

Science Handbook

改訂版  
**小学校  
理科  
ハンドブック**

Science Handbook for Elementary school



## はじめに

小学校においては、令和2年度から、平成29年3月に告示された新しい学習指導要領に基づいた授業が実施されます。本学習指導要領では、これまでの「生きる力」の理念が「育成をめざす資質・能力」の3つの柱として示され、すべての教科でその育成に向けて取り組むこととなります。変化が激しく、予測困難な時代を生きるこれからの子どもたちには、新たな時代に適応する新しい資質・能力が求められます。

理科においては、問題を解決する学習活動として、見通しを持って観察や実験を行い、得られた結果を考察し結論を導くという学びの課程を通して、資質・能力の向上を図ることが必要です。

子どもたちに「理科は好きですか？」と問えば、肯定的な回答が多くかえってきます。子どもたちは観察や実験が大好きです。子どもたちにとって理科の醍醐味は観察や実験にあるといってもいいでしょう。しかし、単に観察や実験を行っただけでは理科の学びにはつながりません。授業づくりの中にしっかりと位置づけて行うことが欠かせません。

ところが、大阪府教育センターが平成27年に実施した「理科教育に関するアンケート調査」では、多くの先生方が「理科」は好きだと回答されている一方で、理科の「授業」は苦手だと感じている方も少なからずおられることが明らかとなりました。

大阪府教育センターでは、以前より「理科授業づくり」や「理科授業づくり2」など冊子を発行し、平成29年3月に、「小学校理科ハンドブック」を作成しました。この冊子は、小学校の「理科」で「学ぶべきこと」を端的に示し、授業経験の浅い先生方が俯瞰的に見られるよう編集したのですが、授業経験の豊富な先生方にも役立てていただけるように、授業のポイントや役立ちそうなコラムも併せて掲載したものでした。さらに、平成29年10月に新単元を追加するなどしたリニューアル版を作成し、大阪府教育センターWebページに掲載してまいりました。

今回、学習指導要領の全面実施に合わせて、「小学校理科ハンドブック」の改訂版を発行いたしました。この改訂版では、指導事項と学年配置を平成29年告示の学習指導要領に対応したものとし、新たに加わったプログラミング教育についても、理科の側面からの扱い方に触れています。

小学校の理科で教えなければならないことは、知識や技能だけではありません。子どもたちの興味や関心を引き出し、調べること、考えること、友だちと話し合うことの楽しさを共有しながら、自然に親しむ経験を積ませることも大切です。この冊子が、これまで理科を苦手と感じてきた方の苦手意識を少しでも軽減し、子どもたちとともに理科を楽しめるきっかけになれば幸いです。

令和2年3月

大阪府教育センター  
所長 山上 浩一



# 小学校理科ハンドブック 目次

「理科ハンドブック」の使い方	1
----------------	---

## 第3学年

1 物と重さ	3
2 風とゴムの力の働き	5
3 光と音の性質	7
4 磁石の性質	9
5 電気の通り道	11
6 身の回りの生物	13
7 太陽と地面の様子	15

## 第4学年

8 空気と水の性質	17
9 金属, 水, 空気と温度	19
10 電流の働き	21
11 人の体のつくりと運動	23
12 季節と生物	25
13 雨水の行方と地面の様子	27
14 天気の様子	29
15 月と星	31

## 第5学年

16 物の溶け方	33
17 振り子の運動	35
18 電流がつくる磁力	37
19 植物の発芽, 成長, 結実	39
20 動物の誕生	41
21 流水の働きと土地の変化	43
22 天気の変化	45

## 第6学年

23 燃焼の仕組み	47
24 水溶液の性質	49
25 てこの規則性	51
26 電気の利用	53
27 人の体のつくりと働き	55
28 植物の養分と水の通り道	57
29 生物と環境	59
30 土地のつくりと変化	61
31 月と太陽	63

32 プログラミング教育について	65
------------------	----

あとがき	67
------	----

# 「理科ハンドブック」の使い方

このハンドブックは、理科の授業をより良くしていくための冊子です。「授業でおさえるべき基本事項」をはじめ「知っておくと便利な知識」まで、教材研究のヒントがたくさん詰まっています。初めて理科の授業を担当する初任期の方には勿論のこと、

**ひと目でわかる  
ページ番号**  
対応する教科書のページ番号を表記。出版会社は次の略称で表示しています。  
啓林館 → 啓林  
東京書籍 → 東書  
教育出版 → 教出  
学校図書 → 学図  
大日本図書 → 大日

**学習指導要領に対応したタイトル**  
第3学年から第6学年で学習する31単元を全て掲載。学習する学年と、単元に対応する学習指導要領の内容を表記。また、理科におけるプログラミング教育の取り組み方を附記。この一冊で小学校理科を丸ごと把握できます。

**これだけはおさえよう**  
このコーナーでは、各単元で、「これだけはおさえおきたい」という学習内容だけをまとめました。単元全体を俯瞰(ふかん)して見ることができます。

**授業の組立てに役立つQ&A**  
各項目は、「?(問い)」と「それに対する答え」の形式で表記。各時の学習課題が明確に把握できるとともに、「なぜだろうか?」から始まる理科の授業づくりをサポートします。

## 4 磁石の性質 3年

磁石の性質について、磁石自身の回りの物に近付けたときの様子に着目して、それらと比較しながら調べた活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また、磁石に近付けたとき磁石に近づく物があること。

磁石の異極は引き合い、同極は逃げ合うこと。

イ 磁石自身の回りの物に近付けたときの様子について探究の中で、差異点や共通点を基に、磁石の性質についての相違点をだし、表現すること。

【 啓林 P104 東書 P138 教出 P170 学図 P138 大日 P146 】

**これだけはおさえよう**

子どもたちは「電気」の単元で、「鉄や銅、アルミニウムなどの金属と呼ばれる物は、電気を通すという共通の性質がある」ということを学習しています。このことから、はじめは「金属は磁石に引き付けられる」と予想する子どもは多いでしょう。

**1. 磁石とは**

(1) どんな物が磁石につくのたろうか?

- 磁石は、鉄でできた物を引きつける。
- アルミニウムや銅などの鉄以外の金属は、電気を通すが磁石に引き付けられない。
- 紙、ガラス、プラスチック、木などは磁石に引き付けられない。

(2) 磁石の力は、離れていても働くのたろうか?

- 磁石と鉄の筒が離れていても、磁石は鉄を引きつける。
- 磁石につかない筒を挟んでも、磁石は鉄を引きつける。

(3) 磁石の力は、どこが一番強いものたろうか?

- 磁石の両端は、鉄をよく引きつける。磁石の大きさや形が変わっても同じ。
- 磁石の力が最も強い部分を、「極」という。
- 極には、N極とS極がある。

(4) 磁石の極を近づけると、どうなるのたろうか?

- 同じ極同士は遠ざけ合い、異なる極同士は引き合う。

◆砂鉄シートを使った実験



砂鉄シートを使った実験の様子



遠ざかる磁石の様子



遠ざかる磁石の力

理科ハンドブック

さらに授業を工夫したいと考えている方にもお勧めします。

見開きの左ページには「これだけはおさえよう」と題して単元で学習する内容のポイントを、右ページには「授業の工夫ポイント」と題して指導に役立つ情報を掲載しています。理科の教材研究に欠かせない1冊としてご活用ください。

まずは、興味を持ったページをご覧ください。理科の不思議さや面白さを、また新たに発見することでしょう。

## カラー写真

写真を数多く掲載。観察・実験の様子や結果をわかりやすく把握できます。また、教科書に載っていない方法についてもいくつか紹介しています。

- (8) 磁石についたものは、磁石になるのだろうか？  
 ・鉄は磁石につくと磁石になり、他の鉄を引き付ける。



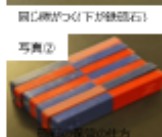
### 授業の工夫ポイント「困った時のQ & A」

- (1) 方位磁針が逆方向を示している  
 方位磁針は常に針が動く状態で保管しておくことが大切です。水平になるよう、箱などに入れて保管しましょう。(袋にまとめて入れるなどは厳禁です。) 方位磁針が逆方向を示している時がありますが、次の方法を用いると簡単に直すことができます。

#### 修正方法



- (2) 磁石の同極がくっついてしまった  
 学校でよく使われているのは「フェライト磁石」ですが、磁石の軟材として「鉄磁石」を保管している学校も多くあります。鉄磁石は磁力が弱く、鉄磁石より強い磁力の磁石につけると、同じ極同士がついてしまい、磁力が弱まってしまることになるので注意が必要です(写真①)。  
 また、磁石を保管する時は、右図のようにN極とS極を交互に重ねると、磁力を減らすことができます(写真②)。



- (9) 磁石は割れても磁石？  
 磁石は、割れても磁石の性質をもちています。それぞれに新しいN極とS極ができます。割れると、N極だけ、あるいはS極だけの磁石ができるのが原因を立てさせて授業を展開してみるのも良いでしょう。

#### ◇コラム「地球は大きな磁石」

磁石のN極とS極は引き合います。方位磁針のN極が北を向くのは、地球の北の方向にS極があるからです。実は地球は「丸い1つの大きな磁石」なのです。N極のNはNorth(北)、S極のSはSouth(南)を表しています。つまり地球の北にあるのはS極、南にあるのがN極ということになります。ややこしい感じもありますが、磁石の性質に当てはめて考えると容易に理解できます。授業の中で子どもたちに問いかけてみるのも面白いですね。  
 とことで、方位磁針が指す北の方向は、実は真北ではありません。北にある地球のS極は、本当は北極点から少しずれた所にあります。同じN極とS極点からずれています。そのため、日本では方位磁針のN極が指す方向は真北ではなく、少し西の方向を指しているのです。



理科ハンドブック

10

## 授業の工夫ポイント

このコーナーでは、授業の展開例や取り入れたい実験や観察、活用関連など、指導の際に役立つ情報を掲載。指導の上での「困り感」を解決するヒントがたくさん詰まっています。

## コラム

単元に関連する情報を記載。表題の◇印は「指導者が知っておくと良い知識」、●印は「子どもたちに話すと良い知識」に分類しています。

物の性質について、形や体積に着目して、重さを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 物は、形が変わっても重さは変わらないこと。

(イ) 物は、体積が同じでも重さは違うことがあること。

イ 物の形や体積と重さとの関係について追究する中で、差異点や共通点を基に、物の性質についての問題を見だし、表現すること。

【 啓林 P150 東書 P116 教出 P144 学図 P156 大日 P164 】

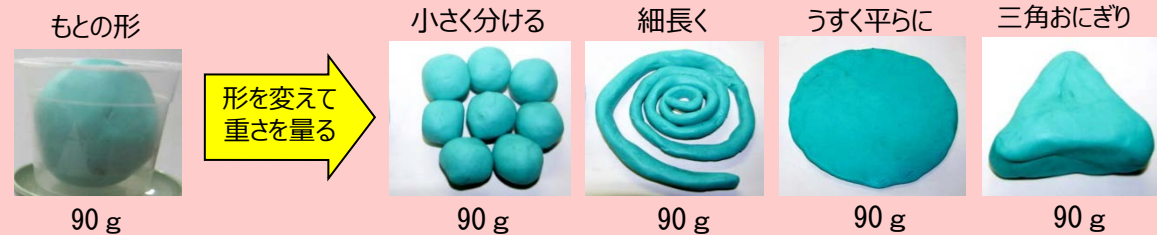
## これだけはおさえよう

### 1. 物の形と重さ

(1) 物は、形が変わると、重さは変わるのだろうか？

- ・物は形が変わっても重さは変わらない。

#### ◆粘土の形と重さ比べ



#### ◆物の重さの量り方

##### 上皿てんびんを使う

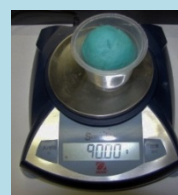


丸い粘土を2つ作り、  
てんびんでつり合わせる。

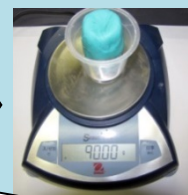


一方の形を変えてから、  
もう一度てんびんにのせる。

##### 電子てんびんを使う



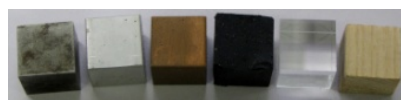
粘土の重さを量る。  
次に、もとの形を変えて重さを量る。



### 2. 物の体積と重さ

(1) 同じ体積でも、物の種類が違くと重さは違うのだろうか？

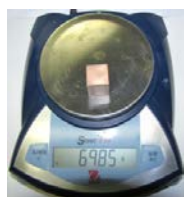
- ・物の大きさのことを体積という。
- ・同じ体積でも、物の種類によって重さは違う。



種類の違う物を同じ体積にして重さを比べる



◆いろいろな物の重さ（体積を  $8\text{ cm}^3$  に統一してあります）



銅 69.9g



鉄 60.9g



アルミニウム 21.8g



ゴム 13.1g



プラスチック 9.5g



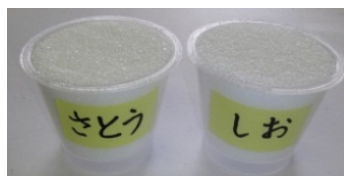
木 3.6g



実際に重さを量る前に、手に持った感覚で重い順をあらかじめ予想させておく。

同じ体積でも、物によってずいぶん重さが違うんだね。

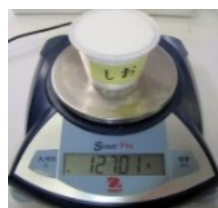
◆粉末（砂糖と塩）の重さを比べる



形や大きさ、重さが同じ容器に、すりきりにして入れる



砂糖 107.3g



塩 127.0g

塩の方が、砂糖よりも重いよ。

◇コラム「液体の重さ ～水・食用油・エタノールの重さ比べ～」

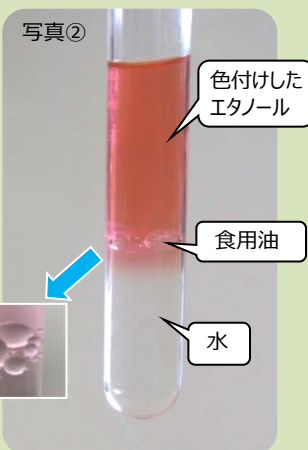
体積をそろえて重さを比べることは、物の密度を比べていることになります。一方あるいは両方が液体の場合には、体積をそろえなくても密度を比較することができます。

例えば、「木と水」の重さ(密度)を比べる場合、水より軽い(密度が小さい)木は浮き、重い(密度が大きい)木は沈みます。液体同士の場合も同じです。例えば、「食用油と水」の重さ比べの場合、食用油が水に浮くので、水の方が食用油より重いことがわかります。「エタノール（エチルアルコール）と食用油」の場合も同様になると、食用油がエタノールに沈むことから、食用油の方が重いことがわかります。

これを利用して、面白い現象を観察することができます。まず、試験管に4分の1程度の高さまで水を入れます。その中にエタノールを同量、試験管を斜めにして静かに加えます(写真はエタノールを食紅で色付けしています)。本来、水とエタノールは混ざり合う物同士ですが、そっと注ぐとすぐには混ざらずに、水とエタノールの2層に分かれます(写真①)。これに、食用油を数滴加えると、食用油は水とエタノールの間に、球状になって浮かびます(写真②)。

これらの物質の密度は、それぞれ、水  $1.00\text{ g/cm}^3$ 、食用油  $0.91\text{g/cm}^3$ 、エタノール  $0.79\text{g/cm}^3$  です。

色を付けた食塩水や砂糖水、ミョウバン水溶液などを、スポイドを用いて水の中にそっと入れると沈みます。第5学年で学習する「ものの溶け方」の単元につながるヒントになるかも知れませんね。



風とゴムの力の働きについて、力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 風の力は、物を動かすことができること。また、風の力の大きさを変えると、物が動く様子も変わること。

(イ) ゴムの力は、物を動かすことができること。また、ゴムの力の大きさを変えると、物が動く様子も変わること。

イ 風とゴムの力で物が動く様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、風とゴムの力の働きについての問題を見だし、表現すること。

【 啓林 P 42 東書 P 48 教出 P 54 学図 P 104,114 大日 P 50 】

## これだけはおさえよう

### 1. 風とゴムの力の働き

(1) 風の力の働きで、物を動かすことができるのだろうか？

- ・ふくろで風を受けると、手応えを感じる。
- ・風には、物を動かす働きがある。
- ・風が強い方が、物を動かす働きは、大きくなる。

◆風の手応え



◆風の強さと車が進む距離の関係を調べる実験の様子

扇風機  
強風



扇風機  
弱風



(2) ゴムの力の働きで、物を動かすことができるのだろうか？

- ・ゴムを伸ばすと、手応えを感じる。
- ・伸ばしたり、ねじったりしたゴムには、元に戻ろうとする性質がある。
- ・ゴムには、物を動かす働きがある。
- ・ゴムを長く伸ばすほど、物を動かす働きは、大きくなる。

◆ゴムの手応え



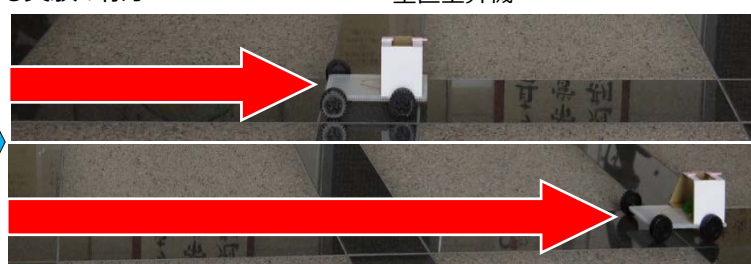
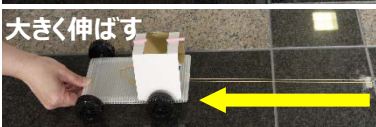
◆ゴムの力を使って動く物



垂直上昇機

ゴムをねじることで、プロペラやスクリューを回しているよ。

◆ゴムの伸びと車が進む距離の関係を調べる実験の様子



## 授業の工夫ポイント「体感や実感を伴う活動」

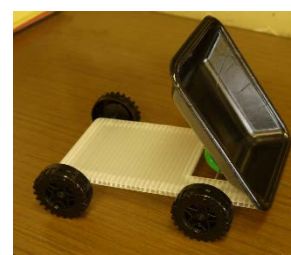
本内容は、「エネルギーの見方」についての最も基礎的な単元であり、第5学年「振り子の運動」や第6学年「てこの規則性」の学習につながるものです。ここでは、風を受けた時やゴムの力を働かせた時の手応えを体感する活動など日常生活につなげ、実感を伴う活動を取り入れるようにしましょう。下に、単元の流れの一例を紹介します。

### 1. 導入

#### (1) 風についての体験の共有

暮らしの中で、風の力を感じたことや、風の力を利用したものについて話し合おう

- ・洗たく物が、風に吹かれて飛ばされたよ。
- ・鯉のぼりや旗は、風があるとよく動くよ。
- ・台風が通った後、色んなものが散らかっているのを見たよ。
- ・かけっこの時、向かい風だと走りにくいよ。
- ・凧や風鈴は、風の力を使っているよ。



風を受けて動く車

#### (2) 問題の発見

風の強さによって、物の動き方はどのように変わるのだろうか？

### 2. 展開

#### (1) 実験「風の力の働き調べ」

実験①：風の強さと車が進んだ距離について調べよう

実験②：風を受ける部分の大きさや向きを変えて調べよう

#### (2) わかったこと

- ・実験①より、風が強い方が、物を動かす働きは大きくなり、車は遠くまで進む。
- ・実験②より、風を受ける部分が大きくて垂直に当たる方が、物を動かす働きは大きくなり、車は遠くまで進む。

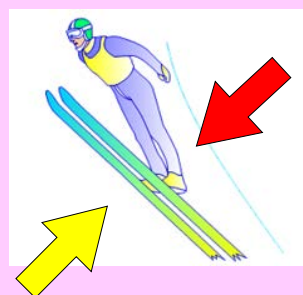
### 3. まとめ

風の力を利用した物についての仕組みについて考える

- ・風鈴…下の短冊が風を受けて揺れ、音が鳴る。
- ・凧…角度を斜めにするにより、正面プラス下からの風を受けることで空にあがる。
- ・風見鶏…風を受けると、風が吹いてきた方向を向く。

#### 【考えてみよう】

スキージャンプの競技では追い風(赤矢印)と向かい風(黄矢印)の場合、どちらが記録は伸びるでしょうか？



答えは「向かい風」。向かい風が、スキー板の裏側から当たることで体が浮き上がり、長く飛ぶことができます。

#### ●コラム「風車のはたらき」

風車は、羽根車に風を受けて回転する力を利用し、粉挽きや油絞り、製材など幅広く活用されてきました。日本では明治初期(約 150 年前)より導入され、主に水汲み用として利用されてきました。大阪では堺市を流れる石津川沿いや大和川の

河口部で 300 台以上稼働していたという記録が残っています。美しい風車の風景で有名なオランダでは、最盛期には 9000 基ありましたが、蒸気機関や電気の発明とともに数が減少していきました。しかし近年、クリーンエネルギーとして見直され始め、発電のための近代的な風車が建設されています。

光と音の性質について、光を当てたときの明るさや暖かさ、音を出したときの震え方に着目して、光の強さや音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 日光は直進し、集めたり反射させたりできること。

(イ) 物に日光を当てると、物の明るさや暖かさが変わること。

(ウ) 物から音が出たり伝わったりするとき、物は震えていること。また、音の大きさが変わるとき物の震え方が変わること。

イ 光を当てたときの明るさや暖かさの様子、音を出したときの震え方の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、光と音の性質についての問題を見いだし、表現すること。

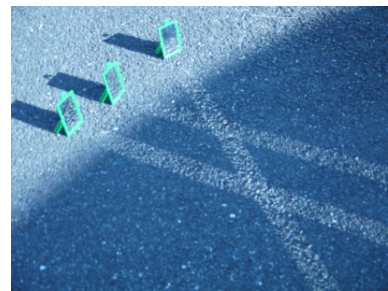
【 啓林 P 100,140 東書 P 94,106 教出 P 120,132 学図 P 82,92 大日 P 64,118 】

## これだけはおさえよう

### 1. 光の性質

(1) 日光はどのように進むのだろうか？

- ・日光はまっすぐに進む。
- ・日光を鏡に当てると、はね返ることができる。

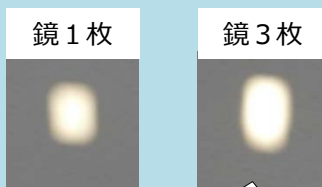


光は鏡ではね返り、まっすぐに進む

(2) 日光が当たった所は、明るさや暖かさはどうなるのだろうか？

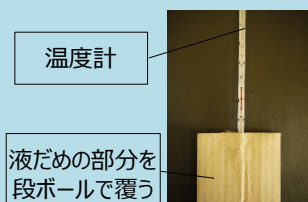
- ・鏡ではね返した日光が当たった所は、明るく暖かくなる。
- ・はね返した日光を重ねるにつれて、当たった所はより明るく、温度が高くなる。

◆はね返した日光の明るさを比べる



鏡3枚の方が明るい

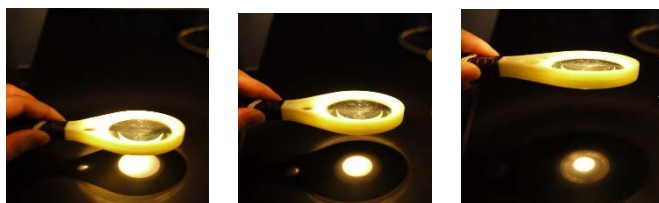
◆はね返した日光の暖かさを比べる(3分後)



鏡3枚の方が暖かい

(3) 虫眼鏡で日光を集めると、明るく暖かくなるのだろうか？

- ・虫眼鏡は、日光を集めることができる。
- ・日光を集めたところを小さくするほど、明るく、熱くなる。



虫眼鏡を少しずつ上に動かしていくと、光が集まる所が見つかる



日光を集めてしばらくすると紙が焦げ始める

## 2. 音の性質

(1) 音が出ているときの物の様子は、どうなっているのだろうか？

- ・物から音が出ているとき、物は震えている。



音が出ている太鼓や音叉にそっと触れると振動していることがわかります。強く押さえたり握ったりして振動を止めると音も止まります。

(2) 音の大きさによって、物の震え方は違うのだろうか？

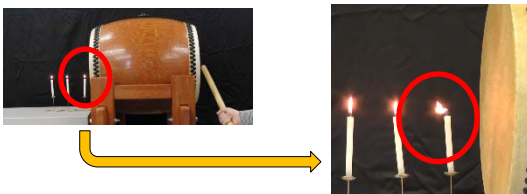
- ・小さい音は震えが小さく、大きい音は震えが大きい。



ギターを弾くと音が出ます。その時、弦は振動しています。強く弾いたときには弦の振幅は大きく、大きな音が出ます。やがて弦の振幅は徐々に小さくなっていきますが、それに合わせて音も小さくなっていきます。

(3) 音が伝わる時、音を伝える物は震えているのだろうか？

- ・音が伝わる時、音を伝える物は震えている。



太鼓を強くたたくと、太鼓の前に置いたろうそくの炎が揺れる様子が観察できます。このことから、太鼓の皮の振動が、空気の振動として伝わり、音として聞こえることがわかります。



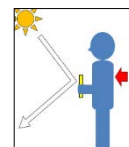
- ① 糸電話で話をしているとき、糸にそっと触れると、糸が振動していることがわかります。
- ② 強くつまむと振動が伝わらず、声は聞こえなくなります。

### 授業の工夫ポイント「活用例」

光は、とても身近であるがゆえに、子どもたちにとっては日常の体験を通して“既知っている”事柄が多い単元です。ここでは、知っていることや学習した事柄を「活用する」場面を意識して授業に取り入れることにより、「日常にいかせる力」を育てていきたいものです。

#### 光バトンパスリレー

日光を鏡ではね返している人が立っています。これはね返した光(白矢印)を別の鏡を複数枚使い、鏡を持っている人の背中(赤矢印)に当てるには、あと何枚の鏡があればよいでしょう。(答えは、あと2枚です。)



光を目に当てないように注意しましょう

#### ●コラム「音の伝わる速さ」

雷鳴や花火の音が光よりも遅れて届くことから、音の伝わる速さは光に比べるとずいぶん遅いことがわかります。いったいどれくらいの速さで伝わるのでしょうか。音の伝わる速さは、空気中ではおよそ 331m/s(0℃)、海水ではおよそ 1000m/s、鉄ではおよそ 6000m/s です。

水の中では、空気中よりも音が伝わりやすいと言われています。ある種のクジラは、遠く離れた仲間とコミュニケーションをとるために大きな声を発し、その声は、数百 km 先まで届くと言われています。大阪・東京間に匹敵するような距離で、離れたクジラ同士がコミュニケーションをとっているとは驚きですね。

磁石の性質について、磁石を身の回りの物に近付けたときの様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また、磁石に近付けると磁石になる物があること。

(イ) 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。

イ 磁石を身の回りの物に近付けたときの様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、磁石の性質についての問題を見いだし、表現すること。

## これだけはおさえよう

### 1. 磁石とは

(1) どんな物が磁石に付くのだろうか？

- ・磁石は、鉄でできた物を引き付ける。
- ・アルミニウムや銅などの鉄以外の金属は、電気を通すが磁石に引き付けられない。
- ・紙、ガラス、プラスチック、木などは磁石に引き付けられない。

子どもたちは『電気』の単元で、「鉄や銅、アルミニウムなどの金属と呼ばれる物は、電気を通すという共通の性質がある」ということを学習しています。このことから、はじめは「金属は磁石に引き付けられる」と予想する子どもは多いでしょう。

銅やアルミニウム等、鉄以外の金属は磁石に付かない。  
※ステンレスには、磁石に付くものと付かないものがある。



磁石に付かない物

(2) 磁石の力は、離れていても働くのだろうか？

- ・磁石と鉄の間が離れていても、磁石は鉄を引き付ける。
- ・磁石につかない物を挟んでも、磁石は鉄を引き付ける。



離れていても磁石は引き合う

(3) 磁石の力は、どこが一番強いのだろうか？

- ・磁石の両端は、鉄をよく引き付ける。磁石の大きさや形が違って同じ。
- ・磁石の力が最も強い部分を、「極」という。
- ・極には、N極とS極がある。

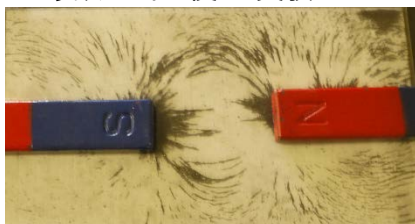


極にはビニールタイがたくさん付く

(4) 磁石の極を近づけると、どうなるのだろうか？

- ・同じ極同士は退け合い、異なる極同士は引き合う。

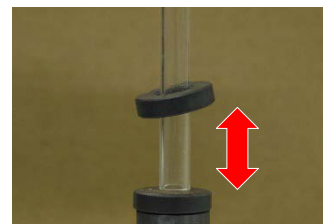
◆砂鉄シートを使った実験



引き合う磁石の様子



退け合う磁石の様子



退け合う磁石の力

(5) 磁石に付いたものは、磁石になるのだろうか？

- ・鉄は磁石に付くと磁石になり、他の鉄を引き付ける。



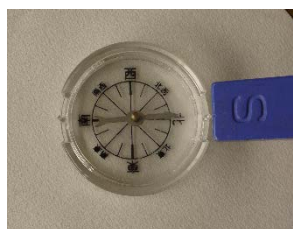
磁化した鉄くぎ

## 授業の工夫ポイント「困った時のQ&A」

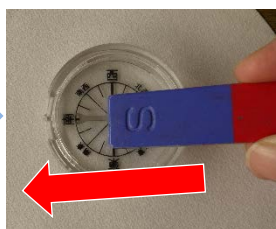
(1) 方位磁針が逆方向を示している

方位磁針は常に針が動く状態で保管しておくことが大切です。水平になるよう、箱などに入れて保管しましょう。(袋にまとめて入れるなどは厳禁です。) 方位磁針が逆方向を示している時がありますが、次の方法を用いると簡単に直すことができます。

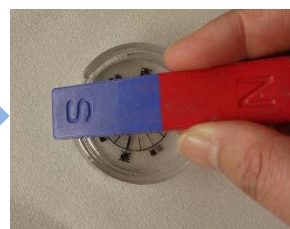
### 修正方法



①磁石を方位磁針に近づける  
(どちらの極でも良い)



②方位磁針の上を擦るようにして  
磁石を一直線に移動させていく  
(1回だけ行う)



③磁石が反対側まで届いたら  
磁石を離す

(2) 磁石の同極がくっついてしまった

学校でよく使われているのは「フェライト磁石」ですが、磁石の教材として「鉄磁石」を保管している学校も多くあります。鉄磁石は磁力が弱く、鉄磁石よりも強い磁力の磁石に付けると、同じ極同士が付いてしまい、磁力が弱まってしまうことあるので注意が必要です(写真①)。



写真①  
同じ極が付く(下が鉄磁石)

また、磁石を保管する時は、右図のようにN極とS極を交互に重ねると、磁力を長持ちさせることができます(写真②)。



写真②  
磁石の保管の仕方

(3) 磁石は割れても磁石？

磁石は、割れても磁石の性質をもっています。それぞれに新しいN極とS極ができます。割れると、N極だけ、あるいはS極だけの磁石ができるのか、仮説を立てさせて授業を展開してみるのも良いでしょう。

### ◇コラム「地球は大きな磁石」

磁石のN極とS極は引き合います。方位磁針のN極が北を向くのは、地球の北の方向にS極があるからです。実は地球は「丸い1つの大きな磁石」なのです。N極のNはNorth(北)、S極のSはSouth(南)を表しています。つまり地球の北にあるのはS極、南にあるのがN極ということになります。ややこしい感じもありますが、磁石の性質に当てはめて考えると容易に理解できます。授業の中で子どもたちに問いかけてみるのも面白いですね。

ところで、方位磁針が指す北の方角は、実は真北ではありません。北にある地球のS極は、本当は北極点から少しずれた所にあります。同じくN極も南極点からずれています。そのため、日本では方位磁針のN極が指し示す方向は真北ではなく、少し西の方向を指しているのです。



方位磁針のN極は真北より約7°  
西にずれた方向を指します。

電気の回路について、乾電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子に着目して、電気を通すときと通さないときのつなぎ方を比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電気を通すつなぎ方と通さないつなぎ方があること。

(イ) 電気を通す物と通さない物があること。

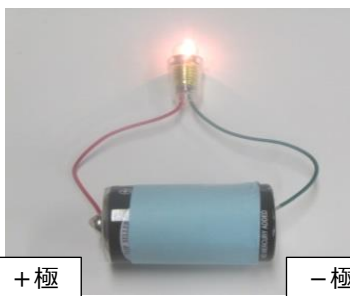
イ 乾電池と豆電球などのつなぎ方と乾電池につないだ物の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、電気の回路についての問題を見だし、表現すること。

【啓林 P112 東書 P126 教出 P154 学図 P124 大日 P132】

## これだけはおさえよう

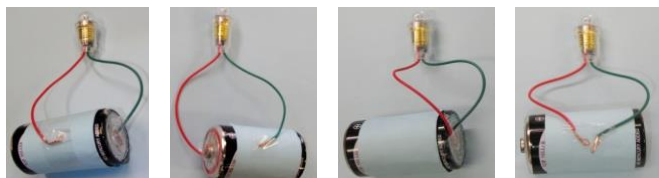
### 1. 明かりがつく時

(1) 豆電球と乾電池をどのようにつなぐと、明かりがつくのだろうか？



1つの輪になっているので明かりがつく

- 乾電池の+極，豆電球，乾電池の-極が1つの輪のように導線でつながっている時，電気が通って，豆電球に明かりがつく。
- 輪になっている電気の通り道を，回路という。

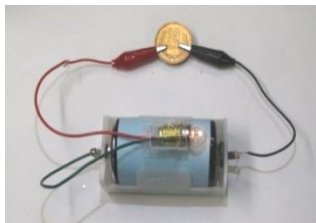


明かりがつかないつなぎ方の例

### 2. 電気を通す物・通さない物

(1) どんな物が電気を通すのだろうか？

- 電気を通す物は，鉄，アルミニウム，銅等，金属でできている。金属は電気を通す性質がある。
- 電気を通さない物は，紙，木，プラスチック，ガラス等，金属以外の物でできている。



自作テスターで調べてもよい



実験で調べたい物

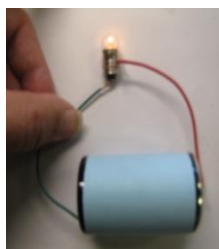
調べる物は，  
① 同じ名称でも材質が違う物  
② 1つの物の中に電気を通す部分と通さない部分がある物  
など，ねらいに即した物を選びましょう。



## 授業の工夫ポイント「活用について」

(1) ソケットを使わずに、豆電球に明かりをつけることができるのでしょうか？回路について学習した後に、このような問いかけをしても面白いでしょう。豆電球のつくり（下のコラム参照）を知ることにもつながります。

実際、次のような工夫をすることによって、ソケットを使わなくても、回路ができていれば明かりをつけることができます。



導線 2 本でも明かりがつくよ。  
導線と豆電球のつなぎ方に注目してみよう。

導線 1 本でも明かりがつくよ。



(2) 「金紙」や「銀紙」は、紙なのでしょうか？金属なのでしょうか？単元の終わりに、こんな活用問題を入れてみるのも面白いでしょう。

◆自作テスターで確かめる



①

折り紙の金紙や銀紙は、電気を通すのだろうか？

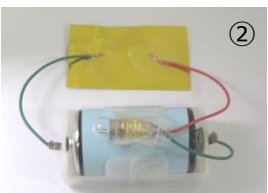
【予想】ア 金銀は金属なので、金紙や銀紙も電気を通す。

イ 金紙や銀紙は紙なので、電気を通さない。

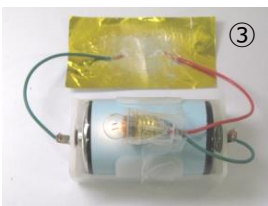
【実験・結果】

→銀紙は電気を通す(写真①)が、金紙は通さない(写真②)。

→金紙の表面を紙やすりでこすると、電気を通す(写真③)。



②



③

金紙や銀紙は、どのようにできているのだろうか？

→銀紙は、紙の上に金属（アルミニウム箔）を貼ったものである。

→金紙は、紙の上に金属（アルミニウム箔）を貼り、さらにその上から金色に見える塗料を塗ったものである。紙やすり等で塗料を剥ぐと、電気を通すようになる。



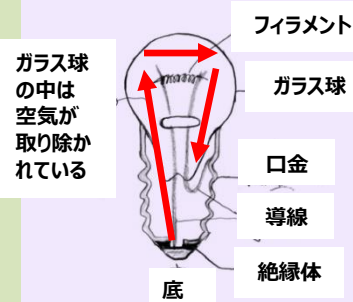
### ●コラム「豆電球のつくり」

豆電球を分解すると、ガラス球と口金と底の3つの部品に分かれます。ガラス球の内部には2本の導線があり、下の部分は口金と底の金属に、上の部分はフィラメントを間に挟むようにつながっています。

電気が、底⇒導線⇒フィラメント⇒導線⇒口金へと流れると、タングステンでできたフィラメントが光り、豆電球に明かりがつけます。



豆電球を分解した様子



ガラス球の中は空気が取り除かれている

➡ は、電気の通り道を示す

身の回りの生物について、探したり育てたりする中で、それらの様子や周辺の環境、成長の過程や体のつくりに着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 生物は、色、形、大きさなど、姿に違いがあること。また、周辺の環境と関わって生きていること。

(イ) 昆虫の育ち方には一定の順序があること。また、成虫の体は頭、胸及び腹からできていること。

(ウ) 植物の育ち方には一定の順序があること。また、その体は根、茎及び葉からできていること。

イ 身の回りの生物の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、身の回りの生物と環境との関わり、昆虫や植物の成長のきまりや体のつくりについての問題を見だし、表現すること。

【 啓林 P 6,14,22,36,54,60,74 東書 P 6,14,22,36,42,60,68,76

教出 P 12,22,38,66,78,92 学図 P 6,16,18,40,46,66,70,78 大日 P 6,16,24,44,76,84,92 】

## これだけはおさえよう

### 1. 身の回りの生き物

(1) 生き物は、それぞれどのような姿をしているのだろうか？

- ・わたしたちの身の回りには、いろいろな生き物がいる。
- ・植物や動物などの生き物は、種類によって、色、形、大きさなどに、それぞれ特徴(違い)がある。

◆身の回りの動物と植物(春)



アリ



ダンゴムシ

いろいろな色や形の動物がいるね。どんな所で見つかったかな？



オオイヌノフグリ



カラスノエンドウ

似ているところや違うところはどこだろうか？詳しく観察してみよう。

(2) 身の回りの生き物は、見つけた場所で何をしているのだろうか？

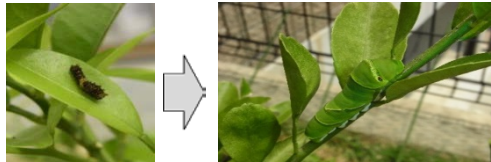
- ・昆虫などの動物は、食べ物や隠れる場所があるところをすみかにして生きている。
- ・植物は、植物を食べる動物や、それらを食べる動物など、いろいろな動物のすみかになっている。
- ・動物や植物は、周りの環境とかがわり合って生きている。

◆植物の葉を食べるエダナナフシ



※体は枝に似た色と形をしている

◆ミカンの葉を食べるナミアゲハの幼虫



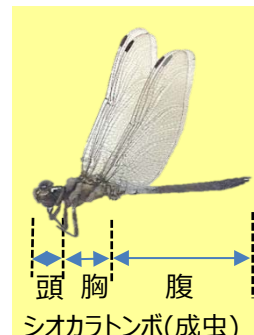
※体が小さいうちは鳥の糞に似た色だが、成長すると葉に似た色になる

じっくり見ないと、どこにいるかわからないね。どうしてこんな色や形をしているのかな？

### 2. 昆虫

(1) チョウやトンボの成虫の体は、どのようなつくりをしているのだろうか？

- ・チョウやトンボの成虫の体は、頭、胸、腹からできている。
- ・胸には3対6本のあしや羽があり、頭には目や口、触角がある。
- ・腹には節があり、曲げることができる。
- ・このような特徴をもつ動物を、昆虫という。



シオカラトンボ(成虫)

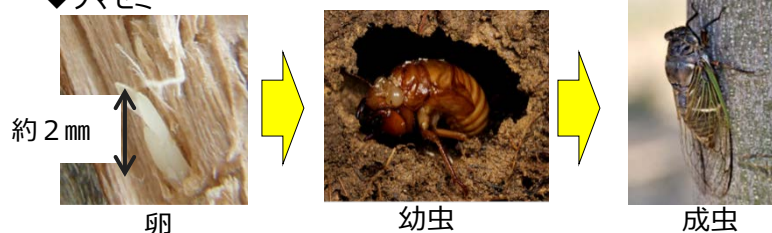
(2) 昆虫は、どのように育って成虫になるのだろうか？

- 昆虫には、チョウのように卵→幼虫→さなぎ→成虫の順に育つもの(完全変態)と、セミやバッタのように、卵→幼虫→成虫の順に育つもの(不完全変態)とがある。

◆モンシロチョウ



◆クマゼミ



※ さなぎになる昆虫の多くは、幼虫から成虫になると、食べるものが変わり、さなぎにならない昆虫の多くは、幼虫も成虫も同じものを食べて生きています。

### 3. 植物

(1) 植物の体は、どのようなつくりをしているのだろうか？

- 植物の体は、葉、茎、根からできている。
- 葉は茎についていて、根は茎からつながり、土の中にある。

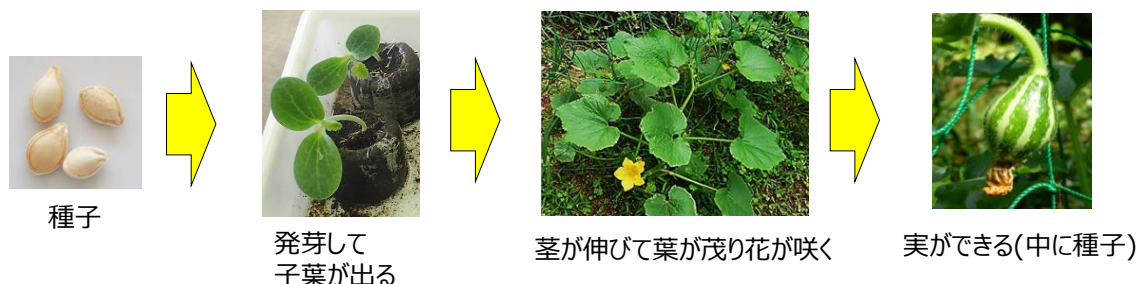


ホウセンカ

(2) 植物は、種子からどのように育っていくのだろうか？

- 植物は、1つの種子から育って花が咲き、実ができる。
- 種からはじめに子葉が出、その後に葉が出てくる。
- 茎が伸びて葉が茂り、花が咲く。花が咲いた後、実ができる。実の中には種ができています。そして、最後は枯れていく。

◆オモチャカボチャ



【虫眼鏡(ルーペ)の使い方】

◆手で持てるもの



- ① 虫眼鏡を目に近づける。
- ② 見るものを動かしてはっきり見えるようにする。

◆手で持てないもの



- 虫眼鏡を目に近づけたまま、顔を前後に動かして、はっきり見えるようにする。



※小さいものは、虫眼鏡(ルーペ)を使うと、大きくして見ることができる。

**⚠️ 目を傷めるので、絶対に、虫眼鏡で太陽を見てはいけません。**

# 7

## 太陽と地面の様子

3年

太陽と地面の様子との関係について、日なたと日陰の様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の位置の変化によって変わること。

(イ) 地面は太陽によって暖められ、日なたと日陰では地面の暖かさや湿り気に違いがあること。

イ 日なたと日陰の様子について追究する中で、差異点や共通点を基に、太陽と地面の様子との関係についての問題を見だし、表現すること。

【 啓林 P 82 東書 P 84,94 教出 P 100 学図 P 24 大日 P 102 】

### これだけはおさえよう

#### 1. 影のでき方と太陽

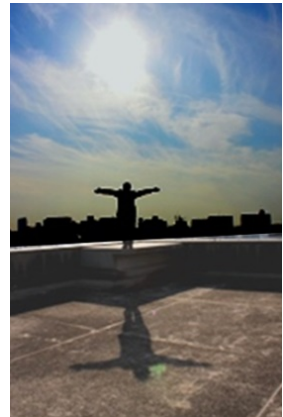
(1) 影は、どんなところに行けるのだろうか？

- ・影は、太陽の光(日光)をさえぎる物があると、太陽の反対側に行ける。

(2) 時間が経つと、影の向きが変わるのはどうしてだろうか？

- ・影が動くのは、太陽が動くからである。
- ・太陽は、東の方から上って南を通り、西の方へ沈む。
- ・影は、太陽が動くにつれて、西→北→東へと動く。

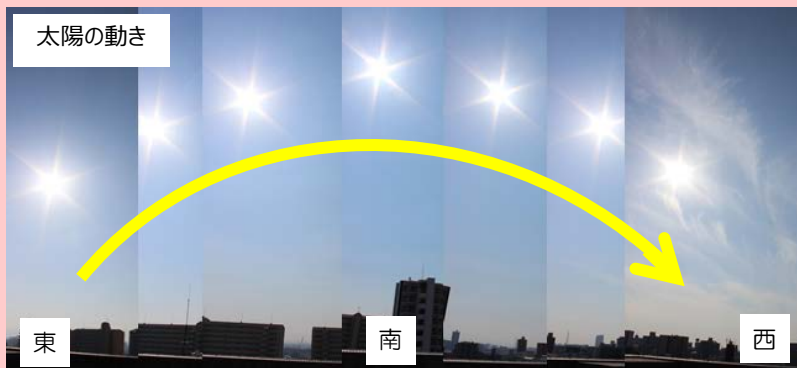
◆太陽と影の位置関係



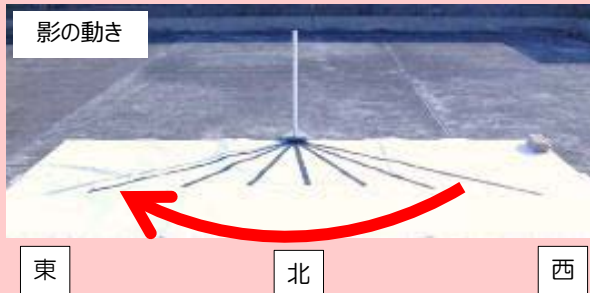
太陽の方を向くと背中側に影ができる

◆太陽と影の1日の動き

※大阪府教育センターの屋上で観察した太陽とその影の動き



ボールの影の跡にテープを貼り、動きを記録していく。



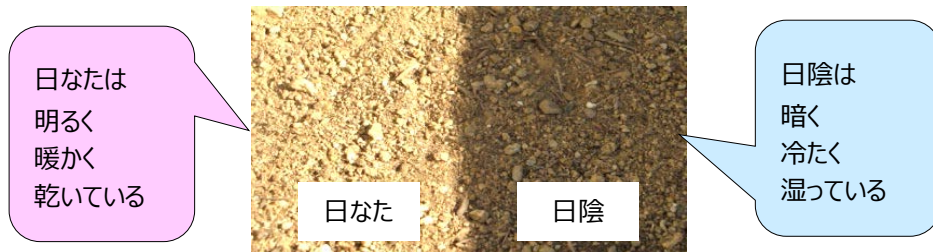
太陽は  
東⇒南⇒西へ動く  
影は  
西⇒北⇒東へ動く

## 2. 日なたと日陰の地面

(1) 日なたと日陰では、地面の様子にどのような違いがあるのだろうか？

- 日なたの地面は明るく、暖かく、乾いている。
- 日陰の地面は暗く、冷たく、湿っている。

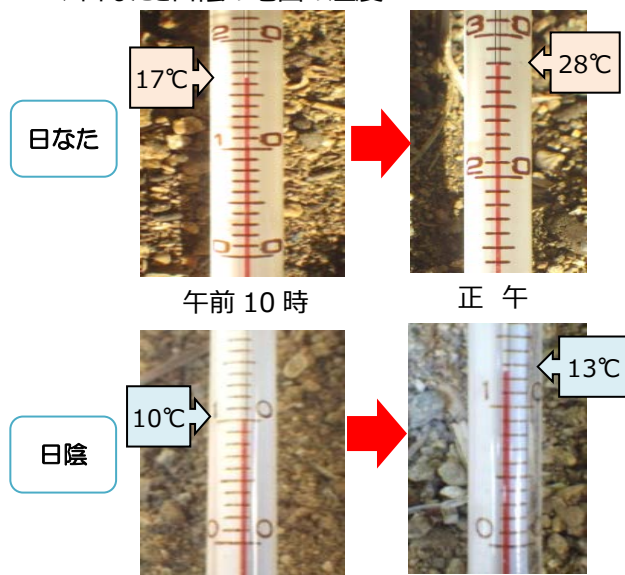
◆日なたと日陰の地面の様子



(2) 日なたと日陰の地面の温度の違いは、どのようになっているのだろうか？

- 日なたの地面は、日陰の地面より温度が高い。
- 日なたの地面の温度が高いのは、日光で暖められるからである。

◆日なたと日陰の地面の温度



温度の測り方

温度計の上部を段ボール等で支える

浅い溝を掘った所に液だめを置き  
上から薄く土をかける



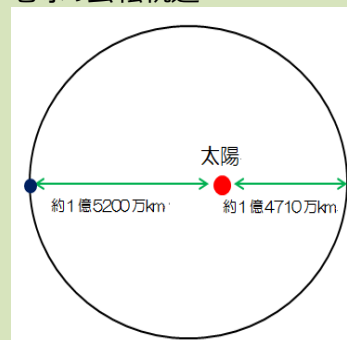
温度計に直接日光が当たらないよう  
ラップの芯などで覆いをする

◇コラム「太陽が真南を通過するのは何時？」

太陽が南中する時刻は正午頃ですが、実は季節によって少し異なります。太陽が南中する時刻が最も早いのは11月上旬で、11時40分頃。逆に最も遅いのは2月中旬で、12時10分頃です。これは、地球が太陽の周りを回る軌道が完全な円ではなく、楕円形をしていることや、地球の公転の速さが一定でないことなどに関係しています(右図)。

昼間の時間が最も短いのは冬至ですが、この日が1年の中で、日の出が最も遅く日の入りが最も早い日ではありません。日の出が最も遅いのは1月上旬頃で、日の入りが最も早いのは12月上旬頃になります。不思議な現象ですが、これも上記と同じ理由によります。

◆地球の公転軌道



※ 図はわかりやすくするため、誇張して描いています

空気と水の性質について、体積や押し返す力の変化に着目して、それらと圧す力とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 閉じ込めた空気を圧すと、体積は小さくなるが、押し返す力は大きくなること。

(イ) 閉じ込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。

イ 空気と水の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、空気と水の体積や押し返す力の変化と圧す力との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

【 啓林 P 74 東書 P 118 教出 P 112 学図 P 28 大日 P 44 】

## これだけはおさえよう

### 1. 閉じ込めた空気や水の性質

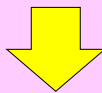
(1) 閉じ込めた空気をおすと、体積や手応えはどうなるのだろうか？

- ・閉じ込めた空気をおすと、空気の体積は小さくなる。
- ・おされて体積が小さくなった空気は、元の体積に戻ろうとして、おし返す。
- ・おす力を強くすれば、体積はより小さくなり、おし返される手応えはより大きくなる。
- ・空気鉄砲で玉を飛ばすことができるのは、おし縮められた空気が元の体積に戻ろうとする時におし返す力を利用しているからである。

◆ 空気鉄砲を用いた実験の様子

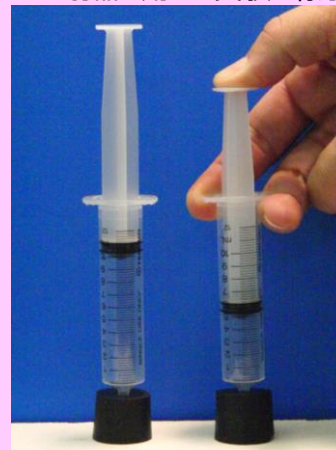


筒の先に玉(赤)をつめてからピストンをおす



- ① 空気はおし縮められて体積が小さくなる
- ② 手応えが大きくなり、押し返す力が大きくなる
- ③ 玉が勢いよく飛び出す

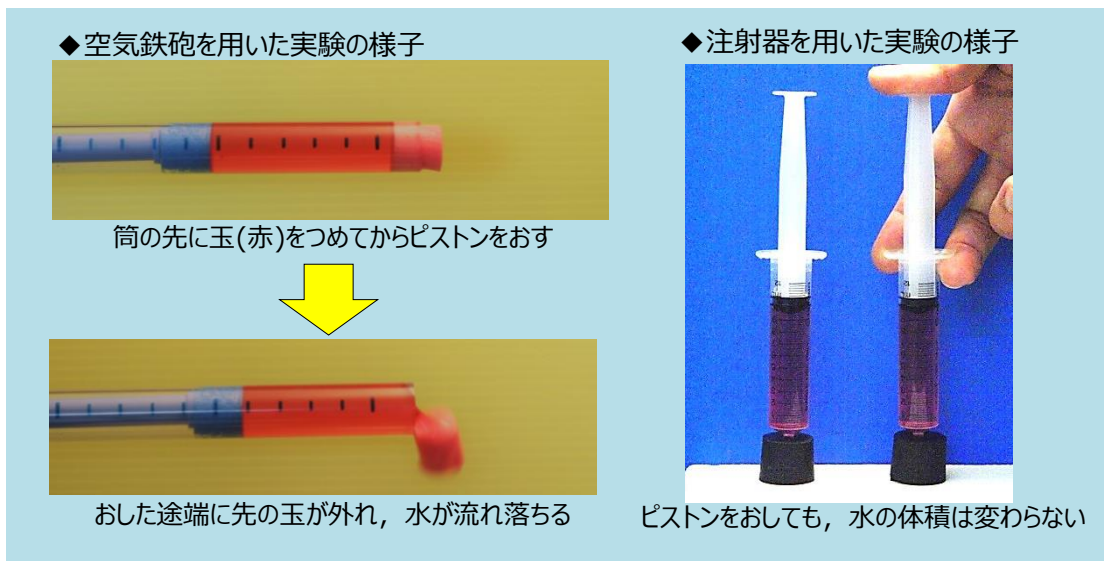
◆ 注射器を用いた実験の様子



- ① ピストンをおすと、注射器の中の空気の体積は小さくなる
- ② ピストンをおし下げるほど、手応えは大きくなる
- ③ ピストンから手を離すと、もとの位置に戻る

(2) 水も、空気と同じように、おし縮めることができるのだろうか？

- ・閉じ込めた水をおしても、水の体積は変わらない。
- ・空気鉄砲に水を入れておすと、おした途端に玉がはずれ、勢いよく飛ぶことはない。

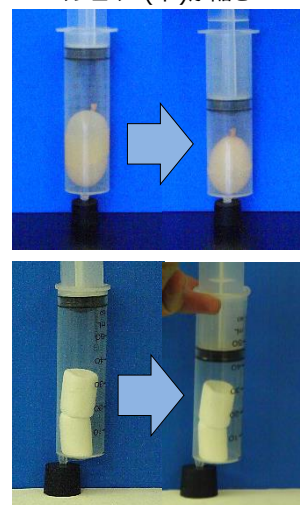


## 授業の工夫ポイント「空気の変化をわかりやすく」

閉じ込めた空気の体積の変化を観察する実験として、注射器や空気鉄砲を使う方法が一般的です。空気はおされると体積が小さくなりますが、どのように小さくなっているのでしょうか。ピistonが当たっている部分ほど小さくなるのか、それともどの場所にある空気も等しく小さくなるのでしょうか。

これらを視覚的に観察するために、「風船」や「マシュマロ」を使うことをお勧めします(右写真)。ピistonをおすと、中の風船やマシュマロが同じように小さくなることを確認できます。また、ピistonを手から離すと、風船やマシュマロはすべて元の大きさに戻ります。このことから、閉じ込められた空気は、ピistonの近くにあってもピistonから離れた場所にあっても、同じように体積が変化することがよくわかります。

ピistonをおすと、風船(上)やマシュマロ(下)が縮む



### ◇コラム「このおし合い、どちらが勝つか？」

水を入れた太さの違う2本の注射器をチューブでつなぎ(図1), 互いにピistonをおし合うと、どちらが勝つでしょうか？子どもたちの多くは、「太い方が勝つ、大きい方が力強い」と考えます。しかし大抵は細い方が勝つので、子どもたちはとても驚くことでしょう。

この仕組みは、「油圧ジャッキ」や「油圧ブレーキ」に利用されているもの(図2)と同じです。細いピistonは太いピistonよりも少ない力でおすことができます。しかし、太いピistonをほんの少し動かすためには、細いピistonの方を大きく動かさなければなりません。これは、6年生で学ぶ「てこの働き」とよく似ていますね。



図1：おし合い実験

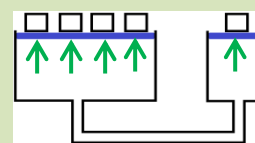


図2：油圧ジャッキの仕組み

金属，水及び空気の性質について，体積や状態の変化，熱の伝わり方に着目して，それらと温度の変化とを関係付けて調べる活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 金属，水及び空気は，温めたり冷やしたりすると，それらの体積が変わるが，その程度には違いがあること。

(イ) 金属は熱せられた部分から順に温まるが，水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

(ウ) 水は，温度によって水蒸気や氷に変わること。また，水が氷になると体積が増えること。

イ 金属，水及び空気の性質について追究する中で，既習の内容や生活経験を基に，金属，水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化，熱の伝わり方について，根拠のある予想や仮説を発想し，表現すること。

【 啓林 P 110,136,150 東書 P 128,140,164 教出 P 140,156,190

学図 P 120,136,162 大日 P 136,170,184 】







## これだけはおさえよう

### 1. 物の温度と体積

(1) 物を温めたり冷やしたりすると，体積はどうなるのだろうか？

- ・物は温めると体積は大きくなり，冷やすと体積は小さくなる。
- ・空気と水とを比べると，空気の方が水に比べて体積の変化は大きい。
- ・金属は，空気や水に比べて体積の変化は小さい。

◆物を温めたり冷やしたりした時の様子

	温めた時		冷やした時
空気		←→	
	空気の体積が大きくなり，容器が膨らむ		空気の体積が小さくなり，容器がしぼむ
水		←→	
	水の体積が大きくなり，液面が上がる		水の体積が小さくなり，液面が下がる
金属		←→	
	金属の体積が大きくなり，穴を通らなくなる		金属の体積が小さくなり，穴を通るようになる



## 2. 物の温まり方

(1) 物を熱したとき、物はどのように温まっていくのだろうか？

- 金属は、熱した部分から順に温まっていく。
- 水も空気も、温められた水や空気が上方に移動して全体が温まる。

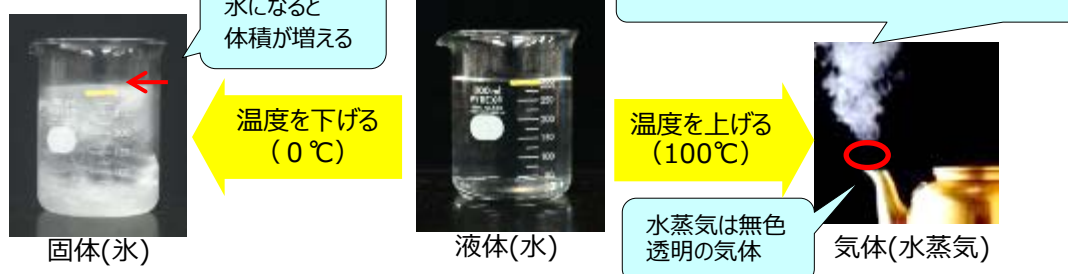


## 3. 水の姿

(1) 水を熱し続けたり、冷やし続けたりすると、どうなるのだろうか？

- 水は蒸発して、水蒸気(気体)になる。※水を温め続けると約 100℃で沸騰し、さかんに蒸発する。
- 水は 0℃で凍り始め、固体(氷)に変化する。凍り始めてから全部が氷になるまで温度は 0℃から変わらない。
- 水は氷になると、体積が増える。※水以外の物は、固体になると体積が減る。

◆水の状態変化

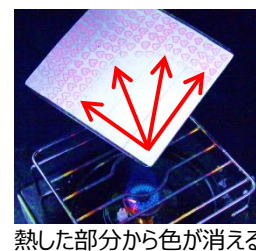


### 授業の工夫ポイント「身近なもので実験器具を」

金属の熱の伝わり方を調べる実験として、ロウを表面に塗ったり示温テープや示温インクを用いたりする方法が一般的です。ここでは、身近にある文房具「こすると消えるペン」を使う方法を紹介합니다。このインクは、書いた線を専用のゴムでこすると、摩擦熱によって色が消えます。この性質を利用すると、示温インクのかわりとして使えるので便利です。使い方を以下に記します。

- ① 金属板の片面に製本テープ(白色)を貼る。
- ② ①に「こすると消えるペン」や「こすると消えるスタンプ」でマークを付ける。
- ③ ②の金属板の端を加熱する。→ 熱が伝わると、インクの色が消えていく。

※使用後は一晩ほど冷凍庫で冷やすと、インクの色が戻り繰り返し使用できます。



電流の働きについて、電流の大きさや向きと乾電池につないだ物の様子に着目して、それらに関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 乾電池の数やつなぎ方を変えると、電流の大きさや向きが変わり、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わる。

イ 電流の働きについて追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、電流の大きさや向きと乾電池につないだ物の様子との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

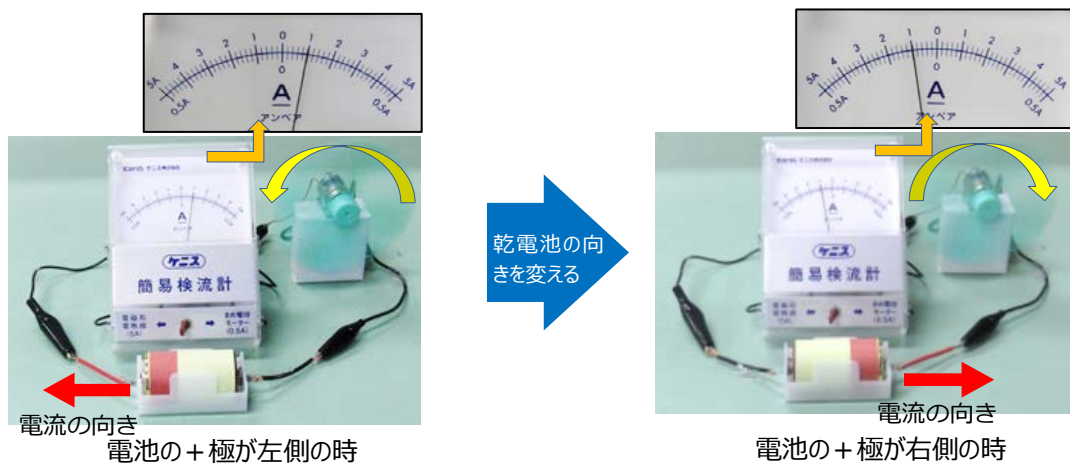
【 啓林 P 32 東書 P 40 教出 P 50 学図 P 40 大日 P 28 】

## これだけはおさえよう

### 1. 乾電池の向きやつなぎ方

(1) モーターの回る向きは、どうすれば変えられるのだろうか？

- ・回路ができると乾電池の+極からモーターを通過して一極に電気が流れ、検流計の針が振れる。このとき、モーターが回る。
- ・回路を流れる電気の流れを電流という。
- ・乾電池の向きを変えると検流計の針が振れる向きが変わり、回路に流れる電流の向きが変わることがわかる。このとき、モーターの回る向きも変わる。


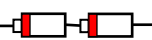
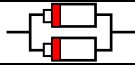

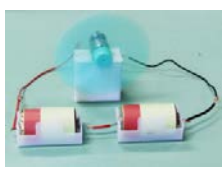
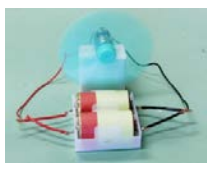

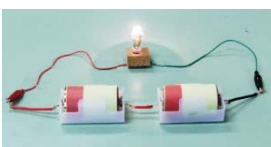



電流の向きが変わると、検流計の針が逆に振れ、モーターの回る向きも反対になる

(2) つなぐ乾電池の数を変えると、モーターの回る速さや豆電球の明るさは変わるのだろうか？

- ・乾電池 2 個のつなぎ方には、直列つなぎと並列つなぎがある。
- ・乾電池 2 個を直列つなぎにすると、乾電池 1 個の時に比べて回路に流れる電流は大きくなり、モーターの回る速さは速くなる。豆電球も明るくなる。
- ・乾電池 2 個を並列つなぎにしても電流の大きさは電池 1 個のときとほぼ同じになり、モーターの回る速さや豆電球の明るさはほとんど変わらない。

◆ 乾電池 1 個のときと比べた様子

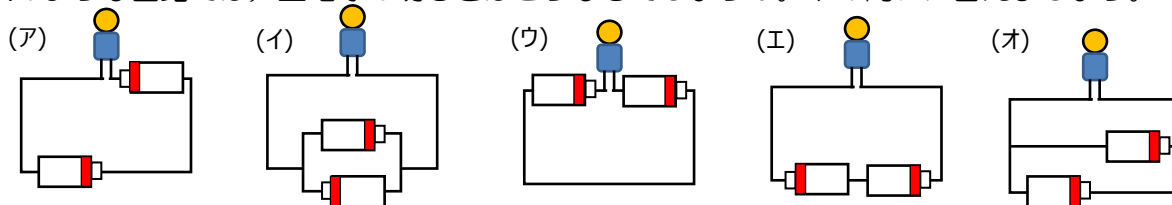
	乾電池 1 個 	直列つなぎ 	並列つなぎ 
モーターの回る速さ	 乾電池 1 個のときと比べて	 速く回る	 ほぼ同じ速さで回る
豆電球の明るさ	 乾電池 1 個のときと比べて	 明るくなる	 ほぼ同じ明るさになる

(この時回路に流れる電流の大きさについては、コラムを参照してください)

この実験を行うに当たっては、電池には単 3 形乾電池を使うより、単 1 形乾電池や充電電池を用いる方がうまくいきます。それは、「コラム」に書いた電池のもつ抵抗の大きさが単 1 形乾電池や充電電池の方が小さくなるからです。また、モーターには太陽電池用のモーターではなく、模型に用いるモーターを用い、それに付けるプロペラも大きいものを用いた方が、回転数の違いがわかり、うまくいきます。

## 授業の工夫ポイント「どんなつなぎ方があるかな」

次のような回路では、豆電球の明るさはどうなるでしょうか。下の問いに答えましょう。



1. 乾電池 1 個の時よりも、豆電球が明るくなるのはどれでしょうか？
2. 乾電池 1 個の時と、ほとんど同じ明るさなのはどれでしょうか？
3. 明かりがつかないのはどれでしょうか？

答え

1. (ア)(ウ)  
→豆電球の入った回路に  $+-\rightarrow+-$  と乾電池がつながる直列つなぎになっています。
2. (オ)  
→乾電池の  $+同土, -同土$  をつないだ部分が並列つなぎになっています。
3. (イ)(エ)  
→特に(イ)は、乾電池と導線だけの回路(ショート回路)になっているため、大電流が流れて発熱し危険です。こういうつなぎ方をしないように注意しましょう。(エ)は、電流を流そうとする働きが同じ大きさで逆向きのため、打ち消し合うので電流は流れません。

### ◇コラム 「直列つなぎでは電流の強さが 2 倍にならず、並列つなぎでは同じにならない？」

直列つなぎにすると電池 1 個の時と比べて電流の強さは 2 倍になり、並列つなぎにしても電流の強さはかわらないと思っている人がいるかもしれません。

実際に行ってみると、直列つなぎにすると確かに電池 1 個の時に比べて電流の強さは大きくなりますが 2 倍まではいきません。また、並列つなぎにすると電池が 1 個の時と比べて少し大きな電流が流れます。

いくつかの理由があります。一つは電池自体にも抵抗があるからです。直列つなぎにすると抵抗が大きくなり、その分流れる電流が小さくなります。また、並列つなぎにすると抵抗が小さくなり、その分流れる電流が大きくなります。

それ以外にも豆電球の明るさによって抵抗の大きさが変わることなど、いくつかの理由が考えられます。

人や他の動物について、骨や筋肉のつくりと働きに着目して、それらを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 人の体には骨と筋肉があること。

(イ) 人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによること。

イ人や他の動物について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、人や他の動物の骨や筋肉のつくりと働きについて、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

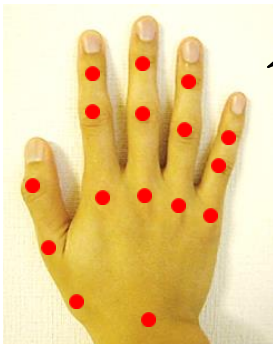
【 啓林 P 86 東書 P 18 教出 P 38 学図 P 178 大日 P 116 】

## これだけはおさえよう

(1) 体を動かすことができる場所は、どのようなつくりになっているのだろうか？

- ・人の体には、硬くて丈夫な骨と、柔らかい筋肉があり、筋肉は力を入れると硬くなる。
- ・体を曲げたり回したりできる所は、骨と骨のつなぎ目で、このつなぎ目を関節という。

### ◆人の手の骨格と関節



手の曲げられる所(●)

曲げられる所は、  
どんなつくりになっているかな？



手の骨格模型

### ◆人の全身骨格と関節



体の動かせる所(○)

※ 体には、ひじやひざのように一方の方向へ曲がる関節や、肩のようにいろいろな方向に回せる関節など、たくさんの関節が部位に応じた動きをするため、自由に体を動かすことができる。

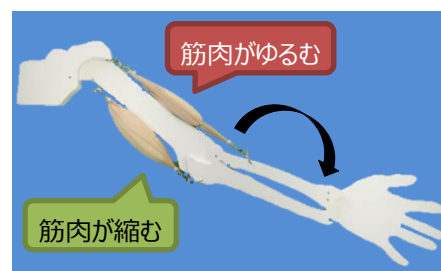
(2) 人は、どのようにして体を動かしているのだろうか？

- ・人の体は、骨についているいろいろな筋肉が縮んだり、ゆるんだりすることで、動かすことができる。

### ◆人の腕の骨格と筋肉の模型



腕を曲げる



腕を伸ばす

### (3) 人以外の動物は、どのようにして体を動かしているのだろうか？

- ・人以外の動物の体にも、骨や筋肉、関節があり、人と同じように、それらの働きで体を支えたり動かしたりしている。

◆ハリネズミの剥製



◆ハリネズミの全身骨格標本



## 授業の工夫ポイント「実感を伴った理解に向けて」

この単元は、人の骨格や筋肉について調べ、他の動物と比較することで共通点や差異点を見出しながら、人や動物の体が動くしくみの巧みさを感じ取り、生物を愛護する心情や態度を育てたい単元です。自分の体に触って調べるだけでなく、骨格標本や関節の模型などで確かめたり、レントゲン写真のような資料を活用したり、場合によっては博物館や動物園の専門家に協力してもらいながら、実感を伴った理解へとつなげるようにするとよいでしょう。

### 【活用例】『骨ほねパズル』を組み立てよう！

◆骨ほねパズル

完成！こんなポーズできるかな？

バラバラになったパズルの骨の形や長さ、太さやつなぎ目（関節）の形などに注目し、自分たちの体を触ったり、体の動きを考えたりしながら、グループで『骨ほねパズル』を組み立ててみましょう。パズルを組み立てることで、自分の体に関心を持つとともに、骨同士のつながりや関節の動きをイメージできるようになります。最後は、人の全身骨格標本と見比べながら、確認するとよいですね。



※パズルは、人の全身骨格の図を適当な関節で切り離し、ラミネート加工をして作っています。

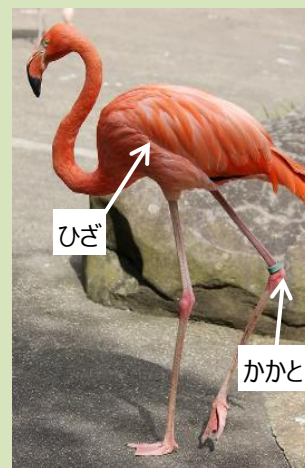
### ◇コラム「フラミンゴのひざは後ろ向きに曲がる!？」

桃色や紅色の美しい羽毛をもち、動物園でも人気の鳥、フラミンゴ。その細くて長い脚を見ると、ひざが後ろ向きに曲がっていて驚いた人もいでしょう。

実は、フラミンゴの脚は、地面についている部分が人の「つま先」、ひざに見える部分が人の「かかと」にあたり、本当の「ひざ」は腹のわきにあります。一見すると、フラミンゴの脚は人と全く違っているようですが、関節が曲がる方向は、人と同じなのです。このように、骨に注目すると、どのせきつい動物も、背骨や手足などの基本的なつくりが似ていることが分かります。

一方、動物の種類や住んでいる場所、暮らし方などによって、骨の大きさや形、筋肉のつき方などは違います。例えば、ウサギは後ろ足の太ももの筋肉が発達しているため、素早く走ることができます。また、ハトの骨は中空になっているため、つばさと胸をつなぐ胸筋が発達しているため、羽ばたいて空を飛ぶことができます。

身の回りや動物園にいる動物たちを、そのような視点で観察すると、今まで気づけなかった新しい発見があるかもしれませんね。



ベニイロフラミンゴ

身近な動物や植物について、探したり育てたりする中で、動物の活動や植物の成長と季節の変化に着目して、それらに関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 動物の活動は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。

(イ) 植物の成長は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。

イ 身近な動物や植物について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、季節ごとの動物の活動や植物の成長の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

【 啓林 P 6,44,98,128,180 東書 P 6,66,110,158,182,188

教出 P 10,66,124,182,224 学図 P 6,68,102,154 大日 p 6,16,56,74,130,156,204 】

## これだけはおさえよう

### 1. 年間の観察計画を立てる

(1) 観察のポイントは何か？

・春～冬の各季節に、動物や植物の様子と気温や水温を調べ、観察カードを作る。

マイ樹木やマイ昆虫など、1年間続けて観察できる生物を決めて調べることも大切だよ！

校庭や学校の近くで動物を探し、調べていく動物を決める。

校庭や学校の近くで植物を探し、調べていく植物を決める。

栽培する植物を決める。

### 2. 春～冬の動物や植物の様子

春

- ・暖かい日が多くなる。
- ・植物は芽を出し葉を広げる。花を咲かせるものも多い。
- ・身近に、昆虫や鳥などの動物が見られるようになる。



ミツバチがレンゲの花の蜜を吸っている

夏

- ・日ざしが強くなり、気温や水温が上がり暑くなる。
- ・植物は葉が茂り、葉は濃い緑色になる。
- ・動物は最もさかんに活動する。



ツバメは夏に日本で子育てをする

秋

- ・涼しい日が多くなり、気温や水温が低くなる。
- ・サクラなどの木の葉は色が黄色や赤色に変わる。ヘチマなどは種をつくり、やがて枯れ始める。
- ・動物の活動がにぶる。卵を産んで死ぬものもある。



アラカシの木にドングリ(実)ができています

冬

- ・寒い日が多くなり、気温や水温が更に低くなる。
- ・サクラなどは冬芽をつけ、ヘチマなどは種で冬を越す。
- ・動物の姿がほとんど見られなくなる。

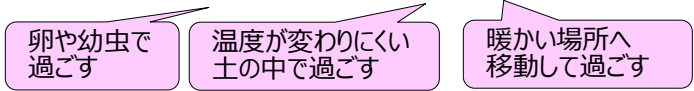


大阪にハクチョウやカモがやってくる

### 3. 1年間でふりかえる

(1) 生き物は1年間、どのように暮らしてきたのだろうか？

- ・春から夏 → 気温の上昇に伴い、植物は大きく成長し、動物はさかんに活動する。
- ・秋から冬 → 植物は種をつくって散布する。木は冬芽をつけて冬を越し、草は枯れる。  
動物は、気温が低くなると活動が鈍くなり、様々な方法で冬を過ごす。



- ・1年間の植物の育ちや動物の活動は、気温の変化と関係している。

◆観察カードの使い方のポイント

- ・観察カードを春から冬まで順に並べ、動物や植物の様子と気温や水温の関係を調べる。
- ・「まとめ表」をつくり、気付いた点を記入していく。

	春	夏	秋	冬
植物の育ち				
動物の活動				
気温(水温)				

## 授業の工夫ポイント「動物の活動と気温の変化」

「夏鳥」「冬鳥」という言葉があります。それぞれにあてはまる鳥について考えることを通して、生き物の活動と気温の変化の関係について更に深く学ぶことができます。

1. 発問①

- ・ツバメは「夏鳥」と言われるように、日本では春から夏の暖かい季節に見られます。それ以外の季節はどこにいますのでしょうか？ また、ハクチョウやカモなどの「冬鳥」についても考えてみましょう。

2. 知っていること（個別の知識）から予想する

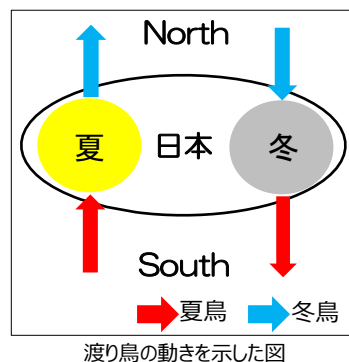
- ・【知識】夏鳥のツバメは、夏に日本に来て子育てをしている。 → 暖かい所を好む  
【予想】冬は寒くなるので、寒さを避けるためにもっと暖かい南の方へ行くのだろう。
- ・【知識】冬鳥のハクチョウやカモは、冬に日本に来ている。 → 涼しい所を好む  
【予想】夏は暑くなるので、暑さを避けるためにもっと涼しい北の方へ行くのだろう。

3. 発問②

- ・夏鳥と冬鳥の活動で、共通していることは何でしょうか？  
→ 夏はより涼しい場所へ、冬はより暖かい場所へ移動する。

4. まとめ

- ・夏鳥や冬鳥のように、子育てや越冬(冬越し)のために長い距離を移動する鳥を「渡り鳥」といいます。
- ・渡り鳥も、他の生き物と同じように気温の変化と関係しながら活動をしています。



雨水の行方と地面の様子について、流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさとを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 水は、高い場所から低い場所へと流れて集まること。

(イ) 水のしみ込み方は、土の粒の大きさによって違いがあること。

イ 雨水の行方と地面の様子について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、雨水の流れ方やしみ込み方と地面の傾きや土の粒の大きさととの関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

【 啓林 P 26 東書 P 54 教出 P 86 学図 P 56 大日 P 80 】

## これだけはおさえよう

### 1. 雨水の流れ方

(1) 校庭に降った雨水は、どのように流れていくのだろうか？

- ・地面に、川のような水の流れることができる場所や水が溜まっているところがある。
- ・水が流れているところには、緩やかな傾きがある。
- ・緩やかに傾いているところでは、水は高いところから低いところに向かって流れていく。

### 2. 雨水の行方

(1) 雨水は、地面にしみ込んでいくのだろうか？

- ・流れた雨水は、地面にしみ込んでいく。
- ・しみ込み方は、地面の性質の違いにより異なる。

(2) どのような地面が、雨水をしみ込ませやすいのだろうか？

- ・土の粒が大きい地面ほど水はしみ込みやすく、粒が小さい地面ほどしみ込みにくい。

◆運動場にできた水たまり



◆雨水が流れている様子



雨水が流れている所に「雨どい」を置き、ビー玉やボール等をのせると転がることから、傾きがあることがわかる

◆雨が降った日と次の日の運動場の様子



◆ペットボトルを使ったしみ込み実験



① 半分に切ったペットボトルに土を入れる。ふたの部分にガーゼをかぶせ、輪ゴムで留める。



② ①を上のように重ね、水を注ぐ。(水で土をえぐらないように注意)



③ 注いだ水が流れ落ちるまでにかかった時間を測定する。(測定のスタートと終了のタイミングは揃える)

実験の際の注意点

「水のしみこみ易さ」に着目できるように、条件制御を明確にすることが大切。

変える条件

・土の粒の大きさ

同じにする条件





・つめこむ土の量

(体積や水分を含むかどうかなど)

・流す水の量、注ぐ水の勢い



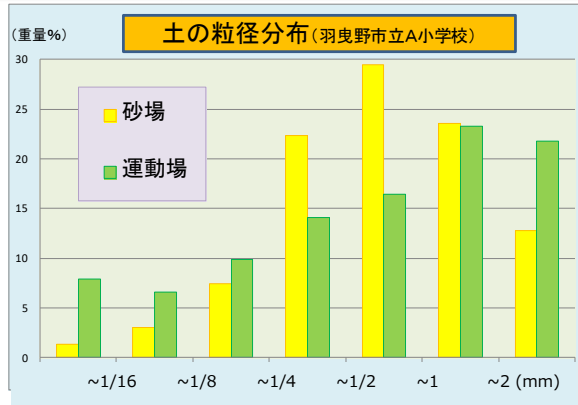
◆実験の結果

砂や小石の様子					粒の大きさ	小さい ←————→ 大きい	
粒の大きさ	1/4mm~	1/2mm~	1mm~	2~4mm		泥 (粘土)	砂 (砂場の砂)
水がしみ出るまでの時間	約340秒	約75秒	約50秒	約45秒	しみ込み易さ	にくい ←————→ 易い	
					しみ込む速さ	遅い ←————→ 速い	

## 授業の工夫ポイント「土の粒の大きさ」

学校には、砂場や運動場、花壇など、多くの場所に土があります。

右のグラフは、ある小学校の砂場と運動場の土を採取し、それぞれの粒の大きさを調べたものです。砂場も運動場も、い



ろいろな大きさの粒が混ざっていることがわかります。しかし、それぞれに含まれている粒の大きさの割合には違いが見られます。例えば、砂場は 1/4 mm 以上の大粒のものが多く、1/8 mm 以下の細かい粒は全体の約 5% です。それに対し運動場の土は、1/8 mm 以下の細かい粒が全体の約 25% を占め、砂場に比べてかなり多いことがわかります。これらの粒の大きさの違いが、水のしみ込み方に関係しています。

土の粒は、右上の表のように、粒の大きさによって名称が異なります。大きさをイメージしやすいよう、日常生活の中で見られる身近な粒を挙げました。参考にしてください。

碎削物の粒度区分		
礫	巨礫	人の頭
	大礫	人のこぶし
	中礫	氷砂糖
	細礫	ザラメ
砂	極粗粒砂	グラニュー糖
	粗粒砂	けしの実
	中粒砂	食塩
	細粒砂	上白糖
	極細粒砂	重曹
	泥	シルト
粘土		白玉粉 上新粉

Wentworth(1992)より一部引用・追加

### ◇コラム 「よく似た大きさの土の粒を集めるには・・・」

①試験用ふるい

地質調査をする等に使用します。網目は2の倍数で編まれています(例えば、1/2 mm, 1 mm, 2 mm, 4 mmなど・・・)。JIS や ISO で定められた規格があり、少々高価ですが、セットでなくても購入できます。



試験用ふるい

大きめの粒を集めたいときは「園芸用のふるい」を、1mm 以下下の細かな粒を集めたいときは、台所で使う「あく取り」や「茶こし」、「湯切り」や「粉ふるい器」などが利用できます。また、これらの道具類を複数組み合わせることで、ある程度大きさを揃えた土の粒を集めることができます。

②日用品の活用

大まかによく似た大きさの粒を集めるには、家庭にある日用品を使うと便利です。例えば、数mm程度の



台所用品



園芸用ふるい

# 14 天気の様子

4年

天気や自然界の水の様子について、気温や水の行方に着目して、それらと天気の様子や水の状態変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること。

(イ) 水は、水面や地面などから蒸発し、水蒸気になって空気中に含まれていくこと。また、空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがあること。

イ 天気や自然界の水の様子について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、天気の様子や水の状態変化と気温や水の行方との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

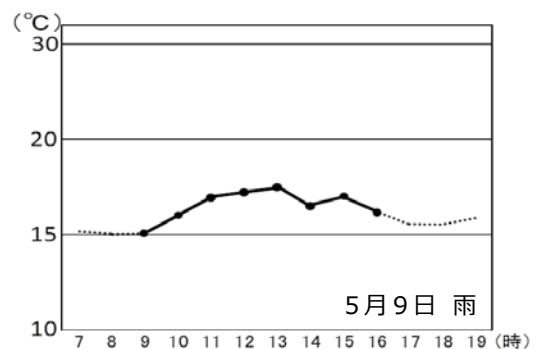
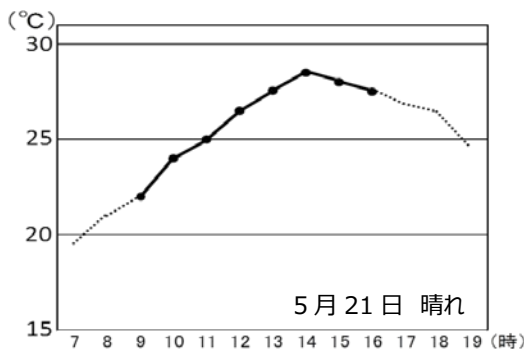
【 啓林 P18,166 東書 P30,100 教出 P24,208 学図 P16,110 大日 P8,90 】

## これだけはおさえよう

### 1. 天気と1日の気温

(1) 天気によって、1日の気温の変化はどのように違うのだろうか？

- ・晴れの日…朝と夜が低く、昼過ぎに高くなる。1日の気温の変化が大きい。
- ・雨やくもりの日…1日を通して気温はあまり変化しない。
- ・天気によって、1日の気温の変わり方には違いがある。



### 2. 水の行方

(1) 水は熱しなくても、自然に空気中に出ていくのだろうか？

- ・水は熱しなくても、蒸発して水蒸気になり、空気中に出ていく。
- ・水たまりの水は、蒸発して空気中に出ていく。

(2) 蒸発した空気中の水は目に見える水に戻るのだろうか？

- ・空気中には水蒸気が含まれている。
- ・空気中の水蒸気は冷やされると、水になる。

#### ◆水の行方を調べる実験



ラップなし

2つの容器に  
・同量の水  
・水面に目印



水が減っている

3時間後



ラップあり



水はほとんど減らず、  
ふた(ラップ)の内側に  
水滴がついた

- 空気中の水蒸気が冷やされて水に変わり、水滴がつくことを結露(けつろ)という。



## 授業の工夫ポイント「短時間でできる蒸発・結露実験」

### 電子てんびん(キッチンばかり)を使ってみよう

水の蒸発や結露についての実験は、「電子てんびん」を使うと、短時間で、変化を数量的に捉えさせることができます。ぜひ活用しましょう。

#### 1. 「水が水蒸気となって、空気中に出ていく」学習で

プラスチック皿に濡らしたハンカチをのせ、電子てんびんで重さを量ってみよう。重さはどのように変わっていくのだろうか？

◆電子てんびんを使った蒸発の実験 ※天候などにより、電子てんびんの目盛りの変化は異なります

濡れたハンカチを乗せた時の重さ: 62.10g

20分

時間の経過とともにハンカチはだんだん軽くなっていく

20分

60.30g

#### 2. 「空気中の水蒸気は、結露して再び水になって現れることがある」学習で

冷蔵庫で冷やしたペットボトル(500mL程度)を電子てんびんの上ののせて観察してみよう。重さはどのように変わっていくのだろうか？

◆電子てんびんを使った結露・蒸発の実験 ※天候などにより、電子てんびんの目盛りの変化は異なります

30分後 結露: 247.80g

30分後 結露: 249.68g

2時間後 蒸発: 253.10g

243.97g

ペットボトルの表面に水滴がつき、だんだん重くなっていく

水滴は蒸発し、だんだん軽くなっていく

※右のペットボトルの底には水滴が少し残っています

月や星の特徴について、位置の変化や時間の経過に着目して、それらを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 月は日によって形が変わって見え、1日のうちでも時刻によって位置が変わること。

(イ) 空には、明るさや色の違う星があること。

(ウ) 星の集まりは、1日のうちでも時刻によって、並び方は変わらないが、位置が変わること。

イ 月や星の特徴について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、月や星の位置の変化と時間の経過との関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

【 啓林 P 52,60,124 東書 P 76,86,154 教出 P 76,98,174

学図 P 76,90,148 大日 P 62,100,152 】

## これだけはおさえよう

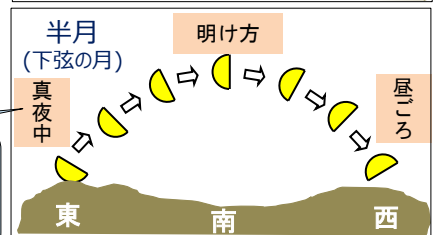
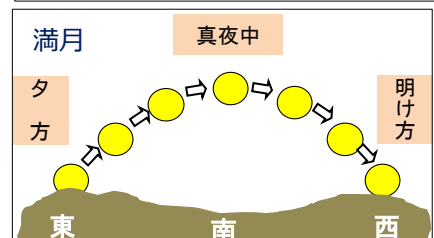
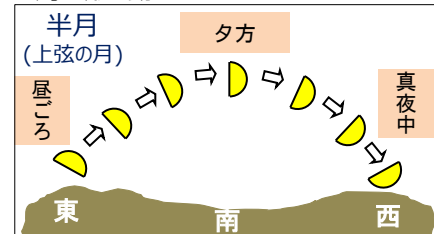
### 1. 月の見え方

(1) 月の動きには、何かきまりがあるのだろうか？

- ・月は太陽と同じように、東の方から昇り、南の空を通過して西の方へと動く。
- ・半月や満月など、月の形は違っても、動きは同じである。
- ・上弦の月の時は、昼ごろ東の方から昇り、夕方南の空を通過して夜に西の方に沈む。
- ・満月の時は、夕方東の方から昇り、真夜中ごろ南の空を通過して、朝方西の方に沈む。
- ・下弦の月の時は、朝方南の空にあり、昼には西の方に沈む。

下弦の月をはさんだ前後の数日間は、学校で午前中に月の動きを観察することができるよ。

#### ◆月の形と動き



### 2. 星の明るさや色、星の見え方

(1) 夜空に見える星の明るさや色は、すべて同じなのだろうか？

- ・星の明るさや色には、違いがある。  
※明るい順に、1等星、2等星、3等星…と呼ばれている。
- ・赤い星や白い星、青白い星などがある。

#### ◆いろいろな色の星



提供：県立ぐんま天文台

(2) 星の見える位置や並び方は、時刻とともにどのように変わるのだろうか？

- ・星や星座は、時間が経つと、見える位置は変わるが、並び方は変わらない。

◆12月11日のオリオン座の動き



## 授業の工夫ポイント「星座のスケッチ」

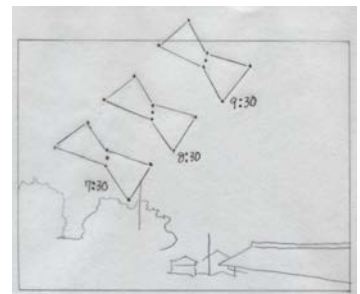
「星や星座は、時間が経つと見える位置は変わるが、並び方は変わらない」ことを学習するとき、教科書などに掲載されている星座の写真(上の①～③のような星の動きの写真)を利用すると、より理解を深めることができます。

**利用方法: その1** 子どもたちの活動(個人)

【準備物】教科書 トレーシングペーパー テープ

※ここでは、上の写真①～③を使って説明します。

1. 教科書の写真①の中にある背景(木や建物など星の位置の目印になるもの)とオリオン座の星をトレーシングペーパーに写し取る。  
(※テープで固定すると写しやすい)。星は線で結ぶ。
2. 写真②のオリオン座の星を、①と同様にして写し取る。この時、写真②の背景と写し取った背景を重ねるようにする。
3. 写真③も同じように写し取り、星を線で結ぶ。
4. 星座の動きについてまとめる。



トレーシングペーパーに写し取ると、時間とともに星が動いている様子がよくわかる

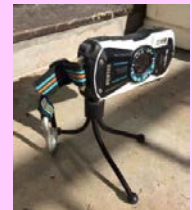
**利用方法: その2** 一斉授業として

【準備物】  
提示装置  
模造紙

◆デジタルカメラを使った星野(せいや)写真の撮影

1. 黒板に模造紙を貼り、教科書の星座の写真を提示装置で映し出す。
2. 模造紙に家や鉄塔などの背景を映してから、**その1**と同様に星座を写し取っていく。
3. 星座の動きについてまとめる。

- ①デジタルカメラを三脚で固定する。
- ②夜景モードなど、撮影に適したモードを選択する。
- ③撮りたい星座の方向にデジタルカメラを設置する。  
(※カメラの液晶では星の位置を確認できないので、見当をつけて撮影する。)
- ④撮影後すぐに拡大し、映っているか確認する。



◇コラム「月の呼び方」

月の形は、15日かけて新月から満月に、さらに15日かけて満月から新月に変わります。満月を十五夜の月と呼ぶのは、新月から数えて15日目の夜の月だからです。月の南中時刻や月の出の時刻は、毎日少しずつ遅くなっていきます。満月の月の出の時刻は、18時頃(春分、秋分の時期)ですが、十六夜、十七夜となるにつれて遅くなります。十七夜の月を「立待月(たちまちづき)」、十八夜の月を「居待月(いまちづき)」、十九夜の月を「臥待月(ふしまちづき)」などという風情のある呼

び方もあります。これは、最初は月の出を立て待っていられますが、翌日は、立って待つのは疲れるので座って待ち、さらに翌日は、寝転がって待たないといけないう月の出が遅くなるということです。忙しい現代、こんな風に月の出を待つ余裕はなかなかありませんが、旧暦では月の満ち欠けを基準に日を決めていたので、月の満ち欠けを見ることは、それだけ大切に関心があったということでしょう。

物の溶け方について，溶ける量や様子に着目して，水の温度や量などの条件を制御しながら調べる活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

- (ア) 物が水に溶けても，水と物とを合わせた重さは変わらないこと。
  - (イ) 物が水に溶ける量には，限度があること。
  - (ウ) 物が水に溶ける量は水の温度や量，溶ける物によって違うこと。
- また，この性質を利用して，溶けている物を取り出すことができること。

イ 物の溶け方について追究する中で，物の溶け方の規則性についての予想や仮説を基に，解決の方法を発想し，表現すること。

【啓林P132 東書P96 教出P188 学図P142 大日P106】

## これだけはおさえよう

### 1. 物が水に溶ける時

(1) 水に溶けると物はなくなるのだろうか？

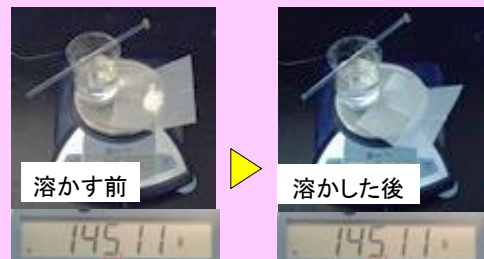
- ・水に溶けた物は，見えなくてもなくなっているわけではない。
- ・物は，水に溶けても重さは変わらない。

(2) 物が水に溶けるとはということなのか？

- ・物が水に溶けた液のことを水溶液という。
- ・水溶液の特徴をまとめると，次のようになる。




- ① 透き通っている。(色がついている場合もある。)
- ② 物が全体に均一に広がっている。(溶けた物は時間が経っても水と分かれぬ。)

#### ◆物を溶かす実験の様子



※物を溶かす前後の重さの変化を調べる際，使用した物の合計の重さを比較する

水に溶かしても全体の重さは変わらないことから，溶けた物はなくなっていないことがわかるよ。

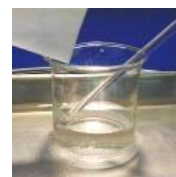
溶 液	① 透き通っている	② 全体に広がっている	状態
食塩水 	○	○	水溶液である
紅 茶 	○	○	水溶液である
片栗粉 (デンプン) 	×	△徐々に均一でなくなる	水溶液でない

土を用いることがよくあるが，性質や粒の大きさが揃っている片栗粉や上新粉の方が扱いやすい。

### 2. 物が水に溶ける量

(1) 物が水に溶ける量には，限りがあるのだろうか？

- ・一定量の水に溶ける物の量には限りがあり，溶ける物によって，その量は決まっている。
- ・水の量を増やすと，水に溶ける物の量も増える。(水の量を2倍にすると，溶ける量は2倍になる。)




1g(1さじ)ずつ水に加えてかき混ぜて溶かしていき，溶ける限度を調べる。

(2) 水の量を変えずに温度を変えると、物が溶ける量は変わるのだろうか？

- 水の温度を変化させたとき、物によって溶ける量の変化の仕方が違う。

◆食塩とミョウバンの溶ける量を比べると


食塩



10°C 30°C 60°C

水の温度を上げて、溶ける量はほとんど変化しない。

ミョウバン



10°C 30°C 60°C

水の温度を上げるに連れ、溶ける量が増える。

(3) 水に溶けた物を取り出すにはどのようにすればよいのだろうか？

- 水の量を変えずに温度を下げる
  - \* ミョウバンは、粒をたくさん取り出すことができる。
  - \* 食塩は、温度を下げてほとんど取り出すことはできない。
- 水を蒸発させて取り出す
  - \* 水を蒸発させると溶けていた物が残る。

◆温度を下げてミョウバンを取り出す



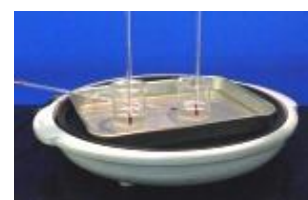
◆水を蒸発させて食塩を取り出す



## 授業の工夫ポイント「水温を一定に保つ方法」

ミョウバンと食塩を使って溶ける量を調べる実験をする際、温度の維持に苦労した経験はありませんか？

この実験で大切なのは、低、中、高の3つの温度で測定することであり、必ずしも教科書通りの温度にする必要はありません。ただし、ミョウバンと食塩の実験が同じ条件になるよう、温度はできるだけ揃えることが必要です。そんな時「ホットプレート」と「金属製バット」を使うと、温度の調整が簡単で安全に行うことができます。測定するビーカーの水温よりも、少し高めにホットプレートの温度を設定します。その上に水を入れたバットを置き、中にビーカーを浸します(右写真)。水温の維持がしやすいのでおすすめです。



バットの水温を 65℃位に保てばビーカーの水は 60℃位になる。

### ◇コラム「牛乳は水溶液なのか？」

水溶液の学習をすると、子どもたちから「牛乳は水溶液なの？」と質問され答えに困ってしまった…という経験はありませんか？牛乳は透明ではないけれど、時間が経ったら分離するわけでもないし、ろ過もできない。白く濁っているから、水溶液の条件には合わないなあ…怪しいなあ…どう答えよう…と悩みます。実は、牛乳は「コロイド溶液」と呼ばれるもので、水溶液ではありません。(コロイド溶液は、高等学校で取り扱う内容です。)

「水溶液ではない」つまり「溶けていない」ものは、時間が経つにつれ、中に入れた物が水に浮いたり、あるいは沈んだりする程度に大きい粒子

なので、乱反射により不透明になります。一方、水溶液は溶かした物が非常に小さい粒子となっており、光は乱反射せずまっすぐ通ります。そのため透明になっているのです。

牛乳などのコロイド溶液は、その中間的なものと言えます。コロイド溶液は、溶液全体に粒子が広がってはいますが、水溶液のような透明に見える程の小さな粒子にはなってはいません。

子どもたちには、水溶液の特徴と照らし合わせながら考えさせると良いでしょう。また、醤油やジュースなど、身の回りの液体について考えてみるのも面白いですね。

振り子の運動の規則性について、振り子が1往復する時間に着目して、おもりの重さや振り子の長さなどの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによっては変わらないが、振り子の長さによって変わること。

イ 振り子の運動の規則性について追究する中で、振り子が1往復する時間に関する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

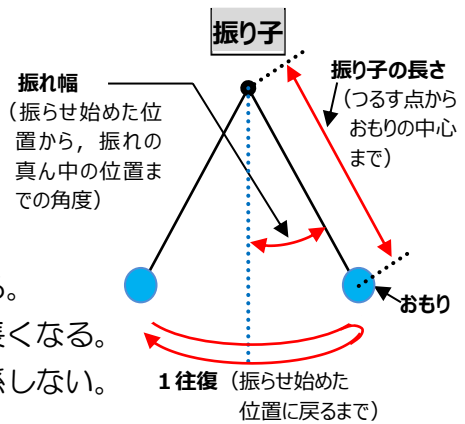
【啓林P118 東書P150 教出P102 学図P6 大日P126】

## これだけはおさえよう

### 1. 振り子のきまり

(1) 振り子が1往復する時間は、何によって変わるのだろうか？

- ・ひもにおもりをつけてゆらせるようにしたものを、振り子という。
- ・振り子が1往復する時間は、振り子の長さで変わる。
- ・振り子の長さが長い程、振り子の1往復の時間は長くなる。
- ・1往復する時間は、振れ幅やおもりの重さには関係しない。



◆振り子が1往復する時間の測り方(※10往復させた時間をもとに算出する)

**振り子の長さを変える** 同じにする条件

- ・おもりの重さ 10g
- ・振れ幅 15°

変えるのは1つだけ。他の2つは揃える。

振り子の長さ	1回目	2回目	3回目	合計	10往復する時間の平均	1往復する時間
50cm	14.3秒	14.2秒	14.2秒	42.7秒	14.2秒	<b>1.4秒</b>
1m	20.2秒	20.4秒	20.3秒	60.9秒	20.3秒	<b>2.0秒</b>

**おもりの重さを変える** 同じにする条件

- ・振り子の長さ 50cm
- ・振れ幅 15°

長い振り子は1往復の時間も長い。

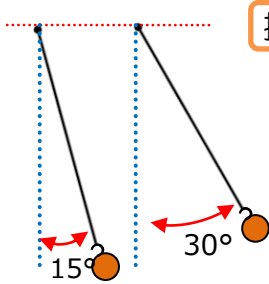
おもりの重さ	1回目	2回目	3回目	合計	10往復する時間の平均	1往復する時間
10g	14.3秒	14.5秒	14.1秒	42.9秒	14.3秒	<b>1.4秒</b>
20g	14.2秒	14.1秒	14.3秒	42.6秒	14.2秒	<b>1.4秒</b>

たてにつなげると振り子の長さが変わるので、同じ場所につるす。

3回ずつ測り、平均をとる。

1往復の時間は変わらない。





### 振れ幅を変える

同じにする条件

- ・振り子の長さ 50cm
- ・おもりの重さ 10g

1 往復の時間は  
変わらない。

振れ幅	1回目	2回目	3回目	合計	10 往復する 時間の平均	1 往復する 時間
15°	14.3 秒	14.4 秒	14.2 秒	42.9 秒	14.3 秒	1.4秒
30°	14.4 秒	14.3 秒	14.5 秒	43.2 秒	14.4 秒	1.4秒

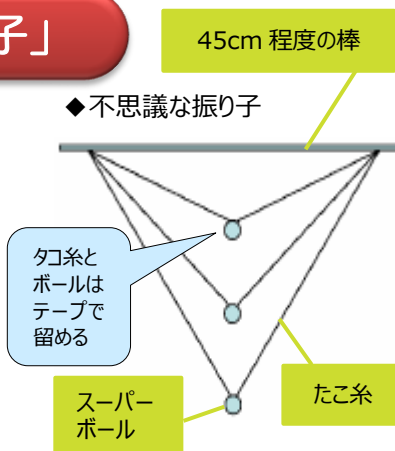
【豆知識】 キッチンタイマーを使うとわかりやすく結果を出すことができる。

ストップウォッチは、100 分の 1 秒まで表示されるものが多く、四捨五入して小数第一位までにしても計算が煩雑になるので、秒単位で表示されるタイマーを使うと結果の比較がしやすい。

## 授業の工夫ポイント「不思議な振り子」

振り子のきまりを利用した簡単な導入アイテムを作ってみましょう。右の写真のように、3個のスーパーボールをそれぞれ長さの違う(40cm, 60cm, 85cm)たこ糸で、棒(45cm 程度)に結んで垂らします。揺らしたいボールを目の前に持ってきてじっと見つめ、「こっちへ来い、こっちへ来い。」と念じると、そのボールだけをふりこのように揺らすことができます。まるで超能力を持っているかのような演示をすることができ、子どもたちの関心も高まります。

これは、振り子の長さによって1 往復の時間が変わることを利用したものです。揺れにタイミングを合わせて目立たないように手を小さく前後に動かすことで、だんだん大きく振れるようになっていきます。無理に揺らそうとしなくても、目が揺れに同調して自然に大きな揺れになっていくこともあります。子どもたち同士がペアになり、「相手が指定したボールをうまく揺らすことができるか」など挑戦してみるのもいいですね。



### ●コラム「世界最大の振り子」

学校の授業で実験する振り子の長さは、1m 程度です。もっと振り子の長さを長くすると、1 往復する時間はどれくらいになるのでしょうか。

フーコーという科学者は 67m の長さの振り子で実験をしました。1 往復の時間は、約 16 秒だったそうです。この実験では、振り子の振れる向きが変わっていく様子が見られ、地球が自転していることの証明となりました。東京都新宿区のビルには、世界最大の振り子時計があります。なんと、1 往復に 30 秒もかかるそうです。下の表のように「振り子の長さ」を 4 倍にすると、1 往復の時間が 2 倍になります。1 往復 30 秒にするためには、振り子の長さが 200m 以上必要ですが、支柱の上下におもりをつける工夫をすることで、22m の大きさにしてあります。それにしても大きい振り子時計ですね。

#### ◆振り子の長さ と 1 往復の時間

振り子の長さ	25cm	50cm	1m	2m	4m	8m	16m
1 往復の時間(秒)	1	1.4	2	2.8	4	5.6	8

Diagram showing relationships: 25cm to 50cm (2倍), 50cm to 1m (2倍), 1m to 2m (2倍), 2m to 4m (2倍), 4m to 8m (2倍). Also, 25cm to 1m (4倍), 50cm to 2m (4倍), 1m to 4m (4倍).



ギネスブックにも載った  
振り子時計

電流がつくる磁力について、電流の大きさや向き、コイルの巻数などに着目して、それらの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電流の流れているコイルは、鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きが変わると、電磁石の極も変わることを。

(イ) 電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わることを。

イ 電流がつくる磁力について追究する中で、電流がつくる磁力の強さに関する条件についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

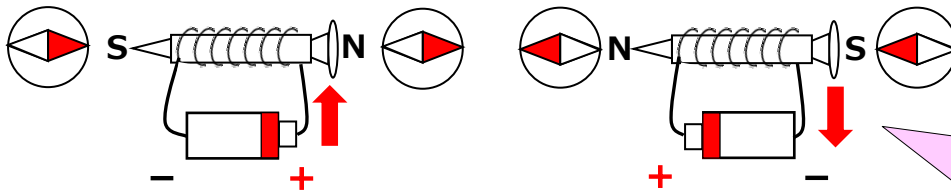
【啓林P154 東書P134 教出P148 学図P120 大日P140】

## これだけはおさえよう

### 1. 電磁石とは

(1) 電磁石にはどんな性質があるのだろうか？

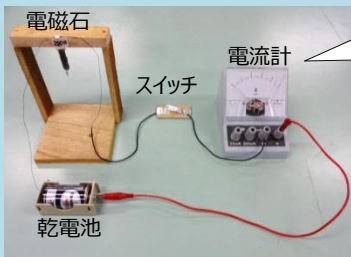
- 導線を同じ向きに何回も巻いたものをコイルという。
- コイルに鉄心を入れて導線に電流を流す時、鉄心が磁石の働きをするようになる。このような仕組みを電磁石という。
- 電磁石は、電流を流している間だけ、磁石の働きをする。
- 電磁石にもN極とS極があり、電流の向きを反対にすると極が反対になる。



電池の向きを変えると、引き付けられる方位磁針の針の向きが変わるね。

(2) 強い電磁石をつくるためには、どうすればよいのだろうか？

#### ◆実験に使う回路



電流計をつないだ電磁石の回路

電流計は、回路に直列に入れる。

乾電池の-極からの導線を、5Aの-端子につなぐ。



電流計

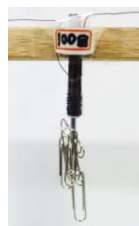
#### 【注意】

電流計だけを乾電池につないだり、+と-の端子を逆につないだりしてはいけません。

#### ◆100回巻きのコイルに、直列につなぐ乾電池の数を変えた結果



乾電池1個



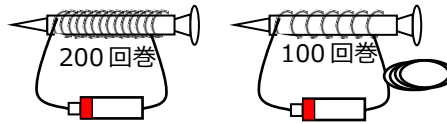
乾電池2個

乾電池の数	電流の大きさ	付いたゼムクリップの数 (3回の平均)
1個	1.1 A	3個
2個	1.7 A	6個

乾電池の数だけを変え、他の条件は揃える。(条件制御)

- 乾電池を2個直列につなぐほうが1個の時よりも、クリップはたくさん付く。⇒ 電流を大きくすると電磁石は強くなる。

◆乾電池 1 個でコイルの巻き数を変えた結果



コイルの巻き数を変えても、導線全体の長さは同じにして抵抗を揃える。(条件制御)

コイルの巻き数	電流の大きさ	付いたゼムクリップの数 (3回の平均)
100回	1.1 A	3個
200回	1.1 A	7個

- ・100 回巻きのコイルより 200 回巻きのコイルの方が、クリップはたくさん付く。  
⇒ コイルの巻き数を増やすと電磁石は強くなる。

## 授業の工夫ポイント「実験をよりうまく行う方法」

### 1. 実験に使うコイルの巻き数を少なくする方法

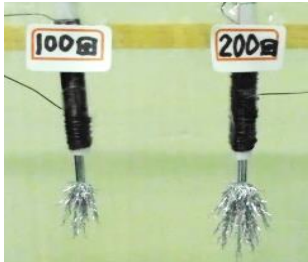
巻き数を変えて実験を行う時、教科書では「100 回巻きと 200 回巻き」のコイルがよく使われています。しかし 200 回も巻くには長いエナメル線が必要となり、巻いている最中に線が絡んでしまうことがあります。より簡便に行う方法として、「50 回巻きと 100 回巻き」のコイルで比較することもできます。

### 2. コイルを巻きやすくする方法

エナメル線のかわりに「ビニル導線」を使うと、巻きやすくなります。(長時間電流を流すと発熱して導線が柔らかくなることがあるので注意しましょう。)

### 3. 実験の結果をよりはっきりと示すことができる方法

◆鉄線を使った実験



引き付けた鉄線の違いがよくわか

電磁石の強さを調べる際の実験では、引き付ける物としてくぎやクリップを使うことがよくあります。しかし、鉄心に付いたくぎ同士が絡み合ったり、クリップ同士が磁化されて、結果にばらつきが出たりすることがあります。そこで、くぎやクリップのかわりに短い鉄線を使う方法があります(太さ 0.3mm, 長さ 2mm の市販教材あり)。電磁石に引き付けられた鉄線の重さを電子てんびんで比較します。この方法であれば、実験の結果を明確に示すことができます。

### 4. 電磁石に付けたクリップに他のクリップをつるす方法

右図のように、左右に広げたクリップの下に、重りとして他のクリップを引っかけていく方法があります。この方法であれば、電磁石に付けたクリップ以外はお互いの影響が出にくく、よい結果が得られやすくなります。



広げたクリップにつるす

### ●コラム「活躍する電磁石」

わたしたちの日常生活に欠かせない電気製品には、モーターと呼ばれる部品が多く使われています。例えば 1 台のコンピュータには、冷却用のファンや DVD ドライブ等を動かすためのモーターが 10 個近くも使われています。モーターを動かすために、電磁石が活躍しています。ハードディスクの内部には、ディスクを回転させるため

のモーターだけでなく、情報を読み取る磁気ヘッドやヘッドの位置決めに必要なアームを動かす仕組みにも電磁石が使われています。自動車も各部分の電動化が進み、現在では 1 台に 100 個以上ものモーターが使われるようになりました。これからはますます電磁石の活躍する場が広がっていくことでしょう。

植物の育ち方について，発芽，成長及び結実の様子に着目して，それらに関わる条件を制御しながら調べる活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに，観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 植物は，種子の中の養分を基にして発芽すること。

(イ) 植物の発芽には，水，空気及び温度が関係していること。

(ウ) 植物の成長には，日光や肥料などが関係していること。

(エ) 花にはおしべやめしべなどがあり，花粉がめしべの先に付くとめしべのもとが実になり，実の中に種子ができること。

イ 植物の育ち方について追究する中で，植物の発芽，成長及び結実とそれらに関わる条件についての予想や仮説を基に，解決の方法を仮想し，表現すること。

【 啓林 P 10,62 東書 P 20,52 教出 P 26,90 学図 P 18,64 大日 P 24,70 】

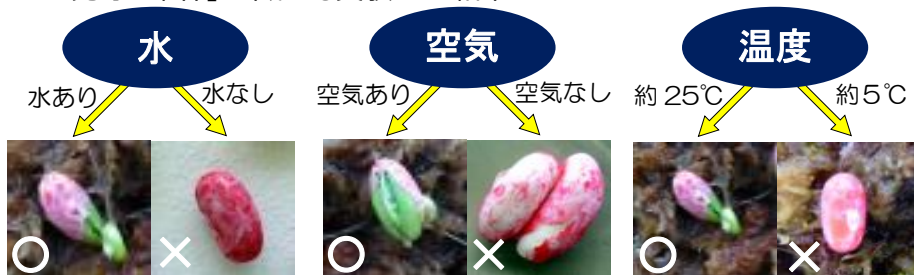
## これだけはおさえよう

### 1. 植物の発芽

(1) 種子が発芽するために必要な条件は何だろうか？

・種子の発芽には，「水」「空気」「適当な温度」の3つが必要である。

◆「発芽の条件」を確かめる実験とその結果



※発芽した→○ 発芽しない→×

実験では，調べる条件を1つだけを変えて，それ以外の条件は同じにすることが大切。(条件制御)

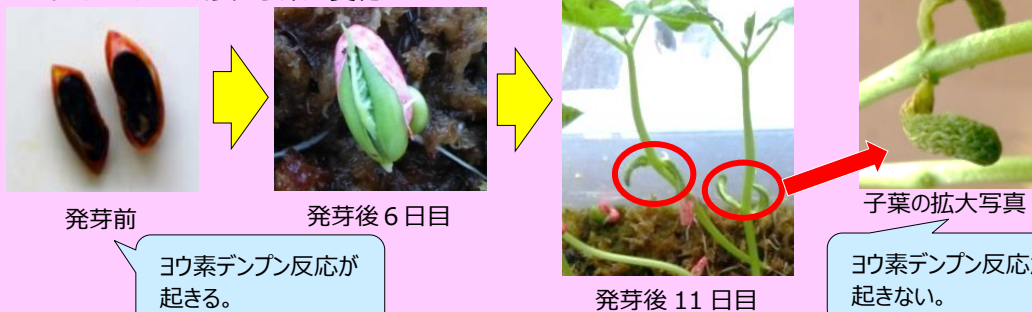
(2) インゲンマメの子葉は，発芽するとき，どのような働きをしているのだろうか？

・子葉の中には，デンプンが多く含まれており，発芽するときの養分として使われる。

・子葉の中のデンプンは，発芽直後の成長のための養分としても使われる。

子葉の養分(デンプン)が使われた。

◆インゲンマメの成長と子葉の変化



ヨウ素デンプン反応が起きる。

ヨウ素デンプン反応が起きない。

## 2. 植物の成長

(1) 発芽した植物がさらに成長するために必要な条件は何だろうか？

- 植物の成長には、発芽に必要な水、空気、適当な温度に加え、「日光」が必要である。
- 植物は、肥料を与えるとよく成長する。

## 3. 花から実へ

(1) 花はどのようなつくりになっているのだろうか？

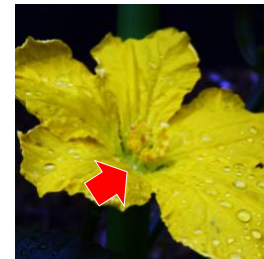
- 花には、めしべとおしべがある。
- ヘチマの花は、めしべのある花とおしべのある花に分かれている。アブラナやアサガオは、1つの花にめしべとおしべがついている。

◆ヘチマの雌花



めしべの先はベトベトしている。

◆ヘチマの雄花



おしべの先には花粉がたくさんついている。

(2) 花から実への変化はどのように起こるのだろうか？

- 花粉は、おしべからめしべの先に運ばれる。めしべの先に花粉がつくことを受粉という。
- 花粉は、風で飛ばされたり、昆虫によって運ばれたりする。
- 受粉しためしべは、めしべの元が次第に膨らんで実になる。
- 実の中に種子ができる。
- 花が咲く植物は、種子から育てて花を咲かせ、再び種子をつくることで生命を受け継いでいく。

## 授業の工夫ポイント「実感を伴った観察」

花粉のみを顕微鏡で観察しただけでは、「受粉」の概念は子どもたちに定着しません。「花粉のついためしべの観察」や「昆虫が受粉を媒介していることを示す観察」を行うと、実感を伴った学びにつなげることができます。下に観察例を示します。

(1) 花粉のついためしべの観察

- 虫眼鏡や顕微鏡で、花粉のついためしべを観察します。

めしべには花粉がたくさんついているね！



フヨウのめしべ



ウスユキソウのめしべ  
(キクの仲間)

(2) 昆虫が受粉を媒介していることを示す観察

- ハチミツを顕微鏡で観察すると、花粉が入っていることがわかります。
- 電撃殺虫ラケットで、ミツバチやアブなどの昆虫の動きを止め、ビニール袋に入れて観察します。体に花粉がついています。



ハチミツの中に入っている  
ヒマワリ花粉



体に花粉のついた  
アブの仲間

動物の発生や成長について、魚を育てたり人の発生についての資料を活用したりする中で、卵や胎児の様子に着目して、時間の経過と関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 魚には雌雄があり、生まれた卵は日がつにつれて中の様子に変化してかえること。

(イ) 人は、母体内で成長して生まれること。

イ 動物の発生や成長について追究する中で、動物の発生や成長の様子と経過についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

【 啓林 P 30,42 東書 P 38,120 教出 P 52,172 学図 P 38,160 大日 P 44,158 】

## これだけはおさえよう

### 1. メダカの誕生

#### (1) メダカを飼う

- ・メダカが卵を産むようにするには、オスとメスを同じ水槽に入れて飼う必要がある。
- ・メスが産んだ卵が、オスが出す精子と結びつくと、生命が誕生して、卵は成長を始める。
- ・卵と精子とが結びつくことを受精といい、受精した卵のことを受精卵という。



メスの腹から、卵が出てきている

#### 産卵の様子

メダカのメスにオス（メスの裏側にオスがいます）が寄り添って体をすり合わせ、尾びれを絡ませて産卵を促します。卵がメスのおなかから出てくると、オスは精子を出します。

IPA「教育用画像素材集サイト」より

#### 「オス・メス」を見分けるポイントは？「めざせ見分け名人！」



## (2) メダカの卵は、どのようにして育つのだろうか？

- ・受精すると、卵の中で少しずつ変化し、メダカの体ができる。
- ・受精しておよそ2週間で、親と似た姿になり、卵の膜を破って出てくる。【孵化(ふか)】
- ・卵の中には養分があり、孵化する前のメダカは、その養分を使って成長している。

◆メダカの卵の成長の様子

【ここに注意！～間違いやすい結論～】  
 ×「卵の中には、最初から小さなメダカが入っていて、それが大きくなる」  
 →受精直後（1日目）の卵を継続して観察させると、形のないところからメダカの体ができ上がっていく様子を実感させることができます。

かえったばかりの子メダカの腹には、養分の入った袋があります。そのため、2、3日は何も食べません。

IPA「教育用画像素材集サイト」より

## 2. ヒトの誕生

### (1) 赤ちゃんはどこで大きくなるのだろうか？

- ・卵と精子が結びつくことを受精といい、受精した卵を受精卵という。
- ・赤ちゃん(胎児)は、母親のおなかの中で大きくなる。
- ・およそ38週間、母親の子宮の羊水の中で育ち、生まれてくる。
- ・胎盤(たいばん)とへその緒を通して、母親から栄養分をもらって成長している。

#### ◆マタニティマークとは？



妊産婦が交通機関等を利用する際に身につけ、周囲が妊産婦への配慮を示しやすくするもの。(厚生労働省HPより)

哺乳類は生まれるまでの期間が長いので、養分がたくさんいるんだね。

#### ●コラム「メダカの飼い方」

メダカは元々丈夫な魚ですので、飼育はそれほど難しくありません。1匹/1Lを目安に水槽を選びましょう。水槽は直射日光の当たらない、明るい場所に設置しましょう。まず、底には細かな砂や砂利などを入れましょう。また、水槽には水草を入れましょう。水草は酸素の補給と卵を産みつける場所になり、余分な栄養分(汚れ)の分解者であるバクテリアが棲む場所となります。それと、隠れ場所になる物(流木など)も入れましょう。

メダカが最もさかんに活動する水温は23℃くらいです。これくらいの温度に保たれていれば、エサもよく食べ、よく成長します。あまり水温が高すぎると、食欲が落ち、活動も鈍ります。水温が低くなるとメダカは冬眠します。

定期的に約1/3～1/2程度、水槽の水を新しい水に交換しましょう。水をすべて入れ替えるとバクテリアが減りすぎてしまいます。また、底に沈んだゴミやフンは、スポイドを使って取り除きましょう。

流れる水の働きと土地の変化について、水の速さや量に着目して、それらの条件を制御しながら調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 流れる水には、土地を侵食したり、石や土などを運搬したり堆積させたりする働きがあること。

(イ) 川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に違いがあること。

(ウ) 雨の降り方によって、流れる水の速さや量は変わり、増水により土地の様子が大きく変化する場面があること。

イ 流れる水の働きについて追究する中で、流れる水の働きと土地の変化との関係についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

【 啓林 P96 東書 P72 教出 P118 学図 P94 大日 P86 】

## これだけはおさえよう

### 1. 流れる水の働き

(1) 流れる水には、どんな働きがあるのだろうか？

- ・流れる水には、地面を削ったり土や石を運んだり、積もらせたりする働きがある。
- ・流れる水が土地を削る働きを「侵食」、土や石を運ぶ働きを「運搬」、土や石を積もらせる働きを「堆積」という。

(2) 流れる水の量が変わると、流れる水の働きは変わるのだろうか？

- ・流れる水の量が多くなると、水の流れが速くなり、侵食や運搬の働きが大きくなる。
- ・長雨や大雨により川の水の量が増え、流れる水の働きが大きくなり、短い間に土地の様子が大きく変わることがある。

### 2. 川の流れとその働き

(1) 川の上流と下流では、どのような違いがあるのだろうか？

- ・川の上流では侵食によって谷ができ、下流では堆積によって平地や広い川原ができる。

#### ◆川の上流や下流の特徴

	上 流	下 流
場 所	山の中 ①	平 地 海の近く ②
川 幅	狭 い	広 い
水の流れ	速 い	ゆるやか
石の様子	大きく角ばって いる ③	小さくて丸い 小石や砂 ④



①上流：V字谷



③上流：角ばった石



②下流：平地



④下流：小石や砂



(2) 大雨などにより川の水が増えると、どのような災害がおきるのだろうか？

- ・梅雨や台風などで大雨が降ると、多量の水が一度に川に流れ込み、川岸を削ったり、川の水が溢れ出したりすることがある。



大雨による増水



崩れた川岸

◆災害を防ぐ工夫の例



大阪府都市整備部河川室河川環境課 HP より

砂防ダム

(3) 川による災害を防ぐために、どんな工夫があるのだろうか？

	具体策
川岸が削られるのを防ぐ工夫	堤防 護岸ブロック
川の水が急に増えるのを防ぐ工夫	遊水池 ダム 地下調節池
削られた砂が一度に下流に流れるのを防ぐ工夫	砂防ダム



大阪府都市整備部池田土木事務所 HP より

護岸ブロック

## 授業の工夫ポイント「川原の石をつくろう！」

上流の「大きく角ばった石」が、下流の「小さく丸い石」になるまでの変化について、市販されている滑石(かっせき)や防犯ジャリを使って実験することができます。硬い岩石が水の流れの動きで削られていく過程を実際に確かめることができるのでお勧めです。実験手順を下に示します。

- ①滑石を5～6個用意し、ガラス瓶の中に水と一緒に入れて蓋をする。
- ②ガラス瓶を振る。200回、500回、1000回振り、その時々滑石の大きさや角の形を観察する。

- ・振れば振るほど、滑石が小さく丸くなっていく。
- ・1000回振ると、下流にある石のようになった。
- ・小さくなった滑石は、砂粒くらいの大きさだった。

◆瓶を振る前(左)と後(右)の様子



防犯ジャリ



滑石

### 【防犯ジャリ】

素材には色々なものがあり、廃ガラスや岩石などを材料としたものが販売されている。「防犯」の名の通り、このジャリを敷き詰めた上を歩くと「ザクッ！ザクッ！」と大きな音がするので、不審者の侵入対策として利用されている。ホームセンター等で購入することができる。

### 【滑石】

非常に柔らかい岩石・鉱物。「蠟石(ロウセキ)」の名前でも販売されている。道路やコンクリート、塀などに絵や文字をかくことができ、子どもの遊びや工事関係等で利用されることが多い。学校では、社会科や図工科での『勾玉づくり』に使われることもある。教材業者等から購入することができる。

天気の変化の仕方について、雲の様子を観測したり、映像などの気象情報を活用したりする中で、雲の量や動きに着目して、それらと天気の変化とを関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 天気の変化は、雲の量や動きと関係があること。

(イ) 天気の変化は、映像などの気象情報を用いて予想できること。

イ 天気の変化の仕方について追究する中で、天気の変化の仕方と雲の量や動きとの関係についての予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。

【 啓林 P 52,80 東書 P 6,64 教出 P 10,74 学図 P 52,78 大日 P 6,56 】

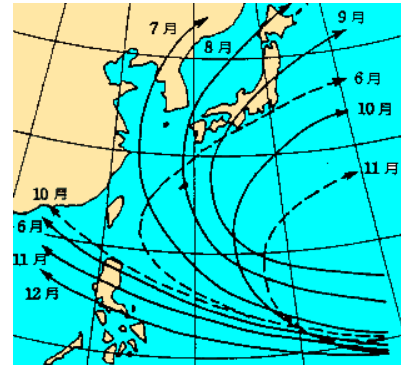
## これだけはおさえよう

### 1. 台風の動きと天気の変化

(1) 台風はどこからやってくるのだろうか？

- ・台風は南の海上で発生し、最初は西の方へ動き、やがて北や東に進路を変えて、日本列島に近づく。

※右図は台風の平均的な経路を示したものであり、個々の台風が右図のコースをたどるものではありません。台風の進路予報は、昔に比べると、かなり精度が上がってきましたが、常に最新の情報を入手するようにしましょう。



台風の月別の主な経路（気象庁HPより）  
実線は主な経路、破線はそれに準ずる経路

(2) 台風が近づくと天気はどうなるのだろうか？

- ・強い風が吹いたり、短い時間に大雨が降ったりすることで災害が起こることもある。

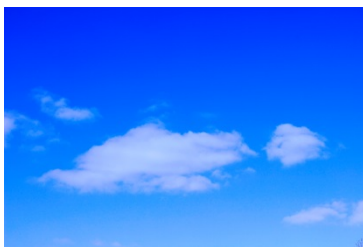
※台風が近づくと、急に雨や風が強くなることがあります。早めの避難を心がけましょう。

### 2. 雲と天気

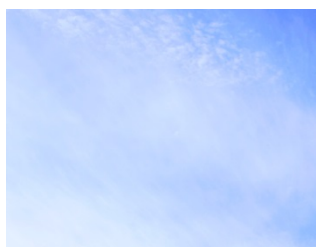
(1) 雲のようすと天気の変化にはどのような関係があるのだろうか？

- ・雲は動いていて、量や形、色が変化する。
- ・黒っぽい雲が増えてくると、雨になることが多い。

#### ◆雲の名前



綿雲（積雲）



薄雲（巻層雲）

#### ◆雲の量と天気



空全体に占める雲の割合で快晴、晴れ、曇りが決まります。  
この時の天気は「晴れ」です。

## (2) 雲の動きや天気の変化には、決まりはあるのだろうか？

- ・日本付近では、雲はおよそ西から東へ動いていく。天気も、雲の動きにつれて、およそ西の方から東の方へと変わっていく。(主に春と秋)

◆2016年5月15日～17日の雲の変化の様子 可視画像(日本気象協会 tenki.jp より)



### 授業の工夫ポイント「天気の変化」

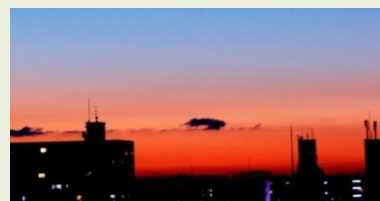
○「天気は西から変わり…」「雲は東に流れ…」「台風が北上し…」など、天気の様子を表す時は東西南北を用います。方角については第3学年で学習済みですが、まだ定着していない子どももいると考えられます。そこで、この単元を学習する際、もう一度東西南北の位置関係についておさらいをすると、更に理解を深めることにつながります。方角についての感覚を高める方法を紹介します。

- ①学校(家)での東西南北→めじるしとなる建物(南は体育館など)を把握することで、方角の位置関係を理解させる。
- ②日本列島の方角クイズ→大阪から見て、東西南北に位置する都市や都道府県を考える。
- ③右向け右ゲーム→児童が北を向いている状態から開始。「右向け右・左向け左・回れ右」の号令に従い、方向転換をしていく(この時、「教室のどちらを向いているか想像しましょう」と指示しておくとも良いでしょう)。最終的にどの方角を向いているのかを答えます。次第に号令の回数を増やしたり、向いている方向の**右手側の方角**などと言って、難易度を高くしたりしていくと良いでしょう。

○学校で天気の変化を調べる際、「晴れ→曇り→雨」の一連の流れを観察しようとしても、なかなか思うようにはいかないものです。そんな時は、インターネットを使い「気象衛星ひまわり」の画像や「各地のライブカメラ」の様子などを有効に活用しましょう(※気象庁HPや「お天気カメラ」で検索できます)。実際に自分で見て、空や雲の様子を観察することと並行して行くと、より理解を深めることができます。また、春と秋は天気が周期的に変化することが多い時期なので、「天気予報」に挑戦するのも面白いですね。

#### ●コラム 「夕焼けは晴れ、朝焼けは雨 これは本当か？」

昔から言い伝えられている天気俚諺(りげん)として、「夕焼けは晴れ、朝焼けは雨」というのがあります。これは本当なのでしょうか。この古くからの言い習わしは、天気が西から東へ周期的に変わる春や秋ではよく当たります。夕焼けや朝焼けが見られるのは、その方向の空に雲や水蒸気が少なく晴れているからです。夕焼けが見られるのは西の空。西の空に雲がなく、やがて西の空にあった空気の塊が上空にやってくるから、次の日は晴れる可能性が高くなるのです。逆に東の空が赤く染まる朝焼けは、乾いた空気が既に通過しており、やがて湿った空気が西の方からやって来ます。次第に雲が増え、雨が降る可能性が出てきます。



夕焼け 翌日は晴れてした！

燃焼の仕組みについて、空気の変化に着目して、物の燃え方を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素ができること。

イ 燃焼の仕組みについて追究する中で、物が燃えたときの空気の変化について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

【啓林P8 東書P12 教出P10 学図P6 大日P10】

## これだけはおさえよう

### 1. 物が燃える時

(1) 物を燃やし続けるには、どのようにすればよいのだろうか？

- ・物が燃え続けるには、空気が入れかわって、新しい空気に触れる必要がある。
- ・温まった空気は上へ動く。(第4学年)

◆物が燃え続ける条件を調べる実験の様子



・線香の煙を使うと、物が燃える時の空気の流れを確かめることができる。



②の空気の流れ

口が広いと、出ていく空気と入ってくる空気はぶつからない。



⑤の空気の流れ

温まった空気が上から出ていき、新しい空気が下から入る。

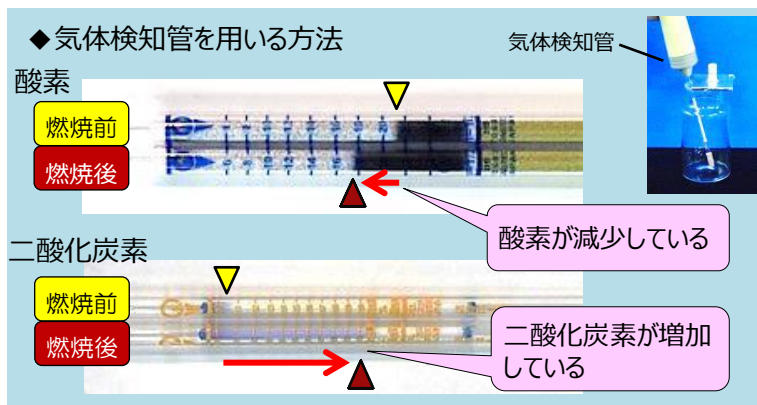
(2) 窒素, 酸素, 二酸化炭素のうち, 物を燃やす働きがあるのはどの気体だろうか?

- 酸素には, 物を燃やす働きがある。
- 窒素と二酸化炭素には, 物を燃やす働きがない。



(3) 物が燃える前と後では, 空気の成分に違いはあるのだろうか?

- 物が燃えた後の空気を調べると, 燃える前より酸素が減って二酸化炭素が増えている。



**【石灰水を用いる方法】**  
 二酸化炭素ができたことを確かめる方法には, 石灰水を用いる方法もある。石灰水を入れたビンの中でろうそくを燃やし, 火が消えた後にふたをして振ると, 石灰水は白く濁る。

## 授業の工夫ポイント「燃えるように工夫する」

物を燃やす時, ビンの底がふさがっていても, 口が大きく開いていれば火は消えません。これは, 新しい空気と古い空気(燃えた後の空気)がぶつかることなく, うまく入れ替わっているからです。ビンの口が小さくなると, 空気がうまく入れ替わらなくなり, 火が消えます。しかし, 工夫をすれば, 口が狭くても燃やし続けることができます。例えば, 右写真のように, 細長くしたアルミホイルをビンの中に差し込み, 新しい空気と古い空気の通り道を分けると燃え続けます。子どもに考えさせてみても, 面白い取組みになるでしょう。



**◇コラム「『燃える』とはどういうこと？」**

一般に, 「燃える」ためには酸素が必要です。だから, 物は, 空気中よりも酸素がたくさん入っているビンの中の方で良く燃えます。

また, 物には燃えやすい物と燃えにくい物があります。例えば, 同じ金属でも, スチールウールに比べてマグネシウムは激しく燃えます。これは, マグネシウムの方が「酸素と結びつこうとする力」がはるかに強いからです。

右の写真は, 二酸化炭素で満たしたビンの中でマグネシウムが燃えている様子です。マグネシウムは酸素と結びつく力が強いので, 二酸化炭素の分子をつくる酸素を奪って燃えているのです。マグネシウムを燃やしていると, ビンの内側に黒いすすが付きます。これは炭素の粉末です。二酸化炭素から酸素が奪われ, 炭素ができたためです。

マグネシウムの燃焼の様子

水溶液について、溶けている物に着目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。

(イ) 水溶液には、気体が溶けているものがあること。

(ウ) 水溶液には、金属を変化させるものがあること。

イ 水溶液の性質や働きについて追究する中で、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

【 啓林 P92 東書 P168 教出 P168 学図 P148 大日 P104 】

## これだけはおさえよう

### 1. 水溶液に溶けている物

(1) 固体が溶けた水溶液と気体が溶けた水溶液の性質に違いはあるのだろうか？

- 固体が溶けている水溶液は、蒸発させると物が残る。
- 気体が溶けている水溶液は、蒸発させると何も残らない。

◆炭酸水には何が溶けているのだろう？

①蒸発させると？



炭酸水を蒸発皿に入れる

加熱し  
蒸発させる



何も残らない

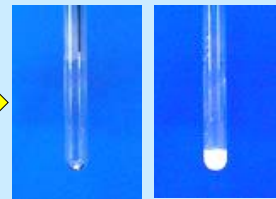
このことから、炭酸水には、固体の物は溶けていないといえる。

②炭酸水から出る気体の性質は？



水上捕集で気体を集める

性質調べ



線香の火が  
消える

石灰水が  
白く濁る

このことから、発生した気体は、二酸化炭素であることがわかる。

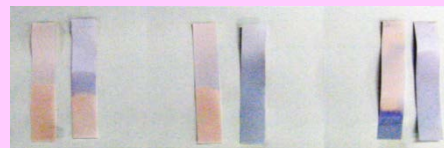
※炭酸水のほかに、気体が溶けてできた水溶液には、塩酸やアンモニア水などがある。(塩酸には塩化水素が、アンモニア水にはアンモニアが溶けている。)

### 2. 水溶液の仲間分け

(1) 水溶液は、リトマス紙で仲間分けできるのだろうか？

- 水溶液は、リトマス紙の色の変化によって酸性、中性、アルカリ性の3つの仲間に分けられる。

◆水溶液の仲間分け



酸性

青色リトマス紙  
を赤くする

中性

リトマス紙の色は  
変化しない

アルカリ性

赤色リトマス紙  
を青くする

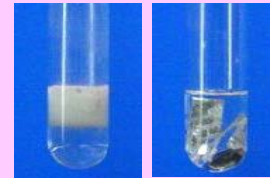
### 3. 金属を変化させる水溶液

(1) うすい塩酸には、金属を変化させる働きがあるのだろうか？

- うすい塩酸には、金属を変化させる働きがある。

◆実験の様子（※次のような比較実験をすると良い）

- 鉄やアルミニウムにうすい塩酸を加える。(写真①)  
→ 泡が出て、金属は溶けて見えなくなる。
- 塩酸のかわりに水を鉄やアルミニウムに加える。(写真②)  
→ 金属は何も変化しない。



写真①

写真②

(2) 見えなくなった金属はどうなったのだろうか？

- 鉄やアルミニウムは、塩酸によって別の物に変化する。



金属が溶けた水溶液の水を蒸発させ取り除く



電極を当てても電気を通さない



塩酸に入れても反応しない

金属は別のものに変化し、溶けて見えなくなったことがわかる。

(3) 塩酸以外にも、金属を変化させる水溶液はあるのだろうか？

- アルミニウムにうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えると泡を出して小さくなり、見えなくなる。
- 鉄は、水酸化ナトリウム水溶液を加えても変化しない。

	塩酸	水酸化ナトリウム水溶液
鉄	○	×
アルミニウム	○	○

※銅のように、塩酸や水酸化ナトリウム水溶液と反応しない金属もある

## 授業の工夫ポイント「実験のちょっとひと工夫」

アルミニウムの反応がなかなか始まらないのはなぜ？

アルミニウムに塩酸や水酸化ナトリウム水溶液を加えてもすぐには反応せず、焦ったことはありませんか？これは、アルミニウムの表面が酸化アルミニウムで覆われており、溶けるのに時間を要するからです。反応が始まると発熱し、勢いは激しくなるので、焦らず待ちましょう。

### ◇コラム「ムラサキキャベツの色と紅葉の秘密」

ムラサキキャベツを煮出した紫色の水溶液も、リトマス紙のように酸やアルカリによって色が変わります。これは、水溶液に含まれる「アントシアニン」と呼ばれる色素の色が酸やアルカリによって変化するためです。

実は、アントシアニンはカエデの仲間などの紅葉にも関係しているのです。葉には、光合成に関係する緑色のクロロフィル(葉緑素)や、黄色のカロチノイドと呼ばれ

る色素があります。通常はクロロフィルの緑色が見えていますが、秋、気温が低くなると徐々にクロロフィルが分解され、光合成をしなくなります。すると、クロロフィルの緑色にかくされていたカロチノイドの黄色が目立つようになります。そして黄色くなった葉が赤くなっていきますが、これは、葉の中で赤い色素であるアントシアニンが合成されるからなのです。不思議ですね。

てこの規則性について、力を加える位置や力の大きさに着目して、てこの働きを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。


(ア) 力を加える位置や力の大きさを変えると、てこを傾ける働きが変わり、てこが釣り合うときにはそれらの間に規則性があること。

(イ) 身の回りには、てこの規則性を利用した道具があること。

イ てこの規則性について追究する中で、力を加える位置や力の大きさとてこの働きとの関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

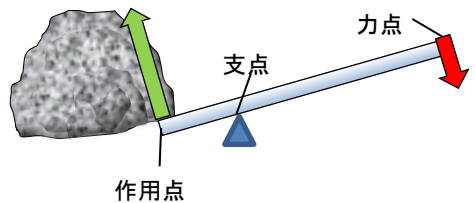
【 啓林 P152 東書 P134 教出 P102 学図 P80 大日 P148 】

これだけはおさえよう

※  ⇒動かしたい物を表す

1. 「てこ」とは

棒を一点で支えて(支点)、棒のある所に力を加える(力点)と、別の所に力が働いて(作用点)、物を動かすことができる。このような道具を「てこ」という。

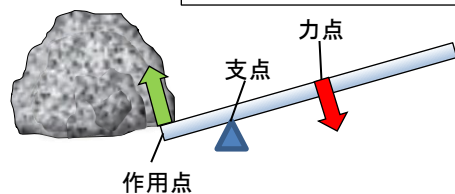
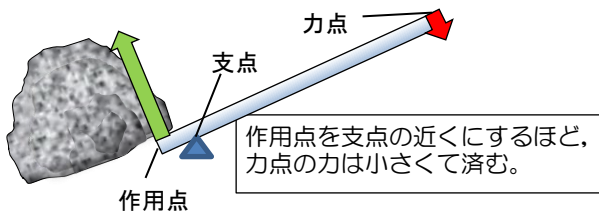


支点を動かさないようにして、力点に力を加えると、作用点でてこから物に力が働く。

(1) てこは、どんな働きをする道具なのだろうか？

- てこには、支点、力点、作用点がある。
- てこを使うと、小さい力で物を動かすことができる。

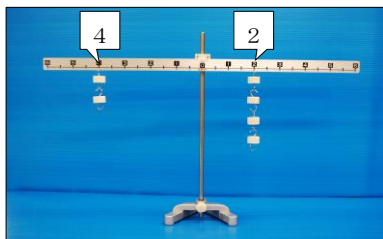
力点を支点の近くにするほど、作用点で働く力は小さくなる。



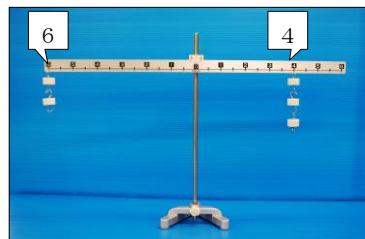
(2) てこが水平につり合うのは、どんな時なのだろうか？

- 実験用てこは、支点の左右の傾ける働きが等しい時、水平につり合う。
- おもりが、てこを傾ける働き大きさは、

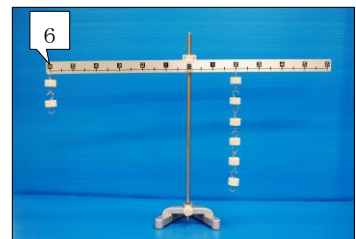
(おもりの重さ) × (支点からの距離) で表すことができる。



$20g \times 4 = 40g \times 2$  でつり合う



$20g \times 6 = 30g \times 4$  でつり合う



$20g \times 6 = ( )g \times ( )$   
他の条件でも、つり合うのかな？

※おもりの重さは1個 20g



(3) てこを利用した道具にはどんなものがあるのだろうか？

・てこは、支点、作用点、力点の並び方によって、3種類に分類することができる。

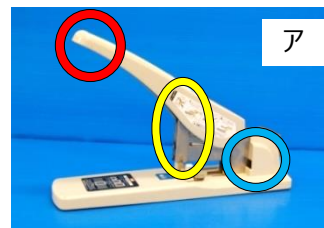


## 授業の工夫ポイント「てこの利用」

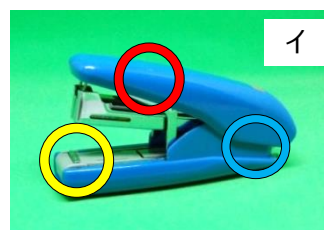
てこの性質は、身近な道具に活用されています。てこのきまりを実験用てこで学ぶ前に、支点と棒などを用いて、てこの効果を十分に体感させることが重要です。また、身近な道具を例に、支点、力点、作用点を判断して、てこの性質のどのような点を活用しているのかを話し合ってみたり、効果を体験してみたりすると実感を伴った理解につながります。

ステープラーをよく見ると、てこの種類が違うものがあります。留めたい紙の枚数によって、てこが使い分けられているのですが、さて、多くの紙を留められるのは、右の□ア・□イどちらのステープラーでしょうか。

◆多くの紙を留められるのは？



□アのステープラーは、本ページ上の②のタイプ(作用点の中にあるもの)になっています。作用点が力点よりも支点に近く、小さな力で大きな力を加えることができるので、たくさんの紙を留めることができます。□イのステープラーは、本ページ上の③のタイプ(力点の中にあるもの)になっています。力が小さくなってしまい、多くの紙を留めることはできません。



使う針を観察すると□アの方が太くて固いことから、大きな力が働くことがわかります。また、少ない枚数(2~3枚)の紙を、□アのステープラーで留めてみるのもよいでしょう。穴が大きくなって紙が破れてしまいやすく、□イのステープラーの方が、少ない枚数を留める時には適していることが実感できます。

発電や蓄電、電気の変換について、電気の量や働きに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 電気は、つくりだしたり蓄えたりすることができること。

(イ) 電気は、光、音、熱、運動などに変換することができること。

(ウ) 身の回りには、電気の性質や働きを利用した道具があること。

イ 電気の性質や働きについて追究する中で、電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

【 啓林P168 東書P148 教出P194 学図P173 大日P164 】

## これだけはおさえよう

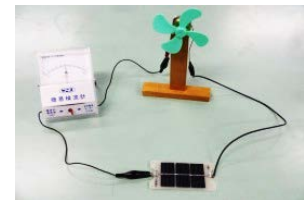
### 1. 電気をつくる

(1) 手回し発電機は、乾電池と同じような働きをするのだろうか？

- ・電気をつくりだすことを発電という。
- ・手回し発電機はハンドルを回すと、中のモーターの軸が回って発電する仕組みになっている。ハンドルを回している時だけ、電流を流す働きがある。
- ・手回し発電機の回す方向を変えると、電流の向きが変わる。
- ・手回し発電機の回す速さを変えると、電流の強さが変わる。

(2) 光電池にはどのような特徴があるのだろうか？

- ・光電池に光を当てると電気が流れる。
- ・光電池のつなぐ向きを逆にすると、電流の向きは逆になる。
- ・当てる光を強くすると回路に流れる電流が強くなる。  
→ モーターが速く回る。



モーター・光電池・検流計の回路

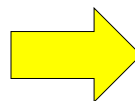
(3) 発電した電気を蓄えて使うことはできるのだろうか？

- ・コンデンサーには電気を蓄える働きがある。
- ・手回し発電機をコンデンサー等につなぐと、発電した電気を蓄えることができる。
- ・手回し発電機を回す回数を多くすると、多くの電気がコンデンサーに蓄えられる。
- ・コンデンサーに蓄えた電気の量が同じならば、豆電球よりも発光ダイオードの方が長く明かりがつく。

#### ◆コンデンサーの働き



手回し発電機を回して電気を蓄える



蓄えた電気を使い豆電球に明かりをつける

## 2. 電気の利用

(1) 電気は、何に使うことができるのだろうか？

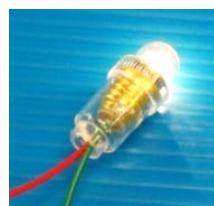
- 私たちは電気を、光、音、運動等、いろいろなものに変えて利用している。



電熱線(熱に変化)



電子オルゴール(音に変化)



豆電球(光に変化)



モーター(運動に変化)

(2) 私たちの周りで、電気はどのように利用されているのだろうか？

- 私たちは身の回りの多くの機器で、電気を使っている。



電気ポット(熱へ)



ラジオ(音へ)



懐中電灯(光へ)

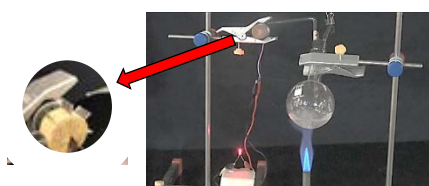


扇風機  
(運動へ)

### 授業の工夫ポイント「実験のポイント」

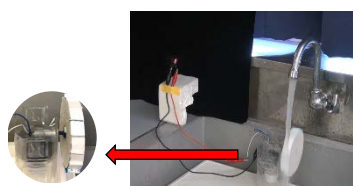
この単元では、「電気の量と働きとの関係、発電や蓄電、電気の変換について、より妥当な考えをつくりだし、表現する」ことが求められています。子どもたちは、手回し発電機を使って発電機を回転させることにより電気をつくりだすことを学びます。私たちの社会では、発電所で多くの電気をつくりだしていますが、その多くが手回し発電機と同じように発電機を回転させることにより電気をつくりだしていることを伝えることも大切であり、火力発電、水力発電、風力発電について、そのモデルを見せることで、理科をより身近なものとして感じさせることができます。

(火力発電のモデル)



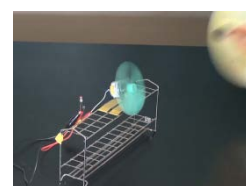
水を入れた丸底フラスコに先を細めたガラス管を取り付け、丸底フラスコを加熱すると、ガラス管の口から勢いよく蒸気が出ます。その口のそばに、羽根を取り付けた模型用モーターを近づけるとモーターが回って電気がつくれ、発光ダイオードが光ります。

(水力発電のモデル)



羽根を取り付けた模型用モーターを水道蛇口の下に置き、水道から水を流すと、落下する水の勢いで羽根が回転します。その結果、モーターが回って電気がつくれ、発光ダイオードが光ります。

(風力発電のモデル)



プロペラを模型用モーターに取り付けます。勢いよくちわでプロペラに風を送るとプロペラが回り、モーターが回って電気がつくれ、発光ダイオードが光ります。

人や他の動物について体のつくりと呼吸，消化，排出及び循環の働きに着目して，生命を維持する働きを多面的に調べる活動を通して，次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに観察，実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 体内に酸素が取り入れられ，体外に二酸化炭素などが出されていること。

(イ) 食べ物は，口，胃，腸などを通る間に消化，吸収され，吸収されなかった物は排出されること。

(ウ) 血液は，心臓の働きで体内を巡り，養分，酸素及び二酸化炭素などを運んでいること。

(エ) 体内には，生命活動を維持するための様々な臓器があること。

イ人や他の動物の体のつくりと働きについて追究する中で，体のつくりと呼吸，消化，排出及び循環の働きについて，より妥当な考えをつくりだし，表現すること。

【 啓林 P24 東書 P32 教出 P28 学図 P26 大日 P36 】

## これだけはおさえよう

### 1. 食べ物の消化と吸収

(1) 食べ物は，口の中で，どのように変化するのだろうか？

- 食べ物は口の中でかみ砕かれ，唾液と混ざる。
- 唾液によって，食べ物に含まれるでんぷんは，別の物に変化する。
- 食べ物を細かくしたり，体に吸収されやすい物に変えたりする働きを消化といい，唾液のように消化にかかわる液体を消化液という。

◆消化の様子を調べる実験



春雨はデンプンでできている。唾液を含む水につけると，消化されて細くなる。

(2) 食べ物は体のどこを通過して，どのように変化するのだろうか？

- 口から入った食べ物は，食道を通過して，胃，小腸，大腸へと運ばれていく。
- 口で消化された食べ物は，胃や小腸を通る間にさらに消化され，吸収されやすい養分になる。
- 食べ物に含まれていた養分は，小腸で吸収され，血液の中に入り，体の各部分に運ばれ，生きるために使われたり，肝臓に蓄えられたりする。
- 吸収されなかった物は，大腸で水分を吸収されて便(ふん)として，肛門から体外に出される。
- 口から肛門までの食べ物の道を，消化管という。



胃  
[消化を行う]



小腸  
消化を行う  
[養分と水分を吸収する]



大腸  
[水分を吸収する]

## 2. 呼吸の働き

(1) 空気を吸ったり息を吐いたりする時に、何を取り入れ、何を出しているのだろうか？

- 空気を吸ったり、息を吐いたりして、空気中の酸素の一部を体内に取り入れ、二酸化炭素を体内から出している。
- 酸素を取り入れ、二酸化炭素を出すことを呼吸という。

(2) 空気は肺に入るとどうなるのだろうか？

- 空気中の酸素の一部は、血液中に取り入れられ、全身に運ばれる。全身でできた二酸化炭素は、血液中に取り入れられて肺まで運ばれ、吐く息によって体外へ出される。

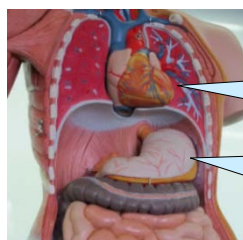
◆石灰水を使って調べる

- ①ストローをつけたビニール袋に、息を吹き込んでふくらませる。
- ②試験管に石灰水を入れ、①で集めた息を吹き込む。

気体検知管を使うと、二酸化炭素の割合だけでなく酸素の割合も調べることができるよ。



◆ヒトの体の様子(模型)



これが肺。  
心臓の両側にあるよ！

これが胃。  
口から入った食べ物を消化するよ！

## 3. 血液の働き

(1) 血液はどのように全身を流れているのだろうか？

- 心臓は拍動して血液を送り出している。
- 拍動が血管を伝わり、体の表面に手を触れて感じる動きを脈拍という。
- 血液は心臓から送り出され、体の各部分を巡り、再び心臓に戻る。

ヒトの脈拍は、大人では1分間に約60~70回、小学生では約80~90回。(安静時)

(2) 血液はどんな働きをしているのだろうか？

- 血液は肺で二酸化炭素を出し、酸素を受け取る。
- 血液は体の各部分に酸素や養分を渡し、二酸化炭素や不要な物を受け取る。
- 不要な物は、血液によって腎臓に運ばれる。腎臓で不要な物はこし出されて尿ができ、膀胱にしばらくためられて、体外に出される。
- 体の中のさまざまな働きをする臓器は、血液によって互いにつながり、働いている。

心臓は、1分間に約5Lの血液を送っているよ。(安静時)

## 授業の工夫ポイント「布で作ってみよう！」

この単元の学習をする時、人体模型をよく利用します。しかし、中には模型を怖がる子どもがいたり、木製やプラスチック製であることから、なかなか実感が持てなかったりします。そこで、右写真のような布製の内臓模型を、実物に近くなるよう重さや長さを調節して作ると、子どもたちは実際に触って自分の体に合わせ、位置関係や形、大きさを実感しながら学ぶことができます。



布製の手作り模型

植物について、その体のつくり、体内の水などの行方及び葉で養分をつくる働きに着目して、生命を維持する働きを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 植物の葉に日光が当たるとでんぷんができること。

(イ) 根、茎及び葉には、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蒸散により排出されること。

イ 植物の体のつくりと働きについて追究する中で、体のつくり、体内の水などの行方及び葉で養分をつくる働きについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

【啓林P46 東書P54 教出P60 学図P46 大目P28,60】

## これだけはおさえよう

### 1. 植物と水

(1) 根から吸い上げられた水は、どこを通過して体全体に行きわたるのだろうか？

- 植物には、根→茎→葉とつながる水の通り道がある。
- 根から吸い上げられた水は、水の通り道を通して体の隅々まで行きわたる。

#### ◆透明な水の通り道を調べる実験

①根がついたままの植物を用意し、色をつけた水にその根をつける。

②数時間後、植物が色水を吸い上げ、その通り道に色がつく。

植物に害のない色素(切り花用の染色液や食紅等)で、水に色をつけると良い。

#### 実験の様子



日光が当たる所や、室温の高い所に置いた方が、水をよく吸い上げる。

数時間経ち、葉まで赤くなったら観察する。

#### 茎の中の様子



横の断面(左)と縦の断面(右)

水の通り道がはっきり見えるね！

#### 葉の中の様子



葉の中にも水の通り道があるよ！

(2) 根から吸い上げられた水は、どうなるのだろうか？

- 根から吸い上げられた水は主に葉から出ていく。
- 植物の葉などから水が水蒸気になって出ていくことを蒸散という。
- 水蒸気が出ていく小さな穴を気孔という。

植物は根からどんどん水を吸い上げているのに、どうしてふくれないのかな？

◆蒸散の様子を確かめる実験

- ①同じ枚数の葉をつけた植物を2本選び、1本はそのまま、もう1本は葉を全部落とす。
- ②2本の植物にポリエチレンの袋をかぶせ、10分後に袋の内側の様子を観察する。

葉を残したビニール袋の中には水滴が多くつくことから、蒸散は主に葉で行われていることがわかる。



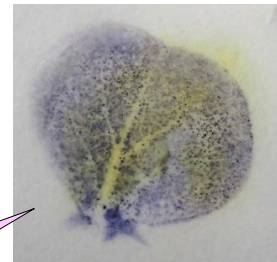
## 2. 植物の成長と日光

(1) 日光が当たると、葉はどんな養分をつくるのだろうか？

- ・葉に日光が当たると、デンプンがつくられる。
- ・植物は生きていくための養分を自分でつくっている。
- ・デンプンは夜のうちに使われてなくなったり、別の所に移動したりする。

日光が当たった葉にはデンプンができているね。

◆日光が当たったカタバミの葉のたたくき染め



ヨウ素液に浸すと、全体が青紫色に変化した。

## 授業の工夫ポイント「意外な水の通り道」

植物の中の水の通り道は、色々な野菜を使っても観察することができます。例えばダイコン、カブ、レンコン、サツマイモなど白い部分が多い野菜は、色水に染まった部分がよく見え観察しやすいのでおすすめです。ダイコンやカブなどは、右写真のように先端部だけを色水に浸すと良いでしょう。

赤い色がついている先端部だけを、色水に浸します。



### ◇コラム「ダイコンの根」

ダイコンを色水につけ、輪切りにして観察してみましょう。すると、切った部位によって水の通り道の様子がかなり違うことが確認できます(写真①)。先端部(下部)では水の通り道がたくさん見られ、上部ではほぼ周りだけになります。なぜ、このようになるのでしょうか？

それは、ダイコンの下部は「根」、上部の葉が出ている部分は「茎」だからです。その証拠に、ダイコンに生えているヒゲのような「根」は、下部には付いていますが上部の茎の部分には付いていません。縦に切ってみると、上部と下部の違いを観察することができます(写真②)。

写真①



写真②



大根の横断面  
上:上部 下:先端部

生物と環境について、動物や植物の生活を観察したり資料を活用したりする中で、生物と環境との関わりに着目して、それらを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 生物は、水及び空気を通して周囲の環境と関わって生きていること。

(イ) 生物の間には、食う食われるという関係があること。

(ウ) 人は、環境と関わり、工夫して生活していること。

イ 生物と環境について追究する中で、生物と環境との関わりについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

【 啓林 P 66,188 東書 P 70,188 教出 P 86,216 学図 P 62,200 大日 P 72,184 】

## これだけはおさえよう

### 1. 生物どうしのつながり

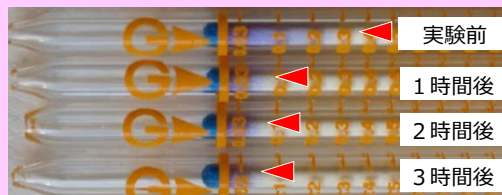
(1) 食べ物を通して生物はどのようにつながっているのだろうか？

- ・植物は、日光が当たるとデンプンをつくる。
- ・草食動物は、植物を食べ、植物のつくった養分を得ている。
- ・肉食動物は、他の動物を食べ、養分を得ている。
- ・生物どうしは、「食べる、食べられる」の関係でつながっており、このつながりを食物連鎖という。

(2) 空気を通して生物はどのようにつながっているのだろうか？

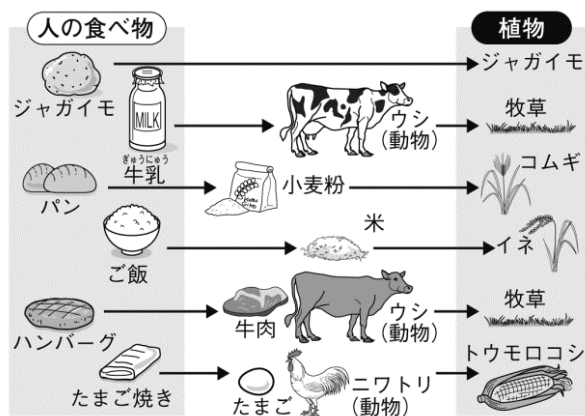
- ・植物は、日光が当たると空気中の二酸化炭素を取り入れ、酸素を出す。
- ・植物も動物も、呼吸により酸素を取り入れ、二酸化炭素を出す。
- ・生物は、空気を通して他の生物とかわり合っている。

◆ 気体検知管で調べた二酸化炭素量の変化



吐き出した息をビニール袋に満たし、その中に植物の葉を入れて日光に当てる。しばらくすると、袋の中にある二酸化炭素が減少していることがわかる。

◆ 食べ物を通じたつながり



人や動物が食べているものをたどって行くと、植物に行きつくね。



(3) 生物は、水とどのようにかかわって生きているのだろうか？

- ・動物や植物は、体に含まれる多くの水によって体の働きを保ち、生きている。
- ・すべての生物は、水を取り入れなければ生きていけない。

(4) 水はどんな所を巡り、生き物にかかわっているのだろうか？

- ・水は海や川などから蒸発し、水蒸気となる。水蒸気は上空で雲になり、雨や雪となって地上に戻る。
- ・地上に戻った水は、住みかになり、体をめぐって命を支えている。

## 2. 人の生活と環境とのかかわり

(1) 人は生活の中で、環境とどのようにかかわっているのだろうか？

- ・私たちは石油などを多く燃やし、二酸化炭素を出している。
- ・水は、飲み水としてだけでなく、農業や工業をはじめ、さまざまな場面で利用されている。
- ・人は、生きていくための養分として生物を食べるだけでなく、動物や植物が住む森林や海を利用している。

(2) 地球で暮らしを続けていくために、工夫や努力をしていることは何だろうか？

- ・二酸化炭素を増やす石油などの使用を少なくするために、太陽光発電や風力発電が増えてきている。
- ・水を汚さないために、下水処理場で、汚れた水をきれいにして川に戻している。
- ・このようにして、他の生物が生きやすい環境をできるだけ守ろうとしている。



太陽光発電用の光電池

### 授業の工夫ポイント「生き物と環境」

人の生活だけでなく、地球に住む様々な生物の生活について学ぶことも大切です。動物園や水族館、植物園に行くと、日頃触れ合うことのない様々な動物や植物の生活を観察することができます。動物園や水族館では、その動物が生活していた環境に近づける努力をしている所が増えてきており、じっくりと観察できるようになっています。「様々な生物と私たちが、共に地球で生活し続けるために自分たちにできること」を考える機会を持つのも良いでしょう。



ライオン(大阪市天王寺動物園)

#### ●コラム「地球温暖化で困ることは？」

地球温暖化は、生物の環境に大きな影響を与えます。北極の氷が融けたり、海水温が上昇したり、気温が高くなるなどすれば、その変化についていけない動植物が出てきて絶滅するものも出てくるかもしれません。また、南極などにある氷河がすべて融けると、海面は 60m ほど上昇すると言われています。そうでなくても、温度上昇にともなって海水が膨張し、過去 100 年間で 19cm 上昇しました。数 m 上昇するだけで、世界の平野の大半は水没してしまいます。

気温の上昇や海水面の上昇だけではありません。水不足と水害が増加します。乾燥地帯はさらに乾燥化が進んで砂漠化が進み、他の地域では集中豪雨が増えます。また、台風が大型化し、洪水や高潮、土砂災害の増加が懸念されています。

さらに、作物がとれなくなる恐れがあります。病害虫が増えるだけでなく、高温のため生育が悪くなる作物も出てきます。

土地のつくりと変化について、土地やその中に含まれる物に着目して、土地のつくりやでき方を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 土地は、礫、砂、泥、火山灰などからできており、層をつくって広がっているものがあること。また、層には化石が含まれているものがあること。

(イ) 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってできること。

(ウ) 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。

イ 土地のつくりと変化について追究する中で、土地のつくりやでき方について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

【 啓林 P 122 東書 P 102,120 教出 P 120,148 学図 P 116,136 大日 P 124 】

## これだけはおさえよう

### 1. 地層のでき方

(1) 地層とは、どんなものからできているのだろうか？

- ・崖などで見られるしま模様になっている層の重なりを、地層という。
- ・地層がしま模様に見えるのは、礫(れき)、砂、泥、火山灰など、粒の大きさや色が違う粒でできたものが層になって積み重なっているからである。
- ・地層は、横にも奥にも広がっている。




地層の様子 (堺市南区)

(2) 地層は、どのようにしてできたのだろうか？

- ・地層には、流れる水の働きでできたものと火山の働きでできたものがある。
- ・地層の多くは、流れる水の働きにより運ばれた礫、砂、泥が粒の大きさに分かれて、水底に堆積し、これが何度も繰り返されて層になってできたものである。
- ・大きな火山噴火が起こると、遠く離れた所にも火山灰が降り積もり、地層をつくる。



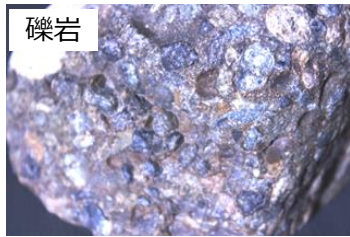
➔



アズキ火山灰

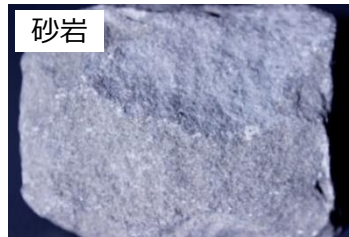
【アズキ火山灰とは】  
100 万年近く前に、九州の火山が大噴火しました。その時の火山灰がアズキ火山灰で、遠く離れた大阪にも積もりました。  
アズキ色に見えることから、この名前がつけました。

- ・堆積した礫、砂、泥は長い年月の間に固まるとかたい岩石になる。
  - 礫岩・礫が砂などで固められてできた岩石
  - 砂岩・砂粒が集まり固まってできた岩石
  - 泥岩・泥などの細かい粒が集まり固まってできた岩石



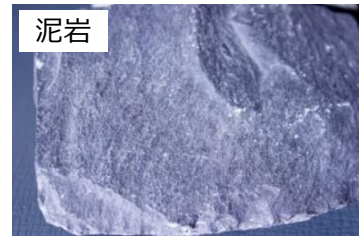
礫岩

2 mm以上の礫粒が集まっている



砂岩

0.06 mm～2 mm程度の砂粒が集まっている



泥岩

0.06 mm未満の泥粒が集まっている

### (3) 化石とはどのようなものだろうか？

- 地層の中に残された大昔の生き物の体や、生き物がいた跡を化石という。
- 化石は、大地がどのようにしてできたかを知るための大きな手がかりとなる。



木の葉の化石



アンモナイトの化石



サンヨウチュウの化石

## 2. 火山や地震と大地の変化

### (1) 地震や火山の噴火によって大地はどのように変化するのだろうか？

- 地下に大きな力が働き、大地のずれ(断層)が生じると地震となる。
- 火山が噴火すると、火口から火山灰や溶岩が噴き出て、大地の様子が変わることもある。

◆西ノ島新島 (海上保安庁HPより)



2013年11月21日



2014年1月12日

### (2) 地震や火山の噴火などでどのような災害が発生するのだろうか？

- 地震や火山活動によって、様々な災害が起き、生活に影響を及ぼすことがある。
- 地震が起こると、地割れが生じたり、山がくずれたり、津波が押し寄せたりすることもある。
- 火山が噴火すると、溶岩が流れ出したり、火山灰が広い範囲に降り積もったりすることがある。
- 地震や火山による災害を防いだり、減らしたりするさまざまな取り組みが行われている。

#### ●コラム「火山噴火や地震の予知」

2000年3月31日13時07分、北海道の有珠山が噴火をしました。激しい噴火は、道路や建物等、町に大きな被害をもたらしました。しかし、事前に避難指示が出ていたことから、人的な被害はありませんでした。有珠山は、過去に繰り返し爆発をしている火山なので古くから研究が進んでおり、噴火を予知

することができたのです。

しかし、火山の噴火や地震の発生の予知は大変難しいことです。万が一の時には正しい情報を集め、ハザードマップに従い避難しましょう。

月の形の見え方について、月と太陽の位置に着目して、それらの位置関係を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 月の輝いている側に太陽があること。また、月の形の見え方は、太陽と月との位置関係によって変わること。

イ 月の形の見え方について追究する中で、月の位置や形と太陽の位置との関係について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

【啓林P112 東書P90 教出P156 学図P100 大日P92】

## これだけはおさえよう

### 1. 月の形の変化と太陽の位置

(1) 月の見え方が日によって変わるのなぜだろうか？

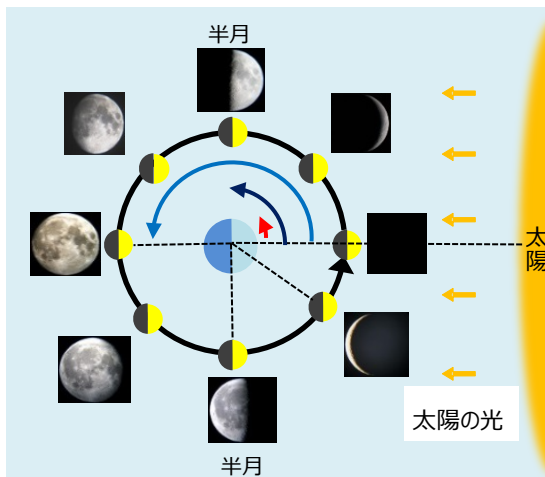
- ・月は、太陽の光を受けて輝いている。
- ・月の輝いている側に太陽がある。
- ・日によって太陽と月の位置関係が変わるため、月の形は変わって見える。

**三日月** 太陽に近く、夕方なら西の空に見える。

**半月** 太陽と約  $90^\circ$  離れ、夕方なら南の空に見える。

**満月** 太陽の反対側。夕方なら東の空に見える。

◆いろいろな月の形



・左図は太陽に比べ、地球や月がかなり大きく描かれている。地球をソフトボール(大人用)程度の大きさだとすると、月はピンポン玉より少し小さく、太陽の直径は4階建て校舎の高さよりも大きくなる。

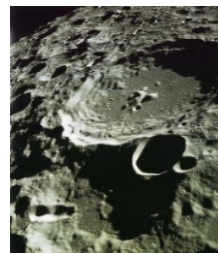
・月の写真は、左図の地球の位置から月を眺めたものである。

・図中の矢印のように、「太陽・地球・月の3点で作る角度」が、「実際に見える太陽と月の角度」を表している。

(2) 月と太陽にはどのような違いがあるのだろうか？

- ・月の表面は岩石でおおわれ、クレーターと呼ばれる丸いくぼ地や山脈が多く見られる。
- ・太陽は自ら光を出して輝いている。(表面に黒点が見られることもある。)

◆月の表面



太陽の光が当たり、クレーターに影ができています。

◆太陽の表面



黒い斑点が太陽黒点

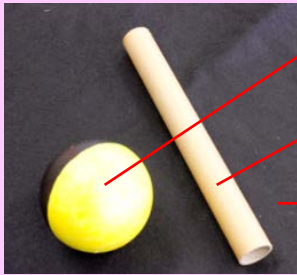
# 授業の工夫ポイント「月の満ち欠け」

月の満ち欠けを観察するために、ボールと光源装置を用いた実験方法がよく行われます。しかし、この実験をするときには暗幕のある教室で行うなど、部屋をかなり暗くする必要がありますのが難点です。そこで、明るい教室でもはっきりと観察できる方法を紹介します。

## 明るい部屋での観察法

※【 】内は必要な数

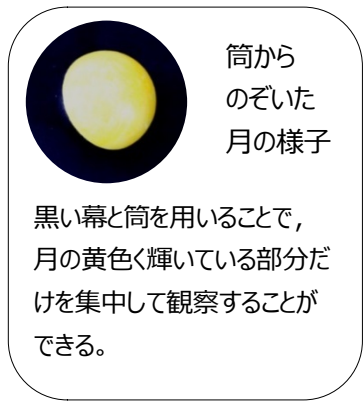
【準備】



- ①月のモデル→直径 10 cm程度の発泡スチロール球  
(半分ずつ黄色と黒色に塗る) 【1個】
- ②観察用筒→直径 3 cm長さ 25 cm程度の筒  
(丸めた紙でも良い) 【クラス人数分】
- ③光沢のない黒い幕→空に見立てる  
(黒画用紙でも良い) 【1枚】

【観察の仕方】

1. 観測者(全員)は、②の筒を持ち教室の中央の椅子に座る。
2. 提示者2名は、①月のモデルと③黒い幕をそれぞれ持ち、2人ペアで教室のまわりをゆっくりと一周する。(観測者から見て“夜空に浮かんでいる月”に見えるように、持ち方と距離に注意する。)
3. 観測者は、2. の月を観察用筒でのぞいて観察し、それぞれの場所で見えた月の形を記録する。



【注意点】

- ・最初に太陽の方向を確認する。(例：教室の窓側など)
- ・提示者は、月の黄色い面が常に太陽の方を向くよう、少しずつ回転させながら移動する。
- ・片面だけ黄色に塗ることから、「月はもともと半分だけ黄色くなっている」と、誤った認識をする児童が出ないように、事前に説明しておく。

### ●コラム「月の裏側」

「中秋の名月」という言葉があるように、夜空に浮かぶ月の美しさは、わたしたちの心を魅了します。日本では満月を眺めて、「ウサギが餅をついている」と言ったりしますね。外国ではどうでしょうか。

例えば、ヨーロッパでは月の表面の模様が「大きな蟹」や「女性の顔」に見えるという地域もあります。日本でもヨーロッパでも同じ模様を見ているのですが、その捉え方は国や地域によって大きな違いがあります。しかしいずれにせよ、月は常に同じ面を地球に向けており、満月の日に「今日はウサギがいない！どこかへ行った！」などということは起こりません。

月が常に同じ面を地球に向けているのは、「月が1回自転する周期」と「月が地球の周りを回る周期」が同じだからです。つまり、わたしたちは三日月であっても半月であっても、いつも同じ面(表側)ばかりを見ているのです。右上の写真は月の裏側の写真です。「ウサギの餅つき」は見られませんね。月の裏側は、ロケットに乗って行かない限り見ることはできないのです。



## 第3 指導計画の作成と内容の取扱い

2 第2の内容の取扱いについては、次の事項に配慮するものとする。

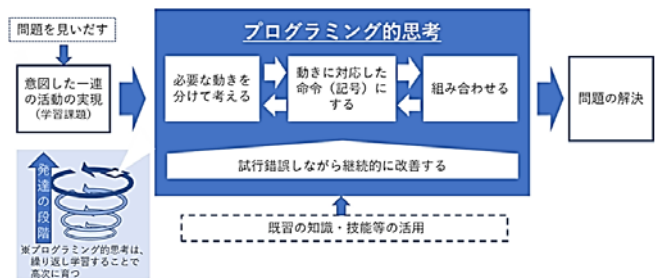
- (2) 観察、実験などの指導に当たっては、指導内容に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用できるようにすること。また、第1章総則の第3の1の(3)のイに掲げるプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、児童の負担に配慮しつつ、例えば第2の各学年の内容の〔第6学年〕の「A物質・エネルギー」の(4)における電気の性質や働きを利用した道具があることを捉える学習など、与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面を取り扱うものとする。

## 理科におけるプログラミング教育とは

## 1. プログラミング的思考とは

小学校におけるプログラミング教育は、プログラミング的思考を育むために行います。「プログラミング的思考」とは、自分が意図する一連の活動を実現するために、どのような動きの組み合わせが必要か論理的に考えていくという、プログラミングの概念に基づいた問題解決型の思考です。また、大きなプログラムとなる場合には、処理する対象を「小さな単位」に分解して考えます。

このように、自分が意図する一連の活動を実現するために、コンピュータに意図した処理を行わせ、試行錯誤しながら、必要な論理的思考力を身に付けるプログラミング的思考は、現実社会の問題解決にも応用できる力です。



「小学校プログラミング教育の手引き（第三版）」文部科学省より

## 2. 理科の中でプログラミング教育を実施する上での留意点

理科の中でプログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付けるための学習活動を行う場合には、「与えた条件に応じて動作していることを考察し、更に条件を変えることにより、動作が変化することについて考える場面を取り扱うものとする。」というように示されています。

そのため、学習内容との関連を図り、授業で扱っている内容がプログラミング教育によってより深まるのか考えるとともに、理科においては、観察や実験がそうであるように、問題解決のための活動が大切であることから、プログラミングを行う際にも、子どもたちにとって、活動を通して理解できるものになるよう、繰り返し試すことができる教材である必要があります。

このように、単元全体を見通して、計画的に行う必要があります。プログラミングに時間をかけ過ぎて、本来の学習内容が疎かになるようなことがないようにしましょう。

### 3. 理科の単元の中で実施するプログラミングの実際

学習指導要領に例示されているのは、「電気の利用」の単元（本理科ハンドブック p53 参照）で学習指導要領に示された（ウ）に位置付けられて、実践するものです。

次は、電気を効率よく使うことを考える場面での活用例です。

〔学習の流れ〕

- ① 電気が、光、音、熱、運動などに変換することができ、電気を利用して生活していることを自覚する。
- ② エネルギー資源の有効利用という観点から、電気の効率的な利用について考える。その中で、センサーが働くことで作動時間が制御され、電気が効率よく利用されているものがあることに気づく。  
(例：明るさによって自動的に点灯・消灯するライト、人が来た時だけに点灯するライト、人が来ると動き出すエスカレーター など)
- ③ センサーを活用した一連の動きをプログラミングする活動を行う。  
(下図：暗くなったら電気がつき、明るくなったら電気が消えるプログラムの例)
- ④ 意図した動きが実現できるのかを確認した後、もう一度自分たちの生活に目を向け、電気を効率よく利用することについて考える。

もし、まわりの明るさが ( ) なら、  
明かりは ( )  
でなければ、  
明かりは ( )

#### <その他の活用例>

温度センサーの利用も考えられます。暖房器具を想定して、温度が一定以下になれば明かり（暖房）がつき、温度が一定以上に上昇すれば明かり（暖房）が切れるというものや、温室内で温度が上昇した時に温度を下げるために換気をよくすることを想定したものとして、温度が低い時にはモーター（換気扇）は止まっているが、温度が一定以上になると、モーター（換気扇）が回るというものをプログラミングすることも可能です。

#### ●コラム「身の回りにあるセンサー」

身の回りでセンサーが使われているものには「人感センサー（主に赤外線を感知する）」「超音波センサー（超音波を発して反射する時間を測定し、距離を割り出す）」と呼ばれているものがほとんどです。これらのセンサーには、本文で例示したもの以外にも、手をかざすと自動で水が出て、手を離すと自動で止まる蛇口、自動車の衝突防止装置、自動ドアなどに使われています。それ以外のセンサーとしては、エアコンには「温度センサー」や「湿度センサー」が、また、ガス漏れの検知器には「ガスセンサー」が使われています。

また、タブレット端末などには「タッチセンサー」が、カーナビには方角を知るための「地磁気センサー」が使われています。その他にも、スマートフォンやゲーム機の中には「加速度センサー」という、動きを把握するセンサーが使われているものがあります。

これら以外にもたくさんのセンサーが開発されており、社会の様々な場面で使われています。

身の回りをよく見てみると、ひょっとしてこれにもセンサーが使われているのではないだろうかと思われるものがたくさんあり、エネルギーの節約や安全のために役立っています。

## あとがき

このたび、平成29年3月に作成しました「小学校 理科ハンドブック」を、学習指導要領の全面実施に合わせて改訂いたしました。

前回作成した際には、自然を探究する理科のおもしろさに瞳を輝かせる子どもたちの姿を思い描きながら、小学校の先生方のためにこの冊子を編集いたしました。喜ばしいことに、小学校の先生方からだけでなく中学校の先生方からも、小学校での学習内容を確認するのにとても役立つとのご感想をいただきました。さまざまな方から役に立っていることをお聞きし、うれしく思っております。

理科は、自然の事物及び現象を学ぶ教科です。理科を学ぶということは、私たち自身を含む宇宙がどのように成り立っているのかを探るということです。誰かが作ったパズルを解くではありません。私たちがいるこの世界はいったい何なのか、私たちはいったいどこから来てどこに行くのか、物事の根源を知ることにつながる営みです。観察や実験、考察などの活動を通して、自然の事物や現象について理解を深めていく中で、子どもたちが自ら気付き発見していくことに喜びを感じております。

そのような思いで作成した冊子ですが、さらなる改善の余地もあろうかと思えます。お気付きのことがありましたら、どうぞ遠慮なく大阪府教育センターまでお問い合わせください。忌憚のない、ご質問、ご意見をお待ちしております。

令和2年3月

大阪府教育センター

小中学校教育推進室



---

作成者一覧

平成 28・29 年度

辻川 義弘

廣瀬 裕司

秦 健吾

犬飼 義大

森田 真江

阪本 幸

佐藤 昇

三木 満夫

日野 義博

大江 進

鳴橋 憲一

市原 義憲

令和元年度改訂

臼井 幸江

秦 健吾

