

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

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

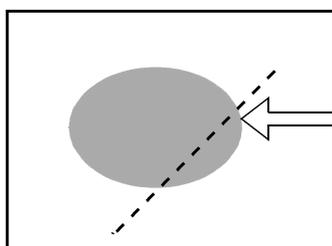
日付、時間、天気、気温、場所などしっかり記録する。

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。

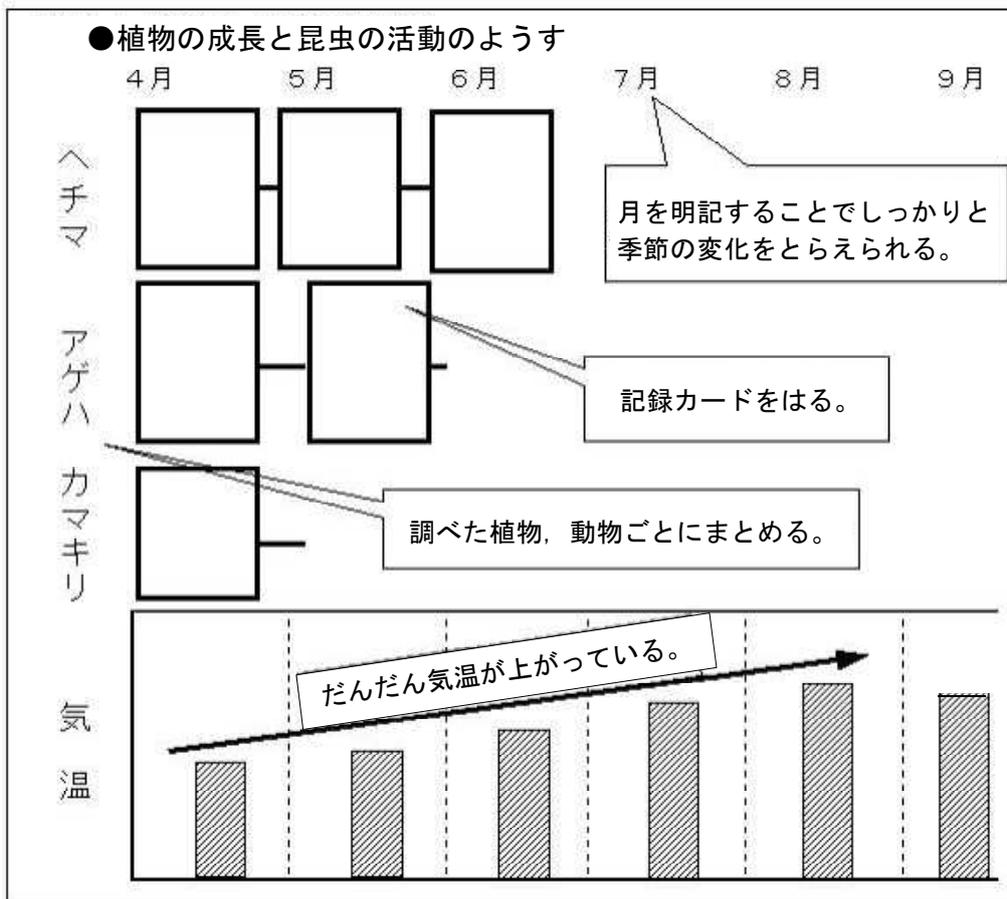


次に、傷をつけた種を底の平らな皿に重ならないように並べ、1～2日ほど水に浸し、十分吸水させる。



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、それらはたらし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	【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 (2)	【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！

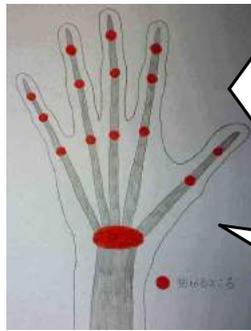
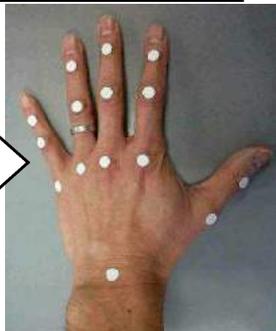
自分の手を紙に写す
※予想用と記録用の
2枚作成する



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。

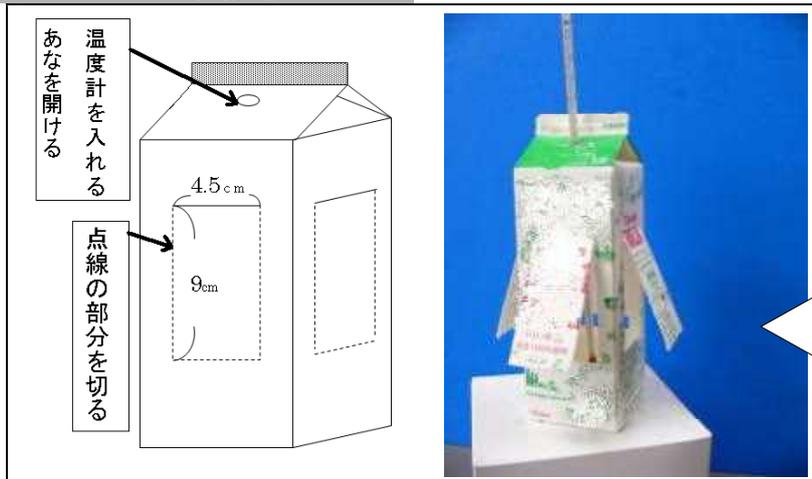
予想される児童の反応例

- ・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。

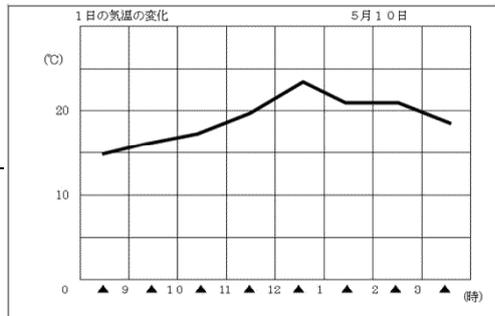
教科書 p. 159 を
見てみよう!

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！

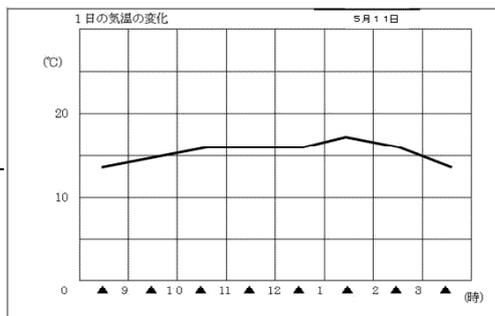
晴れの日



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。

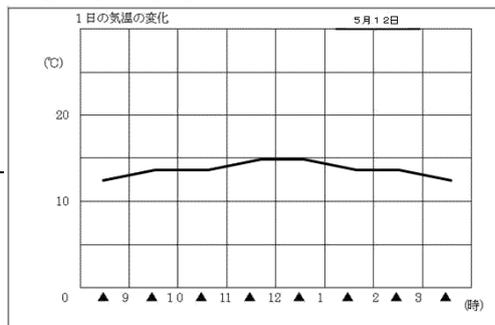
くもりの日



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。

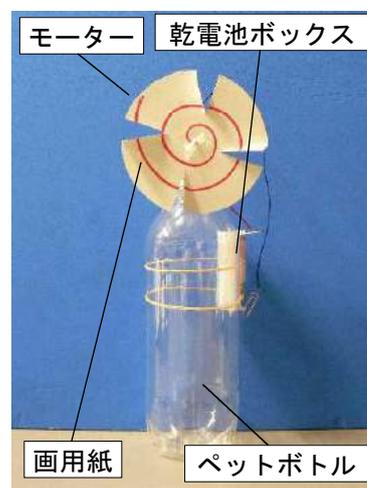
学習活動とポイント項目

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	

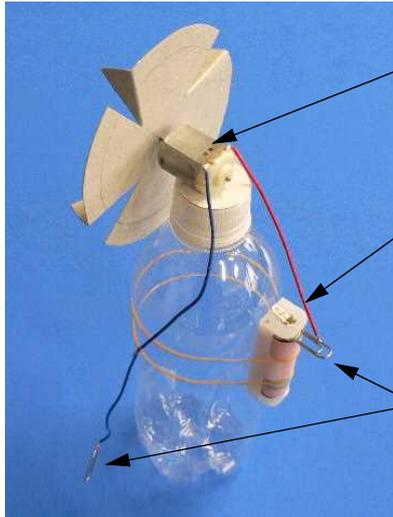
1 導入について 「手作りせん風機を作ろう」

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。



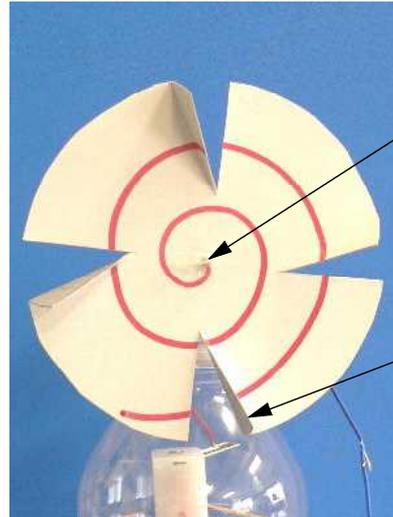
「手作り扇風機」製作例



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。

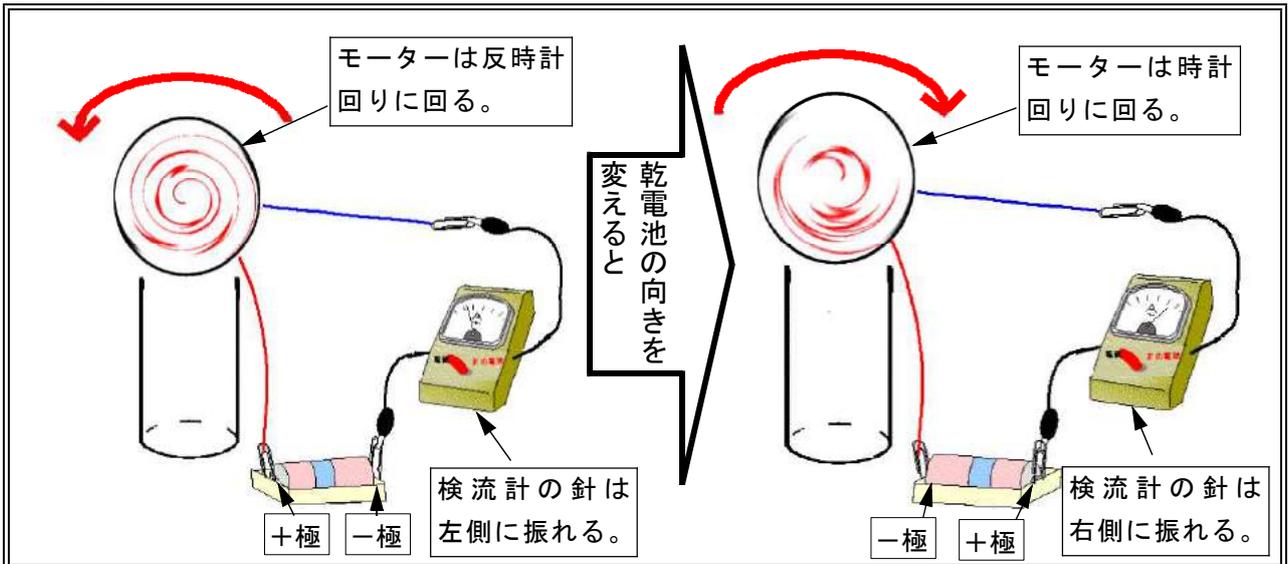
2 電流の向きとモーターの回る向きとの関係を調べよう

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



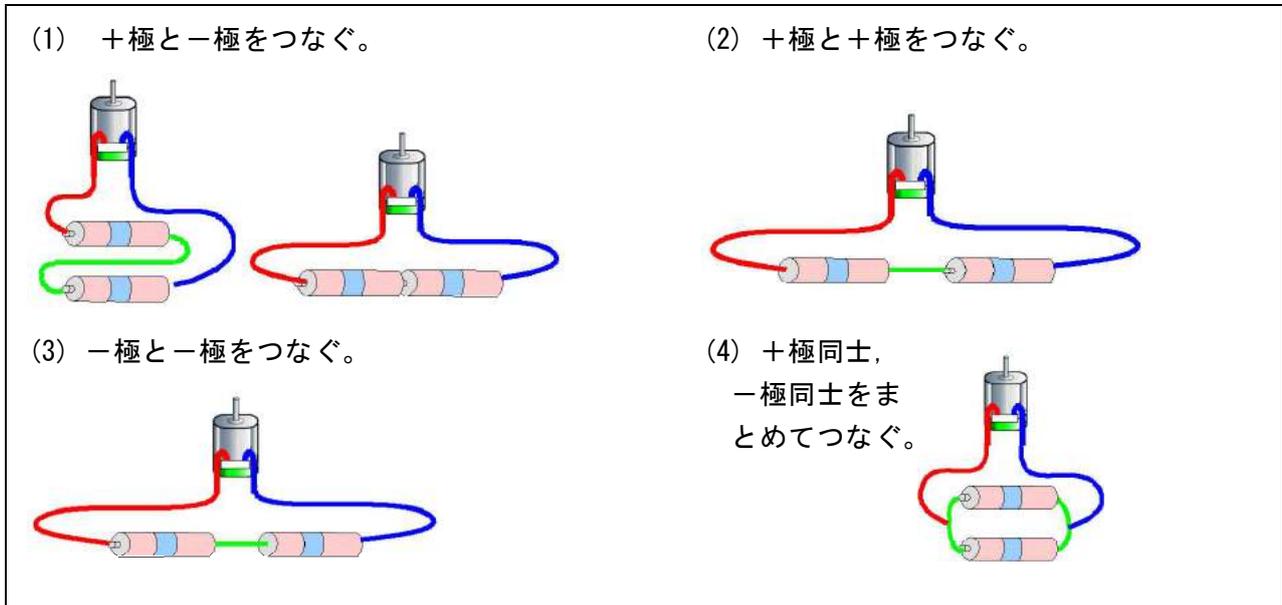
まとめ方の例

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。

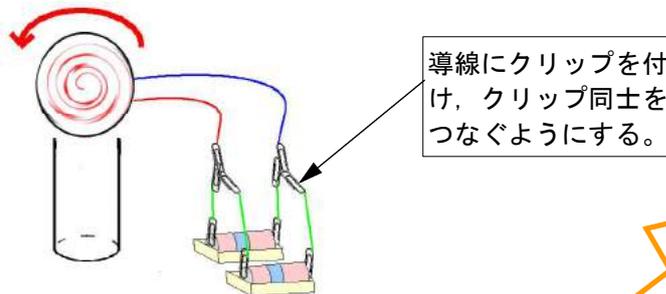
3 モーターをはやく回すためには、乾電池をどのようにつないだらよいだろう

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



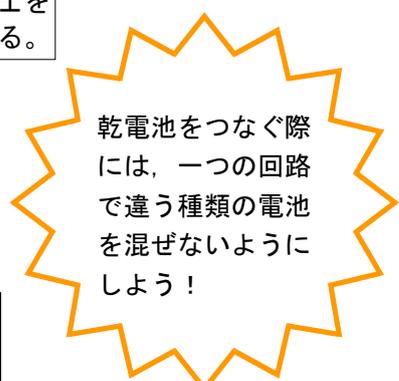
話し合いで出されたパターンについて、下図のように「手作りせん風機」と乾電池をつなぎ、確かめる実験をする。なお、実験後、乾電池の+極と一極をつなぐつなぎ方を「直列つなぎ」、+極同士、一極同士をまとめてつなぐつなぎ方を「並列つなぎ」ということを紹介する。



+極同士、一極同士をまとめてつないだ例

まとめ方の例

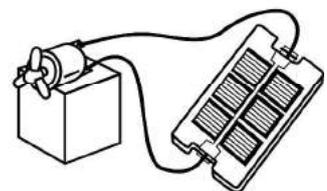
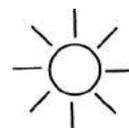
かん電池を直列につなぐとモーターははやく回るようになる。
へい列につなぐとモーターの回るはやさはほとんど変わらない。



【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"> 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。 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】 	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"> 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】 	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"> 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。 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。 資料を読んで、夏の季節の特徴をとらえる。 	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

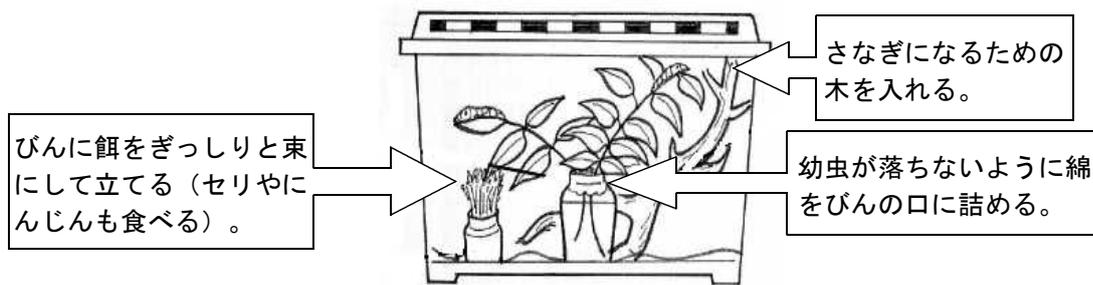
①卵・幼虫の採取

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

【単元の見積】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

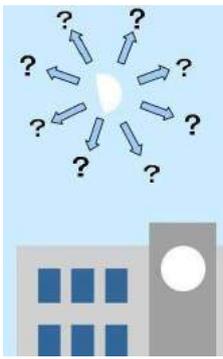
学習活動	時間	ポイント項目
第1次 月はどのように動くのか 3 (4) 時間		
<ul style="list-style-type: none"> 今までに見たことのある月や写真資料などをもとに、月の動き方について話し合い、月の観察方法や記録のしかたを知る。 	1	1 導入について「あの月は30分後にはどこにあるのだろうか？」
<ul style="list-style-type: none"> 半月の動きや数日後に見られる満月の動きを観察して記録する。(観察は課外) 【観察①】 	1 (2)	 CDIに収録 2 月齢について 3 月の位置の調べ方 4 月の観察の仕方
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	1	2 月齢について 【参考1】 ビデオカメラを活用した観察例
第2次 星はどのように動くのか 3 (3) 時間		
<ul style="list-style-type: none"> 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。 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) 【観察②】 	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 【参考2】 星座早見(盤)の使い方
<ul style="list-style-type: none"> 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。 星の動きの観察結果を整理する。 	1	【参考3】 星空を見上げてみよう  CDIに収録 【参考4】 ステラリウム  リンクをCDIに収録 【参考5】 星空シミュレーション  リンクをCDIに収録
<ul style="list-style-type: none"> 月や星の動きについて、学習したことをまとめる。 	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。



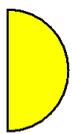
○○の方に動くと思う。

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。

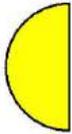
CDに収録

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！

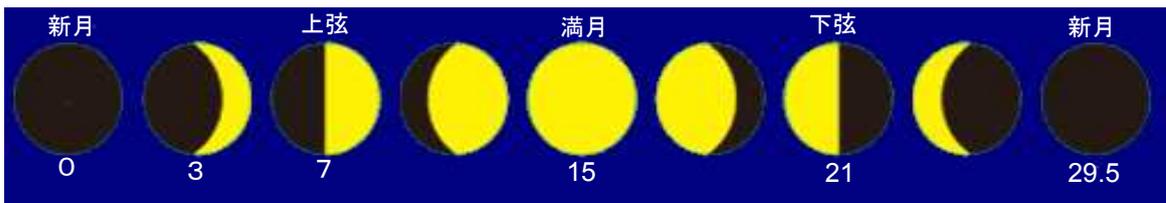
下弦の月
(右半分が欠けている月)



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！きっず」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。



○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）

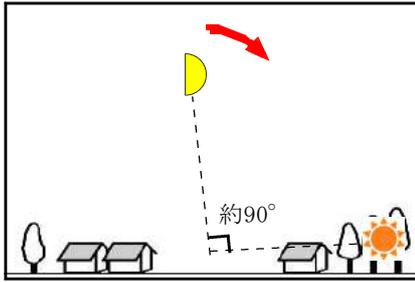
- ・月齢 22.0 ほぼ下弦の月
- ・月の出時刻 22:13 . . . 月が出る時刻が午後10時10分ごろ
- ・月の入り時刻 12:22 . . 月が沈む時刻が午後12時20分ごろ

- ・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

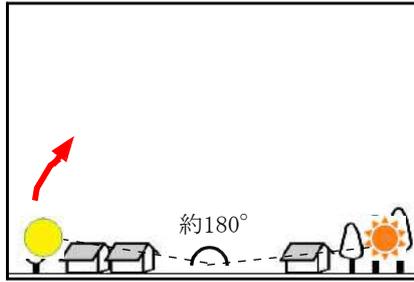
(1) 月齢6～9のころ



- 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

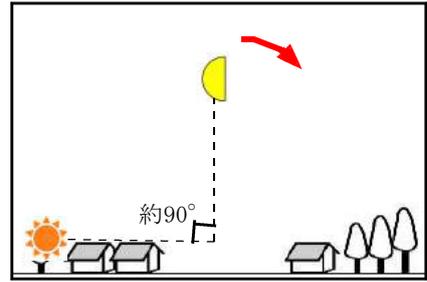
(2) 月齢15（満月）のころ



- 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

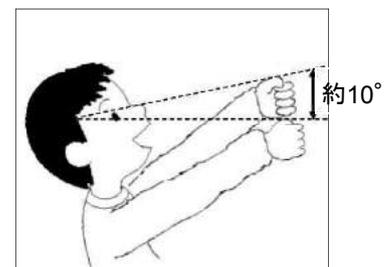
方位磁針で読み取った方位を地面に書き、その中心に立って観察させると観察場所が固定でき有効である。月の方位は月の真下にある地上物を目印にするとよい。

(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。

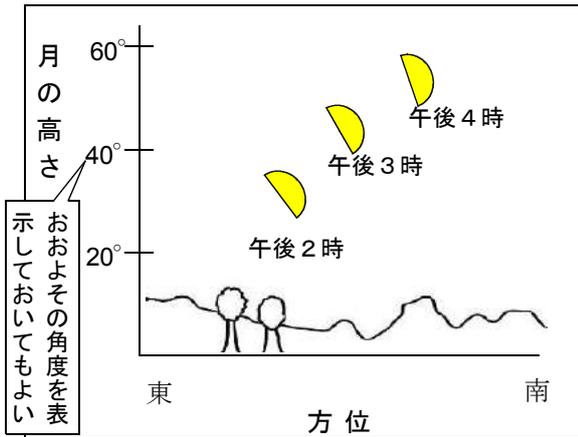


4 月の観察の仕方

- (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）。

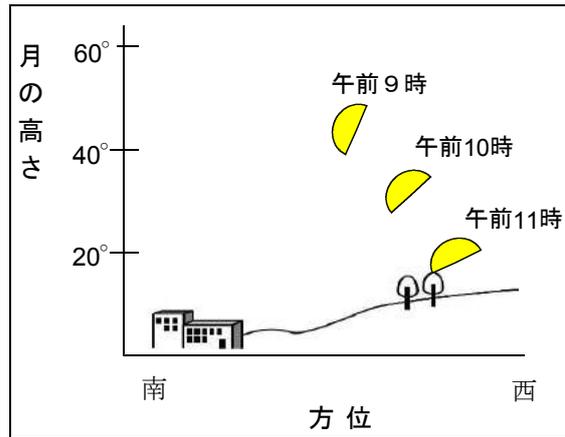
①午後（上弦の月）の観察

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



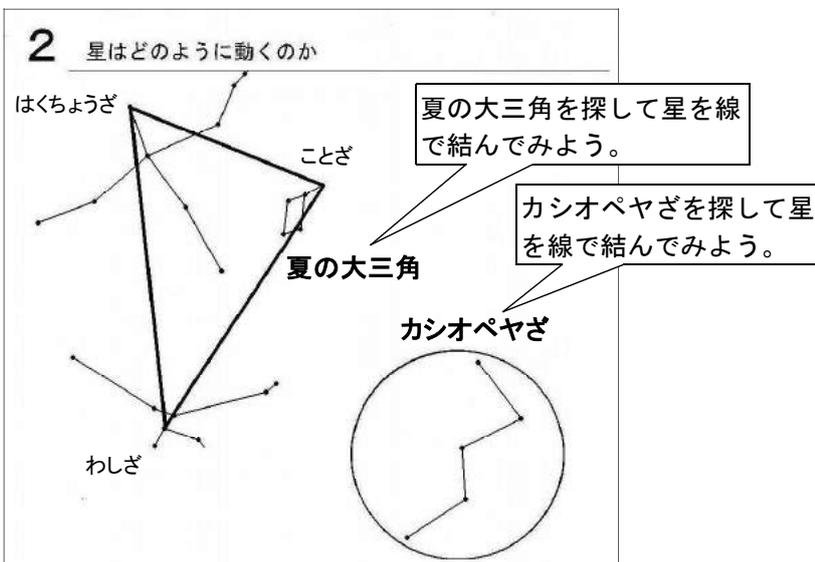
ビデオカメラで月を撮影し、月の動きを見せることも有効である。最近のビデオカメラには長時間撮影することが可能な機種や録画と中断を繰り返しながら一定時間撮影する「インターバル撮影」の機能を備えた機種も出回っているため、手持ちのカメラを確認してみるとよい。

※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。

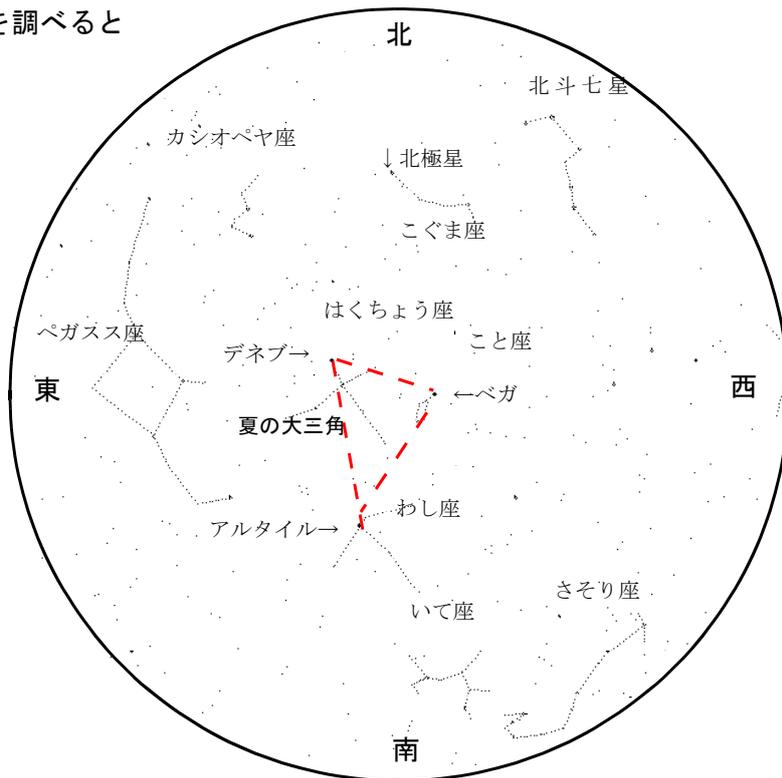
教科書p.72写真での主な星座の位置



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/>

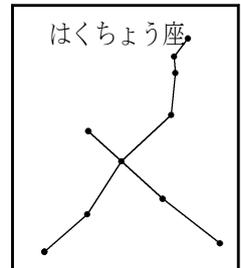
6 星座早見（盤）を使ったはくちょう座やカシオペヤ座の探し方

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。



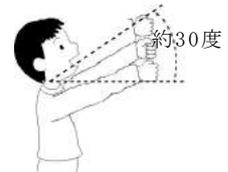
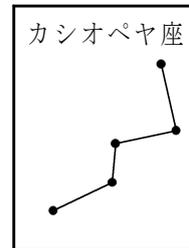
(1) はくちょう座の探し方

- 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方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"> 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。 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】 	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"> 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】 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。 	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"> 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。 	1	3 ヘチマの観察について (ヘチマたわし)
<ul style="list-style-type: none"> 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。 資料を読んで、秋の季節の特徴をとらえる。 	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

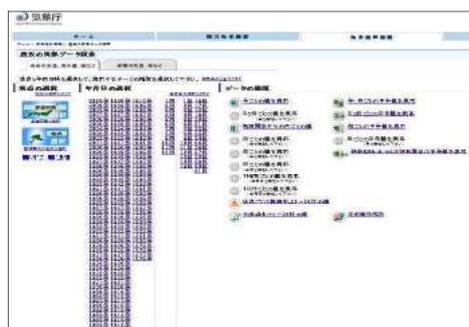
気象庁→気象統計情報→過去の気象データ検索→都道府県を選択の順に進むと右上の画面にたどり着く。さらに見たい県→地域と地図上で選択し表示日時を設定する（右下画面）とその日の気象データが10分もしくは1時間単位で調べることができ便利である。

<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

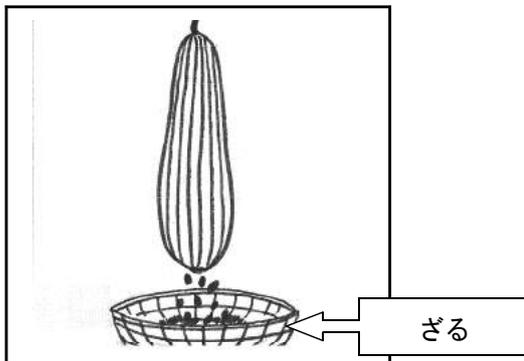
- ①秋になり、実が乾燥することによって重さがだんだん軽くなる変化をとらえさせる。
- ②秋から冬にかけて、枯れてきたヘチマのつると、サクラなどの落葉樹の葉が枯れ落ちることとの違いを比較させながら、継続して観察させる。
- ③根もとを掘って、葉や茎だけでなく根も枯れていることを観察させ、植物の生と死についてサクラなど対比しながら理解させる。
- ④実からこぼれ落ちる種の様子などを観察させることによって生命が伝えられていることをとらえさせる。

ヘチマたわしの作り方

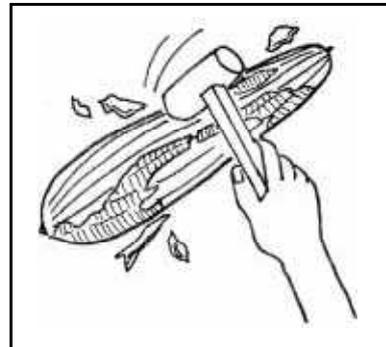
ここでは、上述の④の活動後に、種を取った実からたわしを作る方法（ヘチマのすじとり）を紹介する。作り方には、ヘチマの実がまだ青いうちに収穫して水につけて腐らせる方法と、ヘチマの実が枯れて自然落下するまでつるにつけておく方法の二通りがある。前者は早めにヘチマを処理しなければならず、また、腐敗臭も気になるので後者について解説する。

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。

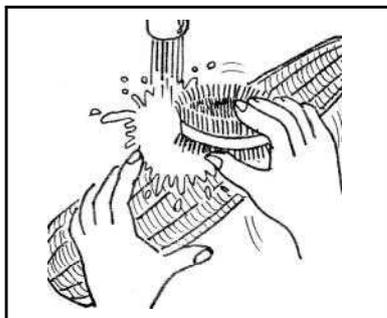
①つるについた状態で、ヘチマの実から種を採取する。



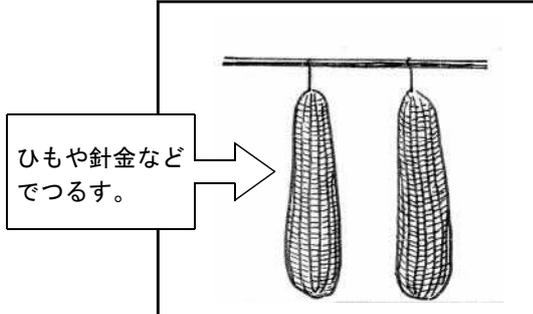
②つるから切り離し、実を2ヶ月程度乾燥させ、木づちでたたく。



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ろくあける。

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。

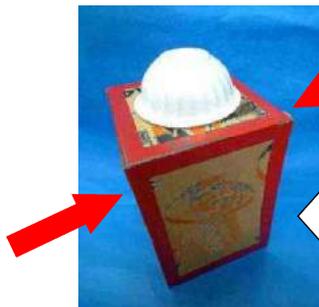
③ロケットをダンボール箱にセットして完成。

(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

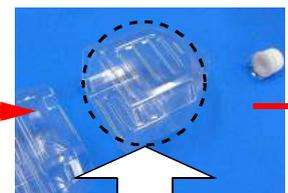
- ・ ペットボトル2本
(お茶用ペットボトル2ℓ用のものを利用)
- ・ 注射器2本
(30mlのプラスチック製 ※1本170円)
- ・ アルミはく
- ・ フィルムケース2個
- ・ プラスチック板1枚
(大きさ30cm×15cmぐらい)
- ・ ビニールテープ
- ・ セロハンテープ



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。



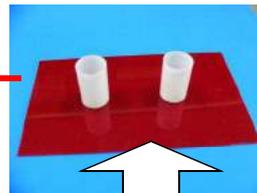
②中に何が入っているか分からないように、周りをアルミはくでおおう。



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！

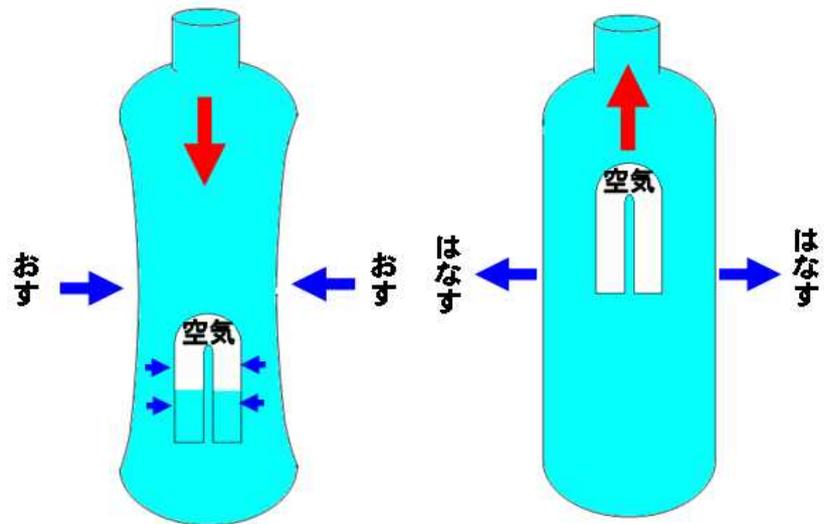


3 浮沈子を作ろう

○浮沈子とは

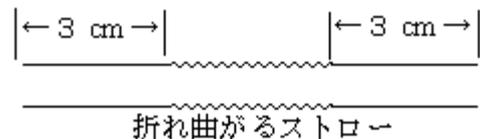
空気はおし縮められるが、水はおし縮められないという性質を利用したものである。ペットボトルを手でおすと浮沈子(ストロー)中の空気が縮み、体積が小さくなるため浮力も小さくなり沈む。また、はなすと空気は元の体積に戻るため浮力も大きくなり、浮沈子は上へと浮いていく。

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。



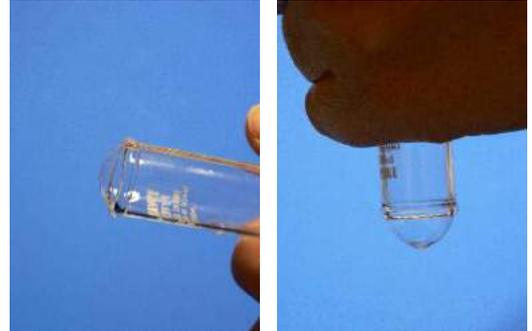
予想される児童の反応例

- ・ 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。

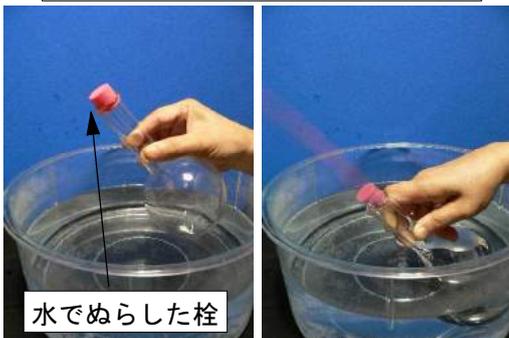
このとき、空気の膨張する性質と、上昇する性質とを混同した考えが出るのが予想される。その場合、写真のように試験管を横にしたり、逆さにして、手で温める実験をするとよい。試験管の口を上にしたときと同じように、せっけん水の膜が膨らむので、温められた空気は横や下の方にもいくことを確認させ、空気の膨張する性質に気付かせる。

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。

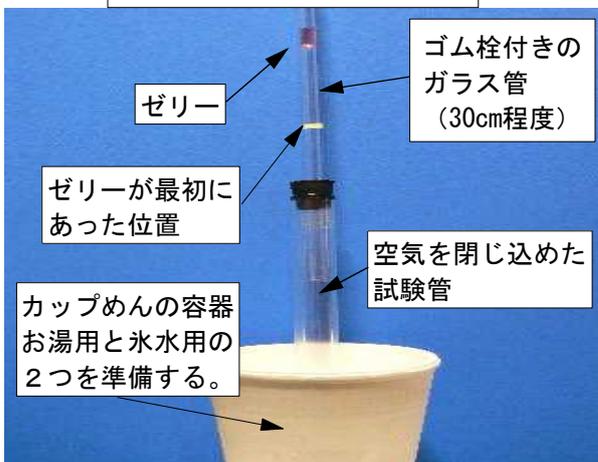


90%程度の空気量

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

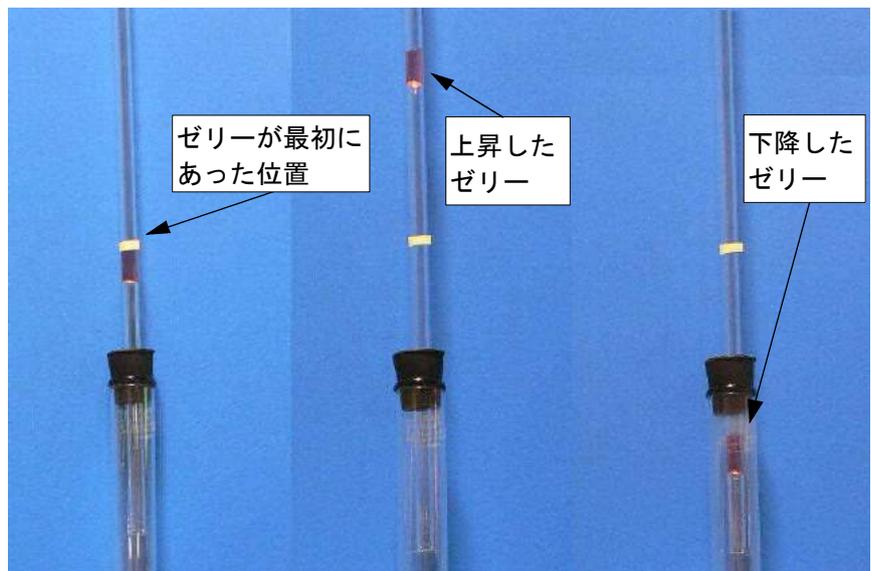
ガラス管に挿入したゼリーの
上昇や下降は、中に閉じこめら
れた空気の体積の変化が原因で
あることを確認する。

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

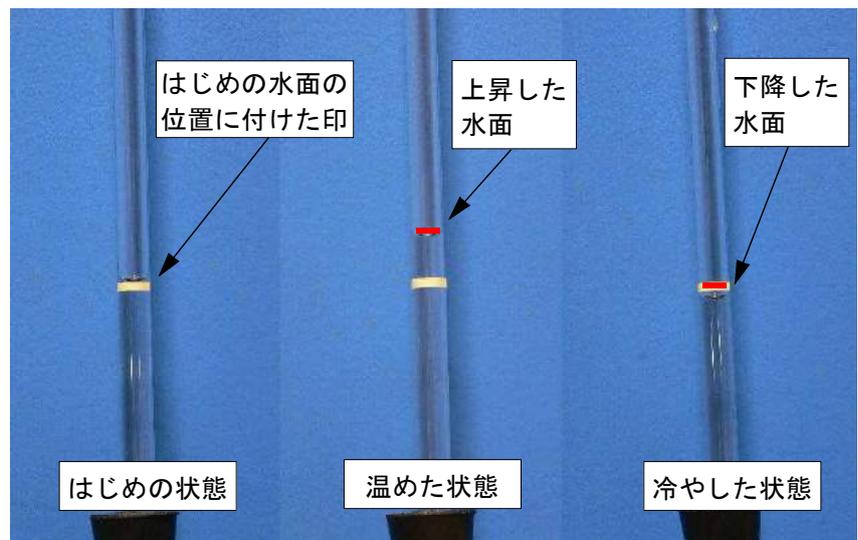
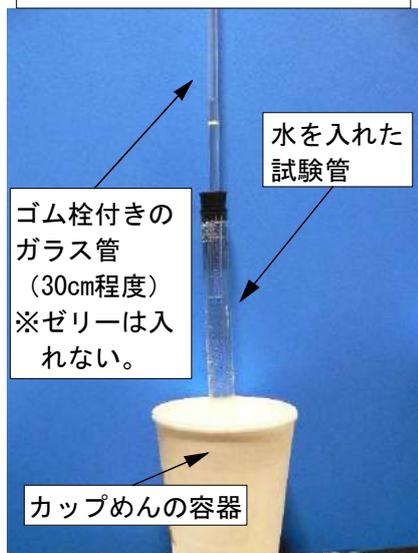
空気はあたためられると体積
が大きくなり、冷やされると
体積が小さくなる。



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



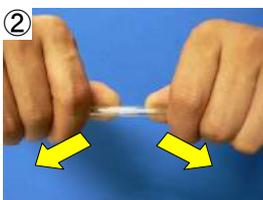
水で冷やしても金属球は、余熱で熱くなっているので、手で触らない。

【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。

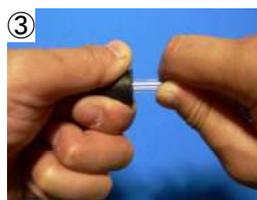
(2) ゴム栓に穴をあけ、ガラス管を差し込む。



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。

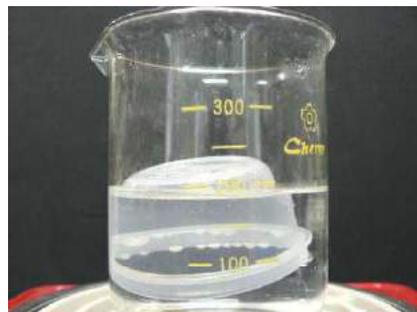
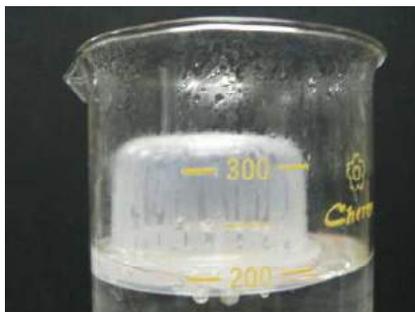
実験の手順

- (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)

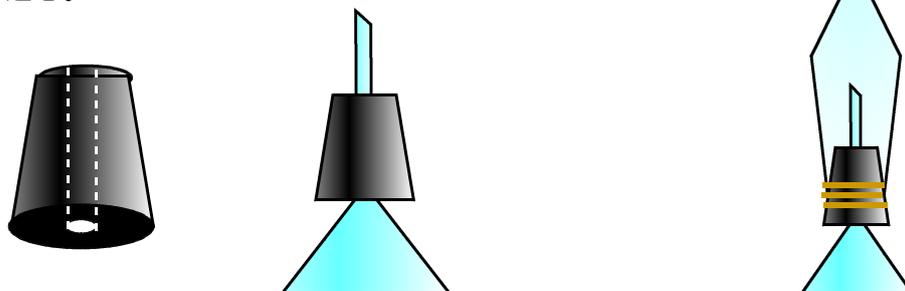
2 水を熱したときに出てくるあわの正体は何だろう

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

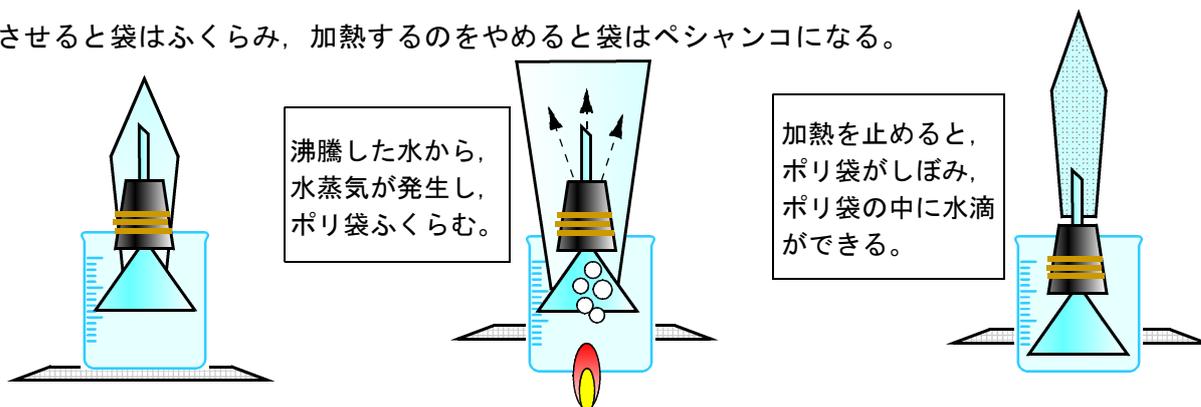
工夫した点・・・泡を集めるポリ袋は，大きいと水蒸気が冷えて水に戻るので小さめのものを使う。
ポリ袋は，直接ろうとにつけるよりも，ゴム栓に取り付けた方が密閉し，ふくらむ様子が分かりやすい。

- ①ゴム栓にコルクボーラで穴を開け，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"> 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。 校庭や野原などの動物のようすを観察して、記録する。 <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"> 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。 <p style="text-align: right;">【観察②】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 	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"> 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。 資料を読んで、冬の季節の特徴をとらえる。 	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」 http://www.iip.co.jp/zukan/</p> 	<p>「TBS生物図鑑」 http://www.tbs.co.jp/seibutsu/zukan/</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
	(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
	(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
			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
※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

1 3 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。

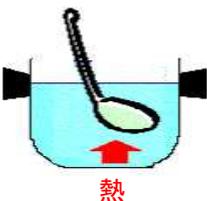
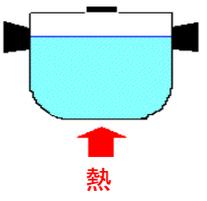
学習活動とポイント項目

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

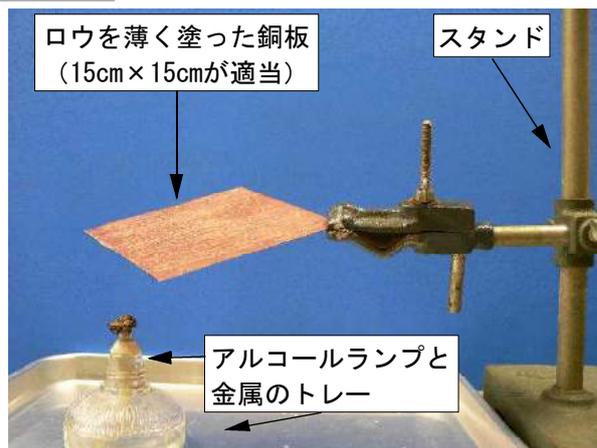
金ぞく	水	空気
金ぞくのたまじゃくしが熱くなる場面	なべで水をわかす場面	ストーブで部屋をあたためる場面
		
<ul style="list-style-type: none"> ・たまじゃくし全体がすぐあたたまると思う。 ・たまじゃくしの下の方からあたたまると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・下の方からあたたまると思う。 ・上の方からあたたまると思う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・上の方から少しずつあたたまると思う。 ・ストーブの近くからあたたまると思う。

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>金属棒</p> <p>熱した所から近い順に温まる。</p>	<p>金属板</p> <p>熱した所から近い順に温まる。</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>棒を斜めにしても熱した所から近い順に温まる。</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といえる。

○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。

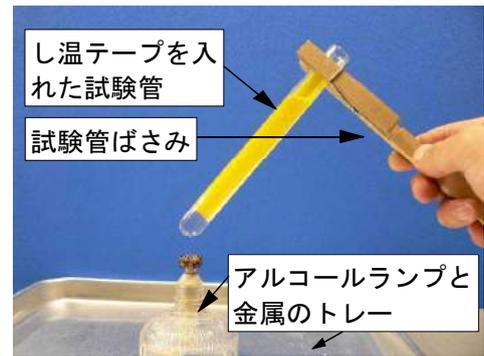


アルミニウムのトレーだと、金属板に比べてコの字型も簡単に加工できる。

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。

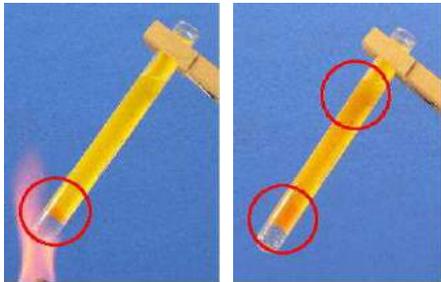
なお、沸騰しそうになったら、すぐに加熱をやめる。また、試験管の口をのぞいたり、人のいる方に向けてたりしてはいけない。



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。

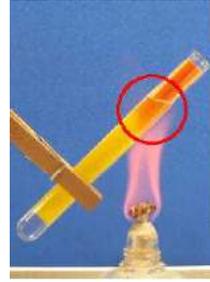
観察のポイント

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

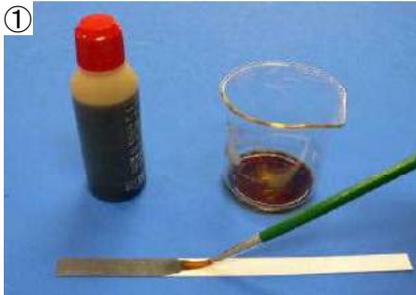


- ・試験管の上の方が熱く、黄色から赤色に変わる。
- ・下の方は冷たいままで、黄色から変わらない。

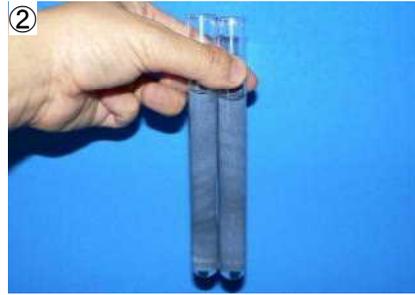
まとめ方の例

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。

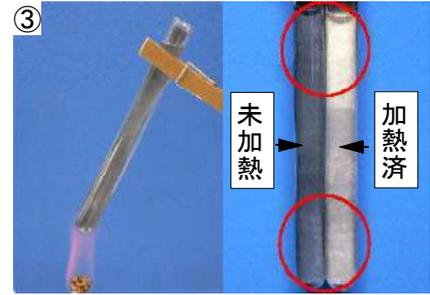
うがい薬（ヨウ素が含まれるもの）と画用紙を使った手作りし温テープ



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。

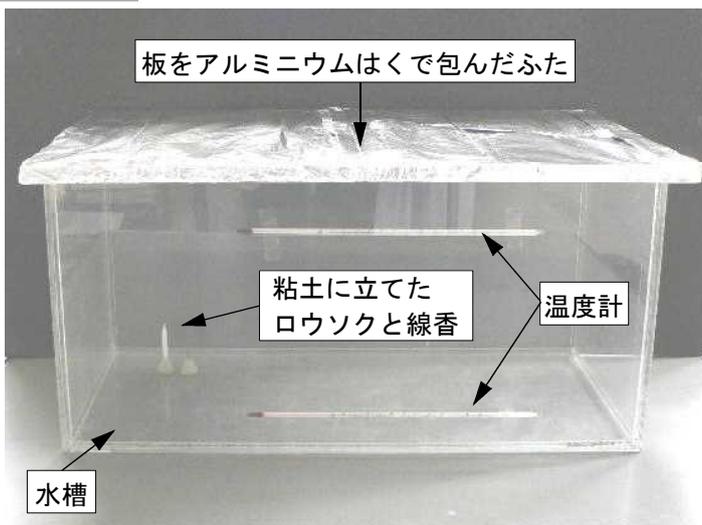
※ うがい薬と画用紙を使った手作りし温テープは、一度しか使えないので多めに作っておく。

※ 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

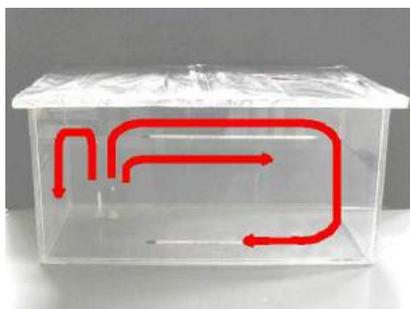
空気の温まり方を調べる場合、部屋に見立てた水槽と、ストーブに見立てたろうそくを使って実験をするとよい。

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。



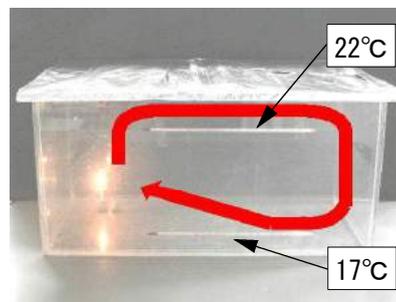
観察のポイント

ろうそくに火をつけない場合



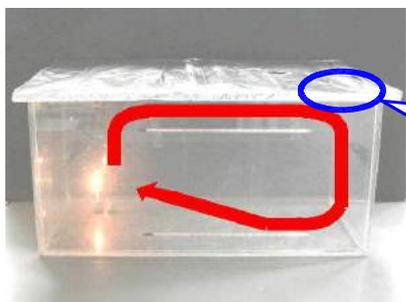
- ・ 空気の温度は上部も、下部も変わらない。
- ・ 線こうのけむりは、ゆっくり動き、水そう全体に広がる。

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を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"> 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。 校庭や野原などの動物のようすを観察して、記録する。 	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"> 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。 	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"> 「生き物の1年の暮らし」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。 	1	
<ul style="list-style-type: none"> あたたかさ生き物のようすの変化についてまとめる。 	1	3 生き物の1年の暮らしについて 【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

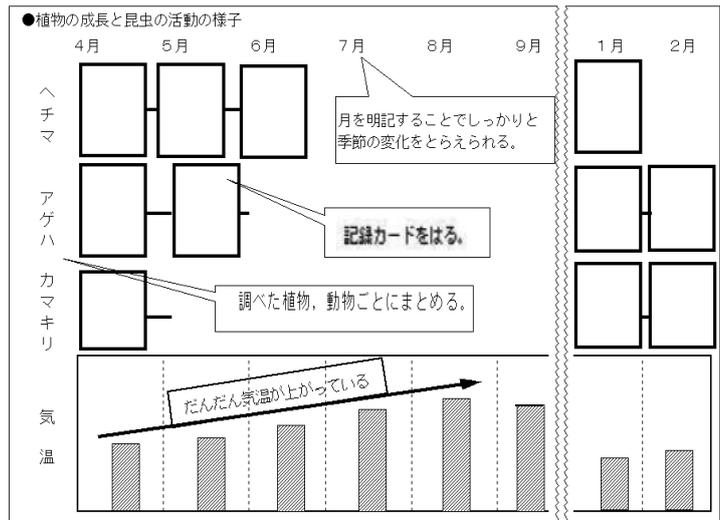
冬ごししたこん虫や植物は冬のころにくらべてどうかわってきたのか調べて記録しよう。1年間の生き物の様子をまとめよう。

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で、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。

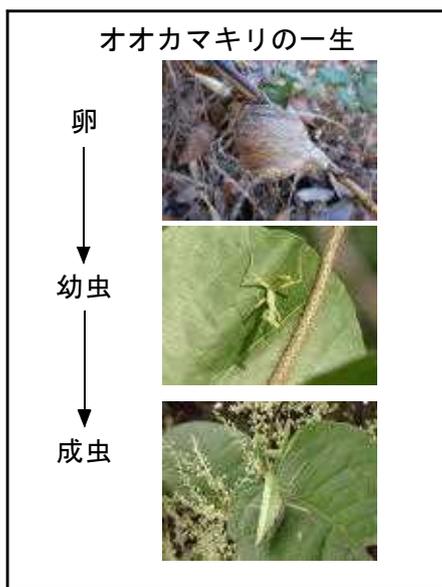
【参考】「アゲハ」と「オオカマキリ」の世代交代の違いについて

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。

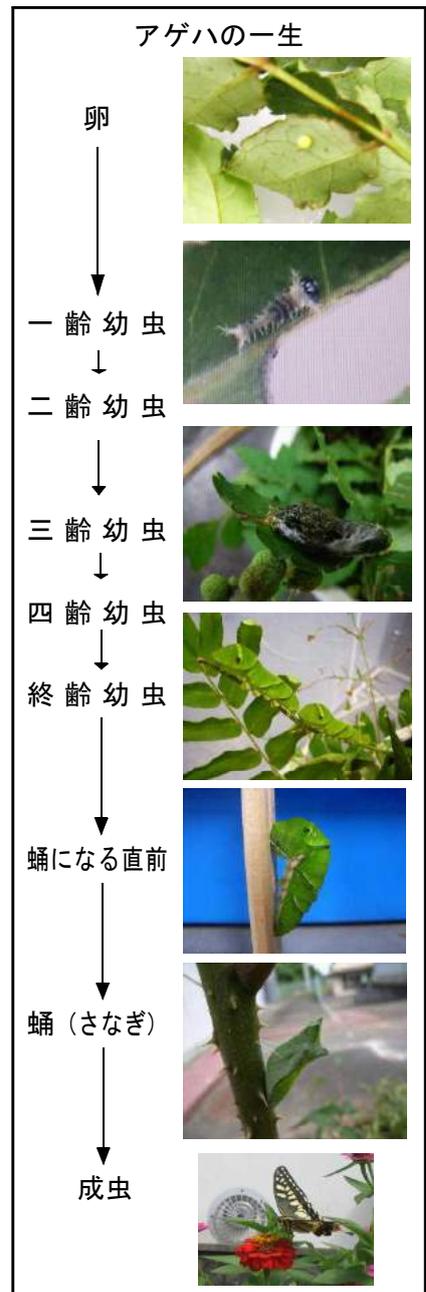
アゲハチョウは春に卵であったものが秋に成虫になるのではなく，春に卵であったものは夏には成虫になり，次の世代の卵を産む。さらにその卵は秋には成虫となり，次世代の卵を産み，そのたまごは蛹（さなぎ）まで成長し，気温が低い場合には冬越しをする。このようにアゲハチョウは1年間の中で3～4回の世代交代を行っていることを児童にも理解させておく。

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。