



## 内容解説資料 A

新しい教科書を  
詳しく解説した資料です。  
ご入用の方は、右記または  
教育推進部に  
お問い合わせください。



## 教科書の ご紹介Webページ

新しい教科書のご紹介動画や、  
「観点別特色一覧表」、「編修趣意書」  
のデータなどがあります。  
[https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/chu\\_r7/science/](https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/chu_r7/science/)

## さくいん

### 探究1 だれもが探究的に学べる

探Q 実験・探Q シート・探Q ラボ	23、28、125
発表の支援	25
みんなで探Q クラブ	53～54、99～100
探Q のたね	45
探究の流れと探究のふり返り	124
Action 活用してみよう	35、49、68、79、93、107 など

### 探究2 理科への興味を引き出す

単元導入・章導入	30～31、58～59、60、82 など
学ぶ前にトライ！・学んだ後にリトライ！	31、37、59、81、95、104
ビジュアルな紙面	4、36～37、46～47、106 など
科学コラム	68、73、107、110 など
終章 ひろがる世界	55、101

### 探究3 学びをふり返り、確かな学力が身につく

Review ふり返ろう	73、93、117
実験のスキル、観察のスキル など	14、38、84、86
それってホント？	115
例題	88、92
学習のまとめ	94～95
力だし・学年末総合問題	50～52、96～98、118～119

# 啓林館



## ホームページ

<https://www.shinko-keirin.co.jp/>

本 社 〒543-0052 大阪市天王寺区大道4丁目3番25号  
電話(06)6779-1531

東京支社 〒113-0023 東京都文京区向丘2丁目3番10号  
電話(03)3814-2151

北海道支社 〒060-0062 札幌市中央区南二条西9丁目1番2号  
サンケン札幌ビル1階  
電話(011)271-2022

東海支社 〒460-0002 名古屋市中区丸の内1丁目15番20号  
ie丸の内ビルディング1階  
電話(052)231-0125

広島支社 〒732-0052 広島市東区光町1丁目10番19号  
日本生命広島光町ビル6階  
電話(082)261-7246

九州支社 〒810-0022 福岡市中央区薬院1丁目5番6号  
ハイヒルズビル5階  
電話(092)725-6677

SCIENCE ダイジェスト版 未来へひろがる サイエンス



# 令和7(2025)年度用 中学校理科 内容解説資料

B

ダイジェスト版

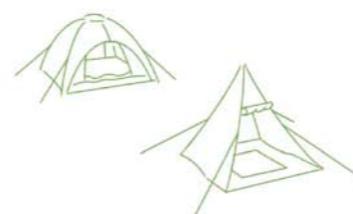


Webからでも  
ご覧いただけ  
ます。

未来へひろがる  
SCIENCE  
サイエンス



啓林館



啓林館

# 啓林館の教科書は、 探究する力を育てます。

豊かな人生を切りひらき、持続可能な社会の創り手となる子どもたちに必要な資質・能力を育成するためには、**個別最適な学び**や**協働的な学び**が求められています。このような状況のもと、未来を切りひらくすべての子どもたちの可能性を引き出すために、また**1人1台端末も有効に活用して**多様な学びが実現できるよう、編集しました。

新しい啓林館の教科書をぜひご覧ください。

## Q 探究

① だれもが探究的に学べる。  
② 理科への興味を引き出す。  
③ 学びをふり返り、確かな学力が身につく。

## □ ICT

1人1台端末を効果的に活用できる。  
「見るコンテンツ」から「使えるコンテンツ」へ。  
「探究する力」が育成できる。

## SDGs

- 教科書全体でSDGsの教材を提供し、問題意識をもつことができる。
- 環境・エネルギー問題などの答えのない課題に対して、多角的な視点で考え、意思決定ができる。
- 他者とのつながりや、俯瞰的にみる力を育成できる。

卷頭	ガイダンスページ	2
序章	自然の中にあふれる生命 (1年)	10
生命	いろいろな生物とその共通点 (1年)	30
地球	宇宙を観る (3年)	36

サイエンス資料 (3年)		
実験を正しく安全に進めるために	56	
物質	化学変化と原子・分子 (2年)	58
エネルギー	電流とその利用 (2年)	80
環境	自然と人間 (3年)	102



## 巻末

学年末総合問題 ..... 118  
サイエンス資料 ..... 120  
ふり返りシートの使い方 ..... 126  
地域・環境資料集  
SDGs目標達成へのとり組み ..... 128

### 本冊子について

新しい教科書紙面(原寸大)を用いた解説資料です。次の内容をアイコンで示しています。

- ①紙面の特徴
- ②QRコンテンツ
- ③見方・考え方の例

迫力のある1枚写真で、自然や科学技術への興味・関心を引き出します。

Deepen your  
scientific exploration!

# あなたの探究を深めていこう

クルマが空を飛ぶ。  
じゅうたい えいきょう  
交通渋滞や満員電車などの混雑に影響されず  
いろいろな場所へ移動できる未来がくるかもしれません。  
たんさく はつてん  
人類は多くの探究を積み重ね、科学を発展させてきました。  
これから科学はどう発展していくのでしょうか。  
あなたはどんな未来を想像しますか？



2025 大阪・関西万博で使用される  
予定の「空飛ぶくるま」を掲載。  
探究の積み重ねが未来社会へ  
つながるイメージを伝えます。



「巻頭のガイダンスで、教科書を使い始める  
春から「探究」を意識づけできます。」

」

# 探究を はじめよう



# 探究とは

【意味】物事の真相・価値・あり方などを深く考えて、すじ道をたどって明らかにすること。  
【この教科書では】探究の過程を何度もくり返すことを通して、探究的な学習を進めていきます。

## 課題の 把握

あなたが見つけたいいろいろな疑問から、解決したい探究の「課題」を決めよう。

## 課題

今までの経験や学習から、課題に対する自分の考え(=「仮説」)を立てよう。根拠も明らかにしよう。

## 仮説

探究の結果をまとめ、レポートや口頭発表などで「表現」しよう。

## 表現

結果からわかるのを「考察」しよう。仮説や予想と比較しながら、何がわかったか、根拠をもって考察しよう。

## 考察

## 課題の 解決

結果からわかるのを「考察」しよう。仮説や予想と比較しながら、何がわかったか、根拠をもって考察しよう。

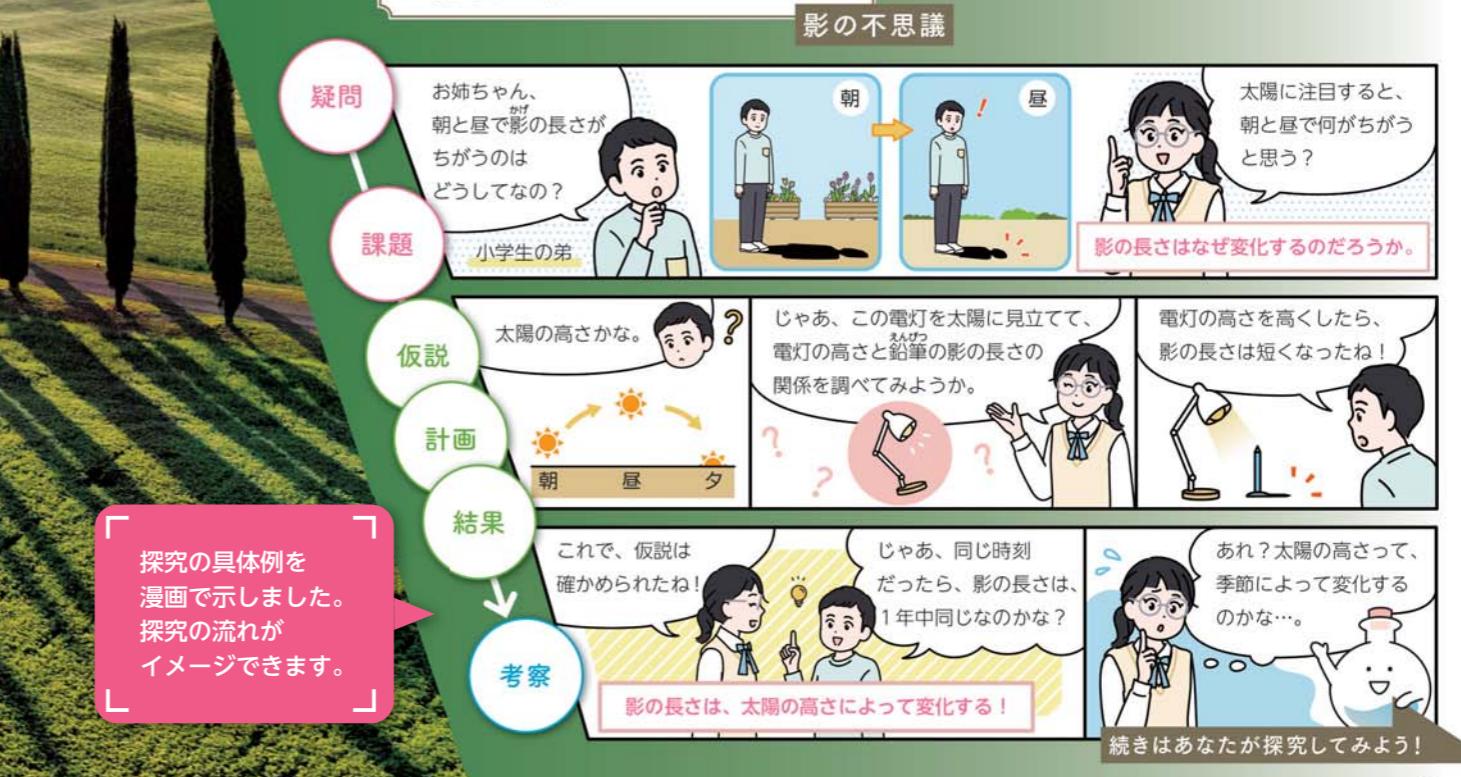
## 結果

「結果」を整理しよう。必要に応じて、表や図を用いて、わかりやすく簡単にまとめよう。

## 理科の学習を進める 「探究の過程」

### 探究の流れをみてみよう

#### 影の不思議



「探究の具体的な  
例を  
漫画で示しました。  
探究の流れが  
イメージできます。」

「  
結果  
→  
考察  
」

続きはあなたが探究してみよう！

# この教科書の使い方



教科書全体が「探究の過程」に沿って構成されています。

1 わたしたちといっしょに学びましょう!

2 身のまわりのものから発生した気体の区別

3 身のまわりのものから発生した気体が何であるかを調べてみよう。

4 実験4 身のまわりのものから発生する気体

5 結果 考察

6 考えてみよう

7 単元に1か所「探Q実験」を設定しています。

8 探Q実験×探Qシート

9 探Q実験・探Qシートで探究する力を身につけよう!

## 1 学習の導入

学習のきっかけとなる身近な現象や、すでに学習した内容などを示しています。

## 2 学習課題

学習の課題を示しています。この課題を解決することを目標に学習していきましょう。

## 3 計画や予想などの活動

観察や実験を計画したり、結果を予想したりする活動の場面です。

## 4 観察・実験

観察や実験を行う場面です。事前に方法を確認し、見通しをもって行いましょう。

### 発表、活用などの活動

考てみよう

発表してみよう

Action

アクション—活用してみよう

いろいろな見方や考え方をはたらかせて、課題を解決するための話し合いなどの活動にとり組みましょう。

### 観察・実験

#### 観察1 実験1 探Q実験1

授業でとり組む観察や実験です。

#### ためしてみよう

学習に役立つ観察や実験です。

#### 実験のスキル

観察や実験で使う器具の使い方などを示しています。

#### ICTで TRY

タブレットなどを活用した観察や実験を紹介しています。

#### 別の方法に TRY

材料や方法を変えた観察や実験を紹介しています。

#### ポイント

観察や実験を行う上でのコツやポイントを示しています。

#### 環境に配慮した実験や観察であることを示しています。

#### 継続観察

継続的に観察や観測にとり組む内容です。

- 目的 観察や実験の目的を示しています。
- 方法 観察や実験の方法を示しています。
- 結果 観察や実験の結果と考察をまとめるポイントです。
- 考察 観察や実験の結果と考察をまとめるポイントです。

#### 探究のふり返り

探究の過程をふり返り、残っている疑問や新たな課題を確認しよう。

### 観察・実験の注意・安全マーク

#### やけど注意

#### やけどをしないように注意しよう。

#### けが注意

刃物やガラス器具などでけがをしないように注意しよう。

#### 要換気

窓を開ける、換気扇を回すなど、換気をじゅうぶんに行おう。

#### 廃液処理

実験で出た廃液などは、先生の指示にしたがって処理しよう。

#### 火気注意

火を近づけないように注意しよう。

### 学習内容の定着

#### 本文中

つまづきやすい問題の、例題や考え方、練習問題を示しています。

#### 章末

章の基礎・基本の内容や用語を確認する問題です。

#### 単元末

単元の重要な用語やポイントをまとめたページです。

#### 力ためし

単元の学習内容の応用問題です。

#### 教科書の終わりに

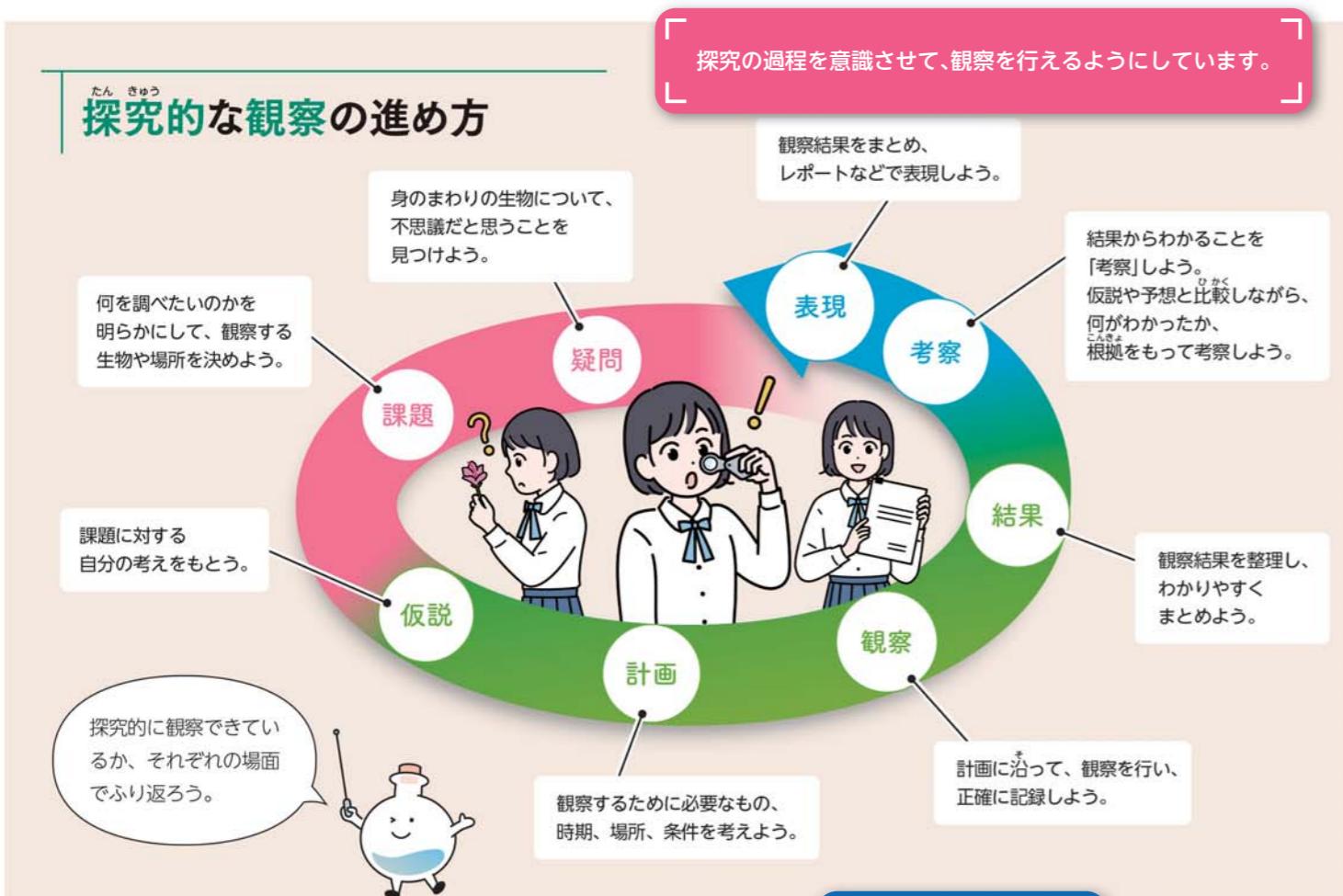
各単元の学習内容を横断した応用問題です。







## 探究的な観察の進め方



### 観察のスキル

#### 観察結果の記録のしかた

##### ①スケッチで記録する

- 見えるものすべてをかくのではなく、観察対象の生物だけを正確にかく。
- 観察したときの日時や天気、まわりのようす、気づいたことなども記録する。

##### ポイント

- 線を二重がきしたり、影をつけたりしない。
- 細い線と小さな点ではっきりとかく。

##### ②写真で記録する ICTでトライ

- 目的とするものがわかるように撮影し、注目したことや気づいたことを文章でも記録する。
- 大きさの指標となるものをいっしょに撮影しておくとよい。
- まわりの風景もふくめて撮影すると、生息環境も記録できる。

##### ◎よい例



##### △わかりにくい例



スケッチは細かい部分まで観察でき、注目した部分だけを記録することもできます。写真は、動いているものや、多くのものを比較したりするときに便利ですね。

# 1 身のまわりの生物の観察

生物は、さまざまなおかげで生活をしている。

身のまわりの生物は、どのような  
ところで生活しているのだろうか。

### 考えてみよう

学校のまわりや家の近くなどには、どのような生物が  
どのようなところに生息しているのだろうか。



図1 日なたと日かけのようす

### つながる学び

身のまわりには、さまざまな生物が生活  
をしている。 [小3]

季節によって、生物のようすは変化する。 [小4]

## 観察 1

### 身のまわりの生物の観察

#### 目的

身のまわりにいる生物をさがして観察し、その特徴を調べる。

準備物 器具 ルーペ、双眼実体顕微鏡 その他 生物図鑑、教科書、地図、記録用紙、ものさし

#### 1 生物をさがす

ルーペ、双眼実体顕微鏡の使い方 [p.10]

- いろいろな場所を調べ、生物をさがす。
- 生物がいた場所を地図に記し、その場所のようすを記録する。

#### 2 生物を観察し、記録する

- ルーペなどでくわしく観察し、スケッチや写真をとり、特徴を記録する。
- 生物の名前を教科書 p.8 ~ 9 や図鑑を参考に調べる。

- 見つけた生物がどこにいたかを地図にまとめる。
- くわしく観察した生物の特徴をまとめる。

- どのような生物がどのような場所にいたか。
- くわしく観察した生物にはどのような特徴があったか。

どんな生物がいるか  
楽しみだね。生物の特徴を  
比較してみようかな。

生物の種類と  
生活場所を関係づけて  
調べてみてもいいよね。



探究のふり返り | 何を明らかにするのかを意識しながら、観察1を行なうことができたか。

[→ p.271]



# 身边に見られる生物

図中の「～科」の表示は、その生物の特徴やなまをさらにくわしく知りたいときに、図鑑のどの「～科」の項目を調べればよいかを示している。

野草・雑草検索図鑑にリンクしています。



Webリンク

シダ植物とコケ植物については、p.31～32で学習する。



## ルーペ

持ち運びしやすく、  
野外での観察に適  
している。



## 【観察するものが動かせるとき】

観察するものを前  
後に動かして、ピ  
ントを合わせる。



## 【観察するものが動かせないとき】

観察するものに自  
分が近づいたり離  
れたりして、ピ  
ントを合わせる。



5

目をいためるので、ルーペ  
で太陽を見てはいけない。

## 双眼実体顕微鏡

プレパラートをつくる必  
要はなく、観察物をその  
まま20~40倍程度で立  
体的に観察する事がで  
きる。



## 【運ぶとき】

両手で持ち、体  
に密着させる。  
置くときは水平  
なところに静か  
に置く。



## 1. 接眼レンズを目の幅に合わせる

左右の接眼レンズが自分の目の幅に合  
うように鏡筒を調節し、左右の視野が  
重なって1つに見えるようにする。

## 2. ピントを合わせる

鏡筒を支えながら粗動ねじをゆるめ、観  
察物の大きさに合わせて鏡筒を上下させ  
て、粗動ねじをしめて固定する。次に右  
目のぞきながら、微動ねじを回して、  
ピントを合わせる。

観察で使用できるように、顕微鏡の  
使い方を掲載しています。

音声・字幕付きの解説動画があります。



解説動画

## 顕微鏡

プレパラートにした観察物を40~600倍程度で観察することができる。

ステージ  
上下式の顕微鏡

LED光源のかわりに  
反射鏡がついている  
ものもある。

## 鏡筒上下式の顕微鏡



## 【スケッチするとき】

顕微鏡のぞきながらスケッ  
チする。



倍率や視野の大小、明るさ、  
プレパラートの動かし方を調べてみよう。  
視野のすみに見える物を中央に移動させるには、  
プレパラートをどの向きに動かせばよいだろうか。



## 1. 視野を明るくする

対物レンズをもっと低倍率  
のものにし、視野全体が明る  
く見えるように、反射鏡(光  
源)としづらりを調節する。

目をいためるので、反射鏡に  
直射日光を当ててはいけない。

2. 対物レンズと  
プレパラートを近づける

観察物が対物レンズの真下にく  
るよう、プレパラートをス  
テージにのせ、対物レンズとの  
間でできるだけ近づける。

接眼レンズをのぞきながら近づけると、レンズで観察物を  
押しつぶしてしまう。必ず横から見て行う。

## 【プレパラートのつくり方】



①スライドガラスの  
上に水を1滴落とし、  
その上に観察物を置く。

②カバーガラスの端を水につ  
け、空気の泡を入れないよう  
に静かにカバーガラスを下ろ  
す。余分な水はろ紙で吸いとる。

## 【拡大倍率の求め方】

拡大倍率=接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率

例 接眼レンズ(10倍)、対物レンズ(4倍)のとき  
 $10 \times 4 = 40$ (倍)



接眼レンズ  
対物レンズ  
レンズをつけると  
きは、ごみが入ら  
ないように接眼レン  
ズ、対物レンズの順  
で行い、はず  
すときはその逆に  
する。



## ためしてみよう

### 水中の小さな生物を観察してみよう

- 池や川など、いろいろな場所から水と いっしょに小さな生物を採集する。
- 採集したものをスライドガラスの上に 1滴落とし、カバーガラスをかけてプレパラートをつくる。
- 顕微鏡の使い方 p.11
- 顕微鏡で観察する。観察した生物について特徴を記録し、スケッチする。

### 水中の生物

右下のイラストは顕微鏡(40倍)で観察したときのおよその大きさを表している。



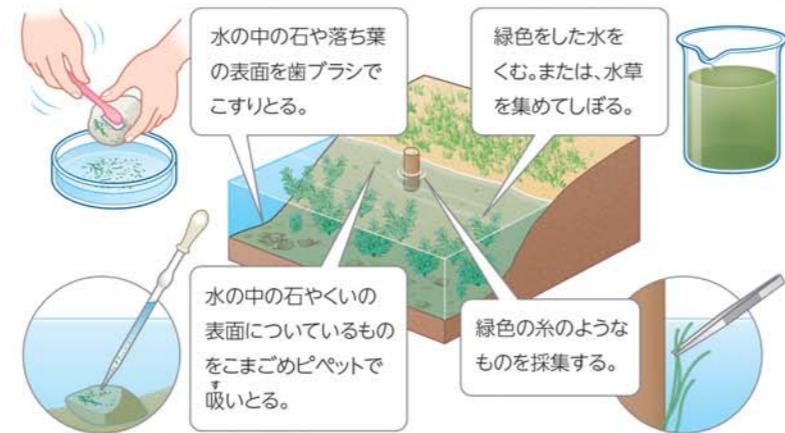
学習の区切りには、学んだ知識を活用する場面「Action 活用してみよう」が設定されています。

## Action アクション——活用してみよう

これまで観察した生物の特徴には、どのような共通点やちがいがあるだろうか。



解説動画



5

5

10

池や川で生物を採集するときには、安全にじゅうぶんに注意し、観察後は手をよく洗う。

20



## わたしのレポート

レポートにまとめると、自分の頭の中が整理され、観察した事実と自分の考えがはっきりします。さらに、新たな課題も明確になります。

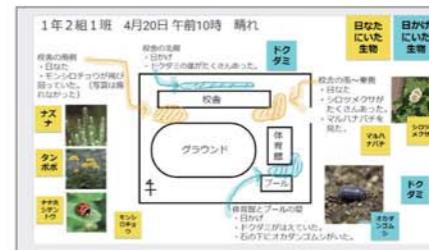
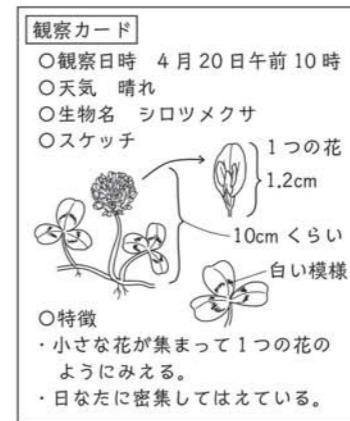
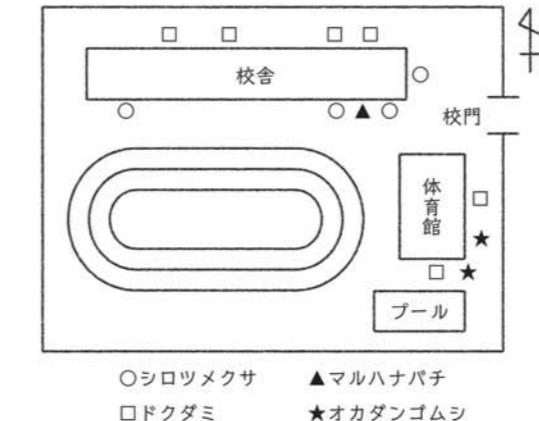
〔観察日〕4月20日午前10時 晴れ  
1年2組1番 相川 淳斗

- 〔〕 目的は具体的に書く。
- 〔〕 準備物の注意点を書いておくとよい。

### 『身のまわりの生物の観察』

- 目的** 身のまわりにいる生物をさがして観察し、その特徴を調べる。
- 準備** ルーペ、生物図鑑、教科書、ものさし、校内地図、記録用紙  
※生物図鑑は持ち歩くのに便利な小型のものを使った。
- 方法** 日なたと日かげで生物をさがし、見つけた生物の1つをくわしく観察した。

### 結果



10

**考察** 日なたにはシロツメクサやマルハナバチが見られ、日かげにはドクダミやオカダンゴムシが多く見られた。また、日なたには、ほかにも多くの種類の生物が見られた。

### 観察をふり返って

日なたと日かげに分けて生物をさがすことができた。同じ生物でも生息する場所によって育ち方にちがいがあるかも調べてみたい。

### レポート作成のチェックリスト

- 自分の言葉で書いていますか。
- 何を知るためにこの観察・実験を行ったのか、はっきりと示していますか。
- 図や表などを使ってわかりやすくかいていますか。
- 結果には事実だけを書いていますか。
- 考察は根拠を明らかにして書いていますか。
- ふり返って、足りないことやつじつまの合わないところはありませんか。

- 〔〕 目的に沿って、結果から考えたことをまとめるとよい。

- 〔〕 考察以外に考えたことや、新たに生じた疑問・課題などを書く。

12 1年

13 1年



図2 いろいろな野菜

①生物の種類：未発見のものをふくめると、数千万種類にもなるといわれている。



図3 整理された本

図書館や書店では、多くの本を整理し並べており、目的のものを見つけやすくしている。「歴史」、「自然科学」のように内容で分けたり、「小説」、「図鑑」、「漫画」のように形式で分けたりと、分け方もさまざまである。



## 2 生物のなかま分けのしかた

地球上には約190万種類<sup>①</sup>もの生物が発見されている。多くのものがあるときには、共通する特徴やちがいに注目して、なかま分けすると、整理しやすくなる(図3)。生物も特徴に注目してなかま分けすると、生物についての理解を深めることができる。

レッツ探Q!  
どのような特徴に注目すれば、生物のなかま分けができるだろうか。

- ! ? 考えてみよう
- すべてに共通する特徴だと、なかま分けできないね。
- 身近な野菜を3つあげ、それらの特徴について①～④を話し合ってみよう。
- 話し合いのしかた (p.261)
- ①3つすべてに共通する特徴をあげてみよう。
  - ②3つのうち、いずれか2つだけに共通する特徴をあげてみよう。
  - ③3つとも共通しない特徴をあげてみよう。
  - ④ほかの野菜を3つあげて、同様に考えてみよう。

導入として、いろいろな野菜の分類からスタートします。

生命単元の探Q実習です。

探Q実習1 生物のなかま分け

QRコード: 探Qシート 卷末

課題 生物の特徴をもとになかま分けするとき、どのような観点で、何を基準にしたらよいだろうか。

仮説 考えてみようで出た意見を参考に、どのような観点で、何を基準になかま分けができるか、自分の仮説を立てよう。

- ・共通する特徴は何かを考える。
- ・まずはたくさんの考えを出し合い、その中からどの観点・基準で分けるかを決める。

「好き・嫌い」など、人によって変わってしまう基準はさけよう。

計画 仮説を確かめるために、次の実習をどのように行えばよいか。

- ① クラスまたは班で、身のまわりの生物を20種類程度あげる。
  - p.7観察1のように身のまわりの生物をさがし、採取してもよい。
  - 採取するときは、先生の指示にしたがい、危険な場所や生物に気をつける。
- ② 「仮説」にもとづいて、実際に生物のなかま分けをする。
  - 実際に生物を観察したり、図鑑などで特徴を調べたりする。

たんきょう 探究するときに気をつけること (p.258)

結果 なかま分けの結果を表や図にまとめる。

観点・基準が複数あるときには、どのようにするとわかりやすいか。

考察 結果からわかったことは何か。仮説は確かめられたか。そのように考えた理由も書こう。

課題「生物の特徴をもとになかま分けするとき、どのような観点で、何を基準にしたらよいだろうか」は、結果をどのように考察すれば、解決できるのか。

探究のふり返り | 課題を意識しながら、探Q実習1を行うことができたか。 [→ p.271]

QRコード: 探Qシート 卷末

生物のなかま分け

「観点」と「基準」って何かな。

「生活場所」という観点で分けるとすると、基準は「水中か・水中でないか」にもなるし、「川・海・陸上」にもなるね。

なるべくいろいろな種類の生物をあげるといいよね。

そうですね。おたまじやくしかえるや、幼虫とちょうどのように、すがたやおよび名が変わる生物は1つとしましょう。

おたまじやくしかえる

アゲハとモンシロチョウは、「チョウ」としてまとめて考えてもよさそうだね。

陸 上 川 海

- ・クマ
- ・フナ
- ・イルカ

結果がわかりやすいように整理しよう。

思考ツール (p.260)





# 探Qシート

→ 探Q実習1 (p.15)

## 生物のなかま分け

月 日 組 番 [名前]

探Q実習に  
完全対応した、  
巻末の切りとり式の  
シートです。



どのような疑問を解決したいのか。課題を明確にしよう。

p.14の考えてみようを参考に、課題に対する自分の考えを書こう。次に、ほかの人の考えも参考に、自分の仮説を立てよう。

1.わたしの考え方

2.参考になった考え方

3.わたしの仮説



ではないか。

その根拠

仮説を確かめるためには、生物のなかま分けをどのように行えばよいか。

なかま分けの方法

※裏面の探Qラボを使って整理しよう！

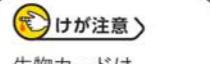
なかま分けの結果を表や図などでわかりやすくまとめよう。



考えた観点と基準で生物のなかま分けができたか。そのように考えた理由も書こう。

わたしの考察  
結果から、

その根拠  
なぜなら、



生物カードは  
切りとって使えるよ！



生物カードは、切りとって  
すぐ使用できます。  
授業準備の負担が軽減します。

## 生物カードの使い方

1. はさみやカッターナイフなどで、切りとり線に沿ってていねいに切りとる。
  2. 切りとったカードは、ノートや机の上で自由に移動させて、なかま分けの作業に活用する。
  3. 使い終わったら、裏面にのりをぬり、ノートなどにはって保存する。

! はさみやカッターナイフで手を切らないよう、じゅうぶんに注意する



けが注意



探 Q シートの裏には、  
探 Q ラボがあります。

のりしろ

- ① 観点と基準を自由に書いて、なかま分けをためしてみる観点を1つ決めよう。
  - ② 生物カードを使って、①で決めた観点と基準でなかま分けをしてみよう。
  - ③ 結果を記録したら、①で考えた、ほかの観点と基準でなかま分けをしてみよう。



予め自分で考えてから  
他者と話し合うことで、  
主体的・対話的な学びになります。

## 探究のふり返り

課題を意識しながら、**探Q実習1**を行うことができたか。  
実習を通して気づいたこと、新たな課題などを書こう。

# いろいろ その共通

美しいルリカケスの  
1枚写真を厳選しました。

ルリカケス(鹿児島県奄美市)

学びの見通し ▶▶▶

● 生命

1章 植物の特徴と分類

2章 動物の特徴と分類

# な生物と 点



これはルリカケスという奄美群島(鹿児島県)の一部にだけ生息する生物で、身のまわりで見かけるカラスと大きさや体の形が似ている。ルリカケスとカラスにはそれぞれどのような特徴があるのだろうか。地球上にあふれるさまざまな種類の植物や動物の特徴について学んでいこう。

単元の学習のはじめと終わりで、  
同じ問い合わせることで、  
自身の成長を実感できます。

学ぶ前に  
トライ!

新しい植物発見!?

学んだ後に  
リトライ!

この単元を学ぶ前と後で、  
あなたの考えはどのように  
変わるかな?



## 2章

## 動物の特徴と分類

地球上には、さまざまな動物が生きている。

例えば、オットセイとペンギンにはどのようなちがいがあるのだろうか。また共通点はあるのだろうか。



章のはじめで、小学校での学びなど、既習の内容をふり返ることができます。

## つながる学び



問題

1 昆虫の成虫の体は頭・胸・腹に分かれ、胸に6本のあしとはねがある。はねがないものもある。[小3]

2 ヒトの体には骨と筋肉があり、体を動かしている。[小4]

3 ヒトは肺で酸素をとり入れ、呼吸をしている。[小6]



導入写真に関する動画で、生徒の疑問を引き出します。



5

動物の体のつくりや生活は、どのように関係しているのだろうか。

身のまわりの動物や、動物園、水族館で飼育されている動物を観察すると、動物の体のつくりの特徴や生活のしかたをくわしく知ることができる。次のように、いろいろな観点で動物を観察してみよう。



図22 昆虫の口の形と食物のちがい



スライドショー



ためしてみよう

## 動物の体のつくりと生活のしかたの観察

① 学校や自宅などで飼育している動物や、動物園や水族館で飼育されている動物を、次の観点で観察・調査する。

- |           |            |
|-----------|------------|
| ・生活の場所    | ・特徴的な体のつくり |
| ・食べ物と食べ方  | ・口や歯のようす   |
| ・体の動かし方   | ・呼吸のしかた    |
| ・なかまのふやし方 | ・体の表面のようす  |

② 生物を観察する前に、ICTでトライのマークで示しています。

② 観察・調査した

レポートにまとめる。



飼育しているイモリ



神戸どうぶつ王国(兵庫県神戸市)



ICTでトライ

インターネット動物園や水族館を利用してみよう。動物が運動をしているときのようすを動画で撮影しておき、後からゆっくりと再生すると、細かな動きを観察することができる。

## Action アクション――活用してみよう

カルガモとシマフクロウの体のつくりについて、それぞれの生活のしかたとの関係を見つけてみよう。



カルガモ



シマフクロウ(北海道)

## 1 動物の体のつくりと生活

p.7の観察1で調べた結果からわかるように、わたしたちの身のまわりには植物だけでなく、多くの種類の動物も生活している。動物の体のつくりも、動物の種類ごとにそれぞれ特徴がある。

図22のように、昆虫の口は食物のちがいによって形がちがう。このように、体のつくりと生活は関係していることが多い。



比較

「肉食動物と草食動物を並べて配置し、比較しやすくしました。」



ライオン

シマウマ

図23 走るようす



Webリンク



図24 食べ物のちがい



図25 あしのつくり



するどい爪は  
スパイクの  
ようだね。

## ■食べ物による体のつくりのちがい

図23のライオンもシマウマも、アフリカの草原地帯にくらす大形の動物である。走っているすがたを比べると、どちらも4本のあしで速く走ることができる。一方、ライオンとシマウマとでは食べ物が異なる(図24)。ライオンのようにほかの動物を食べる動物を**肉食動物**といい、シマウマのように植物を食べる動物を**草食動物**という。これらの体のつくりにはちがいが見られる(図25、図26)。

?  
肉食動物と草食動物とでは、体のつくりにどのようなちがいがあるのだろうか。

! ? 考えてみよう

- 図23～図26をもとに、①②を考えてみよう。
- ライオンとシマウマには、顔やあしのつくりにどのようなちがいがあるのだろうか。
  - 食べ物のちがいと体のつくりのちがいには、どのような関係があるのだろうか。



図26 頭部のつくり

学んだ知識の「活用の場面」を豊富に設け、授業の題材研究を助けます。



Webリンク

Action アクション—活用してみよう

頭部のつくりを見ることで、ライオンやシマウマ以外の動物も、肉食動物か草食動物か判断できるだろうか。カバは肉食動物か草食動物のどちらだろうか。



カバの頭部のつくり



地球  
EARTH

# み 宇宙を観

宇宙の不思議さを感じることができます  
写真を厳選しました。

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡が撮影した宇宙のガスとちり

学びの見通し▶▶▶

● 地球

1章 宇宙の天体

2章 太陽と恒星の動き

3章 月と金星の動きと見え方

# る

この写真は、地球から約 150 万 km も離れた場所で観測している宇宙望遠鏡が撮影した宇宙のようすである。煙のように広がって見えるのは、宇宙のガスやちりが集まっているところで、新しい星がつくられているのではないかと考えられている。

人類は、これまで積み重ねてきた研究により、宇宙の謎を少しずつ明らかにしてきた。これから、宇宙の広がりやさまざまな天体について調べ、わたしたちの地球と宇宙を観ていこう。

地球

「  
単元の学習のはじめと  
終わりで、同じ問い合わせ  
することで、自身の  
成長を実感できます。  
」

学んだ後に  
リトライ！

この単元を学ぶ前と後で、  
あなたの考えはどのように  
変わるかな？

学ぶ前に  
トライ！

プラネタリウムの  
解説者に挑戦！



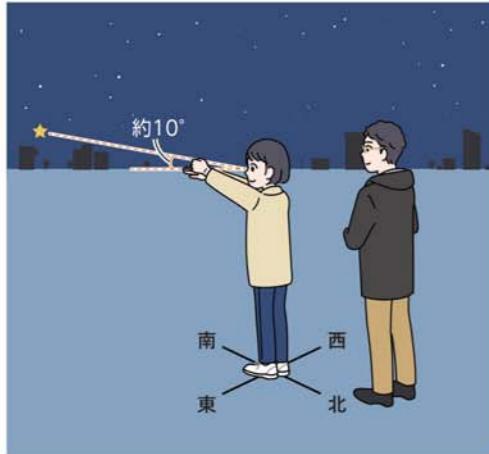
あなたは科学館のプラネタリウムで、小学生向けに星空の解説をすることになりました。太陽や月、夜空に見える星、天の川などを説明しながら、あなたが考える宇宙の広がりを伝えてみましょう。





## 天体観測のポイント

夜空にかがやく月や星々、昼に見える太陽などの天体を調べるときには、その位置を観測して記録したり、天体望遠鏡でくわしくようすを観察したりします。ここでは、天体を調べる方法について、いくつか確認しておきましょう。



### 天体の位置を調べる (p.67 参照)

天体の位置は、方位と高度(地平面から天体までの角度)で表す。次のような方法を用いると、おおまかに位置を調べることができる。

- 記録する天体がよく見えるように観察者の位置を決める。
- 記録する天体の方位を、方位磁針を用いて記録する。

#### ポイント

地形の特徴や目印となる建物を記録しておくと基準にすることができます。

- 記録する天体の高度をはかる。このとき、左図のように片手をのばして、手の甲と目の高さが同じ(水平)になるようにする。次に、にぎった別の手を手の甲に重ねると、このときの高さが約10°になる。これをくり返すと、おおまかな天体の高度がわかる。



解説動画

### 天体望遠鏡で調べる (p.51 参照)

天体望遠鏡を使うと、天体のようすをくわしく調べることができる。

- 目印となる遠方の景色を見て、ファインダーと天体望遠鏡の視野の中央で一致するようにファインダーの向きを補正する。

⚠ ファインダーや望遠鏡で太陽を直接見てはいけない。

#### ポイント

多くの望遠鏡では、見える像は実際には上下左右が逆になる。

- 赤道儀①の極軸を北極星の方向に向ける。

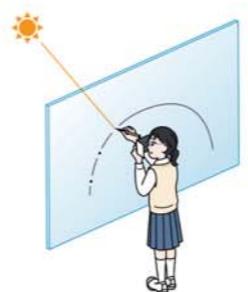
#### ポイント

これで天体の動きに合わせて望遠鏡を動かせるようになる。

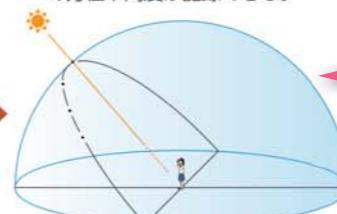
- ファインダーで観測したい天体をさがし、視野の中央に入れる。次に、低い倍率の接眼レンズをとりつけてのぞき、ピントを合わせる。その後、目的に合わせて高い倍率へと変えていく。



①平面のガラスに記録する。

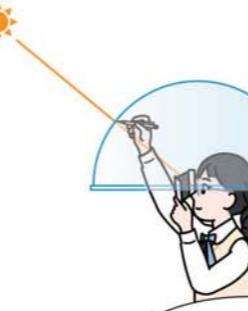


②巨大な透明半球を使うとすべての方位や高度が記録できる。



透明半球でなぜ太陽の位置が記録できるのか  
丁寧に説明しています。

③大型の透明半球に記録する。



④小さな透明半球に記録する。



ペン先の影が円の中心にくるようにする。



④のくわしい方法は、  
p.67の観測1を見て  
みよう。

太陽の位置を記録するときには、透明半球を使うと便利である。

左図①のように、決まった場所に立って平面のガラスごしに太陽を見ると、太陽の位置をガラスに記録することができます。しかし、この方法では限られた方位しか記録ができない。そこで、左図②のようにすべての方位や高度を記録するためには、巨大な透明半球を用いることが考えられる。

しかし現実的ではないため、左図③のように大型の透明半球を使えば、太陽の位置を記録することができる。また、左図④のように影を利用すれば、小さな透明半球でも太陽の位置を記録することができる。

⚠ 太陽を直接見てはいけない。

### スマートフォンやタブレットで天体を撮影する (p.75 参照)

スマートフォンやタブレットのカメラに「夜景モード」などがあると、周囲が暗い場所でも、星空を写真として記録することができる。

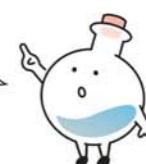
- 三脚にスマートフォンホルダーなどをとりつけ、撮影中にスマートフォンなどを固定できるようにする。
- スマートフォンなどを撮影したい方向に固定し、夜景モードで星空を撮影する。
- リモートシャッターがあれば、スマートフォンなどにふれずに撮影でき、手ぶれを防ぐことができるので活用する。

#### ポイント

シャッターのタイマー機能を活用して、撮影時に端末にふれないようにする方法もある。

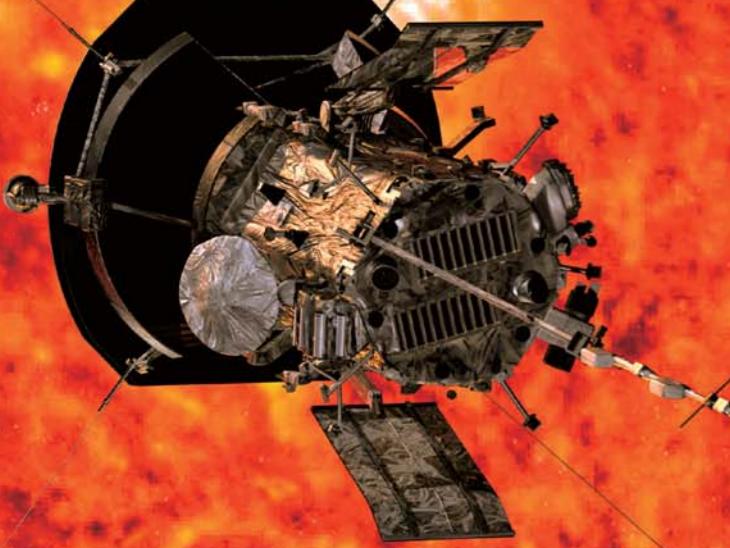


カメラのシャッタースピードや感度(ISO)を調節しながら、もっとも撮影に適した設定をさがしてみよう。



# 1章 宇宙の天体

人類は、古代から科学技術が発達した現代まで、宇宙の天体を観測し続けてきた。宇宙には、どのような天体があるのだろうか。



導入写真に関する動画で、生徒の疑問を引き出します。

章のはじめで、小学校での学びなど、既習の内容をふり返ることができます。

## つながる学び

- 1 地面は、太陽によってあたためられている。 [小3]
- 2 星の色には赤や青などがあり、明るさは星によって異なる。 [小4]
- 3 月は、太陽の光が当たっている部分だけが明るく光って見える。 [小6]



太陽の観測をするアメリカの探査機  
「パーカー・ソーラー・プローブ」(想像図)

# 1 太陽

小学校で、月は太陽に照らされて光ることを学習した。星座の星や太陽は、みずから光を出している。このような天体を恒星とい。太陽は地球にもっとも近い恒星である。

5 **太陽は、どのような特徴をもつ天体なのだろうか。**

太陽を望遠鏡で調べると、表面に黒点とよばれる暗く見える部分が観察できる(図1)。

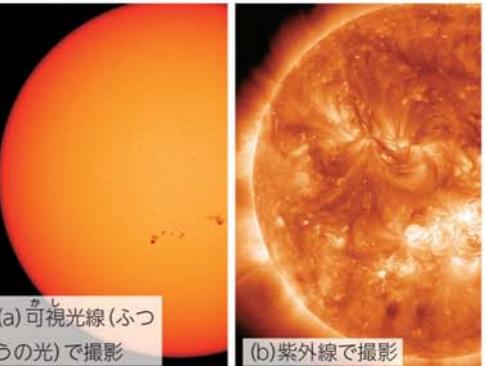


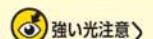
図1 こと異なる2つの望遠鏡で撮影した

黒点のようす

紫外線の画像では、高温のガスが写し出されている。(2013年7月9日)

## 観察 1

### 太陽の表面の観察



実験動画

⚠ 肉眼やファインダー、望遠鏡で直接太陽を見てはいけない。ファインダーははずすか、必ずふたをしておく。

#### 目的

天体望遠鏡と太陽投影板を用いて、黒点のようすをスケッチして調べる。

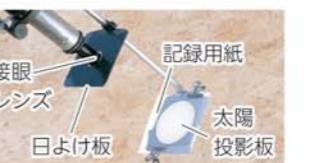
#### 準備物

器具 天体望遠鏡(太陽投影板つき) その他 直径10cmの円をかいた記録用紙、クリップ(2)、時計

#### 方法

##### ステップ 1 太陽を投影する

- 1 望遠鏡に太陽投影板をとりつける。太陽の像と記録用紙にかいた円の大きさが合うように、接眼レンズと投影板との距離を調節し、ピントを合わせる。

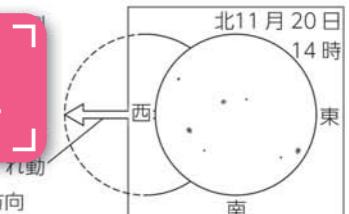


##### ステップ 2 黒点を記録する

- 2 黒点の位置と形を記録用紙にスケッチする。
- 3 太陽の像が移動していく方向に矢印を書き、その方向に西と記入する。
- 4 倍率を上げ、それぞれの黒点を拡大して観察する。

継続観察 数日間観察を続け、黒点の位置や形の変化を調べよう。

継続的に観察・実験にとり組む必要があることを示しています。



#### 結果

黒点は、どのような位置にあったか。また、どう

#### 考察

中央部と周辺部の黒点の形に、特徴のちがいがあるのはどうしてだろうか。

探究のふり返り 観察結果とその考察から、太陽の特徴がわかったか。また、観察の期間は適切だったか。

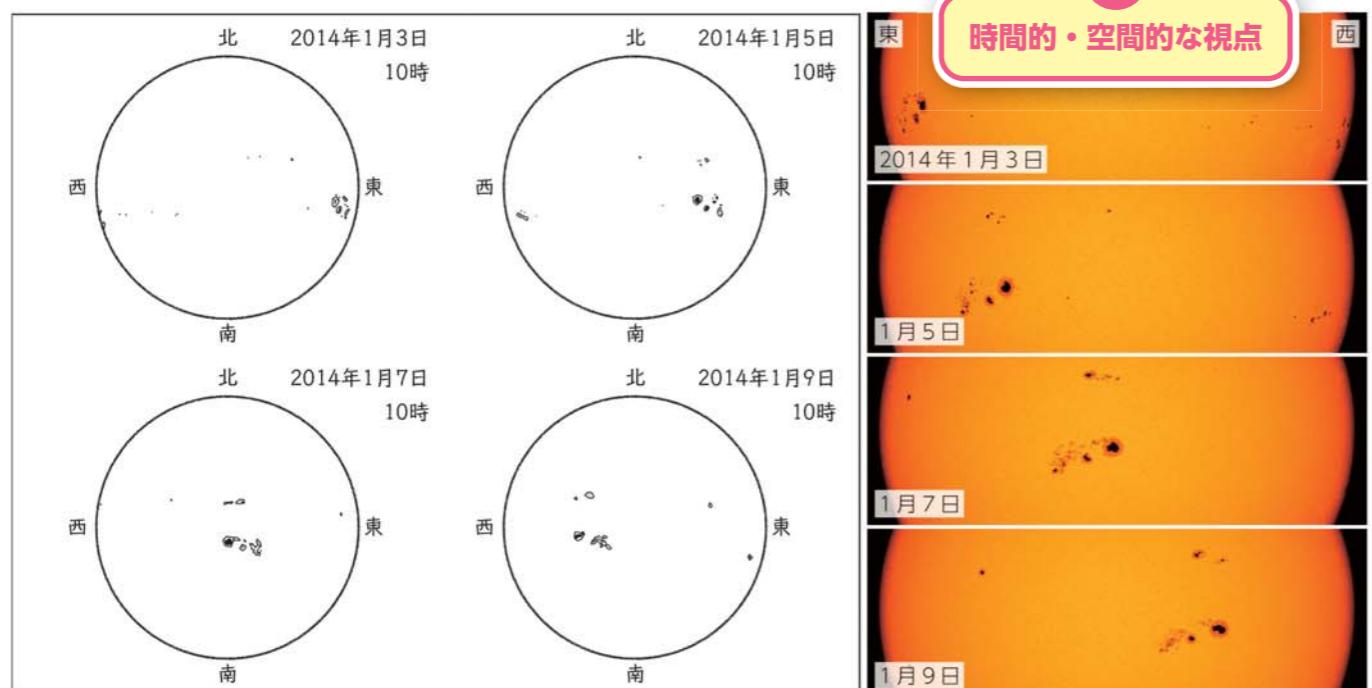


図2 觀察1の継続観察の結果例と黒点の移動

観察・実験の結果は、観察・実験の次ページに掲載しています。



図3 プロミネンス



図4 皆既日食(p.85 参照)のときに見られるコロナ

太陽投影板に投影した太陽の像をスケッチしているため、東西方向は写真と逆向きになる。なお、写真は、肉眼で見たときの向きに直している。

**観察1から** 黒点のようすを数日間観察すると、黒点の位置が、一方向へ移動していることがわかる。これは、太陽の内部に軸があると考へたとき、軸を中心に回転しているからである。このような運動を**自転**といい、自転の軸を自転軸という。黒点は、約27~30日で1周して見える。

また、黒点の数や大きさが変化することもわかる。中央部で円形に見える黒点は、周辺部へ移動すると横幅が縮んだ縦長の形となり、やがて見えなくなることから(図2)、太陽が球形であることがわかる。

太陽は、地球から約1億5000万km離れていて、光の速さ<sup>10</sup>でも約500秒かかる距離にある。半径が約70万km(地球の約109倍)の球体で、おもに水素とヘリウムのガスできている。表面温度は約6000°Cで、黒点の温度は周囲よりも1500~2000°Cほど低い。また、プロミネンス(紅炎)<sup>15</sup>とよばれる炎のようなガスの動きや(図3)、コロナとよばれる太陽全体をとり巻く高温のガスが見られる(図4)。

### 時間的・空間的な視点

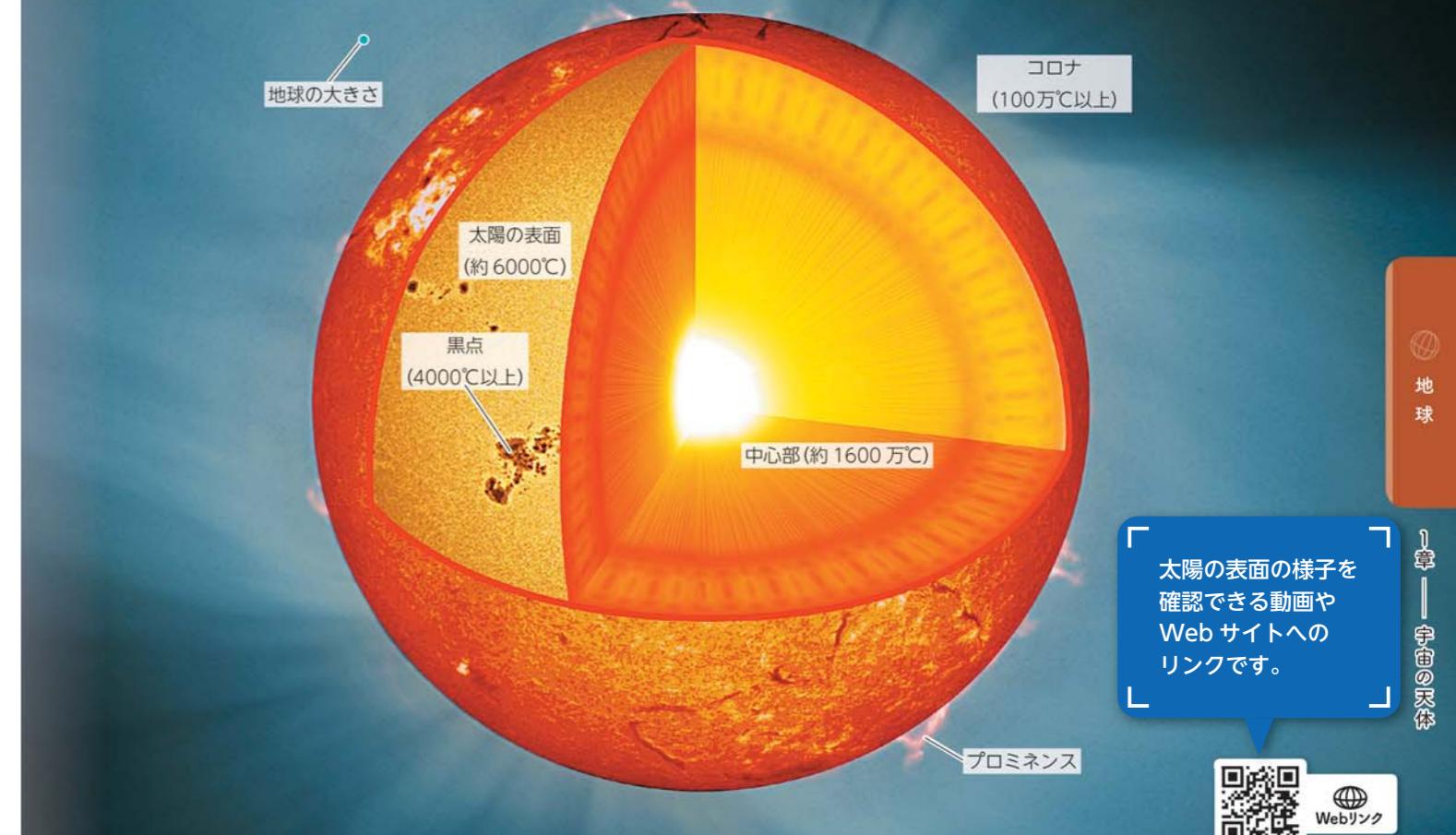


図5 太陽の表面や内部(想像図)

太陽は、非常に多くの光のエネルギーを宇宙空間にはなっており、そのエネルギーの一部は、わたしたちが生活している地球にも届いている。



**考えてみよう**  
太陽のエネルギーは地球にどのような影響を与えるのだろうか。

太陽の活動が活発になると、黒点の数が多くなる。この<sup>10</sup>たり、大規模なオーロラ<sup>15</sup>。太陽の活動は、地球<sup>10</sup>な影響を与えて<sup>15</sup>いる。

### Action アクション—活用してみよう

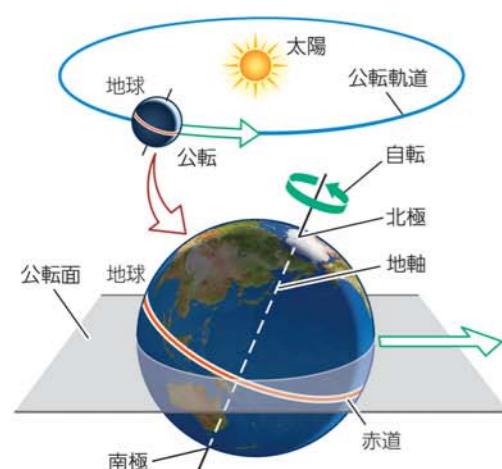
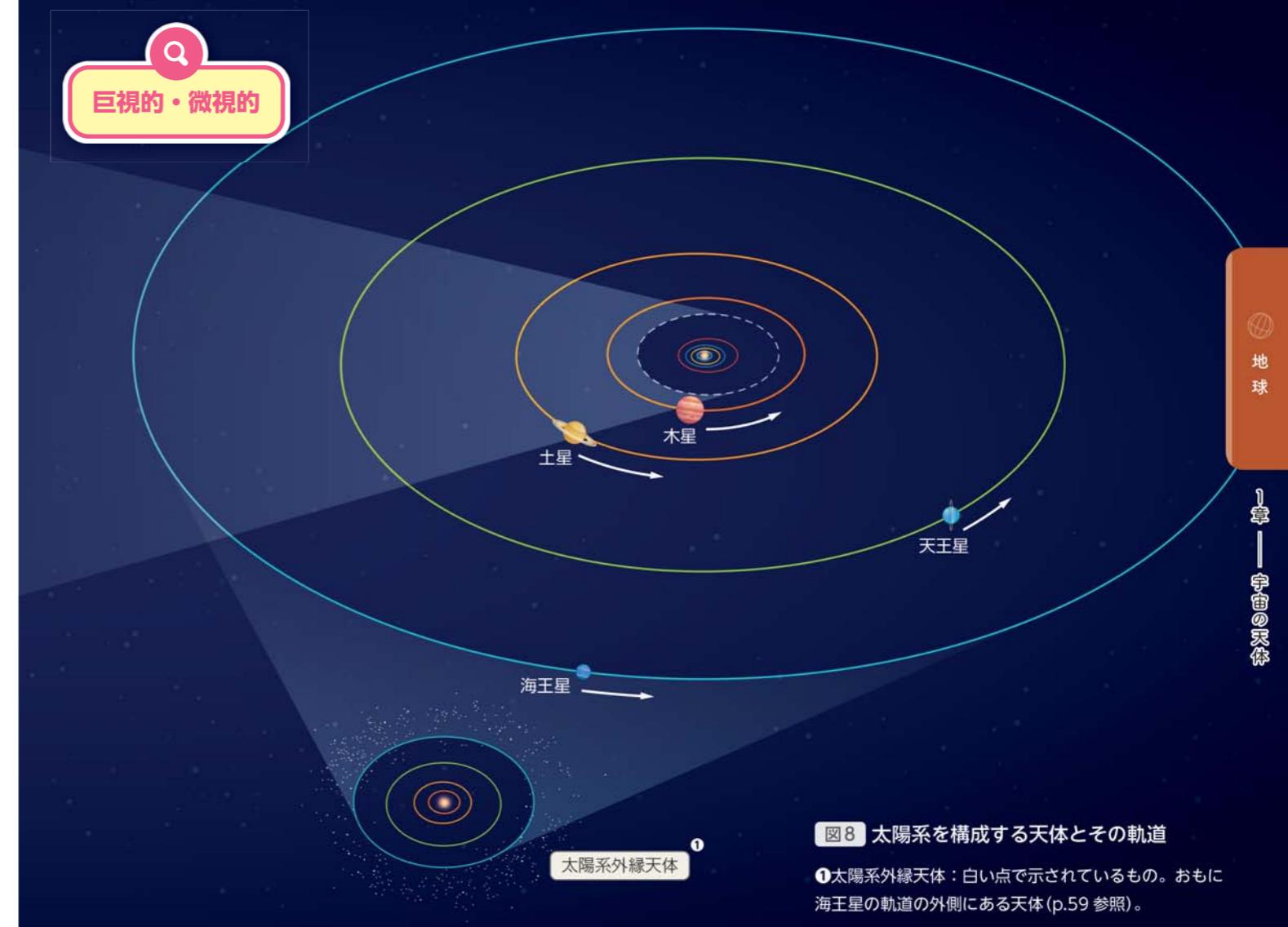
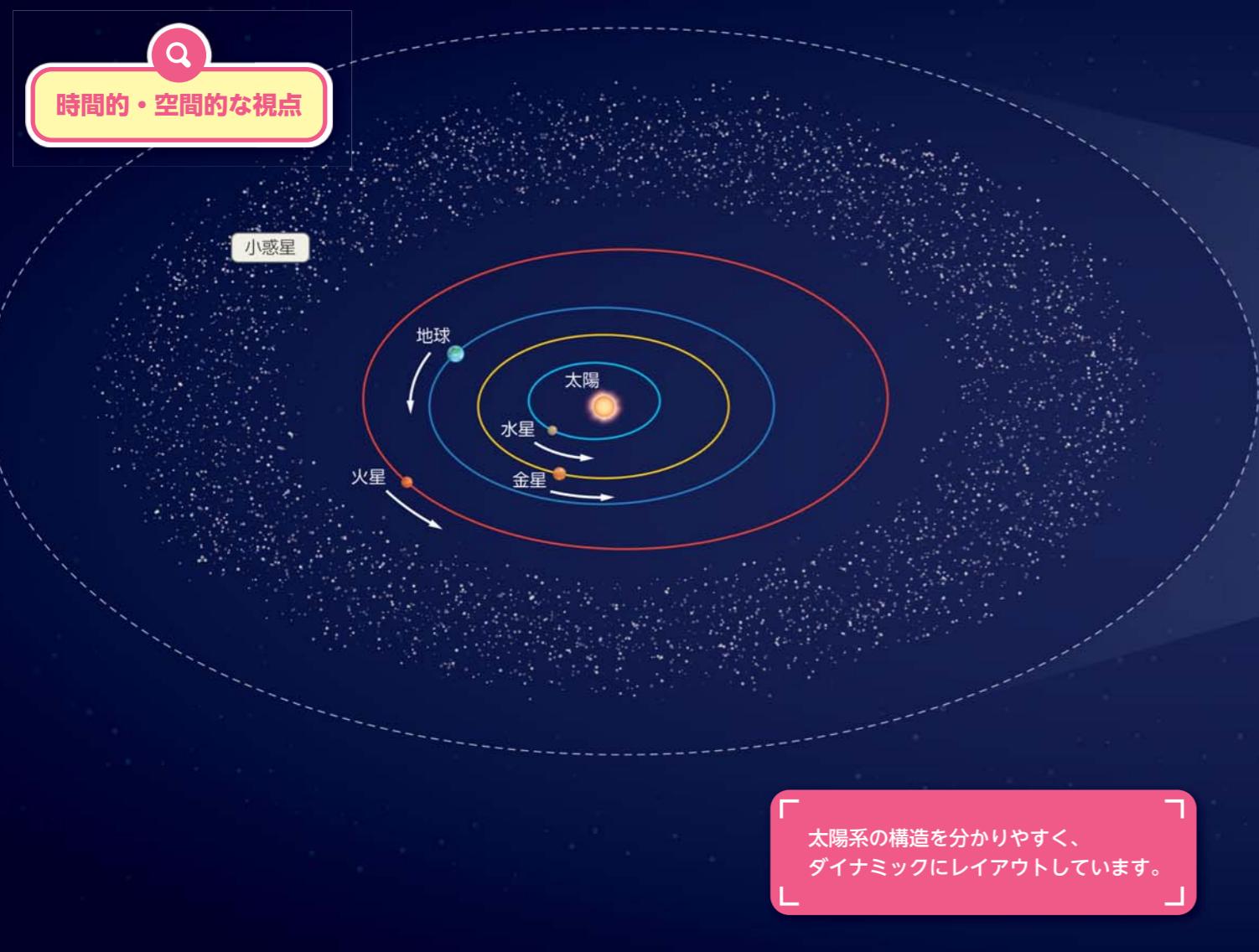
太陽は、地球にもっとも近い恒星である。星座の星には、どのような特徴があるだろうか。



図6 日本で見られたオーロラ(北海道陸別町)

オーロラはふつう、ヨーロッパ北部やアラスカ、南極大陸といった高緯度地域で見られるが、太陽の活動が活発になると日本でもオーロラが見られることがある。





## 2 太陽系

地球は、北極と南極を結ぶ自転軸(地軸)を中心に1日に1回転している(図7)。このとき、1回転するのにかかる時間を**自転周期**という。

また、地球は、太陽のまわりを1年かけて1周している。この運動を**公転**といい、その道すじを公転軌道、1周するのにかかる時間を**公転周期**という。

地球の自転と公転は、地球の北極側から見ると反時計回りである。地球の自転周期や公転周期は、日常生活で使う1日や1年という時間を決める基準にもなっている。

図7 地球の公転方向と自転方向

地球は地軸が傾いたまま、自転しながら公転している。公転軌道をふくむ平面のことを公転面といい、太陽と地球はこの平面上にある。

地球のほかにも、太陽のまわりを公転する天体がある。これらの天体や太陽をまとめて、**太陽系**とよぶ。

太陽のまわりを公転している天体のうち、水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星の8個を**惑星**①という。すべての惑星は、円に近いだ円軌道で地球と同じ向きに公転している。また、各惑星が公転する面(公転面)はほぼ同じである(図8)。しかし、太陽系の8個の惑星の大きさや密度、表面のようすや色などはさまざまである。

惑星には  
どのような特徴があるのだろうか。

図8 太陽系を構成する天体とその軌道  
①太陽系外縁天体：白い点で示されているもの。おもに海王星の軌道の外側にある天体(p.59 参照)。

ずからは光を出さず  
る程度の質量と大き  
きの天体を扱っています。

### 探Qのたね

	直径(cm)
太陽	139.1
水星	0.5
金星	1.2
地球	1.3
火星	0.7
木星	14.3
土星	12.1

また、黒板の前に太陽のモデルを置くと、それぞれの惑星はどのくらい離れた位置にあるか次ページの各惑星の太陽からの距離を見て考えてみよう。

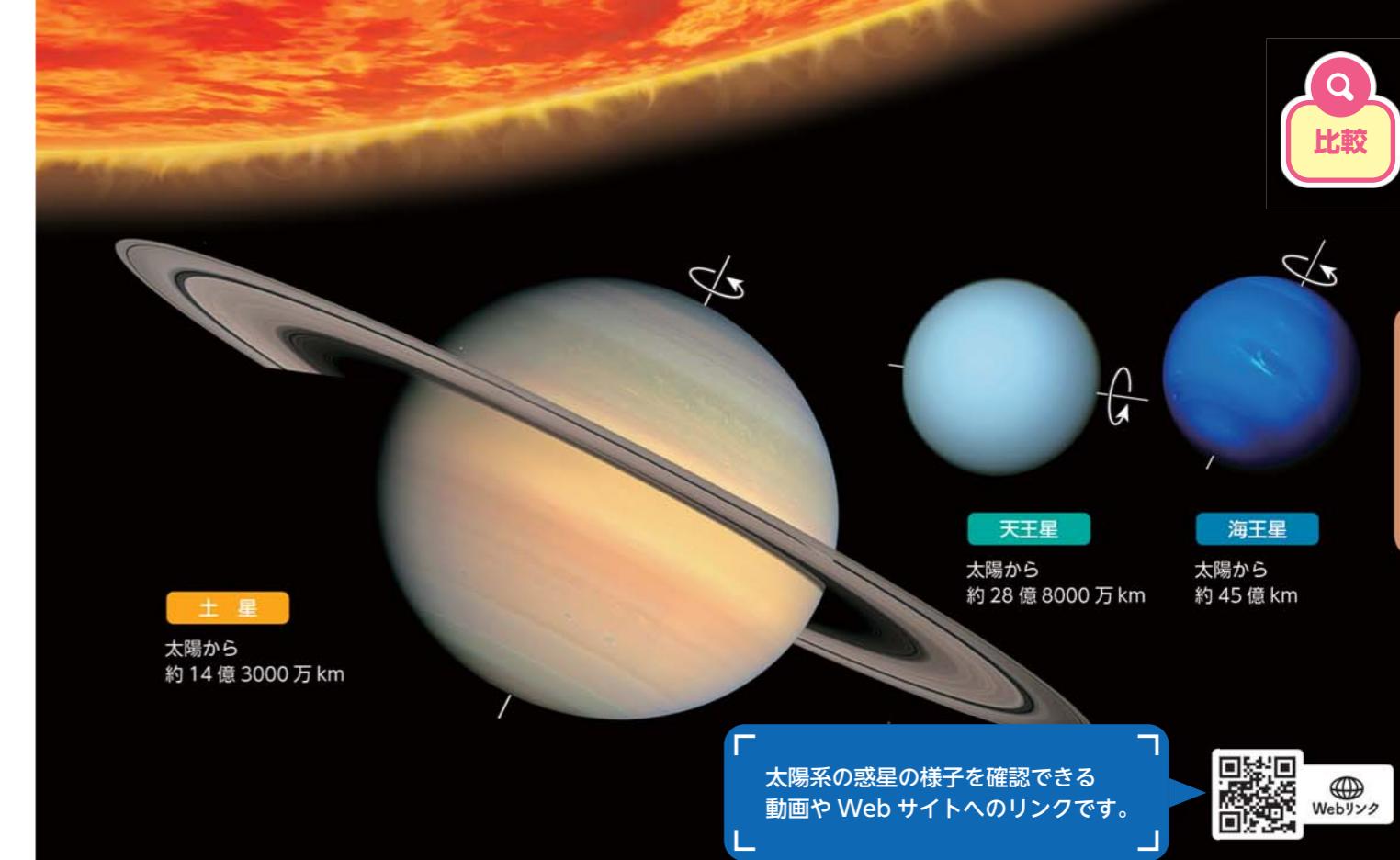
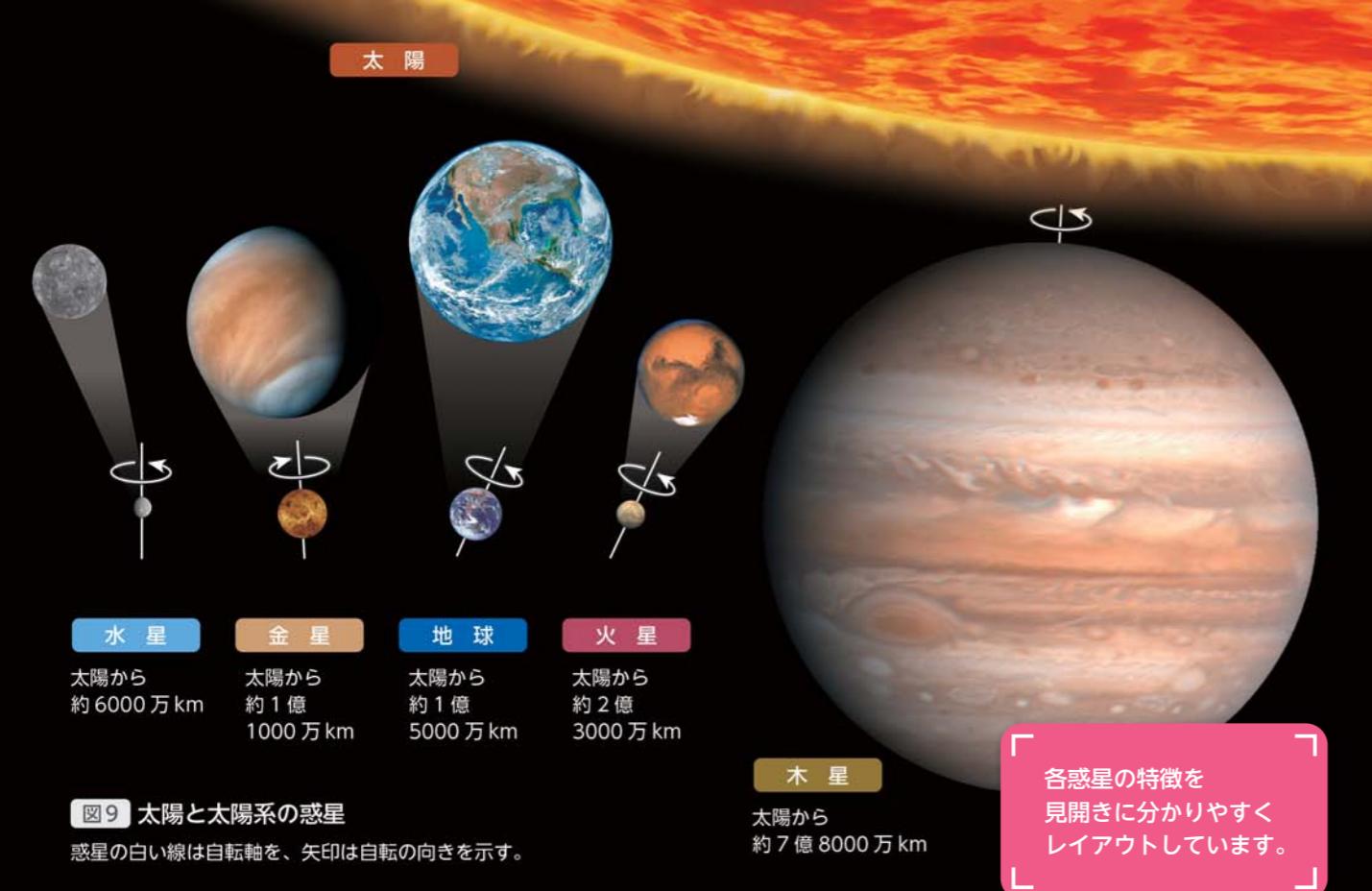


表1 惑星と太陽の特徴

質量は地球を1としたときの値、平均密度は天体を構成する物質1cm<sup>3</sup>あたりの質量[g]を示している。衛星の数は2021年現在、確認されている数。『理科年表(2022)』より。

	公転周期 [年]	自転周期 [日]	質量	平均密度	衛星の数
水星	0.24	58.65	0.06	5.43	0
金星	0.62	243.02	0.82	5.24	0
地球	1.00	1.00	1.00	5.51	1
火星	1.88	1.03	0.11	3.93	2
木星	11.86	0.41	317.83	1.33	79
土星	29.46	0.44	95.16	0.69	85
天王星	84.02	0.72	14.54	1.27	27
海王星	164.77	0.67	17.15	1.64	14
太陽	—	25.38	332946	1.41	—



図11 衛星の形や大きさ

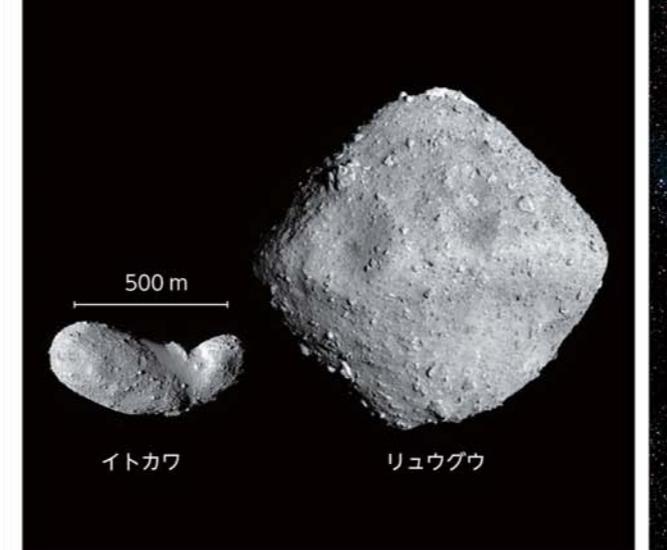


図12 さまざまな形や大きさの小惑星



図13 ヘール・ボップすい星



図14 しし座流星群

**発展** —高校地学へ

高校地学との接続に配慮しています。

**地球型惑星と木星型惑星**

**地球**

大気 (おもに窒素と酸素)  
地殻 (軽い岩石)  
核 (おもに鉄)  
マントル (重い岩石)

**木星**

大気 (おもに水素とヘリウム)  
液体の水素  
核 (岩石や氷)  
高温高圧の液体水素 (導電性を生じている。)

**海王星**

大気 (おもに水素とヘリウム)  
核 (岩石や氷)  
マントル (アンモニア・水・メタンの混合した氷)

※木星型惑星は、さらに木星のような巨大ガス惑星と、海王星のような巨大氷惑星に分けられる。

**比較**

惑星以外の太陽系の天体にはどのような特徴があるのだろうか。

表1を見ると、太陽系の惑星は特徴をもとに2つのグループに分けることができる。そのうち、太陽に近い水星、金星、地球、火星を**地球型惑星**、それ以外の木星、土星、天王星、海王星を**木星型惑星**とよぶ。地球型惑星の平均密度が大きいのは、表面が地球のように岩石でできており、中心部は岩石より重い金属でできているためであると考えられている。一方、木星型惑星の平均密度が小さいのは、大部分が水素やヘリウムのような軽い物質からできているためであると考えられている。また、木星型惑星には、氷や岩石の粒でできたリングがある。

このように、太陽系の惑星の特徴を比較すると、わたしたちが生活している地球には豊富な液体の水があり、酸素を多くふくむ大気や適度な表面の温度など、生命が存在できる条件を備えている惑星であることがわかる。

## さまざまな太陽系の天体

太陽系には、惑星以外にも衛星や小惑星、すい星<sup>①</sup>、太陽系外縁天体などがある。

惑星以外の太陽系の天体にはどのような特徴があるのだろうか。

**衛星** 月のように、惑星のまわりを公転している天体である。月や木星のガニメデなど、大きなものは球形をしているが、火星のフォボスのように、小さく不規則な形をしたものも多くある(図11)。また、地球型惑星には衛星は少ないが、木星型惑星にはたくさんのがある。

**小惑星** 太陽のまわりを公転する天体で、その多くは火星と木星の間にいる。大きさはさまざまで、不規則な形をしたものが多い(図12)。軌道もさまざまで、地球の公転軌道の近くを通る小惑星は、いん石となって地球に落下することもある。

**すい星** 太陽のまわりを、細長いだ円軌道で公転している天体で、氷やちり<sup>②</sup>(小さな岩石の粒)が集まってできている。太陽に近づくと、温度が高くなって氷がとけ、ガスやちりを放出し、太陽の反対の方向に尾をつくることがある(図13)。すい星から放出される

の帶に地球が入ると、大気と衝突<sup>③</sup>して観測される(図14)。

**太陽系外縁天体** おもに、海王星の直径数十kmの大きさのものから半径1200km程度のものまで、1800個以上が発見されている(図15)。

②ちり: このようなちりは、1日には何トンも地球に落下していて、宇宙塵として発見されることがある。

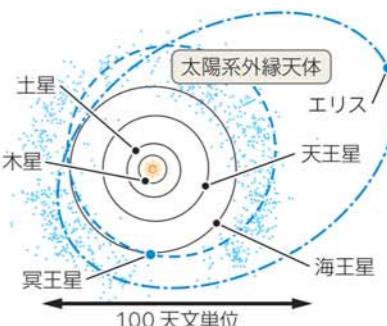
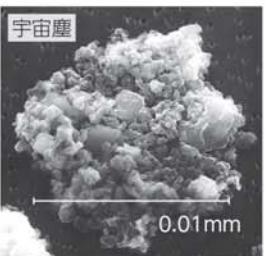


図15 太陽系外縁天体

青い点で示されているものが太陽系外縁天体。冥王星とエリスは、その中で比較的大きな天体。1天文単位は地球から太陽までの平均距離(約1億5000万km)。

**Action** アクション—活用してみよう

人類は月や火星に滞在する計画を考えている。実現するには、どのような条件を解決する必要があるだろうか。

解答はp.322

単元末に、単元全体の学習内容に関する問題を3ページ掲載しています。

- 1 天体望遠鏡を用いて太陽の表面のようすを観察した。次の問いに答えなさい。

方法1 図1のように、望遠鏡の接眼レンズ側に太陽投影板をとりつけた。



方法2 太陽投影板に太陽のふちを表す直径 10.9 cm の円をかいた記録用紙を固定し、観察を行った。

方法3 記録用紙に映った太陽の像は、記録用紙の円からずれ動くので、ときどき望遠鏡の位置を調整した。

- (1)方法2でピントを合わせると、黒い部分が見られた。

これを何というか。

- (2)観察結果を記録した図2のaはほぼ円形をしていて、直径が3 mmであった。実際のaの直径は、地球の直径の何倍になるか。ただし、太陽の直径は地球の直径の109倍であるとする。



- (3)方法3のように、太陽の像が記録用紙の円からずれ動くのはなぜか。理由を答えなさい。
- (4)4日後に同じように観察すると、aの位置は記録用紙の円の周辺部に近い位置になっていた。このようにaの位置が変わるのはなぜか。理由を答えなさい。

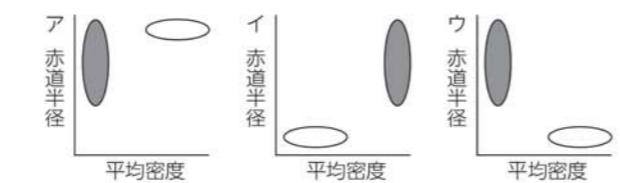
- 2 太陽系の惑星について、いくつかのデータをまとめた下の表を見て、次の問いに答えなさい。

	公転周期 [年]	自転周期 [日]	赤道半径	質量	平均密度 [g/cm <sup>3</sup> ]
水星	0.24	58.65	0.38	0.06	5.43
金星	0.62	243.02	0.95	0.82	5.24
地球	1.00	1.00	1.00	1.00	5.51
火星	1.88	1.03	0.53	0.11	3.93
木星	11.86	0.41	11.21	317.83	1.33
土星	29.46	0.44	9.45	95.16	0.69
天王星	84.02	0.72	4.01	14.54	1.27
海王星	164.77	0.67	3.88	17.15	1.64

※赤道半径と質量は、地球を1としたときの値。

- (1)それぞれの惑星を入れることができる巨大なプールがあると仮定する。その場合、水に入ると浮いてしまう惑星名を答えなさい。

- (2)惑星の赤道半径を縦軸、平均密度を横軸にとったグラフを作成すると、惑星は大きく2つのグループに分類される。2つのグループがどのように示されるか、もっとも適当なものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

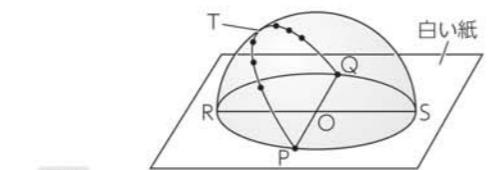


- (3)木星、土星、天王星、海王星の大気は、おもに2種類の気体でできていると考えられている。その2種類の気体名を答えなさい。

- (4)おもに海王星の軌道の外側にあり、太陽のまわりを公転しているエリスなどの比較的小さな天体を何というか。

- (5)太陽系や地球から見える恒星の大部分は、半径が約5万光年の、天体の大きな集団の中にある。この天体の集団を何というか。

- 3 西日本のある地点で、9時から15時まで1時間おきに、図1のように太陽の位置を透明半球にペンで記録した。その後、図2のように太陽の位置およびP、Qを紙テープに写しつった。



- (1)PとQの方位をそれぞれ答えなさい。
- (2)下線部について、ペンで透明半球に太陽の位置を記録するとき、ペン先の影はどの位置にくるようにするか。図1中の記号から選びなさい。

- (3)この観測を行った日として適当な日を、次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

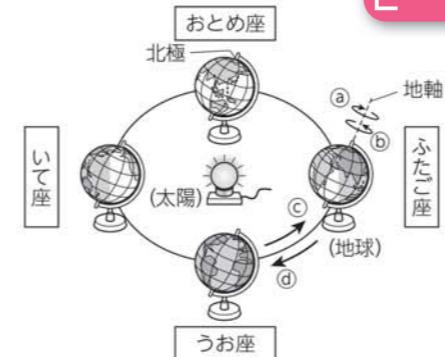
ア 春分 イ 夏至 ウ 冬至

- (4)この観測を行った日の、日の出と日の入りの時刻をそれぞれ答えなさい。

- (5)図1中の記号から必要な記号を用いて、例のように南中高度を表しなさい。

[例]  $\angle A B C$

- 4 下図は、電球を太陽に、地球儀を四季によく見える星座の移り変わりと位置を模式的に表したモデルである。



- (1)地球の自転の向きを④、⑤から、公転の向きを③、⑥から選び、記号で答えなさい。

- (2)昼間に星座が見えると仮定すると、春分に太陽が見えるのはどの星座付近か。あてはまる星座名を答えなさい。

- (3)夏至の真夜中に、南に見える星座としてもっとも適当な星座名を答えなさい。また、その星座は秋分の真夜中にはどの方位に見えると考えられるか。次の語群から選んで答えなさい。

[語群: 東 西 南 北]

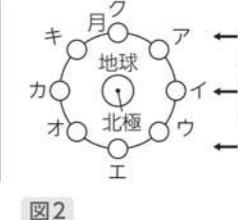
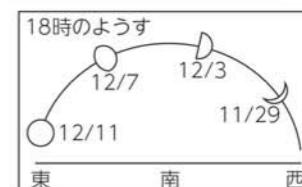
- (4)天の北極にある北極星がほとんど動かないように見える理由を答えなさい。

- 5 ゆりえさんの月についてのレポートの一部を見て、次の問いに答えなさい。

観測 三日月の日からはじめて、4日ごとに4回、同じ時刻に月を観測した。

結果 図1は観測の記録で、図2は北極側から

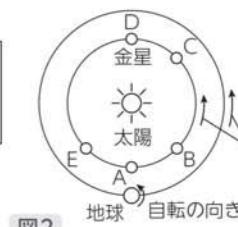
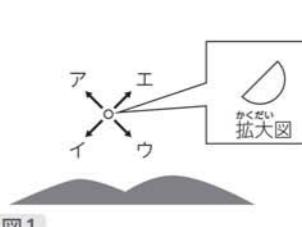
見た地球と月の位置関係を模式的に示したもの。  
その他 地球、月、太陽の位置によって、日食や月食が起こることがある。



- (1)12/3のように見えた半月は特に何とよばれるか答えなさい。また、この形で月が見えたときの月の位置としてもっとも適当なものは図2のア～クのどれか、記号で答えなさい。

- (2)下線部について、日食と月食が起こる場合の月の位置を、それぞれ図2のア～クから選び、記号で答えなさい。

- 6 図1は、日本である日の夕方に見えた金星の位置と形を示したもので、図2は地球を静止させた状態で、公転する金星のようすを示した模式図である。



- (1)図1で金星がこの後に動く向きと、図2でこの日の金星の位置を、それぞれの図中の記号から1つずつ選び、答えなさい。

- (2)図2で、金星がB→Cと動くにしたがって見かけの大きさはどうなるか。簡単に答えなさい。

7 思考力UP だいすけさんとみき  
日常生活や実験計画を扱った問題で、  
全国学力・学習状況調査での課題にも対応しています。

だいすけ：今日の占いは1位だったよ。いい日になりそうでうれしいな。みきさんはどうだったかな。  
みきこ：いいな、わたしは11位だったよ。ところで、占いには12個の星座が使われているけれど、たくさんの星座があるのに12星座が占いに使われているのはなぜだろう。  
だいすけ：12星座は、a天球上の太陽の通り道の近くにある星座だよ。わたしはてんびん座。みきさんは何座かな。  
みきこ：4月生まれでおひつじ座だよ。でも、4月の真夜中におひつじ座は見られないよね。なぜだろう。  
だいすけ：それはね、4月ごろはおひつじ座が①からだよ。  
みきこ：なるほど。つまり、真夜中の南の空におひつじ座を見る能够性があるのは②月ごろということだね。  
だいすけ：そのとおりだよ。さて、今夜は、b金星と火星が大接近するよ。天気予報は快晴だし、観測日和だね。今日を逃すと、次のチャンスは2034年まで先になるらしいよ。  
みきこ：それは、すごいことだね。今夜も夜空を見上げてみるよ。



図1

(1)下線部aを何というか、あてはまる語句を答えなさい。

(2)①について、4月の真夜中におひつじ座を見る能够性がある理由を説明しなさい。

思考力をより育てる問題です。ではまる数字について、図2を参考にし、もつ

7 工 10

(4)【思考の深化】下線部bについて、図1は地球、金星、火星の公転軌道を模式的に表したものである。火星の場合は、火星-地球-太陽の順で、おおむね一直線になるときに地球と火星は接近することになるが、1年後もそのように接近するわけではない。その理由を答えなさい。

動画から考える、CBT形式（コンピュータを使った試験方式）の問題も掲載しています。

## 動画でチャレンジ！



問題

太陽は朝、東からのぼり、夕方、西に沈む。太陽は動いていないと考えると、時刻によって方向が変わるのはなぜだろうか。

右上のQRコードから、動画を見て考える問題にとり組むことができる。



## みんなで探Qクラブ

単元で身につけた探究の力を活用する場面です。  
各単元の最後に設置しています。

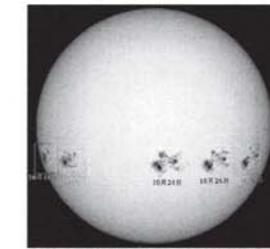
これまで学んだことから生じた疑問を  
課題・仮説に成長させ、探究しよう。

### 太陽の自転の速さは一定なのだろうか？

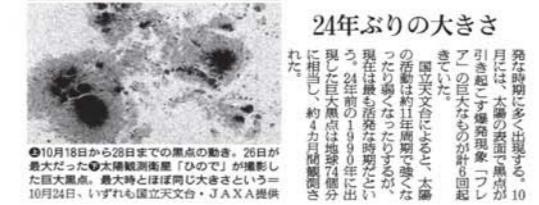


#### 疑問

ミゲルさんたちは、「宇宙を観る」の学習をふり返って、話し合っています。



#### 黒点 地球66個分



#### 24年ぶりの大きさ

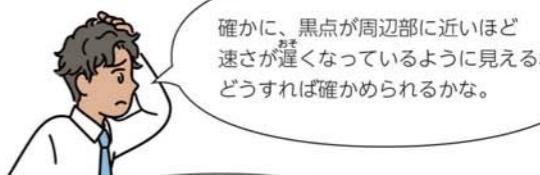
記事を読むと、10月18日から28日までの間に、黒点は大きさが変化しながら、太陽の自転により動いていることがわかったよ。

この写真の黒点の位置と日付を見ると、太陽の自転の速さは一定ではなく、変化しているように思えるけれど。

2014年11月20日  
朝日新聞(朝刊)より

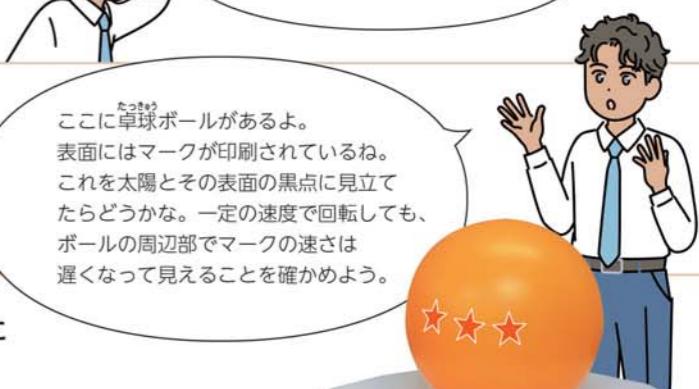
#### 課題

ミゲルさんは上の疑問から、課題を考えてみました。



#### 仮説

ミゲルさんの課題をもとに、みんなで仮説を考えました。



#### 計画

ミゲルさんたちは仮説を確かめるために実験の計画を立てました。

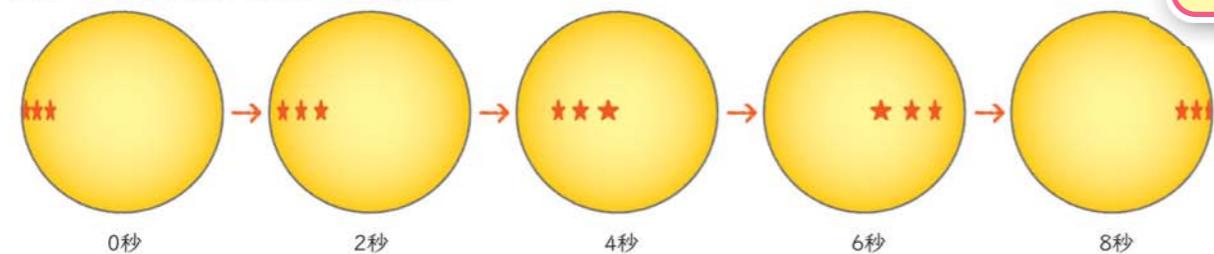
実験 準備物 その他 卓球ボール、ターンテーブル、テープのり

- ①卓球ボールにテープのりをつけ、ターンテーブルの中心にはる。
- ②ターンテーブルを一定の速さで回す。
- ③横から見て、マークがどのように見えるかを確認する。



結果  
考察

卓球ボールを一定の速さで回転させた観察結果



比較

マークが周辺部に近いほど、ゆっくりになるように見えたけど、こんなにおおまかな方法で、周辺部に近いと遅くなるといつていいのかな。

卓球ボールが小さすぎて、周辺部の速さを正確にはかることが難しかったよ。

しっかり!  
やる

探究のふり返り

実験結果から、あなたはどう考えますか？ミゲルさんたちといっしょに探究をふり返ってみよう。

- マークが周辺部に近いほど、ゆっくりになるように見えたことを正確に示すにはどうすればよいか。
- 課題「黒点が周辺部に近いほど速さが遅くなっているように見えるのをどうすれば確かめられるか」を解決するにはどうすればよいか。
- ほかに気になったことはないか。



動画で撮影して、画面に位置を記録してみるのはどうかな。



インターネットで公開されている太陽の画像を毎日重ねてみたらどうだろう。

太陽の自転の速さが一定であることを、どのように確かめたらよいかな。

順序性

疑問を出発点に、探究してみよう！

「宇宙を観る」の学習を終えて、不思議に感じたこと、疑問をもったことは何ですか？まず、あなたが感じた疑問から課題を見つけ、仮説を立ててみましょう。次に、計画を立てて実験し、結果を考察してみましょう。ほかの人と話し合いながら進めていくと、いろいろな考えを知ることができたり、新しいアイデアが浮かんなりします。あなたが感じた疑問から探究してみましょう。



自由に記入できる  
探Qシートのデータです。



ひろがる世界

地球

ひろがる世界

地球観測衛星「だいち2号」



熱帯林

## 宇宙から地球を見る



熱帯林を監視する

わたしたち人類は、これまで地球から宇宙を観測するとともに、近年では宇宙から地球を観測しています。例えば、2年で学習した人工衛星による気象観測のほか、大地のわずかな動き、地表や海水の温度、大気中の二酸化炭素濃度、鉱物資源の探査など、幅広い分野にわたっています。

りばっ採を減少させることができました。  
現在では、77か国の森林を地球規模で監視し、情報を一般公開することにより、違法ばっ採の防止に大きく貢献しています。

違法ばっ採から熱帯林を守れ！

地球環境に大きな影響を与える熱帯林は、毎年大きく減少しています。特に、違法ばっ採による減少は深刻ですが、広い熱帯林をくまなく監視することは課題とされていました。

宇宙航空研究開発機構(JAXA)と国際協力機構(JICA)は、2016年に世界中で問題となっている森林の違法ばっ採を監視するシステムを開発しました。このシステムは、日本の地球観測衛星「だいち2号」から地面に一定の特徴をもつ電波を当て、その反射を利用して地表のようすを監視するものです。可視光を使わないので、夜間や雲、噴煙などを気にせず観測することができます。特に、雨季のアマゾンでは、これまで厚い雲により地表のようすを監視することができず、違法業者により木々がばっ採されていましたが、このシステムによ



一般公開されている情報画面のようす

実験は、正確かつ安全に進めることがたいせつです。実験の内容をしっかりと理解し、先生の指示を守って、事故が起こらないように注意しながら実験をしましょう。

## 実験のチェックリスト

実験のチェックリストを全学年に掲載しました。

## 1 実験前

- 実験の目的や方法を理解し、見通しをもって実験にのぞんでいますか。
- 危険な薬品や、とりあついに注意を要する器具類などについて、先生の指示をしっかりと聞き、自分でも調べましたか。
- 班の中で方法を確認し、協力する体制ができますか。

## 2 実験中



- 保護眼鏡の着用など、実験に適した身なりをしていますか。
- 必要な器具や薬品類を用意し、不必要的ものを実験台の上に出さないようにしていますか。また、実験台の端近くには、器具や薬品類を置かないようにしていますか。
- 役割を分担し、協力して安全に実験していますか。
- 器具や方法にまちがいがないか確認していますか。
- しっかりと観察し、正確に記録していますか。

## 3 実験後

- 使用した器具類は、きちんと洗浄して、もとの場所に返却しましたか。
- ガスの元栓や水道の蛇口をしっかりとしめましたか。
- 机の上をきちんと水ぶきし、手もしっかりと洗いましたか。
- 流しなどに、ごみは残っていませんか。

## 実験中に地震が発生した場合

先生の指示にしたがって行動すること。

実験中に地震が発生した場合に備え、以下のチェックリストにあらかじめ目を通し、とるべき行動を想像しておきましょう。実際に地震が発生したときは、身の安全の確保が最優先です。

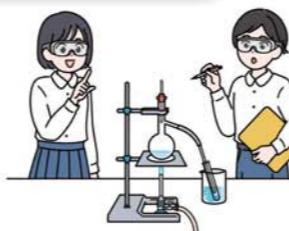
## [地震発生直後]

- ゆれがおさまるまで、ものが「落ちてこない」「たおれこない」「移動してこない」場所で身を守る。
- 火気や薬品のそばから離れる。
- 可能であれば非常用出口を確保する。



ゆれがおさまつたら避難できるようにする。

5



実験台の上はきれいに整理する。

10



散らかっていると思わぬ事故につながる。

15



廃棄物の処理は先生の指示にしたがう。

20

20

## [ゆれがおさまつたら]

- 火気や薬品を確認する。火を消し、ガスの元栓をしめる。
- 避難する場合は、頭を守りながら、ガラスの破片や薬品などの散乱物に注意する。
- 5 □ 有毒な気体が発生しているおそれがある場合は、ハンカチなどで鼻や口をおおって避難する。



地震に限らず、災害に備えて防災・減災意識を高めることがたいせつだね。

走ってはいけない。

薬品が手や目についた場合は、多量の流水で洗い流す。



事故の予防と対処法を、予め確認できます。

## 保護眼鏡

酸やアルカリなどの薬品を用いるときには、保護眼鏡をかけて、目や皮膚につかないよう注意しよう。

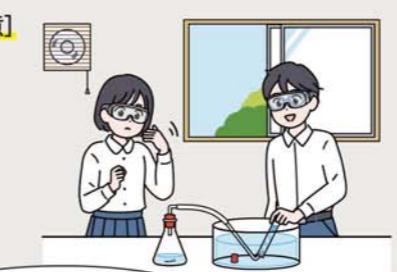
教科書に登場するおもな物質や薬品の性質左のQRコードから確認できる。



## [1. 薬品を使うときの注意]

## 要換気

10 気体が発生する実験では、窓を開けたり、換気扇を回したりして、換気に注意する。



発生した気体や薬品のにおいなどで気分が悪くなったら、すぐに先生に知らせて指示を受けましょう。

## [2. 加熱する実験での注意]

## 火気注意

15 エタノールなどアルコール類は、引火するおそれがあるので、火で加熱してはいけない。



加熱に使った器具を、冷える前にさわるとやけどをするので注意する。



やけどをした場合には、すぐに冷たい水で20分程度冷やす。



アルコールに引火したときは、炎が見えにくいことがあるので、すぐにその場を離れ、先生に知らせよう。

## [3. 刃物やガラス器具をあつかうときの注意]

## けが注意

20 割れたガラスや、カッターナイフなどの刃を直接つかむと、手が切れるおそれがある。



## [4. 電気器具を使うときの注意]

## 感電注意

実験台がぬれていたり、ぬれた手で電気器具を使ったりすると、感電する危険性がある。



地震に限らず、災害に備えて防災・減災意識を高めることがたいせつだね。

走ってはいけない。

## 保護眼鏡

酸やアルカリなどの薬品を用いるときには、保護眼鏡をかけて、目や皮膚につかないよう注意しよう。



# 化学変化

手筒花火(愛知県豊橋市)

学びの見通し ▶▶▶

● 物質

- 1章 物質の成り立ち
- 2章 物質の表し方
- 3章 さまざまな化学変化
- 4章 化学変化と物質の質量

手筒花火のダイナミックな写真を掲載することで、理科への興味を引き出します。

# と原子・分子

愛知県豊橋市で行われる豊橋祇園祭の手筒花火は、黒色火薬や鉄粉を混ぜたものを竹の筒につめたものである。江戸時代から広まったといわれるこの伝統的な花火には、化学変化が利用されている。この単元では、化学変化のしくみについて探究していこう。

単元の学習のはじめと終わりで、同じ問いに答えることで、自身の成長を実感できます。

学ぶ前に  
**トライ!**

はつぽうにゅうよくざい あわ  
**発泡入浴剤の泡はどこから?**

あなたは風呂に入るとき、発泡入浴剤を使ったことがありますか。発泡入浴剤を湯に入れると、たくさんの泡を出しながら、そのかたまりがとけていきます。

さて、この泡はどのようにして出てきたのでしょうか。急に何かが状態変化したのでしょうか。それとも、発泡入浴剤のかたまりの中に、気体がつまっていたのでしょうか。



学んだ後に  
**リトライ!**

この単元を学ぶ前と後で、あなたの考えはどのように変わるかな?



# 1 章

## 物質の成り立ち

どら焼きのふんわりとした皮は、小麦粉や砂糖、卵、水、重そうなどを混ぜ合わせた生地を焼くことでつくられる。  
加熱するとどうして生地はふくらむのだろうか。

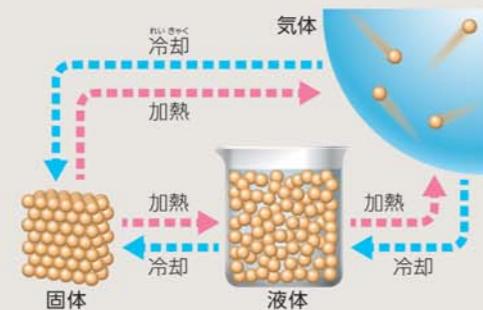


導入写真に関する動画で、生徒の疑問を引き出します。



「章のはじめで、既習の内容をふり返ることができます。」

### つながる学び



1 硫酸銅水溶液の中では、硫酸銅の粒子が水の中に一様に広がって存在している。

2 物質が固体、液体、気体の間で状態を変えることを状態変化という。

日本の伝統的な和菓子「どら焼き」



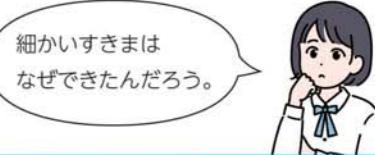
図1 どら焼きの皮のつくり方 小麦粉や砂糖、重そうなどが入った生地を焼くと、ふくらんだ皮ができる。

## 1 物質を加熱したときの変化

どら焼きは、ふんわりとした皮であるをはさんだ、日本の伝統的な和菓子である。焼き上がったどら焼きの皮の断面を観察すると、細かいすきまがたくさんできている(図2)。また、祭りなどで売られているカルメ焼きという菓子の断面にも、同じように細かいすきまが見られる(図3)。どちらの菓子も、材料に砂糖と重そう、水が使われている(表1)。重そうとは、炭酸水素ナトリウムという物質のことである(図4)。



図2 どら焼きの皮の断面



10 ! ? 考えてみよう 対話を想定した活動です。

表1 のそれぞれの菓子の材料のうち、細かいすきまをつくるもとになっている共通の物質は何だろうか。また、それはどのようにして確かめることができるだろうか。予想して話し合ってみよう。

表1 どら焼きの皮とカルメ焼きの材料

どら焼きの皮	カルメ焼き
小麦粉	
砂糖	砂糖
卵	
重そう	重そう
水	水

質的・実体的な視点



図4 重そう(炭酸水素ナトリウム)



解説動画

- 小麦粉と砂糖、卵、水をよく混ぜ合わせて生地をつくる。
- ①の生地を半分にし、一方のみに水にとかした重そうを加えて混ぜ合わせる。
- 170 °Cのホットプレートでそれぞれの生地を約2分焼く。
- 裏返して再び約1分焼く。



図5 重そうの有無による生地の焼き上がりのちがいを調べる実験



図6 炭酸水素ナトリウムを蒸発皿でしばらく加熱し続けたようす

どら焼きの焼き上がりのちがいを動画でもわかりやすく示しています。

生地は焼くとふんわりした生地は焼いてあまりふくらまなかった。したがって、生地を大きくふくらませた細かいすきまは、重そう(炭酸水素ナトリウム)がもとになっているようである。

しかし、炭酸水素ナトリウムを生地に混ぜただけでは何も起こらない。その生地を焼く(加熱する)ことで何かが起こり、すきまをつくりながらふくらんだ。

?  
炭酸水素ナトリウムを加熱すると、どのような変化が起こるのだろうか。

図5の実験(a)では、加熱している生地の中からブツブツと気泡が発生しているようすが見られた。この気体によって生地がふくらみ、すきまができるようである。このことから、炭酸水素ナトリウムを加熱すると、何らかの気体が発生すると考えられる。

中学校1年では、水(液体)を加熱すると水蒸気(気体)に変化し、このような変化を状態変化ということを学んだ。また、いくつかの気体の発生方法を学んだ。例えば、粒状の二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると、酸素が発生した。この変化では、もとの物質とは別の物質が発生するので、状態変化ではない別の変化が起こっている。

また、図6のように固体の炭酸水素ナトリウムを蒸発皿に入れてしばらく加熱し続けても、液体になるような状態変化は見られない。したがって、状態変化ではない別の変化が起こり、気体が発生していると考えられる。

炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化は状態変化ではないんだね。



発生した気体が何であるか、また、気体以外にも物質が生じているのかを確かめることで、加熱により炭酸水素ナトリウムがどのように変化したのかが見えてくる。

! ? 考えてみよう

炭酸水素ナトリウムを加熱したときに発生する気体は、どのような方法で集め、どのように性質を調べればよいのだろうか。中学校1年で学習した3種類の気体の集め方を思い出しながら、実験を計画してみよう。

①発生する気体が二酸化炭素、水素、酸素のどれかだと予想した場合、どの気体でも集めることができるのは、3種類の気体の集め方のうち、どれだろうか。図7に気体を集める装置の図をかいてみよう。

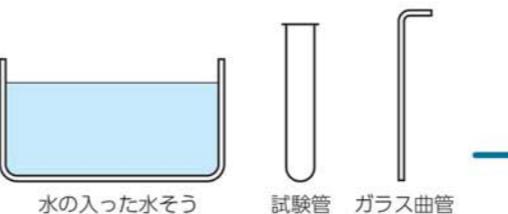
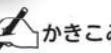
②二酸化炭素、水素、酸素の性質を確かめるにはどうしたらよいか。方法をまとめた表2を完成させてみよう。

気体以外にも何か物質ができるのではないか。図6では、加熱した後も蒸発皿に固体が残っていたけど…。

気体以外の物質の性質を調べる方法は、次ページの実験のスキルを参考にしよう。

ここでは、これまでの学習をもとに、自分たちで実験計画を立案してみましょう。

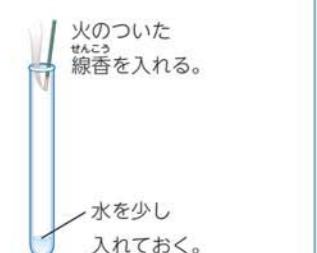
因果関係



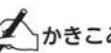
発生する気体を集める装置の図

図7 発生する気体を集める方法

表2 発生する気体の性質を確かめる方法

二酸化炭素	水素	酸素
 石灰水が 石灰水を入れてよく振る。	 マッチの火を近づける。 セッカいしい石灰水を入れてよく振る。	 火のついたせんこう線香を入れる。 水を少し入れておく。
石灰水が	気体が	線香が

かきこみ欄で、気体を集める方法や性質を確かめる方法を復習できます。



# 実験 1

## 炭酸水素ナトリウムを加熱したときの変化

### 目的

炭酸水素ナトリウムを加熱したときに変化してできる物質が何かを調べる。

薬品 炭酸水素ナトリウム、石灰水、塩化コバルト紙、フェノールフタレン溶液

器具 試験管(6)、試験管立て、ゴム栓つきガラス管、ゴム栓(3)、ゴム管、ガラス曲管、スタンド、ガスバーナー、水そう、ピンセット、スポット、葉さじ、メスリンドー、電子てんびん(または上皿てんびん)

その他 線香、葉包紙、マッチ、保護眼鏡

### 方法

#### ステップ 1 装置を組み立てて、発生した気体を集める

- 炭酸水素ナトリウム2gを乾いた試験管に入れ、図のような装置を組み立てる。
- 試験管を加熱して、発生した気体を水上置換法で3本の試験管(A、B、C)に集める。

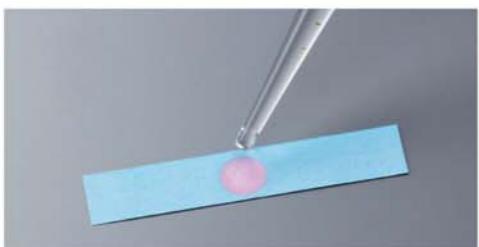


### 実験のスキル

#### 塩化コバルト紙とフェノールフタレン溶液の使い方

##### 塩化コバルト紙

水にふれると青色から赤色に変化する。乾燥して青色になっているものを使用する。



##### フェノールフタレン溶液

無色で、アルカリ性の水溶液に入れると赤色に変化する。弱いアルカリ性のときは淡い赤色を示す。加えるフェノールフタレン溶液は、1、2滴にし、入れすぎないようにする。



### 条件制御



#### 解説動画

### ポイント

もともと装置内にあった空気が出るので、1本目の試験管に集めた気体は捨てる。



#### 解説動画

#### ステップ 2 生じた気体の性質を調べる

- ③ 3本の試験管に集めた気体の性質をそれぞれ調べる。

A 石灰水を入れてよく振る。



B マッチの火を近づける。



C 火のついた線香を入れる。

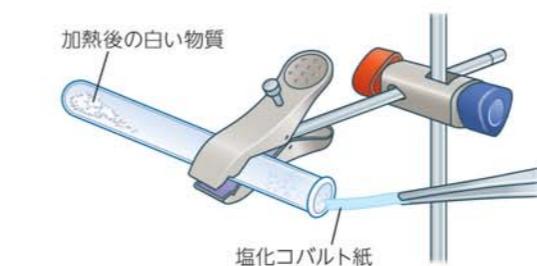


### ポイント

Cの操作では、試験管が割られるのを防ぐため、気体を集めるときに水を少し入れておく。

#### ステップ 3 気体以外に生じた物質の性質を調べる

- ④ 加熱した試験管の口付近につけた液体に青色の塩化コバルト紙をつける。



じゅうぶんに冷めてからゴム栓をはずす。

- ⑤ 炭酸水素ナトリウムと加熱後の白い物質を0.5gずつ試験管にとり、それぞれ水5cm<sup>3</sup>を加え、とけ方のちがいを観察した後、フェノールフタレン溶液を1、2滴加える。



### 比較

- 1.発生した気体には、どのような性質があったか。

- 2.青色の塩化コバルト紙を試験管の口付近についた液体につけると、何色に変化したか。

- 3.炭酸水素ナトリウムと加熱後の物質について、水へのとけ方、フェノールフタレン溶液を加えたときの水溶液の色の変化には、どのようなちがいがあったか。

- 1.発生した気体は何か。そのように考えたのはなぜか。

- 2.試験管の口付近についた液体は何か。そのように考えたのはなぜか。

- 3.加熱後の物質は、もとの炭酸水素ナトリウムと同じ物質といえるか。そのように考えたのはなぜか。

探究のふり返り | 何を明らかにするのかを意識しながら、実験1の結果を分析・解釈することができたか。 [→ p.295]

どのような結果になれば発生した気体が何かわかるかな。



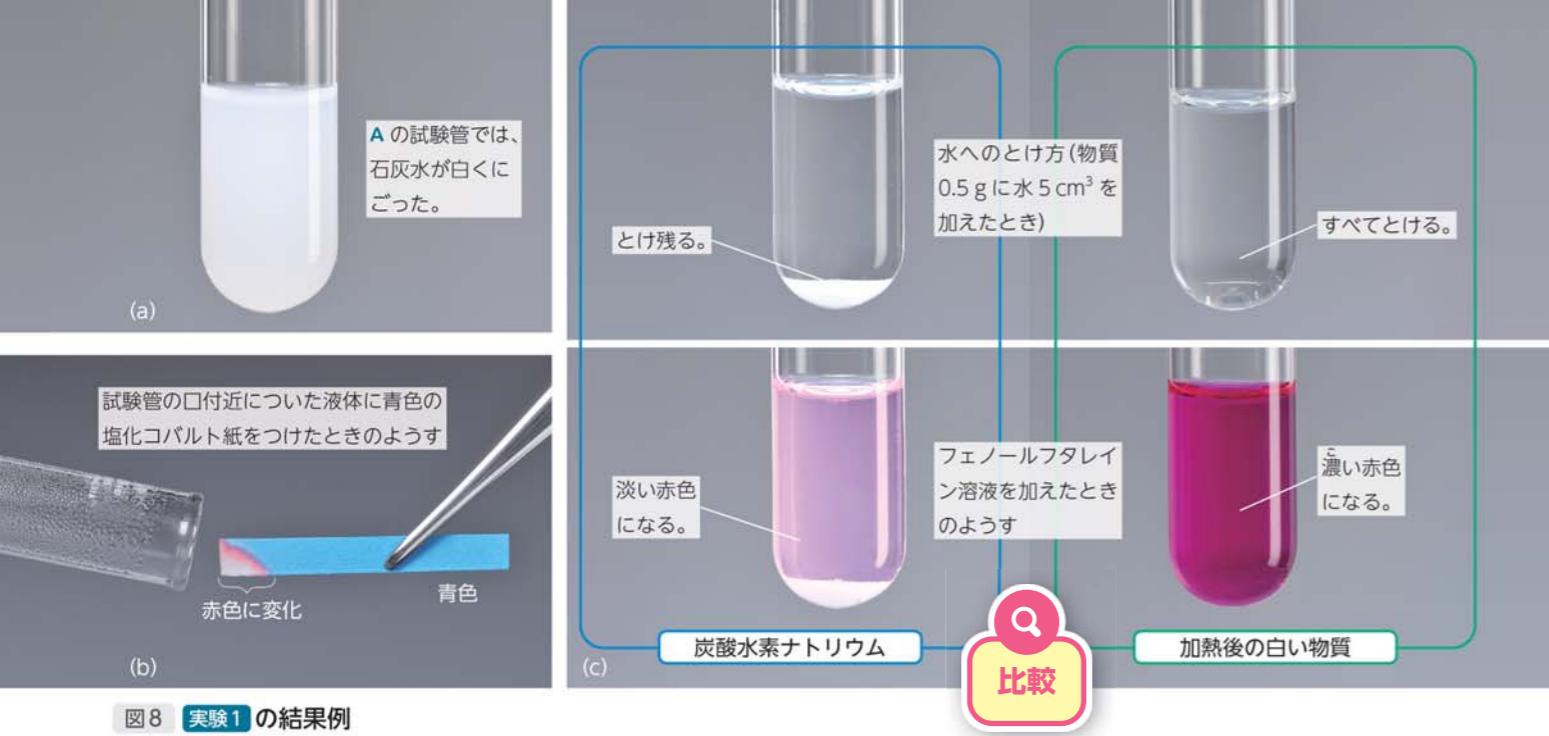


図8 実験1の結果例



表3 水5cm<sup>3</sup>にとかすことのできる質量(20°C)

物質	質量[g]
炭酸水素ナトリウム	0.48
炭酸ナトリウム	1.1

p.141 図2 のどら焼きの皮は、炭酸水素ナトリウムの加熱で発生した二酸化炭素によって、たくさんのかすがで、ふくらんでいる。

炭酸水素ナトリウム キャスト別に物質に変化する  
ことがわかった

共通性・多様性の視点

加熱によって別の物質ができる変化は、ほかにもあるのだろうか。

5 酸化銀は黒色の物質であり、加熱すると白っぽく変化する。酸化銀は、加熱によって別の物質に変化したのだろうか。次の実験で調べてみよう。

実験のようすを写真でわかりやすく示しています。

ためしてみよう

酸化銀を加熱すると何ができるかを調べる実験

保護眼鏡 要換気 やけど注意

- 酸化銀1.0gを乾いた試験管に入れ、加熱する。発生する気体を水上置換法で集める。(1本目の試験管に集めた気体は捨てる。)
- 酸化銀の変化のようすを観察する。
- 気体を集めた試験管に火のついた線香を入れる。
- 試験管が冷めてから、試験管の中に残った物質を取り出し、性質を調べる。



酸化銀の変化のようす



気体を集めた試験管に火のついた線香を入れる。



## つながる学び

### 金属の性質

- 電気をよく通す。
- 熱をよく伝える。
- みがくと特有の光沢が出る。

「化学変化に興味を持てるよう身近なテーマを選びました。」

## Action アクション—活用してみよう

どら焼きの生地が加熱されてふくらむのと、餅が加熱されてふくらむのとでは、何がちがうのだろうか。



どら焼き

餅

## 深めるラボ

### 知って得する！重そうでできること

重そう（炭酸水素ナトリウム）は、「重炭酸ソーダ」ともよばれ、「ベーキングパウダー」の主成分としても知られています。重そうはおもに、食用、医療用、工業用として使われます。

食用としては、ここまで学んだように、重そうの熱分解によって二酸化炭素が発生することを利用して、菓子の膨張剤に用いられます（p.141参照）。そのほか、食材をやわらかくしたり、あくぬきなどにも利用されます。

医療用としては、胃薬や点滴に利用されます。工業用としては、油汚れを落とすのに利用されるほか、消臭作用や除湿作用、研磨作用があり、掃除などに利用されます。重そうは、洗剤がなかったころから掃除に使われてきました。

重そうには、このようにさまざまな利用法があります。手軽に手に入れることができ、毒性もないため、わたしたちの生活のさまざまな場面で活躍してくれます。

前ページの実験で、酸化銀を加熱すると、気体が発生して白い固体が残った。発生した気体を集めた試験管に火のついた線香を入れると、線香が激しく燃えたことから、発生した気体は酸素であることがわかる。

試験管に残った白い物質をかたいものでこすると、特有の光沢が出て、それをたたくとうすくのびていった。また、この物質は電気をよく通すで、金属であることがわかる。この金属は

### 質的・実体的な視点



このように、もとの物質とは性質の異なる別の物質ができる変化を、**化学変化**または**化学反応**という。炭酸水素ナトリウムや酸化銀を加熱したときのように、1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を**分解**という。特に、加熱による分解を**熱分解**という。



重そう



図20 水をつくる粒子

## 4 原子が結びついてできる粒子

これまで、物質は原子からできていることを学んだ。

「原子はどのようにして物質をつくっているのだろうか。」

ドルトンが原子説を発表した少し後に、アボガドロは、水素や酸素などの気体では、原子が1個ずつばらばらに存在しているのではなく、いくつかの原子が結びついてできた粒子が単位となっていると考え、そのような粒子を**分子**とよんだ。現在では、気体だけでなく、固体や液体でも、分子からできている物質があることがわかっている。分子はその物質の性質のもとになる最小の粒子である。

### 分子からできている物質 共通性・多様性の視点

酸素分子は、酸素原子が2個結びついてできた分子である。また、水分子は、水素原子2個と酸素原子1個が結びついてできた分子である（図22）。このように、分子をつくる原子の種類や数は、それぞれの分子によって異なる。

ほかにも、水素、二酸化炭素、アンモニアなどの気体や、エタノールなども分子からできている物質である。

図21 アボガドロ

1776～1856年  
イタリア

1811年、ドルトンの原子説を1歩進めて「気体は2個以上の原子が集まつた分子でできている」という考えを発表した。

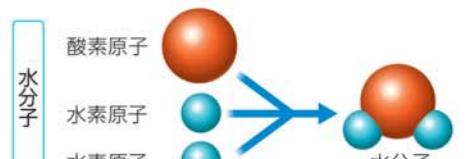
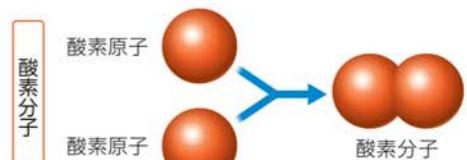


図22 原子のモデルで表した分子

「質的・実体的な視点」

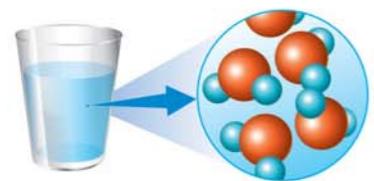


図23  
水のモデル

分子は非常に小さく目に見えないが、大量に集まることで目に見えるようになる。例えば、コップ1杯<sup>はい</sup>の水は、数えきれないほどの水分子が集まつた状態である(図23)。

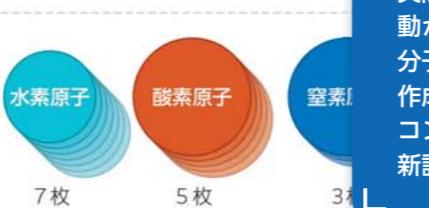
# 実習 1

## 分子のモデルづくり

### 目的

円形の原子モデルを使って分子のモデルをつくる。

**準備物**  
色画用紙、ペン、はさみ  
原子のモデルカード(右のように、色画用紙をはさみで丸く切り、ペンで原子の名前を書いてつくる。)



実際にカードを動かして分子モデルを作成できるコンテンツを新設しました。

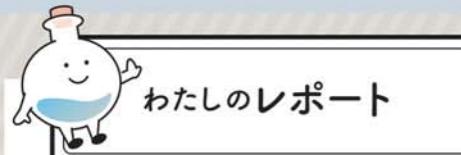
### 方法

例にならって、次の①～⑤の分子のモデルをつくる。

例 酸素原子1個と水素原子2個から水分子をつくる。



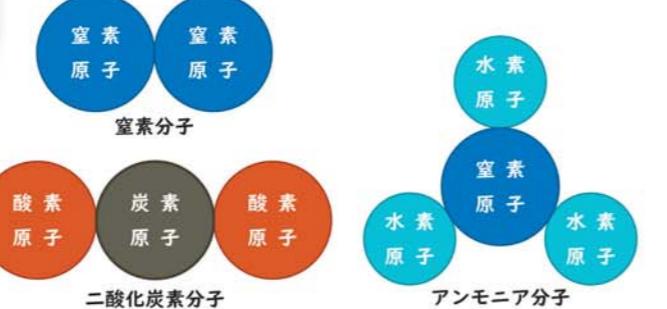
- 水素原子2個から水素分子をつくる。
- 酸素原子2個から酸素分子をつくる。
- 窒素原子2個から窒素分子をつくる。
- 炭素原子1個と酸素原子2個から二酸化炭素分子をつくる。
- 窒素原子1個と水素原子3個からアンモニア分子をつくる。



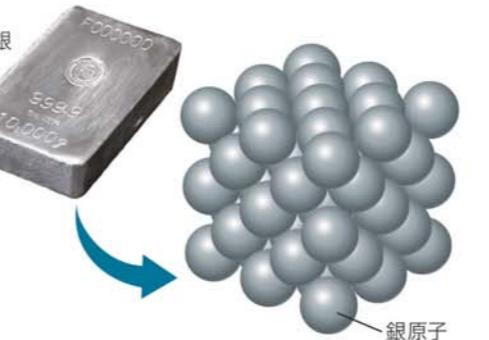
『わたしのつくった分子のモデル』



### 規則性



(a) 銀のモデル



(b) 塩化ナトリウムのモデル



### 質的・実体的な視点

図24 銀のモデルと塩化ナトリウムのモデル

### 分子からできない物質

### 規則性

物質の中には、分子をつくるものもある。銀や銅、鉄などの金属や、炭素などは、1種類の原子がたくさん集まつてできている(図24(a))。

また、塩化ナトリウムはナトリウム原子と塩素原子の2種類の原子からできているが、2種類の原子は分子をつくりらず、交互に規則的に並んでいる(図24(b))。

「  
高校化学との接続に配慮しています。  
」

発展 —高校化学へ—

原子はどのように結びついて分子をつくるのか

分子には、同じ種類の原どうしが結びついているものや、異なる種類の原どうしが結びついているものなど、いろいろな種類がある。

原子の結びつく数が決まっているのは、原子がそれぞれ決まった数の結合の手をもっていると考えると、理解しやすい。原どうしは、たがいに結合の手を残さないように結びつこうとする性質がある。例えば、水素原子は1本、酸素原子は2本、窒素原子は3本、炭素原子は4本の結合の手をもっている。



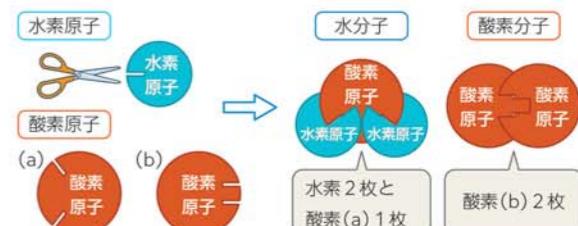
そこで、水素原子、酸素原子、窒素原子はたがいの結合の手で結びつき、それぞれ原子2個で分子1個をつくる。

では、水分子ではどうだろうか。酸素原子は結合の手を2本もっているが、水素原子は結合の手を1本しかもっていない。そこで、酸素原子1個に水素原子2個が結びついて分子1個をつくり、たがいの手を残さないようにしている。

### けが注意

## 切れこみの入った原子のモデルで分子のモデルをつくる実習

- 実習1で用いた原子のモデルカードに切れこみを入れる。
- 切れこみを結合の手に見立て、原どうしの結合の手が残らないように、カードどうしをはめ合わせ、分子のモデルをつくる。



### ポイント

同じ原子でも、切れこみの場所は1パターンとは限らない。つくる分子によって、適当なパターンを考える。



図25 水が沸騰しているようす

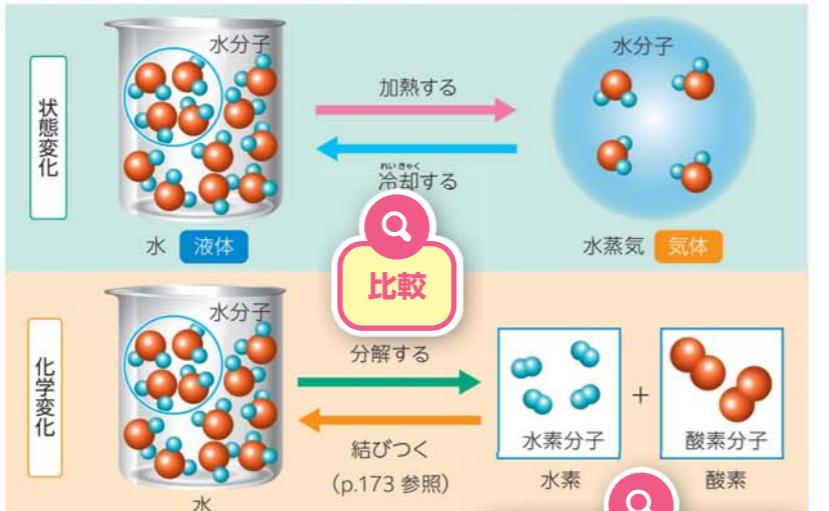


図27 状態変化と化学変化のモデル

質的・実体的な視点



図26 水の電気分解(p.151 参照)

### つながる学び

状態変化と化学変化のちがいについて、身近なテーマを用いて考えられるようにしました。

### Action アクション——活用してみよう

ドライアイスをあたためると、すべて気体となって、固体はなくなった。この気体は二酸化炭素である。この変化は、状態変化と化学変化のどちらだろうか。図27のモデルを参考にして、そのように判断した理由も説明してみよう。



### お料理ラボ

#### 多面的思考

身近な料理にも、化学変化が関係しているんだね。



#### ケーキ屋さんやパン屋さんは化学の達人!

人類が火を手に入れ、食物を焼きはじめたときから、食生活は豊かになってきました。火には殺菌の効果に加え、食材を構成する物質の性質を変化させ、新たな食感や風味を生み出すはたらきがあります。この変化はまさに化学変化です。

##### カラメルの独特的な香りや苦み

カラメルは、ショ糖(砂糖の主成分)と水を加熱し、ゆっくりと煮つめてつくる料理です。ショ糖を加熱すると150°C付近から分解が始まり、淡い黄色の物質が生じます。さらに加熱を続けると、180°C付近で、分解によって生じた分子どうしが複雑に結びつき、褐色の物質が生じます。カラメルの独特的な香りや苦みは、ショ糖の化学変化によって生じた褐色の物質によるものです。

##### パンのきつね色の焼き目

パンを焼くと、小麦粉にふくまれるタンパク質の一部が、デンプンなどの糖の一部と結びつき、メラノイジンという褐色の物質ができます。この化学変化の過程では、色のもととなるメラノイジンだけでなく、さまざまな香り成分が発生します。わたしたちの食欲をそそる焼きたてのパンの香りや、きつね色の焼き目は、タンパク質の一部と糖の一部の化学変化がもたらしたものなのです。

各章末にあり、3観点の評価にも役立ちます。

章の内容をふり返られる選択問題と、学ぶ前にトライ!学んだ後にリトライ!やReviewふり返ろうなどへの答えを記録できる1枚ポートフォリオを用意しています。

### Review レビュー——ふり返ろう

#### 1 用語の確認

次の□にあてはまる語句を答えなさい。

- 1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を①という。 [→ p.148]
- 電流を流すことによって物質を分解することを②という。 [→ p.152]
- 物質はそれ以上分けることができない③という小さな粒子からできている。 [→ p.153]
- 同じ種類の原子、あるいは異なる種類の原子がいくつか結びついてできた粒子を④という。 [→ p.155]

#### 2

この章でたいせつな考え方

- 「化学変化」とはどのような変化か。「物質」という用語を使って説明しなさい。 [→ p.148]
- 水、銀、塩化ナトリウムでは、原子がどのように物質をつくっているか。それぞれ説明しなさい。 [→ p.155、157]



問題

ふり返りシート

#### この章の学びを次の視点でふり返ってみよう!

- 自分の考えが変わったり、理解が深まったりしたのはどんなとき?
- もっと知りたいこと、やってみたいことはどんなこと?



# さまざまな化学変化

製鉄所では、鉄鉱石から鉄がつくられる。どのような化学変化を利用しているのだろうか。



導入写真に関する動画で、生徒の疑問を引き出します。

章のはじめで、既習の内容をふり返ることができます。

## つながる学び



1 ろうそくが燃えると、二酸化炭素と水ができる。[中1]

2 酸素にはものを燃やすはたらきがある。[中1]



問題



水素と酸素の混合気体に点火した場合

水素だけに点火した場合

図36 水素と酸素の反応

乾いた無色透明なポリエチレンの袋に、青色の塩化コバルト紙と気体を2:1の割合でしぶんで中

実際にカードを動かして分子モデルを作成できるコンテンツを新設しました。



ICTでトライ

右のQRコードのQRコンテンツを使って、考えてみようの分子のモデルや化学反応式をつくるみよう。



図37 黄色くなった山肌(神奈川県箱根町)と硫黄の粉末

## 1 物質どうしが結びつく変化

炭酸水素ナトリウムや酸化銀を加熱したり、水や塩化銅水溶液に電流を流したりすると、分解して別の物質になることを学んだ。それでは、分解してできた物質からもとの物質をつくることはできるのだろうか。

図36のように、ポリエチレンの袋に入った水素と酸素の混合気体に点火すると、激しく反応し、青色の塩化コバルト紙が赤色に変化する。このことから、水素と酸素が反応すると、水ができることがわかる。



考えてみよう

水素と酸素から水ができる化学変化を、分子のモデルと化学反応式で表してみよう。

水素と酸素が結びつく変化以外にも、物質と物質が結びつく変化はあるのだろうか。

自然界に目を向けてみよう。日本には火山が多く、火山の周辺ではさまざまな物質が噴出している。例えば、図37の写真で、山肌に黄色く見えている物質は硫黄である。この硫黄に注目してみよう。



図38のように、鉄板に水で練った硫黄をのせ、数日後、硫黄をとり除くと、硫黄と接していた部分が変化していた。

鉄と硫黄は、結びついて別の物質になったのだろうか。

考えてみよう

質的・実体的な視点

鉄と硫黄の混合物を加熱すると、どのようになるだろうか。また、もとの物質の性質は残るのだろうか。予想してみよう。

図38 硫黄による鉄の変化を確かめる実験

## 実験 3

保護眼鏡 要換気  
廃液処理 やけど注意

### 鉄と硫黄の混合物を加熱したときの変化

目的

鉄と硫黄の混合物を加熱したときにできる物質を調べる。

薬品 鉄粉、硫黄(粉末)

器具 試験管(2)、試験管立て(金属製)、試験管ばさみ、乳ばち、乳棒、金網、ガスバーナー、フェライト磁石、葉さじ、電子てんびん(または上皿てんびん)

その他 脱脂綿、葉包紙(2)、マッチ、保護眼鏡

方法

#### ステップ 0 安全を確認する

① この実験では加熱時に少量ではあるが、有毒な気体が発生する。そのため、特に次の点に注意して実験を行う。

- 実験中は換気をじゅうぶんに行う。
- 反応させる薬品の量は必ず守る。
- 加熱時に発生する気体を深く吸いこまないようにする。



ステップ 0 を設定し、安全を確認することを強調しています。

#### を混ぜ合わせる

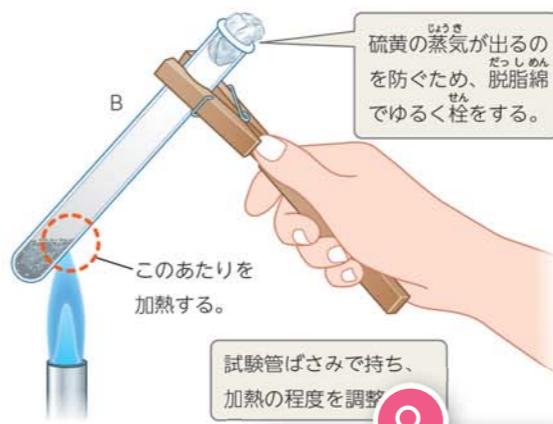
① 鉄粉 3.5 g と硫黄 2.0 g を、乳ばちでよく混ぜ合わせる。試験管 A にその  $\frac{1}{4}$  を入れ、試験管 B に残りの分を入れる。



混ぜ残しがないように、じゅうぶんに混ぜ合わせる。

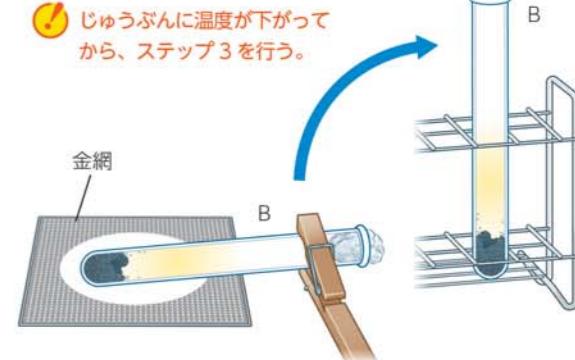
#### ステップ 2 加熱して化学変化を起こす

② 試験管 B に入れた混合物の上部を加熱する。赤く色が変わりはじめたら加熱をやめ、変化のようすを観察する。



質的・実体的な視点

③ 変化が終わったら、試験管を金網の上に置き、温度が下がってから試験管立てに立てる。



#### ステップ 3 反応前後の物質の性質を調べる

④ 2本の試験管 A、B の物質を観察し、色などを比べる。また、それぞれの試験管にフェライト磁石を近づけて、中の物質のつき方を比べる。

反応後の物質や反応させていない鉄と硫黄の混合物は、それぞれ先生に指示された場所に集める。

この実験で使った薬品は、決してそのままごみ箱に捨ててはいけません。



気体のにおいを調べる手順は行わず、安全面に配慮しました。

結果

考察

1. 混合物を加熱したときの試験管内のようすはどうであったか。

2. 試験管 A、B の物質に色などのちがいはあったか。また、磁石へのつき方はどうであったか。

1. 反応前の物質と反応後の物質とは、同じ性質をもつ物質といえるか。そのように考えた理由も説明しなさい。  
2. 鉄と硫黄は加熱によって、どのように変化したといえるか。

探究のふり返り | 何を明らかにするのかを意識しながら、実験3の結果を分析・解釈することができたか。 [→ p.295]



図39 実験3の結果例

- ①鉄と硫黄の混合物は混ざっているだけで、鉄や硫黄の性質はそのままである。磁石につくのは鉄の性質であつて、硫黄の性質ではない。  
 ②混合物中の鉄が塩酸と反応して水素が発生する。  
 ③加熱後の黒い物質(硫化鉄)が塩酸と反応すると、硫化水素が発生する。硫化水素は卵の腐ったようなにおいがあり、空気より少し重く、有毒な気体である。火山周辺で発生することが多く、注意が必要である。

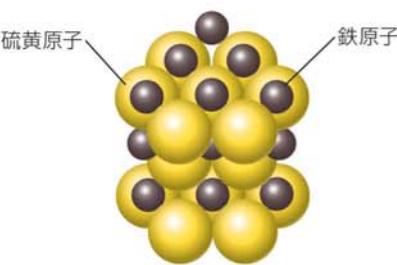


図40 原子のモデルで表した硫化鉄

硫化鉄は分子をつくるない物質なので、その一部を表している。

表5 いろいろな化合物とその化学式

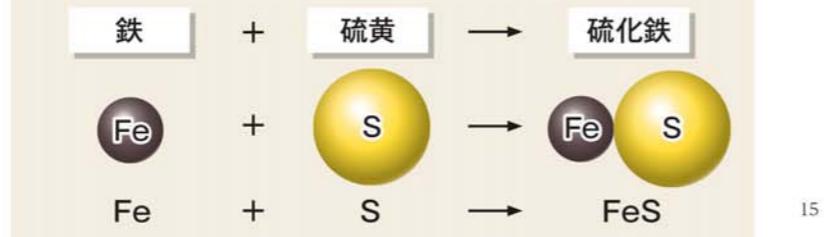
化合物	化学式
炭酸水素ナトリウム	$\text{NaHCO}_3$
炭酸ナトリウム	$\text{Na}_2\text{CO}_3$
二酸化炭素	$\text{CO}_2$
水	$\text{H}_2\text{O}$
アンモニア	$\text{NH}_3$
塩化銅	$\text{CuCl}_2$
塩化ナトリウム	$\text{NaCl}$
酸化銀	$\text{Ag}_2\text{O}$
酸化マグネシウム	$\text{MgO}$
酸化銅	$\text{CuO}$
硫化鉄	$\text{FeS}$
硫化銅	$\text{CuS}$

**実験3から** 鉄と硫黄の混合物を加熱すると、熱と光を出して激しく反応した。また、いったん反応がはじまると、加熱をやめても反応が続き、黒い物質ができた(図39)。加熱前の混合物は鉄をふくんでいたため磁石についたが、加熱後の黒い物質は磁石につきにくかった。このことから、  
 5 加熱によってできた黒い物質は、もとの鉄や硫黄とは性質の異なる別の物質と考えることができる。

また、加熱前の混合物に塩酸を加えると無臭の気体が発生する<sup>2</sup>。加熱後の黒い物質に塩酸を加えると特有のにおいのある気体が発生するというがいも見られる<sup>3</sup>。

加熱後の黒い物質は硫化鉄<sup>4</sup>である。鉄と硫黄から硫化鉄ができる化学変化<sup>5</sup>ができる。

**質的・実体的な視点**



水素と酸素が結びつくと水ができる、鉄と硫黄が結びつくと硫化鉄ができる。このように、2種類の物質が結びつくと、もとの物質とは性質の異なる別の1種類の物質ができる。こうしてできた物質は化合物であり、2種類以上の元素からできている。

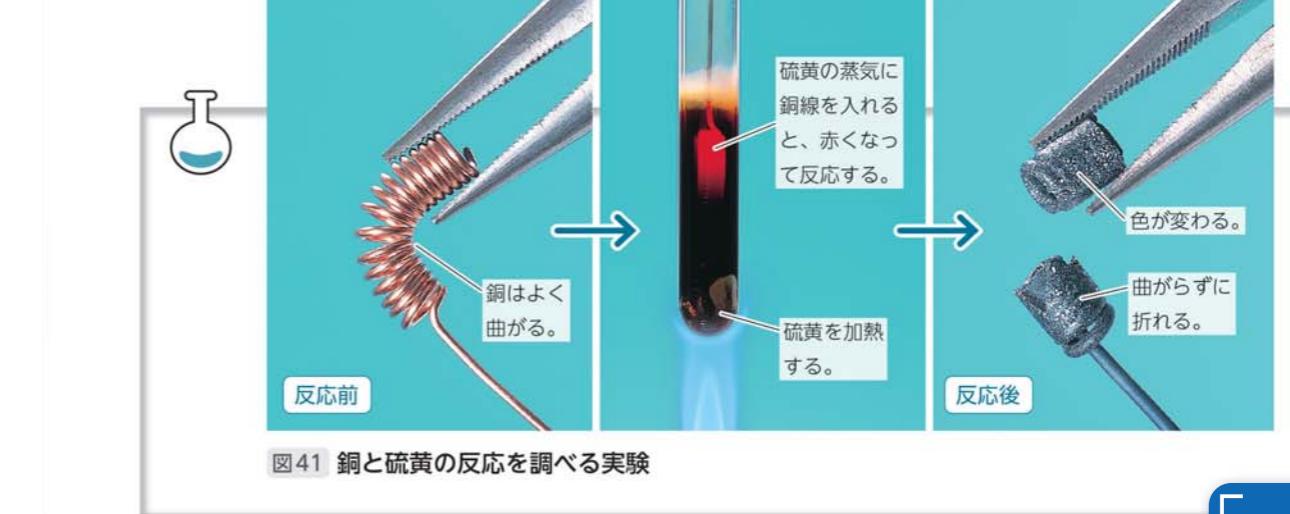


図41 銅と硫黄の反応を調べる実験

- 保護眼鏡  
要換気  
廃液処理  
やけど注意

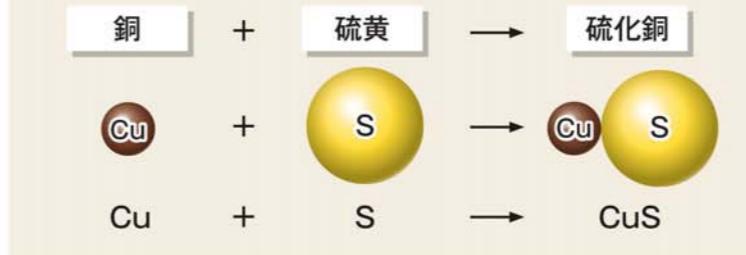


実験方法を動画でも確認できます。



図42 原子のモデルで表した硫化銅

硫化銅は分子をつくるない物質なので、その一部を表している。



また、銅は硫黄だけではなく、塩素とも結びつき、塩化銅という化合物ができる(図43)。



このように、2種類以上の物質が結びつく化学変化もあれば、これまでに学習したように、1種類の物質が2種類以上に分かれる化学変化(分解)もある。



図43 銅と塩素が結びつく変化

加熱した銅線を塩素の入った集氣瓶に入れると、激しく反応して塩化銅ができる。

## Action アクション—活用してみよう

銀の指輪をつけて温泉に入ると、指輪が黒くなかった。これは、表面が硫化銀  $\text{Ag}_2\text{S}$  に変化したためである。このことから、この温泉水には何の元素がふくまれていると考えられるか。

# 電流とそ

日本で多くの電気が利用されて  
いることがわかる、印象深い  
写真を厳選しました。

宇宙から見た夜の日本列島付近

## 学びの見通し ▶▶▶

### ● エネルギー

1章 電流の性質

2章 電流の正体

3章 電流と磁界

# の利用

宇宙から見た夜の日本列島付近。電気による明かりで、海岸線や都市が浮かび上がる。電気はわたしたちの生活を便利なものにすると同時に、雷などの自然現象としても見ることができる。電流にはどのような性質があり、どのようにしてつくり出されているのだろうか。この単元では、電流に関する不思議を探求していこう。

単元の学習のはじめと終わりで、同じ問いに答えることで、自身の成長を実感できます。

学ぶ前に  
**トライ!**

**電磁調理器(IH調理器)って?**

あなたは家電量販店の店員です。お客様から、「電気コンロは電熱線に電流が流れで熱くなるけれど、電磁調理器は電流が流れているのに、表面をさわっても熱くありません。専用鍋を置いたとき、鍋だけが熱くなるのはどうしてなのですか。」という質問を受けました。お客様にどのように説明すればよいのか、考えてみましょう。



# 1章 電流の性質

電気による光に満ちあふれた、夜の街並。  
わたしたちの生活になくてはならない電流には、  
どのような性質があるのだろうか。



導入写真に関する動画で、  
生徒の疑問を引き出します。

はてな  
スイッチ



章のはじめで、小学校での学びなど、  
既習の内容をふり返ることができます。

## つながる学び

- 回路に電流を流すと、モーターが回る。乾電池の向きを反対にすると、モーターの回る向きも反対になる。[小4]
- 乾電池2個を直列につないだものをモーターにつなぐと、乾電池1個のときより、モーターは速く回る。[小4]
- 乾電池2個を並列につないだものをモーターにつなぐと、乾電池1個のときとモーターの回る速さは変わらない。[小4]

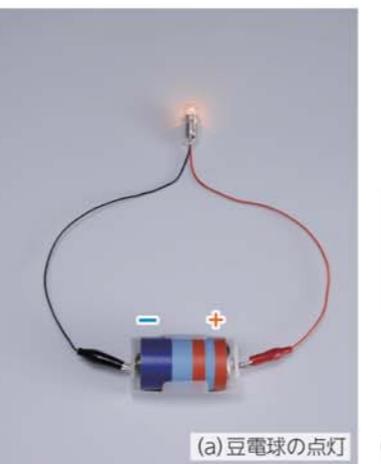
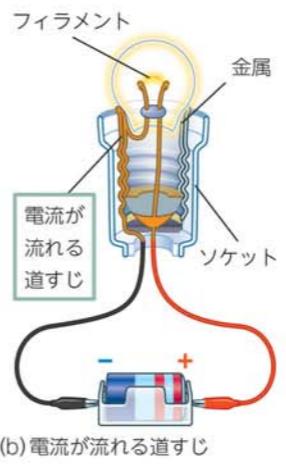


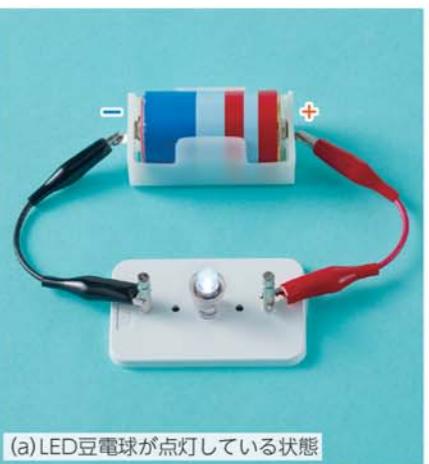
図1 豆電球の回路

豆電球の中でも、電流が流れる道すじはつながっている。また、乾電池の向きを変えて豆電球は点灯する。

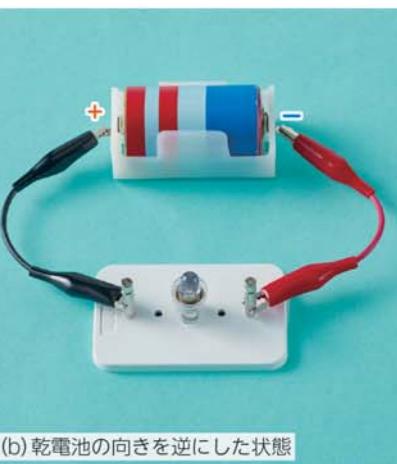


(a) 豆電球の点灯

(b) 電流が流れる道すじ



(a) LED豆電球が点灯している状態



(b) 乾電池の向きを逆にした状態

図2 LED豆電球の回路

(a) のLED豆電球が点灯している状態から、(b) のように乾電池の向きを逆にする  
と、LED豆電球は消える。

## 1 電流が流れる道すじ

図1 (a)のように豆電球と乾電池を導線でつなぐと、電気が流れ明かりがつく。この電気の流れを電流といい、電流が切れ目なく流れる道すじを回路という。豆電球とソケットや乾電池は、図1 (b)のような回路をつくっている。回路をつくるときは、電流が確実に流れるように、導線のつなぎ目などをしっかりとつなぐ。

図2 のように、LED豆電球が点灯している回路で乾電池の向きを逆にすると、LED豆電球が消えてしまう。これはなぜだろうか。

電流は、回路の中を  
どのように流れるのだろうか。

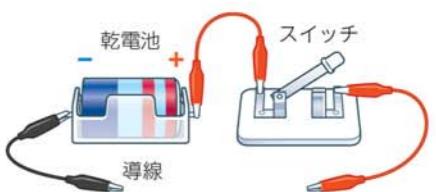
図2 や右の実験では、乾電池の向きを変えると、LED豆電球が消えたり、モーターが逆に回ったり、一方の向きにしか電流を通さない電子オルゴールは音が鳴らなかったりした。これは、電流には流れる向きがあるためである。回路に流れる電流の向きは、乾電池の+極から出て-極に入る向きと決められている。



ためしてみよう

### 電流の流れ方を確かめる実験

- 乾電池と導線、スイッチと、下の素子<sup>①</sup>をそれぞれつないで回路をつくる。
- 乾電池の向きを変え、変化を調べる。



回路につなぐ素子



素子には決められた値より大きな電流を流さないようにする。

①素子：回路につなぐ乾電池や豆電球などの部品のこと。



図3 LED豆電球

豆電球とちがい、決まった向きにだけ電流が流れる。LEDは、Light-Emitting Diodeの略で、「発光ダイオード」ともよばれる。



規則性

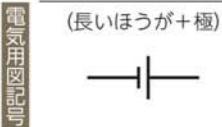
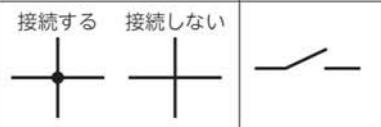
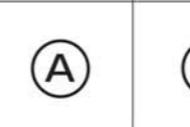
電源①	導線の交わり	スイッチ	抵抗器②	電球	モーター	電流計③	電圧計④
	接続する 接続しない						
	接続する 接続しない						

図4 電気用図記号



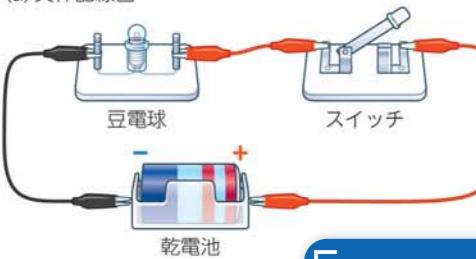
①電源：電池や電源装置のように、回路に電流を流す装置をまとめて電源という。

②抵抗器についてはp.226で学ぶ。

③電流計・電圧計の電気用図記号：直流の記号を使つて、下のようによく表すこともある。なお、直流についてはp.270で学ぶ。

電流計  電圧計 

(a) 実体配線図



(b) 回路図

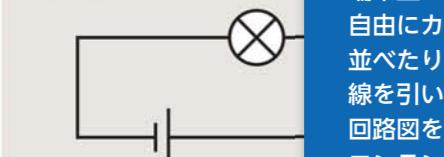
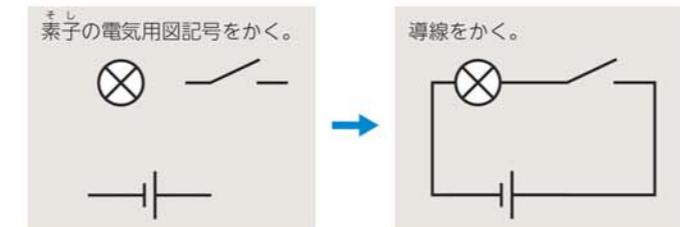


図5 実体配線図と回路図  
(b)の2つの回路図は、乾電池とスイッチの位置が異なるが、つなぐ順番が同じなので、同じ回路を表している。

## 実験のスキル 回路図のかき方

図5 (a)の実体配線図で示した回路を回路図に表すときには、次のようにするとよい。

- ① 実際の回路や実体配線図を見て、豆電球や乾電池、スイッチと導線のつながり方を確かめる。
- ② 豆電球や乾電池、スイッチの配置を考え、それらの電気用図記号をかく。
- ③ 豆電球や乾電池、スイッチの電気用図記号を直線で結ぶ。



### ICTでトライ

右下のQRコードから回路図のかき方が練習できる。



回路を実際の形に近い状態で表した図(実体配線図)は複雑になってしまふ(図5 (a))。そこで、回路を図に表すときには、図4で示した電気用図記号を使って表した、回路図を用いる(図5 (b))。電気用図記号は多くの国で共通に利用されている。

5

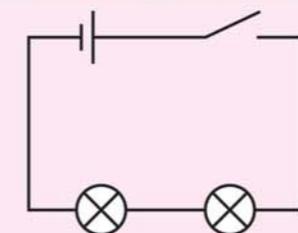


図6 豆電球の直列回路と並列回路

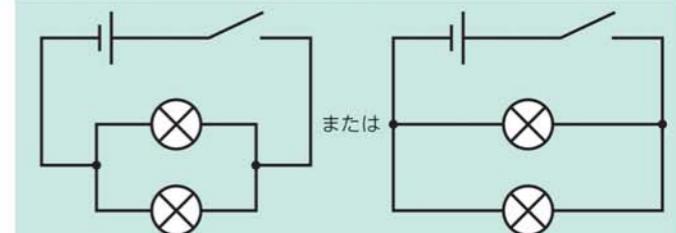


図6 豆電球の直列回路と並列回路

乾電池に2個の豆電球をつなぐとき、図6のように2とおりの回路ができる。図6 (a)のように電流の流れる道すじが1本で分かれ道がない回路を直列回路といふ。これに対して、図6 (b)のように電流の流れる道すじが複数に枝分かれしている回路を並列回路といふ。

## 電流の大きさ

小学校で学習したように、豆電球やモーターに流れる電流が大きくなると、豆電球は明るくなり、モーターの回転は速くなる。つまり、電流のはたらきは電流の大きさと関係している。

回路に流れる電流の大きさは、電流計<sup>④</sup>ではかることができる。電流の単位にはアンペア(記号A)ペアの1000分の1を1ミリアンペア(記号mA)である。

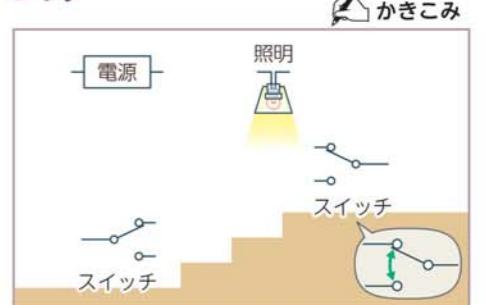
科学史上重要な発見・発明を行った人物を紹介しています。

1Aと1mAの間には、次の関係がある。  

$$1 \text{ mA} = \frac{1}{1000} \text{ A} = 0.001 \text{ A}$$

$$1 \text{ A} = 1000 \text{ mA}$$

**Action** アクション—活用してみよう—  
階段の途中にある照明には切りかえ式スイッチが使われており、階段の上のスイッチでも下のスイッチでも、つけたり消したりできる。階段の照明はどのような回路なのだろうか。素子のつながり方を下の模式図にかいてみよう。



④電流計：電流計は、回路のある点を流れる電流の大きさをはかる器具である(次ページ参照)。

図7 アンペール  
1775～1836年・フランス  
アンペールは電流のはたらきについて、多くの研究を行った。電流の単位アンペアは、アンペールにちなんでつけられた。





豆電球やモーターを  
流れた後の電流って、  
小さくなるのかな?

観察・実験に必要な技能を  
確認することができます。



## 電流計の使い方

### つなぎ方

- (ア) 電流計は、電流をはかりたい点に直列につなぐ(右の写真の点 a の電流をはかりたいときは、回路図のように電流計をつなぐ)。
- (イ) 乾電池の+極側の導線を電流計の+端子に、-極側の導線を-端子につなぐ。
- (ウ) 電流の大きさが予想できないときは、いちばん大きい電流がはかれる 5 A の-端子につなぐ。

### 目盛りの読み方

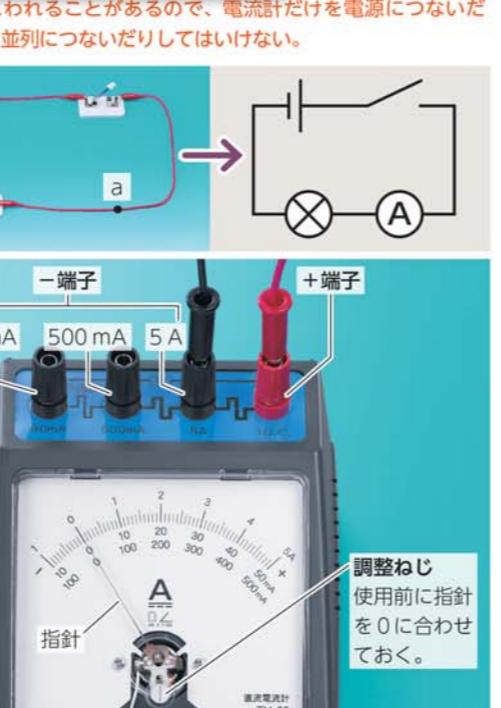
- (ア) 電流計の目盛りを読み、指針の振れが小さければ、500 mA、50 mA の順に-端子をつなぎかえる。
- (イ) つないだ-端子に合った数値を、目盛り板の正面から読みとる。500 mA の-端子につないだとき、目盛りいっぱいに指針が振れば 500 mA である。

**ポイント** 最小目盛りの  $\frac{1}{10}$  まで目分量で読みとる。

一端子	50 mA	500 mA	5 A
つなぎ方			
はかれる電流	50 mA まではかれる	500 mA まではかれる	5 A まではかれる
最小目盛り	1 mA	10 mA	0.1 A
右の例の 目盛りの読み方	15.0 mA	150 mA	1.50 A

## デジタル電流計の使い方

+端子は通常の電流計と同じようにつなぐが、-端子は1つしかないのではつなぎかえる必要がない。数値は数字で表示(デジタル表示)されるので、そのまま読みだけでよい。なお、数値の前に-が表示されている場合には、-端子から+端子の向きに電流が流れていることを示している。



はじめに、電流計の使い方を身につけよう。豆電球やモーターは電流のはたらきで光ったり回ったりしているが、豆電球やモーターの前後で電流の大きさを比較すると、どうになっているだろうか。豆電球やモーターが1つだけつながった回路を使い、電流の大きさをはかってみよう。

実験の技能を、動画などの  
コンテンツでも確認できます。



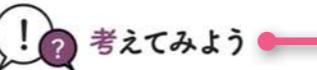
5



図21 いろいろな電気器具

## 6 電流のはたらきを表す量

わたしたちの身のまわりには、電気スタンドやトースターなど、電気を使った器具がたくさんある(図21)。



考えてみよう

電気器具の例をあげて、それぞれ電流が流れるときのよう  
なはたらきをするのか話し合い、分類してまとめてみよう。

節の導入ごとに写真や活動の場面を置き、  
学習への動機づけを大切にしています。

分類

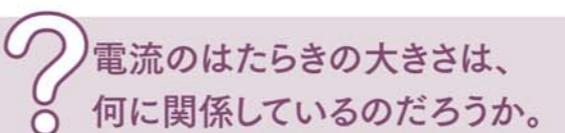


図22 電球に示された電力と明るさ

並列につないだ電球に、同じ電圧を加えたときのようす。  
電圧が同じときには、電力が大きいほうが明るい。

## 電流のはたらきの大きさを表す量

豆電球の明るさは、電流と電圧が大きいほど明るかった。  
また、抵抗器に流れる電流の大きさは、抵抗器に加わる電  
圧の大きさに比例していた。

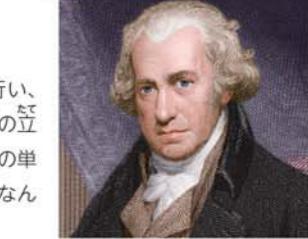


電流のはたらきの大きさは、  
何に関係しているのだろうか。

いっぽんに、電流が光や熱などを発生させたり、物体を  
動かしたりするとき、一定時間(1秒間)に電流が消費する  
電気エネルギーの量を電力とい。電気器具のはたらきの  
ちがいは、電力の大きさによって表される(図22)。電力  
の単位にはワット(記号 W)を使う。

## 科学史

1



1736～1819年・  
イギリス

蒸気機関の改良を行い、  
イギリスの産業革命の立  
役者となった。電力の単  
位ワットは、彼にちなん  
でつけられた。

①ワット(記号W)：1000Wを1キロワット(記号kW)と表すこともある。

p.216の図8と同様に、異なる2つの豆電球を、直列、並列につないだ場合を考えよう。

つまずきやすい箇所に例題を設置しています。



図24 電熱線の発熱による水温の上昇

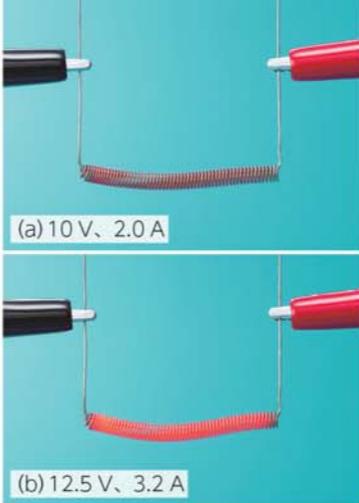
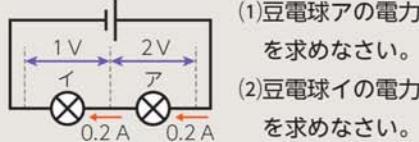


図25 電圧や電流の大きさのちがいによる発熱のちがい

例題 直列回路の電圧と電流の大きさが、下図のようになった場合、



考え方 (1)  $2V \times 0.2A = 0.4W$

答え 0.4W

(2)  $1V \times 0.2A = 0.2W$

答え 0.2W

練習 並列回路の電圧と電流の大きさが、下図のようになった場合、



解説動画

電力(W) = 電圧(V) × 電流(A)



問題

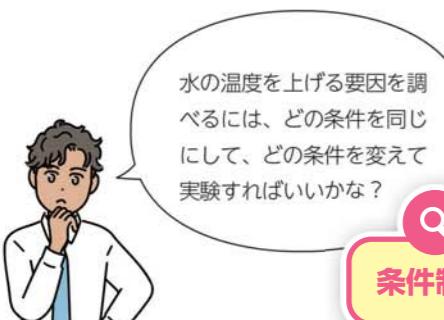
## 電流による発熱

電力の簡単な計算練習のコンテンツです。

図24のように、電熱線を水の中に入れる。水の温度が上がる。物体の温度を変化させる原因になるのを熱<sup>2</sup>という。図24では、電熱線で生じた熱がより低温の水へと移動する。このとき、水の質量が一定ならば、水温の上昇は加えた熱の量(熱量)に比例する。

また、図25からは、電熱線に加わる電圧や流れる電流が大きいほど、電熱線が明るくなっていることがわかる。

②熱と温度：日常生活で「熱がある」というと、温度が高いという意味で、「熱」と「温度」を区別しないことがある。理科では「熱」と「温度」を使い分ける。



水の温度を上げる要因を調べるには、どの条件を同じにして、どの条件を変えて実験すればいいかな？

条件制御

考えてみよう

電熱線を使って水の温度を上げるとき、水の量以外に何が影響しているだろうか。また、それを確かめるにはどのような実験を行えばよいだろうか。考えてみよう。

# 実験5

## 電流による発熱量

やけど注意 感電注意

電熱線に電流を流して、電熱線の発熱量が何によって決まるのかを調べる。

準備物

器具

その他

ヒーター(電気抵抗が2~6Ωの電熱線)、圧着端子、屋内配線用ケーブル、ポリエチレンのビーカー(3)、メスリンドー、温度計、かき混ぜ棒(ガラス棒)、電源装置、電流計、電圧計、スイッチ、スタンダード、時計(またはストップウォッチ)、導線、発泡ポリスチレンの板、くみ置きの水、グラフ用紙

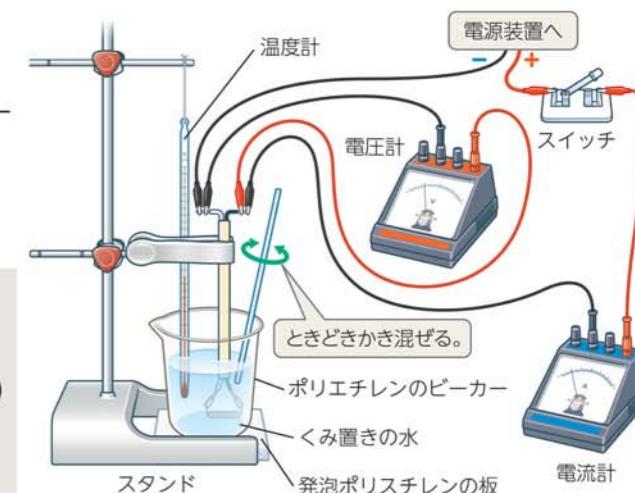
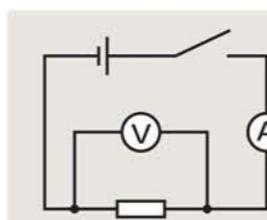
目的

方法

### 1 装置を組み立てる

①くみ置きの水の温度を測定し、100cm<sup>3</sup>をメスリンドーではかりとてポリエチレンのビーカーに入れる。

②下図のようなヒーターを用いて右図の装置を組み立てる。



### 2 電流を流して水温の変化を測定する

方法A、Bのどちらかを選んで、実験を行う。

#### A 電圧を変えて調べる

③3Vの電圧を加えて、①の水に3分間電流を流し、電流の大きさと水温を測定する。

④電流の測定値から電力を、水温の測定値から水の温度上昇を求める。

⑤電圧を6V、9Vに変えて③、④をくり返す。

実験結果を表に記録する。

適所で探究をふり返るよう促しています。

たてじく縦軸に水の温度上昇をとって決まるといえるか。どのような関係にあるか。

探究のふり返り 何を明らかにするのかを意識しながら、実験5の結果を分析・解釈することができたか。[→ p.295]

#### B 電流を流す時間を変えて調べる

#### 電流を流す時間を変えて調べる

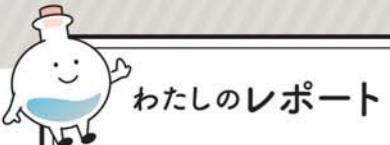
③電圧を一定にし、電流を測定する。

④1分ごとに7分間、水温を測定する。

⑤電流の測定値から電力を、水温の測定値から水の温度上昇を求める。

実験結果を表に記録する。

- 横軸に電流を流した時間、縦軸に水の温度上昇をとって、グラフに表す。
- 電熱線の発熱量は何によって決まるといえるか。
- 電熱線の発熱量は、2とどのような関係にあるか。



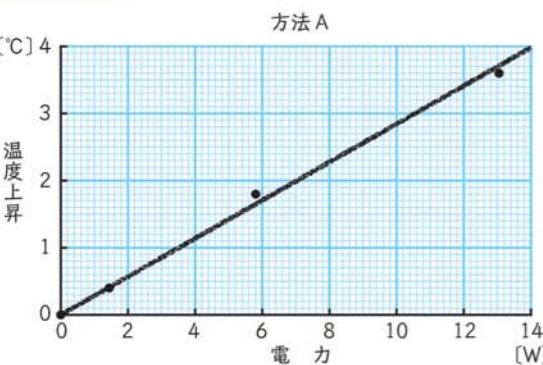
## わたしのレポート

### 結果

方法A 3分間電流を流したとき  
ヒーターの電力と水の温度上昇の関係

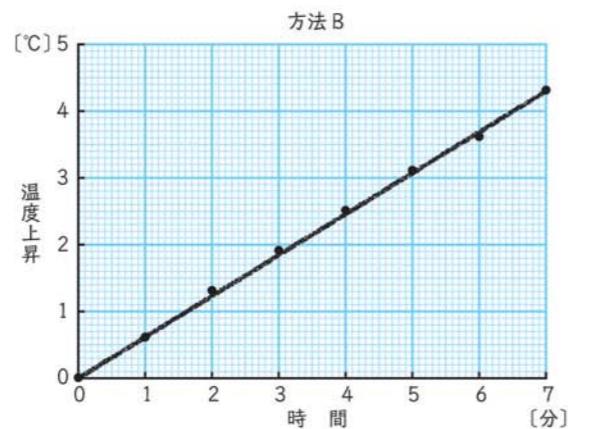
電圧(V)	0	3.00	6.00	9.00
電流(A)	0	0.48	0.97	1.45
電力(W)	0	1.44	5.82	13.05
水温(°C)	21.4	21.8	23.2	25.0
温度上昇(°C)	0	0.4	1.8	3.6

### 考察

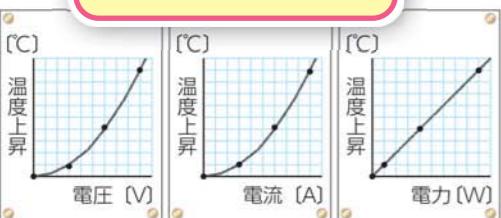


方法Aから、発熱量は電力に比例していることがわかった。

方法Bから、発熱量は電流を流した時間に比例していることがわかった。



### 量的・関係的な視点



方法Aのグラフの横軸をそれぞれ電圧、電流、電力に、縦軸を水の温度上昇にして関係を表してみよう。発熱量が何と比例するか一目でわかるよ。

実験5から 方法Aでは、ヒーターに加わる電圧が2倍、3倍になると、オームの法則にしたがってヒーターに流れる電流も2倍、3倍となった。その結果、電力は4倍、9倍となった。このとき、電流による発熱量も4倍、9倍となっていることから、電流による一定時間の発熱量は電力に比例していることがわかる。

同様に、方法Bより、電圧が一定の場合、電流による発熱量は電流を流した時間にも比例することがわかる。

レポートの書き方の例を、各学年にそれぞれ掲載しています。

発生した熱量や消費した電気エネルギーの量は**ジュール**(記号J)という単位を使って表す。電流による発熱量は次の式で求めることができる。

$$\text{電流による発熱量}(J) = \text{電力}(W) \times \text{時間}(s)$$

1 Wの電力で1秒間電流を流したときに発生する熱量(あるいは消費した電気エネルギー)が1 Jであり、1000 Jを1キロジュール(記号kJ)という。例えば、800 Wの電熱線を1分(60秒)間使用したときに発生する熱量は次のように求められる。

$$800 \text{ W} \times 60 \text{ s} = 48000 \text{ J} = 48 \text{ kJ}$$

! 考えてみよう

- 実験5のわたしのレポートの結果から考えてみよう。
- 方法Aで、ヒーターに3Vの電圧を加えたとき、電流による発熱量は何Jか。
  - 方法Bで、ヒーターに2分間電流を流したとき、電流による発熱量は何Jか。

### 電気器具が消費する電力

蛍光灯やモーターなどのように発熱を利用しない電気器具も、電力が大きいほど、一定時間に発生する光の強さや力などが大きい。

図27の電気器具の「1200 W」という表示は、その器具が消費する電力を意味している。「100 V 1200 W」と表示されている場合、100 Vの電圧で使用したときに、その電気器具が消費する電力が最大1200 Wであることを表している。このような電力の表し方を**消費電力**といいう(表3)。消費電力が大きいほど電気器具のはたらきは大きくなり、消費される電気エネルギーも大きくなる。また、2個以上の電気器具を同時に使うと、全体の消費電力はそれぞれの消費電力の和になる。

図26 ジュール  
1818~1889年・  
イギリス



理科と他教科の関連を示しています。

### 家庭科と関連

#### 食品の熱量

食品の栄養成分表示の熱量(またはエネルギー)は、キロカロリー(記号kcal)という単位で表される。熱量の単位には、水の温度変化を基準にしたカロリー(記号cal)という単位もある。1 calは1 gの水の温度を1°C変化させるとおりに出入りする熱量で、約4.2 Jに相当する。また、1000 cal = 1 kcalである。

栄養成分表示(1袋14g当たり)	
熱量	67kcal
たんぱく質	0.9g
脂質	2.9g
炭水化物	9.4g
食塩相当量	0.25g



図27 電気器具の電力表示

表3 いろいろな電気器具の消費電力

電気器具	消費電力(W)
LED電球	2~15
蛍光灯スタンド	10~30
電気ポット	400~1400
テレビ	12~300
ヘアドライヤー	800~1400
エアコン	400~1800



図28 電力量計と電気使用量の通知

①時間の単位である秒をs(secondの頭文字)で表すように、時はh(hourの頭文字)で表す。1h=3600s

## 電力と時間の関係

電気器具が電流によって消費した電気エネルギーの量は、電力と時間の積で表せる。これを**電力量**といい、発熱量と同じジュールの単位で表す。

$$\text{電力量}(J) = \text{電力}(W) \times \text{時間}(s)$$



問題

1Wの電力を1時間使い続けたときの電力量(記号Wh<sup>①</sup>)、その1000倍を1キロワット時(記号kWh)ということもある。

$$1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \times 1 \text{ h} = 1 \text{ W} \times 3600 \text{ s}$$

$$1 \text{ kWh} = 1000 \text{ Wh}$$

電力会社はキロワット時の単位で電力量を測定し、それにもとづいて電気料金を請求している(図28)。

電力量の簡単な計算練習のコンテンツです。

### 例題

右の表は、真さんの家の電気器具の消費電力である。真さんは、右の表の電気器具のうちいくつかを、テーブルタップにつないで使おうと考えている。真さんの家のテーブルタップは、100Vの電圧で合計15Aまでの電流しか流すことができない。

- (1)右の表のうち、ヘアドライヤーと同時に使えない電気器具をすべて選びなさい。
- (2)ヘアドライヤーの消費した電力が1200Wだったとき、流れた電流は何Aか。
- (3)(2)でヘアドライヤーを10分間使用したときに消費する電力量は何kJか。

### 考え方

(1)それぞれの電気器具に流れる電流の大きさを計算し、同時に使うものの合計が15Aをこえないようにしなければならない。ヘアドライヤーには12A流れるので、3Aをこえるものは同時に使えない。

答え 炊飯器、トースター

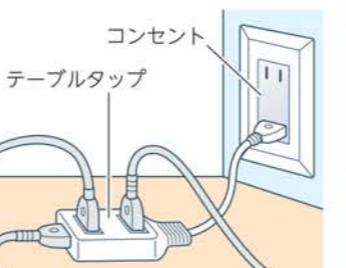
$$(2) 電圧が100Vなので、電流 = \frac{\text{電力}}{\text{電圧}} \text{ より、}$$

$$\frac{1200 \text{ W}}{100 \text{ V}} = 12 \text{ A}$$

$$(3) \text{電力量} = \text{電力} \times \text{時間} \text{ より、}$$

$$1200 \text{ W} \times 600 \text{ s} = 720000 \text{ J} = 720 \text{ kJ}$$

電気器具	消費電力(W)
テレビ	120
炊飯器	750
トースター	1000
扇風機	30
ヘアドライヤー	1200



### 練習

例題と同じ真さんの家のテーブルタップに電気器具をつなぐものとして、次の問い合わせに答えなさい。

- (1)例題の表のトースターを使っているとき、同時に使える電気器具の消費電力の合計は何W以下か。
- (2)電気ポットに流れる電流を測定したら、8Aであった。電気ポットの消費する電力はいくらか。
- (3)この電気ポットで湯を沸かすのに5分かかった。この電気ポットが5分間に消費した電力量は何kJか。



解説動画

## Action アクション—活用してみよう

日本には約5400万戸の住宅がある。すべての住宅で1つずつ、消費電力60Wの白熱電球を消費電力7WのLED電球に交換したとすると、日本全体では1年間でどれくらいの電気エネルギーを節約することになるだろうか。電球を1日に5時間、365日使うものとして計算してみよう。



各学年で、SDGsに関連する話題をとり上げています。

## お料理ラボ



### あたたかいごはんを省エネで食べるには

ごはんを食べるなら、やはりあたたかいほうがいいですよね。炊飯器でごはんをたいたあと、みなさんはそのまま保温しますか。それとも、炊飯器のスイッチを切って、食べる直前に電子レンジであたため直しますか。どちらのほうが省エネなのか、電気の使用量をはかることができる電力量表示器で調べてみましょう。

炊飯器での保温は4時間までが目安といわれています。例えば、右の炊飯器で炊飯後4時間保温すると、電力量表示器の測定値は0.06kWhになります。一方、4時間後に冷たくなったごはんを600Wの電子レンジで60秒間加熱すると、電力量は0.01kWhになります。このように、ごはんを炊飯器で保温するよりも、電子レンジであたため直したほうが、消費する電力量は少なくなるのです。みなさん、知っていましたか。



## Review レビュー

### 1

#### 用語の確認

#### 2

章の内容をふり返られる選択問題と、学ぶ前にトライ！学んだ後にリトライ！やReviewなどへの答えを記録できる1枚ポートフォリオを用意しています。



問題

ふり返しシート

### 2 この章でたいせつな考え方

1. 抵抗器の直列回路や並列回路で、各点を流れる電流の大きさはどのように決まるか説明しなさい。[→ p.220]
2. 抵抗器の直列回路や並列回路で、抵抗器に加わる電圧の大きさはどのように決まるか説明しなさい。[→ p.224]
3. 抵抗器に加える電圧をしだいに大きくすると、流れる電流の大きさはどのように変化するか説明しなさい。[→ p.228]

### この章の学びを次の視点でふり返ってみよう！

- ・自分の考えが変わったり、理解が深まったりしたのはどんなとき？
- ・もっと知りたいこと、やってみたいことはどんなこと？



問題

単元全体の基本的な内容をまとめています。

## 1章 電流の性質

→ p.210~241

？ 電流にはどのような性質やたらきがあるのか。

□ **回路** / 電流が流れる道すじ。電流は電源の+極から出て抵抗器などを通り、-極に入る向きに流れます。 (→p.211)

□ **実体配線図** / 実際の形に近い状態で回路を表した図。 (→p.212)

□ **回路図** / 電気用図記号を使って回路を表した図。 (→p.212)

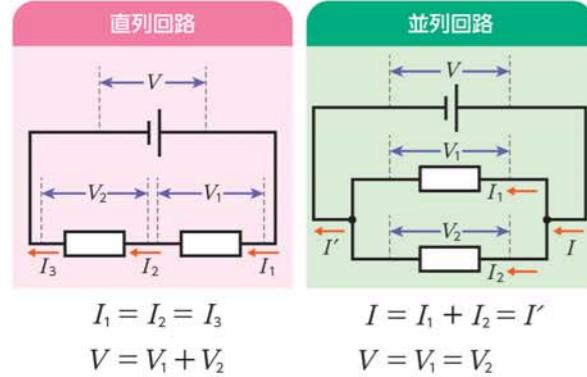
□ **直列回路** / 電流の流れる道すじが1本の回路。 (→p.213)

□ **並列回路** / 電流の流れる道すじが複数に枝分かれしている回路。 (→p.213)

□ **電流** / 電気の流れ。単位にはアンペア (A) を使う。 (→p.211, 213)

□ **電圧** / 電流を流そうとするはたらき。単位にはボルト (V) を使う。 (→p.221)

□ **電流や電圧の関係** / 直列回路、並列回路に流れる電流や加わる電圧について、それぞれ下図のような関係がある。 (→p.220, 224)



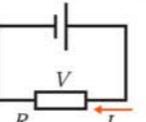
□ **電気抵抗 (抵抗)** / 電流の流れにくさを表す量。1Vの電圧で1Aの電流が流れるときの電気抵抗が1オーム (Ω) である。電流をI[A]、電圧をV[V]とすると、電気抵抗R[Ω]は次の式で表される。

$$R = \frac{V}{I}$$

(→p.228~229)

□ **オームの法則** / 抵抗器などを流れる電流は、それに加える電圧に比例する。

$$V = RI \quad I = \frac{V}{R}$$



(→p.228~229)

5

□ **導体** / 電気抵抗が小さく、電流が流れやすい物質。 (→p.234)

□ **不導体 (絶縁体)** / 電気抵抗が非常に大きく、電流がほとんど流れない物質。 (→p.234)

□ **電気エネルギー** / 電流がもつ、光や熱、音を発生させたり、物体を動かしたりする能力。 (→p.235)

□ **電力** / 電流が熱を発生させたり物体を動かしたりするとき、一定時間に電流が消費する電気エネルギーの量。1Vの電圧を加えて1Aの電流が流れるときの電力は1ワット (W) である。

$$\text{電力}(W) = \text{電圧}(V) \times \text{電流}(A)$$

(→p.235~236)

5

10

□ **電気の性質** / + (正) の電気と - (負) の電気があり、同じ種類の電気の間にはしりぞけ合う力、異なる種類の電気の間には引き合う力がはたらく。 (→p.244)

□ **放電** / 電気が空間を移動したり、たまっていた電気が流れ出したりする現象。 (→p.246)

□ **電子** / - の電気をもち、電流のもとになる、質量をもつ小さな粒子。 (→p.248)

□ **放射線** /  $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、X線などの種類があり、物質を透過する性質がある。 (→p.251)

□ **放射性物質** / 放射線を出す物質。 (→p.251)

! 物質にたまつた静電気が流れると、電流になる。電流の正体は電子である。放電管の実験からX線が発見された。放射線には $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線などもある。

15

□ **熱** / 物体の温度を変化させる原因になるもの。 (→p.236)

□ **熱量** / 1Wの電力で1秒間電流を流したときに発生する熱量が1ジュール (J) である。 (→p.236, 239)

□ **消費電力** / 電気器具が消費する電力。 (→p.239)

□ **電力量** / 電流によって消費した電気エネルギーの量。1Wの電力で1秒間電流を流したときに消費する電力量が1ジュール (J) である。 (→p.240)

! 回路の電流や電圧の関係には規則性があり、オームの法則が成立する。電流が光、熱、音などを発生させたり物体を動かしたりする能力を電気エネルギーといいます。

15

20

25

## 2章 電流の正体

→ p.242~253

？ 静電気と電流にはどのような関係があり、放射線にはどのような種類があるのか。

□ **静電気** / 物体にたまつた電気。 (→p.242)

30

35

40

45

50

55

60

65

70

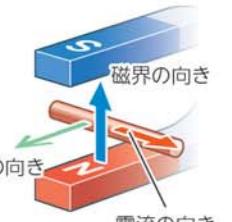
75

80

85

90

95



5

□ **電流が磁界から受ける力** / 磁界の中で導線に電流が流れるとき、導線に力がはたらく。電流の向きや磁界の向きを逆にすると、力の向きが逆になる。電流を大きくしたり、磁界を強くしたりすると、力は大きくなる。また、力の向きは電流と磁界の両方の向きに垂直である。 (→p.264)

10

□ **モーター (電動機)** / 電流が磁界から受ける力を利用して、コイルが連続的に回転するようにした装置。 (→p.264~265)

□ **電磁誘導** / コイルの中の磁界が変化すると電圧が生じて、コイルに電流が流れる現象。発電機はこれを利用した装置である。 (→p.269)

□ **誘導電流** / 電磁誘導によって発生する電流。 (→p.268~269)

15

□ **直流** / 電流の向きが一定で変わらない電流。 (→p.270)

□ **交流** / 電流の向きと大きさが周期的に変わる電流。 (→p.270)

20

! 電流のまわりには磁界が発生する。また、コイルの中の磁界が変化すると電流が流れる。電流と磁界はたがいに作用し合っている。

25

単元導入と同じ問い合わせることで、自身の成長を実感できます。



ふり返りシート

学んだ後に  
リトライ!

電磁調理器 (IH調理器) って?

教科書p.209の「学ぶ前にトライ!」をもう一度考えてみよう。この単元を学ぶ前と後で、あなたの考えはどのように変わったかな。



2年 275

1 ゆうさんは、並列回路全体の電気抵抗について調べるために、次の実験を行った。なお、電熱線Xは、加える電圧と流れる電流の関係を調べる実験を先に行っており、その結果は下表のようになっていた。

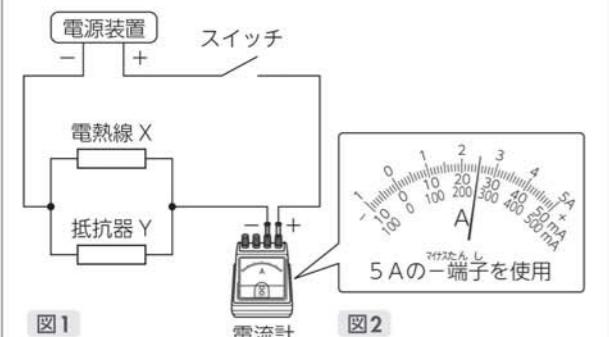
表 電熱線Xについての実験の結果

電圧(V)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
電流(A)	0	0.4	0.8		1.7	2.0	2.3

実験 [準備物] 電熱線X、抵抗器Y、電源装置、電流計、スイッチ、導線、端子

[方法] 図1のような回路をつくり、電源装置の電圧を5.0Vにして、回路に流れる電流を調べる。

[結果] 回路に流れる電流は図2のようになった。



(1) 表の結果から、電熱線Xに加えた電圧と流れた電流の関係を表したグラフを図3にかきなさい。縦軸・横軸の目盛りの値もかきなさい。

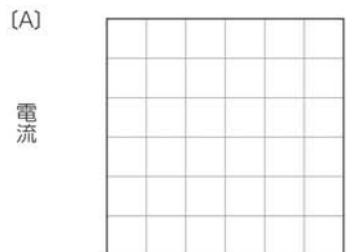


図3 電圧 [V]

(2) 実験を終えて、ゆうさんはあおいさんと話をして、電熱線Xについて考察した。次の会話を読み、[ア]、[イ]にあてはまる語句と、[ウ]、[エ]にあてはまる値を、それぞれ答えなさい。

単元末に、単元全体の学習内容に関する問題を3ページ掲載しています。

ゆうま：電熱線Xを調べた結果の表をもとにグラフをかいてみると、電熱線Xに加わる電圧と流れる電流の間に[ア]の関係があったよ。[イ]の法則が成り立っていることが確かめられたよ。

あおい：グラフから、測定値にわずかな誤差はあるけれど、表の空欄には[ウ]Aが入ると考えられるね。電熱線Xの電気抵抗は[エ]Ωと計算できたよ。

- (3) 抵抗器Yに流れる電流は何Aか答えなさい。  
 (4) 抵抗器Yの電気抵抗は何Ωか答えなさい。  
 (5) 図1の回路全体の電気抵抗は何Ωか答えなさい。

2 ひろとさんは、電熱線の発熱量と電流と電圧の関係を調べるために次の実験を行った。

実験 図1、図2の電熱線A、Bを、それぞれ100gの水の入ったビーカーに入れ(図3)、電源装置の電圧を6.0Vにして電流を流し、1分ごとに水温を測定した。電熱線Aの電気抵抗は2Ω、電熱線Bは3Ωである。実験結果は表1、表2のようになった。

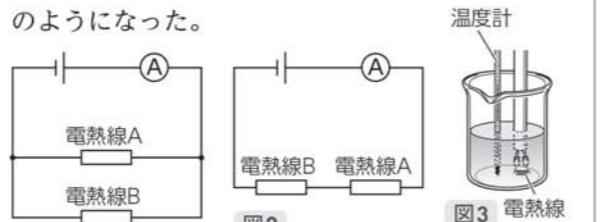


表1 図1の実験の結果

時間[分]	0	1	2	3	4	5
水温[℃]	電熱線A	24.0	25.7	27.6	29.3	31.2
	電熱線B	24.0	25.1	26.3	27.6	28.8

表2 図2の実験の結果

時間[分]	0	1	2	3	4	5
水温[℃]	電熱線A	24.0	24.3	24.4	24.6	24.7
	電熱線B	24.0	24.4	24.8	25.3	25.7

- (1) 図1の電熱線A、電熱線B、電流計に流れる電流は何Aかそれぞれ答えなさい。  
 (2) 図2の回路全体の電気抵抗は何Ωか答えなさい。

(3) 図2の電流計の示す値は何Aか答えなさい。

(4) 電熱線Aの電気抵抗と図1の回路全体の電気抵抗、

図2の回路全体の電気抵抗を比べる。3つのうちもっとも電気抵抗が小さいものを答えなさい。

(5) 実験の結果について次の会話を読み、[ア]～[ウ]にあてはまる語句を答えなさい。

ひろと：図1の実験では[ア]が一定なので、[イ]が水温の上昇に関係しているとわかるね。

まりな：図2の実験では、電熱線AとBの[イ]が同じなのに、水の温度上昇はちがうね。

先生：水温の上昇は電熱線の発熱量に比例します。一定時間あたりの発熱量は、[ア]と[イ]の積で表される[ウ]に比例します。

(6) 図1で電熱線Aの消費する電力は何Wか答えなさい。

(7) 図1で電源装置の電圧を3倍にすると、電熱線Aの消費する電力は何倍になるか答えなさい。

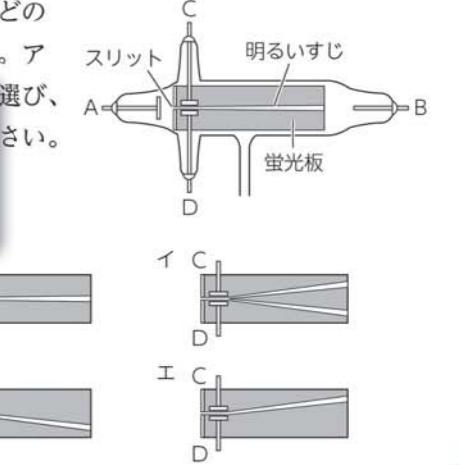
4 下図のような放電管の電極Aと電極Bの間に大きな電圧を加えると、放電が起り、蛍光板にまっすぐ明るいすじが現れた。

(1) 電極A、電極Bのうち+極側はどちらか。

(2) 右下の図のように放電しているとき、電極Cを-極、

電極Dを+極につないで電圧を加えると、蛍光板の明るいすじはどのようになるか。ア～エから選び、さい。

会話文から  
考える問題も  
掲載しています。



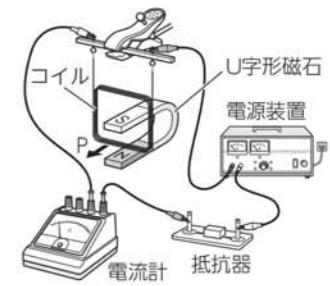
(3)(2)の変化から、電流の正体についてどのようにことがいえるか。簡単に答えなさい。

5 右図のように、コイル、U字形磁石、電流計、抵抗器、電源装置をつなぎ、電流を流したときのコイルのようすを調べる実験を行った。

(1) 磁石のS極を上にしてコイルに電流を流したところ、コイルはPの向きに動いた。次に、磁石のN極を上にしてコイルに同じ向きの電流を流すと、コイルの動く向きはどうなるか。「Pの向き」という言葉を使って答えなさい。

(2) 電源装置の電圧は変えずに、抵抗器を電気抵抗が大きいものにとりかえると、コイルの動く幅はどうなるか答えなさい。

(3) 次の文の□にあてはまる語句を答えなさい。  
 ● 電流が□から受ける力をを利用して、コイルが連続的に回転するようにつくられた装置のことを□という。



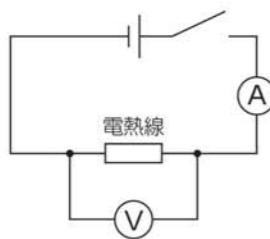
日常生活や実験計画を扱った問題で、全国学力・学習状況調査での課題にも対応しています。

6 思考力UP りんさんは、送電線のしくみを調べて、次のようなメモをとった。

(1)りんさんは、右のメモに関して、導線の太さと電気抵抗の関係を調べたくなった。そこで、A～Dの電熱線を用いて右図のような回路をつくり、実験を行った。次の①、②に答えなさい。

〈電熱線〉

- A：直径 0.1 mm で長さ 10 cm のニクロム線  
B：直径 0.2 mm で長さ 5 cm のニクロム線  
C：直径 0.2 mm で長さ 10 cm のニクロム線  
D：直径 0.2 mm で長さ 5 cm の鉄クロム線



『送電線のしくみについて』

- ・発電所でつくり出された電流は、送電線を通って家まで届く。導線の電気抵抗が大きいほど、熱として失われる電気エネルギーが多くなるので、電気抵抗が小さい金属を使うなどの工夫をしている。
- ・同じ電力を送る場合、電圧が大きいほど送電線の電気抵抗による損失は少ない。そのため、約 15 万～50 万 V の大きな電圧で発電所から送電している。



思考力をより育てる問題です。A～Dのどの2本を使用して実験を行えばよいか。記号で答えなさい。

電熱線をかえるが、そろえなければいけない条件は何か。

(2)思考の深化 りんさんは右上のメモの下線部について、先生に質問した。先生は、下図のような発電所から家庭までの回路の図をかいて説明した。次の会話の〔ア〕～〔ウ〕に入る値と、〔エ〕にあてはまる文を答えなさい。

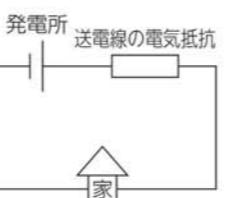
先生：発電所の電圧を 100 V、流れる電流を 1 A とすると、発電所が送る電力は 100 W です。電圧を 1000 V にして、同じ電力を送ると、流れる電流は何 A になりますか。

りん：〔ア〕A になります。この電流が送電線に流れるのですね。

先生：そうです。送電線の電気抵抗を 50 Ω とします。発電所の電圧が 100 V のとき、送電線に加わる電圧は、 $50 \Omega \times 1 A = 50 V$  で、送電線で消費する電力は  $50 V \times 1 A = 50 W$  です。

これは熱になって失われるのです。この電力は、どうして失われるのですか。

りん：送電線に加わる電圧は、送電線の電気抵抗によって決まります。同じ電力を送る場合、送電線の電気抵抗が大きいほど、電流は小さくなります。



動画やコンテンツから考える CBT 形式（コンピュータを使った試験方式）の問題も掲載しています。

動画でチャレンジ！



問題



ある豆電球とモーターを並列につなぐと、モーターは回り豆電球は点灯する。しかし、直列につなぐと、モーターは回るが豆電球は消える。これはなぜだろうか。

右上の QR コードから、動画やコンテンツを利用して考える問題にとり組むことができる。

みんなで  
探Q クラブ

単元で身につけた探究の力を活用する  
場面です。各単元の最後に設置しています。

これまで学んだことから生じた疑問を  
課題・仮説に成長させ、探究しよう。

じ  
かい  
地球の磁界を使って  
発電ができるだろうか？

結希さんたちは、「電流とその利用」  
の学習をふり返って、  
話し合っています。

方位磁針で南北がわかる  
ということは、地球は  
磁界をもっているんだね。

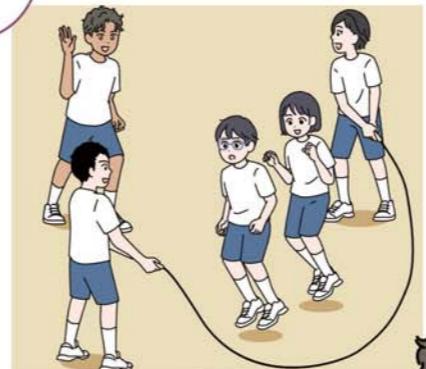
結希さんは上の疑問から、  
課題を考えてみました。

単元の学習から浮かんだ疑問を  
題材に、探究を行うようすです。

結希さんの課題をもとに、みんなで仮説を考えました。

地球の磁界はとても弱くて磁力線が  
まばらだから、小さなコイルよりも、  
長い導線を使うといいんじゃないかな。

どのようにすれば結希さんの仮説が確かめられるか、みんなで話し合ってみました。

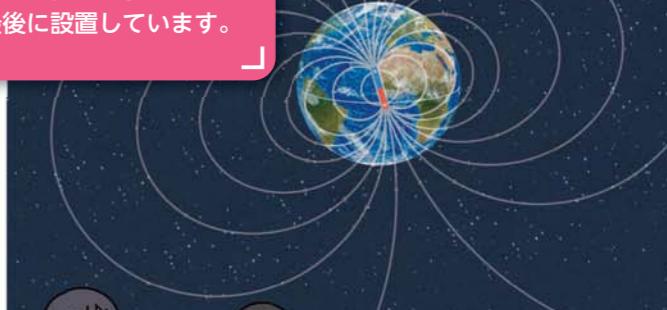


教室の長さぐらいの  
導線にして、  
長縄飛びのように  
回してみようよ。

実験計画  
導線はどうする？  
・導線を速く動かすためにはどうすればよいか。  
・導線を動かす向きはどうするか。  
・導線の長さはどうするか。  
器具などは何を用意する？  
・小さい電流を調べるには何が必要か。

計画を立てたら  
見せてください。  
安全面などを  
確認しますね。

地球の磁界の向きは決まっているよ。導線を持つ向きを  
いろいろと変えて回したら  
どうなるだろう。

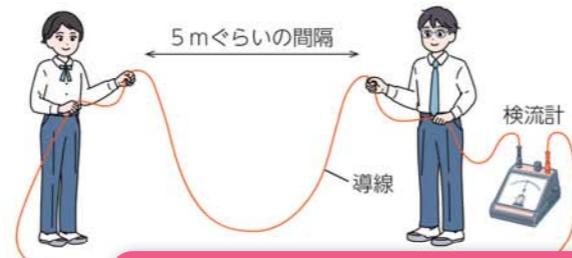


結希さんたちは仮説を確かめるために実験の計画を立てました。

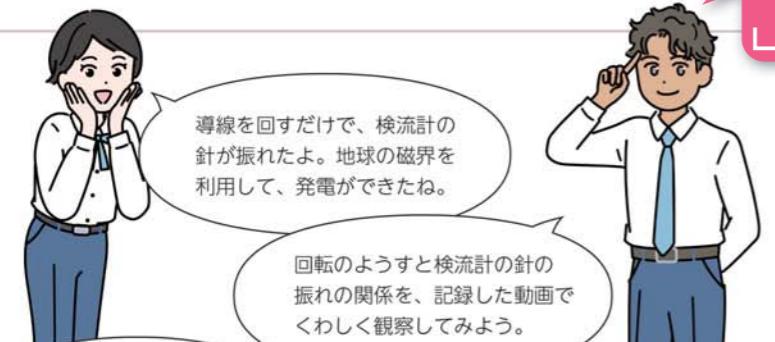
実験 準備物

器具 検流計、ビデオカメラ（またはタブレットなど）  
その他 導線（屋内配線用の太いもの、10 m程度）

- 導線の両端を検流計に接続する。
- 導線を2人で持ち、2人の間隔を5mぐらいにする。1人の場合は、検流計の近くの導線を固定し、5mぐらい離れたところで導線の反対側を持つ。
- 周囲のようすによく注意して、導線を回転させる。
- 導線を長縄飛びの縄を回すように回転させる。
- 検流計の指針の振れるようすを、導線の回転との関係がわかるようにして、タブレットなどで動画として撮影する。
- 導線を持つ方向を、東西や南北などいろいろと変えて、導線を回したときの検流計の指針の振れ方のちがいを観察する。



生徒キャラクターに外国籍の生徒やスラックスの女子生徒を追加するなど、生徒の多様性に配慮しています。



実験のようす



量的・関係的な視点

探究のふり返り

実験結果から、あなたはどう考えますか？

結希さんたちは仮説は確かめられたでしょうか？



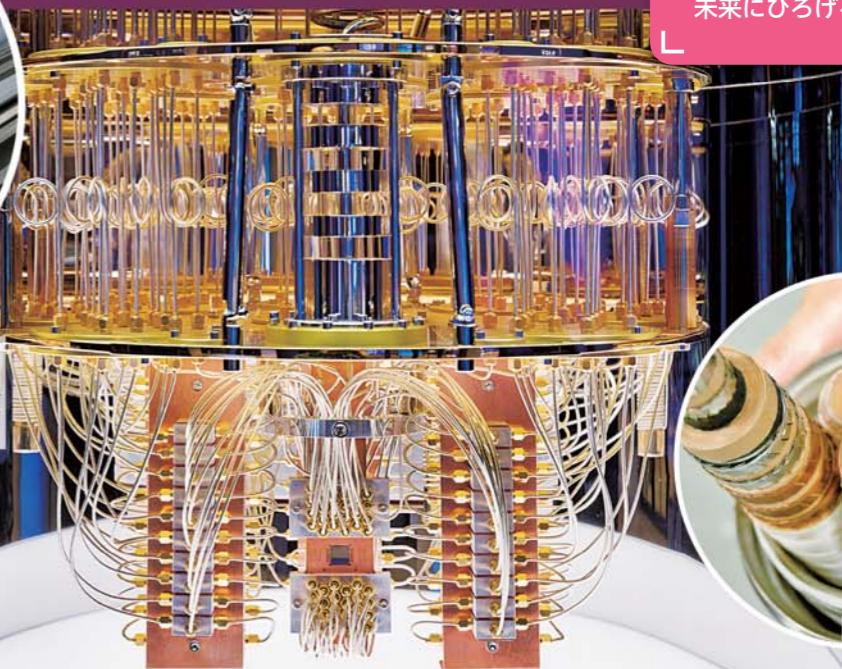
疑問を出発点に、探究してみよう！

「電流とその利用」の学習を終えて、不思議に感じたこと、疑問をもったことは何ですか？まず、あなたが感じた疑問から課題を見つけ、仮説を立ててみましょう。次に、計画を立て実験し、結果を考察してみましょう。ほかの人と話し合いながら進めていくと、いろいろな考えを知ることができたり、新しいアイデアが浮かんなりします。あなたが感じた疑問から探究してみましょう。



自由に記入できる  
探Qシートのデータです。

学習した内容を、社会や未来にひろげる読み物です。



やまなし  
山梨リニア実験線（山梨県都留市）  
超伝導電磁石を使用して車体を浮上させて走行するリニアモーターカー。

量子コンピュータ

## 最先端の科学技術を支える超伝導

電気抵抗が0になる

### 超伝導を利用した未来の技術

超伝導を利用した未来の技術の1つに量子コンピュータがあります。小さなリング状の超伝導の回路では、「左回りに電流が流れ続ける状態」と「右回りに電流が流れ続ける状態」という異なる2つの状態が共存するという一風変わった現象がおきます。このような現象を利用して計算を行うのが量子コンピュータです。量子コンピュータは、現在のスーパーコンピュータで1万年かかる計算を、数分で終えることができます。

超伝導材料を送電線に用いた超伝導ケーブルによって、送電にともなう電力損失を低減させる研究も行われています。送電線を冷やす必要がありますが、細い電線に大電流を流せるので軽量で場所をとりません。省エネを実現する手段として期待されています。超伝導が起こる温度をより高いものにする研究も行われています。特殊な条件下で、氷点下約20°Cで超伝導を示す物質が知られています。

このように、超伝導はわたしたちの生活に大きく関わっていて、将来を大きく変える可能性も秘めているのです。

### MRI画像

脳の構造や血管のようすなどを、外科手術をせずに診断できるので、患者の体の負担が小さくなる。



# 自然と人間

「ソーラーシェアリング」を題材に、自然と人間の共生のあり方を考えさせる導入にしています。

これは、太陽光発電で得たエネルギーを活用しながら、光電池の下の空間で農作物を栽培するという、新しい農業の風景。

わたしたちは、自然の中で生きる生物であり、自然と人間はたがいに影響しあっている。わたしたちは、これから自然の中でどのように生活し、どのように生きていくべきなのだろうか。この単元を通して、あなたの考えを深めていこう。

太陽光発電を利用した農業(千葉県千葉市)

## 学びの見通し

### ● 環境

#### 1章 自然界のつり合い

2章 さまざまな物質の利用と人間

3章 科学技術の発展

4章 人間と環境

5章 持続可能な社会をめざして

# 間

単元の学習のはじめと終わりで、同じ問い合わせることで、自身の成長を実感できます。

学ぶ前に  
トライ!

## 自然と人間のかかわり方

あなたの住んでいる地域で、太陽光発電所の建設計画が進められているとします。太陽光発電所ができることで、身のまわりにどのような効果が期待されるでしょうか。また、あなたが住んでいる地域で太陽光発電所の建設が進められることに、問題点はあるでしょうか。問題点があればその解決策も考えてみましょう。

多面的思考



# 1章 自然界のつり合い

自然界には、たくさんの種類の生物がさまざまな環境の中で生活している。  
これらの生物どうしはどのようにかかわっているのだろうか。



導入写真に  
関する動画で、  
生徒の疑問を  
引き出します。



## つながる学び

- 生物どうしは、食物や水、空気を通じて、たがいにつながっている。 [小6]
- 植物は光合成によって、水と二酸化炭素から有機物をつくり出す。 [中2]
- 生物は酸素を使って有機物を分解し、エネルギーをとり出す。このとき、水と二酸化炭素が発生する。このはたらきを細胞呼吸という。 [中2]



問題

# 1 生物どうしのつながり

自然界には多くの種類の生物が生活している。ある生物をとり巻いているものを環境<sup>①</sup>といい、水や大気、光、温度、土、ほかの生物などから構成されている(図1)。ある場所に生活する生物とそれをとり巻く環境を1つのまとまりとしてとらえたものを生態系<sup>②</sup>とい。生態系の中で、生物は環境の影響を受けているが、生物の活動も環境に影響を与えており、それがたがいにかかわり合いをもっている。

生態系の中で、生物どうしは  
どのようにかかわっているのだろうか。

図2のように、プランクトン<sup>③</sup>は小形の魚に食べられ、さらに小形の魚は大形の魚に食べられる。このように生物どうしは、食べる・食べられるの関係でつながっている。このような生物どうしのひとつつながりを食物連鎖<sup>④</sup>とい。食物連鎖は場所を問わず、陸上や水中、土の中など、あらゆるところで見ることができる。



実験・観察は、なるべく入手しやすいものを使って、誰でも簡単に実施できるようにしています。

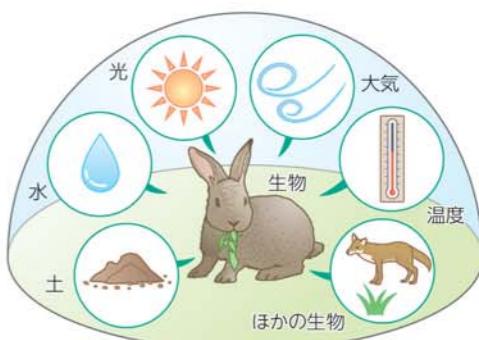


図1 環境を構成するおもなもの

①環境: ここでいう環境は、p.277の「自然環境」とは区別している。とくに人間を主体とする環境をさす場合、「自然環境」という。

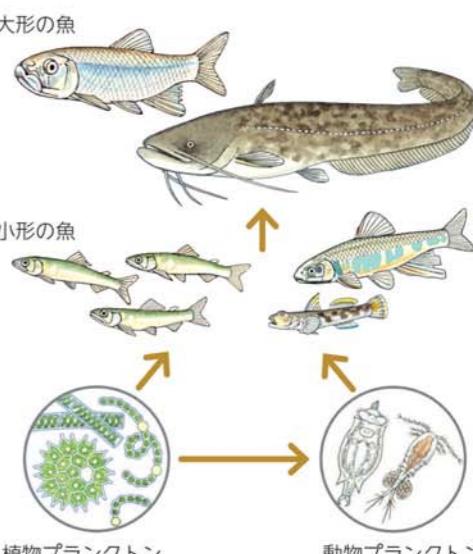


図2 水中の食物連鎖(滋賀県琵琶湖の例)

矢印の向きは、「食べられるもの」から「食べるもの」に向いている。

## ためしてみよう

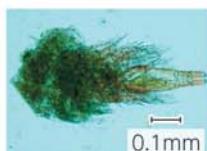
### 小形の魚が食べたものの観察

- カタクチイワシやマイワシなどにぼしを、5分ほどぬるま湯につけておく。
- 胃をとり出して切り開き、その中にあるものを、顕微鏡や双眼実体顕微鏡で観察し、カタクチイワシやマイワシがどのようなものを食べたかを調べる。

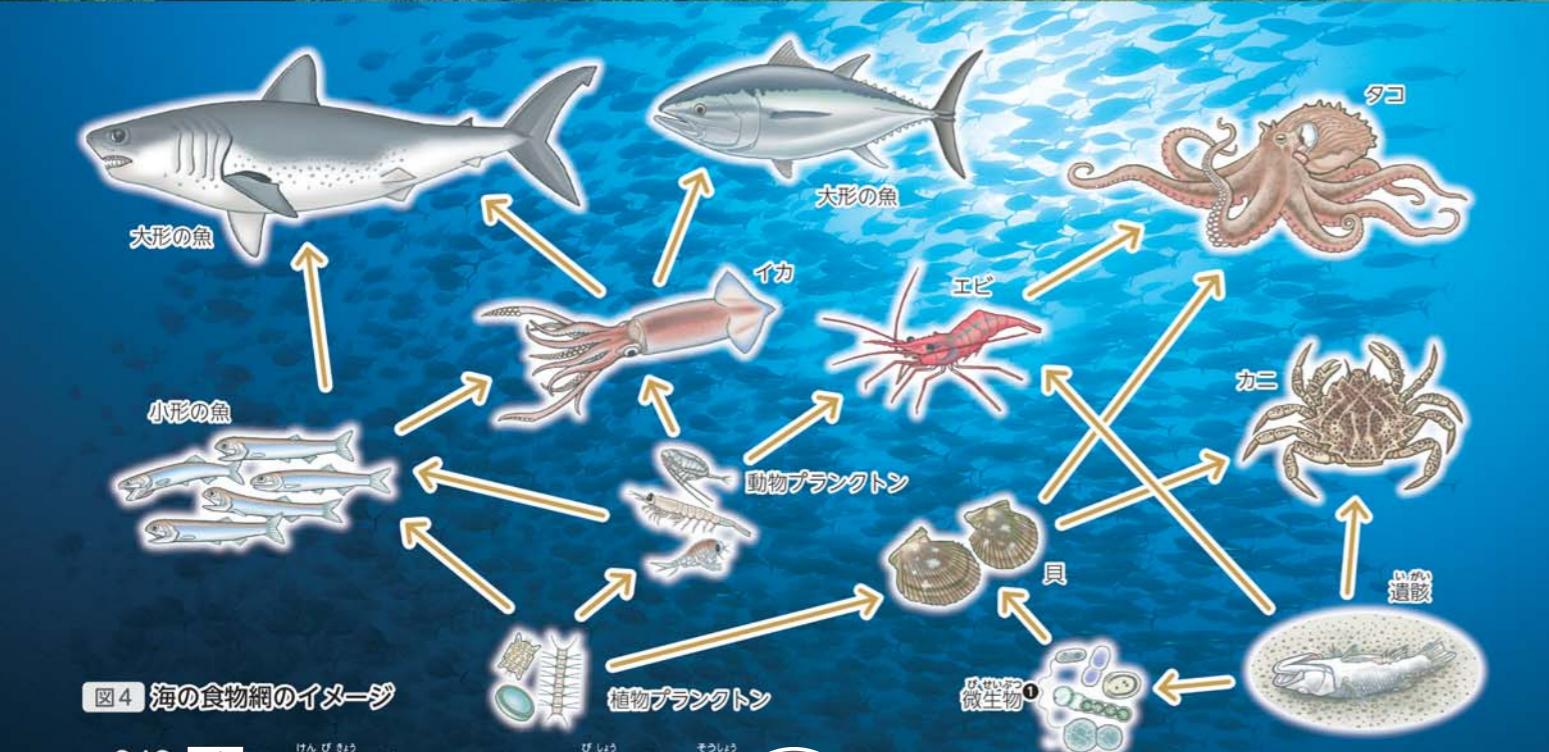


植物プランクトン

動物プランクトン



③プランクトン: 水中に浮かびただよって生活している生物をプランクトンとい。自分で栄養分をつくることができるプランクトンを植物プランクトンといい、自分で栄養分をつくることを動物プランクトンとい。



多くの動物は、複数の種類の植物、または動物を食べて生活している。このため、1種類の生物が、複数の種類の生物とかかわり、食物連鎖は複雑にからみ合っている。このようなつながりを **食物網** (図3、図4) という。自然界の動物は、生活に必要な栄養分を、ほかの生物や生物の遺骸などから得ている。

## Action アクション—活用してみよう

図5のように、モズという鳥は、つかまえた獲物を木の枝などにさしておく習性がある。バッタ、カエル、トカゲはどれもモズの食物である。モズとこれらの生物の間の食物連鎖の関係を書き表してみよう。



な・る・ほ・ど

日本の身近な生物や、日本の環境の大切さを伝えるコラムです。

### ツキノワグマと種子散布

食物網は、植物の種子散布にも関係している。例えば、ツキノワグマが食べたサクラの種子は、クマとともに移動し、ふんとして排出される。排出されたサクラの種子は、新たな場所で発芽し成長する。



## 深めるラボ

### 日本近海は生物多様性の宝庫

わたしたち人間は、生態系から多くの恩恵を受けています。まわりを海に囲まれている日本にとって、海は身近な存在であり、海の生物はわたしたちの生活と深くかかわっています。では、日本近海にはどれくらいの生物がいるのでしょうか。2000年から10年かけて海洋生物の種類、分布、個体数を調査した国際プロジェクト「海洋生物のセンサス」によれば、約25万種の海洋生物が地球上に確認され、そのうちの約3万3000種が、日本近海で確認されました。日本の海洋面積は、地球の全海洋面積のたった1%程度しかないことを考えると、まさに日本近海は生物多様性の宝庫といえるでしょう。

これらの生物はたがいに複雑にからみ合い、豊かな生態系をつくりあげています。

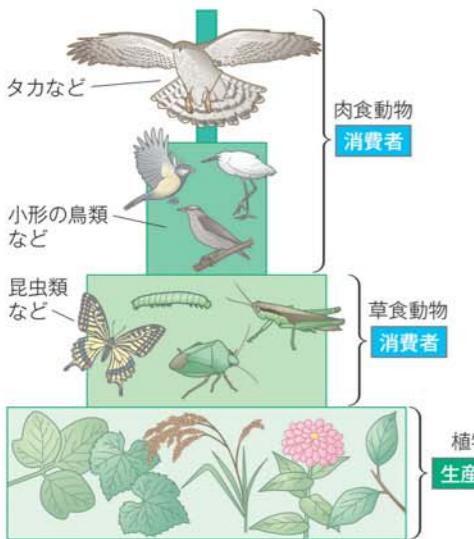
②海洋面積 日本: 約447万km<sup>2</sup>、地球全域: 約3億6200万km<sup>2</sup>『理科年表2019』などより。





図6 生産者と消費者

山野での生態系を表したピラミッドの例



海での生態系を表したピラミッドの例

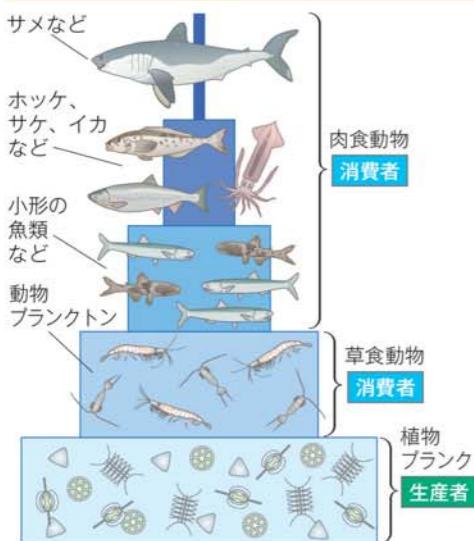


図7 生物の数量的な関係

## 2 生態系における生物の数量的関係

生物が生きていくためには、エネルギーのもととなる栄養分、つまり有機物が必要である。図6を見ると、イネとバッタ、サギとでは有機物を得る方法が異なることがわかる。

イネのように光合成を行い、みずから有機物をつくり出すことができる生物を生産者とよぶ。植物のほか、光合成を行う水中の植物プランクトンも、生産者として無機物から有機物を合成している。

これに対して、バッタはみずから有機物をつくり出すことができず、植物を食べることで有機物を得ている。同様に、サギは動物であるバッタを食べる。このように、ほかの生物から有機物を得る生物を消費者とよぶ。

ある生態系での生物の数量は、生産者である植物の数量がもっとも多く、消費者である草食動物、小形の肉食動物、大形の肉食動物の順に、その数量が少なくなることが多い。この数量の関係を食物連鎖の順に積み上げるとピラミッド(図7)のようになり、つり合いが保たれた安定した状態であるといえる。

生物の数量的な関係のバランスは、どのようにして保たれているのだろうか。

5

10

5

10

15

15

20

20



因果関係

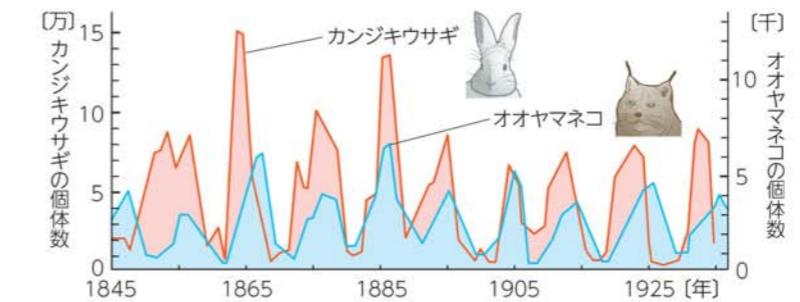


図8 カンジキウサギとオオヤマネコの個体数の変化

個体数は、カナダとアラスカの森林地帯で捕獲された個体の、毛皮の数から推定された値<sup>①</sup>。

! ? 考えてみよう

図8をもとに、考えてみよう。

- 1865年ごろ、カンジキウサギの個体数が減少しはじめている。その後、オオヤマネコの個体数はどうなっているか。
- 1870年ごろ、カンジキウサギの個体数は再び増加しはじめている。その理由を考えて、説明してみよう。
- それぞれの個体数の増減には、どのような関係があるか。

食べる側の個体数は、食べられる側の個体数の影響を受けている(図8)。自然界では、生物の個体数は、それぞれ増加したり、減少したりするが、食べる・食べられるの関係の中で、そのつり合いは一定の範囲に保たれている(図9)。

しかし、人間の活動や自然災害などによって、自然界における生物の数量的なつり合いがくずれてしまい、生態系がもとの状態にもどるのに長い時間がかかったり、二度と/or the same place. The number of deer has decreased due to hunting and deer eating tree bark. This has led to the bark being stripped off, causing trees to die and forests to change. This in turn affects the environment and other organisms in the forest ecosystem.

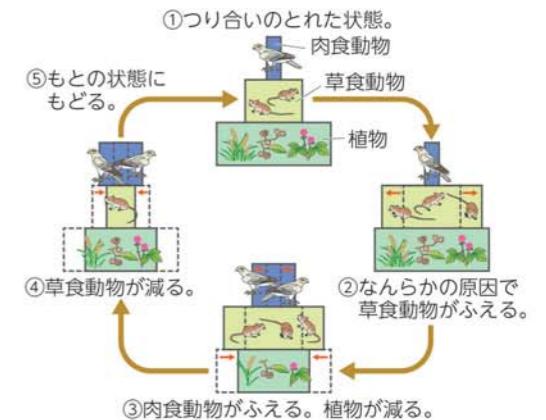


図9 生物の数量的なつり合いの変化



図10 シカの食害

シカの個体数は、狩猟者が減ったことや、シカを食べる肉食動物が減ったことなどが原因で増加している。増えすぎたシカによって、樹皮がめくられ、樹木が枯れてしまい、森林の生態系や林業に影響している。

① 出典

Number of deer has increased due to hunting and deer eating tree bark. This has led to the bark being stripped off, causing trees to die and forests to change. This in turn affects the environment and other organisms in the forest ecosystem.

現実にある野生動物の課題を紹介しています。

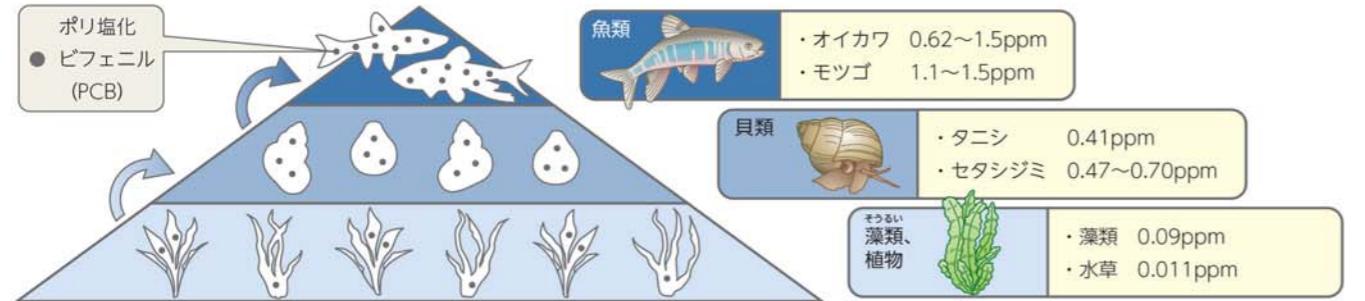


図11 食物連鎖と生物濃縮 図中の数字は生物にふくまれる質量あたりのPCB濃度を示し、食物連鎖の上層の生物ほど、濃度が高くなっている。ppmは100万分の1を表す。『図で見る環境白書 1974』より。

表1 海藻にふくまれるヨウ素の質量

ヨウ素は人体に必須の養分であり、ヨウ素の不足は深刻な健康被害をもたらすことがある。文部科学省(2023)「日本食品標準成分表」、Fuge,R. & Johnson, C.C. (1986). The geochemistry of iodine -a review. より。

海藻の種類	海藻(海水)100g中にふくまれるヨウ素の質量(mg)
マコンブ	200.0
ヒジキ	45.0
海 水	0.0058

① DDTやPCB: DDTはジクロロジフェニルトリクロロエタンの略称で、DDTとして使用されていた物質。PCBはポリブチルエーテルの略称で、使用されていた物質。

将来、野生動物の課題をどのように解決したらよいのか、生徒が考え、意思決定する力を養う場面です。



深めるラボ



### 殺虫剤が与える影響

ネオニコチノイド系殺虫剤とよばれる農薬は、人体への影響が少なく、一方でカメムシなどの特定の害虫に殺虫効果がある点から、農業で使用されてきました。しかし、近年では、対象外のミツバチまでも殺してしまうことがありますと指摘されています。

もし、ミツバチがいなくなると、例えば、さくらんぼやリンゴなどの果樹は受粉ができず、果実がつくれません。日本では、この農薬の使用方法について議論がはじまっており、生態系に与える影響を視野に、農薬の適切な利用を考えようとしています。



図12 森林の中の落ち葉とその変化

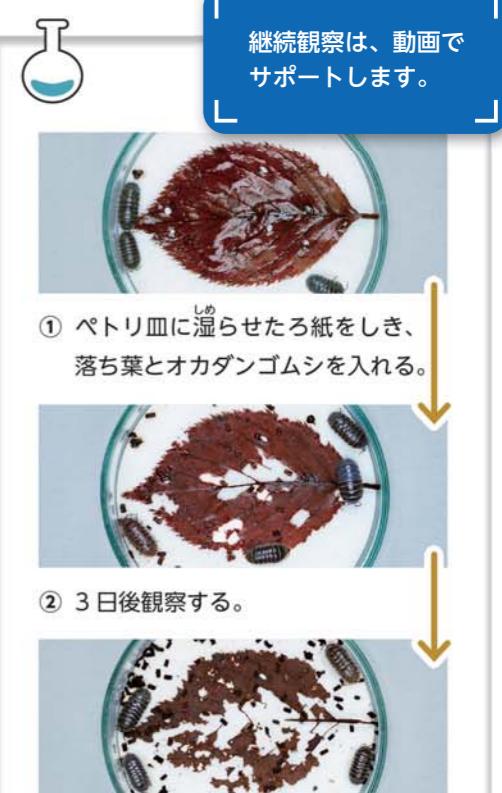
## 3 生物の遺骸のゆくえ

森林には、樹木などの植物や昆虫、鳥類、は虫類、哺乳類などの動物がいる。植物からは、毎年たくさんの落ち葉が地表に降り積もる。また、動物は生活をする中で、ふんなどを排出し、やがて死を迎えて遺骸となる。

森林が植物や動物の遺骸でいっぱいにならないのはなぜだろうか。

! ? 考えてみよう

- 図12の落ち葉の変化について、考えてみよう。
- 図13の観察で、落ち葉は日を追うごとに、どのように変化していったか。説明してみよう。
- 図12で、落ち葉のようすが下にいくほど細かいものに変化するのはなぜか。理由を説明してみよう。



① ペトリ皿に湿らせたろ紙をしき、落ち葉とオカダムゴムシを入れる。  
② 3日後観察する。  
③ 7日後観察する。

図13 落ち葉の変化を調べる観察





Webリンク



図14 土の中の食物網のイメージ



図15 土の中の小動物(分解者)

①微生物：顕微鏡などによって観察できる微小な生物の総称。

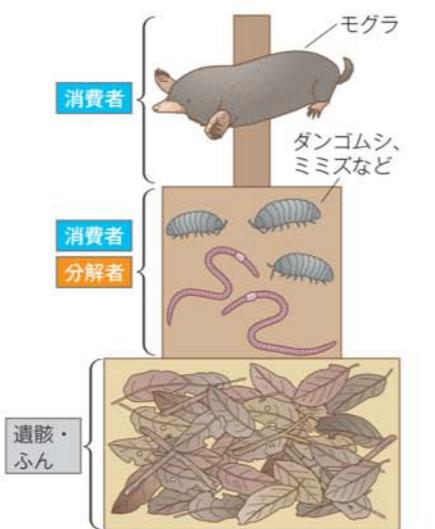


図16 土の中の生物の数量的な関係

### ■生物の遺骸やふんから有機物を得る生物

食物網は、落ち葉の間や、その下の土の中でも成り立つており(図14)、土の中で生きている小動物(土壤動物)も、ほかから栄養分となる有機物を得る消費者である(図15)。消費者のうち、生物の遺骸やふんなどから有機物を得ている生物を分解者とよぶ。例えば、動物の遺骸を食べるシデムシ、動物のふんを食べるセンチコガネ、落ち葉を食べるダンゴムシやトビムシなどは、分解者である。

落ち葉の間や、その下の土の中には多くの生物が生活しており、これらをふくめた森全体の生態系で、生物の数量的なつり合いが保たれている(図16)。

### ■微生物のはたらき

動物が排出したふんや遺骸などもやがてなくなる。このような変化には土の中で生きている微生物のはたらきが関係している。

微生物のはたらきを調べてみたいけど、ふんや遺骸の代わりになるものは用意できるかな。



今回の改定で、実験の目的や方法がより分かりやすくなりました。

# 実験 1

## 微生物による有機物の分解

土の中の微生物が、デンプンや脱脂粉乳を分解することを確かめる。

植えこみの土

薬品 ヨウ素溶液

器具 ガスバーナー、ガラス棒、葉さじ、ビーカー、試験管(2)、試験管ばさみ、試験管立て、ピンセット

その他 寒天培地(寒天にデンプンと脱脂粉乳を入れて固めたもの)(2)、直径約6mmの円形ろ紙(6)、沸騰石、保護眼鏡

実験前と後は必ず手洗いを行う。

保護眼鏡  
要換気  
廃液処理  
やけど注意

デンプンは炭水化物、脱脂粉乳はおもにタンパク質を表しているよ。どちらも有機物だね。



### 目的

### 方法

### ステップ 1 土の中の微生物を採取する

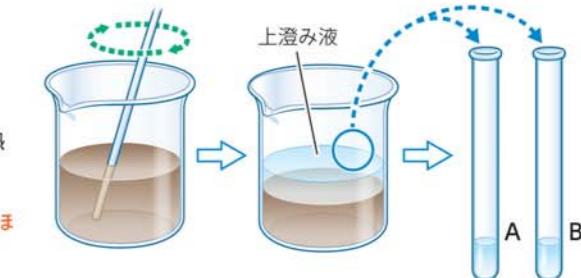
- 植えこみの土を水の入ったビーカーに入れ、かき混ぜる。
- ①の上澄み液を試験管A、Bに分け、一方をガスバーナーで加熱し、じゅうぶんに沸騰させる。

⚠ 加熱の前に沸騰石を入れる。加熱中は、試験管の口を人のいるほうに向かわないように注意し、軽く振り続ける。

- ピンセットで円形ろ紙をつまみ、②の液にそれぞれ3枚ずつしみこませる。

#### ポイント

ピンセットの先端や、ろ紙などは、微生物がつかないように、素手でさわらない。

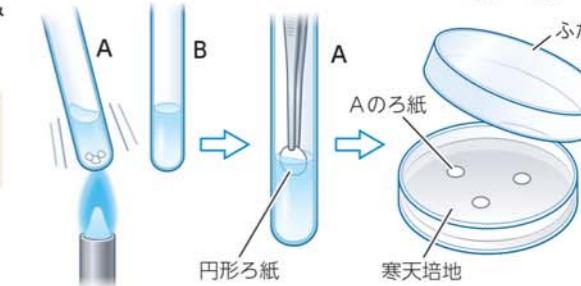


### ステップ 2 微生物のはたらきを調べる

- ③の円形ろ紙を、それぞれ別の寒天培地の上に置き、ふたをして数日間保つ。
- 寒天培地のようすを観察する。
- それぞれの寒天培地にヨウ素溶液を加え、反応のようすを記録する。

#### ポイント

- 外から微生物が入りにくくするために、ふたをしておく。
- 脱脂粉乳は白いので、脱脂粉乳の有無は寒天培地の色で確かめられる。



- 寒天培地のようすは、数日前と比較してどのような変化があったか。
- ヨウ素溶液を加えた後の円形ろ紙の周囲には、どのような変化が見られたか。

微生物にはどのようなはたらきがあるか。

#### 探究のふり返り

- 実験結果とその考察から、微生物が有機物を分解することが確かめられたか。
- まだ疑問として残っていることや、もっと知りたいこと、新たな課題はあるか。





図17 実験1の結果例

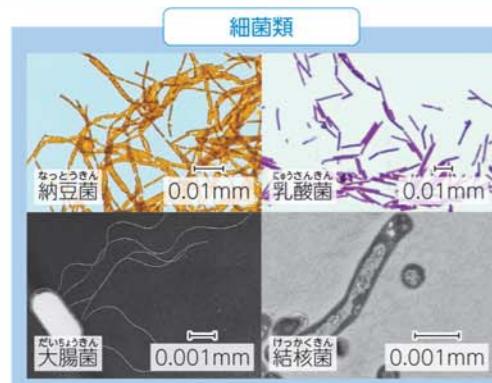


図18 菌類・細菌類

キノコやカビの体は、細胞が糸状に集まった菌糸でできている。

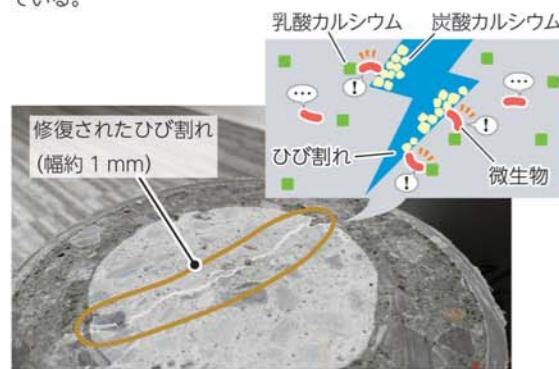


図19 微生物を用いたコンクリートの修復

コンクリート中の特別な微生物は、ひび割れから入った水や酸素によって活動しはじめる。微生物は、乳酸カルシウム(有機物)を分解し、分解によってできた炭酸カルシウム(無機物)が修復剤となり、自然にひびが直る。

**実験1から** 土の中の微生物が、有機物(デンプンや脱脂粉乳)を分解することがわかった(図17)。土の中の微生物には、菌類(カビやキノコなど)や細菌類がいる(図18)。このような微生物は、葉緑体をもたず、みずから栄養分をつくり出すことができない。これらは生物の遺骸やふんなどの有機物を、呼吸によって水や二酸化炭素などの無機物に分解し、そのときにとり出されるエネルギーを利用して生きている。菌類・細菌類は消費者であり、分解者でもある。

微生物のはたらきによって、動物の遺骸やふん、落ち葉などは、最終的には土に還る。微生物が分解した無機物は、再び植物の光合成や成長の材料として利用される。また、微生物が有機物を分解したときに発生する物質が、人間の生活に役立つこともある(図19)。

### 未来への Action アクション——活用してみよう

わたしたちの生活や社会の中で、分解者のはたらきを利用しているものはたくさんある。身のまわりで活用されているものはないか、いろいろな意見を出し合ってみよう。

「科学史から、最新の話題まで扱っています。」

### 微生物の研究で見つかった治療薬

アオカビ(菌類)…殺菌効果のあるペニシリンの発見。  
放線菌(細菌類)…殺虫効果のあるエバーメクチンの発見。

❶日本人の大村智博士が1979年に発見し、2015年にノーベル生理学・医学賞を受賞。 ノーベル賞受賞者年表(日本) p.319

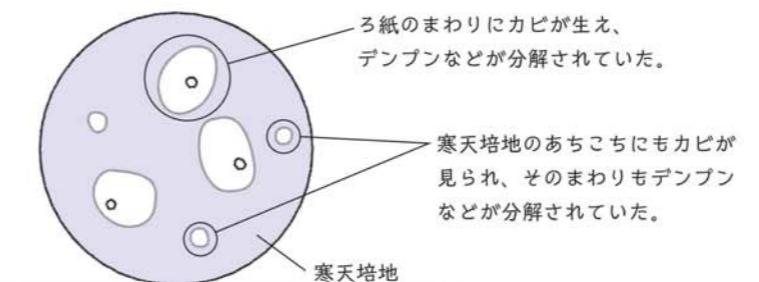
「それって ホント?」

他者の意見を多角的に見直し、本当にこれで正しいのかを自分で考える力を養います。

p.255の実験1を行った結希さんの結果と考察を読んであなたも考えてみよう。

### 結果

「加熱した上澄み液」を使った実験結果のスケッチ(4日目)



### 考察

予想とちがって、加熱した上澄み液を使ったものでも有機物が分解されていたよ。  
もしかしたら、加熱しても生き残った微生物がいたのかな…。



実験操作にいくつかの原因がありそうです。  
何が原因だと考えられるでしょうか。

理科の有用性を伝えるコラムです。



### 身のまわりではたらく分解者

分解者のはたらきは、わたしたちの日常生活に深く関係しています。

#### 体内ではたらく微生物

わたしたちの腸内には、たくさんの細菌が存在しています。ブドウ球菌のように、有害な物質をつくり人体に悪い影響を与えるものがいる一方で、人体によい影響を与えてくれるものもいます。ビフィズス菌や乳酸菌などは、食物を分解して消化を促進したり、ビタミンを合成したりするなど、わたしたちの健康を支えてくれます。

#### 料理ではたらく微生物

和食で使用される醤油や味噌、酒などの調味料は、菌類のなかまである麹菌を利用してつくられています。麹菌のはたらきによって、米や大豆のデンプンやタンパク質、脂肪が分解され、あまみやうまみが引き出されています。

#### 下水処理場ではたらく微生物

わたしたちが使った水は、微生物のはたらきによってきれいにされています。下水処理場の反応タンクでは、下水に微生物を大量にふくむ泥(活性汚泥)を混ぜ、空気を送りこむことにより、微生物のはたらきを活発にし、下水中のよごれ(有機物)を効率的に分解し、水をきれいにしています。

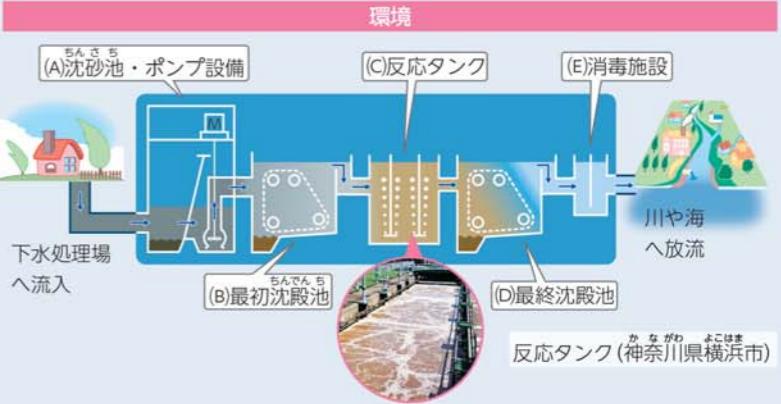




図20 生物を通しての物質の循環

## 4 生物の活動を通じた物質の循環

炭素は有機物を構成する重要な物質であり、生物の活動を通じて循環している(図20)。炭素の循環では、生産者、消費者、分解者がそれぞれ重要な役割を果たしている。

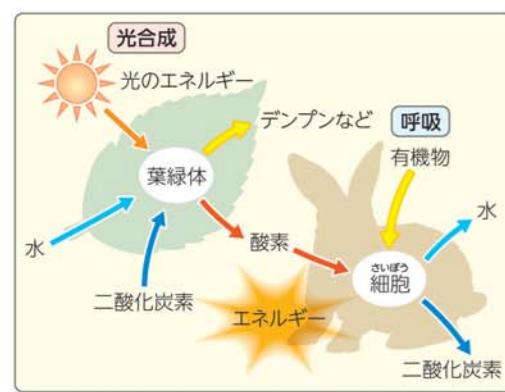


図21 光合成と呼吸

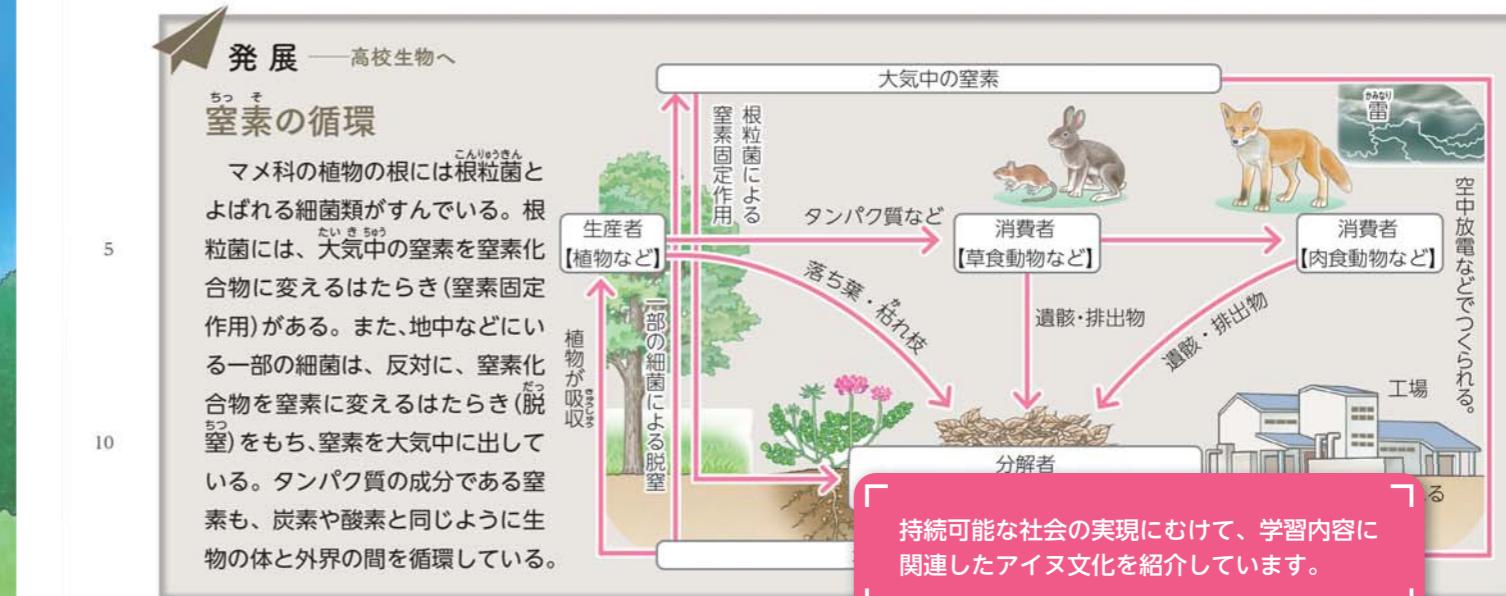
生産者である植物は、無機物の水と二酸化炭素をとり入れ、光エネルギーを利用して光合成を行う(図21)。光合成ではデンプンなどの有機物がつくられ、酸素が出される。

消費者は、生産者がつくった有機物を直接、または間接的に食物としてとり入れている。とり入れた有機物は、体をつくる材料になるほか、生活に必要なエネルギーをとり出すための呼吸にも使われ、水と二酸化炭素に分解される。

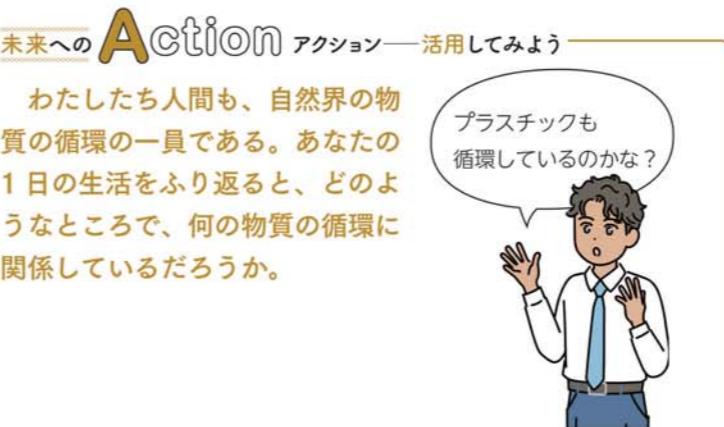
生物の遺骸やふん・尿(排出物)にふくまれる有機物は、分解者である動物や菌類、細菌類などの呼吸によって、水や二酸化炭素などの無機物に分解される(図22)。

図22 生産者と消費者と分解者の定義

それぞれの言葉は生物の役割(はたらき)によって定義されている。



炭素や酸素などをふくむ物質は、さまざまな生物のはたらきによって、生物の体と外界の間を循環している。



な・る・ほ・ど



### アイヌ文化から学ぶくらし

アイヌ民族<sup>①</sup>は、衣類や道具、住居のほとんどに、植物や動物の皮など、さまざまな天然の素材(物質)を活用してきた。アイヌ民族は、自然の恵みに感謝し、未来の自然を守るために「必要な分だけとて残す」という教えを昔からたいせつにしている。



①おもに北海道周辺の先住民族。

## Review レビュー——ふり返ろう

### 1 用語の確認

次の□にあてはまる語句を答えなさい。

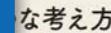
- 生物とそれをとり巻く環境を1つのまとまりとしてとれたものを①といいう。 [→ p.247]
- ②とは、生物の遺骸やふんなどの有機物から栄養分を得ている生物で、有機物を③や④などに分解する。 [→ p.254~258]

章の内容をふり返られる選択問題と、学ぶ前にトライ！学んだ後にリトライ！やReviewなどへの答えを記録できる1枚ポートフォリオを用意しています。



問題

ふり返しシート



1章

自然界的つり合い

- 自然界の生物どうしは、どのようにかかわって生活しているか説明しなさい。 [→ p.258~259]

- この章の学びを次の視点でふり返ってみよう！
  - 自分の考えが変わったり、理解が深まったりしたのはどんなとき？
  - もっと知りたいこと、やってみたいことはどんなこと？

## 1 夕方の空を観察していた、みかこさんとまりえさんの会話を読んで、次の問い合わせに答えなさい。

みかこ：暗くなってきたけど、西の空にとても明るく見えている星は、a金星だよね。

まりえ：きれいだね。でも、b金星全体は厚い硫酸の雲におおわれているうえに地表は非常に高温で、さらに地表の気圧は90気圧もあるということだよ。ヒトが金星に降り立つのは無理だろうね。

みかこ：太陽系の中で、金星は地球と大きさが似ていて、c地球にもっとも近い惑星なのに、地球とはずいぶんとちがうね。あっ、気がつけば、d東の空に月も出ているよ。

まりえ：ところで、みかこさんの家には大きなe水そうがあるよね。いつも熱帯魚が見られていいね。

みかこ：ポンプやヒーターで電気代がかかるから、電気の一部は、f屋根の光電池（太陽電池）でまかなっているよ。

{ }から、あてはまるものを選び、記号で答えなさい。

領域横断的な問題で応用力をのばします。星に分類される。天体望遠鏡で観察を続けると、見かけの大きさはB {ウ ほ} よび、見かけの形はC {オ ほとんど変わらない カ 変わる} ことがわかる。

## つながる問題 (2)下線部bについて、次の①～③に答えなさい。

①硫酸の電離のようすを化学式を用いて表し、その電離によって生じる陰イオンの名称を答えなさい。

②金星の地表が高温になっている原因の1つは、大気のほとんどを二酸化炭素がしめているためである。二酸化炭素やメタン、水蒸気などは温室効果ガスとよばれるが、そのようによばれる理由を簡単に答えなさい。

③金星の表面の気圧が90気圧とすると、地球でその圧力を受けるのは水深何mの海中か、大気圧もふまえて答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1N、海水の密度は1.0g/cm<sup>3</sup>、1気圧は1000hPaとする。

(3)下線部cについて、右図は、北極側から見た地球の公転軌道の模式図で、地球の公転軌道の内側、外側それぞれの、もっとも近い惑星の公転軌道も示している。地球にもっとも近い内側を公転する惑星は金星である。次の①、②に答えなさい。

①図中の惑星Xの名称を答えなさい。

②みかこさんは、金星と惑星Xが同時に地球から見えるのは、地球がPとQの位置では、Pの位置にあるときだと考えた。その考えについて、正誤と理由を簡単に答えなさい。

(4)下線部dの月の形として、もっとも適当なものを次のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。

ア 三日月 イ 上弦の月 ウ 満月 エ 下弦の月

(5)下線部eについて、水そうの水中に、右の図1のような3か所の穴に円形のゴム膜をはった透明な筒を沈める実験をした。筒の上下は閉じられていて、上部には空気が出入するパイプがとりつけてある。この筒を水中に沈めたときの3か所のゴム膜のようすとしてもっとも適当なものを、図2のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。ただし、図2は水そうと筒を横から見た模式図である。

(6)下線部fについて、日本では光電池（太陽電池）による発電量は、6月から7月中旬ごろに減る傾向がある。その理由を簡単に答えなさい。

308 3年

118

2 自然科学部に所属する、とおるさんたちの会話を読んで、次の問い合わせに答えなさい。

とおる：ひと月ほど前に、家で栽培しているセイロンベンケイの葉を1枚とり、湿らせた土の上で乾燥しないように育てたんだ。すると、a葉のへりからたくさんのかな小さな植物体が成長をはじめたんだ。何らかの原因で元気な葉が落ちてしまったときでも、子孫を残すためのしくみなのかな。

セイロンベンケイの葉を育てたようす

はるか：ふつうは、元気な葉でも落ちてしまうと枯れて、やがて□のはたらきによつてなくなってしまうよね。

たくと：そういうばあ、家の近所にガソリンスタンドができたと思ったら、水素ステーションだったんだ。b水素ステーションでは、燃料電池自動車に水素を補給するんだよ。

なおこ：水素はどのように供給されているのかな。インターネットで調べてみよう。……日本は水素の大部分を海外から運んできている、また、c大量の水素を発生させるには課題もあるみたいだよ。

とおる：地球温暖化対策のために、水素の活用も大切だよね。わたしたちにもできることを考えていこう。

(1)下線部aについて、次の①、②に答えなさい。

①セイロンベンケイの、もとの葉の細胞と、葉のへりから成長をはじめた植物体の細胞がもつ遺伝子を比べたとき、どのようなことがいえるか、簡単に答えなさい。

②セイロンベンケイは、種子をつくって子孫を残すこともできる。種子中の胚の細胞と、葉のへりから成長をはじめた植物体の細胞の染色体の数を比べたとき、どのようなことがいえるか、簡単に答えなさい。

(2)文中の□には、生態系におけるダンゴムシなどの小動物や菌類、細菌類をまとめて表す語句が入る。有機物を無機物に変化させるという点から□にあてはまるもっとも適切な語句を漢字3字で答えなさい。

(3)下線部bについて、次の①～③に答えなさい。

①水素ステーションで水素を補給した燃料電池自動車は、水素と酸素から電気エネルギーをとり出す。このときの化学反応を化学反応式で書きなさい。

②ある燃料電池自動車が、70kWの電力で30秒間走行した場合に消費したエネルギーは何kJか。

③②で求めた大きさのエネルギーを損失なく、2000kgの物体を垂直に持ち上げるために使用したとすると、何mの高さまで持ち上げができるか求めなさい。なお、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

(4)下線部cについて、なおさんが調べたり考えたりしたことを述べた次の文の□にあてはまる語句を答えなさい。

i) 世界で大量に生産される水素の多くは、石油や天然ガスなどの□燃料に由来するものだとわかった。

ii) 水素を水の電気□によって得る場合は、非常に多くの電気を使う必要があることもわかったが、そのときの電気を環境への負荷が大きいとされる□ウ発電でつくるとしたら、燃料電池の意義がないのではないか。なぜなら、燃料電池は有害な排出ガスを出さないので、環境への負荷が少ないといわれているからだ。

iii) iiで必要とされる電気は、□エネルギーといわれる太陽光や風力などによる発電でつくるのがよく、広大な土地に発電装置を設置しているところがふえているようだ。ただし、自然環境への影響に注意する必要がある。

(5)とおるさんたちは、地球温暖化対策のためのバイオマス（木片や落ち葉などの生物資源）の活用について調べてみた。バイオマスは、燃やしても大気中の二酸化炭素の増加の原因にはならないとみなされる理由を簡単に答えなさい。

119

3年 309

## サイエンス資料③

探究もフェアプレイで

研究倫理の基本を学ぶことができます。

まだ誰も知らなかったこと、気づかなかったことを発見する。それが探究のおもしろさです。

しかし、すぐれた発見だと思ったのに、ちょっとした不注意やミスで、すべてが台なしになってしまうこともあります。探究の成果を自信をもって発表できるように、次のこと気につけましょう。

### 計画をしっかりと立てよう

探究の計画を立てるにあたって、何を知りたいかを明確にしましょう。

これまでの学習や日常生活での体験をふり返り、観察・実験の結果を予想することで、知りたいことが本当にわかる計画になっているか、観察・実験にとりかかる前に綿密に検討しましょう。

### 記録をきちんとつけよう

観察・実験の記録は、結果を分析するときに出発点となるものです。観察・実験で得られたデータだけでなく、どのような条件で観察・実験を行ったかも書くなど、探究の過程がわかるようにくわしく記録をつけましょう。

計算や分析に問題がなかったか後日改めて検討することや、再度実験を行うこともあります。後からふり返ったり、ほかの人が見たりしてもわかるように、記録はていねいにわかりやすくつけましょう。

### データをたいせつにあつかおう

探究でいちばんたいせつなのが、観察・実験から得られたデータです。不注意やかんちがいがないよう、計画にもとづいて慎重にデータをとりましょう。

予想や仮説と食いちがうデータがあるかもしれません、都合の悪いデータを無視せず、実際に得られたデータをたいせつにあつかいましょう。

### 探究の成果を誠実に発表しよう

探究の成果を発表するときには、観察・実験の結果から具体的に何がわかったかを明確にしましょう。観察・実験の結果を整理し、結果からどのようなことが導かれるかを考えましょう。

本などで調べたことを引用するときは、「」でくくり、どこが引用かがわかるようにします。参考文献も記入しましょう。

たんきょう

研究倫理の基本を学ぶことができます。

## サイエンス資料⑧

思考ツールの活用と理科における話し合い

思考ツールや話し合いのしかたを紹介しています。

### 思考ツール

観察・実験した結果をまとめたり、自分の考えやほかの人の多様な意見を整理したり、新しいアイデアを出したりするなど、思考するときに活用するさまざまな方法を思考ツールといいます。

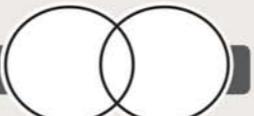
#### ベン図

使う場面

複数のことがらについての共通点やちがいを見つけだすときに使う。

#### 使い方

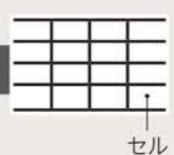
共通するところは円で囲み、共通点の見出しをつける。複数の円が重なる部分があつてもよい。



#### マトリックス(表)

使う場面

資料を分類・整理し、わかりやすく表すときに使う。



#### コンセプトマップ

使う場面

あることがらと別のことのつながりを見つけるときに使う。



#### 使い方

1行目または1列目に整理したい項目を記入し、それぞれのセルに数値や内容を記入する。

#### 使い方

これまで学んだことや知っていることの関連がわかるように、線で結んで記入する。

### 理科における話し合い

グループで話し合う活動を通して、たがいの考えを引き出し、深めることができます。話し合うテーマ・目的が決まつたら、次のように進めてみましょう。



タブレットで思考ツールを活用しながら話し合うのもいいね。



ICTでトライ

#### まずは自分で考える



- 今まで学習したことや、日常生活で経験したことなどをふり返り、知識を活用して考えよう。
- なぜそのように考えたのか、根拠を説明できるようにしよう。

#### 話し合う



##### 相手に話す

- 根拠や条件を明確にして話そう。(話し方の例:「○○なので、△△である。」「もし○○なら、△△である。」)
- 資料やICT機器を効果的に活用して話そう。科学的な用語も使ってみよう。
- 主語と述語を明確にして、相手にわかりやすい言葉で伝えよう。



##### 相手の考えを聞く

- ほかの人の発言を注意して聞き、いろいろな見方や考え方があることを知ろう。
- 自分の考えとの共通点や異なる点をとらえながら聞き、必要に応じて質問しよう。



##### グループで話し合う

- 進行係や記録係などを役割分担して、進行のしかたをくふうしよう。
- 話し合うテーマ・目的から外れないようにしよう。
- ほかの人の見方や考え方を尊重し、たがいの意見を交換することで、考えを整理していこう。

果実の形について「花弁が4枚の双子葉類は果実の横断面が四角形のものが多い」(林啓太郎(2015)「花と果実」(○○出版) p.233)という研究があるが…

著者

出版年

書名

出版社

掲載ページ

本：著者名(出版年)「書名」(出版社)

論文：著者名(出版年)「論文名」『雑誌名』○○号

Webの資料：「webページ名」URL(<http://...>)xxxx年x月x日確認

参考文献の書き方



## 探究の流れと探究のふり返り

・探究は基本的に下記のような流れで行います。各段階で、適宜、このチェックリストを確認していきましょう。

・必要に応じて、それまで行った探究の流れをふり返り、探究の問題を確認していきましょう。

探究を各段階で  
ふり返ることができる  
チェックリストです。

よくある探究の  
つまずきへのヒントも  
掲載しました。

### 探究のチェックリスト

#### 疑問

自分なりの疑問を見いだせたか。

#### 課題

疑問から集約された課題になっているか。  
 観察や実験で検証でき、見通しが立つ課題か。

#### 仮説

事前に必要な情報を、過去の学習内容や関連する書籍などから調べたか。  
 立てた仮説には根拠があるか。

#### 計画

準備物にはどのようなものが必要か。  
 仮説を確かめられる計画になっているか。  
 安全に行えるものになっているか。

**疑問**～**計画**をふり返る

自分の疑問とつながった課題を設定できたか。  
 仮説や予想は、課題を解決するものになっていたか。

#### 観察実験

観察や実験の見通しがもてているか。  
 協力し合って安全に観察や実験ができるか。  
 記録は正確にきちんととれているか。  
 仮説の検証に必要なデータがそろったか。

#### 結果

観察や実験の結果を、表などを用いてわかりやすく整理できているか。  
 結果の整理の方法は適切か。よりよい方法はないか。

#### 考察

結果を分析・解釈して、考察できているか。  
 結果と考察はきちんと分けているか。  
 客観的な考察になっているか。  
 仮説は検証し、課題は解決できたか。

**観察・実験**～**考察**をふり返る

観察や実験で、何がわかられば課題を解決できるのか、意識できていたか。  
 考察は、結果をもとに根拠をもって記述したか。

#### 表現

明らかになったことを自分の言葉で表現することができているか。  
 レポートはほかの人が読んでわかるように表現することができているか。

探究全体をふり返る

**課題**～**仮説**～**計画**～**観察・実験**～**結果**～**考察**は、論理が一貫しているか。  
 まだ疑問として残っていることや、もっと知りたいことなど、次の探究への課題はあるか。

次の探究へ続く

## 探Qシートの使い方

巻末の探Qシートの使い方を丁寧に解説しています。



「探Q実験・実習」一覧

生命	探Q実習1「遺伝のモデル実験」	[→p.23]
地球	探Q実習1「金星の見え方の変化」	[→p.87]
物質	探Q実習3「金属のイオンへのなりやすさ」	[→p.125]
エネルギー	探Q実験4「斜面上での台車の運動」	[→p.197]

### 探Qシートで探究する力を身につけよう！

- ・探Qシートは、教科書の各单元に設定された「探Q実験・実習」に対応しています。必要に応じて活用しましょう。
- ・あなたが立てた課題や仮説、計画などを**自分の言葉**で書きこんだり、**実験に役立ツール**を使ってとり組んだりできます。

### 使い方



探Q実験  
×  
探Qシート

1 ミシン目にそって  
探Qシートを切りとる。

2 探Q実験で探Q  
シートを活用する。

3 活用後、ノートにはったり、穴をあけ  
てファイルで保管したりするよ。

#### 課題、仮説

**課題**とり組む課題を書きましょう。  
**仮説**まず自分で考え、まわりの意見を聞いた上で、根拠をもって仮説を立てましょう。仮説の根拠も書きましょう。



表面  
教科書の探Q実験の1ページ目  
を見ながら、探Qシートを使おう。

#### 計画、結果、考察

**計画**自分で計画を立てましょう。計画は必ず、先生に安全かどうか確かめてもらおう。  
**結果**得られた結果を記録しましょう。  
**考察**結果からわかることを書きましょう。

#### A

#### a

#### A

#### a

#### 裏面

探Qラボで探究のスキルをレベル  
アップしよう。

#### 探Qツール

探Q実験を行うのに、役立ツールです。  
はさみなどで切りとって使いましょう。

#### 生命

遺伝子モデルカード

けが注意



「探Q実験・実習」一覧

#### 探Qラボ

仮説や計画を立てるとのヒントや、実験に関連した問題などがあります。

#### 探Qラボ

遺伝のモデル実験

# 評価にも役立つ!「ふり返りシート」<sup>NEW</sup>

単元導入の「学ぶ前にトライ！」や各章末の「Review ふり返ろう」などにあるQRコードを読みとることで、1枚ポートフォリオを使用できます。

**POINT 1 単元の最初**

学習内容に興味や問題意識等を持たせ、「学び方の目標」等を明確にできます。

**POINT 2 章の最後**

学習内容と学び方の両方をふり返ることができます。

**Review レビュー——ふり返ろう**

**1 用語の確認**

次の□にあてはまる語句を答えなさい。

- 1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を①という。[→p.148]
- 電流を流すことによって物質を分解することを②という。[→p.152]
- 物質はそれ以上分かることのできない③という小さな粒子からできている。[→p.153]
- 同じ種類の原子、あるいは異なる種類の原子がいくつか結びついてできた粒子を④という。[→p.155]

**2 この章でたいせつな考え方**

1. 「化学変化」とはどのような変化か。「物質」という用語を使って説明しなさい。[→p.148]
2. 水、銀、塩化ナトリウムでは、原子がどのように物質をつくっているか。[→p.151]

**ふり返りシート**

**化学変化と原子・分子**

物質は、どのような粒子がどのように結びついてできているか。化学変化で、物質はどのように変化するのだろうか。

**学び方の目標**

単元の学習をはじめる前に、この単元で特に力を入れたい学び方にチェックを入れよう。

自分から進んで考えたり、意見を出したりする。見通しをもち、目的を意識する。

協力して観察・実験をしたり、話し合ったりする。内容をわかりやすくまとめたり、発表したりする。

ほかの人の意見を参考にして、自分の考えを深める。理科で学習したことをほかのことと関連づける。

その他( )

**学ぶ前にトライ!**

単元の学習をはじめる前に、教科書p.139の「学ぶ前にトライ！」を考えてみよう。

中学校1年で、気体について学習した。沸いた物質を混ぜると、ことによって気体が発生したり、物質を混ぜてから加熱するとことによって気体が発生したりする場合がある。発泡入浴剤の中には、湯に入ることによって気体が発生する物質が入っているのではないかと考えられる。

**Review 各章の学習後にとり組もう**

**1章でたいせつな考え方** [→p.159]

1. 「化学変化」とはどのような変化か。「物質」という用語を使って説明しなさい。
2. 水、銀、塩化ナトリウムでは、原子がどのように物質をつくっているか。それぞれ説明しなさい。

**2章でたいせつな考え方** [→p.171]

1.  $H_2O$ の2と、 $2H_2$ の2のちがいを説明しなさい。青数字の2は結びついている原子の数を赤数字の2は分子の数を示している。
2. 化学反応式から、どのようなことを読みとることができるか説明しなさい。物質がどのような化学変化をおこすの読みとることができる。

**3章のふり返り**

どう焼きの生地がふくらむように、身のまわりには、どのような化学変化があるのか探し出したい。

**4章のふり返り**

身のまわりには、単体と化合物どちらが多気になった。また、その理由についても知りたい。

**POINT 3 単元の最後**

学びで変化した自分をふり返ったり、学習前と比べて向上したことなどを記録できたりします。

**QRコードからダウンロード**

PDFは印刷して配付し、手書きで記入ができます。Microsoft Excel、Googleスプレッドシート™も用意しています。1人1台端末を活用して記入もできます。

**POINT 1 単元の最初**

「学んだ後にトライ！」「学びをふり返ろう」は単元の学習の最後に記入しよう！

**POINT 2 章の最後**

「主体的に学習に取り組む態度」、「自己調整」、「粘り強い取り組み」

**POINT 3 単元の最後**

「思考・判断・表現等」、「主体的に学習に取り組む態度」

**POINT 4 単元の最後**

「主体的に学習に取り組む態度」

1枚にまとめられているから、学んだことや感じたことをふり返りやすい！

126

127

# SDGs

地域・環境資料集

エスディージーズ

## 目標達成への とり組み

SDGs(持続可能な開発目標)は、2030年までに、持続可能でよりよい世界をめざすための国際目標です。人類は、現在、これまでになかったような数多くの課題に直面しています。そのため、世界中のさまざまな立場の人々が話し合い、課題を整理し、右のような17の目標にまとめました。

これらの目標を達成するために、日本の各地で、さまざまな科学技術が使われたり、いろいろな取り組みが行われたりしています。

ここでは、Ⓐ～Ⓕの各事例と、その目標のうちいくつかを示しています(各事例はここに示した以外の目標にも関係しています)。

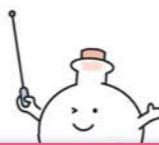
あなたの地域や、ほかの地域では、どのような取り組みがあるか調べてみましょう。

### SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

SDGsの17  
ミットで探  
めの2030



日本各地の、科学技術を  
利用したSDGsの  
目標達成への取り組みを  
紹介しています。



ボイラーの熱は、  
キノコを栽培する  
ハウスの加温など  
に使われる(北海  
道北広島市)

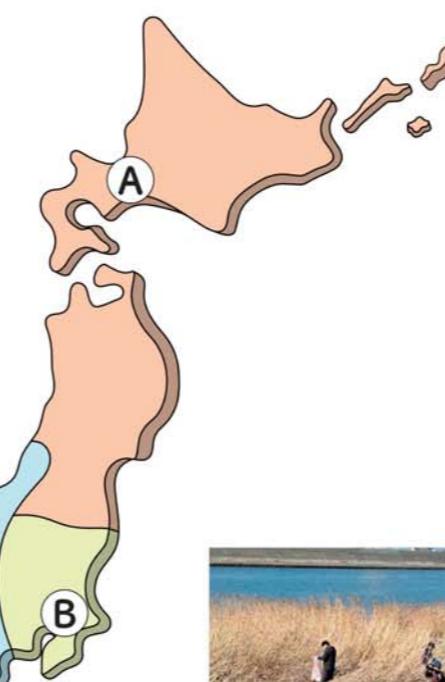


ほっかいどう  
北海道・東北地方



### プラスチックを燃料として活用する

世界的に多くのプラスチックが使われ、海岸に漂着したり、廃棄物として出されたりするプラスチックが問題になっています。そのようなプラスチックを有効利用しようと、ボイラーの燃料に活用し、エネルギーとして供給する取り組みが行われています。この技術は、プラスチックの再利用と化石燃料の問題を同時に解決する可能性を秘めています。(→ p.267 関連)



関東地方

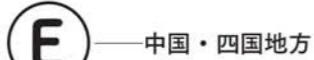


### 燃料電池自動車で環境への影響を少なく

燃料電池自動車は、燃料となる水素と空気中の酸素を反応させて発電し、その電気でモーターを動かして走ります。この反応では、水だけが生じ、有害な排出ガスが出ないため、環境への影響が少ないと考えられています。千葉県では燃料電池自動車を公用車として使用するなど、普及に向けて取り組んでいます。(→ p.138 関連)

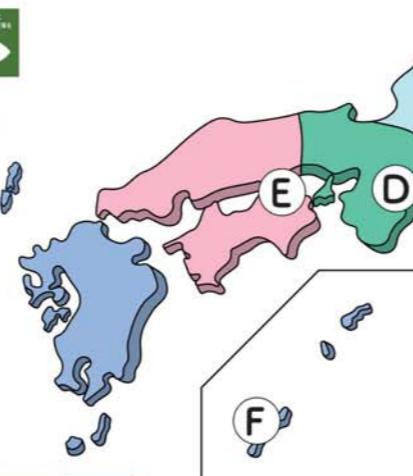


千葉県の公用車として使われる  
燃料電池自動車



### 食品をむだなく活用するうどん発電

香川県高松市では、うどんの切れ端などの食品廃棄物を用いた発電が行われています。食品廃棄物に水を加え、微生物のはたらきで分解させ、そのとき生じるメタンを燃やしてタービンを回し発電します。メタンを生成した後の残りかすは、コムギを育てるための肥料として利用されています。(→ p.235、254 関連)



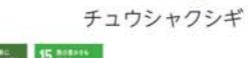
中部地方



### 鳥の楽園 藤前干潟のクリーン大作戦!

愛知県名古屋市の藤前干潟は、日本有数の渡り鳥の飛来地で、希少な鳥たちが集まる、貴重な都心の湿地です。しかし、今も漂着ごみだけでなく、不法に捨てられたごみがあり、鳥たちへの影響が心配されています。そのような藤前干潟の環境を守るべく、地域住民が一丸となって、干潟周辺の清掃活動などが定期的に行われています。(→ p.292 関連)

①国際的に守るべき湿地として、2002年にラムサール条約湿地に登録された。



チュウシャクシギ



### クマノザクラを未来へ残そう

三重県、奈良県、和歌山県の3県にまたがる紀伊半島南部では、クマノザクラ<sup>①</sup>が美しい花を咲かせます。生育に適した森林が減少していることが心配されていますが、クマノザクラが将来絶滅しないように、県境をこえて専門家や地元団体などが連携し、保全活動や観賞用のサクラとしての利活用が進められています。(→ p.291～292 関連)

②2018年に紀伊半島南部産の新しい種類のサクラとして発表された。



### ヒマワリで畠と海を守る

沖縄県では、大雨によって畠の土が河川や海に流出して、サンゴや海藻などの生育に影響がでることがないように対策をしています。例えば、畠の休耕時期にヒマワリを植えて、雨水が土の表面に直接当たるのを防ぎ、土が流出することを防いでいます。また、ヒマワリは土といっしょに耕し、肥料として活用することで、沖縄県の畠と海の環境を守っています。(→ p.292 関連)

