのようにすについて、疑問に思ったことや考えたことを話し合う。	1	
・ 空気を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 【実験①】 🌀 実験の動画	1 (2)	2 試験管、ガラス管、ゼリーを使って空気の体積の変わり方を調べよう 【参考】ゴム栓をつけたガラス管の作り方
・ 温度による空気の体積変化についてまとめる。		
第 2 次 水の体積は温度によって変わるか	1 (2) 時間	
・ 水をあたためたり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 【実験②】	1 (2)	3 試験管とガラス管を使って、水の体積の変わり方を調べよう
・ 温度による水の体積変化を空気のとときと比較しながらまとめる。		
・ 資料を読み、棒温度計の仕組みについて知り、温度計作りを行う。		
第 3 次 金ぞくの体積は温度によって変わるか	3 (3) 時間	
・ 金属を熱したり冷やしたりして、体積の変化を調べる。 ・ アルコールランプなどの使い方を練習する。 【実験③】 🌀 実験の動画	2	4 アルコールランプや金属球膨張実験器の取扱いについて
・ 温度による金属の体積変化を空気、水のとときと比較しながらまとめる。		
・ 温度による物の体積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 「せっけん水のまくをふくらませよう」

試験管の口にせっけん水の膜をはったものを手で温め、せっけん水の膜を膨らませる実験を行う。お湯を使わず、手で温めるだけで十分なので、安全かつ容易に行うことができる。

繰り返し実験をさせる場合は、試験管を数本用意し、冷えている試験管を使うと膜が膨らみやすい。

実験後、「なぜ、まくがふくらんだのでしょうか」と問い掛け、膜が膨らんだ理由を考えさせる。

手で温めると膜が膨らむ。





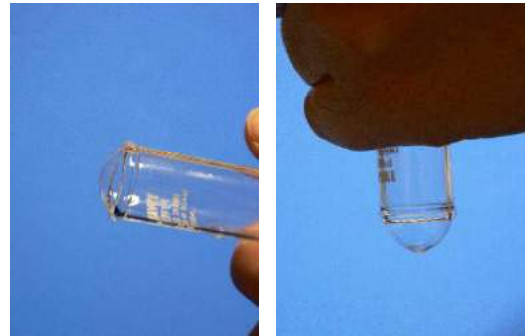
予想される児童の反応例

- ・ あたためられて、空気が上の方に行くから。
- ・ あたためられて、空気が上がっていくから。
- ・ あたためられて、空気がふくらんだから。

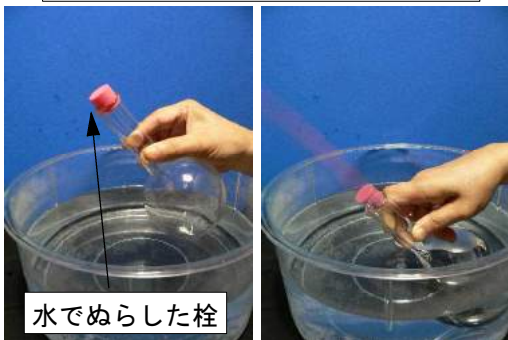
このとき、空気の膨張する性質と、上昇する性質とを混同した考えが出るのが予想される。その場合、写真のように試験管を横にしたり、逆さにして、手で温める実験をするとよい。試験管の口を上にしたときと同じように、せっけん水の膜が膨らむので、温められた空気は横や下の方にもいくことを確認させ、空気の膨張する性質に気付かせる。

さらに、発泡ポリスチレン（フォームポリエチレン）の栓をしたフラスコをお湯につけると栓が飛び出す実験や、空気を抜いたボールをお湯をかけてボールが膨らむ実験も空気の膨張する性質に気付かせる実験として有効である。

試験管を横にしても、逆さにしてもせっけん水の膜は膨らむ。



栓をしたフラスコをお湯につけると栓が飛び出す。



水でぬらした栓

お湯をかけるとボールが膨らむ。

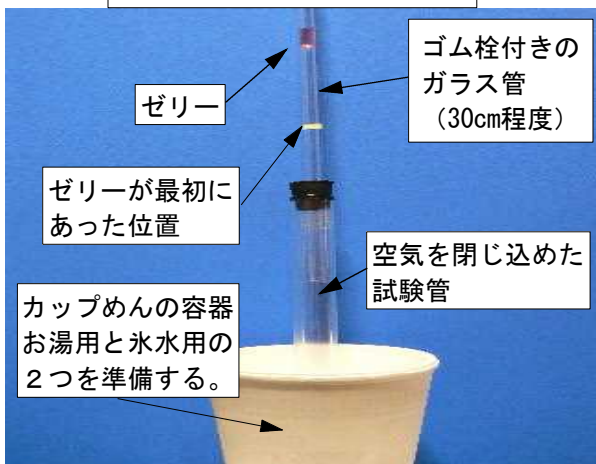


90%程度の空気量

## 2 試験管、ガラス管、ゼリーを使って空気の体積の変わり方を調べよう

空気を温めたり冷やしたりして、体積の変わり方を調べる実験では、教科書p. 99のように試験管とゴム栓をつけたガラス管をお湯に入れたり、氷水に入れたりして体積の変化を観察する。

60～70℃のお湯に入れたり、氷水に入れたりする。



ゼリー

ゴム栓付きのガラス管 (30cm程度)

ゼリーが最初にあった位置

空気を閉じ込めた試験管

カップめんの容器 お湯用と氷水用の2つを準備する。

ゼリーにガラス管を1cm程度さし、真上に引上げ、ゼリーを挿入する。ゼリーはゴム栓の上部に見えるように、ガラス管を傾けて移動させる。



ゼリーは100円ショップなどで購入可

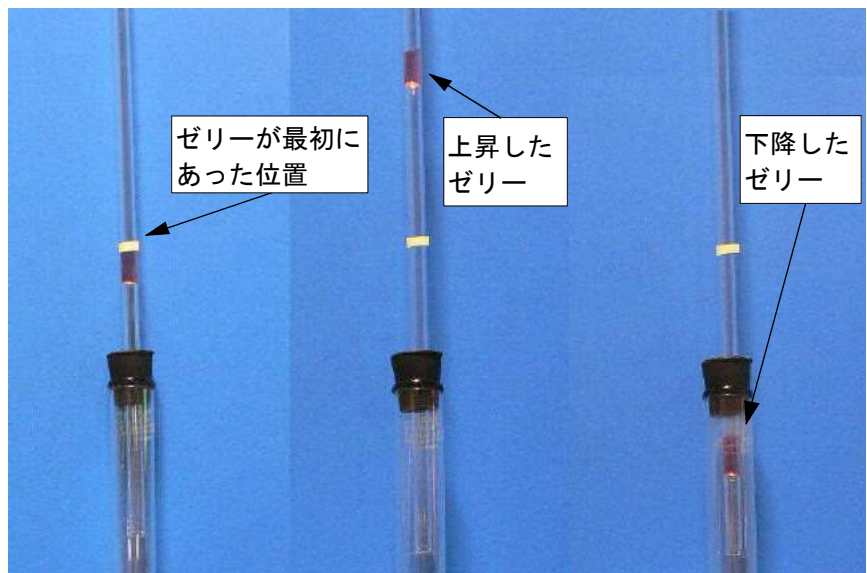
ガラス管に挿入したゼリーの  
上昇や下降は、中に閉じこめら  
れた空気の体積の変化が原因で  
あることを確認する。

観察のポイント

試験管をお湯につけるとゼリ  
ーは上がり、氷水につけると  
下がる。

まとめ方の例

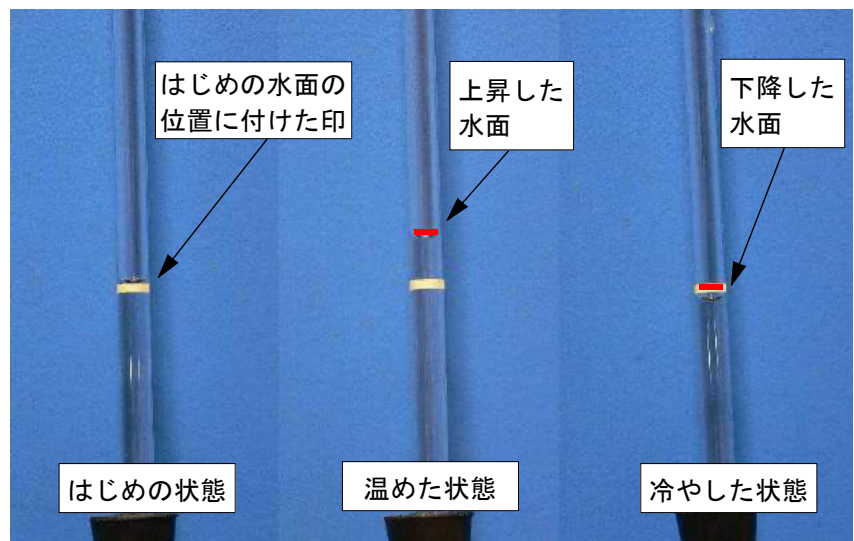
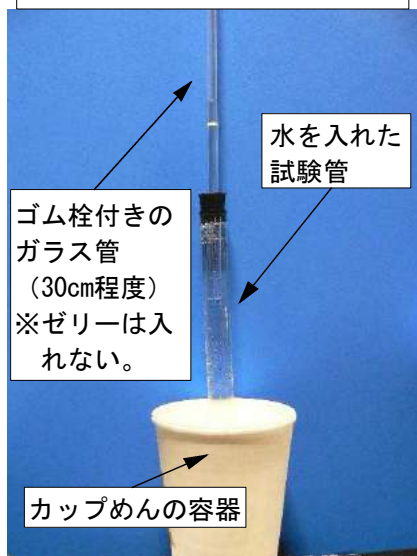
空気はあたためられると体積  
が大きくなり、冷やされると  
体積が小さくなる。



**3 試験管とガラス管を使って、水の体積の変わり方を調べよう**

水を温めたり冷やしたりして、体積の変わり方を調べる実験では、教科書p. 101のように試験管とゴム栓をつけたガラス管をお湯に入れたり、氷水に入れたりして体積の変化を観察するとよい。

60～70℃のお湯に入れたり、氷  
水に入れたりする。



観察のポイント

- ・ 水も空気と同じように温度によって体積が変わる。
- ・ 水も空気と同じように温度によって体積が変化するが、変化の度合いは、空気と比べると小さい。

まとめ方の例

水も空気と同じように、あたためられると体積が大きくなり、冷やされると体積が小さくなる。



#### 4 アルコールランプや金属球膨張実験器の取扱いについて

金属を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化を調べる実験は、教科書p. 103のように金属球膨張実験器を用いて、アルコールランプで熱したり、水で冷やしたりして体積の変化を確かめる。児童は、この実験で初めてアルコールランプを使うので、その取扱いについては教科書p. 161を参考に指導する必要がある。また、熱した金属球などの扱いにも十分注意させる必要がある。

##### ○アルコールランプの取扱いについて

###### 使用前の点検



本体に傷やひび割れがないか、アルコールは8分目まで入っているか確認する。

###### アルコールの補充



メタノールをろうとを使い、ゆっくり注ぎ入れる。

※アルコールの量が少ないと、引火するおそれがあるので注意する。

※マッチのすり方についても確認すること。

##### ○金属球膨張実験器の取扱いについて

###### 大きい輪の使用



小さい輪を使うと、球が輪の中に入り、抜けなくなることがある。

###### 十分な加熱



金属球は膨張が小さいので、時間をかけて加熱する。

###### 熱い金属球



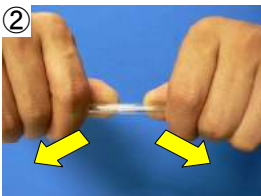
水で冷やしても金属球は、余熱で熱くなっているので、手で触らない。

#### 【参考】ゴム栓を付けたガラス管の作り方

(1) ガラス管を約30cmに切断する。



目立てやすりを斜めに当て、一箇所傷をつける。



傷口が外側になるように握り、親指で押しながら左右に引っ張る。



切り口はガスバーナーで熱するか、目立てやすりで軽く削り丸くする。

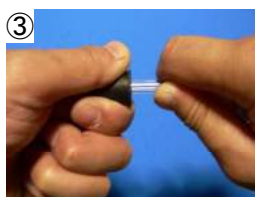
(2) ゴム栓に穴をあけ、ガラス管を差し込む。



ガラス管の直径より一回り大きいコルクボーラーを準備する。



ゴム栓にコルクボーラーを垂直に当て、ゆっくり回しながら穴をあける。



ガラス管の先とゴム栓に水を付け、両手の間隔を狭くしてゴム栓を回しながら差し込む。

※コルクボーラーは、ゴム栓やコルク栓の穴あけに使用する。教材販売店で6本組で1,600円ほどで購入できる。

# 10 水のすがたとゆくえ

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 11月中旬～12月下旬 12 (14) 時間

【単元の目標】水を熱したときのようにすに興味をもち、水を熱すると水蒸気になることや冷やすと氷になることを温度と関係づけて調べたり、水面やしめった物から水が蒸発していることや空気中の水蒸気は水滴になって現れることを調べたりして、水は温度によって固体、液体、気体に状態が変化すること、水が氷になると体積がふえることなど、水の状態変化について考えをもつ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 水を熱するとどうなるか	6 (6) 時間	
・水を熱したときのようにすについて、知っていることをまとめる。	1	1 導入について「水を熱するとどうなるか」
・水を熱したときのようにすや温度の変わり方を調べ、グラフにまとめる。 【実験①】 🌀実験の動画	2	
・水を熱して、ゆげやあわの正体について調べる。 【実験②③】 🌀実験の動画	2	2 水を熱したときに出てくるあわの正体は何だろう
・水を熱したときの変化をまとめる。	1	
第2次 水は冷やされるとどうなるか	2 (2) 時間	
・水を冷やしたときのようにすや氷になるときの温度と体積の変化を調べ、グラフにまとめる。 【実験④】 ・温度による水のすがたの変化についてまとめる。	2	
第3次 水たまりの水はどこへいったのか	2 (3) 時間	
・水たまりの水のゆくえについて考え、入れ物に水を入れて、おおいをした物としない物で蒸発実験を行う。 【実験⑤】	1 (2)	3 蒸発する水をつかまえよう
・水は空気中に出ていくことをまとめる。	1	
第4次 水じょう気は水にもどせるのか	2 (3) 時間	
・空気中の水蒸気は水にもどることを調べ、自然のなかの水のすがたについてまとめる。 【実験⑥】	1 (2)	
・水のすがたの変化について、学習したことをまとめる。	1	【参考】ペットボトルを使って簡単にできる実験

### 1 導入について 「水を熱するとどうなるか」

水を熱したときに出てくるゆげや泡の様子を児童に観察させ、その後の学習計画を立てさせる。特に水を熱したときに出てくる水蒸気の泡（気体）については、「中から出てくるあわは、空気だ」という考えをなかなか捨てきれないものと思われる。そこで、次のような空気と水蒸気の違いを比較する実験を行うことで、水の中から出てくる泡（気体）が空気ではないことに気付かせたい。

準備物・・・300mlのビーカー，ポリプロピレン製の小さなカップ，加熱器具

※ポリプロピレン製の小さなカップについて

- ・耐熱温度は120℃くらい。
- ・大きさは，およそ直径5 cm，深さ4 cm，容量70ml。このサイズだと300mlのビーカーにも入る。
- ・3～4個で100円。百元ショップやホームセンターでも売っている。

※加熱器具について

教科書では，アルコールランプを使って実験を行っているが，火力が弱いので水が沸騰するまで時間がかかってしまう。この単元では，沸騰で出てくる泡を観察したり，集めたりする実験が多いことから，火力の強いガスバーナーや理科実験用ガスこんろや電熱器を用いた方がよい。

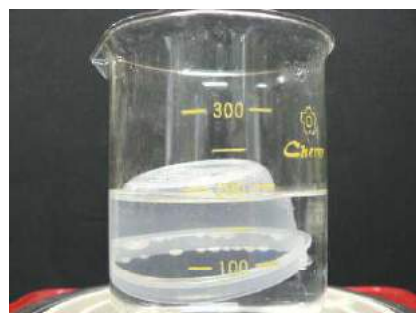
実験の手順

- (1) カップの中に空気が入らないように，ふせて水の中に入れる。
- (2) 水を沸騰させ，泡がぼこぼこ出てくると，カップの中に泡（気体）がたまり，ある程度たまるとカップが浮かび，水面に出てくる。
- (3) 加熱をやめ冷えてくると，カップの中の気体がなくなり，カップが沈む（つまりカップの中の気体は冷えると水にもどる → 気体は水蒸気であることが分かる）。
- (4) カップの中に空気を入れて行った場合と比較させたりして，水を加熱したときのカップの中の気体は，空気と異なる気体であることに気付かせる。

カップの中には空気が入らないようにして，実験を行う。

水がふっとうしたらカップがうかんできたよ。空気が入っているのかな？

火を消したら中のあわがなくなっていきよ！空気とは別のものかな？



気付いたことの例

- ・あわは空気だと思う。
- ・カップにたまったあわは熱するのをやめたら消えてしまった。
- ・空気を入れて同じようにやってもなくならなかった。
- ・あわは空気ではない。

これから学習すること

ふっとうした水の中から出てくるあわの正体は何だろう？  
(正体は水じょう気)

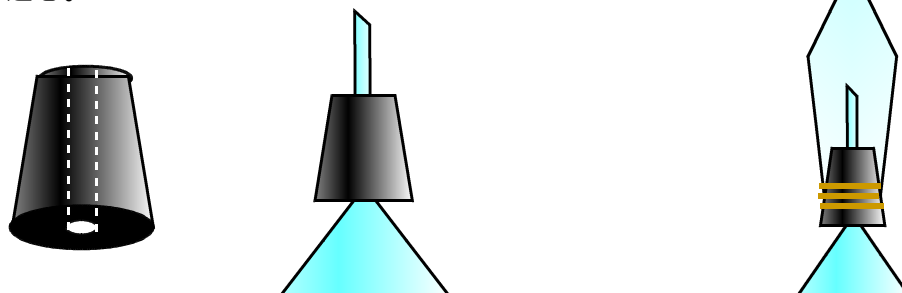
## 2 水を熱したときに出てくるあわの正体は何だろう

教科書p. 113の実験では，ポリ袋に集めた水蒸気がストローを通る途中で冷やされることによって水に戻る様子がよく観察できるが，これと合わせてろうとに直接ポリ袋をつないだ実験装置により，ポリ袋がふくらんだりしぼんだりする様子が見られ，「水じょう気は目に見えない気体」ということを実感させることができる。

準備物・・・500mlのビーカー（200mlビーカーの場合は、ろうと（径6cm），ろうと（径8cm），ポリ袋（120×170mm），ゴム栓（8～10号程度），輪ゴム，加熱器具

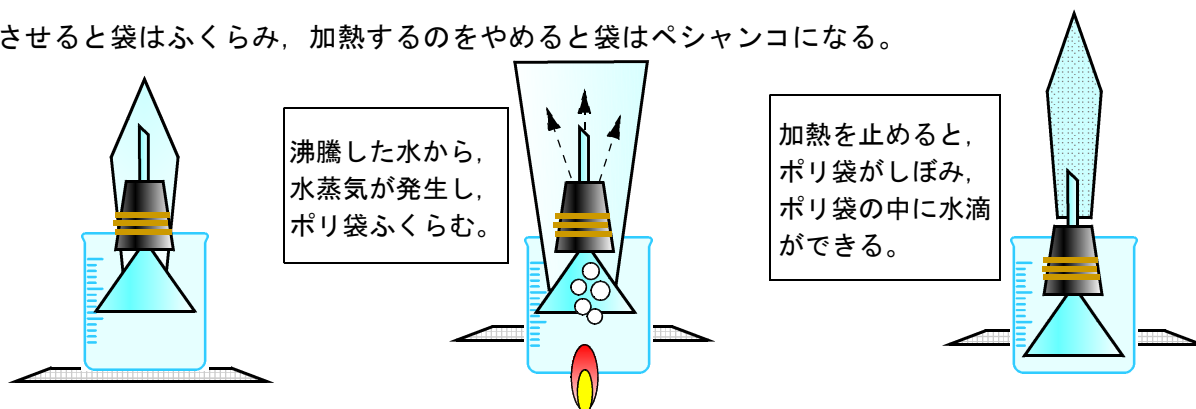
工夫した点・・・泡を集めるポリ袋は，大きいと水蒸気が冷えて水に戻るので小さめのものを使う。  
 ポリ袋は，直接ろうとにつけるよりも，ゴム栓に取り付けた方が密閉し，ふくらむ様子が分かりやすい。

- ①ゴム栓にコルクボアラで穴を空け，ろうとに差し込む。      ②ゴム栓にポリ袋をかぶせ，輪ゴムで固定する。



### 実験の手順

沸騰させると袋はふくらみ，加熱するのをやめると袋はペシャンコになる。



### 3 蒸発する水をつかまえよう

教科書p.121では，ふたをしない入れ物とふたをした入れ物の水を同じ条件の場所に置き，ふたをしない入れ物の方が水が減っていることから，水が空気中に出ていったこと＝蒸発について理解させる。一方，ふたをした入れ物の方は，ふたのラップシートに付いている水滴に着目させることで，水の蒸発が途中でさえぎられていることを児童に理解させるが，右のように工夫することで，いわゆる「しける」という生活体験を基に，空間にある水蒸気の存在をより実感させることができる。



割りばし，たこ糸，クリップを使って，ティッシュペーパーやお菓子などをぶら下げてみる。

## 【参考】ペットボトルを使って簡単にできる実験

### 「くもをつくってみよう」

水蒸気を含んだ温かい空気が上空で冷やされることにより、目に見える水や氷の粒になったものが雲である。下のような実験を行うことで、雲のできる様子を簡単に再現することができる。



#### 実験の手順

- ①1.5～2ℓペットボトルの上部を切ったものを準備する。
- ②30℃ぐらいのぬるま湯200mlをペットボトルに入れる。
- ③ペットボトルの上にポリ袋に入れた氷をのせる。
- ④温かい水蒸気が冷やされ、白く曇る様子を観察する。

### 「お湯でペチャンコ」

水が水蒸気になると体積は大きくなり、逆に水蒸気が水になると体積は小さくなる。下のような実験を行うことで、水と水蒸気の体積の違いを簡単に観察させることができる。

#### 実験の手順

- ①1.5～2ℓペットボトルに70～80℃ぐらいのお湯200mlを入れる。
- ②ペットボトルの口から湯気が出てきたら、すばやくキャップのふたをする。  
※ペットボトルの中は、空気が水蒸気によって追い出され、水蒸気が充満している状態になる。
- ③ペットボトルに水をかけると、みるみるペットボトルがペチャンコになる様子が観察できる。  
※充満している水蒸気が冷やされ、水に変わることで体積が小さくなり、ペットボトルがへこむ。






# 12 寒くなると

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 1 月中旬～1 月下旬 4 (5) 時間

【単元の目標】秋に予想した生き物のようすを想起し、動物や植物の冬ごしのようすを観察したり、資料で調べたりして、秋のころと比較し、それらの変化があたたかさの変化と関係があるのではないかと推論できるようにする。また、春、夏、秋の記録と冬の記録とを比較し、生き物のようすの変化とあたたかさとを関係づけて考え、再びあたたかくなると生き物のようすがどのように変化するかを予想し、次の季節への活動の意欲をもてるようにする。

## 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 動物の活動のようすを調べよう	1 (2) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>資料写真を見て、このごろの動物や植物のようすについて話し合う。</li> <li>校庭や野原などの動物のようすを観察して、記録する。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【観察①】</p>	1 (2)	1 導入について 2 動物の冬越し（昆虫や動物の生態について調べるコンテンツの紹介）  リンクをCDに収録  【参考】ロゼットを形成する植物
第 2 次 植物のようすを調べよう	3 (3) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>寒いころのサクラの枝を観察して、枝先のようすなどから、かれたヘチマのようすとの違いを調べる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【観察②】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>記録をもとに、サクラとヘチマの冬ごしのしかたについてまとめる。</li> </ul>	2	3 植物の冬越し（ヘチマと落葉樹との対比について）
<ul style="list-style-type: none"> <li>これまでに観察してきた動物や植物のこれからの変化を予想して、話し合う。</li> <li>資料を読んで、冬の季節の特徴をとらえる。</li> </ul>	1	4 あたたかいころと寒いころをくらべよう

## 1 導入について

教科書 p. 130～131 の写真を見て「秋のころとくらべて、どう変わっただろうか？」と問い掛け、p. 78～79 に載っている秋の写真と比べながら、気付いたことを自由に発表させ、話し合わせる。その後、身の回りの動物や植物はどのように冬を越すのか考えさせ、観察活動へと展開していく。

### 気付いたことの例

- 山や川に雪がつもり、とても寒そう。
- 草はかれてしまった。
- 木には葉っぱが見られない。
- こん虫や動物などのすがたはまったく見えない。



### これから学習すること

- こん虫や動物はどのようにして冬をこすか調べよう。
- 葉が落ちたり、かれてしまった植物はどのようにして冬をこすか調べよう。

## 2 動物の冬越し（昆虫や動物の生態について調べるコンテンツの紹介）

インターネットで調べ学習を行う場合、様々なホームページを見るだけで時間が過ぎてしまうということがよくある。昆虫や動物の生態について調べる場合でも種類は限られてくるので、効率よく学習を行うためには、事前に内容の確認をしてから活用させるようにしたい。



調べ学習に有効なコンテンツ

<p>「インターネット昆虫図鑑」 <a href="http://www.iip.co.jp/zukan/">http://www.iip.co.jp/zukan/</a></p> 	<p>「TBS生物図鑑」 <a href="http://www.tbs.co.jp/seibutsu/zukan/">http://www.tbs.co.jp/seibutsu/zukan/</a></p> 
--	---

## 3 植物の冬越し（ヘチマと落葉樹との対比について）

「このごろ、ヘチマやサクラなどの木のようにすはどうなっているだろうか。かれてしまったのでしょうか？」と児童に問い掛け、それぞれの様子について予想させてから観察を行う。

秋に実をつけて、種をつくったヘチマは、この時期になると、すっかり枯れてしまっている。

一方、サクラなどの落葉樹も葉を落とし、一見すると枯れたように見える。

ここでは、ヘチマとサクラなどの落葉樹の違いについて、冬越しの仕方と生命の伝えかたという視点で、比較していくようにする。

ヘチマの観察のポイント

- ・葉や茎だけでなく、根も枯れている。
- ・実も枯れて茶色になり、先端に穴があいて種がこぼれ落ちてくる。
- ・ヘチマは枯れて死んでしまったが、種という別な物によって冬を越し、生命が伝えられていくことを理解させる。



サクラやイチョウなどの落葉樹は、葉をすっかり落とし、枯れてしまったように見える。しかし、近付いてみると、枝には、春になると芽吹く冬芽（ふゆめ、とうが）があり、秋のころよりも大きくなっていることに気付く。落葉樹を観察させる際は、この冬芽に着目させながら、冬越しの仕方をとらえさせるようにする。

サクラの観察のポイント

- ・葉が枯れ落ちて、樹形がはっきりと分かる。
- ・葉のつけ根や枝先に、春になると芽吹く冬芽ができています。
- ・葉は枯れ落ちているが、冬を越して、春になると花を咲かせることから、落葉樹が生きていることを実感させる。
- ・ヘチマの様子と比較させながら、植物によっていろいろな冬越しの仕方があることを理解させる。



サクラの冬芽

#### 4 あたたかいころと寒いころをくらべよう

1年間を暖かいころと寒いころに大まかに分け、「1 あたたかくなると」「5 暑くなると」「7 ずずしくなると」での記録を基に、それぞれの生き物の様子の違いについて話し合う。さらに「13 生き物の1年をふり返って」まで見通しをもって観察を続けられるよう児童の意欲付けを図る。

発問例やまとめ方の例

○あたたかいころと寒いころとでは、生き物のようすはどのように違うのでしょうか。

- ・見られる生き物の種類や数はどうなったでしょう。
- ・あたたかさ（空気の温度）の変化と何かかわりがあるのでしょうか。
- ・観察したり、育ててきたこん虫や植物の記録をもとに考えてみましょう。

		あたたかいころ	寒いころ（冬ごしのしかた）	
動物	こん虫	アゲハ カマキリ テントウムシ カブトムシ	夏のころはよう虫や成虫がたくさん見られた 春から夏にかけて、よう虫も成虫もさかんに活動していた アブラムシを食べ、活発に活動していた 暑い夏になると、成虫がたくさん見られた	成虫は見られない、さなぎになって冬ごしをする 成虫は見られない、たまごで冬ごしをする 成虫のまま、落ち葉の下でじっとして冬ごしをする 成虫は見られない、よう虫で冬ごしをする
	(鳥るい)	ツバメ	春になると南からやってきて巣をつくり、ひなを育てていた	秋のころ、南にわたりあたたかいところへ去る
	(両生るい)	ヒキガエル	たまごやおたまじゃくしが見られた	土の中にもぐり、じっとしている＝冬みんして冬ごしをする
	※動物によって様々な冬越しの仕方があることを理解させるために、ハチュウ類（トカゲ、ヘビ）鳥類（ハクチョウ）ホニュウ類（クマ、キツネ）等を例に挙げてみてもよい。			
植物		ヘチマ	温度が高くなるとよく成長した 夏に花がさき、実ができた	ヘチマはかれてしまったが、たねで冬ごしをする
		サクラ	春になると花がさき、その後葉がたくさん出てきた	葉はかれてしまったが、木は生きたままで冬ごしをする

わかったこと、気付いたこと

- ・動物や植物は、いろいろなすがたで冬ごしをする。  
 こん虫…たまご、よう虫、さなぎ、成虫のすがたで冬をこすものがある  
 植物…たねや生きたままで冬をこすものがある。  
 動物…すみかを移動したり、冬みんして冬をこすものがある。
- ・あたたかいころは、動物はさかんに活動し、植物はよく成長する。
- ・寒くなると、動物は数がへったり植物はかれたりする。
- ・生き物の活動には、空気のあたたかさが大きくかかわっている。



○これから、冬をこしてあたたかくなると、生き物のようすはどうなるのだろうか。

こん虫のたまごからはよう虫が生まれ、さなぎから成虫が生まれる。

ヘチマはめが出て、サクラは花がさいて葉が出てくると思う。

動物も植物も、きょ年の春のころと同じようになると思う。

○さらに観察を続けていきましょう。

※生き物にとっての1年間のサイクルが繰り返されていくという考えや予想を基に、観察を続けていく。



### 【参考】ロゼットを形成する植物

教科書p. 132～133には、地面にへばりつくようになって冬越しをしている植物が示されている。茎がなく、葉を平らに広げ、地表に接して円形になったこの形状のことを「ロゼット」と呼ぶ。茎を作らないことでエネルギーの消費を押さえ、葉を平らに広げることで効率よく光合成を行うことができる。タンポポ、ヒメジョオン、ナズナ、ハハコグサなどはこうして冬を越す。



セイヨウタンポポ



セイヨウタンポポのロゼット



ヒメジョオン



ヒメジョオンのロゼット



ナズナ



ナズナのロゼット



ハハコグサ



ハハコグサのロゼット

# 13 物のあたたまり方

(平成 23 年度版)

東京書籍 4 年 1 月下旬～2 月下旬 10 (11) 時間

【単元の目標】生活経験や簡易実験から、金属や水、空気のあたたまり方に興味をもち、金属や水、空気は熱したところからどのようにあたたまっていくかについて見通しをもって調べ、金属はその一部を熱しても、中央を熱しても、熱した部分から順にあたたまっていくことや、水や空気は熱した部分が上方に移動して全体があたたまっていくことなど、物のあたたまり方について考えをもつことができるようにする。

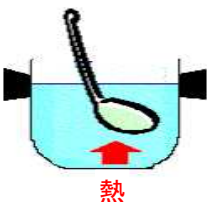
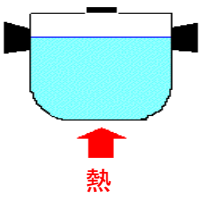
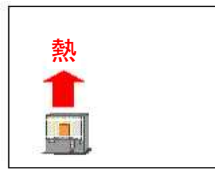
## 学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 金ぞくはどのようにあたたまるか	4 (4) 時間	
・金属のあたたまり方について簡単な実験を行い、金属はどのようにあたたまっていくのかを考え、予想する。 Ⓢ 実験の動画	1	1 導入について「どのようにあたたまるか予想しよう」
・金属のあたたまり方を調べる。 【実験①】 Ⓢ 実験の動画	2	2 銅製の棒や板とロウを使った金属の温まり方調べ
・金属のあたたまり方をまとめ、水と空気のあたたまり方について考え、予想する。	1	
第 2 次 水や空気はどのようにあたたまるか	6 (7) 時間	
・水の一部を熱して、あたたまり方を調べ、まとめる。	1	3 し温テープを使った水の温まり方調べ
・水の一部を熱したときの水の動きを調べる。 【実験②】	1	
・空気のあたたまり方を調べる。 【実験③】	2	4 水槽とロウソクを使った空気の温まり方調べ
・水と空気のあたたまり方についてまとめる。	1	
・空気・水・金属のあたたまり方について学習したことをまとめる。	1	

### 1 導入について 「どのようにあたたまるか予想しよう」

「生活の中で、物をあたためたり、物があたたまるのを見たりしたことがありますか」と問い掛け、物を温めている場面を想起させる。出された意見を金属、水、空気に分類した後、具体的な場面を指定して、金属、水、空気はどのように温まるか予想させ、学習の見通しをもたせる。

#### 予想される児童の反応例

金ぞく	水	空気
金ぞくのたまじゃくしが熱くなる場面	なべで水をわかす場面	ストーブで部屋をあたためる場面
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・たまじゃくし全体がすぐあたたまると思う。</li> <li>・たまじゃくしの下の方からあたたまると思う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・下の方からあたたまると思う。</li> <li>・上の方からあたたまると思う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上の方から少しずつあたたまると思う。</li> <li>・ストーブの近くからあたたまると思う。</li> </ul>

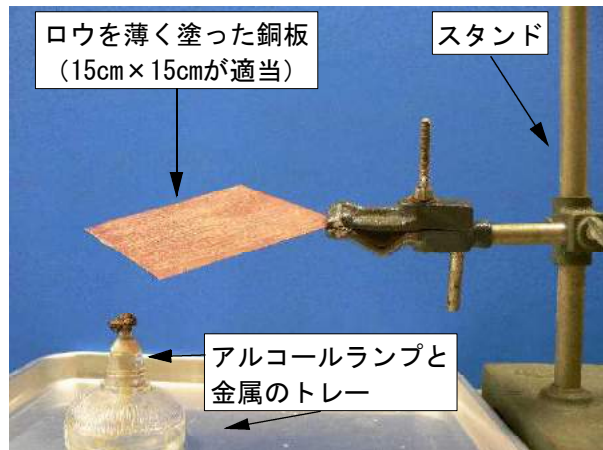


## 2 銅製の棒や板とろうを使った金属の温まり方調べ

金属の温まり方を調べる場合、教科書p. 139のようにろうを薄く塗った金属の棒や板をスタンドに固定し、アルコールランプで熱し、ろうの溶け方を観察するとよい。

使用する金属は、銀の次に熱伝導率大きい「銅」が適している。

棒の長さは30cm、板の大きさは15cm×15cmが適当である。



### 観察のポイント

<p>ろうが溶けた所は、光って見える。</p> <p>ろうが溶けていない所は、輝きがなく、ろうのかけらが見える。</p>	<p><b>金属棒</b></p> <p>熱した所から近い順に温まる。</p> <p>棒を斜めにしても熱した所から近い順に温まる。</p>	<p><b>金属板</b></p> <p>熱した所から近い順に温まる。</p> <p>金属が切られた所は熱が伝わらない。</p>
--	---	--

### まとめ方の例

金ぞくは、熱したところから順にあたたまっていき、やがて全体があたたまる。

### ○代用品の例

銅製の板がすぐに手に入らない場合、次のような物を使って実験を行うこともできる。

①一斗缶や菓子箱などのふたを使った実験

②アルミニウムのトレーを使った実験



三脚4台に乗せて熱する。

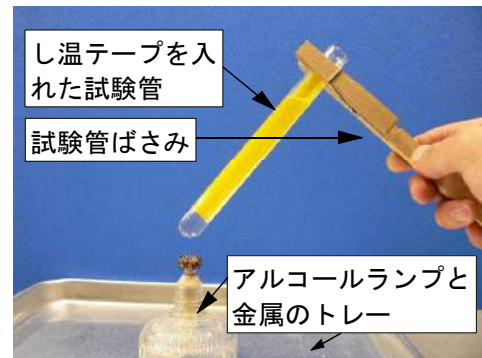


アルミニウムのトレーだと、金属板に比べてコの字型も簡単に加工できる。

### 3 し温テープを使った水の温まり方調べ

水の温まり方を調べる場合、教科書p.142の「し温テープで調べる方法」が、温まり具合が視覚的に分かるのでよい。試験管を10秒ほど熱し、火から離し様子を観察する。し温テープの色の変化が見られるまで加熱と火から離す操作を繰り返す。

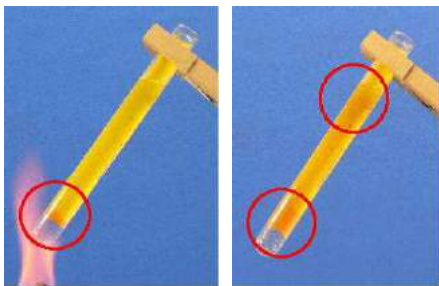
なお、沸騰しそうになったら、すぐに加熱をやめる。また、試験管の口をのぞいたり、人のいる方に向けてたりしてはいけない。



し温テープは、決められた温度になると色が変わるテープで、50℃で色が変わるものが適当である。教材販売店で2cm×20cm、5枚入の物を1,900円ほどで購入できる。し温テープは試験管の長さに合わせて切り、耐久性をもたせるためラミネート加工してから使うとよい。

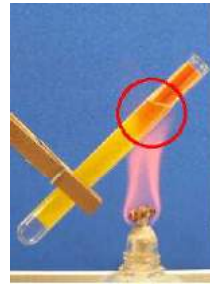
#### 観察のポイント

##### 試験管の下の方を熱した場合



- ・はじめは試験管の下の方が熱く、黄色から赤色に変わる。
- ・しばらくすると上の方も熱くなり、黄色から赤色に変わる。

##### 試験管の上の方を熱した場合



- ・試験管の上の方が熱く、黄色から赤色に変わる。
- ・下の方は冷たいままで、黄色から変わらない。

#### まとめ方の例

水は、下の方を熱したときは、上の方もあたたまるが、上の方を熱したときは、下の方はあたたまらない。

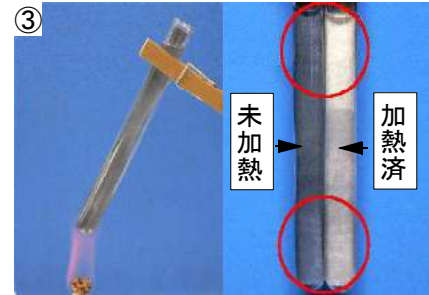
#### うがい薬（ヨウ素が含まれるもの）と画用紙を使った手作りし温テープ



① うがい薬（ヨウ素が含まれるもの）を5倍に薄めた溶液を、試験管の大きさに切った画用紙に塗り、よく乾燥させる。



② 水を入れた試験管に、①の画用紙を入れる。画用紙は濃い紫色に変わる。加熱後の色を比較するために同じ物を2本用意する。



③ 試験管を上記の方法で熱し画用紙の色の変化を観察する。水が温まった試験管の上部と下部は画用紙が白色に変わる。

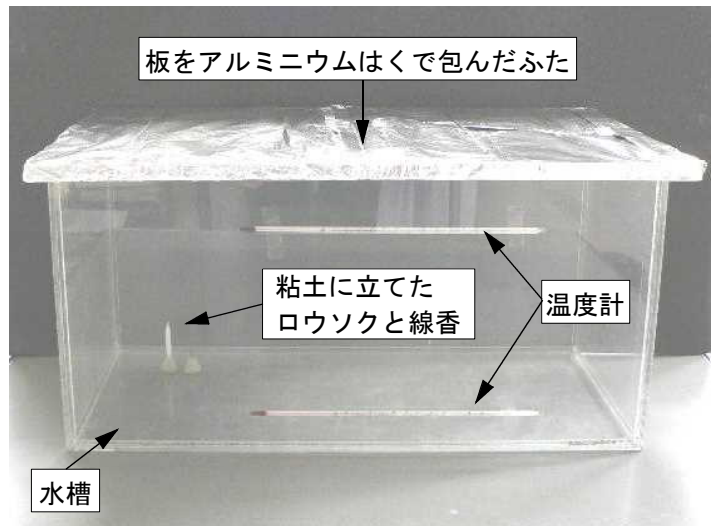
※ うがい薬と画用紙を使った手作りし温テープは、一度しか使えないので多めに作っておく。

※ 画用紙には、繊維同士を結び付けるためにデンプンが使われている。画用紙に、ヨウ素を含むうがい薬を塗ると紫色になるのはこのためである。これを加熱すると、デンプン分子からヨウ素分子が外れるため白色になる。

#### 4 水槽とろうそくを使った空気の温まり方調べ

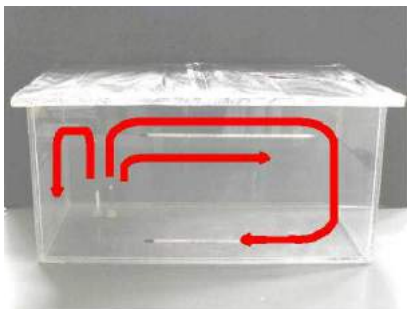
空気の温まり方を調べる場合、部屋に見立てた水槽と、ストーブに見立てたろうそくを使って実験をするとよい。

水槽内には温度計を上部と下部にセロハンテープで固定し、粘土に立てたろうそくと線香を隅の方に置く。ふたは板をアルミニウムはくで包んだものを用いる。上部と下部の空気の温度の上がり方を比べたり、線香の煙で空気の動き方を観察したりする。



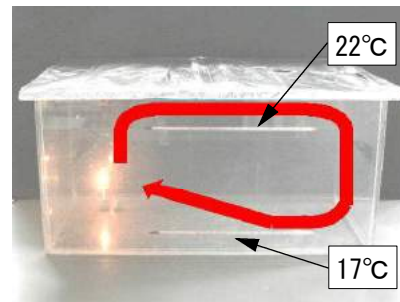
#### 観察のポイント

##### ろうそくに火をつけない場合



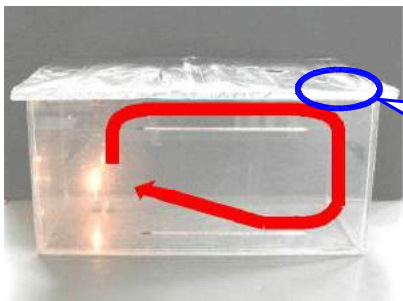
- ・ 空気の温度は上部も、下部も変わらない。
- ・ 線こうのけむりは、ゆっくり動き、水そう全体に広がる。

##### ろうそくに火をつけた（温めた）場合



- ・ 空気の温度は、上部が下部にくらべ高くなる。
- ・ 線こうのけむりは、ろうそくに近い所（あたためられる）では勢いよくのぼり、水そうの側面付近（冷やされる）では下へさがる。
- ・ 線こうのけむりがぐるぐる回っているように見える（空気の対流）。

もっと空気の対流を！！  
冷やされた空気の動き方も同時に確認！



ろうそくと反対側のふたの内側に「保冷剤」をはりつけておくと、空気がより冷やされることで、線こうのけむりが下降するようになり、水槽内の空気の対流が分かりやすくなる。

#### まとめ方の例

空気は水と同じように、あたためられると上に動き、上にある温度の低い空気は下に動く。


# 14 生き物の1年をふり返って

(平成23年度版)

東京書籍4年 2月下旬～3月中旬 5(6)時間

【単元の目標】冬に予想した生き物のようすを想起し、冬ごしをした動物の活動のようすを観察して記録し、冬のころと比較して、それらの変化があたたかさとの関係があるのではないかと推論できるようにする。また、1年間の記録をまとめて、生き物のようすの変化とあたたかさとの関係づけ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 動物や植物のようすを調べよう	5(6)時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>資料写真を見て、このごろの動物や植物のようすについて話し合う。</li> <li>校庭や野原などの動物のようすを観察して、記録する。</li> </ul>	1 (2)	1 導入について「冬のころと比べて」
<p style="text-align: right;">【観察①】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1年間の観察記録を整理して、生き物と気温との関係についてまとめ、発表する。</li> </ul>	2	2 1年間の生き物の様子のまとめ方  リンクをCDに収録
<ul style="list-style-type: none"> <li>「生き物の1年のくらし」の資料から、季節と動物や植物のようすの変化について話し合う。</li> </ul>	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>あたたかさとの生き物のようすの変化についてまとめる。</li> </ul>	1	3 生き物の1年のくらしについて 【参考】「アゲハ」と「オオカマキリ」の世代交代の違いについて

### 1 導入について 「冬のころと比べて」

教科書p.150～151の写真や学校周辺を見て「冬のころとくらべて、どうかわただろうか？」と問い掛け、p.130～131に載っている冬の写真と比べながら、気付いたことを自由に発表させ話し合う。その後、身の回りの動物や植物は冬を越してどのように変化するのかについて考えさせ、観察活動へと展開していく。

#### 気付いたことの例

- 山や川につもっていた雪がとけた。
- 草が少しずつ生えてきた。
- 木には葉っぱが見られない。



#### これから学習すること

冬ごししたこん虫や植物は冬のころにくらべてどうかわってきたのか調べて記録しよう。1年間の生き物の様子をまとめよう。

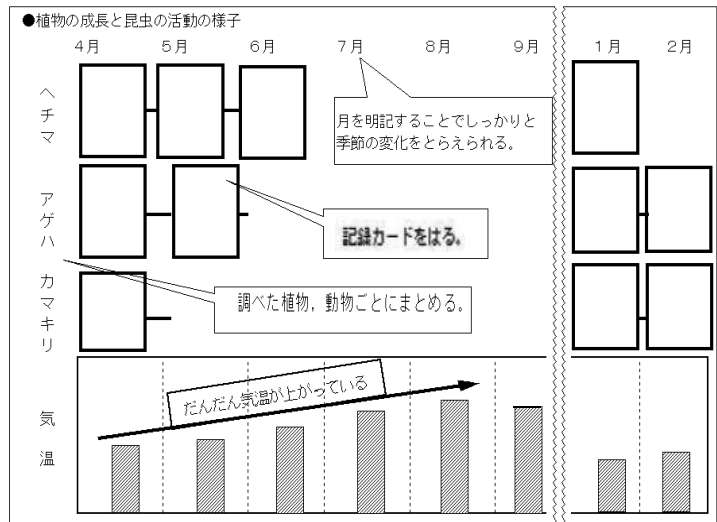


## 2 1年間の生き物の様子のまとめ方

### 観察カードを利用した揭示例

模造紙に月を記入し、それに個人またはグループで1年間を通して継続的に記録した観察カードをはるようにすると、1年間の生き物や植物の様子をとらえやすい。気温も棒グラフで表すと観察カードと比較しやすい。

気温の変化と生き物の様子の変化の関係についてまとめるので、気温の記録が不可欠である。



気温の記録の確認のページ

気象庁のホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>



## 3 生き物の1年の暮らしについて

(1) 生き物の1年の変化についてノートにまとめよう

※まとめる活動の過程において生き物の生命のつながりについて着目するよう声がけする。

	春	夏	秋	冬
動物	あたたかくなるといろいろな種類の生き物が元気よく動き出す。	春から秋にかけて大きく成長するこん虫や動物のすがたが見られる。	動きがにぶくなる生き物がふえてくる。死んでしまう生き物もいるが、じっと寒さにたえて冬ごしする生き物もいる。	
	写真を用意しておく、まとめた際に分かりやすい。			
植物	種をまき、芽が出てくる。	くきが大きく成長して実ができる。夏をすぎると体の成長はあまり見られないが実がどんどん大きくなる。	種をつくって冬になると葉も根もくきもかれてしまう。	
	ヘチマ			
	サクラ			
	花がさき、その後にわか葉が生えてくる。	新しいえだがのび新しく出た葉の数もふえ大きくなり緑色がこくなる。	葉がかれ落ちていきはじめ	葉はかれて落ちているが、えだには芽ができています。

※ヘチマは「夏生一年生植物」で、種をつくって冬に枯れる。サクラは「落葉樹」で、葉のみを落とし、個体そのものは生きている。



(2) 生命のつながりについてまとめてみよう

こん虫・動物・植物に分け、生命のつながりについて班ごとにまとめ発表する。

※班ごとの発表が終了した後、不足があれば教師が補足する。

まとめ方の例

こん虫・・・たまご，幼虫，さなぎ，成虫のすがたに変わり，次の命につなげるもの，次の年も成虫とし生き続けるものがある。

動物・・・一年の生活のサイクルが決まっており，数年生きながら命をつないでいく。

植物・・・ヘチマなどの夏生一年生植物はそれ自身，冬にかれてしまうが，種をつくって命をつなぎ，サクラなどの落葉じゅは葉のみを落とし，一見かれてしまったかのように見えるが木そのものは生きている。

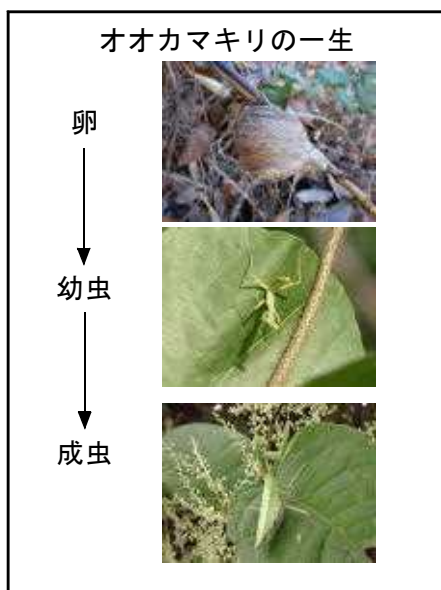
【参考】「アゲハ」と「オオカマキリ」の世代交代の違いについて

アゲハチョウの観察は4年生の学習内容として取り入れられているが，1年間の生き物の様子をまとめる際にアゲハチョウの世代交代を理解をしていないと間違った解釈をしてしまう場合があるので注意が必要である。

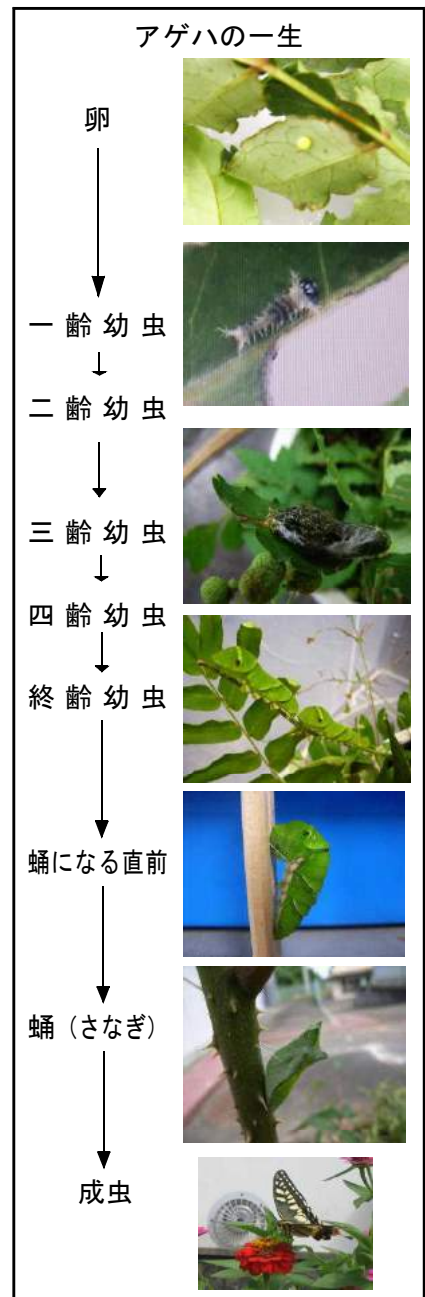
アゲハチョウは春に卵であったものが秋に成虫になるのではなく，春に卵であったものは夏には成虫になり，次の世代の卵を産む。さらにその卵は秋には成虫となり，次世代の卵を産み，そのたまごは蛹（さなぎ）まで成長し，気温が低い場合には冬越しをする。このようにアゲハチョウは1年間の中で3～4回の世代交代を行っていることを児童にも理解させておく。

それに比べてオオカマキリは，カブトムシと同じように1年間に1世代という世代交代を行う。

昆虫にも成長のスピードに違いがあり，世代交代の回数も違うことを知らせておきたい。



1年間に1世代交代。さなぎにはならないので卵で冬越しする。



1年間に3～4世代交代。さなぎで冬越しする。


# 1 天気の変化

(平成 23 年度版)

東京書籍 5 年 4 月中旬～5 月上旬 9 (9) 時間

【単元の目標】 天気の変化や雲のようすに興味をもち、1 日の雲の形や量、動きについて、実際の空を観察しながら調べ、雲の量や動きは天気の変化と関係があることをとらえることができるようにする。また、気象情報をもとに、日本付近の天気の変化のしかたの特徴についてとらえ、数日間の観測結果や気象情報を活用して、天気の変化を予想す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 雲と天気の変化を調べよう	3 (3) 時間	
・これまでの経験から、天気の変化と雲について話し合う。	1	1 導入について「雲と天気の変化を調べよう」
・時刻を変えて、雲の形や量、動きなどを観測する。 【観察①】	2	
・雲の形や量、動きなどが変わると天気が変わることをまとめる。		
第 2 次 天気の変化を予想しよう	6 (6) 時間	
・天気の様子を表す情報について知り、資料写真や天気の情報から、天気の変化のきまりについて考えたり、実際の天気や気象情報を調べるための、方法や記録のしかたについて考え、計画したりする。	1	2 天気の変化を予想しよう  4年「天気の様子と気温」のポイント「手作り百葉箱」が活用できます。
・数日間、実際に天気を観測して記録し、気象情報と比べる。 【観察②】	3	3 気象衛星の雲写真を見よう  リンクをCDに収録  4 観察記録をする際のポイント
・観測の記録をまとめ、このごろの天気の変化のきまりを考える。	1	
・天気と気温の変化について、学習したことをまとめる。	1	

## 1 導入について 「雲と天気の変化を調べよう」

教科書 p. 7 の観察①では雲の様子と天気の関係について観察を通して学習していく。雲の形や量に気付かせることを意図した話合いを行うことで観察を主体的に行わせたい。

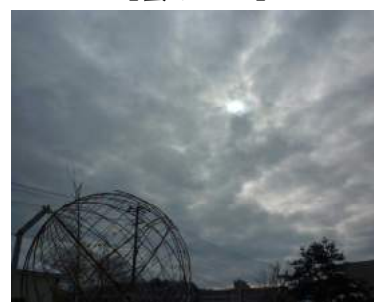
◎ 晴れの日や曇りの日の様子を提示して、その違いをテーマに話合いを進める。

※ 晴れの日や曇りの日の空を同じ場所で撮影して提示する。曇りか晴れか分かりづらい天気も提示できれば、教科書 p. 7 の天気の見分け方を説明する題材として利用できる。

【晴れの空】



【曇りの空】



○それぞれの天気はどうなっていましたか。

晴れです

曇りです

晴れかな、曇りかな

○そのような天気の違いの原因は为什么呢。

晴れや曇りでは雲の量が違うから原因は雲かな

※それぞれの天気には雲の量が関係していることが予想され、教科書p.7の観察①の目的意識がもてる。

## 2 天気の変化を予想しよう

これまで具体的にどんなときに天気を調べてきたのか児童の経験談を発表させながら、現段階での児童の天気の調べ方についても整理していく。この時、天気の変わり方と気象情報に興味をもち、進んでそれらの関係について考えたり調べたりしようとする意欲を高めるようにする。

導入時の学習プリント例

「天気と気温の変化」カード

先生から  
みんなに質問です！

これまでどんなときに天気を調べましたか？  
(児童回答例) 運動会・遠足

いつもどうやって天気予報を調べていますか？  
(児童回答例) テレビ・ラジオ・電話・ネット

天気はどうやって予想すると思いますか？  
(児童回答例) 風の動き・雲の動き

名前 (5年〇〇〇〇)

左のようなカードを事前に配布し、自分の考えを記入させておくと、導入の際どの児童もスムーズに話し合いに参加でき、学習活動への関心・意欲も高まる。

※質問数が少なく小さなカードなので、記入後学習ノートに貼付し、これからの学習活動に生かす。

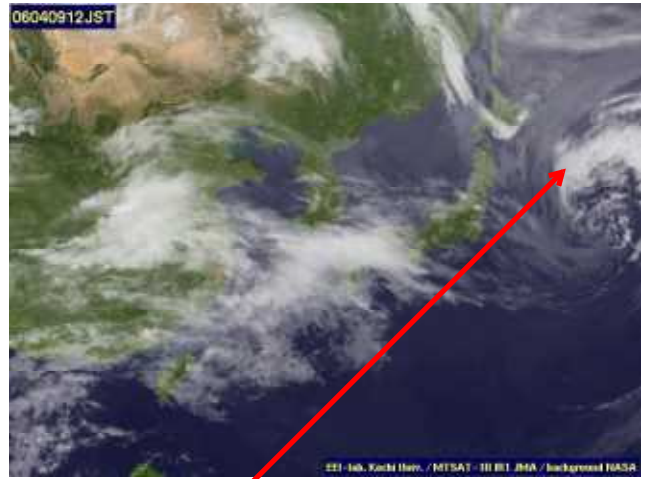
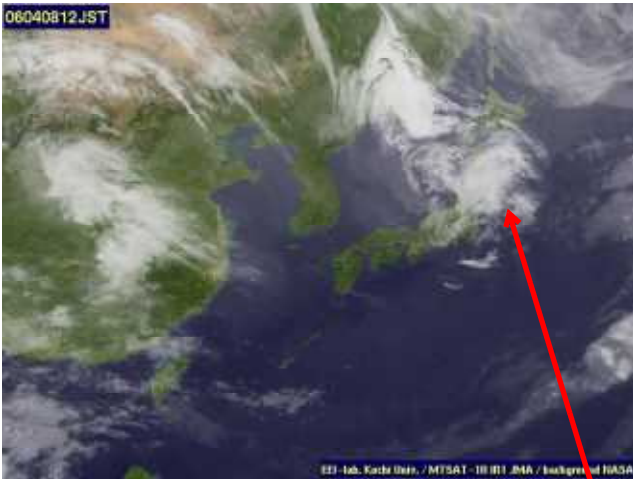
## 3 気象衛星の雲写真を見よう

気象衛星の雲写真を効果的に活用し、雲の動きをより視覚的にとらえさせる方法としては、次頁のような写真を1時間ごとに十数枚用意し、プレゼンテーションソフトなどでスライドショーとして提示したり、5年「5 台風と天気の変化」の中でも紹介している「パラパラ天気」を作成してみたりするなどの方法がある。

気象衛星の雲写真は「高知大学気象情報頁 (<http://weather.is.kochi-u.ac.jp/>)」からダウンロードすることができ、便利である。1996年9月から現在までの1時間ごとの写真が掲載されているが、前日、もしくは特別な行事があった日など、児童の印象に残っている日のものを活用するとより分かりやすい。また、「デジタル台風 (<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/>)」では、地球の半球の雲の画像や動画をダウンロードすることができる。



実際の気象衛星の雲写真

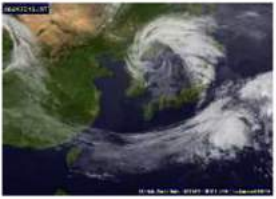



自分たちの住んでいるところの天気の変化にも着目させる。

雲の位置の変化や動きに着目させる。

4 観察記録をする際のポイント

教科書 p. 13~14 の観察②の記録の仕方にはいくつかのポイントがある。記録をした後にその時期の日本の天気の規則性が見えるよう、観察中の声掛け、表へのまとめ方などの工夫を行う。

4月20日		
雲写真		雲写真は新聞やインターネット（「高知大学気象情報頁」など）から集めることができる。
デジタルカメラで写した空のようす		定点撮影だと変化がはっきりする。撮りそこねると代わりの写真がないので、担当者を決めて計画的に撮影する。
気温	9.5℃	気温を測る場所と時間は事前に決めておく。
気づいたこと	雲が多くて、風が冷たかった。	天気だけでなく、雲と風にも着目させる。
あしたの予想とその理由	西の方に雲が多いのであしたは雨になると思う。	雲の形や位置、風の向きなどによって、あしたの天気を予想させる。



## 2 植物の発芽と成長

(平成 23 年度版)

東京書籍 5 年 5 月上旬～6 月中旬 13 (15) 時間

【単元の見どころ】種子の発芽に必要な条件について考え、温度、水、空気の条件について実験し、発芽には適当な温度、水、空気が必要であることをとらえることができるようにする。また、発芽前後の種子を調べ、発芽によって種子の中の養分が使われることをとらえることができるようにする。さらに、植物の成長に必要な条件について考え、日光と肥料の条件について実験し、成長には日光や肥料が必要であ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 種子が発芽するには何が必要か	6 (6) 時間	
・ 植物が発芽する条件について考え、話し合う。	1	1 導入について
・ 種子の発芽と水との関係を調べる条件を考え、実験を行う。 【実験①】	2	2 発芽する条件を調べよう
・ 実験をふり返り、条件制御の実験方法について考える。		【参考】水中でも発芽する場合がある？！
・ 種子の発芽と温度や空気との関係を調べる条件を考え、実験を行う。 【実験②】	2	
・ 種子が発芽する条件についてまとめる。	1	
第 2 次 種子の中には何があるのか	2 (3) 時間	
・ 種子の中の葉や茎や根にならない部分のはたらきを調べる。 【実験③】	1 (2)	
・ 種子が発芽するときの養分についてまとめる。	1	
第 3 次 植物が成長するには何が必要か	5 (6) 時間	
・ 植物の成長に必要なものは何かを話し合い、調べる方法を考える。	1	
・ 日光と成長、肥料と成長との関係を調べる実験を行う。 【実験④】	1 (2)	3 成長する条件を調べよう
・ 日光と植物の成長との関係についての実験結果をまとめる。 (適期に扱う)	1	
・ 肥料と植物の成長との関係についての実験結果をまとめる。 (適期に扱う)	1	
・ 植物の発芽と成長についてまとめる。	1	

### 1 導入について

「種子が発芽するために必要な条件は何だろう？」と問い掛け、自分なりの考えをこれまでの理科の学習や生活経験から、理由も含めて話し合わせたい。

予想される児童の反応例

条件	「必要」とした理由	「必要ない」とした理由
水	種をまいたら必ずあたえ、その後もあたえ続けるから。	サボテンが育つ砂漠には水がないから。
日光	日当たりのいい方がよく育つから。	種は土の中なので、光は関係ないから。
温度	あたたかくなると芽が出てくるから。	冬でも植物はあるから。
空気	うちゅうでは植物が育たないから。	水中にも植物はあるから。
肥料	花や野菜を育てるときに使うから。	成長には必要だが、発芽には必要ない。
土	自然では土の中から芽が出るから。	「水草」や「水さいばい」というのがあるから。

話し合いでは、植物が「発芽」するために必要な条件と、「成長」するために必要な条件が混乱することが懸念される。ここではまず「発芽」に絞って話し合わせる。

「発芽」するための必要な条件・・・温度，水，空気

発芽の条件として「温度」や「空気」は児童の考えとしてなかなか出てこないことも予想される。種をまく季節や時期，生命が生きていくための条件，地球環境なども視野に入れながら多面的に考えさせていくことが必要である。

ここで話し合いをもとに発芽に必要な条件を整理し絞っていくが，実物を提示することで話し合いも具体的に活発に行われると考える。

### ◎カイワレダイコンの発芽について

#### 【カイワレダイコンの発芽】

- ・用意する物…牛乳パック（栽培容器），水の受け皿  
キッチンペーパー数枚，霧吹き，種

①牛乳パックを右のように切り，底になる面に穴をあける。イチゴパックやびんでも栽培できるが光を遮ることができる。  
(穴は水抜き)

②キッチンペーパーを湿らせて敷き，その上に種を敷き詰める。

③霧吹きで水を欠かさずに与えると3日～5日で発芽する。



## 2 発芽する条件を調べよう

調べる条件だけを変えて，他の条件は同じにする（条件統御）という考え方は，児童にとってこの単元が初めての経験となる。児童には調べる条件以外は同じにしないと何が発芽に関係しているか分からなくなることを伝えた上で，教科書を参考にしながら調べる条件を一つ一つ確認させていく。

### 実験の指導例

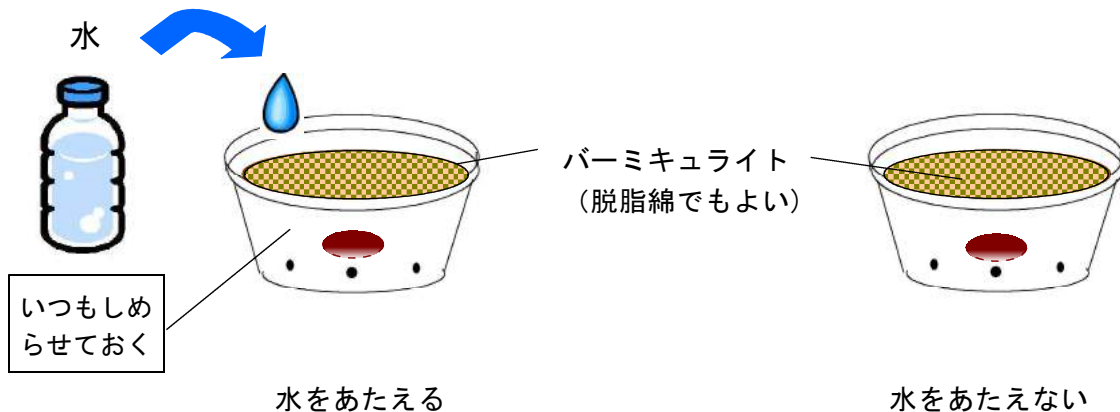
①水は発芽と関係があるか。

○調べる条件・・・水

- ・水をあたえるものとあたえないものに分けて調べよう。
- ・水のあたえすぎに気をつけながら，いつも土（パーミキュライト）がしめっているようにしよう。
- ・両方に水をあたえないように気をつけよう。

○同じにする条件・・・常温，空気あり，日光あり

- ・日光の当てかたや温度を同じにして調べよう。
- ・空気にはどちらも同じようにふれているね。



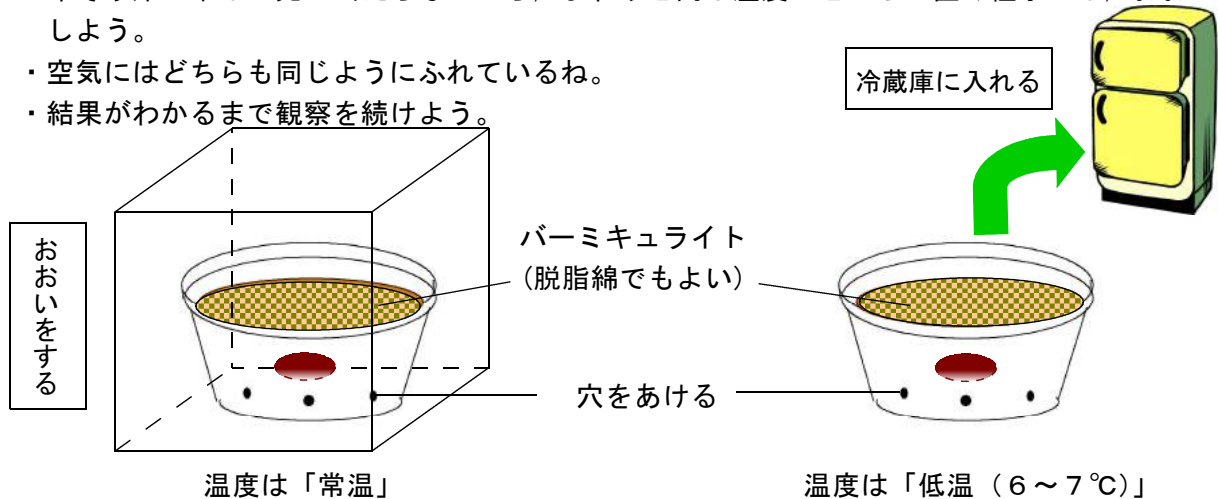
②温度は発芽と関係があるか。

○調べる条件・・・温度

- ・まわりと同じ温度のところと低いところに置いて調べよう。
- ・低いところは冷蔵庫に入れよう。

○同じにする条件・・・水あり，日光に当てない，空気あり

- ・肥料をあたえないようにパーミキュライト（肥料を含まない土）に種子をまこう。
- ・水はいつも土がしめっているようにあたえよう。
- ・冷蔵庫の中は日光が当たらないから，まわりと同じ温度のところに置く種子には，おいをしよう。
- ・空気にはどちらも同じようにふれているね。
- ・結果がわかるまで観察を続けよう。



③空気は発芽と関係があるか。

○調べる条件・・・空気

- ・空気につれていないものと空気につれているものに分けて調べよう。
- ・空気につれていないものは，種子を水の中にしずめて調べよう。
- ・空気につれているものは，脱脂綿をしめらせておこう。

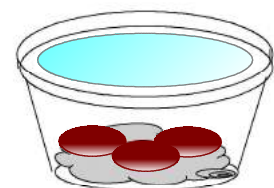
○同じにする条件・・・常温，日光あり

- ・日光の当てかたや温度を同じにして調べよう。
- ・日光が当たりすぎると，水が蒸発して種子が空気につれてしまうので気をつけよう。



【参考】水中でも発芽する場合がある？！

空気は発芽と関係があるか調べる際に，種子を空気につれさせないために水の中に沈めた場合，まれに水中でも発芽することがある。種皮と子葉の間に含まれる空気や水中にとけ込んでいる酸素濃度などが影響していると考えられるが，児童にとっては水中でも発芽するという考えを与えてしまう結果となる。生物教材では，このように必ずしも理論通りの結果を得られないことがある。そこで，このような実験を行う場合には1つの種子による実験結果で結論を出すのではなく，複数の種子を用いて実験し，発芽した割合を比較するとよい。



### 3 成長する条件を調べよう

「子葉がしおれ、種子の中の養分がなくなってしまったインゲンマメが、これから大きく成長していくために必要な条件は何だろう？」と問い掛ける。水を与えながら「大きく」育つための条件という視点で話し合わせるので、発芽の条件より話し合いは焦点化されると考えられる。

「大きく成長」するために必要な条件・・・日光，肥料

#### 実験の指導例

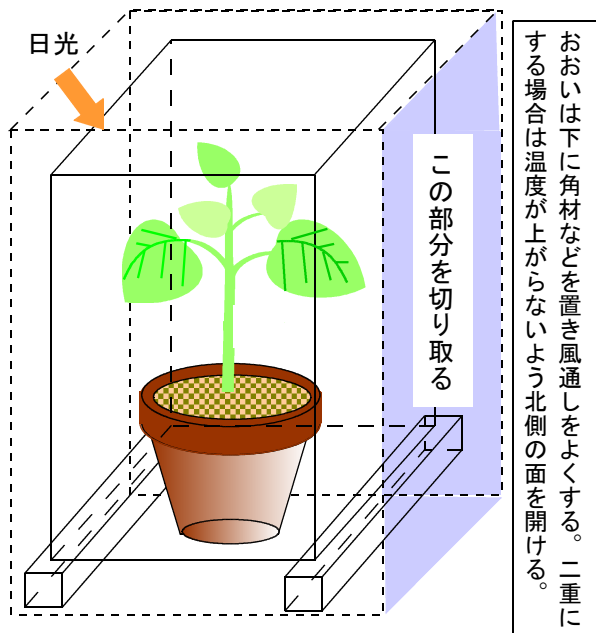
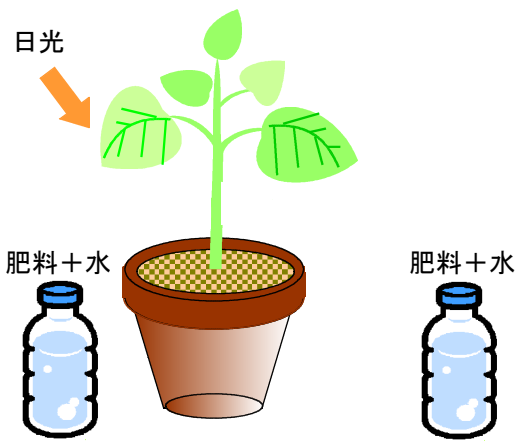
##### ①日光は成長と関係があるか。

###### ○調べる条件・・・日光

・温度の違いが出ないように日なたの同じ場所に置き、日光を当てないものにはおおいをしよう。

###### ○同じにする条件・・・肥料，水，常温

- ・肥料を入れた水を同じようにあたえよう。
- ・おおいの中の温度が高くなならないようすき間をあげよう。
- ・4～5日間続けて観察しよう。



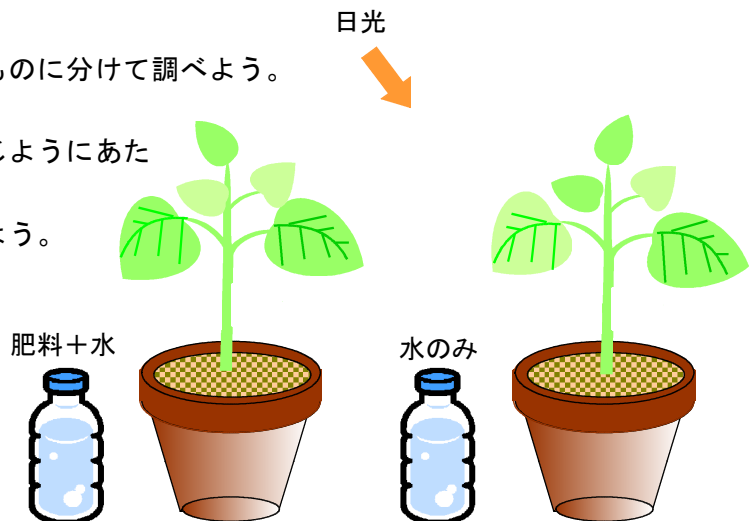
##### ②肥料は成長と関係があるか。

###### ○調べる条件・・・肥料

・肥料をあたえるものとあたえないものに分けて調べよう。

###### ○同じにする条件・・・水，常温

- ・肥料を入れた水と同じ量の水を同じようにあたえよう。
- ・両方とも、日光が当たるようにしよう。
- ・2～3週間続けて観察しよう。



※「肥料を入れた水」は、「ハイポネックス（ホームセンターなどで購入）」を水で約1000倍に薄めたもの（原液1mlを水で薄めて1ℓにする）を使う。ペットボトルなどに作っておくと、あたえた量を確認しやすい。




### 3 魚のたんじょう

(平成 23 年度版)

東京書籍 5年 6月中旬～7月中旬 10(11)時間

【単元の目標】魚の卵と子どもの誕生に興味をもち、メダカの雌雄を飼育して採卵させ、子メダカになるまでのようすを観察して、目立った変化をとらえることができるようにする。また、魚は水中で何を食べているかに興味をもち、水の中の小さな生き物を観察し、池や川などの水中にはいろいろな小さな生き物がいて、魚はそれらを食べ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 メダカを飼ってたまごをうませよう	1 (2) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>メダカの雌雄の見分け方を知る。</li> <li>メダカを飼育して卵をうませる準備をする。</li> </ul>	1 (2)	1 導入について 2 メダカの飼育水槽例 3 メダカを殖やそう
第2次 たまごの変化を調べよう	5 (5) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>うまれたメダカの卵を観察し、卵の中の変化を予想する。 【観察①】</li> </ul>	1	4 たまごの変化を調べよう
<ul style="list-style-type: none"> <li>数日ごとにメダカの卵の中の変化を解剖顕微鏡で観察し、記録する。 【観察①】</li> </ul>	3	
<ul style="list-style-type: none"> <li>かえった子メダカを観察し、魚の卵の中での成長変化をまとめる。</li> <li>サケの卵の資料を読む。</li> </ul>	1	【参考1】インターネットの活用「メダカの一生」  リンクをCDに収録
第3次 魚は何を食べているのだろうか	4 (4) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>水の中には魚の食べ物があるかを話し合い、水槽や池の水を顕微鏡で調べる。 【観察②】</li> </ul>	2	【参考2】小さな生き物の観察
<ul style="list-style-type: none"> <li>メダカの食べ物と水の中の小さな生き物についてまとめる。</li> </ul>	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>魚の卵の中での成長と水の中の小さな生き物についてまとめる。</li> </ul>	1	

#### 1 導入について

教科書では、ヒメダカの雌と雄の見分け方としてめすとおすのちがいを図で紹介している。導入ではメダカの絵をノートに描かせる。「せびれ」や「しりびれ」について、「本当にそうなっているのだろうか？」と問い掛けることでメダカのからだについて興味・関心を抱かせる。

児童にメダカを観察させる場合、水槽を一斉に見ると、なかなか見えにくい。そこで、「チャック付きポリ袋」を使った方法を紹介する。体の細かな特徴、ひれの形が観察しやすくなる。他にも、カセットテープやビデオテープのケースを分解したり、CDケースを利用したりして観察することもできる。いずれの方法も、あまり長い時間の観察はメダカにストレスを与えることになるので、一匹につき数分程度の観察にすることが望ましい。


観察の手順・方法について

○準備物 チャック付きポリ袋, シール付きフック(百元ショップで購入できる), 画びょう  
 黒色画用紙, ニ穴パンチ

①チャック付きポリ袋の入り口中心部にパンチで穴を1つあける。




②シール付きフックを黒色画用紙などの台紙にはり付け, ①をつり下げられるようにする。



フックをはる。

「アイウ…」などの表示をしておくといよ。

③ポリ袋にメダカを一匹ずつ入れ, フックにかけ, 画びょうで壁に固定し, 児童に観察させる。必要に応じて, フックからポリ袋をはずす。



水を入れすぎると見えにくくなるので, 気をつける。

④③を教室内の数か所につり下げ, ラリー形式で下のようなカードに記入しながら観察させると混乱なく, 意欲をもって観察に取り組む。



[雌雄記入カードの例] 観察の結果と教科書p.36をもとにめすとおすのちがいがあることに気付かせた後, 下のようなカードを使いめすとおすのちがいについて詳しく観察させる。

「メダカをよく観察し, めすとおすを見分けてみよう」  
 ○下の表にめすかおすか書きましょ。また, 体のどこで見分けたのか, その理由も合わせて書きましょ。

	めす?おす?	どこで見分けたのか, その理由
ア		
イ		
ウ		

## 2 メダカの飼育水槽例 (参考 HP「ソロモンの指輪」<http://homepage2.nifty.com/night-forest/>)



一つの水槽で多くのメダカを飼育する方法もあるが、児童一人一人が雌雄1対（もしくはメス2匹、オス1匹）を飼うことにより、全員がメダカと直接かかわり、大切に育てるという責任感も生まれてくる。

そこで、ペットボトルを利用した手軽なメダカの飼育水槽を紹介する。



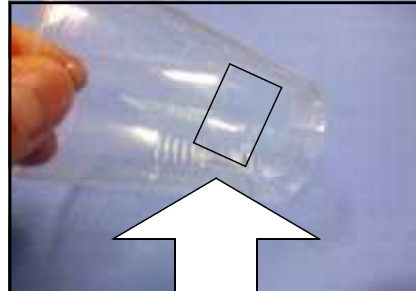
### (1) 準備物

ペットボトル（2リットルで角形のもの）  
赤玉土 水草 プラスチック製のコップ2個

### (2) ペットボトル水槽の作り方



①ペットボトルに一か所だけコップの底より少し大きな穴を開ける。  
※サークルカッターを使うと開けやすい。



②プラスチック製のコップを二個重ね、どちらも下の方に大きさ縦4.5cm横2.5cmの長方形の穴をカッターを使って開ける。

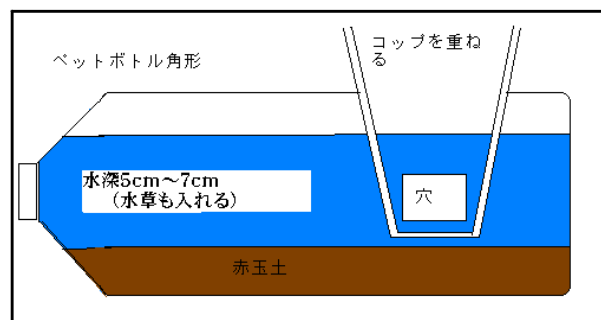


③②のコップを①で開けたペットボトルの穴に差し込む。  
※二つのコップを互いに回転させることで、コップの中にメダカを閉じ込めたり自由に入らせたりすることができる。

### (3) ペットボトル水槽の利点

#### ①水かえが容易である

コップの中で毎日えさを与えて続けていると、メダカはえさを入れるとすぐにコップの中に入る習慣が身につくようになる。これを利用して、水かえ（月に1回程度）の際には、事前にメダカをコップの中に閉じ込めておき、ペットボトルのふたを開ければ、水ははじめの水位のちょうど半分ほど流れ出る。新しい水は水道水を一日くみ置きしてから用いる。



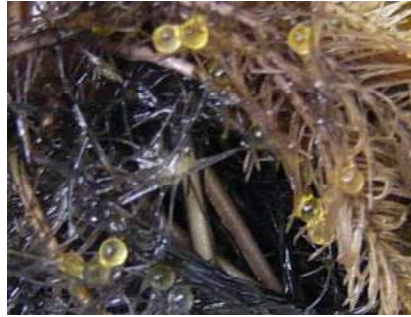
#### ②配偶行動の観察が可能である

オスだけをコップに閉じ込めることで配偶行動の観察が可能になる。メスではなくオスのほうを閉じ込めるのは、オスのほうがストレスに強いからである。

### 3 メダカを殖やそう

メダカの飼育について

- ①産卵させるためには、水温を25℃程度に保ち、照明を1日12時間点灯させれば数日で産卵しはじめる。(実験では、4日目で産卵した。)
- ②メダカは産卵する直前に受精するので抱卵している状態で既に受精卵である。水草などに着卵した受精卵をいかに効率良く、ふ化用の別の水槽に移すかが殖やすためのポイントとなる。水草ごと移せばほぼすべての卵を取り出すことが可能で、そのために取り出しやすい水草としては「ホテイソウ」がいい。これなら直接受精卵にふれることもなく、簡単に行える。
- ③メダカのふ化日数は水温によって変わるが、おおよそ10日から2週間である。
- ④ふ化した子メダカは成長して親メダカと同じ格好になったころから、徐々にえさをあたえはじめる。乳鉢などでこな状にすりつぶしたえさをほんの少し、一日おきぐらいに水をよごさない程度与える。なお、この時期の子メダカはあまりえさに近づかない。
- ⑤親メダカの体長の3分の1ぐらいまで成長したら親との同居も可能となる。もしそのまま移さずに他の子メダカと一緒に飼うと、小さい子メダカにはえさが行き届かず、「共食い」が起こるので注意する。



#### ※注意点 1

メダカは水流などによるストレスに非常に弱いので、空気ポンプや水流ポンプは使わない。

#### ※注意点 2

まわりで動くすべての物にストレスを感じるので、水草などのかくれる場所を作る。できれば水槽は側面が透明ではない発泡スチロール（発泡ポリスチレン）の容器などにするとよりよい環境になる。なお、発泡スチロール（発泡ポリスチレン）は保温性にもすぐれている。



産卵させるときは温度計が25℃になっているか確認する。

ストレスを与えず保温性に優れた発泡スチロール（発泡ポリスチレン）の水槽を使う。

赤玉土を使うと砂利よりも水が汚くならない。

産卵させるときはサーモスタットを使う。

ホテイソウを入れると産卵の場所や、隠れ家にもなる。

水を1日くみ置きした後、メダカを入れる。メダカは水温の変化にも弱いので、他の水槽から移す場合は、必ず徐々に水温に慣れさせるようにする。

水槽は日光の当たる場所におく。  
(温度計やサーモスタットは産卵をさせないときは使わない。)



#### 4 たまごの変化を調べよう

児童が観察を主体的に行うために、「調べたい」という意欲をもたせたい。そこで「メダカは卵からどのように育っていくのか観察したい」という気持ちを起こさせるために、最初に図を描かせ、自分の思いこみとのずれを意識させる。

##### 【観察①】 たまごが変化するようすを観察しよう

○うまれたばかりのメダカの卵はどのようなになっているのでしょうか？

※絵に描くことが難しい児童には文字で書いてもよいようにする。

- ・たまごの中に小さなメダカがいる
- ・何もない
- ・からだの部分ができています

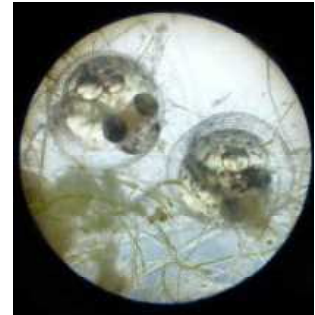
※自分の考えが正しいのか間違っているのか分からない、実際に観察して「確かめてみよう」という意欲を喚起するようにする。

○実際にどうなっているのか顕微鏡で観察してみよう！

※観察を行った後、たまごの中がどのように変化していくのか話し合う時間（絵に表すのもよい）を設け、続けて観察するための意欲を喚起する。

○どのようにしてメダカになっていくのでしょうか？

※図や言葉で表現させる。



##### 【参考1】 インターネットの活用「メダカの一生」

「魚のたんじょう」の活用しやすいインターネットコンテンツを紹介する。



「独立行政法人情報処理推進機構」 <http://www2.edu.ipa.go.jp/gz/>

上記ホームページより、教育用画像素材集のリンクをたどり、「身近な昆虫・動物や植物と自然環境」の中の「動物の一生」から

・メダカのすみかや泳ぎ方、産卵、卵の変化等を動画などによって紹介している教育画像集である。このコンテンツは他の生き物の一生（モンシロチョウやサケ）についても紹介されていて、静止画像だけではなく動画が入っているので分かりやすくなっている。



##### 【参考2】 小さな生き物の観察

ミジンコのように動いている水中生物を顕微鏡で観察するときには、プレパラートの上に綿（少量）をのせたものを用意し、その上にスポイトを使用してミジンコを落とす。するとミジンコの移動が制限され、顕微鏡での観察が容易になる。




# 4 花から実へ

(平成 23 年度版)

東京書籍 5 年 9 月上旬～9 月下旬 5 (6) 時間

【単元の目標】花が2つある植物と花が1つの植物の、花から実への変化に興味をもち、花のつくりを調べて、どの花もめしべのもとの部分が実になるという共通性をとらえることができるようにする。そして、めしべのもとの部分が実になるときの花粉のはたらきに問題をもち、めしべに花粉をつけた物とつけない物の結実のしかたを調べ、花が実になるには、めしべの先に花粉がつく必要があ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 花のつくりを調べよう	3 (4) 時間	
・花のつくりと花から実への変化を調べ、実になる部分を考える。 【観察①】	1 (2)	1 導入について
・おしべのはたらきを考え、花粉を顕微鏡で観察する。 【観察②】	1	
・両性花と単性花の花のつくりと結実部分、花粉についてまとめる。	1	
第2次 花はどのようにして実になるのか	2 (2) 時間	
・花粉のはたらきを考え、受粉の有無で実のでき方がどうなるかを調べる実験を行う。 【実験①】	1	 実験の動画 【参考1】顕微鏡の活用のポイント
・受粉と実のでき方についてまとめる。 ・「いろいろな受粉のしかた」の資料を読む。 ・花のつくりと花粉のはたらきについてまとめる。	1	2 花粉のはたらきについて 【参考2】顕微鏡での活動例「ツクシ(スギナ)の胞子」 【参考3】デジタルカメラ活用

## 1 導入について

4年生の時に栽培した「ヘチマ」は「アサガオ」とちがって「単性花」であることを既に学習して知っていたり、自分なりに気付いている児童がいたりすることが考えられる。もしそのような児童がいれば理科への興味・関心が高いと考えられ、賞賛することから学習をはじめてもいい。また、「不思議を見付けよう」と意欲を高めてから、観察に取り組んでもいいと考える。

とにかく、観察しようという姿勢ではなく観察への興味・関心を高めたい。

ヘチマの「めばな」の写真を提示

※4年生で育てたヘチマやキュウリなどの経験を想起させる。

○去年、ヘチマの花を観察して気付いたことではあるかな。覚えていることはあるかな。

※ヘチマやキュウリは「単性花」であることに気付いている児童がいるかを話題とする。

※「単性花」に気付いていない場合は、そのまま「ヘチマの花のヒミツ」として働き掛ける。「単性花」について気付いている児童がいる場合はその児童を賞賛し、学級全体で知識を共有化する。



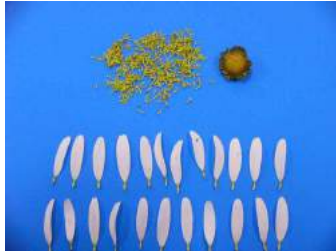
○ヘチマの花のヒミツを見付けよう。

※ヘチマやキュウリ等の「単性花」について虫めがねや解剖顕微鏡を用いて観察させる。

○他の植物の花にも2つの花があるのだろうか。

※アサガオだけではなく、校庭や地域に咲く花も集め、おしべとめしべに着目させながら観察させ、花のつくりによる分類を行わせる。おしべとめしべについては虫めがねや解剖顕微鏡を用いて観察させ、ノートに記録させる。

**校庭にある花のつくりを調べた写真例**



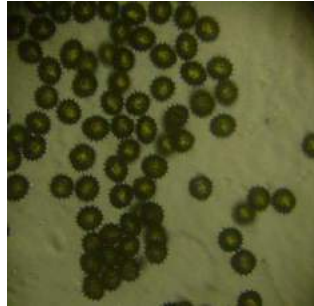
花びら・めしべ・おしべ・がくなど丁寧に分解する。

実際に花を分解することにより、身近な植物に関心をもつことができる。また、花に見られる共通な部分についても細かな部分まで分解するので気づくことができる。

**身近に見られる草花の花粉**



ヒマワリ



アサガオ



**2 花粉のはたらきについて**

児童は教科書p. 53に記載されている実験を行った後、花粉のはたらきについて話し合い、まとめる。

実験では、めしべに花粉がついたものは実になったよ。

花粉がつかないと実にならないでかれちゃった。

実験の結果から考えられる花粉のはたらきをまとめましょう。



**まとめ方の例**



- ・めしべの先に花粉がついたものは、めしべのもとの部分が実になります。
- ・もとの部分が実のようにになっているめばなでも、花粉がつかなかったものはかれています。
- ・めしべの先に花粉がつくことを受粉といいます。

実ができるためには受粉する必要があります。



【参考1】

顕微鏡の活用のポイント  
～教室に顕微鏡常設コーナーを～  
※児童が自由に観察できる。

準備物

顕微鏡（一台）  
スライドガラス（数枚）  
セロハンテープ



児童に、休み時間などを利用して様々な花の花粉を採取させ、顕微鏡で観察させる。顕微鏡の使い方を覚えるだけでなく、植物に関する興味・関心の高まりが期待できる。

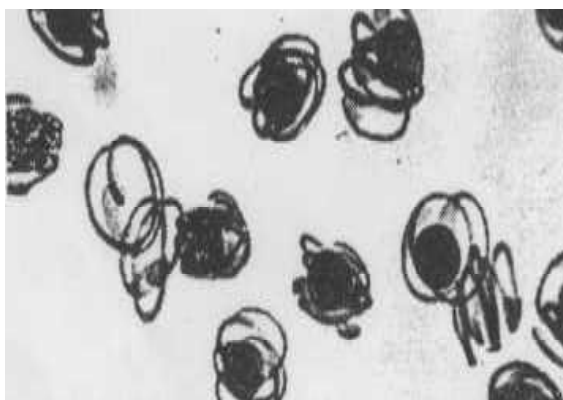
【参考2】

顕微鏡での活動例

「ツクシ（スギナ）の孢子」は、湿気を感じて丸くなるなどの独特な動きが見られ、児童は自然の面白さや神秘さを感じながら観察することができる。

ツクシ（スギナ）の孢子について

ツクシ（スギナ）の孢子に息を「はぁ～」と吹きかけると、まるで生き物のように糸状のもの（弾糸）が縮まる。低倍率で簡単に観察でき、観察教材として適している。4月頃、ツクシが出たら、傘の開いていない（孢子がとばされていない）ものを摘み取り、空き箱などに入れて冷蔵庫で保管する。1年間は観察できる。



スギナの孢子と弾糸（息を吹きかけたとき）



スギナの弾糸がまた元に伸びたもの  
（乾燥しているとき）



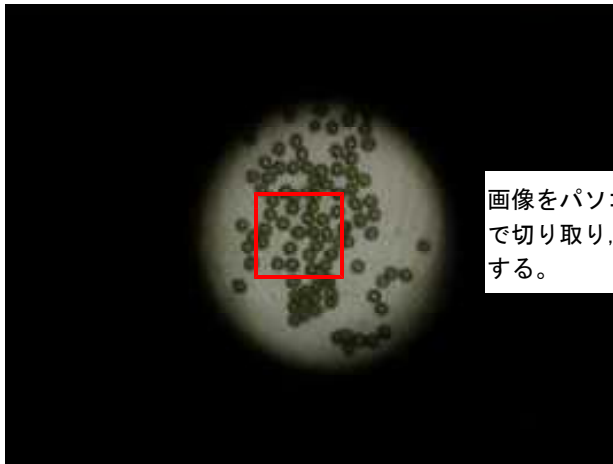
【参考3】

デジタルカメラ活用

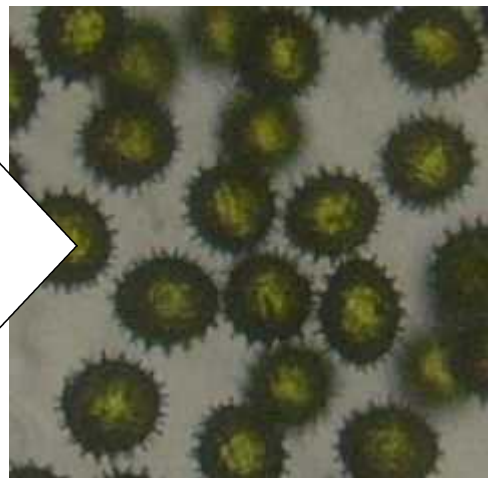
顕微鏡へのデジタルカメラ接続キットが市販されており、非常によい画質で印刷できたり，児童に提示できたりするが，まだまだ高価である。下図程度の写真であれば顕微鏡のレンズの上にデジタルカメラをかざし，ピントを合わせれば撮影ができるのでぜひ活用してほしい。



デジタル画像なので，パソコン上で簡単に拡大し表示することができる。



画像をパソコン上で切り取り，拡大する。



ヒマワリの花粉



# 5 台風と天気の変化

(平成 23 年度版)

東京書籍 5 年 9 月下旬～10 月上旬 3 (4) 時間

【単元の目標】台風による強風や大雨と、それがもたらす災害に興味をもち、台風の進路と天気の変化について、テレビや新聞、インターネットなどからの情報や教科書の資料などを活用して調べ、台風は西から東への天気の変化のしかたとは異なる特有の動きをすることをとらえることができるようにする。また、台風による災害例などについて、教科書や地域にある資料などを調べ、災害に対する備えや情報活用の重要性に気づくことができるようにする。

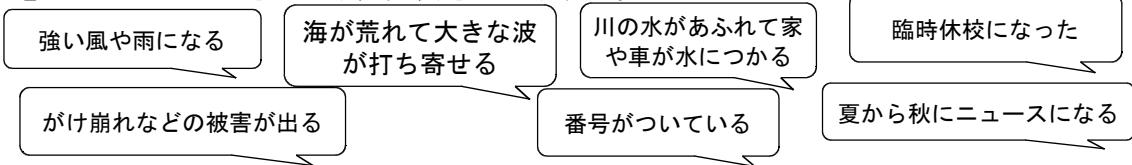
## 学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 台風によって天気はどう変わるか	3 (4) 時間	
・ 台風による天気の変化と災害、 台風の進路について話し合う。 ・ 資料写真を見て、 台風の進み方と天気の変化について調べる。 〈実際に台風が近づいているときは、 その進路予想を扱う。〉 【観察①】	1 1 (2)	1 導入について 2 「パラパラ天気」を作ろう  CDに収録
・ 台風の進路と天気の変化、 台風による災害についてまとめる。	1	【参考】1996年からの気象画像を参照できるホームページ  リンクをCDに収録

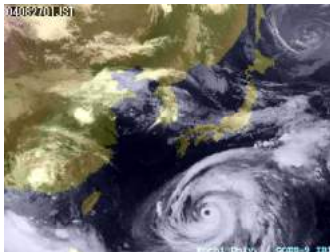
### 1 導入について

天気について「1 天気の変化」で雲の動きは主に西から東に動くことを学習している。本単元で学習する台風は、その規則性が当てはまらないことを学ぶ。台風について知っていることを引き出し、学級間で共有化した後で台風の進路について予想するようにしたいと考えた。児童は自分の予想を確かめようと観察①に取り組み、その活動が主体的になると考えた。

○教科書p. 58, 59の台風16号や16号がもたらした高波の写真を見て、台風について知っていることをノートにまとめさせたり、発表させたりする。



○次に台風の雲が日本列島に到達していない気象衛星ひまわりの画像を提示する。



※画像では台風がどこにあるのかを雲の様子で確認する。  
※画像については

【参考】1996年からの気象画像を参照できるホームページ

<http://weather.is.kochi-u.ac.jp/wiki/archive>

○君たちは、気象予報士です。自分たちの住んでいる宮城県に台風の影響はあるでしょうか。天気予報をしてみましょう。

- ・ 雲は西から東に移動するから影響はないよ
- ・ この後の台風の動きが分からないから、分からないよ

※台風の進み方や天気の変化などの情報を集める方法を話し合い、観察①の計画を立てる。

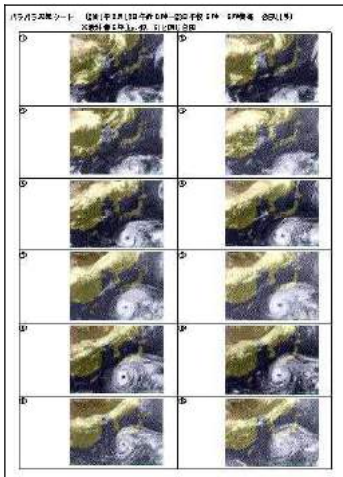
## 2 「パラパラ天気」を作ろう

気象衛星ひまわりの画像をパラパラ漫画のようにアニメーション化して、天気の変り変わりを連続的に見ることができるので、台風の進路を確認することもできる。インターネットなどでもアニメーションで配信されているが、自分専用の「パラパラ天気」を手作りすることで、天気の変化により関心をもたせたり、楽しみながら学習内容を確認させたりすることができる。

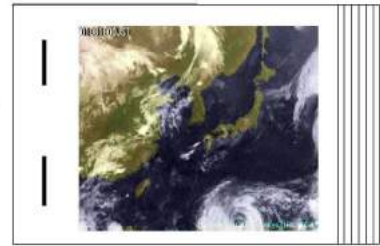
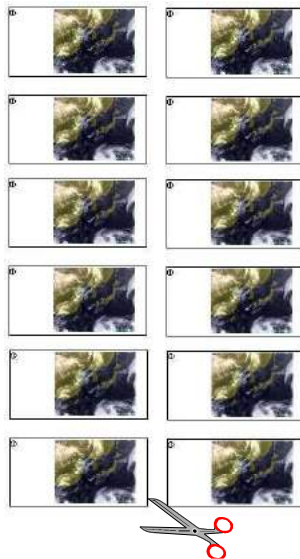


### パラパラ天気の作り方

- ①次ページにある「パラパラ天気」シートを印刷する。
- ②「パラパラ天気」シートをはさみで切る。
- ③順番に重ね、ホチキスで固定する。



※ケント紙の紙厚は157.0g/m<sup>2</sup> 0.175mmを使用する。



画像がなめらかに動くように紙の重なりを調整する。

※「パラパラ天気シート」は宮城県教育研修センター科学巡回訪問ホームページ内にある「デジタル教材」のページからダウンロードすることもできる。

<http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/>

### まとめ方の例

台風は日本の南の方で発生し、やがて北や東の方へ動くものがある。  
(台風の進路は規則性が当てはまらないので注意)

【参考】1996年からの気象画像を参照できるホームページ

- ・高知大学気象情報頁 研究・教育のための書庫
- <http://weather.is.kochi-u.ac.jp/wiki/archive>

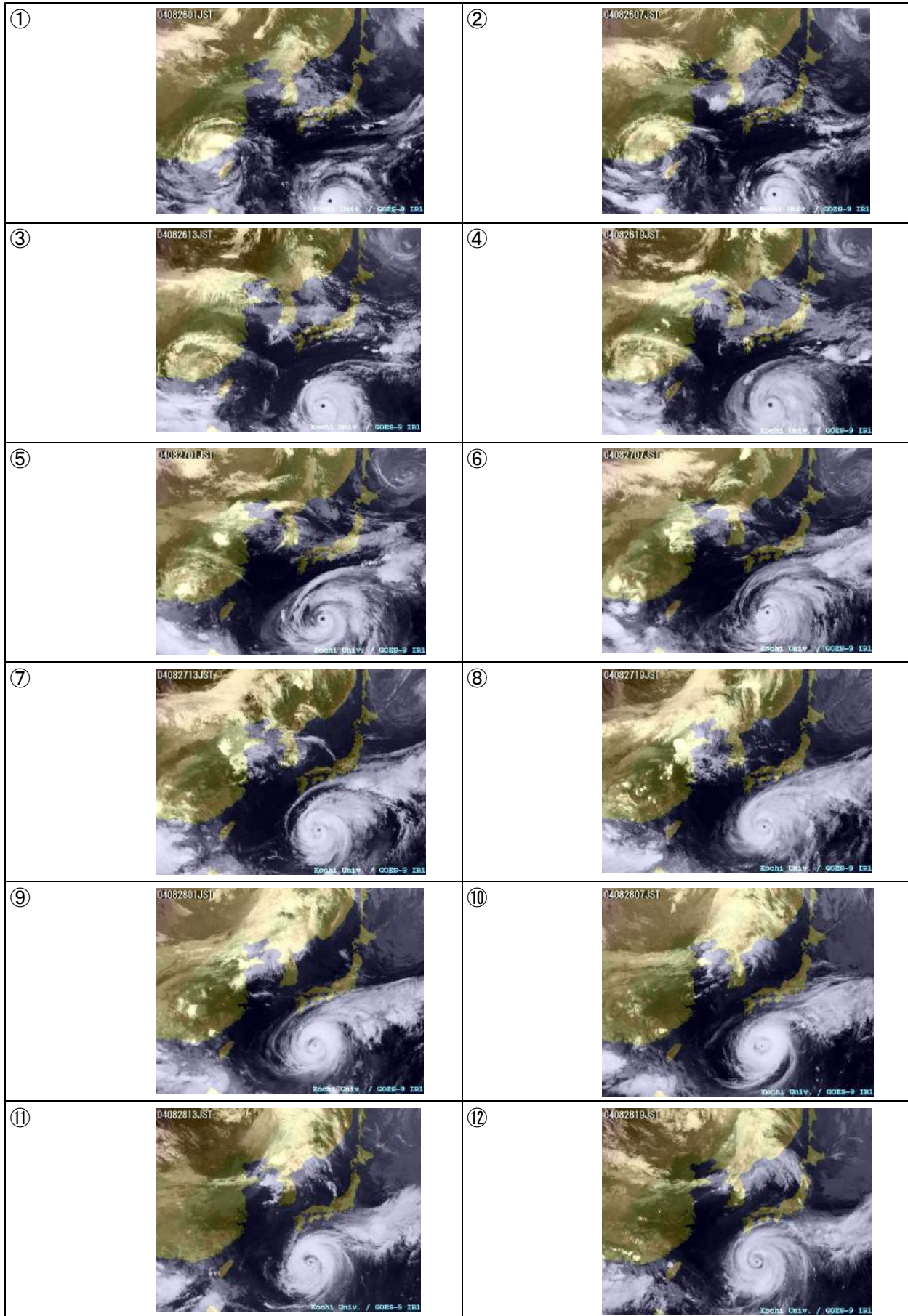


「おなじみ日本近の画像」がよい

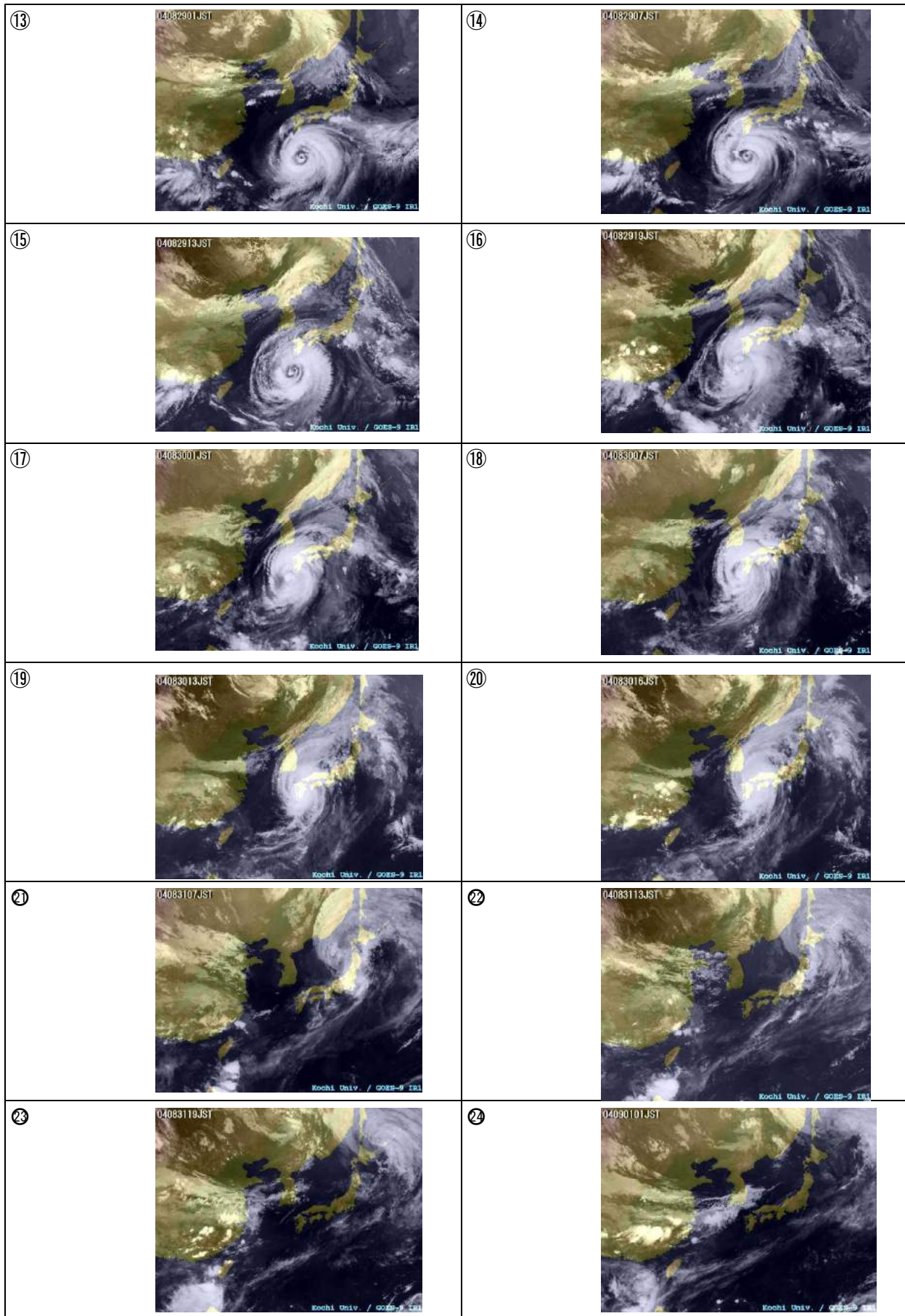




パラパラ天気シート (2004年8月26日午前2時~9月1日午前2時 基本6時間毎 台風16号)  
 ※教科書5年p. 60, 61と同じ台風









# 6 流れる水のはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 5 年 10 月上旬～11 月上旬 13 (14) 時間

【単元目標】流れる水は土地の様子を変えることや増水による災害に興味をもち、地面などに水を流して調べる。また、実験結果をもとに、川とそのまわりの土地のようすについて資料や実際の川などを調べて、川の上流と下流では、川原の石の大きさや形に違いがあり、流れる水には、土地を浸食したり、石や土を運搬したり、堆積させたりするはたらきがあること、流れる水の速さや水量が変わると土地のようすが大きく変化する場面があ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 流れる水は地面をどのように変えるのか	3 (3) 時間	
・写真資料や地面を流れる雨水のようすを見て、流れる水のはたらきについて話し合う。	1	
・地面に水を流して、流れる水のはたらきを調べ、まとめる。 【観察①】	2	
第 2 次 川の水は土地のようすを変えるのか	3 (3) 時間	
・観察 1 で調べた結果が、実際の川にも当てはまるか話し合う。 ・川の水がどのように土地を変化させているか、資料を見て話し合う。	1	1 川の観察について 【参考】デジタルコンテンツ「川のようすを調べよう」  リンクをCDに収録
・川の上・中・下流の地形と、川岸のようすについて、話し合ったり、自分たちの住んでいる地域の川について調べたりする。	1	1 川の観察について
・川の水が土地を変化させているようすについてまとめる。 ・流れる水のはたらきで土地のようすが大きく変わるのとはどんなときか話し合う。	1	2 導入について
第 3 次 水の流し方を変えて流れる水のはたらきを調べよう	4 (4) 時間	
・流れる水のはたらきを調べる方法について考える。	3	
・水の流し方を変えて、流れる水のはたらきを調べる。【実験①】	1	
・実験結果をもとに、流れる水のはたらきをまとめる。	1	
第 4 次 川を観察して水のはたらきを調べよう	3 (4) 時間	
・実際の川を観察して、川のようすや流れる水のはたらきを調べたり、災害を防ぐ工夫を調べたりする。 【観察②】	2 (3)	【参考】流れる水のはたらきに使えるコンテンツ  CDに収録
・流れる水のはたらきについて、学習したことをまとめる。	1	

## 1 川の観察について

児童に実際の川を見学させることが難しい場合には、上流、中流、下流の画像資料を用いるとよい。できれば、学校の近くを流れている川を担当教師が撮影した画像や映像を組み合わせ活用したい。

### 発問例やまとめ方の例

<p>○「上流」「中流」「下流」の写真はどれだろう。</p> <p>○「上流」「中流」「下流」の順に写真を並べてみよう。</p> <p>○それぞれの流れの速さと水の量はどうか。</p> <p>○川はばに違いはあるかな。</p> <p>○石の大きさや形を比べてみよう。</p> <p>○流れが曲がっているところの外側と内側では、水の流れの速さや、川原のでき方に違いがあるか調べてみよう。</p> <p>○いろいろな川のようすを調べてみよう。</p>		上流	中流	下流
	流れの はやさ	はやい	やや はやい	おそい
	水の量	少ない	やや 少ない	とても 多い
	川はば	せまくて 川原がない	せまいが 川原はある	広くて 川原も広い
	川の深さ	浅い	やや浅い	深い
	石の形 大きさ	角ばっている 大きい	やや丸い やや大きい	丸い 小さい

## 2 導入について

教科書p. 74の土地の様子が大きく変わるのはどんなときか話し合う授業では、2つの動画を比較し、話し合いを進める。通常の流れの川と増水して地面が削られた動画を提示する。そして、浸食が起きている場面からその要因を話し合い、教科書p. 78の実験①の問題を見いだすように働き掛ける。  
【水量に気付かせることを意図した事象提示】

【事象提示1：通常の川】



【事象提示2：増水した川】



※事象提示2（NHKデジタル教材：[http://www.nhk.or.jp/school/kensaku/ele\\_rika.html](http://www.nhk.or.jp/school/kensaku/ele_rika.html)）

○事象提示2の川は、事象提示1の川と比べてどのようになっていましたか。  
何が起きていましたか。

土地がけずられていた

流れが速い

水の量が多い

※2つの事象を比較し、浸食作用とその要因となる水量の多さについて気付かせる。

○どうして土地がけずられたのでしょうか。

水の量が多かったから

流れが速いから

川の水がぶつかったから

※事象提示から問題を見いだすための発問を行い、浸食に目を向けさせる。

※水量の変化に伴って、けずられ方も変化していることに着眼させる。

教科書p. 76の「まとめ」が事象提示1・2の比較した提示により導き出せる。

このまとめが「本当かな？実験で確かめてみよう」と児童に問い掛けることで教科書p. 78の実験①の問題意識が生まれる。

※実験①の方法は教師が話し合いをリードしながら児童と一緒に考える。

補助発問例 「必要な道具は何でしょう？」

「水の量を変えるためにはどのように水を流しますか？」

「水を速く流すためにはどうしますか？」

### ◎校庭の築山を使った実験

水量を変化させるとけずられる量がどう変わるのかを比べるには目印を立て、その変化に注目させる。



- ・水量は教科書にあるようにじょうろを2つにしたり、水道の蛇口で変えたりする。
- ・流れる水の速さは築山の斜面の傾きを利用する。



◎プランター流水実験器を使った実験

教科書にある「箱に土を入れて調べる場合」と同様で、花壇用のプランターを活用した方法を紹介する。

- ・土を入れ、みぞをほり、ゆっくり水を流す。
- ・れんがで角度を大きくすれば流れが速くなる。



れんがなどで  
角度をつける。

流された土がたまって  
いるね。



土がけずられて深く  
なっているよ。

【参考】

デジタルコンテンツ「川の様子を調べよう」みやぎ理科指導CD2011に収録されている。これは、宮城県内の主な川の写真を上流、中流、下流ごとに紹介したものである。北上川、迫川、江合川、鳴瀬川、大川、吉田川、白石川を収録した。科学巡回訪問ホームページ内のデジタル教材からも利用できる。

北上川(上流, 岩手県岩手町・付近)

上流	中流	下流
岩手県岩手町①	岩手県一関市川崎町	石巻市原北①
岩手県岩手町②	岩手県陸奥市・清水①	石巻市原北②
岩手県岩手町・3・荘橋①	岩手県陸奥市・清水②	石巻市北上町・吉浜
岩手県岩手町・3・荘橋②		

ほかの川へ



流れる水のはたらきに使えるコンテンツ

「流れる水の話」

<http://www.crdc.gifu-u.ac.jp/edsoftol/water/>



- ・「けずる」「運ぶ」「つもる」はたらきをアニメーションを通して理解できる。



# 7 物のとけ方

(平成 23 年度版)

東京書籍 5年 1月上旬～2月中旬 13 (15) 時間

【単元の目標】食塩が水にとける現象に興味をもち、そこから考えられる疑問を整理し、計画的に追究するなかで、食塩が一定量の水にとける量には限度があること、食塩がとけても全体の重さは変わらないこと、水の温度によって食塩のとける量はほとんど変わらないことをとらえることができるようにする。次に、ホウ酸のとけ方について、食塩のとけ方と比較しながら調べ、物が水にとけるときのきまりについて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 食塩のとけ方を調べよう	6 (7) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>食塩がとけるようすを観察し、水溶液について知る。</li> <li>食塩を水にとかしてから、次頁の⑦の問題について予想し、確かめる実験の計画を立てる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">🌀 実験の動画</p>	1	1 導入について「食塩の溶け方」 2 水にとける食塩の量を調べようについてについて
(以下の⑦⑧の順序は、入れかえてもよい。) ⑦食塩は、水にとけると重さが変わるか調べる。 ⑧食塩は、水にどれぐらいとけるか調べる。 ・水の量や温度を変えて食塩のとける量を調べる。【実験①②③】 ・⑦⑧の結果から、食塩のとけ方についてまとめる。	4 (5)	3 各実験について 【参考】上皿てんびんについて
・⑦⑧の結果から、食塩のとけ方についてまとめる。	1	4 塩とその利用について 知ろう
第2次 水にとけた食塩をとり出すことはできるか	1 (1) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>水にとけた食塩をとり出すことができるか調べて、まとめる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【実験④】</p>	1	
第3次 物によってとけ方はちがうか	3 (4) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ホウ酸は、水にとかすとどのようなとけ方をするか、食塩のときと同じ条件で調べる。</li> <li>ホウ酸のとけ方を、食塩のとけ方と比べて表やグラフにまとめる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【実験⑤】</p>	3 (4)	
第4次 ホウ酸とり出そう	3 (3) 時間	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ホウ酸が析出したホウ酸水をろ過した液に、ホウ酸がとけているかを調べる。</li> <li>ホウ酸をろ過した液についてまとめ、ホウ酸と食塩のとけ方について考える。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【実験⑥】</p>	2	5 食塩のかざりをつくらう
<ul style="list-style-type: none"> <li>物のとけ方について、学習したことをまとめる。</li> </ul>	1	

## 1 導入について 「食塩の溶け方」

教科書では食塩の粒を虫めがねで観察したり、食塩の溶ける様子を観察したりする実験が紹介されている。

教科書に載っている実験が、みやぎIT教育ポータルサイト内にある「初等理科実験コンテンツ」のページで詳しく紹介している。実験準備物や手順、留意点やポイントが掲載されており、さらに実験の様子も動画で配信されている。

実験手順書

- 1 学年 5学年
- 2 単元名 ものとりかた
- 3 実験名 「食塩の溶け方」
- 4 実験のねらい  
食塩のとけかたに関心をもち、食塩のとけるようすや食塩水のようすを観察する
- 5 実験の準備物  
① 食塩 ② ペットボトル ③ 計量スプーン ④ ティーバッグ  
⑤ 割りばし ⑥ 目玉クリップ ⑦ 茶こし ⑧ コップ
- 6 実験の手順  
① 用意を準備し、セットする。  
② 食塩を入れたティーバッグを水につける。  
③ 食塩のとけるようすや食塩水のようすを観察する。
- 7 教材の作り方はこちらです  
ペットボトルやティーバッグを切って準備する。特に、ペットボトルは切り口だけが少しは、5ミリほどニルテープを巻くなどする。





CDに収録

初等理科実験コンテンツ「食塩の溶け方」実験手順

## 2 水にとける食塩の量を調べようについて

始めに教科書p. 108にあるように1.5リットルのペットボトルに食塩のつぶを落とし、水の中で落ちていく様子を観察させ、「水溶液」の定義をとらえさせる。

次に事象提示①として、水に食塩の入ったティーバッグを入れて食塩の溶ける様子を観察させる。「シュリーレン現象」が見られ、食塩が水に溶けていく様子が分かり、興味・関心が高まる。



ティーバッグから  
塩が溶け出ている。

事象提示

疑問を抱かせる工夫

【事象提示①】

水に塩入ティーバック

【事象提示②】

食塩水に塩入ティーバック

さらに、事象提示②の食塩水（飽和食塩水を2倍に薄める）を事前に用意し、同じように「シュリーレン現象」が見られるか実験を行う。

提示②の前には、

①食塩水にさじで1～2はいの食塩を入れて溶かし、食塩水であることを知らせる。

（事象提示②の水は、食塩水であることを実感させる。）

②「シュリーレン現象」（食塩の溶け出し）はどのように見ることができると予想させる。

事象提示②では、「シュリーレン現象」（食塩の溶け出し）が事象提示①より穏やかになる。この原因を児童に考えさせ、もっと食塩を溶かした食塩水の場合は「シュリーレン現象」がどうなるのか発問を行う。このことから実験②の問題となる「食塩は水にどれぐらいとけるのだろうか」（物が水に溶ける量には限度があること）を見いだすことができる。（教科書p. 114実験②の問題）

実験③の問題を見いだすための働き掛けとしては実験②からのつながりを意識したい。

実験②で溶ける量には限度があることを学ぶが、「更に多くの食塩を溶かすことはできないのか」という発問を行う。そのことにより教科書p. 115にあるようにA、水の量を変える B、水の温度を変える、それぞれの方法を児童から引き出して実験③に取り組みたい。

飽和水溶液の作り方 ～スムーズな実験のために～

（水と食塩の配合例）

1ℓの水に約380g溶ける。0℃でも80℃のお湯でも溶ける量はほとんど変わらない。

※飽和食塩水を作るのは意外に手間がかかる。また、飽和についてはまだ学習していないので、この実験をする場合は教師があらかじめ飽和食塩水を作っておく必要がある。



実験で使用されるティーバッグは、紅茶等の入った製品と勘違いされる場合があるが、茶葉等を入れて使用するための袋として100円ショップ等で求めることができる。

※1セットに50～100枚入っている。

### 3 各実験について

(初等理科実験コンテンツの活用)

「1 導入について」でもふれたが、初等理科実験コンテンツでは「物のとけ方」の学習で行われる実験について取り上げている。実験の様子を撮影した動画を配信しているので、実験前の確認や実験後の見直しなど、授業でも活用することができる。

※このコンテンツは、みやぎ理科指導CD2011にも収録しているほか、科学巡回訪問のホームページ内の「実験手順書」から利用することもできる。

初等理科実験コンテンツ

<http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/jikkenmovie/top.html>



### 4 塩とその利用について知ろう

教科書では「やってみよう」の資料を基に塩とその利用方法について学習するが、以下のようなホームページを活用することにより、塩の利用方法や食塩の特徴などより詳しく知ることができる。

〇たばこと塩の博物館「世界の塩・日本の塩」

URL <http://www.jti.co.jp/Culture/museum/sio/index.html>



日本の製塩の歴史や世界の食塩について分かりやすく載せてある。食塩の様々な結晶の形も見るができる。

〇財団法人 塩事業センター「こどもの学習」

URL <http://www.shiojigyo.com/a050study/>



塩事業センターの「こどもの学習」ページでは、市販されている食塩の製造方法や食塩を使った様々な実験、工作について掲載されている。

### 5 食塩のかざりをつくろう

準備物

□モール

※モールがない場合

[アルミニウムの針金 (直径 2 mm), 両面テープ, 木綿糸で代用品を作成] □ドライヤー

□木綿糸 □ピーカー (300ml 程度) □食塩

□割り箸 □ガスバーナーなどの加熱器具

□ふた付き発泡スチロール (発泡ポリスチレン) の容器 (用意したピーカーが入る大きさ図 2 参照)

モールは白色のものを!

赤や緑のモールは着色されており、水に浸すと色落ちしてしまう。白色のモールも販売 (20本150円程度) しているのできれいな結晶を作るために白色のものを使いたい。



○微結晶から結晶を成長させる

- ①モールを曲げて、ビーカーに入る程度の形を作り（図1）、木綿糸で割り箸につるす。
- ②ビーカーで200～250mlの水を沸騰させ、溶け残りが生じるような濃い食塩水（飽和水溶液）を作る。（飽和すると、溶液の表面に結晶が析出してくる）
- ③「②」の溶液ができたなら火をとめ「①」を入れ、引き上げてドライヤーまたは風乾してモールに微結晶をつける。

※モールに微結晶をつけておかないと、結晶は成長しない。

- ④発泡スチロール（発泡ポリスチレン）容器の中に「②」を入れ、「③」をつるし（図2）、発泡スチロール（発泡ポリスチレン）の容器のふたを閉めて翌日まで放置する。取り出して完成（図3）。



図1



図2



図3（完成）

○モールがない場合の代用品の作り方

- ・アルミニウムの針金に両面テープを巻き（図4）、その上に2～3mm幅の木綿糸を巻き付ける（図5）。



図4



図5

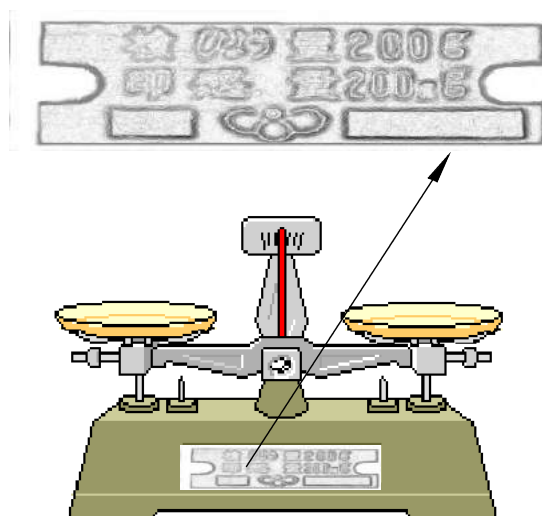
【参考】上皿てんびんについて

上皿てんびんには、測定範囲がある

上皿てんびんの表示プレートには使用範囲と感量が記載されている。

使用範囲を超える物の重さは正しくはかることができない。つまり、使用範囲が「4g～200g」なら4g以下や200g以上の物は正しくはかることは難しくなる。

また、感量が「200mg」と表示されているものは、はかれる最小目盛りが200mgを意味する。






# 8 人のたんじょう

(平成 23 年度版)

東京書籍 5 年 12 月上旬～12 月下旬 6 (7) 時間

【単元の目標】人の母体内での子どもの成長から誕生までの過程について、資料などを活用して調べて、変化のようすをまとめ、人は母体内で子どもが成長してから、うまれ出てくることをとらえることができるようにする。また、人の生命の誕生と母体内での子どもの成長のすばらしさ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 人の生命のたんじょうを調べよう	6 (7) 時間	
・人の母体内での子どもの成長を想像して、疑問を話し合い、調べることを決める。	1	1 導入について
・人の母体内での子どもの成長を調べる方法を考え、計画する。 ・人の母体内での子どもの成長を、資料などで調べる。 【調査①】	3 (4)	【参考】インターネットの活用「せいめいたんじょう」
・人の母体内での子どもの成長について、調べたことを発表する。 ・人の母体内での子どもの成長変化についてまとめる。	2	 リンクをCDに収録

### 1 導入について

【養分から話し合いを始める】

教科書 p. 97 の「思い出そう」では、メダカやヘチマを取り上げ、卵の中での栄養や発芽するための養分について触れることが示されている。これと関連させ、赤ちゃんは母親の子宮の中でどのようにして養分を得ているのか問い掛け、学級内で話し合いを行う。

そして、分からないことなどを整理し、児童から出された課題としてとらえさせる。調査①では、その課題を各自が調べて解決することになり、調べる活動が児童にとって主体的になる。

発問例と予想される児童の反応例

○赤ちゃんはお母さんの体の中でどのように養分をとっているのかな、思ったことを話し合いました。

メダカやヘチマの種子と同じようにお腹の中に養分があって、それをとっている。

お母さんのお腹とつながっていてお母さんからもらっているって聞いたことがあるよ。

ミルクのようなものをお母さんからもらっているのかも。

○他にお母さんの体の中にいる赤ちゃんのことについて思ったことや考えたことはあるかな。

○赤ちゃんは始めはどれぐらいの大きさとどんな形なんだろう。

※教科書 p. 97 の「うぶ声が、赤ちゃんが初めて息をしたときの音である」も話題にし、「赤ちゃんは、お母さんの体の中にいるときに息をしていなかったのかな。」ということも問い掛ける。



話し合いから、①子宮内での成長過程→受精した卵が母体内で少しずつ成長して体ができていくこと

②母親の子宮のしくみ→へその緒を通じて養分をもらって成長すること

①と②の 2 点を中心に調査①の課題を設定する。

【参考】インターネットの活用

「人のたんじょう」の活用しやすいインターネットコンテンツを紹介する。

「せいめいたんじょう」

<http://homepage1.nifty.com/bird-edu/edu/tanjyo/>



調べ学習支援サイト

# せいめいたんじょう



Copyright (C) 1998 T.Akiba, All rights reserved.

スタート    使い方    読んでね

人の子どもは、母親のからだの中でどのように育つのだろうか。

## 子どもの成長のようす



第4週 身長約6mm  
しっぽがあり、心臓が動き始める。

第8週 身長約2cm  
手や足の形がはっきりしてくる。

第14週 身長約15cm  
完全に人の形になる。男女が区別できる。

第32週 子宮の中で回転で動かないから体が大きくなる。

第38週 たんじょう

絵の中にボタンがあるよ。

おなかの中    心音をきく    もどる

人の子どもは、母親のからだの中でどのように育つのだろうか。

## 子宮(しきゅう)の中



たいぼん

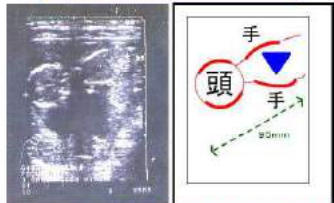
へそのお

絵の中に、ボタンがかくれているよ

もどる

人の子どもは、母親のからだの中でどのように育つのだろうか。

## 心音をきく



この写真は、第16週の子どもをつつした超音波写真です。頭と手に分かりますか？  
▼マークをクリックすると、心臓の音を聞くことができますよ。

もどる

- ・ 調べる学習支援データベースソフトウェア。体内での子供の成長の様子などが分かりやすく説明されていると共に、児童が操作しやすいコンテンツになっている。

【平成10年度長期研修員D 秋葉 徹 先生 作成ソフト】

## 9 電流がうみ出す力

(平成 23 年度版)

東京書籍 5 年 2 月中旬～3 月中旬 11 (12) 時間

【単元の目標】電流を流すと磁石になるおもちゃに興味をもち、電磁石をつくって調べ、そのしくみやはたらきをとらえることができるようにする。また、電磁石のはたらきを大きくすることに興味をもち、電流の強さや導線の巻き数などの条件を制御して電磁石のはたらきの変化を調べ、電流のはたらきについてとらえることができるようにする。さらに、身のまわりの電磁石の利用について調べ、電磁石を利用した道具やおもちゃをつくることができるようにする。

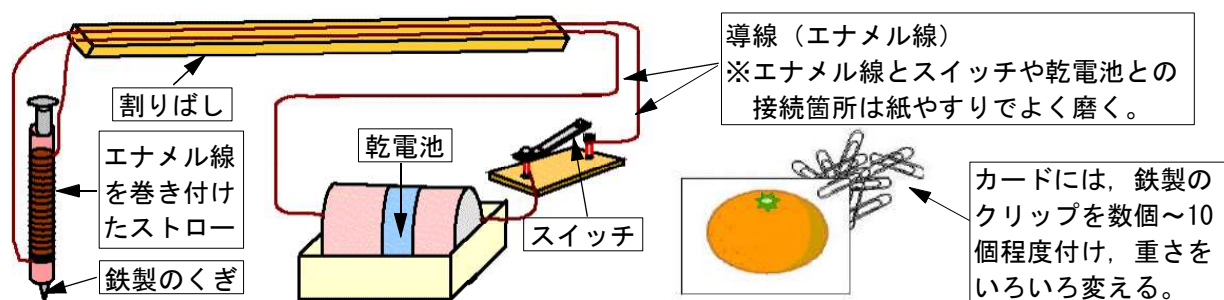
### 学習活動とポイント項目

学習活動	時間	ポイント項目
第 1 次 電じしゃくにはどんな性質があるか	4 (4) 時間	
・電磁石を使ったゲームを行い、磁石と比べながら、電磁石の性質とはたらきについて考える。	1	1 導入について「キャッチャーゲームをしよう」
・電磁石をつくって電流を流し、電磁石の性質とはたらきを調べる。 ⊗実験の動画 【実験①】	2	2 電磁石にもN極やS極があることを調べよう
・電磁石の性質とはたらきについてまとめる。	1	
第 2 次 電じしゃくのはたらきを大きくするにはどうしたらよいか	4 (4) 時間	
・電磁石のはたらきを大きくする方法について話し合い、調べる計画を立てる。	1	3 実験②の導入について
・電流をの強さを変えたり、コイルの巻き数を変えたりして、電磁石のはたらきの大きさを調べる。 ⊗実験の動画 【実験②】	2	4 電磁石のはたらきは、どのようにすると大きくなるか調べよう
・電磁石のはたらきの大きさについてまとめたり、資料を読んで電磁石の利用について調べたりする。	1	【参考 1】電磁石で重い物をつり下げよう
第 3 次 電じしゃくを利用した道具やおもちゃをつくろう	3 (4) 時間	
・電磁石を使った道具やおもちゃをつくる。 ⊗実験の動画	2 (3)	【参考 2】鉄しんのないクリップモーター
・電磁石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 「キャッチャーゲームをしよう」

下図のような「手作りクレーン」を提示し、1 分間にカードを何枚つり上げることができるかというゲームをさせ、鉄（クリップ）を引き付ける仕組みに興味をもたせるようにする。活動を通して、スイッチを入れると磁石のようになることや、スイッチを切ると引き付ける力がなくなる（電

流を切った直後は、まだ磁力が残っているのでクリップなどを引き付けることがある) ことに気付かせる。



「手作りクレーン」と「つり上げるカード」の例

＜事象提示と働き掛けのポイント＞

事象提示の中から疑問を抱かせる工夫

- ① エナメルを巻き付けただけで「鉄製のくぎ」を入れないものを用意する。
  - ② 電流を流し、「キャッチャーゲーム」を行うが、鉄（クリップ）を引き付けることができない。
  - ③ 「鉄製のくぎ」を入れて、電磁石の状態にして「キャッチャーゲーム」を行う。
  - ④ 鉄（クリップ）を引き付けることができる。
- ゲーム活動後に
- ⑤ 「鉄製のくぎ」だけを取り出し、磁石の働きがないことを確認する。

ゲーム活動後の発問例と予想される児童の反応例

○ どうして鉄（クリップ）を引き付けることができたのでしょうか。

ストローの中のくぎが磁石になった。

電気が流れて磁石のようになった。

○ ストローに導線をまいた物をコイルといい、コイルに鉄しんを入れ、電流を流している間、鉄しんが磁石になるものを電磁石といいます。

○ この手作りクレーンと（3年生のときに学習した）磁石と似ている所、ちがう所はどこですか。

どちらも鉄を引き付ける。

どちらも両はしが引き付ける力が強い。

コイルの方は、電流が流れないと磁石にならない。

コイルは磁石になったり、ならなかったりする。

○ （3年生のときに学習した）磁石の性質が電磁石でも当てはまるのだろうか、確かめてみよう。

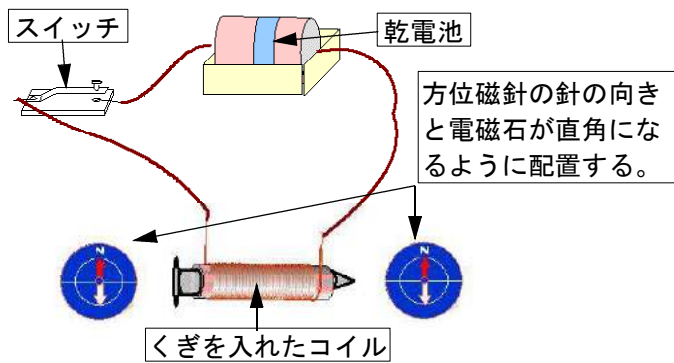
どんな物を引き付けるのか調べたい。

N極やS極はあるのか調べたい。

2 電磁石にもN極やS極があることを調べよう

電磁石にも磁石と同じようにN極やS極があるかどうかを調べる実験では、下図のような方位磁針を用いて調べるとよい。





#### 実験のポイント

- ・ 方位磁針の針の動きから、くぎの先端が何極になったか調べる。
- ・ くぎの向きが変わっても極は変わらない。
- ・ 4年生の「電流のはたらき」の学習を想起させ、乾電池の+極と-極の向きを変えるとどうなるのか予想をさせて実験に取り組み、極が変わることも学習する。

#### まとめ方の例

電磁石に電流を流すと、鉄しんが磁石のはたらきをもつようになる。電磁石にもN極とS極があり、電流の向きが反対になると、極も反対になる。

方位磁針のS極が電磁石の方を指しているのでN極となる。



方位磁針のN極が電磁石の方を指しているのでS極となる。

### 3 実験② の導入について

実験の問題を見いだす導入として、1時間目に行った「キャッチャーゲーム」をもう一度行う。その時に1時間目よりもクリップの数を多くして重い物を持ち上げることができないようにする。

○この重い物を持ち上げるにはどうしたらよいだろうか。

磁石の力を強くすればいい。

○「電じしゃくのはたらきを大きくするには、どうしたらよいだろうか」という実験②の問題を作り出す。

○「はたらきを大きくするためにはどうすればいいでしょう」と問い掛け、はたらきを大きくする方法、実験の方法を児童と話し合い、決めていく。

コイルの巻き数を増やす。

電池の数を増やす。

エナメル線を太くする。

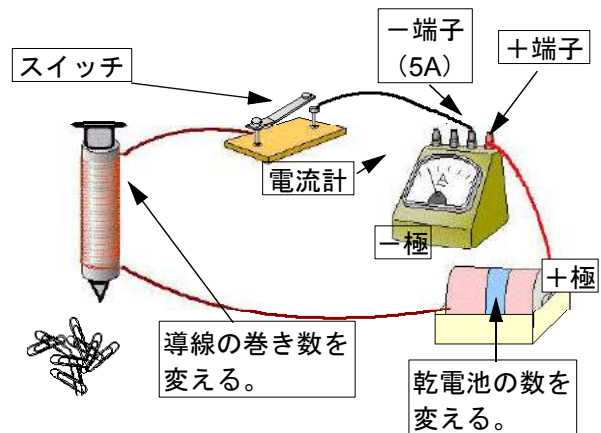
しんを別な物にする。

#### 4 電磁石のはたらきは、どのようにすると大きくなるか調べよう

実験では乾電池の数（電流の強さ）や導線の巻き数を変えて、電磁石のはたらきの大きさを調べる。下図のようにコイルにくぎを入れたもの、乾電池、スイッチ、電流計（検流計も可）をつなぐ。他にも、「エナメル線の太さを変えてみる」「鉄芯を変えてみる」といった考えが児童から出され、実験に取り組むことも考えられる。

実験のポイント

- ・乾電池の数を増やすと、つり上げるクリップの数が多くなる。
  - ・巻き数を多くすると、つり上げるクリップの数が多くなる。
- ※できるだけ新しい乾電池を使う。  
 ※コイルが熱くなるので、こまめにスイッチを切る。



ワークシート例

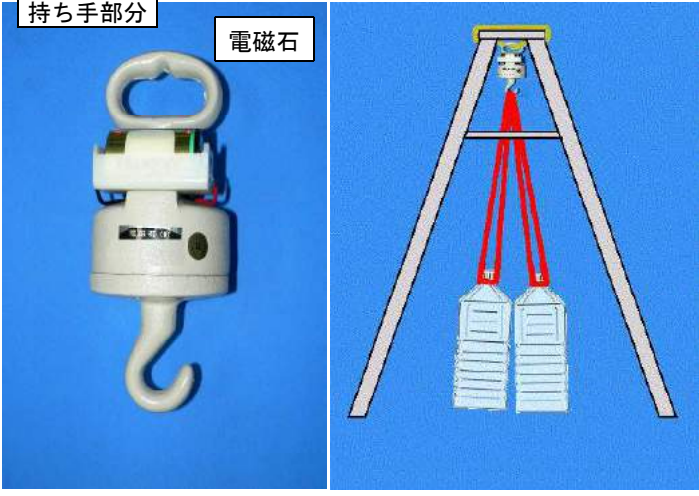
(1) 電流の強さを変える（導線のまき数は100回）

かん電池の数	電流の強さ	つり上げたクリップの数			
		1回目	2回目	3回目	平均
1個	A	個	個	個	個
2個直列	A	個	個	個	個
3個直列	A	個	個	個	個

(2) 導線のまき数を変える（かん電池は1個）

導線のまき数	電流の強さ	つり上げたクリップの数			
		1回目	2回目	3回目	平均
100回	A	個	個	個	個
200回	A	個	個	個	個

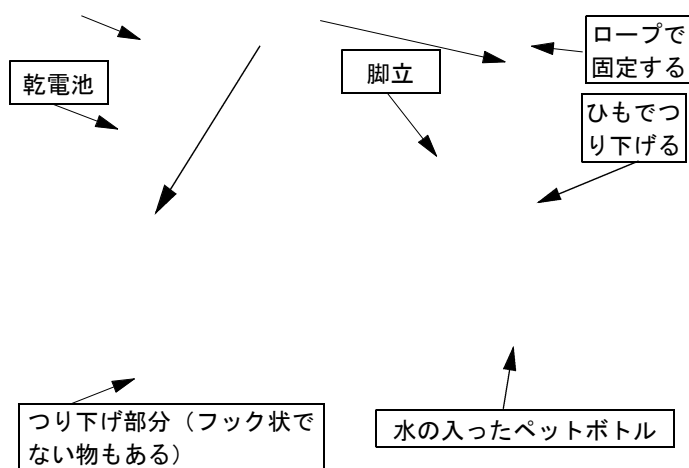
【参考1】電磁石で重い物をつり下げよう



理科室に右のような電磁石はありませんか。このタイプの電磁石は、乾電池を取り付けると、持ち手部分（電磁石）がつり下げ部分（鉄の板）を強力に引き付け、数十kgの物（写真の電磁石は約60kg）をつり下げることができる。この電磁石に水の入ったペットボトル（5個程度）をつり下げの実験を行うことで、電磁石に対する関心を高めることができる。

発問例

- 水の入ったペットボトルを何本つり上げることができますか。  
(児童に予想させた後、実験する)
- 仕組みを見てみましょう。  
(コイルや鉄しんの様子を観察させる)



※つり下げ部分がフック状でない場合、S字フック（耐荷重10kg以上、100円ショップなどで購入可）を用いるとよい。

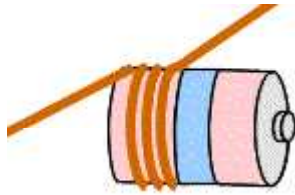
【参考2】鉄しんのないクリップモーター

(1) 準備物

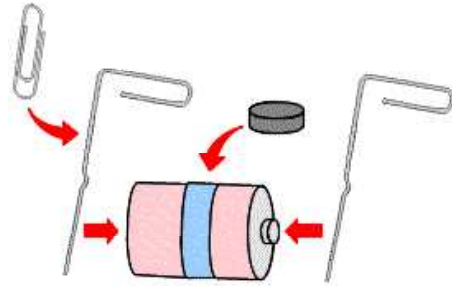
エナメル線（太さ0.4mm，長さ50cm），単一乾電池（1個），ゼムクリップ（2個），強力磁石（1個 ※教材販売店で5個，400円ほどで購入可），紙やすり，セロハンテープ

## (2) 作り方

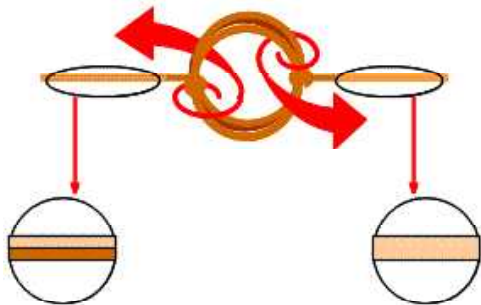
- ① エナメル線を単一乾電池に3回ほど巻き、コイルを作る。



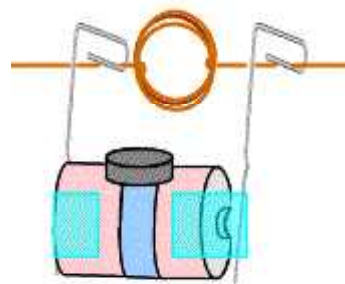
- ④ ゼムクリップ下図のように引き伸ばし、乾電池の+極、-極にセロハンテープで固定し、コイルの軸受けにする。



- ② コイルを乾電池からはずして、ほどけないように両端をコイルに軽く巻き付け、位置を固定する。



- ⑤ 強力磁石を乾電池の中央に設置する。



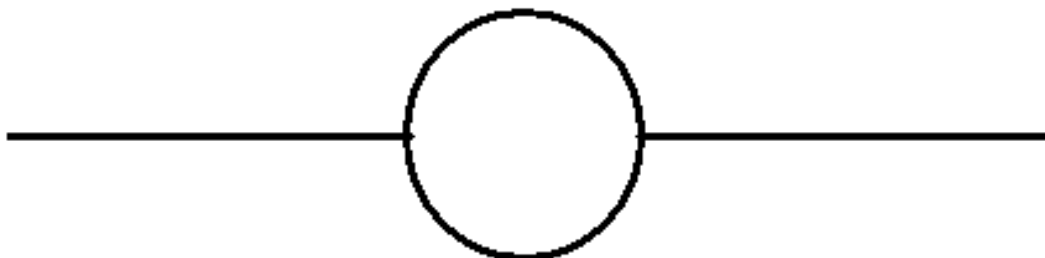
- ③ エナメル線の片方は全面を紙やすりなどで表面のエナメルをはがす。もう片方は、断面の半分を削り取り、半分はエナメルをはがさないようにする。

※よくはがすことがうまく回すポイント。

- ⑥ コイルを軸受けのクリップに通し（クリップにのせ）、軽くコイルを押すと回転を始める。

## (3) うまく回らない場合の解決策

- ① エナメルがしっかりはがされていない。→ もう一度紙やすりでエナメルをはがす。  
② コイルのバランスが悪い。→ 下図に合わせて形を整える。  
③ 乾電池が消耗している。→ 新しい乾電池と交換する。





# 10 ふりこのきまり

(平成 23 年度版)

東京書籍 5 年 11月中旬～11月下旬 8 (9) 時間

【単元の目標】 ふりこの簡易実験を行い、ふりこの1往復する時間は、どうすると変えることができるかに興味をもち、計画的に、条件を制御しながら、定量的に調べることができるようにする。また、ふりこの性質を利用したものづくりを行い、ふりこのきま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 ふりこのふれ方にはどんなきまりがあるか	5 (6) 時間	
・ テンポふりこの活動をもとに、ふりこの1往復する時間は、どうすると変えることができるかを考える。	2	1 導入について「ブランコ」
・ ふりこの1往復する時間が何によって変わるかを調べ、結果を表やグラフに整理する。 【実験①】	2 (3)	2 「ふりこのふれ方」
・ 実験装置をもとにふりこのきまりについてまとめる。	1	
第2次 ふりこのおもちゃをつくろう	3 (3) 時間	
・ ふりこを利用したものづくりを行う。	2	
・ ふりこのきまりについて、学習したことをまとめる。	1	

### 1 導入について 「ブランコ」

教科書p. 88では、「テンポふりこ」をつくり、いろいろなテンポの曲に合わせながら、「ふりこの1往復する時間は、何によって変わるのだろうか？」という問題を見いだす活動がある。

ここでは、校庭の遊具「ブランコ」を通して、本単元の学習内容をより身近なものとしてとらえさせる。疑問を抱かせるような事象提示を行うことで、実験①が主体的になるようにしたい。

○「ブランコ」を使った事象提示

校庭にあるブランコを使った問題を出題する。

【問題】 1往復する時間が短いのはどちらでしょう。(スタートの位置は同じ)

A：一人(子ども)でのっている。 B：二人もしくは大人がのっている。

AかBで予想させ、実際に校庭のブランコで試してみる。5往復する時間をストップウォッチで測定し、平均から1往復の時間を求める。子ども達はBの方が時間が短いと予想すると考えられるが理論的にA、Bとも同じになる。ここで、

○「ブランコの1往復する時間はいつも同じなのだろうか？」

を行い、ブランコの1往復の時間を変えるための条件について児童に考えさせ発表させる。

高いところからスタートすれば速くなって時間は短くなると思う。  
(ふれはば)

勢いをつけてスタートすれば短くなると思う



児童の考えをまとめた後で、実験①の実験器具を提示し、調べる条件をもとに実験の計画を立てる。

## 2 「ふりこのふれ方」

### (1) 仮説を立てよう

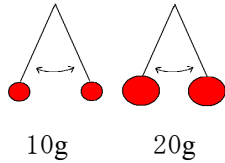
前時のブランコを振り返り、調べる条件から「ふりこの1往復する時間を短くするにはどうしたらよいだろう」と問い掛け、仮説を立てさせる。

予想される児童の反応例

- ・ おもりを重くすると時間は短くなると思う。
- ・ ふりこの長さを短くすると時間は短くなると思う。
- ・ ふれるはばを大きくすると時間は短くなると思う。

### (2) 確かめるための実験で、「調べる条件」「同じにする条件」を確認しよう

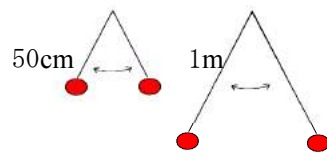
#### ①おもりの重さを変える。



同じにする条件

- ・ ふりこの長さ 1m
- ・ ふれるはば 60°

#### ②ふりこの長さを変える。

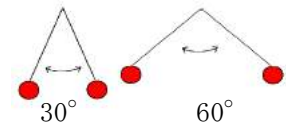


同じにする条件

- ・ おもりの重さ 10g
- ・ ふれるはば 60°

※時間があれば行う。

#### ③ふれるはばを変える。



同じにする条件

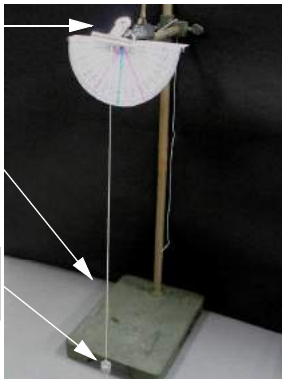
- ・ おもりの重さ 10g
- ・ ふりこの長さ 1m

### (3) 教科書p. 90を参考に実験装置を準備しよう

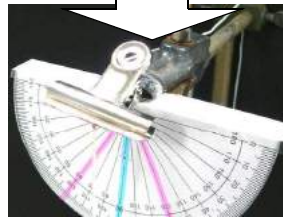
目玉クリップ  
とたこ糸

スタンド

おもり (実験用  
てこの分銅)



分度器を拡大コピーし、厚紙にはり、目玉クリップといっしょにスタンドの自在挟で固定する。



実験用分銅がない場合、フィルムケースの中に粘土などを入れおもりにしてもよい。



### (4) 実験しよう

#### ①おもりの重さを変えた実験結果例

重さ	1回目	2回目	3回目	10往復する時間	1往復する時間
10g	20.1	20.0	20.0	20.0 秒	2.0 秒
20g	20.1	20.2	20.0	20.1 秒	2.0 秒

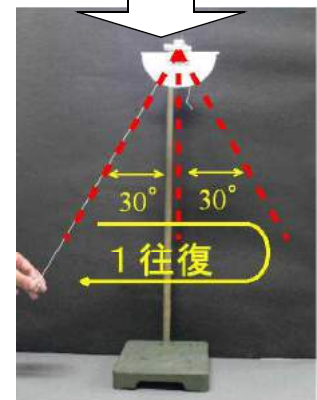
ここで比較

糸をぴんと張り、分度器で振り幅を合わせ、分銅を静かに離しスタートさせる。

#### ②ふりこの長さを変えた実験結果例

長さ	1回目	2回目	3回目	10往復する時間	1往復する時間
1m	20.1	20.0	20.0	20.0 秒	2.0 秒
50cm	14.2	14.3	14.2	14.2 秒	1.4 秒

ここで比較



### (5) 実験結果から分かったことをまとめよう

ふりこが1往復する時間は、おもりの重さやふれはばによって変わらない。  
ふりこの「長さ」が長いほど、ふりこの1往復する時間は長くなる。






# 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 【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」
・物が燃えると、二酸化炭素ができることをまとめる。	(2)	
・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](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。



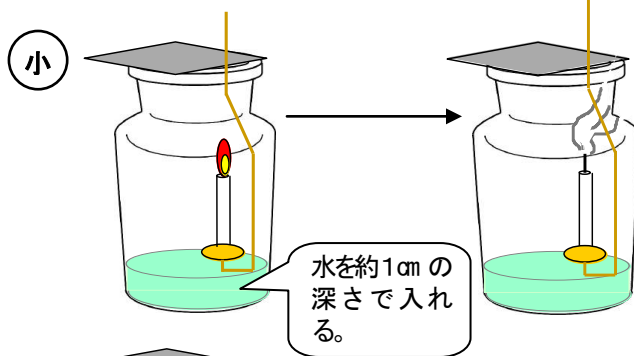
空気の存在に気付かせる事象提示と働き掛け

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…？

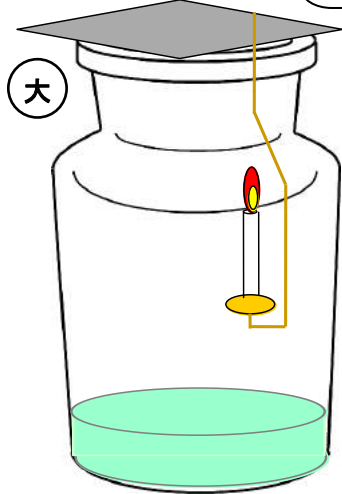
- ・燃え続ける？
- ・変わらない？
- ・しばらくして消える？
- ・すぐ消える？



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？

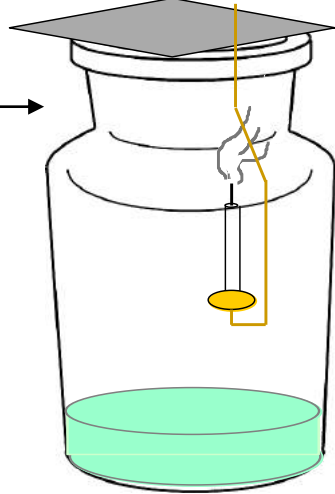
- ・空気がへったから？
- ・空気がなくなったから？
- ・けむりがいっぱいになったから？
- ・空気の燃やすはたらきがなくなったから？



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。

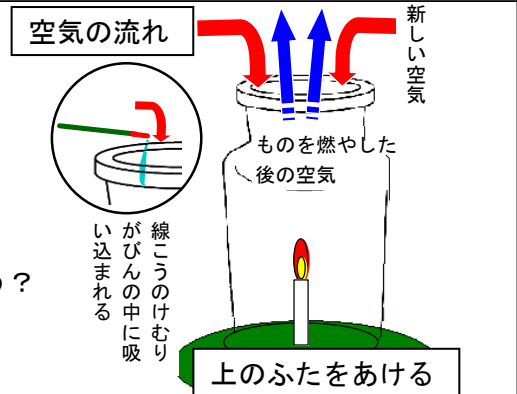
発問例と予想される児童の反応例

- 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。

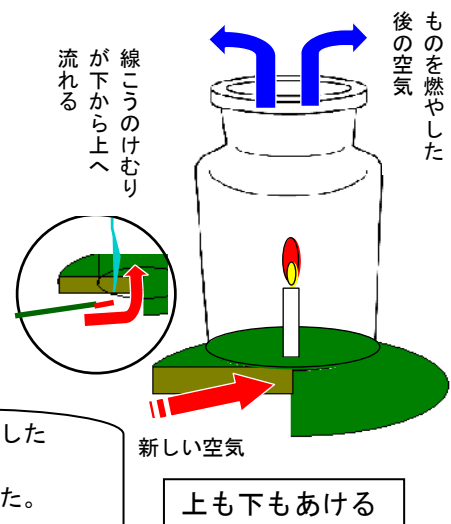
○(1)ふたをしたびん、(2)上のふたをあけたびん、(3)下をあけたびん、(4)上も下もあけたびん、などで実験をして確かめてみましょう。

- ・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付けてみましょう。

- ・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。

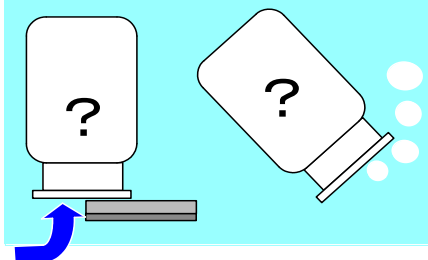
### 3 「火が消えたのは、空気がなくなったから？」を確かめる実験

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》

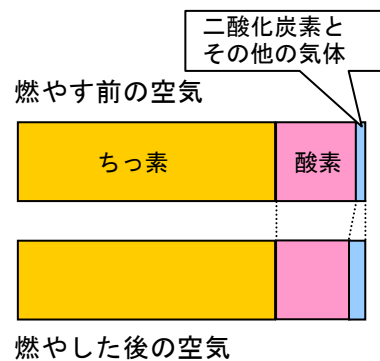
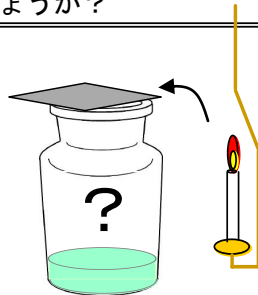
- 中に水が入るでしょうか？
- かたむけたら、空気のあわが出るでしょうか？



(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，B2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、酸素をポ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](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とり入れているのか	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？」
・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とり入れているのか
・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？」

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

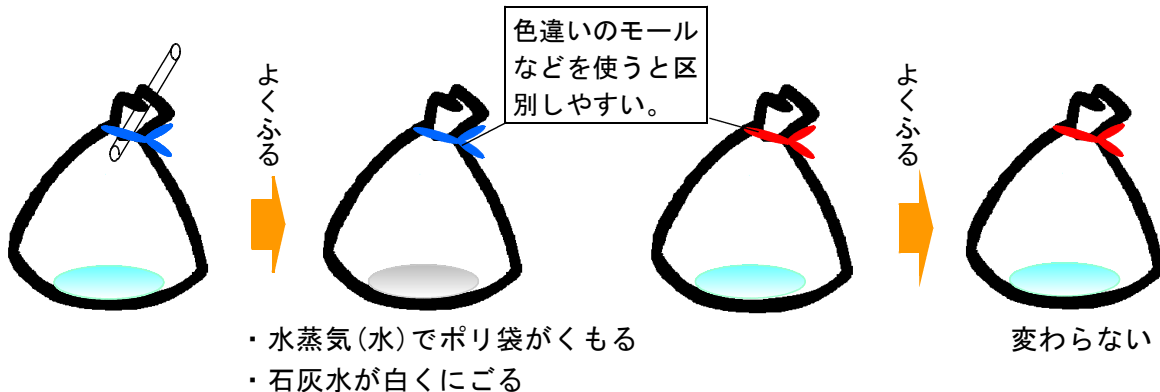
- 呼吸をして、空気から取り入れているものは何でしょう。また、はき出した空気によくふくまれているものは何でしょう。「ものの燃えかたと空気」の学習などをもとに調べる方法を考えてみましょう（実験①を行う）。

- 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。

- ①2つのポリエチレンの袋にそれぞれ石灰水を入れる。
- ②1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。
- ②2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。
- ③2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

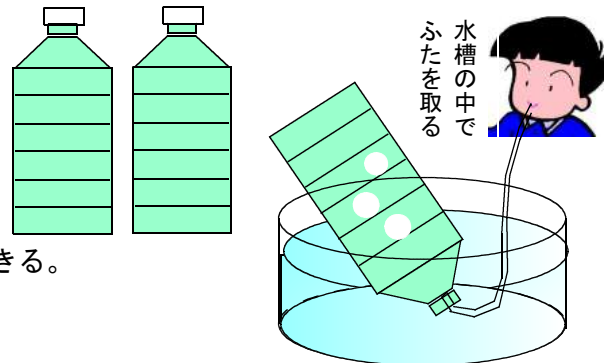
肺のはたらきによって空気中の酸素が体の中にとり入れられ、二酸化炭素がはき出されることを理解させる。肺の仕組みについて調べる意欲をもたせる目的で、次のような実験を取り入れても面白い。

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。

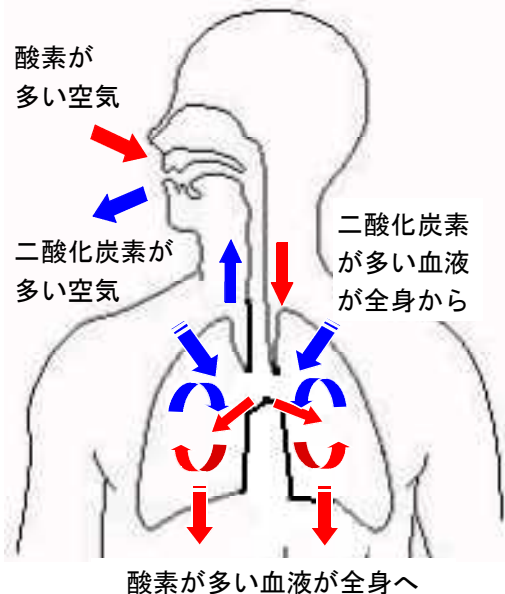
鼻と口はつながっている。

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。

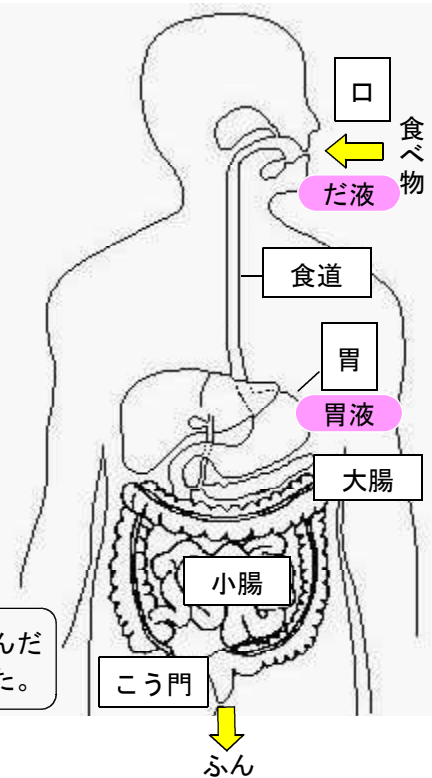
かんでいるとだんだん甘くなってきた。

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、

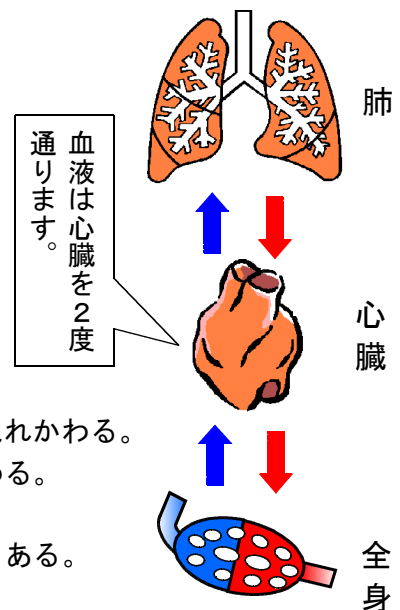
- ・酸素の多い血液が流れている血管を赤色にぬろう。
- ・二酸化炭素の多い血液が流れている血管を赤色にぬろう。

○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。



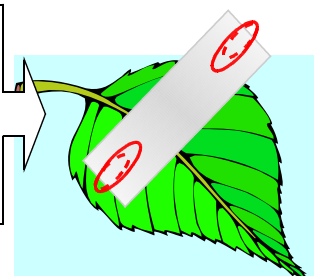
## 3 実験① アルコール（エタノール）脱色法とたたき染め法について

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，ヨウ素液の色の变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变化が分かりにくい。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



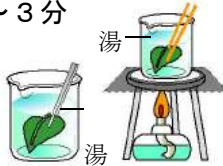


## ○ヨウ素液について

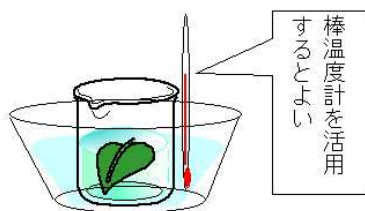
- (1) 市販されているものを水で10~20倍（ビールの色ぐらい）にうすめて使用する。
- (2) ヨウ素でんぷん反応は高温だと色が消えてしまうので、葉を冷ましてからヨウ素液をかけるようにする。

## ○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
- ・近くで火を扱わせない
- ・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。



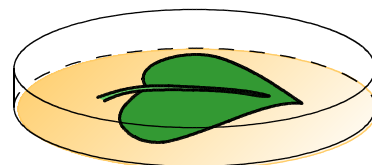
※ポットに90℃程度の湯を準備しておき、湯の温度が下がってきたら入れ替える。

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。

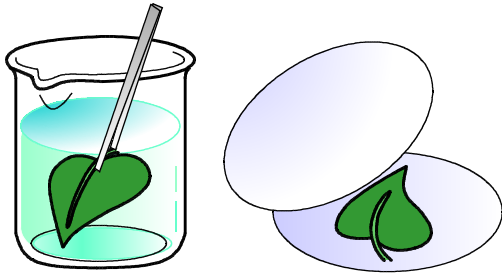
※ヨウ素液はビールの色くらいまで薄めた濃さで十分である（市販のヨウ素液を原液のまま使用すると、濃すぎてうまくいかない）。



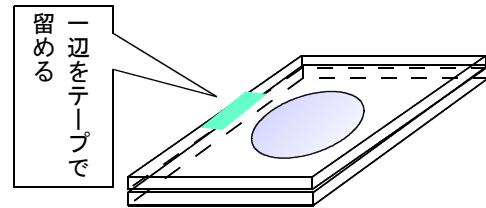
5分ほど浸して反応を見る。

## 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？

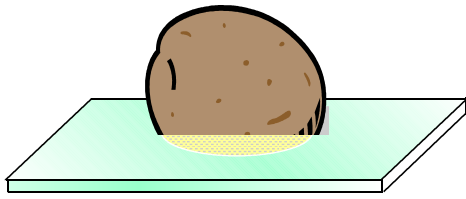
教科書p.49「理科のひろば（とびだせ!）」は発展的な学習であるが、学習を深める意味でぜひ児童に伝えたい。

- ・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。

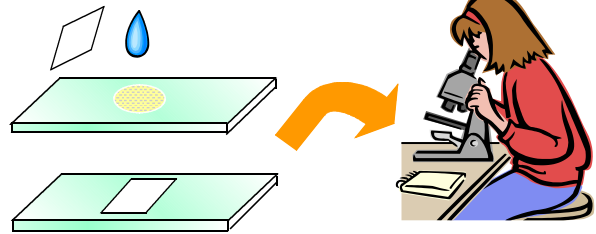


でんぷんの観察もジャガイモなどを使って簡単にできるので、活動に取り入れたい。

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。

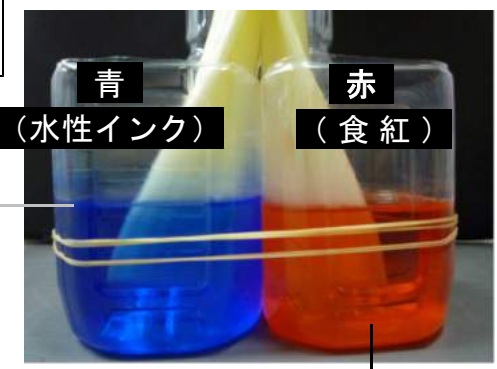
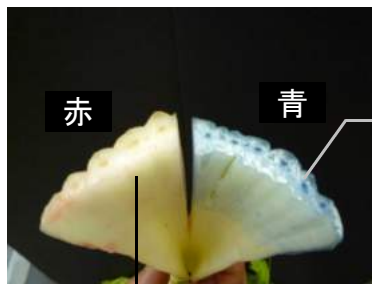
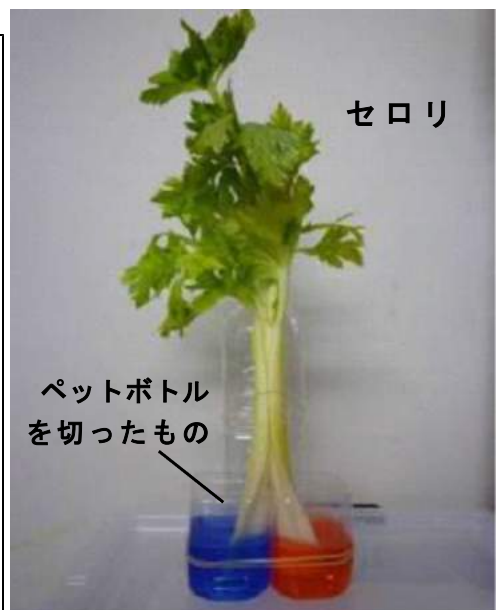
※食紅を用いるのが一般的だが、最近は市販の花を染める薬が出回っていて、花びらの先端まで隔々まで色がいきわたって見やすい。絵の具を用いると、吸い上げがうまくいかないことがあるので注意。

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

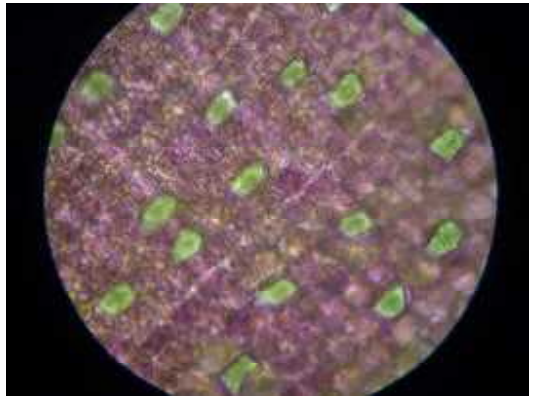
葉を裏側から透かしてみると、肉眼でも赤紫色の中に緑色の小さな粒が多数規則的に並んでいるのが見える。これが気孔である。気孔を観察する場合には、通常葉の裏面表皮をはぎ取ってプレパラートを作るが、この植物の場合は、葉を裏返してそのままスライドガラスにのせるだけで、カバーガラスをかけなくても気孔の観察ができる。気孔は、アントシアンを含んだ赤紫色の細胞に囲まれて、透明な四つの副細胞と葉緑体を含んだ緑色の孔辺細胞が窓のように見える。これは、表側の表皮細胞が透明で、裏側の表皮細胞はアントシアンを含んで赤く、そして間に挟まれた基本組織系の細胞が小さくて薄いため気孔の部分を通して表側が透けて見えるからである。





### (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。

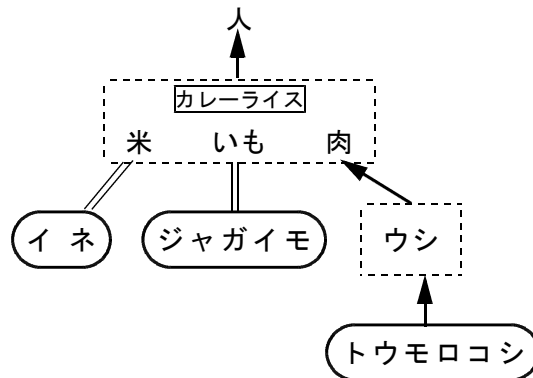
(9) シロツメクサを入れた袋の方は二酸化炭素が減ったことから、植物がでんぷんをつくるために取り入れたことを説明する。

### 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。動物の栄養のもとには植物。
  - ・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

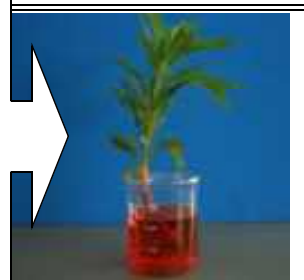
- 人や動物の体の中で、水がたくさんふくまれているものをあげてみましょう。
- ・血液・・・酸素や養分を体中に運び、二酸化炭素やいらぬものと入れかえる働き。
  - ・オシッコ・・・体の中にできたいらぬものを水にとかして捨てる働き。
  - ・あせ・・・体温を調節する働き。
  - ・なみだ・・・目のねんまくを守る働き。
  - ・鼻水・・・ばいきんを取りこんで体外に出す働き。
  - ・だ液、胃液、消化液・・・食べ物を消化する働き。
- これらは人や動物が生きていくためにとっても大切や働きをしているのです。

(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。

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



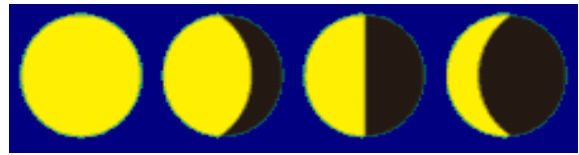
○ (教科書 p. 76 の写真を見せて)、日食の時の月や太陽と比べてどうでしょう。

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

○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。

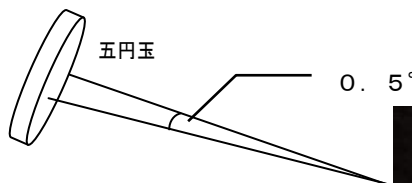
○見た目の太陽の大きさは意外に小さい。

※視直径（見た目の直径）は約  $0.5^\circ$

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！

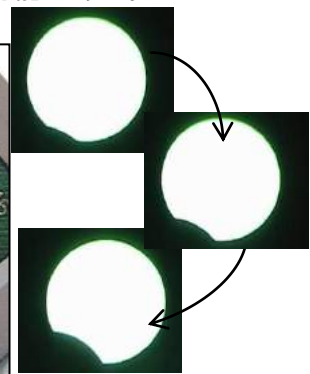
→黒点などの模様を見るのは難しいので、教科書 p. 79 の写真などで補足する。

※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

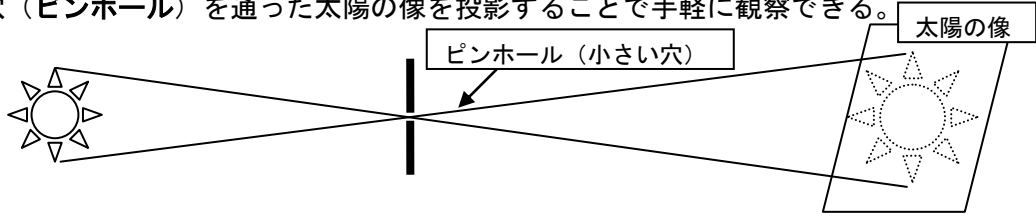
#### 天体望遠鏡を使った観察のポイント

○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。

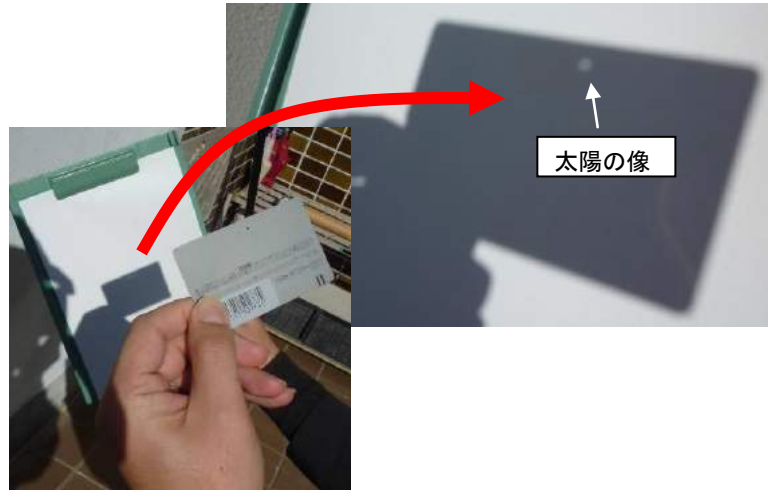
※接眼レンズを取り外して、投影板に投影させる方法もある。

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。

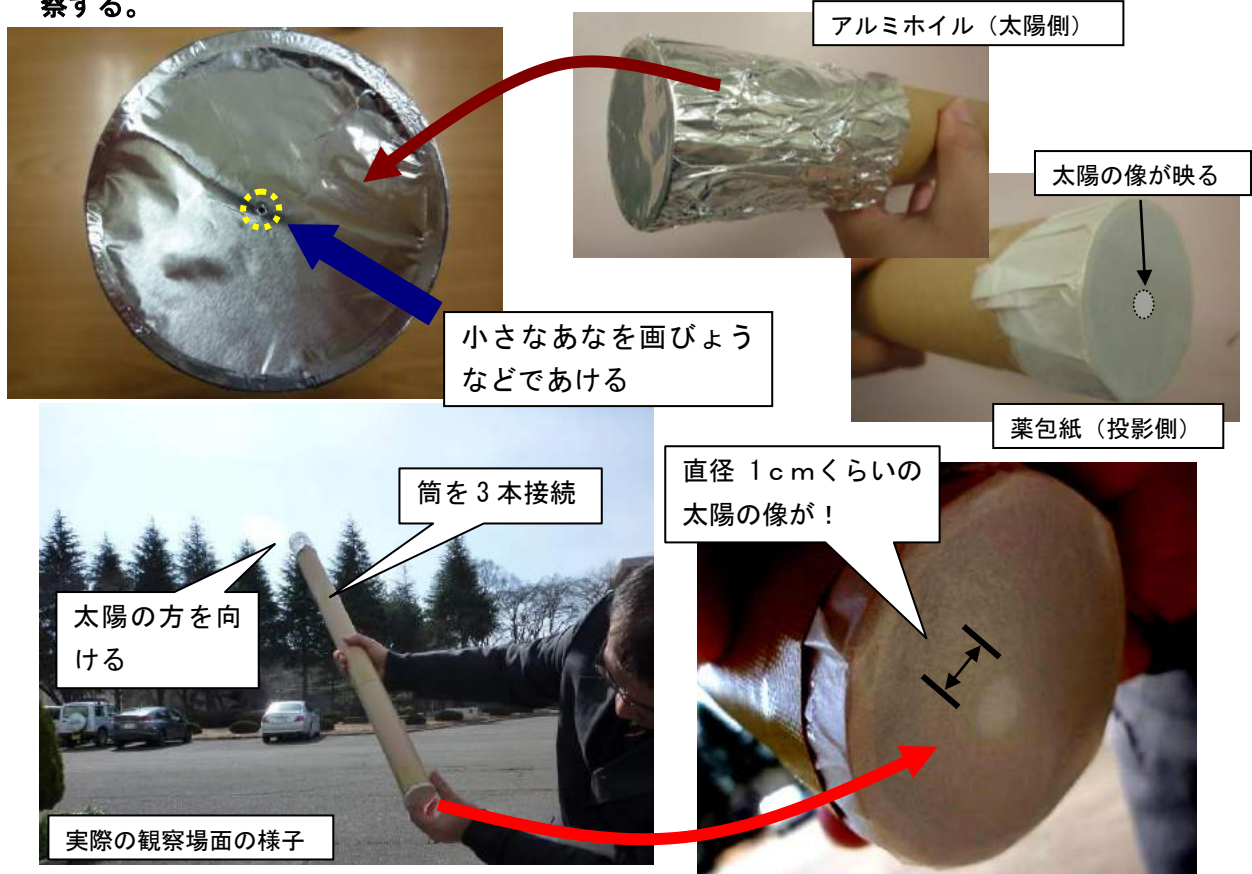


【例1】一番手軽な方法は、使用済みテレホンカードやバスカードなどの穴を通った太陽の光を紙に映して観察する方法である。黒い画用紙などに針で小さな穴をあけ、白い紙に穴を通った太陽の光の像を結ばせてもよい。



【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

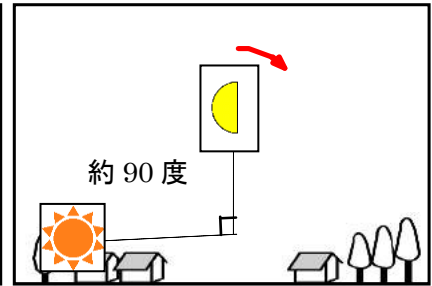
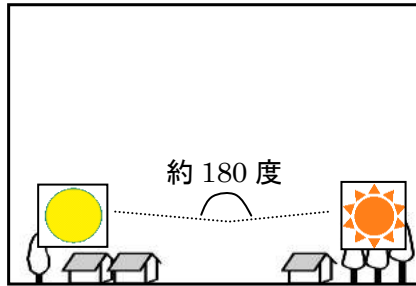
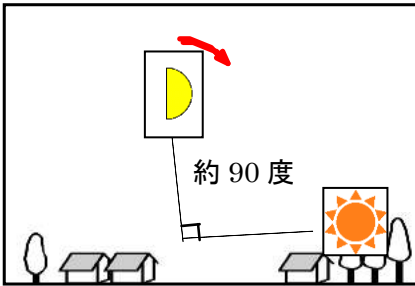
観察できる時間帯, 方角, 見え方

○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。

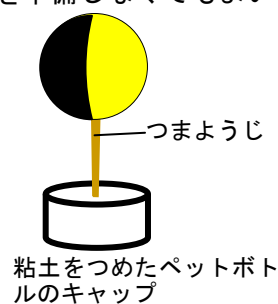
○実験①を行う。



※ 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。

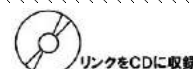
※ 月に見立てるのは、光がよく反射するように、なるべく**表面が白く**  
**なめらかなボール**か**大きめの発砲スチロール球**がよい。発砲スチロール球には20～30cmのサイズもあり、軽いのでタコ糸などで天井からつるすことも可能である。

※ 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](http://www.jaxa.jp/kids/index_j.html)
- ・ AstroArtsアストローツ <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"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	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"> <li>水のはたらきでできた地層のでき方を考え、水槽に土を流しこむモデル実験を通して調べる。 【実験①】</li> </ul>	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"> <li>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。</li> </ul>	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>火山のはたらきでできた地層の特徴を調べる。</li> </ul>	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"> <li>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】</li> </ul>	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"> <li>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。</li> </ul>	2 (3)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>大地のつくりと変化について、学習したことをまとめる。</li> </ul>	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」



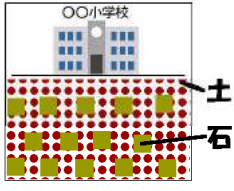
これまでの体験を基に（教科書や資料集などを見せないで）、「地面の下はどうなっているのでしょうか」と問い掛け、地中の様子を予想してノートにかかせる活動を行い、大地のつくりについての関心をもたせる。理科指導 CD のデジタルコンテンツ「宮城の大地のつくり」を利用

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

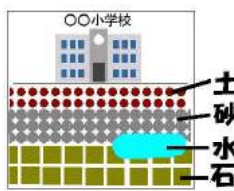
○地面の下は、どうなっているでしょうか。ノートに予想してかいてみましょう。

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。

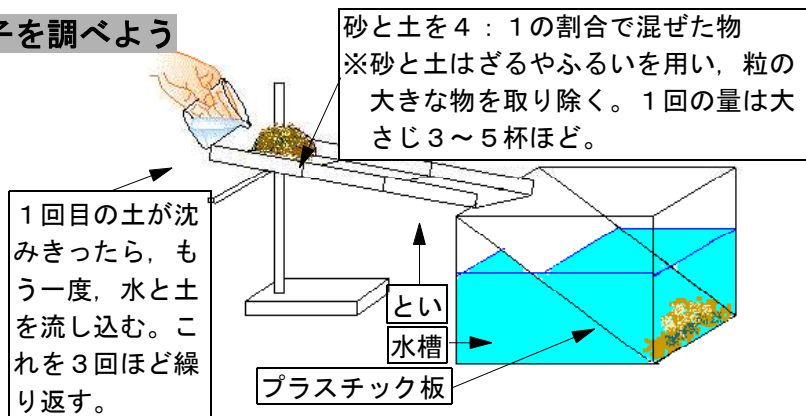
砂は、校庭の砂のようにざらざらしている。

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。

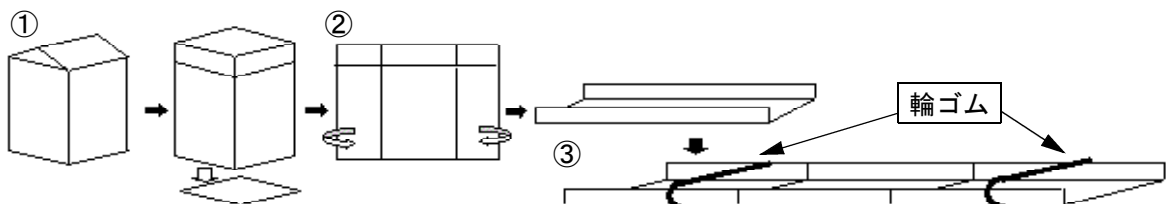
**2 水中に砂やどろが積もる様子を調べよう**

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。



1回目の土が沈みきったら、もう一度、水と土を流し込む。これを3回ほど繰り返す。

○といを1リットル牛乳パック3個で作る方法

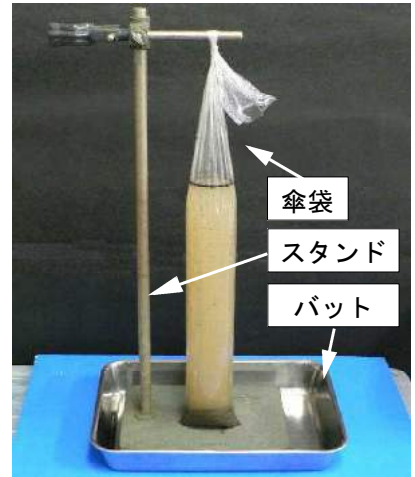


- ①牛乳パックの口を開き底面を切り取る。
- ②牛乳パックを折りたたみ、両端を谷折りしてといの形を作る。
- ③同じように作った牛乳パック3個をはめ込むようにつなぎ合わせる。

【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



① 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。



② かさ袋に40cmほどの高さになるように水を入れる。



③ 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。



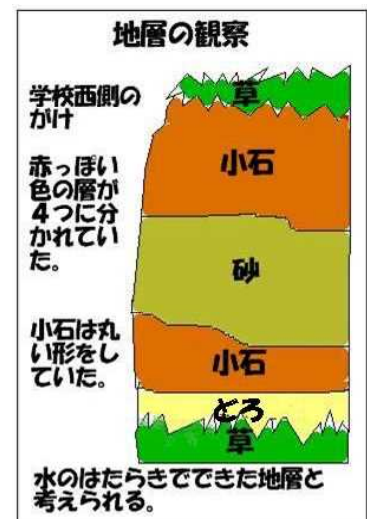
④ しばらくすると粒の大きさや色の違う層ができる。周囲に水がこぼれないように、バットや水槽の中にスタンドを立てる。

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 →

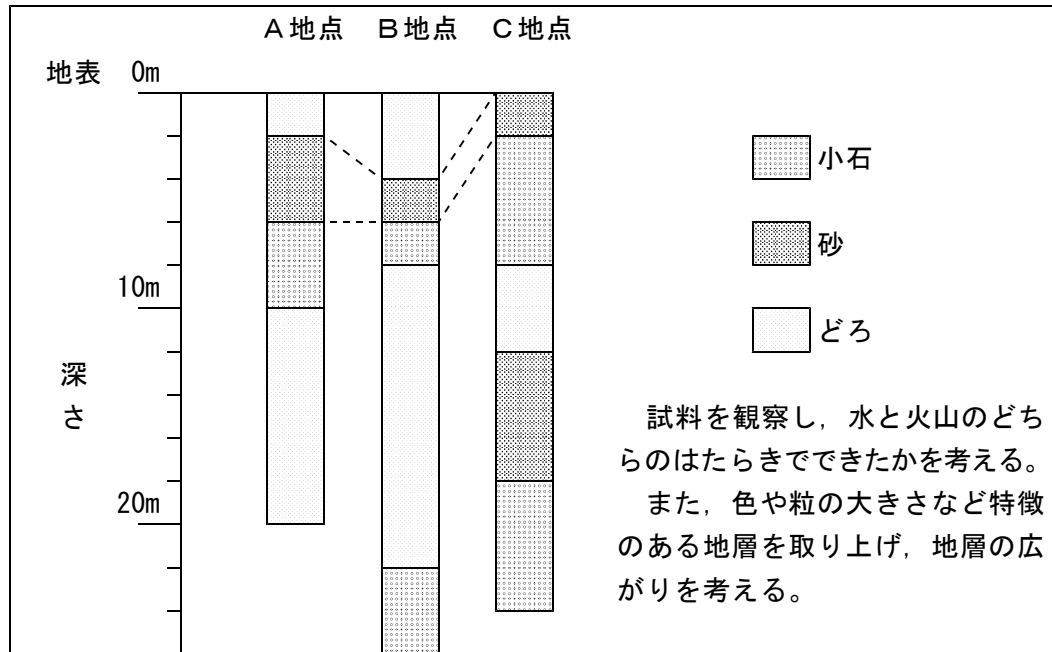




#### 4 ボーリング試料を活用しよう

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。 ・ てこのはたらきについて、学習したことをまとめる。	1 1	2 てこを利用した道具をさがそう

### 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

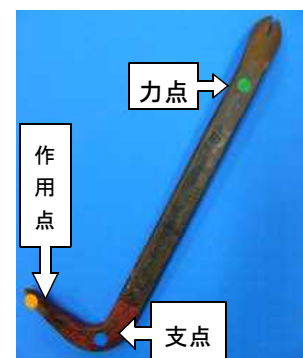
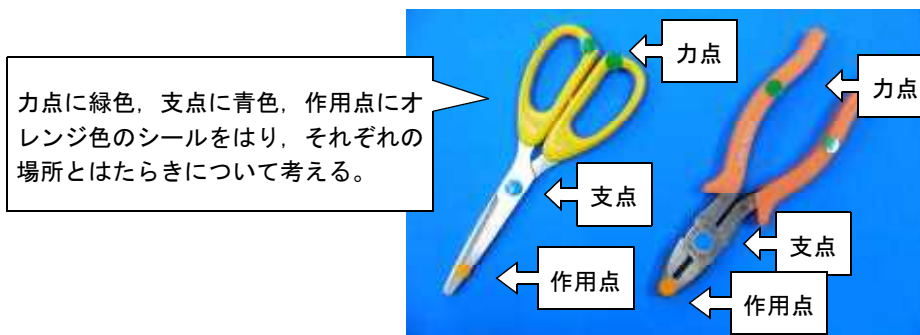
教科書では、体操棒等を使って重いものを持ち上げる実験でもりとして「砂袋」を使っているが、そこから学習が進むと、実験用この実験では、分銅を使い、もりを増やす際はそれ自体の個数を増やすという方法をとる。そこで「もりを増やす」という視点から、砂袋に代わるもりを紹介する。

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

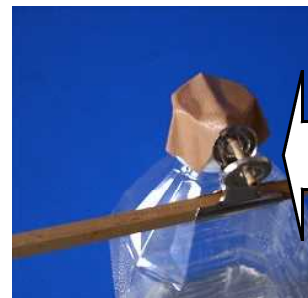
教科書p.125では、てこやてんびんを利用した「はかり」を作るが、身近にあるものを利用した簡単に作れる「はかり」を紹介する。

準備物

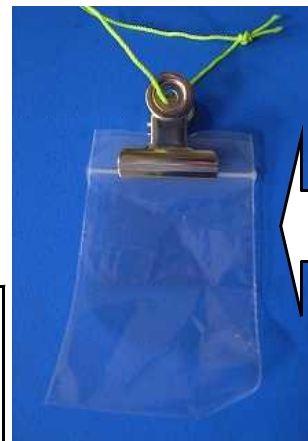
- |               |    |           |
|---------------|----|-----------|
| 1. 木の棒        | 1本 | 30cm程度のもの |
| 2. 目玉クリップ     | 3個 |           |
| 3. 1.5・ペットボトル | 1本 | 底が四角のもの   |
| 4. ひも         | 2本 | 20cm程度    |
| 5. つまようじ      | 1本 |           |
| 6. ガムテープ      |    |           |
| 7. チャック式ポリ袋   | 2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



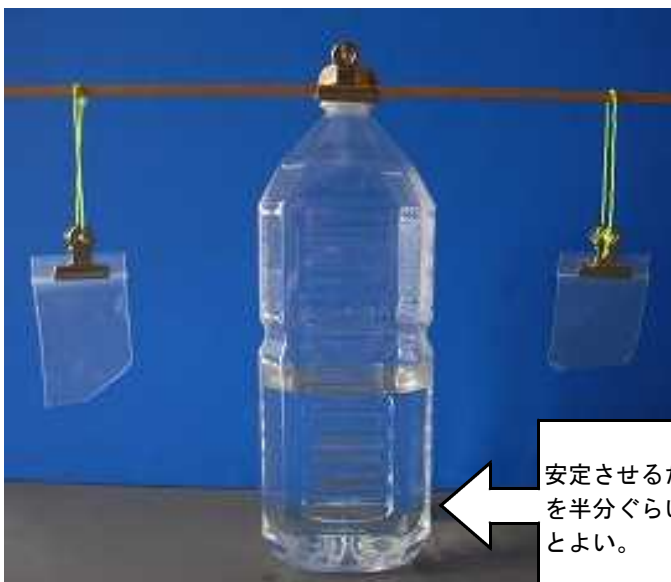
ガムテープでつまようじをペットボトルに付ける。



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。






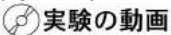

# 9 水よう液の性質とはたらき

(平成 23 年度版)

東京書籍 6 年 11 月下旬～12 月下旬 11 (12) 時間

【単元の見積】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
<b>第 1 次 水よう液のちがいを調べよう</b> 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
<b>第 2 次 金属に水よう液を注ぐとどうなるか</b> 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  $\text{HCl}$  (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)。

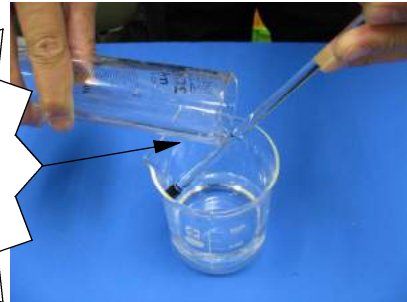
(例) うすい塩酸 (3 mol/l 水溶液, 市販びんのものを 4 倍にうすめた濃度) を 200ml 作る場合

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
<b>第1次 電気はつくり出ることができるのか</b>	4 (4) 時間	
・電気はどのようにしてつくりられ、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ろうについて
・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	
<b>第2次 つくった電気はためることができるのか</b>	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
<b>第3次 電気は熱に変えることができるのか</b>	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
<b>第4次 電気を利用した物をつくろう</b>	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

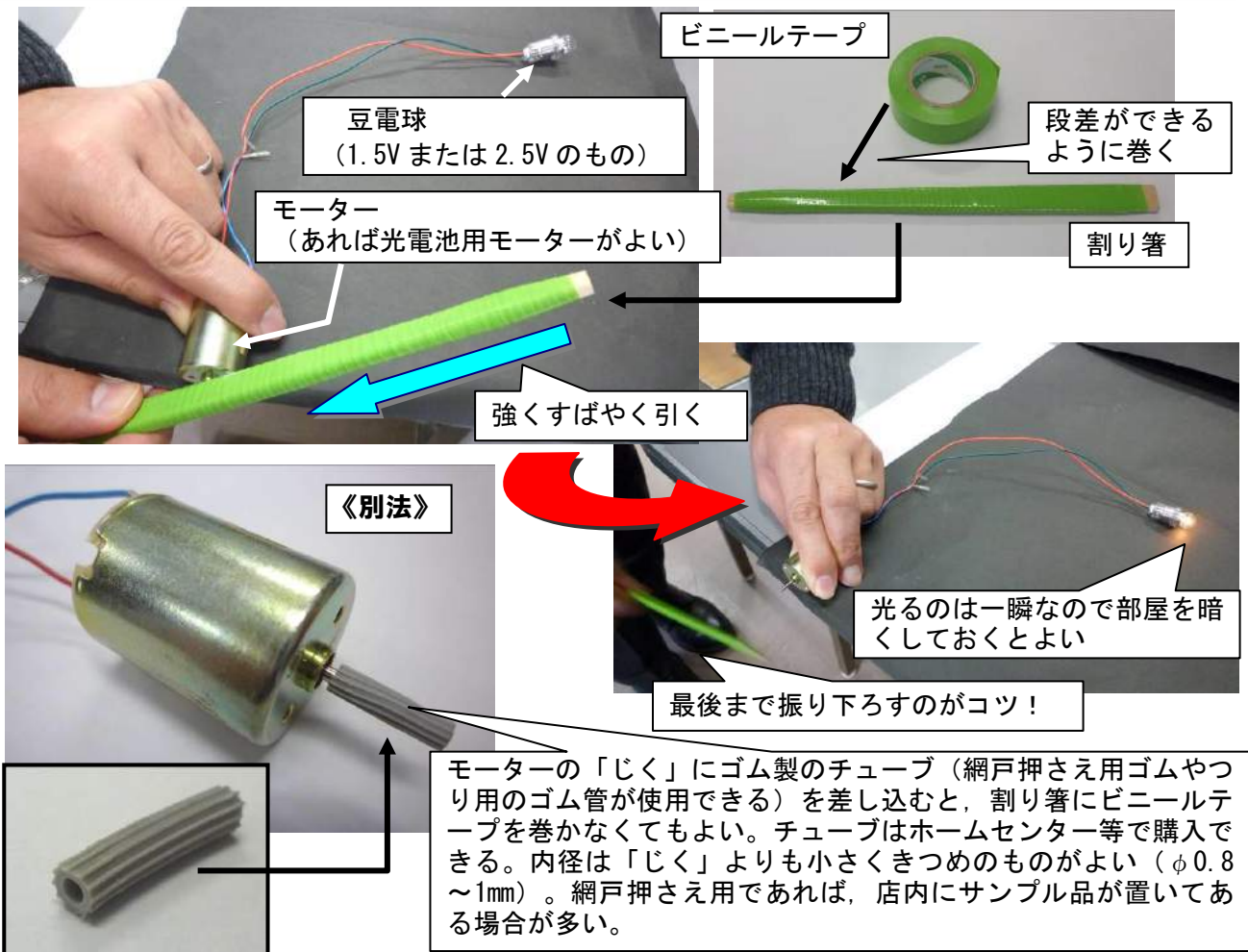
導入では、電気が生活に欠かせないものであることを再認識し、電気がどのように作り出され、利用されているかに興味、関心を抱かせることがポイントである。よって、教科書 p.151 の実験①で手回し発電機を体験させる前に、①発電という事象を引き起こす要因の1つである「『回転力』を電気に変換する事物」の提示、②提示した事物が実生活の中でどのように利用されているかを想起させる発問などの働き掛けが重要である。①の事物としては、「自転車のライト」「手回し携帯充電器」「手回し式懐中電灯」「手回し発電式ラジオ」「風力発電機」などが考えられる。例えば、自転車を教室に持ち込みタイヤを回してライトをつければ、インパクト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

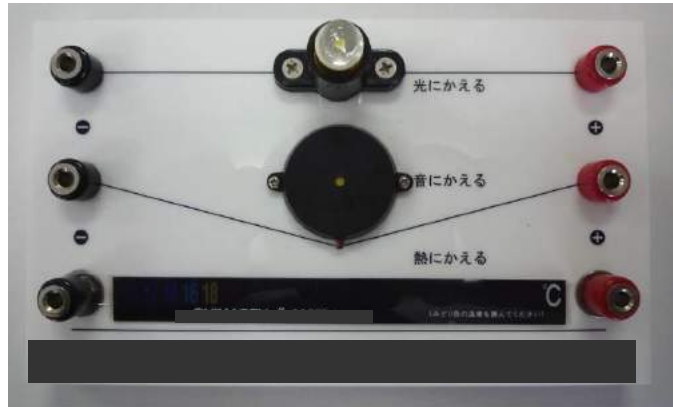


## 2 実験① 手回し発電機で電気をつくろうについて

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。



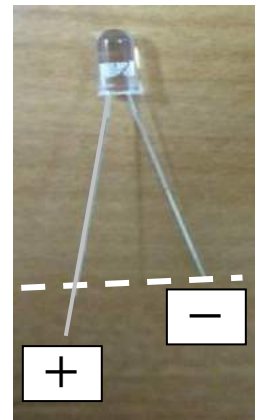
電球（左）とLED（右）のセット



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？

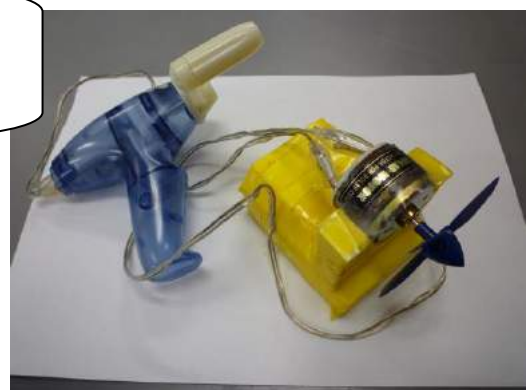
- ・モーターは回る。
- ・豆電球（電球）や発光ダイオード（LED）は明るくなる。
- ・電子オルゴール（電子ブザー）は音が出る。
- ・電熱線は熱くなる（サーモテープの温度が上がる）。

○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！・・・



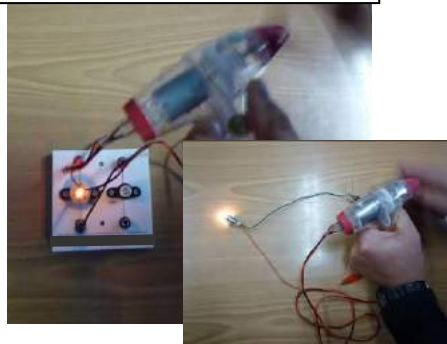
○ハンドルを回す方向や、速さを変えるとどうなるでしょう？

- ・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！

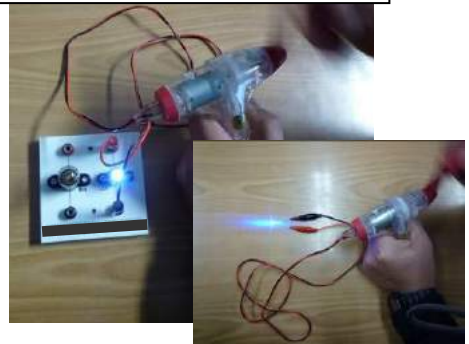
○器具を何もつなげなかったり、つなぐ器具を変えたりすると、ハンドルを回したときの手ごたえは、どうなったでしょう？

- ・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

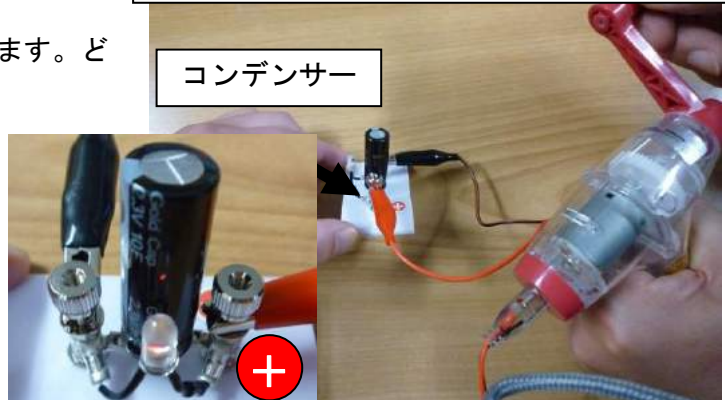
○コンデンサーにモーターをつないでみます。どうなるでしょう？

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。

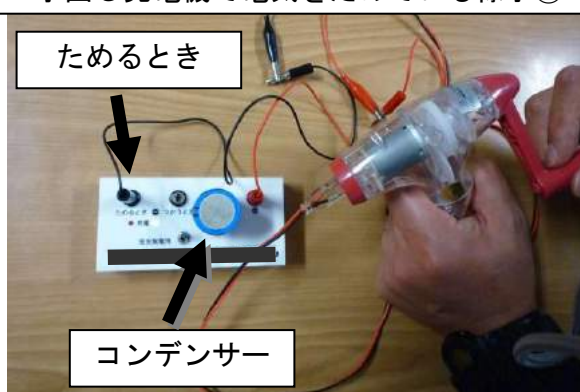




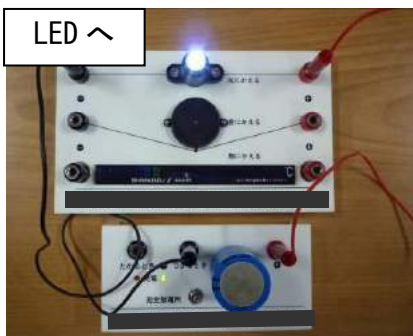
○それではコンデンサーに電気をためてみましょう。

- (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。

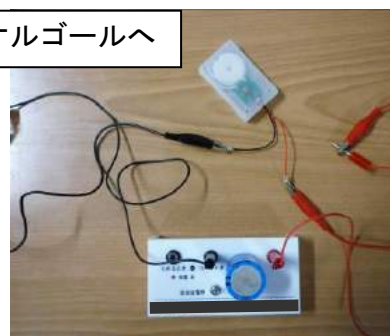
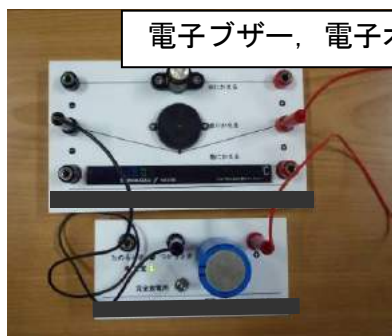
手回し発電機で電気をためている様子②



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」の実験に取り組ませる。

- ・ 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

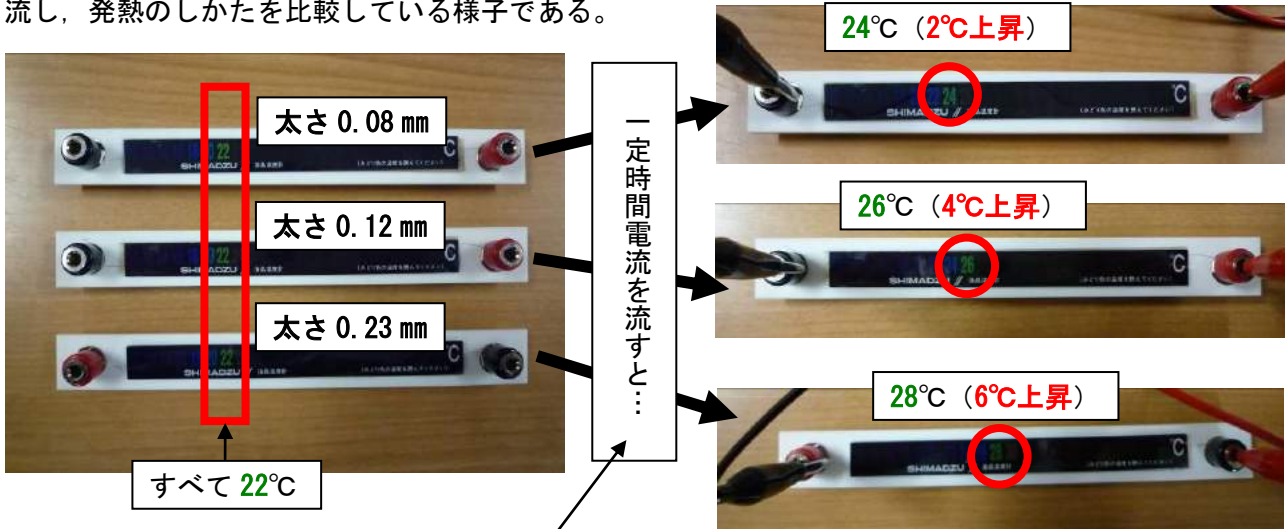
- ・ コンデンサーは、日本語でいうと蓄電池のことであり、その性能は、電気を蓄えることができる容量で比べられ、F(ファラド)という単位が使われる。コンデンサーの容積がその容量ではないので、大きければ性能が良いというわけではない。
- ・ コンデンサーと充電電池(バッテリー)は、電気を蓄えることができるという点では似ているが、原理や性質はまったく異なる。  
コンデンサー … 電荷を静電気で蓄える。使用中の電圧は一定ではない。  
充電電池(バッテリー) … 化学変化で電気を発生。使用中の電圧はほぼ一定。
- ・ 一部の大容量コンデンサーはハイブリッド自動車用の電源などとして注目されている。



※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

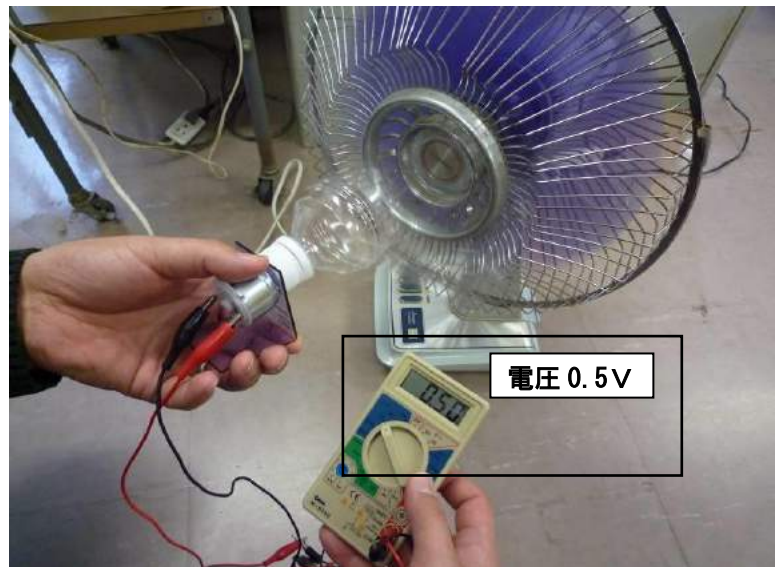
教科書 p. 158, 159 の実験③では、電熱線の太さによる発熱のしかたの違いを、発ぼうポリスチレンの板がその重みで自然に切れるまでの時間で調べる。ここでは、電熱線にサーモテープ（し温テープ）やデジタルサーモテープをのせて、温度の上がり方を比較する方法を紹介する（各メーカーから専用の器具も発売されている）。結果が数値で明確に分かるので、結果の確認のための演示実験として取り上げてみたい。下は、デジタルサーモテープ付の太さの違う電熱線に、手回し発電機で電流を流し、発熱のしかたを比較している様子である。



※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ることのできる（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】人の暮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 生き物の暮らしと環境」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 生き物の暮らしと環境 | 8 水よう液の性質とはたらき | 9 電気とわたしたちの暮らし |
|------------|---------------|---------------|--------------|----------------|----------------|

#### (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。

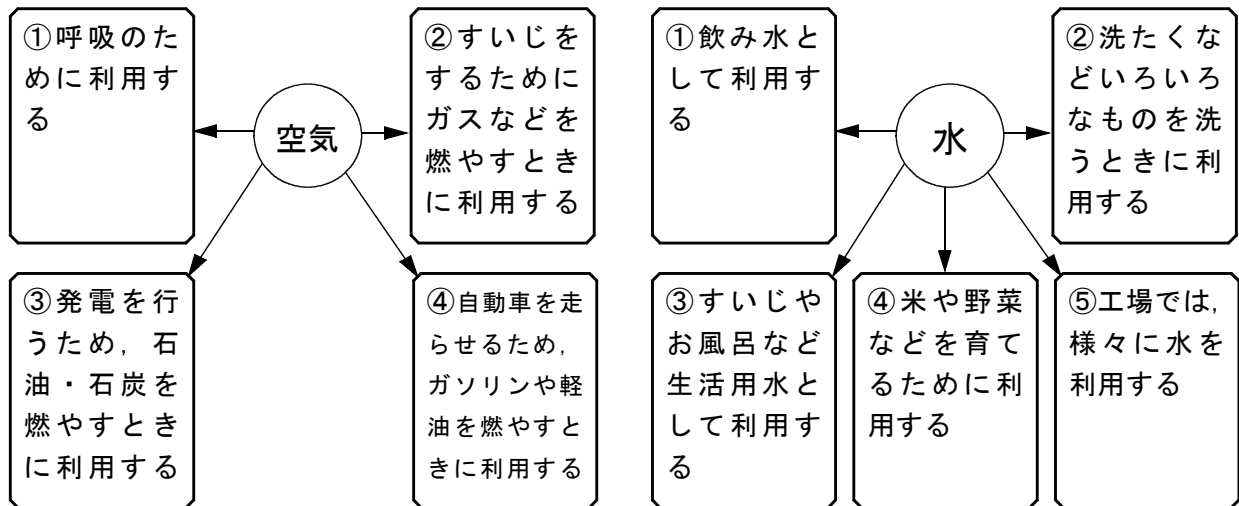
## 2 人と空気、水とのかかわり

「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。

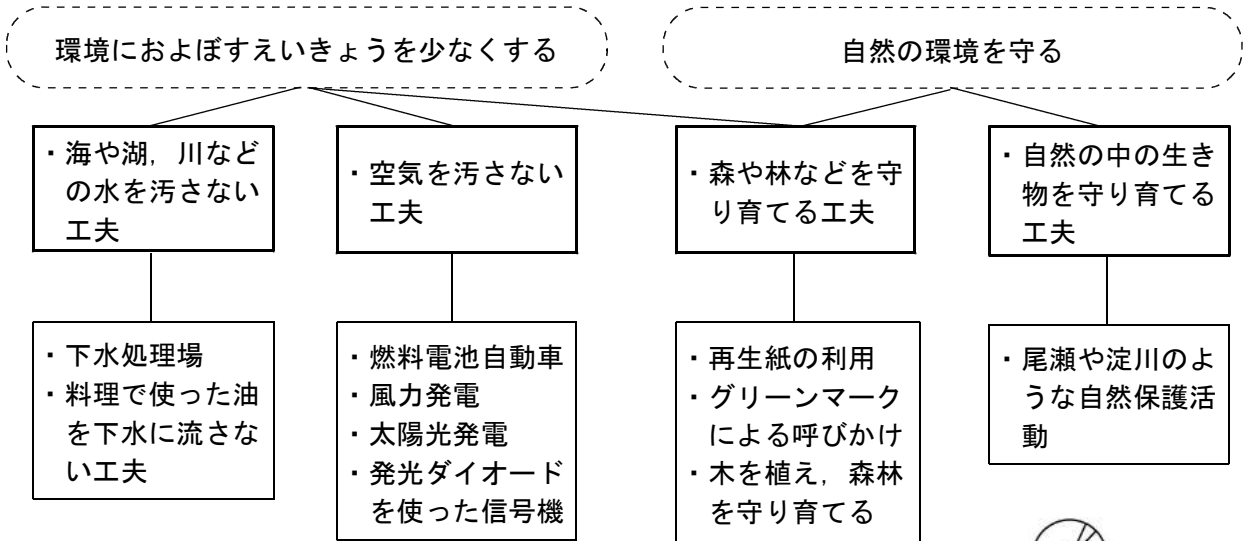
## 3 環境を守るための工夫

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

住宅街や公園など

交通量の多い道路沿いなど

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

水と比べる

牛乳を水でうすめる

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。

## 2013 関連補助資料

学年	単元名	資料	ページ
3年	3 チョウを育てよう	羽化の様子	166
	4 こん虫を調べよう	昆虫観察教材の作り方	167
4年	2 動物のからだのつくりと運動	肘関節モデルの作り方	168
	13 物のあたたまり方	温感シール・温感シートの作り方	169
5年	2 植物の発芽と成長	ファストプランツ	170
	4 花から実へ	簡易顕微鏡の作り方	171
6年	1 物の燃え方と空気	ペットボトル燃焼セットの作り方	172
	6 大地のつくり (平成23年度版「大地のつくりと変化」)	堆積実験装置の作り方	173

## 2014 関連補助資料

学年	単元名	資料	ページ
3年	4 こん虫を調べよう	観察, 実験ミニ知識集	174
4年	8 とじこめた空気と水 (平成23年度版「物の体積と力」)		
	10 水のすがたと温度 (平成23年度版「水のすがたとゆくえ」)		
6年	9 水溶液の性質とはたらき (平成23年度版「水よう液の性質とはたらき」)		
3年	4 こん虫を調べよう	昆虫模型の作り方	176
6年	6 大地のつくり (平成23年度版「大地のつくりと変化」)	地層の再現モデルの作り方	178
	9 水溶液の性質とはたらき (平成23年度版「水よう液の性質とはたらき」)	牛乳プラスチックの作り方	181

1 インターバル撮影ソフトを使った自作教材のつくり方

チョウのふ化や羽化の瞬間を捉えて観察するのは困難が伴う。そのため、ウェブカメラとパソコンを使い、自動で連続撮影を行わせることで、教材を自作することができる。

① 必要なもの



- ・ウェブカメラ
- ・パソコン（動作環境：Windows 7, Vista, XP）
- ・インターバル撮影ソフト  
（ソフトは岩手県総合教育センターのウェブページよりダウンロードできる）

② インターバル撮影ソフトのダウンロード

岩手県立総合教育センターのインターバル撮影ソフトの紹介ページ  
[http://www1.iwate-ed.jp/tantou/joho/material/interval\\_shot/index.html](http://www1.iwate-ed.jp/tantou/joho/material/interval_shot/index.html)

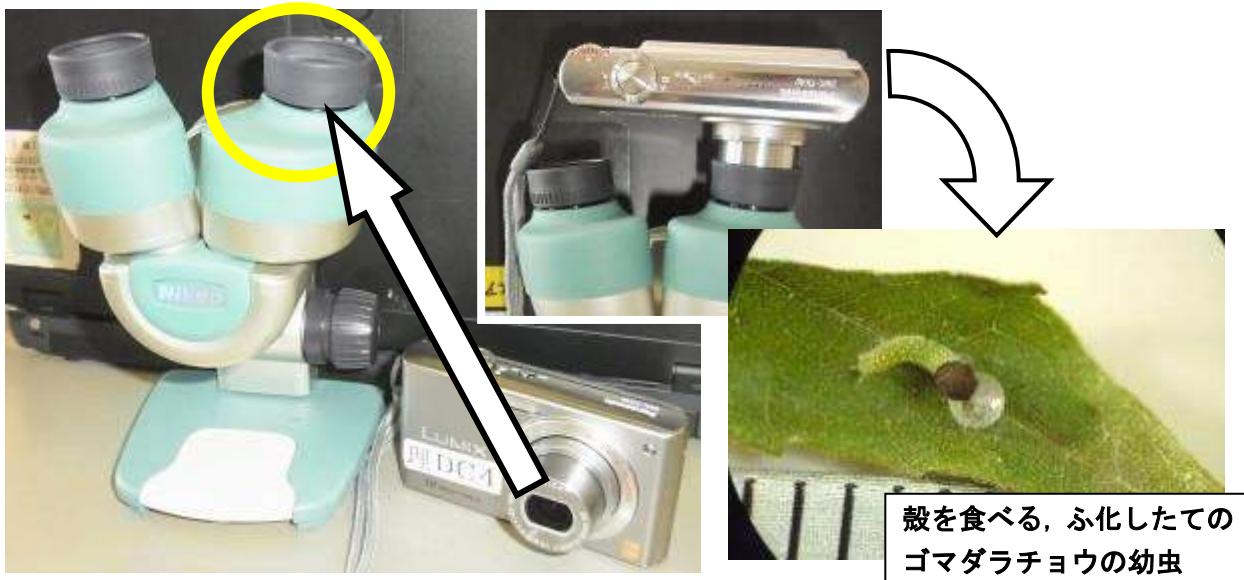
上記のページには、インターバル撮影ソフトの基本情報やソフトの紹介、使用上の注意点などが記載されている。ダウンロードをクリックすると、ソフトのダウンロードが始まる。

③ 使い方

- ・ソフトをダウンロードすると、 ←アイコンが表示されるので、ダブルクリックする。
  - ・「すべて展開する」をクリックすると、圧縮ファイルの展開ウィザードが始まるので、表示に従って、進む。
  - ・展開が完了するとデスクトップに  ←アイコンが表示される。
  - ・アイコンをダブルクリックするとインターバル撮影ソフトが起動する。
  - ・ウェブカメラを接続し、撮影間隔を設定して撮影を開始する。
- ※不要な画像はこまめに削除するようにする。

2 双眼実体顕微鏡とデジタルカメラを使った自作教材のつくり方

デジタルカメラの中には、双眼実体顕微鏡の接眼部のラバーゴムにレンズがぴったりと収まるものがあり、拡大して写真を撮影することが可能である。さらに、動画モードを使えば、ふ化後に殻を食べる様子や葉を食べる様子を動画で撮影することができる。



## 昆虫観察教材の作り方

### 1 必要な物

- ① 500mlの紙パック飲料
- ② 透明なプラスチックの下敷き（昆虫をのせる台になる。あまり厚くなくてよい。）
- ③ はさみ
- ④ カッター
- ⑤ セロテープまたは接着剤
- ⑥ 透明なプラコップ
- ⑦ 虫眼鏡（透明なプラコップの底の大きさとほぼ同じサイズのレンズがよい。）またはシートレンズ
- ⑧ コンパクトサイズのスタンド式鏡（100円ショップで購入することができる。）

### 2 作り方

#### ① プラコップ部分（図1）

ア 紙パックの底とほぼ同じサイズのプラコップを用意する。

イ 底の部分をはさみやカッターで虫眼鏡と同じ大きさに切りとる。

ウ 虫眼鏡をプラコップに接着する。  
（セロテープでよい）

エ プラコップの底から1cm程度のところにカッターで切り込みを入れる。  
（一部を残す）



図1

#### ② 虫眼鏡（図2）

コップの底にレンズの中心を合わせながら虫眼鏡をセロテープで貼り付ける。

#### ③ 透明なプラスチックの板（図2）

ア はさみまたはカッターで紙パックの正方形の大きさよりも一回り大きめに切り取る。

イ プラコップとプラスチック板を接着剤で接着する。

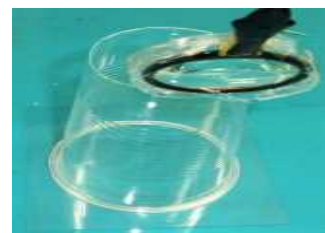


図2

#### ④ 紙パック（図3）

ア 上部の三角形の部分をすべて切り取る。

イ 横の部分をカッターで切り込みを入れ、スタンド式の鏡を入れる部分をつくる。

ウ イと反対側の部分をカッターで切り抜き、観察窓をつくる。（実際に鏡を入れ、窓をのぞき込んで昆虫の腹の部分が見えるように窓の大きさを調整する。）

エ スタンド鏡を紙パックの中に入れる。



図3

#### ⑤ ①～④を組み立てる。

### 3 観察の仕方

この教材は廃材等を利用してできるだけ多く教材を製作し、さまざまな昆虫を比較しながらからだのつくりを観察させていきたい。外で捕まえた昆虫は、上のふたの部分から入れてふたを閉じるため、直接昆虫を触らずにプラコップの中に入れることが可能である。また、机の上に置いたままで昆虫をさまざまな角度から観察できるだけでなく、数種類の昆虫を同時に並べて観察することが可能である。昆虫は人の気配を感じると暴れたりする可能性もあるが、この教材を用いることで、比較的昆虫を落ち着かせた状態での観察が可能である。観察の手順については以下の通りである。

- ① 上部のふたの部分（虫眼鏡をつけた部分）をあけて、捕まえた昆虫をプラコップの中に入れる。
- ② ふたを閉め、セロテープなどで閉じる。
- ③ 机の上に置き、静かに昆虫をさまざまな角度から観察する。
- ④ 観察した昆虫はふたを開けて外に逃がす。



## 肘関節モデルの作り方

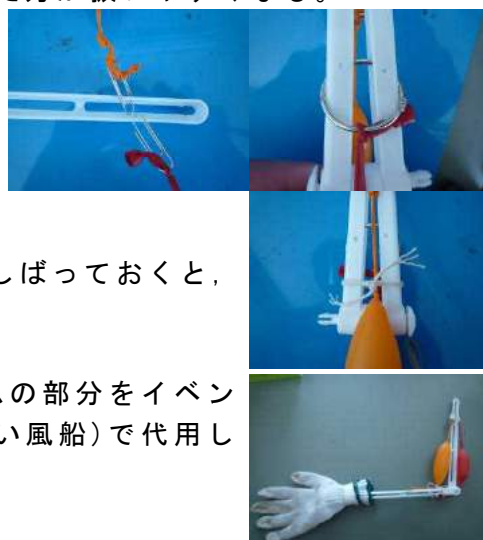
### 1 必要な物

- ① タオルハンガー  
100円ショップで売っている物でよい。隙間があるタイプを選ぶとリングを通しやすい。
- ② 輪ゴム大
- ③ セロハンテープ
- ④ リング
- ⑤ クリップ大
- ⑥ 手袋など



### 2 作り方

- ① タオルハンガーの蝶番部分はずす。  
※蝶番部分はずさなくてもよいが、はずした方が扱いやすくなる。
- ② クリップを取り付ける。
- ③ リングを取り付ける。  
※隙間があるタイプはそのまま取り付ける。  
隙間がないタイプは、コンパスなどで中心に穴を開ける。
- ④ クリップとリングを輪ゴムでつなぐ。
- ⑤ 内側の筋肉に相当する部分を、たこ糸などでしばっておくと、実際の筋肉と同じような動きになる。
- ⑥ 手袋などをはめれば、完成。  
※写真では、ディスプレイ用として、輪ゴムの部分をイベントバルーン(犬などをつくったりする細長い風船)で代用しています。



### 3 観察の仕方

- ① 自分の腕を触ったりして、骨と筋肉の存在を確認させたあと、肘関節モデルにおいて、骨と筋肉がどの部分に相当しているかを確認する。
- ② 曲げたり、伸ばしたりしながら、輪ゴムの変化を観察させる。  
※観察がしやすくなるように、輪ゴムは大きめの物を使用する方がよい。太さの変化を確認したり、実際に触らせて、硬さが変化していることに気付かせるのもよい。
- ③ 肘を曲げるときと伸ばすとき、それぞれの筋肉がどのように変化するかを観察させる。

### 4 どうして、手のひらを返せるのか？

運動をするためには、骨と筋肉のコンビネーションが大切である。腕が曲がったり、伸びたりするのは、上腕骨の裏側と表側について筋肉がお互いに伸縮することで起こる。では、手のひらを裏返せるのはなぜだろうか。その秘密は、肘から先端の部分が、尺骨と橈骨という2つの骨の組み合わせで、できていることに起因する。肘関節モデルでは、前腕部に当たる部分(肘から手首にかけて)を2本の柄になるようにしているので、手袋の部分をひねることができるようになっている。実際に、ひねって試してほしい。

## 温感シール， 温感シートの作り方

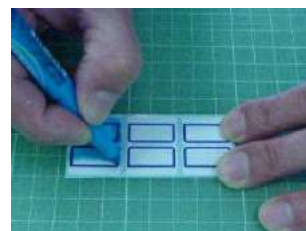
### 1 必要な物

- ① 温度で色が変わる蛍光ペン（できれば，濃い色の物）
- ② インデックスラベル
- ③ 適度な大きさの紙
- ④ ラミネートフィルム
- ⑤ はさみ

### 2 作り方

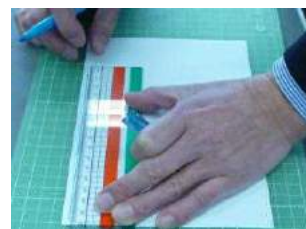
#### 温感シール

- ① インデックスラベルを準備し，蛍光ペンで色を塗る。  
色が変わる順番の予想を書かせたり，好きなマークなどを書かせるのもよい。
- ② 色が塗り終わったインデックスラベルを切る。



#### 温感シート

- ① 適度な大きさの紙に蛍光ペンで色を塗る。  
試験管に入れることを考えて，サイズを調整する。できるだけ隙間がないようにすると，温まった水の通り方がよく観察できる。
- ② 試験管のサイズに合わせて，はさみで切る。
- ③ 切り取った紙を，ラミネートフィルムではさむ。
- ④ ラミネートした後，試験管のサイズに合わせて切る。  
このとき，色が消えているが，冷凍庫に入れると再現されるので大丈夫。



### 3 実験の仕方

- ① 温感シールは，児童に予想させたとおりに，銅板などに貼る。  
※材質が紙なので，温める場所に近すぎると，焦げてしまうので注意が必要である。大きなシールを用意して，熱の伝わりが広がることを確認できるようにしてもよい。
- ② 温感シートは，試験管に入れて，加熱する。
- ③ 温感シートは，温められた水の通り道だけ色が消えるので，温められた水が移動して，全体が温まる様子を確認することができる。

### 4 その他の応用法

蛍光ペンのインクは水性である。したがって，ペン先を水につけておくと，インクが溶け出し，全体的にうっすらと着色する。ビーカーなどで，水を温める実験を行う場合は，この方法も有効であると考えられる。この単元の実験は，ろうを塗ったり，おがくずを使用したりしている。どの方法にしても，蠟が溶けることと温度，おがくずが動くことと水が移動するなどの関係付けをしっかりと行った上で，取り組まなければならない。

温感シール，温感シートともに，手軽に自作できるので，児童の発想を生かすような工夫を取り入れてほしいと思います。

## ファストプランツ

### 【入手方法】

ファストプランツの種子はインターネット（※1）を通じて購入することができる。様々な種類の種子があり、現在は学校の教材として利用することができるように、活用例を書いた本（※2）も出版されている。一般的な種子は50粒入り1050円で販売されているスタンダードというタイプの種子で、アブラナ科の植物の種子である。開花が速く、2週間ほどで開花し、40日で結実する植物である。

### 【栽培方法】

栽培方法は普通の植物と同様に、ポットに植えて、発芽後から液体肥料を与えることで成長する。

より成長を早めるには、室温を18℃～26℃に保ち、24時間蛍光灯の光を与えることで、短期間に植物の発芽から結実までを観察することができる。



※1 インターネット検索先は [www.fastplants.jp/](http://www.fastplants.jp/)

※2 「Spiraling Through Life with FAST PLANTS (日本語版)」

## 簡易顕微鏡の作り方

### 1 必要な物

- ① ペットボトル
  1. 5Lでも500mlでも可。炭酸飲料のものがよい。裏側が青い(白いゴムの物もある)ゴムのもの。
- ② ガラスビーズ  
教材屋さんで売ってます。250円くらいで200個くらい買えます。
- ③ コンパス(千枚通しでも可能)
- ④ ラミネートフィルム(何もはさまずに通したもの)
- ⑤ ボンド  
乾燥しても白くならないもの。
- ⑥ セロハンテープ
- ⑦ はさみ

### 2 作り方

- ① ペットボトルを適当な大きさに切る。  
キャップの根元から5cmくらいのところできるのがよいと思います。
- ② キャップに穴をあける。  
中心にコンパスで穴を開ける。外側からあける。
- ③ ガラスビーズを内側からはめ込む。  
キャップの穴に、内側からガラスビーズをはめ込む。  
ちょっと力が必要。  
※ガラスビーズは大きさが不揃いなので、はまりにくい時は、いくつかのビーズを試してみるとよい。ビーズは半分くらいはまった状態がよく見える。
- ④ ペットボトルの口に、円形に切ったラミネートフィルムをボンドで貼る。これが、顕微鏡でのステージ代わりになる。  
※ステージはなくても観察できるが、ステージがあるときれいに見えるようになる。ステージの製作に当たっては、フィルムのみでラミネート加工した後、プリンターで拡大した○を印刷すると、作業が楽になる。



### 3 観察の仕方

- ① おしべをめぐらして、セロハンテープを貼る。これをはがすと花粉が取れている。  
※おしべも貼りついてしまうこともあるので、きれいにはがすようにする。
- ② 採取してきたセロハンテープを、ステージに貼る。
- ③ キャップを回して、ピントを合わせながら観察する。蛍光灯などの光の方に向きながら。※太陽の方を向いて、観察させてはいけない。

### 4 なぜ、ビーズで拡大して見えるのか？

物を拡大して見るレンズは凸レンズです。凸レンズは厚いほど、ものが大きく見る性質があります。ガラスビーズは、ほぼ球体なので、とても厚いレンズを使用してるのと同じ効果があります。ビー玉などを使うと、新聞の文字が大きく見えたりすると同じ原理です。ガラスビーズを使用した場合、ほぼ100倍くらいに拡大されて見えることとなります。



## ペットボトル燃焼セットの作り方

### 1 必要な物

- ① ペットボトル  
※水や茶などが入っている2L用の物がよい。できれば硬いペットボトルの方が変形しにくいので、安心して使える。
- ② 雑巾
- ③ 水で湿らせたキッチンペーパーやティッシュペーパー
- ④ アルミホイル
- ⑤ カッター
- ⑥ 画鋲

### 2 作り方

#### ペットボトルの加工

- ① ペットボトルの底を切り取る。
- ② ふたの内側から、画鋲をさす。
- ③ 実験を行う前に、水で湿らせたティッシュペーパーをペットボトルの上部に巻き付ける。



### 3 実験の仕方

- ① ふたに刺した画鋲に、ろうそくを立て、火を点ける。
- ② 上から、底なしペットボトルをかぶせ、ろうそくが消える様子を観察する。
- ③ 粘土がある場合は、粘土の一部を切り取ったり、アルミホイルをかぶせたりして、ろうそくが燃え続ける条件を考えさせ、実験を行わせる。



### 4 その他の活用法

教科書では、ろうそくが燃え続ける条件を調べるために、下に敷いた粘土やふたを外すなどして、調べるようになっている。この単元で養いたい「科学的な見方や考え方」は、「ろうそくが燃え続けるためには、絶えず空気が入り替わること」なので、入れ替わるための条件を考えさせることが重要である。その際、底なし集気びんを使用すると、考えた条件を制御することができなかつたりするので、加工のしやすいペットボトルの有効性が発揮できる。具体的には、ペットボトルの上部と下部にそれぞれ穴を開ける方法や上部に2つ、あるいは下部に2つあける方法との比較などが考えられる。こうすることで、温められた空気が上昇することで、空気の流れが生まれ、空気が入り替わっていくことを実感させることができる。開けた穴は、ビニールテープなどで、ふさいでおけば、何度でも活用することができる。

ペットボトルは、熱に弱く、温められた空気で変形してしまうことが予想される。ふたをあけている場合は、変形しにくいですが、ふたを閉めると温められた空気がとどまり高温になるため、変形しやすくなる。この現象については、水で濡らしたティッシュペーパーなどをかぶせておけば、変形することを防ぐことができる。

### 堆積実験装置の作り方

#### 1 必要な物

- ① ファイルラック（写真のものは100円ショップで購入）
- ② 透明なプラスチックの板（100円ショップで購入した透明下敷き）
- ③ 樋（ホームセンターで購入した塩ビ管）
- ④ 泥（園芸店で購入した黒土）
- ⑤ 砂（ペットショップで購入した魚用のボトムサンド）
- ⑥ 礫（ペットショップで購入した魚用の底石）
- ⑦ 黒い画用紙
- ⑧ ゴム栓
- ⑨ ペットボトル
- ⑩ スタンド
- ⑪ バット
- ⑫ 透明テープ



堆積実験装置全体図

#### 2 作り方

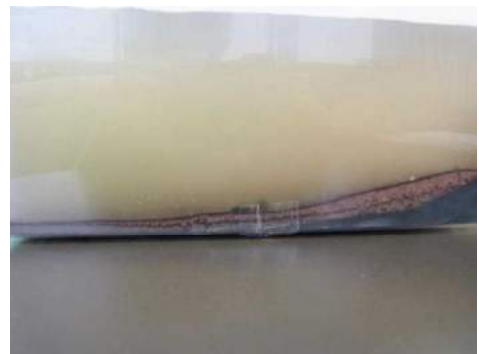
- ① ホームセンターで販売している塩ビ管（1.5mで600円程度）をそのままカッターで切断して樋の代わりにする。

（これで6本準備できる。）

- ② 100円ショップで販売している透明なプラスチック下敷きをファイルラックの幅に切断して固定する。固定は両面テープで底面と側面のみ固定する。
- ③ 河口付近の海底面のイメージで、プラスチックの板から下の部分に目隠しをする。（実際は、細かい土砂がプラスチックの板とファイルラックとの隙間からこぼれ落ちて地層の重なりが不明瞭な部分が出てくるので、それを隠すために使用する。）
- ④ 流し込んだ水が外に流れ出る部分以外をテープでふさぐ。
- ⑤ 実験後に水を抜き取る穴をつくり、ゴム栓で穴をふさぐ。

#### 3 実験の仕方

- ① 図のような装置を組み立てる。樋の端がファイルラックの左端の穴と同じ高さにし、海底面へ緩やかに接続させるようにする。
- ② 海底のイメージがもてるように、初めにファイルラックの底に砂などを沈めておく。
- ③ ファイルラックに水を注ぎ、ファイルラックの左端から水があふれ出す程度まで流し込み、樋の端と水面が接触することで、河口と海面とのつながりを再現する。
- ④ 樋の上に土砂をのせる。その際、用意する土砂はできるだけ泥は少なめにと堆積する時間を短縮することができる。
- ⑤ ペットボトルに水を入れ、樋にのせた土砂を一気にファイルラックに流し込ませると、余分な水は左端の穴から流れ出て、土砂はファイルラックの底に堆積する。
- ⑥ 堆積には数分かかるため、その間を利用して2度目の土砂を流し込む準備を行う。
- ⑦ 実験が終了したら、底にあるゴム栓をはずし、静かに水を流し出すと、地層のみがプラスチックの板の上に残り、乾燥させるとそのままファイルラックから取り出すことができる。



堆積したときの土砂の様子

## 観察，実験 ミニ知識集

平成 25 年度の科学巡回訪問教員対象研修会で紹介しました。

3 年生「こん虫を調べよう」

教科書 P 37 「バッタやトンボなどのからだを調べよう」

観察したからだのつくりを確認し，観察後のまとめの学習として活用できる教材はないか。

ポイント集 P 12 で紙粘土や竹ひごを使ったタイプを，P 176 で発泡スチロールを使い，マグネットで黒板に掲示できるタイプの昆虫模型を紹介しています。

4 年生「物の体積と力」

教科書 P 137

「実験 1 注射器に閉じこめた空気を圧して，体積と手ごたえの変化を調べる」

注射器などで押し込んでも，もとの位置に戻ってこないときどうすればよいか。

ゴムの部分に台所用洗剤などをつけ，摩擦を少なくすると押し込む前のもとの位置に戻りやすくなります。

4 年生「水のすがたとゆくえ」

教科書 P 137 「実験 1 水を熱したときの温度」

水が沸騰しているとき，温度計が 100℃を示さないのはなぜか。

- ①温度計の示度は，JIS規格で認められる範囲として，購入時点で，±1℃の誤差はあります。また，使用年数が経過すると誤差は±2℃になります。
- ②通常小・中学校で使用するアルコール温度計は，液溜め部分だけではなく液柱全体を浸してはかるタイプのものです。温められた液溜の液が膨張して液が上昇しますが，水から出ている部分は空気で冷やされてしまうのです。
- ③他に気圧や不純物の混入なども理由としては挙げられますが，よほど高い場所に学校があったり，大量の不純物を混入したりしない限り大きな影響はありません。

デジタル温度計で測定すると 100℃を示します。

6年生「水溶液の性質とはたらき」

教科書P137「やってみよう 水溶液の性質を調べる物」

教科書ではムラサキキャベツの汁がpH指示薬として紹介されているが、他に簡単にできる指示薬はないか。

赤シソを原料にしたふりかけをティーバッグなどに入れて、水出しすると簡単に指示薬をつくることができます。

この指示薬は、酸性で赤っぽい色、アルカリ性で緑っぽい色となります。

他に、紅茶やハーブティーでも指示薬になります。

6年生「水溶液の性質とはたらき」

教科書P139「実験2 金属にうすい塩酸を注ぐとどうなるか」

授業時間内で塩酸を注いだアルミニウムはくの反応を見せることができないときどうすればよいか。

アルミニウムはくは、空気中の酸素にふれて表面が酸化しています。そのため、実験の前に表面をやすりなどで削ったり、塩酸の中に入れてたりして酸化した部分を取り除く方法があります。

また、アルミニウムはくに塩酸を注いだ試験管を湯煎すると10分程度で反応が終了し、授業時間内で反応の様子を観察させることができます。

6年生「水溶液の性質とはたらき」

発展的な学習で扱ったり、自由研究等で紹介できたりする教材はないか。

ポイント集P181で牛乳プラスチックの紹介をしています。牛乳プラスチックはバイオプラスチックの一つで、環境保護の観点から作り方を掲載しました。



## 昆虫模型の作り方



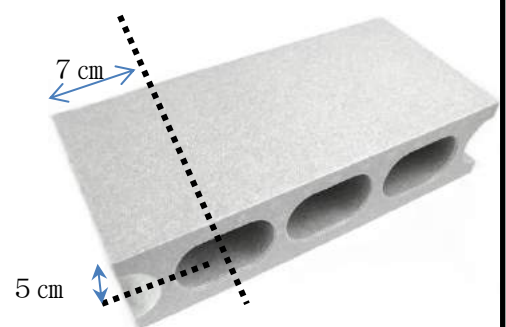
### 《準備物》

- ・ブロック型発泡スチロール【頭（黄）・胸（赤）・腹（青）】（ホームセンター）
  - ・強力マグネット【接合部】 ・洗濯バサミ【足】
  - ・色画用紙【羽根】 ・モール【触角】
  - ・カッター ・はさみ ・ボンド（有機溶剤系でないもの） ・セロテープ
  - ・定規 ・ペン ・はんだごて
- }（100円ショップ）

### 《作り方》

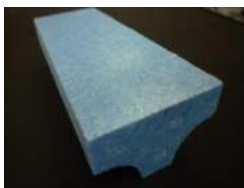
#### 1 ベースの作製

ブロック型発泡スチロールをカッターで切る。  
 ※一度で切ろうとせず、2～3回カッターを滑らせながら切るとよい。



#### 2 頭・胸・腹の作製

- ・余分な部分を切る。
- ・頭・胸・腹の形にカッターで切る。



体のベース



余分な部分をカット



成型する

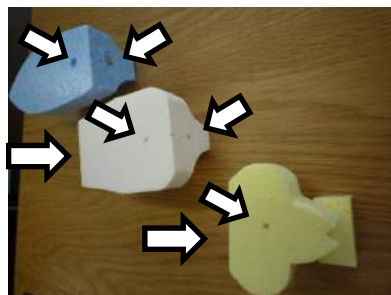
#### 3 接合部の作製

- ・接合部分に印を付け、マグネットが入る大きさに、はんだごてで穴を開ける。
- ・黒板に貼ることができるよう、羽が付く側にもそれぞれ1か所ずつ穴を開ける。

頭（黄）【2か所】 胸（赤）【3か所】 腹（青）【2か所】



印を付ける



全部で7か所



はんだごてで穴を開ける

- ・ボンドを付け、穴にマグネットを埋め込む。

※マグネットの極性に注意！

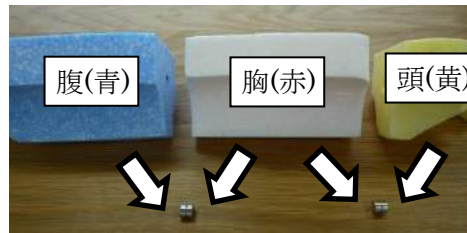
間違ってもくっ付くが，中心がずれる。

頭・胸・腹の順番ではなく，頭・腹でもくっ付くようにするとよい。

### 【極性を合わせるポイント】



①4つのマグネットをくっ付ける。



②2つずつに分け，マグネットの発泡スチロールに接着する面に同色のマジックで色を塗る。



色を塗った状態

- ・乾かしている間にマグネット同士がくっ付かないように，離して置き，十分に乾かす。(半日程度)
- ※強力なので，2～3cmの距離になると引き合ってしまう，接着が取れてしまう。



### 4 羽根，触角の作製

色画用紙を切り，羽根を作る。

4枚の羽根をテープで張り合わせ，貼り合わせ部分にマグネットをテープで貼る。モールを半分に切り，頭の部分に刺し，触角を作る。

### 5 模型の組立て

頭・胸・腹・羽を付け，洗濯バサミの足を付けて完成。

頭と腹の形を変えることで，教科書に掲載されているシオカラトンボ，ショウリョウバッタ，アリなども作製することができる。その際，マグネットの極性をチョウと同じにすると，いろいろな組合せができるようになる。



チョウ



シオカラトンボ



ショウリョウバッタ

**注 意!!!**

強力マグネットを使用しているため，携帯電話やUSBメモリーなどから離す。

## 地層の再現モデルの作り方

### 1 紹介する物, 必要な物

#### (1) 斜面 (山, 平地, 河口, 海底)

- ・牛乳パック (1リットル)
- ・バット (A4版が入る程度のもの)
- ・ゴム栓 (1号)
- ・コルク栓
- ・ガムテープ
- ・セロハンテープ
- ・ドリル (10mm 径)
- ・はさみ
- ・きり
- ・水そう

#### (2) 土砂 (どろ, 砂, れき)

- ・どろ: 片栗粉
- ・砂: 金魚砂
- ・れき: 金魚石 (黒いもの)
- ・透明なポリコップ
- ・スプーン

#### (3) 降水器 (1穴, 3穴)

- ・ペットボトル (500ml)
- ・ボトルキャップ × 2
- ・ビニールテープ
- ・きり または 千枚通し

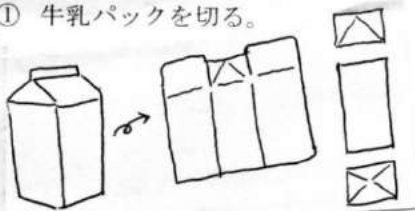
#### (4) 片付け用分粒器

- ・ペットボトル (1.5l) × 3
- ・キッチンネット (網目: 大, 網目: 小)
- ・キッチンペーパー
- ・カッター
- ・はさみ

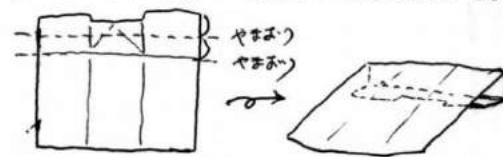
### 2 作り方

#### (1) 斜面の作り方

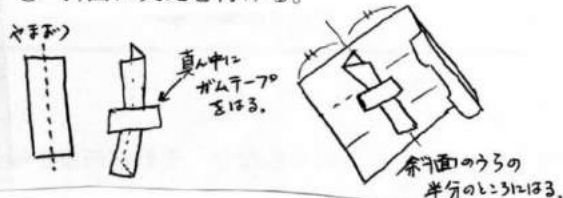
① 牛乳パックを切る。



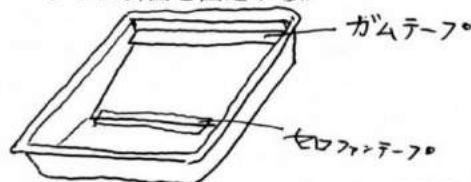
② 牛パックを折って斜面の角度を決める。



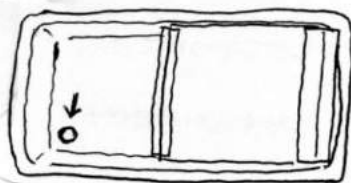
③ 斜面に支えを付ける。



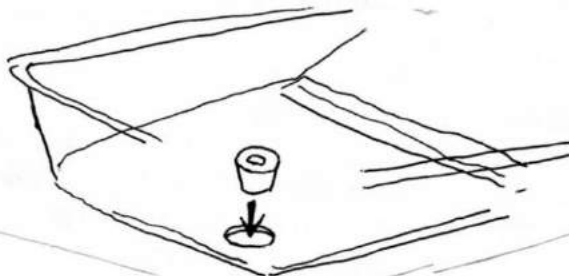
④ バットに斜面を固定する。



⑤ 斜面に排水用の穴を開ける。



⑥ コルク栓に穴を開けて差し込む。

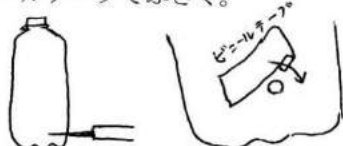


#### (2) 土砂の混ぜ方

○地層でき方の再現を行う場合は, どろ:砂を1:1に, れきはコップにうすく表面をおおう程度で, よく混ぜ合わせる。

(3) 降水器の作り方

① ペットボトルの底近くに、きりで穴を開け、ビニールテープでふさぐ。



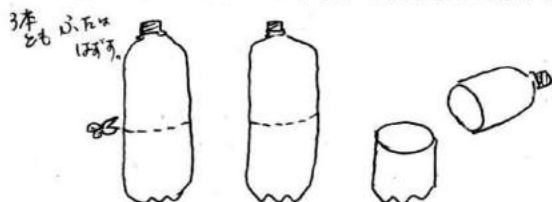
② キャップの中央に、きりで穴をあける。穴が1つのものと、穴が3つのものをつくると、比較しやすい。



③ ボトルに水を入れ、穴の開いたキャップを閉めて、逆さまにし、ビニールテープをはがしたとき、一定量の水が流れているか、確かめる。

(4) 片付け用分粒器

① ペットボトル3本を、半分に切り分ける。

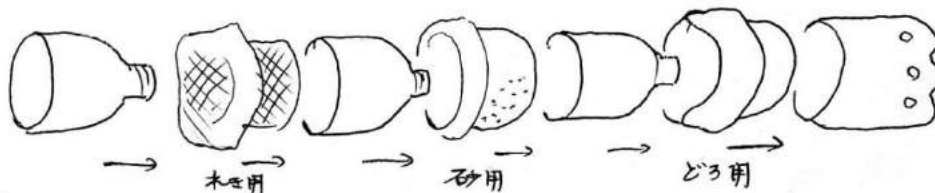


② 底の部分の1つに水を抜く穴を開ける。

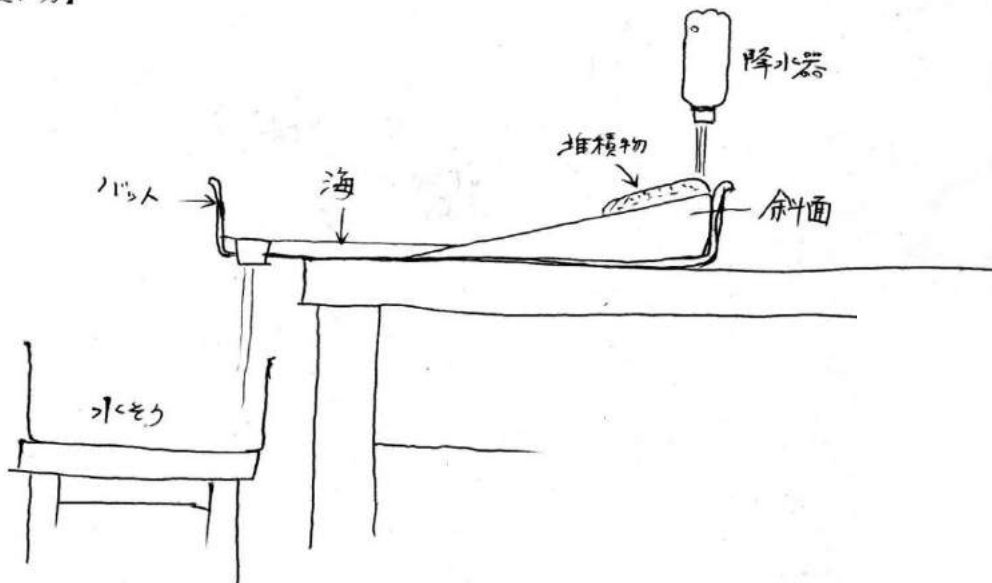


③ 下の図のような順番で、重ねると完成。

ボトル口1      ボトル口2      ボトル口3      ボトル底  
 ネット大      ネット小      キッチンペーパー



【使い方】





## 再現モデル活用例

### 5年「流れる水のはたらき」

#### ●観察1 校庭に水を流して地面の様子を調べよう（教科書P67）

[まとめ]

- ・流れる水には、しん食、運ばん、たい積の3つのはたらきがある。

#### ※再現モデル活用例

- ・砂を斜面にのせ、川になる部分に少しずつ筋を付け、へこませておく。
- ・バットの栓を抜いたまま、水を流す。
  - 上流となる雨を降らせた部分に、侵食谷を観察できる。
  - 流れる水の中に、砂が運搬されるようすを観察できる。
  - 斜面を降りた平らな部分で、砂が堆積する様子を観察できる。

#### ●実験1 土地のかたむきや水の量を変えて流れる水のはたらきを調べよう（教科書P78～79）

[まとめ]

- ・土地のかたむきが大きいところでは、しん食、運ばんのはたらきが大きく、深い谷ができる。
- ・かたむきが小さいとたい積のはたらきが大きく、砂や石が積もった地形ができやすい。
- ・水の量が多くなると、しん食、運ばんのはたらきが大きくなる。

#### ※再現モデル活用例

- ・泥、砂、れきを混ぜたものを斜面にのせ、川になる部分に少しずつ筋を付け、へこませておく。
- ・バットにコルク栓を付け、水量を調節して斜面の途中から海を作っておく。
- ・一穴降水器で雨を降らせたとき、どのように泥、砂、れきが堆積するか観察する。
- ・さらに、バットの下に段になるようなものを敷いて角度を急にしたり、三穴降水器で雨の量を増やしたり条件を制御して実験し、それらの違いを比較する。
  - 粒の大きな石は上中流域に、砂は河口付近に堆積するようすや、泥が海底まで流されて堆積することを観察できる。
  - 斜面の角度や水量を変えると、粒の大きな石も下流まで流されることを観察できる。

### 6年「大地のつくりと変化」

#### ●観察1 土を水の中に流しこんで層ができるか調べよう（教科書P92）

[まとめ]

- ・流れる水のはたらきにより、色やつぶの大きさがちがう、れき、砂、どろがそれぞれ層になって積み重なり、それが何度かくり返されて地層ができる。

#### ※再現モデル活用例

- ・泥、砂、れきを混ぜたものを斜面にのせ、川になる部分に少しずつ筋を付け、へこませておく。
- ・バットにコルク栓を付け、水量を調節して斜面の途中から海を作っておく。
- ・一穴降水器で雨を降らせたとき、どのように泥、砂、れきが堆積するか観察する。
  - 泥が海底で広がって堆積し、層を作るようすを観察できる。
  - 河口付近で砂が堆積し、上中流域でれきが堆積するようすを観察できる。
  - これらの結果から、流れる水のはたらきにより、色や粒の大きさか違う、れき、砂、泥がそれぞれ層になって積み重なり、それらが何度か繰り返されて地層ができることを推論させる。

## 牛乳プラスチックの作り方

### ■プラスチックは便利 でも、問題も....

わたしたちの身のまわりのプラスチックは、ほとんどが石油を材料にして作られています。プラスチックは、軽くて加工しやすく、さびたりくさったりしないという性質があり、生活を便利にしています。ところが、地球の石油の埋蔵量には限りがあるため、いつまでも石油を材料にして作り続けるわけにはいかないかもしれません。さらに、海に捨てられた大量のプラスチックゴミが、いつまでもくさらずに残り、環境破壊の原因になってしまうことも問題になっています。

### ■生物資源由来プラスチック（バイオプラスチック）

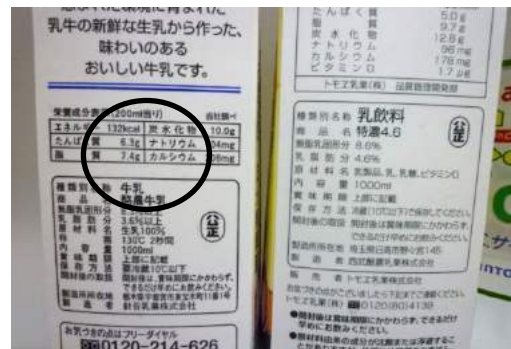
プラスチックには、生物資源を材料にして作られるものがあります。生物資源由来プラスチック（バイオプラスチック）と呼ばれています。生物資源には、植物の茎や実、おがくずや生ゴミ、牛乳などがあります。石油を材料にしていないので、将来石油がとれなくなった後でも、このプラスチックは作り続けることができます。また、土に埋めておくと、土の中の小さな生き物が分解してくれます。<sup>\*1</sup> このことから、環境に影響が少ないプラスチックとして注目されています。

### 実験

## 牛乳でプラスチックスプーンを作ってみよう。

#### 【準備するもの】

- ・牛乳 250mL
- ・レモン果汁 大さじ2杯くらい  
(酢やクエン酸などでもよい)
- ・耐熱容器 (電子レンジ対応のもの)
- ・ボール ・スプーン
- ・ふきん (目の細かい木綿製がよい)
- ・キッチンペーパー ・ペーパータオル
- ・スプーンの型になるもの  
(今回はカプセルトイのカプセルを使用)



**注意** 牛乳は、食品表示に「牛乳」と書いてあるものを選びましょう。「乳飲料」と書いてあるものは、かたまらないことがあります。

※1 このとき発生する二酸化炭素は、元々植物が光合成をするときに大気中の二酸化炭素を吸収したもので、大気中の二酸化炭素の量は増えず、地球温暖化の原因にならないと考えることができます。石油は地下の深いところから取り出して使っているため、石油からつくったプラスチックを燃やすと、その分の二酸化炭素が増えることになります。

## 【作り方】

- ① 牛乳を温める。
  - ・耐熱容器に牛乳を入れて、電子レンジで50~60℃くらいまで温める。  
→色を付けたいときには、ここで食紅を入れます。
- ② レモン果汁をまぜて冷ます。
  - ・温めた牛乳に、レモン果汁を入れてスプーンでよくかき混ぜる。
  - ・容器ごと氷水につけて、冷ます。
- ③ 液体をこしとる。
  - ・ふきんを4枚重ねにしたものを耐熱容器にかぶせ、ボールの上でひっくり返す。
  - ・液体が出なくなるまでしぼる。
  - ・かたまりを取り出し、ペーパータオルでつつんで、さらに水分をぬく。  
→少しやわらかめの紙ねん土のようなかたさになったらOK。
- ④ 形をつくる。



- ・キッチンペーパーに型をおく。
- ・かたまりを2：1に分ける。
- ・大きい方を型にかぶせる。
- ・小さい方でえの部分をつくる。

※写真では、分かりやすいように黒い紙をしています。

- ⑤ 乾燥させる。
  - ・電子レンジに形を整えたものを入れ、レンジ強で、3分ほど加熱する。一度レンジを開けて水蒸気をぬき、再びレンジ強で2分ほど加熱する。
  - ・電子レンジから取り出し完成  
さらに4日~1週間くらい乾燥させるとよい。  
→市販の製品は、強度を高めるため、さらに薬品処理をしています。

### ホエー(乳糖)について

ふきんでしぼったときに出てきた黄色っぽい液体を、ホエー(乳糖)といいます。体によい成分がたくさんで、スイスではレモンを入れてゼリーにしたり、化粧水にも使われたりしています。



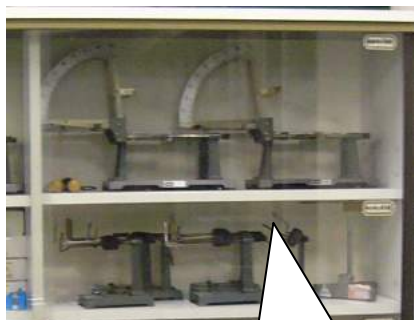
この実験で作ったのはカゼインプラスチックというものです。発明されたのは、およそ120年前とされています。当時、印かんや服のボタン、ピアノの白いけん盤などは、ゾウのきばを使って作られていて大変高価なものでした。その代用品として、このプラスチックが使われるようになったそうです。今は、100円ショップで売っている印かんやボタンは、あまってしまった牛乳をもとに作られるものもあります。

石油はいつか取れなくなってしまうかもしれません。また、牛乳は、全国で毎日およそ1万トンあまりが生産されていますが、その10分の1くらいが捨てられてしまうという報告もあります。限りのある資源を大切に使うとともに、身近な生物資源を上手に活用していく方法を考えてほしいと思います。

# 使いやすい理科室

観察・実験の準備をしやすくするための  
理科室のリフォームの提案です！

## よくある理科室・理科準備室における問題点について



①現行の教育課程では使用しなくなった実験器具（風向計やモノコード、線膨張試験器など）が限られた収納スペースをふさいだりしていませんか？



②引き出しや棚に収納されている物の表示がないため、実験器具や試薬などを見つけるのに時間がかかったりしていませんか？



③ビーカーや試験管などの実験器具が散在し、一か所に収納されていないため、必要な数をそろえるのに時間がかかったりしていませんか？



④消耗品（試薬、気体検知管など）の補充がされていなくて、すぐ利用することができなかつたりしていませんか？



⑤前年度までに使った自作実験器具やワークシートなどが、見つけづらいところに収納されたりしていませんか？

**これではすぐに理科室を利用できません。  
みんなで理科室の整理をしましょう。**

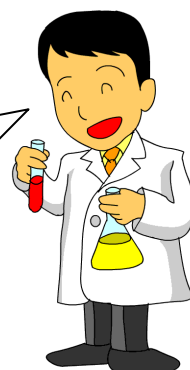




## 「使いやすい理科室」のコンセプト

理科室・理科準備室における問題点を解決し、観察・実験の準備がしやすい理科室のコンセプトは！

- ① だれでも迷わずに利用できる
- ② いつでも素早く準備できる
- ③ 前年度までの指導が活用できる

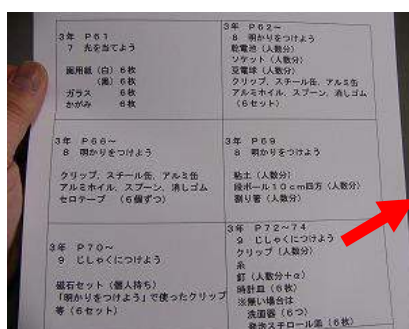


## コンセプトに基づいた「使いやすい理科室」のリフォームの方法

### (1) 事前準備



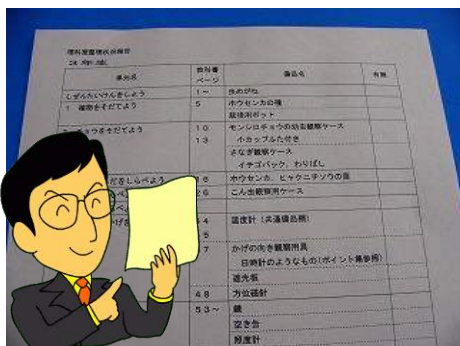
①単元の実験ごとに実験器具や消耗品をそろえるために、ケースを必要な数だけ準備します。3～6学年で50個程度必要です。ケースは百元ショップでも入手できます。



②実験内容ごとにまとめたラベルシートを準備します。ラベルシートには学年、教科書ページ、単元名、準備物の順に記入されています。

3年 P72～74  
9 じしゃくにつけよう  
クリップ(人数分)  
糸  
釘(人数分+α)  
時計皿(6枚)  
※無い場合は  
洗面器(6つ)  
発泡スチロール皿(6枚)

**ちょっとアドバイス**  
ラベルシートやチェックシートを印刷するときのデジタルデータ(word)は、宮城県教育研修センター「科学巡回ホームページ」からダウンロードできます。



③単元ごとに必要な実験器具をチェックできるシートを準備します。チェックシートには学年、単元名、教科書ページ数、実験器具名、チェック欄が用意されています。



**ちょっとアドバイス**  
ペットボトルやアルミ缶、びん、牛乳パックなど、身の回りの物で実験に使えるような物を集めておくと、より充実した準備が行えます。理科準備室に分別しておくとうりやすいです。

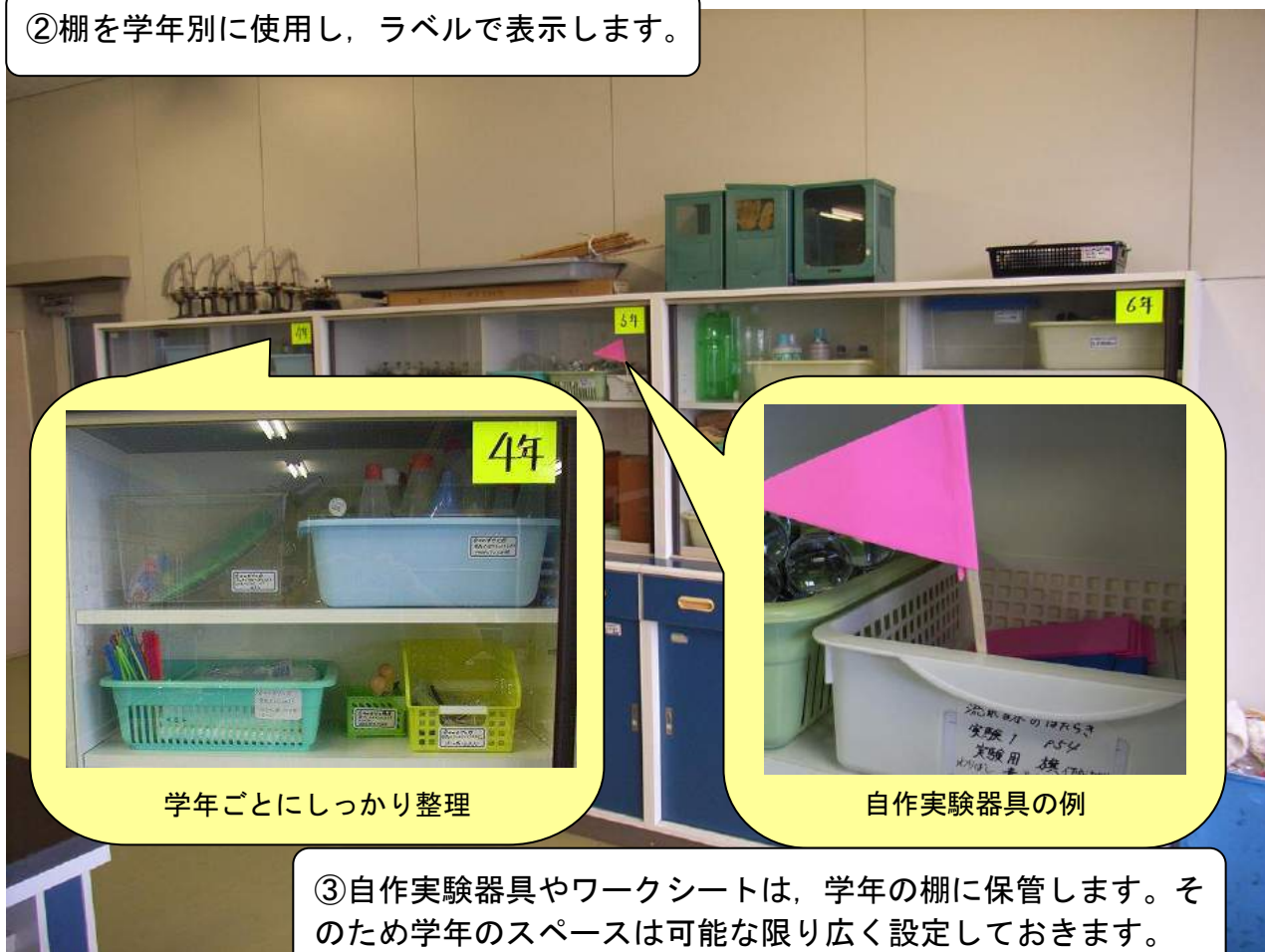
## (2) 整理方法



①すべての器具を棚から出して、棚の使用学年を決めます。この時、現行の教育課程で使用しない実験器具は、準備室の奥などにしまって棚の収納スペースをできるだけ確保します。

ちょっとアドバイス  
「使いやすい理科室」の整理に要する時間は5～6人で行えば2時間程度です。  
できれば、新しい配置場所を確認したり、現状を把握したりする意味でも、みんなでいきましょう。

②棚を学年別に使用し、ラベルで表示します。



学年ごとにしっかり整理

自作実験器具の例

③自作実験器具やワークシートは、学年の棚に保管します。そのため学年のスペースは可能な限り広く設定しておきます。



④ケースに、教科書のページや単元名が記入されたラベルをはり、実験内容ごとに実験器具や消耗品をそろえます。



⑤ビーカーや試験管など、多学年が重複して使用するものは「共有器具用棚」を設け、ここに整理し、表示します。器具の個数も記入し、いつでも使える状態にしましょう。



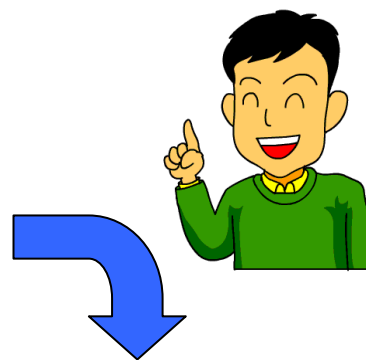


## 「使いやすい理科室」にリフォームした学校から届いた先生方の声

- 実験器具を探すとき、学年の棚のケースにしっかり準備されているので、とても助かっています。
- 転任してきて一年目なのですが、学年の配置がすぐに分かって迷うことなく、使いたい器具が見つかります。
- 学年ごとに分けられているので、「自分たちの学年の物」として責任感をもって整理するようになりました。
- チェックシートでチェックできるので、何があって何を補充すればいいのかが簡単に分かるようになりました。



実施前



実施後





「みやぎ理科指導ポイント集 2011 (2014 改訂版)」  
を活用するためのデジタルコンテンツです。



学習指導コンテンツ	科学巡回指導訪問・理科教室
<p><b>授業案・ポイント集</b> 【共通】</p> <p>理科教育グループが作成した指導案を単元ごとにダウンロードすることができます。また、教材の作成方法やマニュアルも、ポイント集として記載しています。</p>	<p>開始 前の写真 次の写真 停止</p> <p>スライドショーは 停止中・30 秒中 1 枚目を表示</p>
<p><b>小学校理科実験動画</b> [小3456]</p> <p>教科書に載っている全ての実験を動画で紹介しています。教具の扱い方や教材の作成の仕方についての動画もあります。ご利用ください。</p>	
<p><b>使いやすい理科室</b> 【共通】</p> <p>観望・実験の準備をしやすいとする小学校理科室のリフォームの提案です。使いやすい理科室へのリニューアル用の整理用ラベルデータと器具チェック表がダウンロードできます。</p>	<p>上は、平成25年度科学巡回訪問の様子です。科学巡回訪問では、児童を対象に、デモンストレーションをはじめ、実験教室、ものづくり教室、エアカー教室、観望教室、ロボット制御教室などを行っています。また、午後は、教員を対象に研修会を行っています。</p> <p><b>訪問した学校</b> 平成23年度 平成24年度 平成25年度</p>
<p><b>みやぎ理力カレンダー</b> 【共通】 2013年度版 Word形式(約10MB)</p> <p>このカレンダーは、植物の成長のこよみや、月の観望時期などを掲載している宮城県オリジナルのカレンダーです。教室や理科室に掲示することで、理科の話題を提供し、観望等の適切な時期を支援する目的で作成しました。編集の上、自校化することもできます。A4版ですので、掲示場所に応じて拡大印刷するなどしてご利用ください。</p>	<p>ー196℃の世界 その2 液状窒素を使ったデモンストレーション</p> <p><b>ぶどうの糖発酵</b> 気化させたメタノールの燃焼実験</p> <p><b>巨大空気砲</b> デモンストレーション用の特大空気砲を紹介</p> <p><b>消えない火花と炎色反応</b> 水槽に火花を出し入れすると？</p> <p><b>おどるプレート</b> 温度による空気の膨張を体感できる実験</p>
<p><b>星空観察シート</b> [小4] 2013年度版 Word形式</p> <p>各月ごとの夜空を観察するための簡易星座見本です。見たい方位が下になるようにもち、そのまま頭上にかざすと、その月の夜空の様子がわかります。</p>	<p><b>おどるうーちゃん</b> 声の振動で動くモールのおもちゃ</p> <p><b>消える水</b> 高吸水性ポリマーを使った実験</p> <p><b>落ちない水</b> 大気圧と表面張力を利用した実験</p> <p><b>かさ紙ロケット</b> 空気の利用したロケット</p> <p><b>CDエアカー</b> CDと風船を利用したホバークラフト</p>
<p><b>夜空を見上げよう(冬の星)</b></p> <p>夏から冬にかけて見える星座や冬の星座にポイントをしまった種類のパワーポイントファイル。教室のスクリーンで投影し児童に分かりやすく説明できるシナリオ付きです。</p>	<p><b>浮き沈みストロー</b> 空気と水の性質を利用したおもちゃ</p> <p><b>木炭電池</b> 家庭にあるもので簡単に作る電池</p> <p><b>ぐるぐるまわるウサギさん</b> 空気存在に気付かせる簡単なものづくり</p> <p>この仕組みあるがぐるまプロペラのように指でぐるぐる回る風車</p> <p><b>よく飛ぶ紙飛行機</b> 型紙を切って作る紙飛行機</p> <p><b>磁鉄から鉄を作る</b> 磁鉄を集め、アルミット反応で鉄を作る</p> <p><b>ツクシの観望</b> 植物観察のヒント</p>
<p><b>「月」の動きを学校で児童と一緒に観察する方法</b> [小45]</p> <p>月の観察のポイントや学校で観察する際の留意点など教材研究に役立つ内容のパワーポイントファイルです。</p>	<p><b>カラー・フィールド・アドベンチャー</b> カードを利用した自然観察</p> <p><b>草花のおしり水</b> 電子レンジとラミネーターを使ったおしり水づくり</p> <p><b>育の植物写真集</b> 植物名入り画像集</p>
<p><b>川のように水を調べよう</b> [小5]</p> <p>この資料は、宮城県内の主な川の様子を写真や動画で紹介しています。5年生で流れる水のはたらきで1年生学習するときの参考としてください。</p>	<p><b>水のう液の性質とはたらき</b> 紙キャベツを使った指示薬の色見本</p> <p><b>薬品管理法</b> 小学校・理科主任のための薬品管理の基礎</p> <p><b>理科薬品台帳印刷ソフト</b> 薬品台帳作成のための支援ソフト</p>
<p><b>バラバラ天気シートPDF</b> [小6]</p> <p>「台風と天気の変化」に掲載されている台風の動きを、バフクつまんがの悪徳で動風風に見るためのプリントデータです。印刷して切り取り、端を少しずらしてとめると、バラバラできます。</p>	<p><b>メダカの飼ひ方</b> メダカの飼ひ方と増やし方を紹介</p>

**Web サイトからのダウンロード方法**

宮城県総合教育センターのWebサイト内の「学校支援」をクリック

次に「理科教育」をクリック

# 理科指導に有効なコンテンツ

- 1 小学校理科の実験手順が動画で見られる「初等理科実験コンテンツ」
- 2 豊富なデジタル教材が利用できる「理科ねっとわーく」
- 3 「みやぎ理科指導ポイント集2011(2014改訂版)」で紹介しているコンテンツ一覧

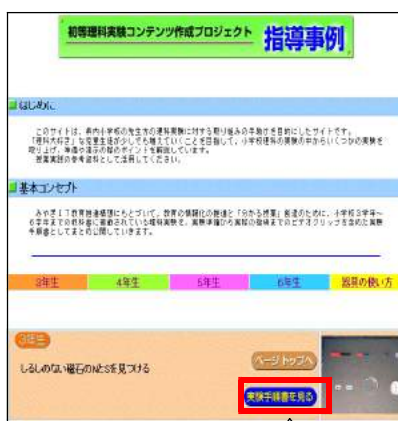
## 1 「初等理科実験コンテンツ」みやぎIT教育ポータルサイト（宮城県教育委員会）

<http://e-net.edu-c.pref.miyagi.jp/>

宮城県教育委員会が管理、運営するみやぎIT教育ポータルサイト内にある「初等理科実験コンテンツ」は、小学校理科の実験の中から数多くの実験を取り上げ、準備や演示の際のポイントをビデオクリップ及び実験手順書としてまとめ、公開している。



①「初等理科指導資料」をクリック



②「実験手順書を見る」をクリック



③実験の手順や動画を見ることができる

### 収録されている実験

学年	単元名	実験内容
3年	5 太陽の光を調べよう	○光電池に日光を当てると電流が流れて、電子オルゴールが鳴ることを調べる
	7 明かりをつけよう	○豆電球の中の作りを見せ、電気の通り道を調べる ○金属の表面に塗ってある物をはがして、電気を通すか調べる
	8 じしゃくにつけよう	○印のない磁石のNとSを見つける ○磁石に付いた鉄が、磁石の性質をもつようになることを調べる ○磁気カードに鉄粉を振り掛け、バーコードの様子を調べる

4 年	9 物の体積と温度	<p>○空気を温めたり冷やしたりして、かさの変わり方を調べる</p> <p>○水を温めたり冷やしたりして、かさの変わり方を調べる</p> <p>○金属の球を温めたり冷やしたりして、かさの変わり方を調べる</p> <p>●アルコールランプの使い方</p> <p>●ガスバーナーの使い方</p> <p>●ガラス管の切り方</p> <p>●ゴム栓の穴の開け方</p>
	10 水のすがたと ゆくえ	<p>○湯気をスプーンに当てると、スプーンの表面はどうなるか調べる</p> <p>○泡をろうととストローを使ってポリ袋に集め、袋の中の変化を調べる</p> <p>○水を熱して、沸騰しているときの温度を調べる</p> <p>○水を入れた試験管を氷の中に立て、温度の変化を調べる</p>
	12 物のあたたまり方	<p>○金属棒の温まり方を調べる</p> <p>○銅板の一部を温めて、金属の温まり方を調べる</p> <p>○水を入れた試験管を熱することで、水の温まり方を調べる</p>
5 年	3 魚のたんじょう	●光学顕微鏡の使い方
	9 物のとけ方	<p>○食塩の溶ける様子や食塩水の様子を観察する</p> <p>○水に溶ける食塩の量を調べる</p> <p>○食塩が水に溶けると、食塩水の重さはどうなるか調べる</p> <p>○食塩水を蒸発させると、溶けている食塩はどうなるか調べる</p> <p>●上皿天秤の使い方</p> <p>●ろ過の仕方</p>
	10 電流がうみ出す力	<p>○コイルを自作する</p> <p>○電磁石の極を調べる</p> <p>○鉄しんのあるクリップモーターを作る</p> <p>●電流計の使い方</p>
6 年	1 物の燃え方と空気	<p>○物が燃えた後の気体はどうなっているか石灰水で調べる</p> <p>○物が燃えた後の気体はどうなっているか気体検知器で調べる</p> <p>○窒素と酸素に物を燃やすはたらきがあるか調べる</p>
	2 動物のからだの はたらき	○米飯粒のでんぷんがだ液によって変化するか調べる
	3 植物のからだの はたらき	<p>○葉に日光が当たると、でんぷんができるかどうかをたたき染め法で調べる</p> <p>○葉に日光が当たると、でんぷんができるかどうかをアルコール脱色法で調べる</p>

6 年	8 水よう液の性質と はたらき	○水溶液に金属を入れたときの変化の様子を調べる ○炭酸水から気体を取り出し、それが二酸化炭素であることを確認する ●リトマス紙の使い方 ●水溶液の作り方
共 通	実験器具等の使い方	●アルコールランプの使い方 ●ガスバーナーの使い方 ●ガラス管の切り方 ●ゴム栓の穴の開け方 ●光学顕微鏡の使い方 ●上皿天秤の使い方 ●リトマス紙の使い方 ●水溶液の作り方 ●ろ過の仕方 ●電流計の使い方



## 2 「理科ねっとわーく」（独立行政法人科学技術振興機構）

<http://www.rikanet.jst.go.jp/>

※独立行政法人科学技術振興機構（JST）より、理科ねっとわーくのデジタル教材画像の転載許可を得て掲載しています。

小・中・高等学校の理科の授業で使えるデジタル教材を集めたサイトである。簡単な利用者登録をするだけで、収録されている約4万点ものシミュレーションソフト、動画、静止画、ワークシートなどを無償で利用できる。すでに2万人以上の先生方が活用中である。

単元ごとにまとまったデジタル教材を利用できる

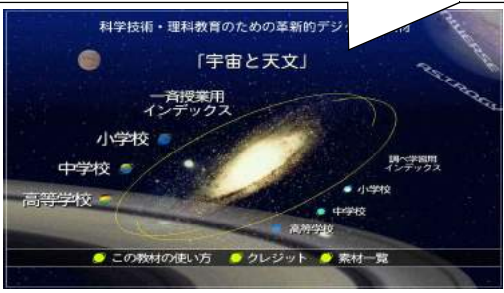
先生方による活用事例が参照できる



初めての方はここから登録する

利用できる教材が限定されるが、登録しなくても活用できる「一般公開版」もある

4年「月や星の動き」などで活用できる「宇宙と天文」



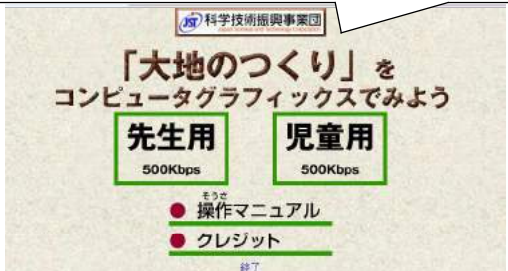
5年「天気の変化」「台風と天気の変化」で活用できる「マルチビュー天気教材」



5年「流れる水のはたらき」で活用できる「流れる水のはたらきと土地の変化の関係」



6年「大地のつくりと変化」で活用できる「大地のつくりをコンピュータグラフィックスでみよう」



3 「みやぎ理科指導ポイント集2011(2014改訂版)」で紹介しているコンテンツ一覧

学年	単 元 名	コ ン テ ン ツ
3 年	2 チョウを育てよう	<ul style="list-style-type: none"> <li>・青虫くんの成長日記 (モンシロチョウの成長の様子を動画で見ることができる) <a href="http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/rikaCD/cyou/cyou.htm">http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/rikaCD/cyou/cyou.htm</a></li> </ul>
	3 こん虫を調べよう	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昆虫エクスプローラ (様々な昆虫の生息環境を調べることができる) <a href="http://www.insects.jp/">http://www.insects.jp/</a></li> <li>・石川県ふれあい昆虫館 (カブトムシ, アゲハチョウ, バッタ, テントウムシ等, 様々な昆虫の飼育方法について紹介されている) <a href="http://www.furekon.jp/">http://www.furekon.jp/</a></li> </ul>
	5 太陽の光を 調べよう	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宮城県教育研修センター 平成17年度長期研修員C佐藤博樹 研究報告書 「児童の知的好奇心を高め, 実感を伴う理解を図る指導の一試み」より <a href="http://www.edu-c.pref.miyagi.jp/longres/data/H17C05HS.pdf">http://www.edu-c.pref.miyagi.jp/longres/data/H17C05HS.pdf</a></li> </ul>
4 年	6 月や星の動き	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Miyagi Science Web (星座学習用のパワーポイントファイル「夜空を見上げよう」をダウンロードすることができる) <a href="http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science">http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science</a></li> <li>・天文シミュレーションソフト「ステラリウム」 <a href="http://www.stellarium.org/">http://www.stellarium.org/</a></li> </ul>
	7 すずしくなると	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気象庁のホームページ (宮城県内20箇所の気温などの気象情報を調べることができる) <a href="http://www.jma.go.jp/jma/index.html">http://www.jma.go.jp/jma/index.html</a></li> </ul>
	11 寒くなると	<ul style="list-style-type: none"> <li>・インターネット昆虫図鑑 (昆虫の生態について調べることができる) <a href="http://www.iip.co.jp/zukan/">http://www.iip.co.jp/zukan/</a></li> </ul>
	13 生き物の1年を ふり返って	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気象庁ホームページ (宮城県内20箇所の気温などの気象情報を調べることができる) <a href="http://www.jma.go.jp/jma/index.html">http://www.jma.go.jp/jma/index.html</a></li> </ul>
5 年	1 天気の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高知大学気象情報頁 研究・教育のための書庫 (1996年4月から現在まで気象衛星の雲写真をダウンロードすることができる) <a href="http://weather.is.kochi-u.ac.jp/wiki/archive">http://weather.is.kochi-u.ac.jp/wiki/archive</a></li> </ul>

5 年	1 天気の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ デジタル台風 <a href="http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/">http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/</a></li> </ul>
	3 魚のたんじょう	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ソロモンの指輪 (ペットボトルを利用した手軽なメダカの飼育水槽を紹介している) <a href="http://homepage2.nifty.com/night-forest/">http://homepage2.nifty.com/night-forest/</a></li> <li>・ 身近な昆虫・動物や植物と自然環境ー メダカの一生 ー (メダカのすみかや泳ぎ方, 産卵, 卵の変化等を動画などによって紹介している) <a href="http://www2.edu.ipa.go.jp/gz2/q-rika/q-movd/q-mox5/IPA-rik2050.htm">http://www2.edu.ipa.go.jp/gz2/q-rika/q-movd/q-mox5/IPA-rik2050.htm</a></li> </ul>
	5 台風と天気の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Miyagi Science Web (「パラパラ天気」シートをダウンロードすることができる) <a href="http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science">http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science</a></li> <li>・ 高知大学気象情報頁 研究・教育のための書庫 (1996年4月から現在まで気象衛星の雲写真をダウンロードすることができる) <a href="http://weather.is.kochi-u.ac.jp/wiki/archive">http://weather.is.kochi-u.ac.jp/wiki/archive</a></li> </ul>
	6 流れる水のはたらき	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 流れる水の話 (川の「けずる」「運ぶ」「つもる」はたらきをアニメーションで紹介している) <a href="http://www.crdc.gifu-u.ac.jp/edsoftol/water/">http://www.crdc.gifu-u.ac.jp/edsoftol/water/</a></li> </ul>
	8 人のたんじょう	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ せいめいたんじょう (体内での子供の成長の様子を分かりやすく紹介している) <a href="http://homepage1.nifty.com/bird-edu/edu/tanjyo/">http://homepage1.nifty.com/bird-edu/edu/tanjyo/</a></li> </ul>
	9 物のとけ方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ たばこと塩の博物館「世界の塩・日本の塩」 (日本の食塩の歴史や世界の食塩について紹介している) <a href="http://www.jti.co.jp/Culture/museum/sio/index.html">http://www.jti.co.jp/Culture/museum/sio/index.html</a></li> <li>・ 財団法人 塩事業センター「こどもの学習」 (食塩の製造方法や食塩を使った様々な実験, 工作について紹介している) <a href="http://www.shiojigyo.com/a050study/">http://www.shiojigyo.com/a050study/</a></li> </ul>

6 年	5 太陽と月の形	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 仙台市天文台 <a href="http://www.sendai-astro.jp/">http://www.sendai-astro.jp/</a></li> <li>・ JAXA宇宙航空研究開発機構のキッズのページ <a href="http://www.jaxa.jp/kids/">http://www.jaxa.jp/kids/</a></li> <li>・ AstroArtsアストロアーツ <a href="http://www.astroarts.co.jp/">http://www.astroarts.co.jp/</a></li> <li>・ 国立天文台 <a href="http://www.nao.ac.jp/">http://www.nao.ac.jp/</a></li> <li>・ 県立ぐんま天文台 <a href="http://www.astron.pref.gunma.jp/">http://www.astron.pref.gunma.jp/</a></li> </ul>
	10 人と環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境省 こどものページ (環境教育に関する情報を提供している) <a href="http://www.env.go.jp/kids/">http://www.env.go.jp/kids/</a></li> <li>・ (独) 国立環境研究所 子供のページ いま地球がたいへん! (地球環境を守るための工夫について紹介している) <a href="http://www.nies.go.jp/nieskids/index.html">http://www.nies.go.jp/nieskids/index.html</a></li> <li>・ このゆびとまれ! エコキッズ (身近な環境を守るための工夫について紹介している) <a href="http://www.eic.or.jp/library/ecokids/">http://www.eic.or.jp/library/ecokids/</a></li> </ul>
	共 通	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「初等理科実験コンテンツ」みやぎIT教育ポータルサイト (小学校理科の実験手順を動画で見ることができる) <a href="http://e-net.edu-c.pref.miyagi.jp/portal/rika/top.html">http://e-net.edu-c.pref.miyagi.jp/portal/rika/top.html</a></li> <li>・ 理科ねっとわーく (豊富なデジタルコンテンツが利用できる) <a href="http://www.rikanet.jst.go.jp/">http://www.rikanet.jst.go.jp/</a></li> <li>・ 宮城県総合教育センターWebサイト (教育情報を提供している) <a href="http://www.edu-c.pref.miyagi.jp/">http://www.edu-c.pref.miyagi.jp/</a></li> <li>・ 宮城県総合教育センター「Miyagi Science Web」 (「学習指導コンテンツ」「学習リンク集」「デジタル教材」「実験手順書」などが利用できる。) <a href="http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/">http://midori.edu-c.pref.miyagi.jp/science/</a></li> <li>・ NHK for school (NHK学校放送を動画で見ることができる。全学年、全単元に対応している) <a href="http://www.nhk.or.jp/rika/">http://www.nhk.or.jp/rika/</a></li> </ul>



## 主な参考文献及び参考URL

- [1] 文部省：「小学校学習指導要領解説 理科編」 東洋館出版 1999
- [2] 「平成17年度 小学校用 新編新しい理科」 東京書籍 2005
- [3] 「平成17年度 小学校用 新編新しい理科教師用指導書指導編（朱書）」 東京書籍 2005
- [4] 「平成17年度 小学校用 新編新しい理科教師用指導書資料編」 東京書籍 2005
- [5] 「平成14年度 小学校用 新編新しい理科教師用指導書指導編」 東京書籍 2002
- [6] 「平成14年度 小学校用 新編新しい理科教師用指導書研究編」 東京書籍 2002
- [7] 「平成14年度 小学校用 新編新しい理科教師用指導書地方版資料東北版」 東京書籍 2002
- [8] 「平成17年度 みんなと学ぶ 小学校理科」 学校図書 2005
- [9] 「平成17年度 小学校用 小学理科」 教育出版 2005
- [10] 「平成17年度用 わくわく理科」 啓林館 2005
- [11] 「平成17年度用 新版たのしい理科」 大日本図書 2005
- [12] 静岡県総合教育センター：「小学校理科観察・実験集」 2006
- [13] 日本初等理科教育研究会：「初等理科教育 2005年5月～2006年12月号」 農文協 2005～2006
- [14] 日本初等理科教育研究会：「初等理科教育 2004年4月増刊号 小学校理科授業のレベルアップ読本」 農文協 2004
- [15] 日本初等理科教育研究会：「初等理科教育 2003年5月増刊号 楽しい理科の導入の工夫」 農文協 2003
- [16] 「小学館の図鑑NEO ③昆虫」 小学館 2004
- [17] 降旗勝信：「新しい理科指導 100のポイント」 国土社 1991
- [18] 佐賀県教育センターのホームページ (<http://www.saga-ed.jp/>)
- [19] 糸魚川市理科教育センターのホームページ (<http://www17.ocn.ne.jp/~i-risen/>)
- [20] 黒川理科研究会のホームページ (<http://homepage2.nifty.com/KurokawaRika/>)
- [21] 岡山理科大学総合情報学部生物地球システム学科植物生態研究室（波田研）のページ  
(<http://had0.big.ous.ac.jp/~hada/index.html>)
- [22] 東京農工大学動物行動学研究室のページ  
(<http://www.tuat.ac.jp/~ethology/Cabbage/sex.html>)
- [23] シリウス/静岡教育サークルのホームページ (<http://homepage1.nifty.com/moritake/>)
- [24] 藤沢メダカの学校をつくる会渡辺克己メダカクイズ  
(<http://www2s.biglobe.ne.jp/~kurobe56/fms/fms.htm>)
- [25] T O S S インターネットランド： (<http://www.tos-land.net/>)
- [26] 宮城県教育研修センター：「理科指導ポイント集 教科書観察・実験編」 2006
- [27] 宮城県教育研修センター：「理科指導ポイント集 教材・教具活用編」 2006
- [28] 宮城県教育研修センター：「理科指導ポイント集 理科指導Q & A編」 2006
- [29] 宮城県教育研修センター：「小学校理科研修会資料」 2006
- [30] 宮城県教育研修センター：「新・理科指導ポイント集」「理科指導CD」 2007
- [31] 宮城県高等学校理科研究会地学部会：「ビジュアル ふるさとみやぎの地学」 2002
- [32] 地学団体研究会仙台支部：「せんだい地学ハイキング」 宝文堂 1993
- [32] 宮城県高等学校理科研究会地学部会：「宮城の地学ガイド」 宝文堂 1981
- [34] RikaTan 編集委員会：「RikaTan－理科の探検－ 2007年4月～2008年1月号」 星の環 2007～2008
- 関連補助資料
- [36] 文部科学省：「小学校学習指導要領解説 理科編平成20年8月」 大日本図書 2008
- [37] 文部科学省：「小学校理科の観察，実験の手引き」 2011
- [38] 「新しい理科（3～6）」 東京書籍 2010
- [39] 宮城県教育研修センター：「小学校理科授業案2013」 2013

本冊子についてのお問い合わせ等は、下記までお願いいたします。

宮城県総合教育センター 理科教育研究グループ

〒981-1217 宮城県名取市美田園二丁目1番4号

TEL : 022-784-3541

FAX : 022-784-3571

平成18年度 初等理科研究グループ

専門研究員

名取市立不二が丘小学校教諭	平栗 秀勝
大崎市立上野目小学校教諭	鎌田 雅博
柴田町立東船岡小学校教諭	玉田 芳治
指導主事 企画研究班 班 長	菊地 利一
指導主事 教職研修班 次 長	小室 秀一
指導主事 企画研究班 主 幹	門脇 卓
指導主事 企画研究班 主任主査	狩野 秀明

平成24年度 理科教育研究グループ

専門研究員

大河原町立大河原小学校教諭	高橋 大介
松島町立松島中学校教諭	高橋 宏行
涌谷町立涌谷中学校教諭	白戸 剛司
指導主事 企画研究班 次 長	阿部 光男
指導主事 企画研究班 主 幹	高梨 正博

平成19年度 初等理科研究グループ

専門研究員

柴田町立東船岡小学校教諭	玉田 芳治
岩沼市立岩沼小学校教諭	加藤 琢也
山元町立山下中学校教諭	笠原 勉
指導主事 企画研究班 班 長	穴戸 勉
指導主事 教職研修班 次 長	丸森 一城
指導主事 企画研究班 主 幹	門脇 卓
指導主事 企画研究班 主 幹	金 和宏
指導主事 企画研究班 主任主査	狩野 孝信
指導主事 企画研究班 主任主査	狩野 秀明
指導主事 教職研修班 主任主査	安齋 善和

平成25年度 理科教育研究グループ

専門研究員

角田市立金津中学校教諭	五嶋 理
加美町立中新田中学校教諭	黒澤かな子
栗原市立若柳小学校教諭	齋藤 義彦
指導主事 研究開発班 次 長	阿部 光男
指導主事 研究開発班 主 幹	牛来 拓二
指導主事 発達支援班 主 幹	千葉 雅弘

平成22年度 理科教育研究グループ

専門研究員

角田市立角田中学校教諭	佐藤 拓也
松島町立松島中学校教諭	加藤 康
石巻市立吉浜小学校教諭	菊地 一貴
宮城県迫桜高等学校教諭	矢島 充
指導主事 企画研究班 班 長	高橋 洋一
指導主事 特別研修班 班 長	門間 進
指導主事 教職研修班 次 長	熊谷 長悦
指導主事 企画研究班 主 幹	高梨 正博
指導主事 企画研究班 主 幹	小野寺昭人
指導主事 企画研究班 主 幹	牛来 拓二

みやぎ理科指導ポイント集 2011 (2016 改訂版)

編集・発行 宮城県総合教育センター

〒981-1217

宮城県名取市美田園二丁目1 番4 号

TEL : 022-784-3541

FAX : 022-784-3571

---