

実教出版 科学と人間生活

指導資料のご案内

平成 31 年度用

31



科人 307

教授用総合指導書

問題解答集

授業支援デジタルコンテンツ

映像DVD



デジタルコンテンツのサンプルを、スマートフォン等でご覧いただけます。詳しくは裏表紙をご覧ください。

実教出版

定価は2018年4月1日現在のものですが、一部の商品に変更する場合がありますので、ご了承ください。

豊富な指導資料で授業をサポート!

科学と人間生活 指導資料ラインアップ

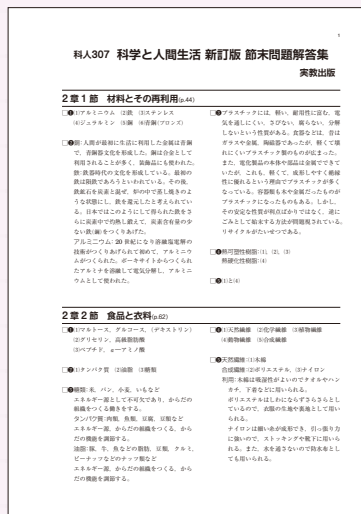
A

科人307 科学と人間生活 新訂版 指導資料

定価(本体27,000円+税)



教授用総合指導書
B5判 240ページ
▶ p.2



問題解答集
B5判 4ページ
▶ p.5



授業支援デジタルコンテンツ
科学と人間生活 新訂版
DVD-ROM
▶ p.6

B



授業支援デジタルコンテンツ 科学と人間生活 新訂版 DVD-ROM

※左ページのAセットに含まれる「科学と人間生活 新訂版 DVD-ROM」と同じ商品となります。



定価(本体 15,000円+税)

▶ p.6

C

N N K DVD教材



指導資料 DVD 科学と人間生活



- 第1巻 光や熱の科学・物質の科学
- 第2巻 生命の科学・宇宙や地球の科学



各巻定価(本体 19,000円+税)
2巻セット定価(本体 38,000円+税)

▶ p.32

▼本文解説

7 眼の構造とはたらき

④ 眼に入った光の通り道を説明せよ。

●眼の構造と各部のはたらき
ヒトをはじめとする脊椎動物は、光受容器である眼で光を受けとる。まずは、自分の眼で「**盲斑の検出**」を試みよう。
「やってみよう」で、●印が見えなくなるのはなぜだろうか。
図1は、ヒトの眼の構造を示している。光は透明な角膜を通り、虹彩の間にある瞳孔から**水晶体**(レンズ)に達する。水晶体で屈折した光は、ガラス体を通って**網膜**上に像をつくる。
網膜には、光刺激を受けとる**視細胞**が多く並んでいる。光を受けると、視細胞につながる**神経細胞**が電気的な信号を受けとる。視神経細胞の繊維は束となって**視神経**から眼球の外に出ていく。この束は、**視神経**とよばれ、視覚の情報を脳まで伝える。盲斑には視細胞がないので、光を受容できない。「やってみよう」で●印が消えたのは、盲斑に像が結ばれたからである。

▲図1 眼の構造(左)・網膜の構造(右)

▲図2 ヒトの視細胞の吸収スペクトル

▲図3 虹彩による光量調節

▲図4 虹彩の放射状の筋内の収縮

▲図5 環状の筋の収縮

▲図6 虹彩の環状の筋の収縮

▲図7 虹彩の環状の筋の弛緩

視細胞には、**かん体細胞**と**錐体細胞**がある。かん体細胞は、光に対する感受性は高いが色の識別には関係しない。錐体細胞は、感受性が低く、赤錐体細胞、緑錐体細胞、青錐体細胞の3種類がある。それぞれが赤・緑・青の光に反応する(図2)。3種類の錐体細胞が光に反応する割合の違いによって、いろいろな色を識別することができる。

●明るさ・暗さへの順応④
明るい場所から急に暗い場所に入るとはじめはよく見えないが、やがて見えるようになる。逆に、暗い場所から急に明るい場所に出ると、はじめはまぶしいが、やがて慣れてくる。以下の「やってみよう」を行い、暗さに慣れるとはどういうことか考えよう。
「やってみよう」で体験したような、明るさの変化への慣れを明暗への**順応**という。明暗への順応は、視細胞が、光の強さに応じて感度を調節することによって行われている。
●明暗への対応は、虹彩のはたらきによって瞳孔の直径を変化させ、眼に入る光量を調節することでも行われている。図3に示したように、暗い場所では瞳孔が大きくなり、明るい場所では瞳孔が小さくなる。瞳孔の大きさの変化は無意識に行われている。刺激に対して起こる自動反応を**反射**といい、瞳孔の大きさの変化を**瞳孔反射**⑤。

●暗さに慣れるとは？
明るい部屋で片眼を手でふさぎ、しばらくしてから部屋を暗くする。左右の眼を交互に手でふさいで見え方を比べてみよう。見え方に違いがあれば、その理由を説明しよう。

26 3章 生命の科学

1節 生物と光 77

- 学習の目標**
 - ・ヒトの眼の各部の特徴と働きについて学習する。
 - ・光刺激を受けてから網膜で光を受容するまでの経路を理解する。
- 中学教科書では**
 - ・眼の構造の概略について学習している。盲斑や黄斑については学習していない。

●**解説**

① **盲斑の検出**
眼の構造の学習を始めるに当たって、「やってみよう」を実施するとよい。両眼視ではわからない盲斑の存在に気づくことで、眼についての関心を高めることができよう。

② **図1左 眼の構造**
眼球の直径は約2.5cmである。まず、鏡で自分の眼を見たり、隣の生徒の眼を見たりして、正面から見える構造を確認する。
いわゆる「白目」として見えているのが**強膜**である。強膜は、眼球を保護するとともに、眼球の形を保っている。
いわゆる「黒目」として見えている部分の中央

にある真っ黒な部分が**瞳孔**であり、ここから光が眼球内に入る。瞳孔のまわりが**虹彩**であり、筋肉によって、眼に入ってくる光の量を調節している。
黒目の部分の表面には**強膜**がなく、透明な**角膜**でおおわれている。
次に、図1を見ながら、眼に届いた光が網膜に達するまでの経路を確認する。

角膜 → 瞳孔 → 水晶体 → ガラス体 → 網膜

光は、角膜と水晶体で屈折し、ガラス体を通って網膜に達する。水晶体が光学レンズと違っては、弾力性をもつことである。水晶体は、チン小帯によって毛様体と結びついている。毛様体の筋肉の働きで水晶体の厚みが変化する。ガラス体は、透明なゼラチン状の物質で、眼球の形を保つのに役立っている。
網膜中央部を**黄斑**といい、視野の中心の像がここにできる。「やってみよう」で+印をじっと見つめると、+印の像は黄斑上にできている。
黄斑の外下方に、視角約15°の点を中心に縦7°強、横5°強の大きさの**盲斑**(視野欠損部)がある。視神経の通り道であり、光を感じる細胞が存在しないため、ここにできた像は見ることができない。

網膜と強膜の間には、脈絡膜という多くの血管が分布している薄い膜がある。黒い色素層があり、網膜で吸収されなかった散乱光を吸収する。

なお、角膜と水晶体の間は前眼房といい、透明な液体(眼房水)で満たされている。

盲斑の検出

やってみよう

教科書の指示に従って盲斑検査紙を作成し、盲斑の存在を確認する。

眼から 15 cm ほどの位置に検査紙を置き、左眼を閉じ、右眼で+印を見つめたまま、ゆっくり紙を遠ざけていくと、●印が見えなくなる。まずは、日ごろ気づかない盲斑の存在を知ることが実験の目的である。

盲斑を見つけることのできない生徒は、無意識であっても右眼を動かしているためと思われるので、じっと見つめることを強調したい。

最初に作図を扱う必要はないが、眼の構造を学習した後、生徒の興味関心に応じて扱うとよい。発展実験については、⑤ p.96 盲斑の検出(発展)を参照。

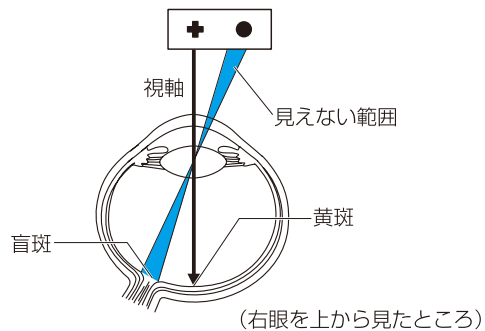


図 A 眼の構造と盲斑

③ 図 1 右 網膜の構造

この図は、網膜の断面を拡大した模式図である。ガラス体を通り抜けてきた光を感じる光受容器は、脈絡膜側に分布している。視細胞にはかん体細胞と錐体細胞がある(→⑤ p.96 かん体細胞と錐体細胞)。かん体(桿体)は棒状、錐体は先がとがった円錐状をしていることから、この名前がある。かん体は網膜全体に分布し、明暗を区別できるが、色の識別に関与しない。錐体は黄斑部分に多く分布している細胞で、色の認識にかかわっている。光受容器で受けとった情報は、電気的な信号に変えられて視神経細胞に受け継がれ、盲斑部分で視神経の束となって脳へと情報を伝える。

④ 暗順応・明順応

暗所から明所に出ると、まぶしく感じる。これは、かん体細胞に含まれるロドプシンが、急激に分解されるためである。やがてロドプシンが減少すると正常に見えるようになる(明順応)。

一方、明所から暗所に入ると、はじめはよく見えないが、やがて眼が慣れてくる。これは、かん体細胞でロドプシンが合成されて増加することによる(暗順応)。(→⑤ p.97 ロドプシン)

明暗順応の経験をもつ生徒は多いと思うが、「やってみよう」を通して、暗順応を確認させたい。

暗さに慣れるとは?

やってみよう

まず、暗幕で暗くした部屋で電灯をつける。

次に、片眼をつぶり、5分くらいそのまま過ごす。待っている間に、「5分後に部屋の電灯を消すこと」「部屋が暗くなったら、左右の眼を交互に開けて、見え方の違いを比較すること」を説明しておく。眼を開けたときにどんなことが起こるかを想像して発表させるなど、待っている時間を有効に使いたい。

5分ほどたった後、電灯を消して、片眼での見え方の違いを確認させる。これまで閉じていた眼を開けると、非常に明るく感じるので、生徒は驚くことだろう。

「やってみよう」を実施した後、かん体細胞におけるロドプシンの変化について説明したい。

⑤ 瞳孔反射

無意識に行われる生体の特定の反応を反射という。瞳孔の大きさの調節は瞳孔反射という。

瞳孔は、明るいところでは小さくなり、暗いところでは大きくなることで、眼に入ってくる光量を調節している。顕微鏡やカメラのしぼりと同じ働きである。

眼に入る光の強さが増すと、虹彩の環状に走る筋肉(瞳孔括約筋)が収縮することで、瞳孔は縮小する。一方、光が弱くなると、放射状に走る筋肉(瞳孔散大筋)が収縮することで、瞳孔が拡大する。

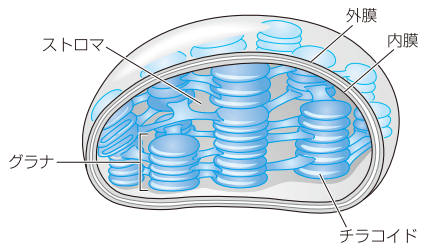
瞳孔の収縮は1秒以内に完了し、拡大は5秒以内で完了する。ヒトの瞳孔の直径は1.3 mm から 10 mm くらいまで変化する。

ネコの瞳孔反射を見たことのある生徒は多いと思われるので、ネコの眼の話は理解を助けるだろう。鏡を使って、自分の眼で瞳孔反射を確かめさせるとよい。

3章1節 生物と光 補充解説

葉緑体の構造 (→⑧ p.64)

多細胞生物の葉緑体の一般的な大きさは、直径5～10 μm、厚さ2～3 μmで、凸レンズ形をしている。内外2枚の膜に包まれている。内部には、扁平なチラコイドがあり、筒状に重なった部分をグラナという。また、まわりの基質部分をストロマという。



図A 葉緑体の構造

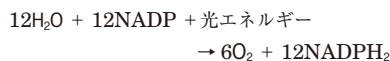
光合成の詳しいしくみ (→⑨ p.77)

光合成では、いくつもの反応過程を経て、有機化合物が合成される。その概要は以下のとおりである。

のH⁺が、チラコイド内腔に入る。

④ NADPH₂の生成 光化学系Iでは、光エネルギーによって活性化された電子が放出される。この電子とストロマのNADPおよびH⁺からNADP還元酵素の働きで、NADPH₂が生成される。

⑤ 光リン酸化 チラコイド内腔ではH⁺濃度が高くなっている。このH⁺がATP合成酵素を通過してストロマに移動するとき、ATPが合成される。チラコイドでの反応をまとめると次のようになる。



ストロマで起こる反応 カルビン・ベンソン回路とよばれる回路系がある。

⑥ 気孔からとり込まれた二酸化炭素が6分子のリブロース二リン酸(C₅)と結合して、12分子のホスホグリセリン酸(C₃)となる。

グリセルアルデヒドリン酸 (GAP)

グルコース C₆H₁₂O₆

◀ 補充解説

緑葉中の色素の分離と光の吸収

目的 クロマトグラフ法によって、色素を分離し、その位置や色から、緑葉中に含まれる色素を調べる。また、抽出した色素がどのような色の光を吸収するかを調べることで、光合成に利用される光の色を考察する。

クロマトグラフ法の原理 TLC (Thin Layer Chromatography) シートは、プラスチック板にシリカゲルがコーティングされている。シリカゲルに吸着しやすい物質は移動が遅くなる。一方、溶媒に溶けやすい物質は移動が早くなる。色素のこうした性質の違いを利用して、シート上に性質の違う色素を分離することができる。ここでは、展開にはTLCシートを用いているが、ろ紙を用いる方法もある(ペーパークロマトグラフ)。

準備 材料: 乳鉢に入れたときにすりつぶしやすいやわらかい緑葉(例: シロツメクサ、ホウレンソウ) 器具: マイクロチューブ(1.5mL用)、ガラス毛細管(バーナーの強い炎でガラス管を熱し、

実習2

筆で軽く線を引いておく。ボールペンなどを用いると、展開溶媒に色素が溶け出すので、必ず鉛筆を使用する。

マイクロチューブの上澄み液を毛細管に吸い込み、シートに引いた線の中央の位置に点をつける。色が薄い場合は、抽出液が乾くのを待ち、色素の丸い点の色が濃くなるまで数回くり返す。④前もって、試験管に展開液を入れ、ゴム栓をしておく。直径18mmの試験管の場合、展開液の適量は、1.5～2mLである。

シートを、展開液の入った試験管に、静かにまっすぐに入れる。⑤展開液がシートの上端に届く前に展開を終える。展開に要する時間は10分足らずである。色素が分離していくようすも観察させたい。

展開が終わったTLCシートを試験管からとり出し、展開液が上昇した前線と各色素の輪郭を鉛筆で記しておく。時間が経つと色素の色が

▶ 実習解説

3章1節 節末問題 解答と解説

- ①(1)光 (2)水 (3)気孔 (4)二酸化炭素
(5)デンプンなどの炭水化物 (6)酸素
(7)葉緑体 (8)クロロフィルaなど

【解説】 (1)～(6)の間では、光合成による物質の出入りと、光合成によって有機化合物(炭水化物)がつくられることを確認する。物質の出入りについては、植物の構造についてもふれ、単に出入りする物質名を暗記することなく、植物の構造と機能を関連づけて理解させたい。

(7)～(8)の間では、主たる光合成の場である葉緑体に注目する。植物体の緑色をしている部分(主に葉)には葉緑体があり、葉緑体中に含まれるクロロフィルなどの色素が光を吸収していることを確認する。

節末問題中、光合成に関する設問はこの1問であるが、教科書では3項目にわたって扱っている。植物が利用する光の色や、光の強さと光合成速度の関係についても復習する配慮が望ましい。

- ④ **役立っている点:** 紫外線に当たることにより、皮膚でビタミンDが合成される。

害になっている点: 多量に浴びると皮膚がんなどを引き起こすリスクが増えると考えられている。

【解説】 生徒たちは、紫外線=日焼けと認識していることも多いかもしれない。また、紫外線ランプが青色に着色してあることから、紫外線を目に見える光と誤解している生徒もいるかもしれない。紫外線とは何かをきちんと理解させたい。紫外線の功罪について多面的に理解させたい。

- ⑤ **名称:** (1)角膜 (2)虹彩 (3)毛様体
(4)水晶体 (5)網膜 (6)黄斑 (7)盲斑
(8)ガラス体 (9)視神経

はたらき:

- (2)眼に入る光の量を調節する。
(3)毛様体筋のはたらきで水晶体の厚みを変化させ、網膜上に焦点を合わせる。

◀ 問題解答・解説

科人307 科学と人間生活 新訂版 節末問題解答集

実教出版

2章1節 材料とその再利用(p.44)

- ①(1)アルミニウム (2)鉄 (3)ステンレス
(4)ジュラルミン (5)銅 (6)青銅(ブロンズ)
- ②銅:人間が最初に生活に利用した金属は青銅で、青銅器文化を形成した。銅は合金として利用されることが多く、装飾品にも使われた。鉄:鉄器時代の文化を形成している。最初の鉄は隕鉄であろうといわれている。その後、鉄鉱石を炭素と混ぜ、炉の中で蒸し焼きのような状態にし、鉄を還元したと考えられている。日本ではこのようにして得られた鉄をさらに炭素中で灼熱し鍛えて、炭素含有量の少ない鉄(鋼)をつくりあげた。
アルミニウム:20世紀になり熔融塩電解の技術がつくりあげられて初めて、アルミニウムがつくられた。ボーキサイトからつくられたアルミナを熔融して電気分解し、アルミニウムとして使われた。
- ③プラスチックには、軽い、耐用性に富む、電気を通しにくい、さびない、腐らない、分解しないという性質がある。食器などは、昔はガラスや金属、陶磁器であったが、軽くて壊れにくいプラスチック製のものが広まった。また、電化製品の本体や部品は金属でできていたが、これも、軽くて、成形しやすく絶縁性に優れるという理由でプラスチックが多くなっている。容器類も木や金属だったものがプラスチックになったものもある。しかし、その安定な性質が利点ばかりではなく、逆にごみとして始末する方法が問題視されている。リサイクルがたいせつである。
- ④熱可塑性樹脂:(1), (2), (3)
熱硬化性樹脂:(4)
- ⑤(1)と(4)

2章2節 食品と衣料(p.62)

- ①(1)マルトース, グルコース, (デキストリン)
(2)グリセリン, 高級脂肪酸
(3)ペプチド, α -アミノ酸
- ②(1)タンパク質 (2)油脂 (3)糖類
- ③糖類:米, パン, 小麦, いもなど
エネルギー源として不可欠であり, からだの組織をつくる働きをする。
タンパク質:肉類, 魚類, 豆腐, 豆類など
エネルギー源, からだの組織をつくる, からだの機能を調節する。
油脂:豚, 牛, 魚などの脂肪, 豆類, クルミ, ピーナッツなどのナッツ類など
エネルギー源, からだの組織をつくる, からだの機能を調節する。
- ④(1)天然繊維 (2)化学繊維 (3)植物繊維
(4)動物繊維 (5)合成繊維
- ⑤天然繊維:(1)木綿
合成繊維:(2)ポリエステル, (3)ナイロン
利用:木綿は吸湿性がよいのでタオルやハンカチ, 下着などに用いられる。
ポリエステルはしわにならずさらさらとしているので, 衣服の生地や裏地として用いられる。
ナイロンは細い糸が成形でき, 引っ張り力に強いので, ストッキングや靴下に用いられる。また, 水を通さないので防水布としても用いられる。



授業支援デジタルコンテンツ 科学と人間生活 新訂版 DVD-ROM



- 授業の様々な場面でご利用いただける「授業支援デジタルコンテンツ」を多数収録しています。
- 直感的な操作で、使いたいコンテンツまですぐにたどり着くことができます。
- 収録されているコンテンツは、本冊子のp.8～p.31で詳しくご紹介しています。

▼起動画面

更新情報はこちら>>> 指導資料サポートページ

科学と人間生活授業支援デジタルコンテンツ集

使用の手引

授業支援デジタルコンテンツをご購入いただいた学校様へのサポートとして、弊社 Web サイトから更新データなどをダウンロードできます。

目次を開く

・本製品は、学校内でのご授業やプリントなど教材の範囲でご使用ください。
 ・本製品の内容はすべて著作権法によって保護されています。実教出版株式会社および原作者の許諾なしに複製・頒布・公衆送信などをおこなうことは認められません。
 ※デジタルコンテンツ利用規約（使用許諾契約書）を必ず読みいただき、同意の上、使用を開始して下さい。

© Jikkyo Shuppan Co., Ltd. All rights reserved.

▼コンテンツ選択画面

実教出版 Jikkyo Shuppan Co., Ltd.

TOPへ

307 科学と人間生活 新訂版

全て閉じる 全て開く

課題研究の進め方
 実習を行うにあたって
 1章 科学と技術の発展

1 科学と技術の始まり (p.8～p.9)

電子ブック版教科書
 Excel
 年間指導計画表・観点別評価
 動画
 アニメーション
 シミュレーション
 大塚系シミュレーター
 3D分子モデル

PDF
 本文・図版
 Word
 Word
 Word
 評価テスト

2 生物学と医療 (p.10～p.15)

PDF
 本文・図版
 Word
 本文・図版
 Word

3 化学の魅力 (p.16～p.24)

Movie
 アニメーション
 本文・図版
 PDF

Word
 Word
 Word
 Word
 Word
 Word
 本文・図版
 Word
 図版挿入
 テータ

2章 物質の科学

© 2017 Jikkyo Shuppan Co., Ltd. All rights reserved.

● 『科学と人間生活 新訂版 DVD-ROM』 収録コンテンツ一覧

授業支援デジタルコンテンツ 科学と人間生活 新訂版 DVD-ROM		
授業展開コンテンツ	授業展開スライド (PowerPoint形式) ▶ p.8	61回分
	動画 ▶ p.12	23本
	アニメーション ▶ p.14	37本
	シミュレーション ▶ p.16	6本
	太陽系シミュレーター ▶ p.17	
	3D分子モデル ▶ p.18	39物質
	デジタル周期表 ▶ p.19	○
	電子ブック版教科書 ▶ p.20	○
教材作成コンテンツ	本文・図版データ (PDF形式) ▶ p.22	○
	本文・図版データ (Word形式) ▶ p.22	○
	図版線画データ (Word形式) ▶ p.23	104図
	評価テスト集 (Word形式) ▶ p.24	17回分
	スライド対応プリント (Word形式) ▶ p.10	61回分
	実習レポート (Word形式) ▶ p.26	28回分
	課題研究レポート (Word形式) ▶ p.28	3回分
年間指導計画案など (Excel形式) ▶ p.30	○	

授業展開コンテンツ …… ご授業の際に、プロジェクターやスクリーンに投影したり、電子黒板に表示したりできるコンテンツです。授業展開スライド（PowerPoint形式）は文字の修正や、スライドの追加等も可能です。

教材作成コンテンツ …… オリジナルの補助教材を作成する際に役立つ、テスト問題やプリントなどのコンテンツです。そのまま出力するだけでご利用いただけます。編集してご利用いただくことも可能です。

- ◆ 教科書の内容を項目ごとにまとめました (PowerPoint 形式)。
- ◆ 教科書の図版もそのまま収録し、板書のかわりとしてスムーズに授業を展開できます。
- ◆ スライドに対応した生徒用プリントもご用意しました。授業の内容を穴埋め形式で確認できます。 ▶ p.10

7 眼の構造とはたらき p.76~79

眼に入った光はどのような経路を通るのだろうか。

角膜
↓
瞳孔
↓
水晶体
↓
ガラス体
↓
網膜

視神経が眼を出て脳に向かう部分

網膜の中心部で、視細胞が密集している部分 黄斑

盲斑に像ができると、どのような見え方をするのか

© 1節・生物と光

問いかけから始まる展開で、授業をスムーズに進められます。

図を大きく示し、丁寧に解説することができます。

7 眼の構造とはたらき p.76~79

明るさや暗さに慣れるとは？

- ・ 明るい場所から急に暗い場所に
→ はじめはよく見えないが、やがて見えるようになる。(暗順応)
- ・ 暗い場所から急に明るい場所に
→ はじめはまぶしいが、やがて慣れてくる。(明順応)
- ・ 視細胞中の光を感じる物質(ロドプシン)が変化して感度を調節する。

脳へ
↑
かん体細胞が興奮

光

シス型レチナール
オプシン

レチナールの構造変化

再合成

ロドプシン

ビタミンA

レチナール + オプシン

トランス型レチナール

科人307 11

7 眼の構造とはたらき p.76~79

まとめ

Q わたしたちの眼はどのような構造をしているのだろうか。

(1) 眼の構造

(① 虹彩) (⑤ 瞳孔)
(② チン小帯) (⑦ 角膜)
(③ 毛様体) (⑧ 水晶体)

(④ 眼筋) (盲斑) (黄斑)
(⑤ 視神経) (⑨ 網膜)
(⑩ 脈絡膜)
(⑪ 強膜)

右眼を上から見たところ

© 1節・生物と光 科人307 29


教科書に掲載されていない補足資料も収録。

スライド対応プリントの答え合わせにも使える「まとめ」もご用意しました。

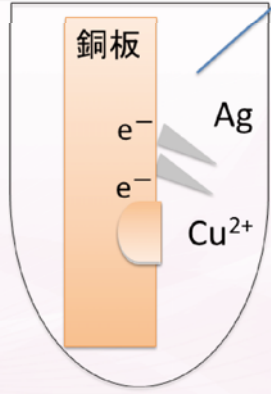
簡単なイラストを使って
学習内容を理解しやすく
なるように工夫しました。

3 金属の結合と特性 p.30~31

金属にはどのような特徴があるだろうか。



銀樹



銅板
e⁻
Ag
e⁻
Cu²⁺
硝酸銀水溶液

水溶液中に溶け出す性質がある。

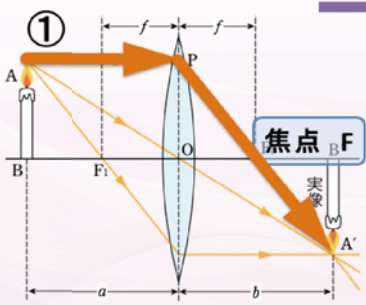
2章 1節・材料とその再利用 科人307 5

3 レンズと像 p.104~105

物体からの光を集める凸レンズは、もとの物体の像をつくる。

凸レンズの手前の焦点より外側に置いた物体から出た光は、凸レンズを通過してどのように進むだろうか。

① 光軸に平行な光



① レンズの反対側で焦点を通過する

4章 1節・光の性質とその利用

3 レンズと像 p.104~105

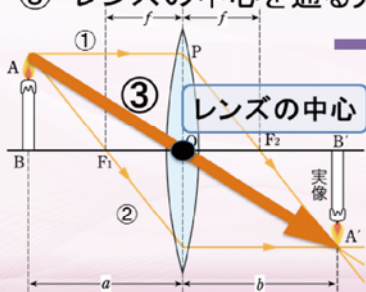
物体からの光を集める凸レンズは、もとの物体の像をつくる。

凸レンズの手前の焦点より外側に置いた物体から出た光は、凸レンズを通過してどのように進むだろうか。

① 光軸に平行な光 → レンズの反対側で焦点を通過する

② レンズ手前の焦点を通る光 → レンズの反対側で光軸に平行に進む

③ レンズの中心を通る光 → そのまま直進する



③ レンズの中心

4章 1節・光の性質とその利用 科人307 7

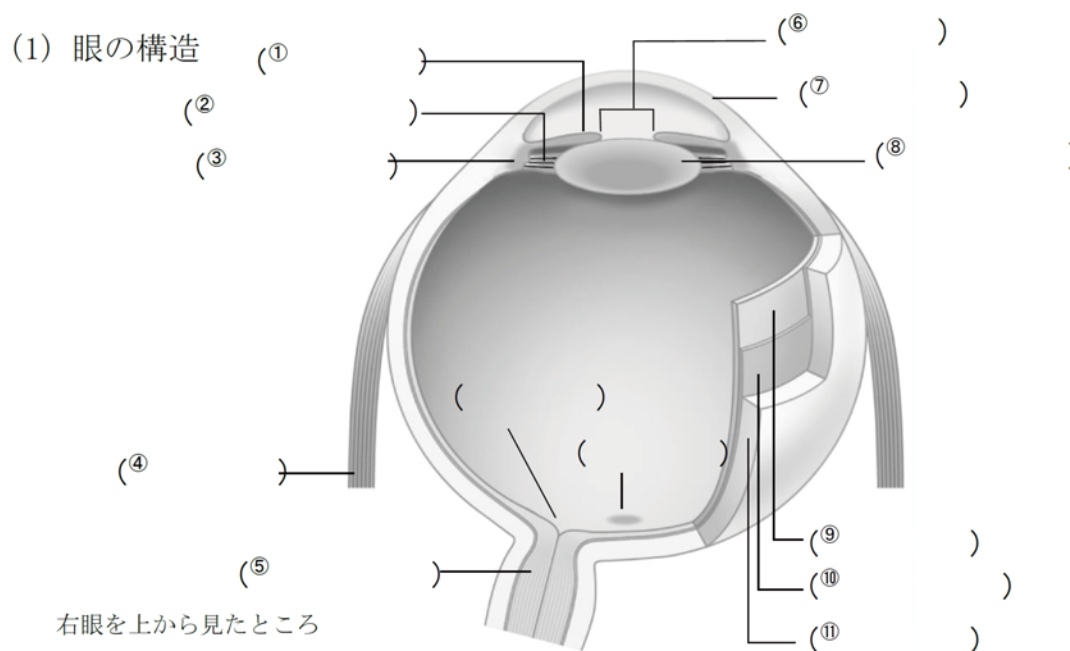
授業支援デジタルコンテンツ
授業展開スライド

科人 307 科学と人間生活
スライド対応プリント

組 番

■ 3章1節7項 ■ 眼の構造とはたらき (教 p.76～p.79)

Q わたしたちの眼はどのような構造をしているのだろうか。



(2) 眼の各部の特徴

- ・多くの細胞層からなる透明な膜 (⑫)
- ・眼に光が入ってくる部分 (⑬)
- ・光を屈折して網膜上に像をつくる (⑭)
- ・眼の内部の空所で、ガラス様液で満たされる (⑮)
- ・像をつくる所で、視細胞が多く並んでいる (⑯)
- ・外からの光をさえぎり、網膜に栄養を与える膜 (⑰)
- ・眼の最外層のじょうぶな膜 (⑱)
- ・視覚の情報を脳へ伝える繊維の束 (⑲)

解 答

科人 307 科学と人間生活
スライド対応プリント

■ 4 章 1 節 3 項 ■ レンズと像 (教 p.104~p.105)

Q 凸レンズの手前の焦点より外側に置いた物体から出た光は、凸レンズを通してどのように進むだろうか

(1) 光軸に平行な光

→ レンズの (① 反対側) で (② 焦点) を通過する

(2) レンズの手前側の焦点を通る光

→ レンズの (③ 反対側) で光軸に (④ 平行) に進む

(3) レンズの中心を通る光 → そのまま (⑤ 直進) する

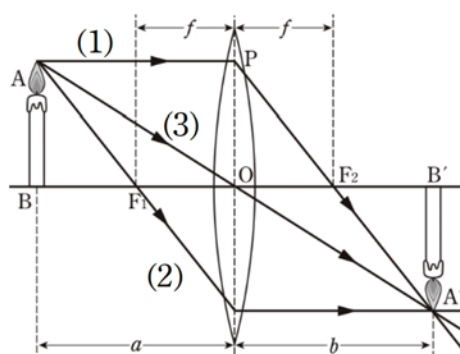
・ろうそくからの光は、炎からだけでなく、

(⑥ あらゆる部分) から出ている

・このときできる像は、実際に光が集まる

ので、(⑦ 実像) で、(⑧ 倒立) し

ている。



Q 凸レンズの裏側の焦点より内側に置いた物体から出た光は、凸レンズを通してどのように進むだろうか。

(1) 光軸に平行な光

→ レンズの (① 反対側) で (② 焦点) を通過する

(2) レンズの中心を通る光

→ レンズの (③ 反対側) でもそのまま (④ 直進) する

- ◆ 「高校講座」をはじめとする NHK の貴重な番組映像から、教材にふさわしい映像を収録。
- ◆ 各クリップの収録時間は 1 分から 5 分程度です。
- ◆ わかりやすい解説ナレーション入り。



生物の姿をじっくりと観察することができます。

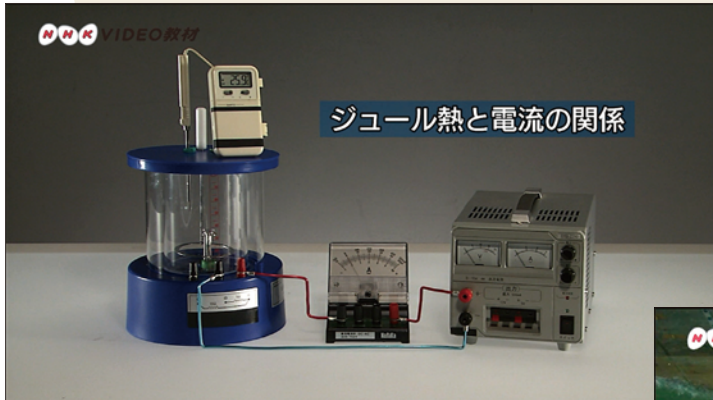
◆収録動画一覧◆

- ・指示薬
- ・銅と銀のイオン化傾向
- ・ニンヒドリン反応
- ・タンパク質の呈色反応
- ・酵素の働きやすい条件を調べる
- ・オオカナダモの光合成実験
- ・もやしの光屈性
- ・チューリップの温度傾性

- ・ブタの眼の構造
- ・ゾウリムシの体のしくみ
- ・光の屈性、全反射
- ・波の回折と干渉
- ・水の状態変化
- ・断熱膨張、断熱圧縮
- ・ジュール熱
- ・惑星以外の太陽系の仲間
- ・太陽の特徴と太陽活動の周期性

- ・粒子の堆積するようす
- ・自然のもたらす恩恵
- ・火山噴火のしくみ
- ・津波の威力
- ・液状化現象の観察
- ・地球温暖化

計23本収録

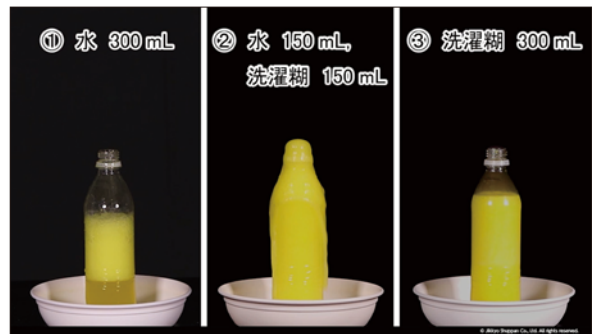
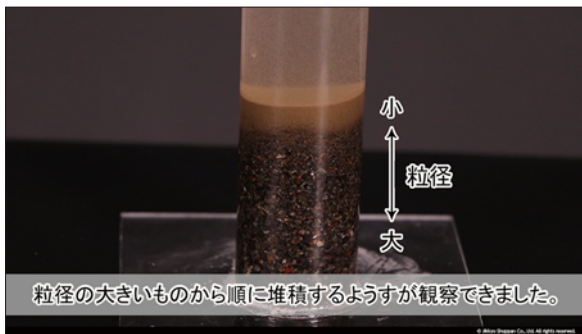


繰り返し見たい実験のようすを鮮明な映像で収録しました。



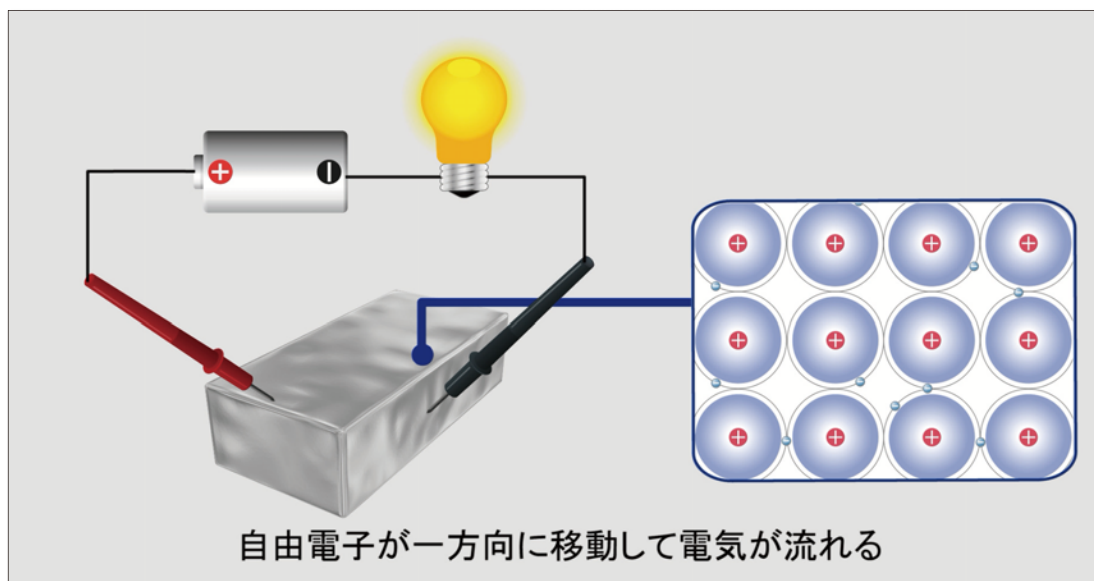
貴重な資料映像も収録しています。

教科書に掲載した実験を、経験豊富な教員の目線で撮影・収録しました。

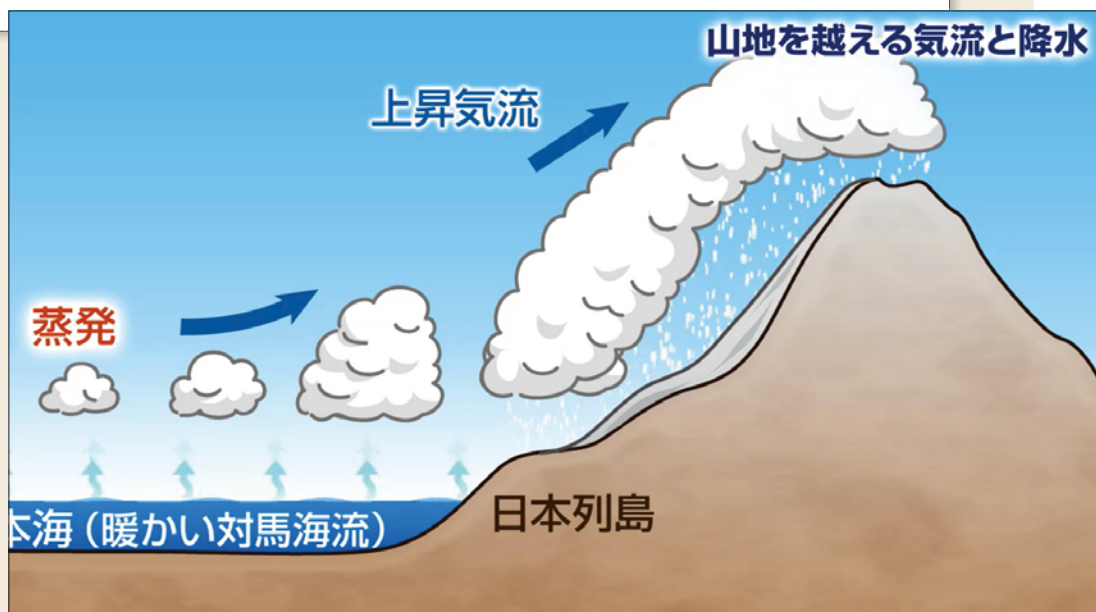
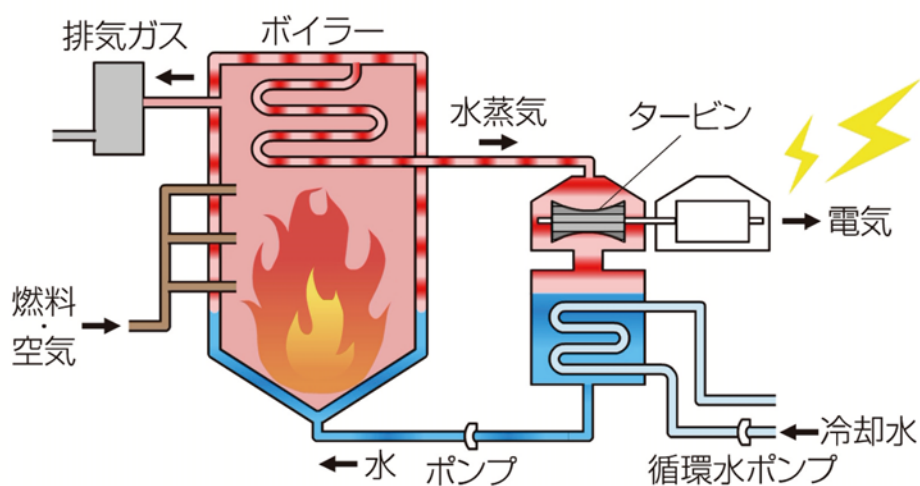


授業支援デジタルコンテンツ
動画

- ◆ 紙面ではわかりにくい動きを、効果的に学ぶことができるアニメーションを収録しました。
- ◆ 各クリップの収録時間は 10 秒から 3 分程度です。



火力発電のしくみ



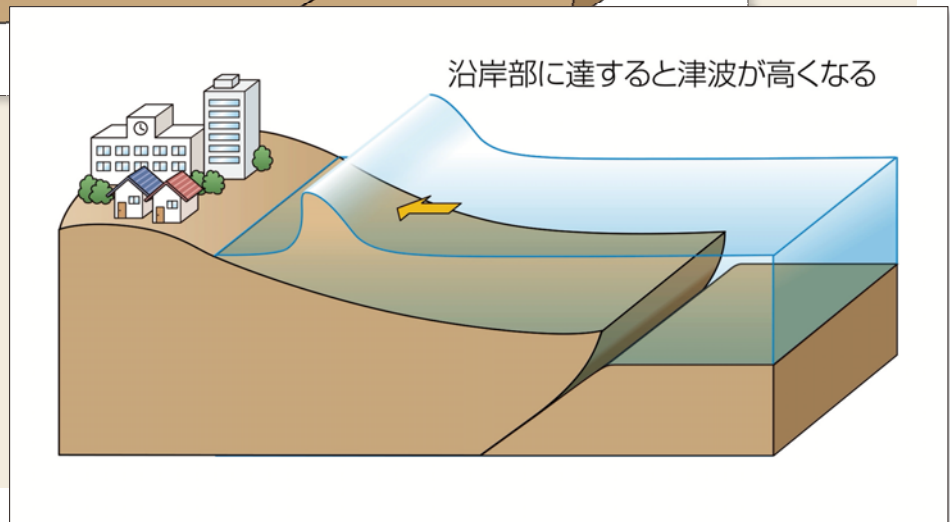
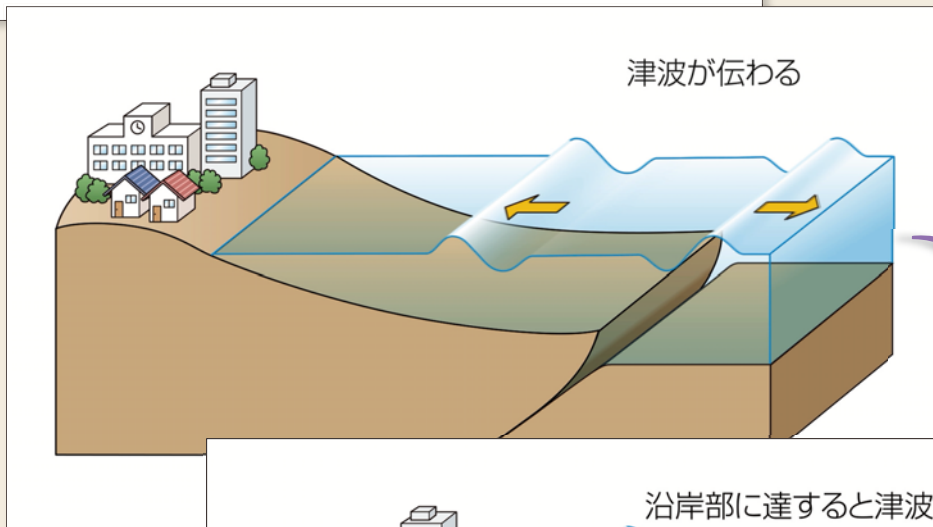
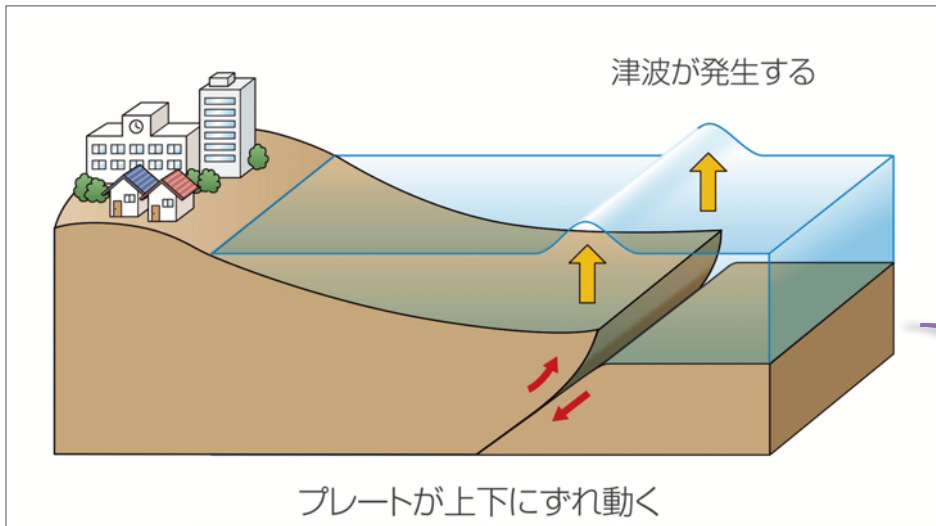
◆収録アニメーション一覧◆

- ・純物質と混合物
- ・陽イオンと陰イオンの生成
- ・電気分解
- ・1年間のオゾン量の変化
- ・共有結合と分子
- ・鉄の製錬
- ・銅の電解精錬
- ・金属結合と金属
- ・付加重合と縮合重合
- ・イオン交換樹脂
- ・体内におけるデンプンの分解
- ・タンパク質の構造
- ・鏡像異性体

- ・酵素反応と基質特異性
- ・光量調節と遠近調節
- ・遺伝子組換えによるインスリンの生産
- ・炭素の循環
- ・波の重ね合わせ 山と山
- ・波の重ね合わせ 山と谷
- ・縦波・横波
- ・水の状態変化
- ・海風・陸風
- ・落下運動と力学的エネルギーの保存
- ・振り子運動と力学的エネルギーの保存
- ・断熱膨張
- ・いろいろなエネルギーの変換

- ・ガソリンエンジンの構造
- ・原子力発電のしくみ
- ・火力発電のしくみ
- ・水力発電のしくみ
- ・地球の公転
- ・大気循環
- ・3種類のプレート境界
- ・火山の構造
- ・津波のメカニズム
- ・山地を越える気流と降水
- ・緊急地震速報

計37本収録



教科書紙面では表現できない津波の発生・伝播の様子を見せることができます。

- ◆ パラメータを動かすことにより、法則性に基づく現象をより一層効果的に示すことができます。

▼凸レンズ凹レンズ

パラメータを動かし、どのような像ができるのかをシミュレーションできます。

パラメータは簡単に変更できます。直接入力も可能です。

物体の高さ: 100

レンズと物体の距離: $a = 100$

焦点距離: $f = 50$

レンズと像の距離 $b = 100$

倍率: 1

凸レンズ 凹レンズ

リセット

倍率や像までの距離 b を表示。

リセットではじめの状態に戻ります。

パラメータの種類

- ① 物体（ろうそく）の大きさ
- ② 物体の位置
(レンズから物体までの距離 a)
- ③ 焦点距離 f

コントローラーは、お好みに合わせ、左右どちらにでも配置可能。

〈物体を小さくした場合〉

物体の高さ: 50

レンズと物体の距離: $a = 100$

焦点距離: $f = 50$

レンズと像の距離 $b = 100$

倍率: 1

凸レンズ 凹レンズ

リセット

〈虚像ができる場合〉

物体の高さ: 50

レンズと物体の距離: $a = 26$

焦点距離: $f = 50$

レンズと像の距離 $b = -54$

倍率: 2.08

凸レンズ 凹レンズ

リセット

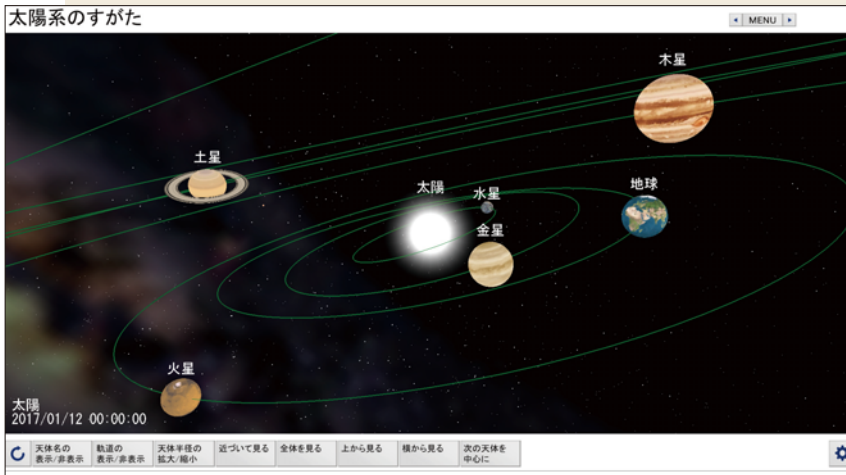
◆収録シミュレーション一覧◆

- ・アミノ酸の構造
- ・凸レンズ凹レンズ
- ・振り子の力学的エネルギー
- ・光の反射・屈折
- ・光と色の重ね合わせ
- ・太陽系シミュレーター

計6本収録

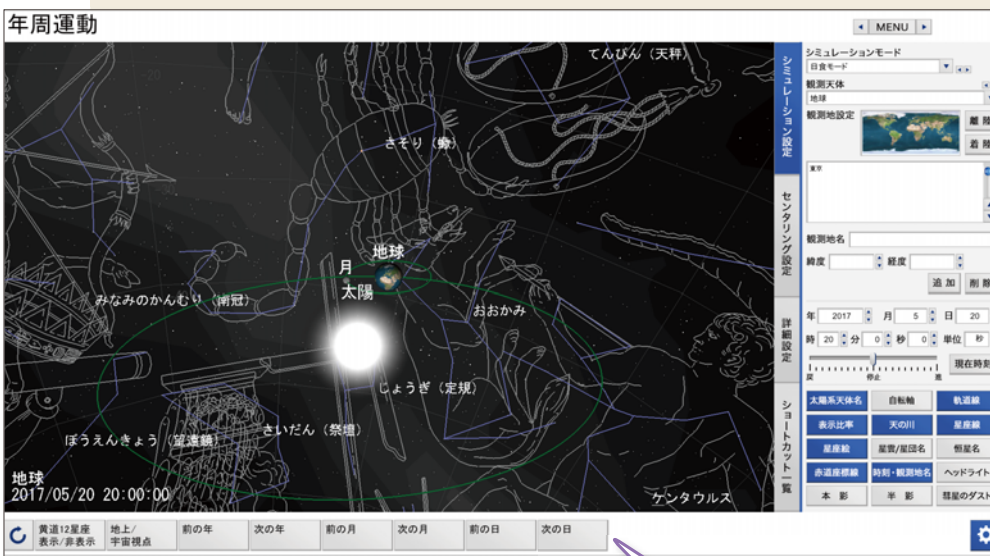
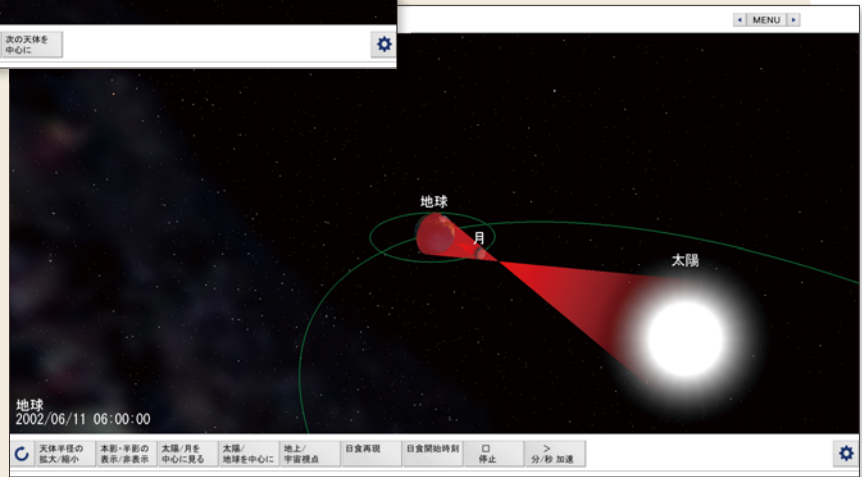
▼太陽系シミュレーター

太陽系のすがたを直感的にとらえることができる天体現象シミュレーションソフトです。厳密な天文データにもとづいて、時間と場所を自由に行き来しながら、さまざまな天体現象をシミュレーションできるリアルタイム 3D シミュレーションソフトです。



過去・現在・未来を行き来しながら、視点を宇宙空間や太陽系の天体上へ自由に移動できます。

様々な天体現象を簡単に呼び出せます。プリセット画面は 39 種類用意しました。



詳細な操作は操作設定パネルから行えます。太陽系シミュレーターの機能をフルに利用することができます。

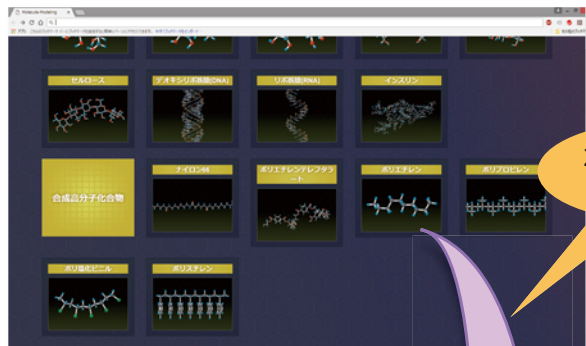
あらかじめ設定されたシーケンスを再現できるプリセットボタンです。

- ◆ 3Dモデルを自由に回転させて分子の構造を見ることができるデジタル分子模型です。
- ◆ 大きく映し出す(全画面表示), 解説を見て確認する, などいろいろな形でご利用いただけます。

◆主な収録物質一覧◆

- | | | |
|---------|-------------------|----------------|
| ・水 | ・エタノール | ・RNA |
| ・塩素 | ・エチレン | ・インスリン |
| ・オゾン | ・ α -グルコース | ・ナイロン66 |
| ・アンモニア | ・ β -グルコース | ・ポリエチレンテレフタレート |
| ・尿素 | ・スクロース | ・ポリエチレン など |
| ・ダイヤモンド | ・アミロース | |
| ・黒鉛 | ・セルロース | |
| ・メタン | ・DNA | |

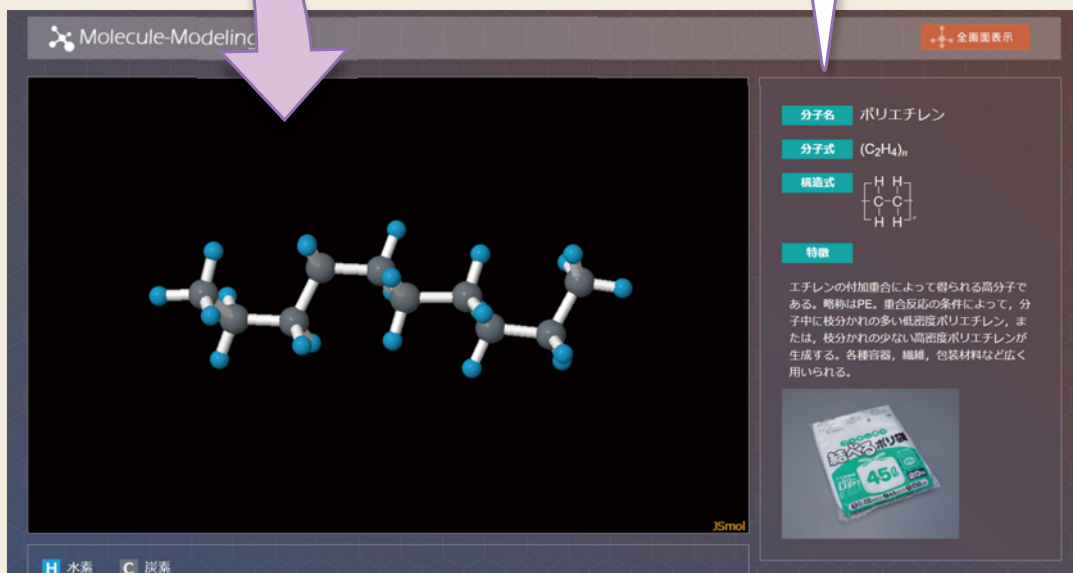
計39物質収録



ポリエチレン
をクリック

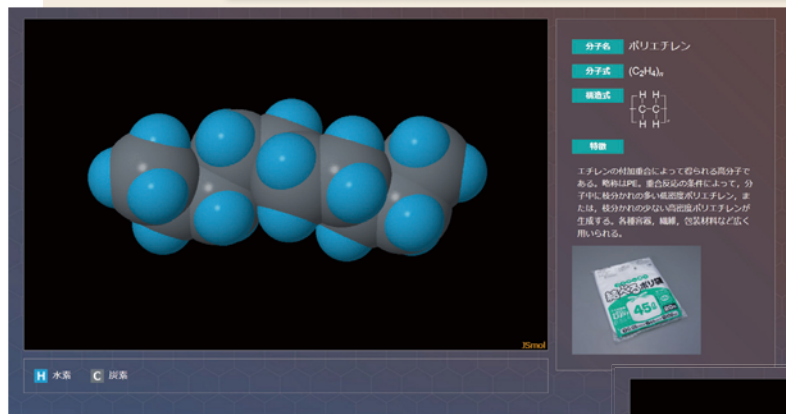
解説付き

各分子の基本情報を記述しました。
構造式と分子モデルを比較しながら
構造を確認することができます。



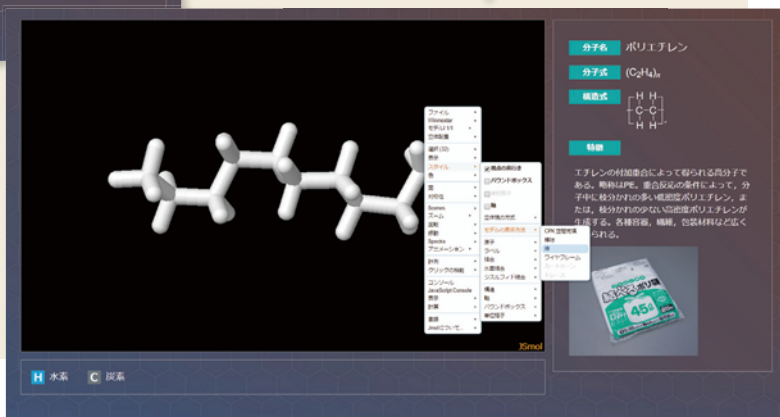
表示バリエーション

マウスを右クリックすると追加表示メニューを出すことができます。

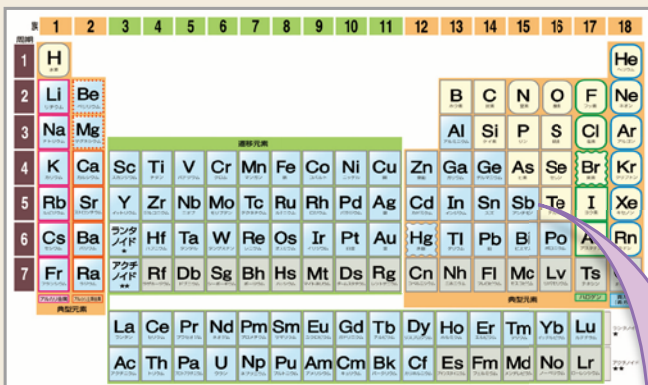


各種の表示

空間充填モデルに変更したり, 結合距離や結合角を表示したりすることができます。



- ◆ データ豊富なデジタル版の元素図鑑です。
- ◆ 単体や自然界での存在例の映像を見ながら各元素の性質を学習することができます。



Sbをクリック

豊富な基本データ

融点・沸点、電気陰性度、電気抵抗率など、各元素の基本データを豊富に収録。

アンチモン $_{51}\text{Sb}$

単体

電子配置

存在例

原子番号	51
物質名	アンチモン
元素記号	Sb
英語名	Antimony
ラテン語名	Stibium
元素発見年	中世
原子量	121.8
電子配置	2,8,18,18,5
融点	630.63 °C
沸点	1635 °C
密度	6.691 g/cm ³ (20 atm)
常温での状態	固体
イオン化エネルギー	833.7 kJ/mol
電気陰性度	2.05
原子半径 <small>Pauling</small>	(0.22 nm(フア)), 0.145 nm(金)
結晶構造 <small>Pauling</small>	rhombo
電気抵抗率	$39 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ (0 °C) 半金属
磁化率	$-8.07 \times 10^{-7} \text{ cm}^3/\text{mol}$ (24 °C), 反磁性体

解説

アンチモンは、第5周期、15族の典型元素であり、5個の価電子をもつ。単体は銀白色の金属光沢をもち、硬くて重い固体である。アンチモンは、淡青色（淡紫色）の炭化反応を示す。アンチモンは、鉛蓄電池の電極や繊維などを燃えにくくするための難燃剤などに利用されている。かつてはアイシャドウに用いられ、世界三大美女の一人であるクレオパトラが愛用していたとされている。

アンチモン $_{51}\text{Sb}$

単体

電子配置

存在例

輝安鉱

原子番号	51
物質名	アンチモン
元素記号	Sb
ラテン語名	Stibium
元素発見年	中世
原子量	121.8
電子配置	2,8,18,18,5
融点	630.63 °C
沸点	1635 °C
密度	6.691 g/cm ³ (20 atm)

解説

アンチモンは、第5周期、15族の典型元素であり、5個の価電子をもつ。単体は銀白色の金属光沢をもち、硬くて重い固体である。アンチモンは、淡青色（淡紫色）の炭化反応を示す。アンチモンは、鉛蓄電池の電極や繊維などを燃えにくくするための難燃剤などに利用されている。かつてはアイシャドウに用いられ、世界三大美女の一人であるクレオパトラが愛用していたとされている。

電子配置

解説

アンチモン $_{51}\text{Sb}$

動画収録

単体も存在例も映像が回転して質感を伝えます。

▼ 詳しい電子配置

解説文はON-OFF可能です。

Adobe Flash Player 11

AND OR

レンズ

検索

検索結果: 64件見つかりました。

... P41

性が大きく、光の透過性が高い。**レンズ**

... P76

こうさいどうこうすいしょうたい虹彩の目

... P78

凸**レンズ**のできる像

カメラのような光学器械では、**レンズ**；**タクトレンズ**を使うことで、網膜上に像

... P86

レンズと顕微鏡につ

である。17世紀、オランダのレーウエン
を磨き、球形の**レンズ**を1個もつ単純?

... P87

光学顕微鏡は、凸**レンズ**を組み合わ

... P104

凸**レンズ**と焦点

レンズの

レンズの中心を通り、表面に垂直
のように**レンズ**の中心線で屈折し
レンズ内を通過する光

凸**レンズ**による実像

光の屈折と**レンズ**

光の屈折を利用した道具に**レンズ**が
ねなどに使われ、周辺より中心が厚い
レンズという。凸**レンズ**に、光軸に平
当てると、凸**レンズ**を通過した光はど
だろか。**レンズ**の中心を通る光線は

心以外を通る光線は、**レンズ**への入
1)。**レンズ**を通るどの光線も、**レンズ**
点で交差する(図2)。この光が集まる
しょうてんの焦点(Fで示す)といい、**レ**
での距離をこの**レンズ**の焦点距離と

一方、中心より周辺が厚い**レンズ**を
いう。凹**レンズ**では、光軸に平行に入
凸**レンズ**のできる像

図3のように、1本のろうそくを凸**レン**
方に直進している。それらの光線のう
レンズの中心を通る光は、そのまま
と平行に進む光線は、**レンズ**で屈折
反対側の焦点を通る。**レンズ**の手前

は、**レンズ**で屈折し、光軸と平行に進

る。

る。

目次・ビジュアル

目次・テキスト

目次・付箋リスト

全文検索

7 眼の構造とはたらき

問4 眼に入った光の通り道を説明せよ。

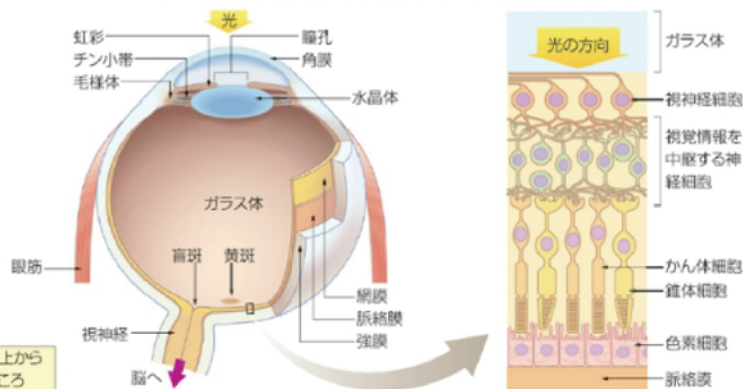
眼の構造と各部のはたらき

ヒトをはじめとする脊椎動物は、光受容器である眼で光を受けとる。まずは、自分の眼で「盲斑の検出」をやってみよう。

「やってみよう」で、●印が見えなくなるのはなぜだろうか。

図1は、ヒトの眼の構造を示している。光は透明な角膜を通り、虹彩の間にある瞳孔から**水晶体**(**レンズ**)に達する。**水晶体**で屈折した光は、**ガラス体**を通過して**網膜**上に像をつくる。

網膜には、光刺激を受けとる**視細胞**が多く並んでいる。光を受けると、**視細胞**につながる**神経細胞**が電気的な信号を受けとる。**視神経細胞**の繊維は束となって**盲斑**から眼球の外に出ていく。この束は、**視神経**とよばれ、視覚の情報を脳まで伝える。**盲斑**には**視細胞**がないので、光を受容できない。「やってみよう」で●印が消えたのは、**盲斑**に像が結ばれたからである。

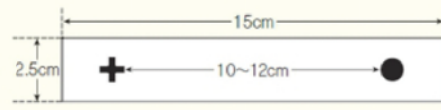


▲図1 眼の構造(左)・網膜の構造(右)

やってみよう

盲斑の検出

図のように、+印と●印をかいた検査紙を用意する。左眼を閉じ、検査紙を眼に近づけた状態から、右眼で+印を見つめたまま、検査紙をゆっくり遠ざけていく。●印の見え方はどのように変わるだろうか。



単語検索をすれば、その単語が掲載されているすべてのページが検索できます。

◆全文検索機能やペン機能、付箋機能、拡大・縮小機能などを使用できる教師用の電子ブック版教科書です。

視細胞には、かん体細胞と錐体細胞がある。かん体細胞は、光に対する感受性は高いが色の識別には関係しない。錐体細胞は、感受性が低く、赤錐体細胞、緑錐体細胞、青錐体細胞の3種類がある。それぞれが赤・緑・青の光に反応する(図2)。3種類の錐体細胞が光に反応する割合の違いによって、いろいろな色を識別することができる。

明るさ・暗さへの順応
 明るい場所から急に暗い場所に入るとはじめはよく見えないが、しばらくすると暗い場所に出るとまたよく見えるようになる。この暗さへの慣れを明暗への順応という。明暗への順応は、視細胞が、光の強さに応じて感度を調節することによって行われている。

明暗への対応は、虹彩のはたらきによって瞳孔の直径を変化させ、暗い場所では瞳孔が大きくなり、明るい場所では瞳孔が小さくなる。瞳孔の大きさの変化は無意識に行われている。刺激に対して起る自動反応を反射といい、瞳孔の大きさの変化を瞳孔反射とよぶ。

図2 ヒトの錐体細胞の吸収スペクトル

波長 (nm)	青錐体細胞 (相対値)	緑錐体細胞 (相対値)	赤錐体細胞 (相対値)
400	0.8	0.1	0.0
450	0.5	0.2	0.0
500	0.1	0.6	0.1
550	0.0	0.8	0.3
600	0.0	0.1	0.7
650	0.0	0.0	0.1

図3 虹彩による光量調節

暗い場所では虹彩の放射状の筋肉の収縮により瞳孔が拡大する。
 明るい場所では虹彩の環状に走る筋肉の収縮により瞳孔が縮小する。

やってみよう
暗さに慣れるとは?
 明るい部屋で片眼を手でふさぎ、しばらくしてから部屋を暗くする。左右の眼を交互に手でふさいで見え方を比べてみよう。見え方に違いがあれば、その理由を説明しよう。

1節 生物と光 77

ペン機能を使えば、アンダーラインを引くなど、紙面に書き込みができます。

付箋機能を使えば、メモとリンクを記録しておくことができます。

拡大することができます。

◆動作環境
 対応 OS : Windows 7, 8.1, 10
 対応ブラウザ : Internet Explorer 11

※ブラウザは JavaScript が動作する環境で Adobe Flash Player 最新版がプラグインされている必要があります。
 ※タッチパネル操作は一部機能が動作しないことがあります。

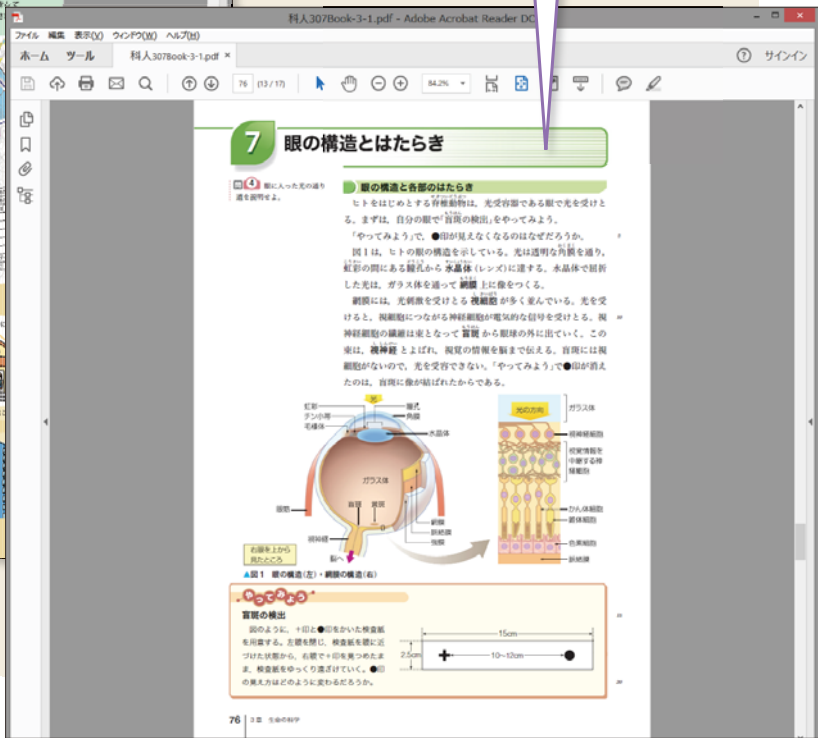
授業支援デジタルコンテンツ
 電子ブック版教科書

◆教科書紙面のPDFデータと教科書本文のテキストデータ (Word形式) です。

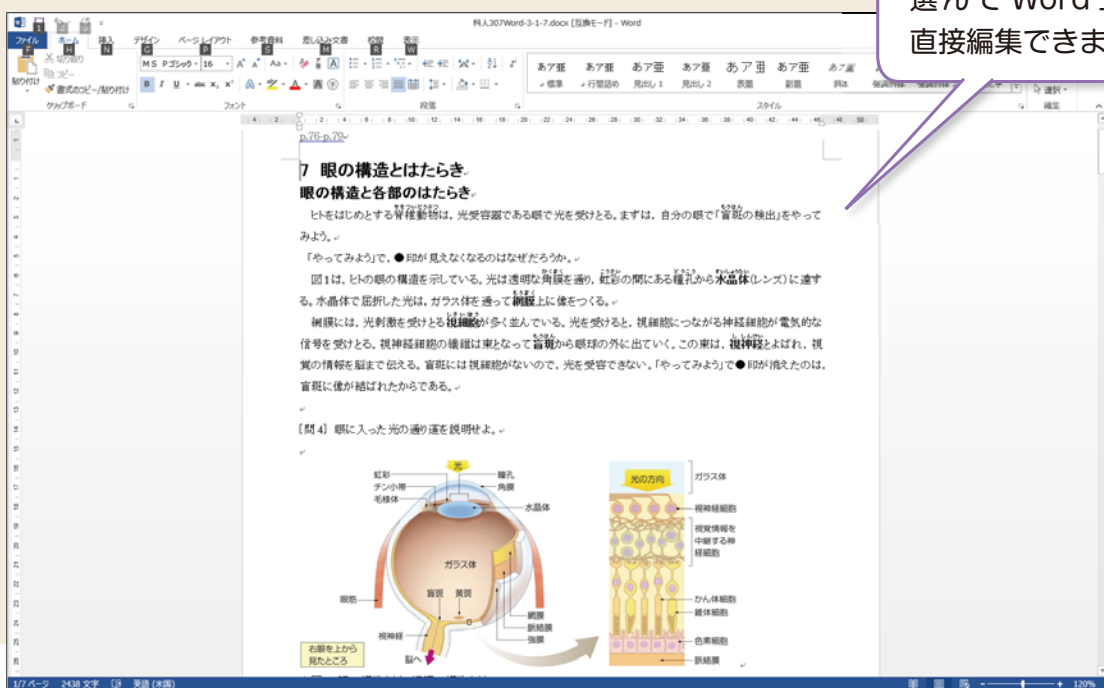
▼教科書の紙面 (PDF形式)



PDFから文字や図版を切り取ることができます。



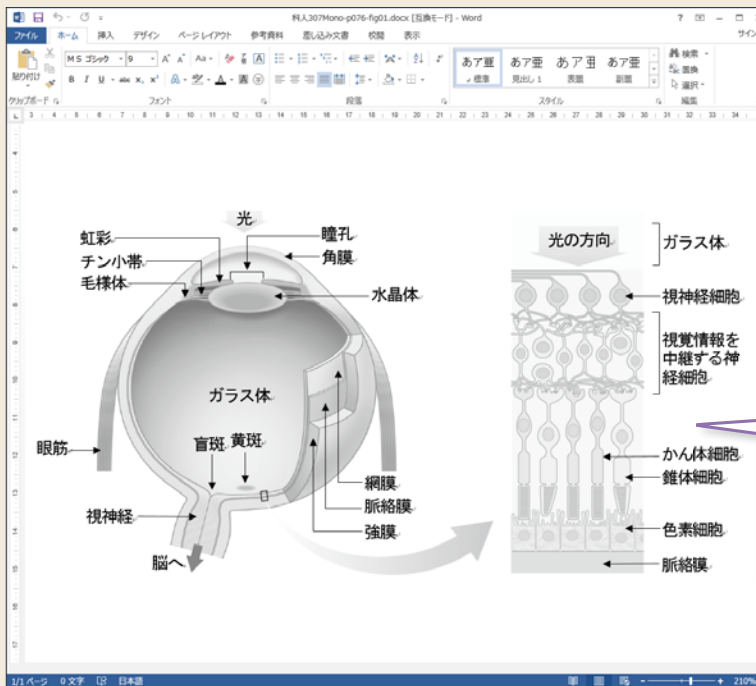
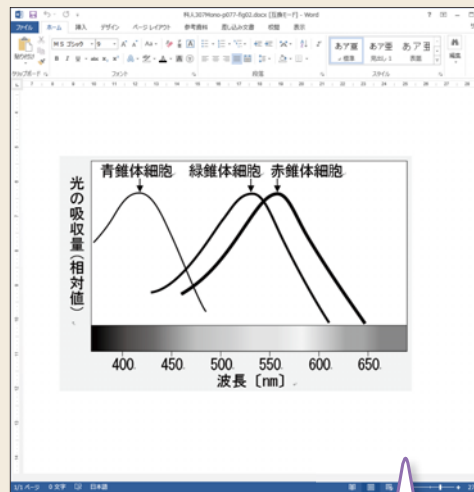
▼教科書の本文テキスト (Word形式)



必要なテキストを選んでWord上で直接編集できます。

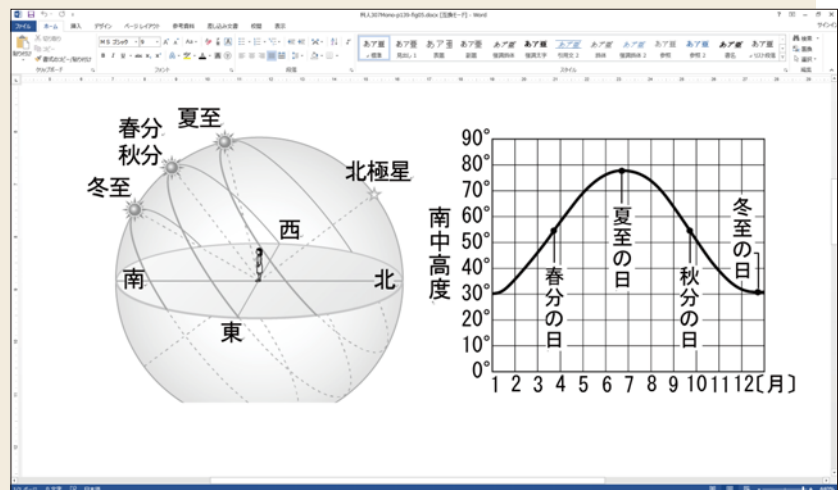
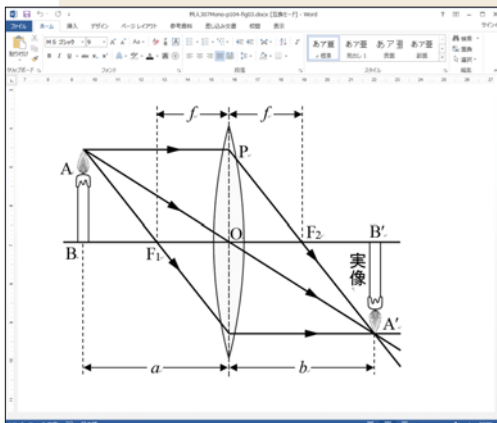
◆ 教科書の図版を線画にしました。プリント作成などに使用できます。(Word 形式)

▼教科書のモノクロ線画 (Word形式)



文字をテキストボックス化してあるので、Word上で自由に文字編集できます。

グレースケールにすると判りにくい図版を選んで、モノクロの線画にしました。



3章 1節

生物と光

p 72~79(テスト7)

組 番

1 次の文の () に適する語句を入れ、(1)、(2)の問いに答えよ。

夜、街灯にはガなどの夜行性昆虫が群がる。このような光に向かって集まる行動を(①)
という。一方、ミミズは光から遠ざかろうとする。光から遠ざかろうとする性質を
(②)という。

①

②

(1) ①のような性質を示す生物の例を一つあげよ。

(2) 生物が光に対してどのような反応を示すか調べるには、どのような実験をすればよいか簡単に説明せよ。

2 次の文の () に適する語句を答えよ。

(1) 生物は昼と夜という (①) の周期の中で生活している。しかし、暗黒中など、明暗
の変化のない環境でも生命現象は約 1 日の周期で変動する。この生命現象のリズムを
(②)といい、生物が体内に (③) を備えているために生じる。海外など、
時差のある場所に旅行したときに起こる (④) は、体内時計が現地時間と同調しな
いためにおこる一時的な体調不良である。

(2) 動物の中には (⑤) のように自ら光を発し、同じ仲間の異性を認識するのに利用し
ている生物がいる。

(3) 動物の行動は、季節により変化する日照時間の影響も受ける。シカやヒツジは (⑥)
条件になると交尾行動を始め、ウズラやウマは (⑦) 条件になると交尾行動を始め
るなど、多くの動物は特定の季節に (⑧) をする。

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

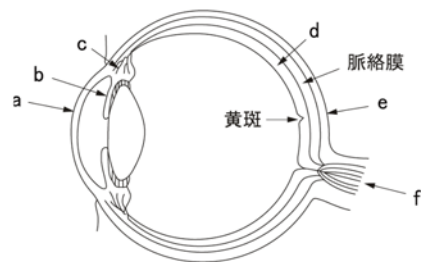
⑧

◆ 定期テストなどにご利用いただける問題集です。解答入りの紙面もご用意しました。(Word 形式)

3 ヒトの眼は、レンズ（水晶体）を通った光が、視細胞の分布する網膜に像を結ぶしくみになっている。ヒトの眼について次の問いに答えよ。

(1) 図はヒトの眼の水平断面の模式図である。

図の a～f の部分はそれぞれ何か。名称を答えよ。



a	b	c
d	e	f

(2) 網膜上に像を正しく結ばせるために、遠近調節が行われる。次の文のア～エにおいて、それぞれ正しいものを一つ選び、番号で答えよ。

遠近調節はレンズの厚さが変化し、レンズの ア(①焦点距離 ②屈折率 ③光の透過率) が変化することにより行われる。近くのものを見るときには、毛様体筋の イ(①収縮 ②弛緩) によりチン小帯が ウ(①緊張 ②弛緩) し、レンズが エ(①厚く ②薄く) なる。

ア	イ	ウ	エ
---	---	---	---

(3) 網膜には、錐体細胞と杆体細胞の2種類の視細胞が分布している。それぞれの視細胞の働きを述べながら、次の a, b の問いに答えよ。

a. 黄斑に像を結ばせると、ものの色をはっきり見ることができる。その理由を説明せよ。

b. うす暗いところでは、ものの形はわかっても、色を区別することができない。その理由を説明せよ。

(4) 暗い部屋から明るい室外に出たとき、網膜ではどのような変化が生じるか説明せよ。

(5) 暗い部屋から明るい室外に出ると、眼に入る光の量も調節される。この時に見られる現象を簡単に説明せよ。

実習2 緑葉中の色素の分離と光の吸収

月	日	天気	年	組	番	名前
		気温 ℃				

目的

クロマトグラフ法を用いて緑葉中に含まれる色素を調べる。また、緑葉中の色素がどのような波長の光を吸収するのか調べる。

準備

材料：やわらかい緑葉（用いた材料： ）

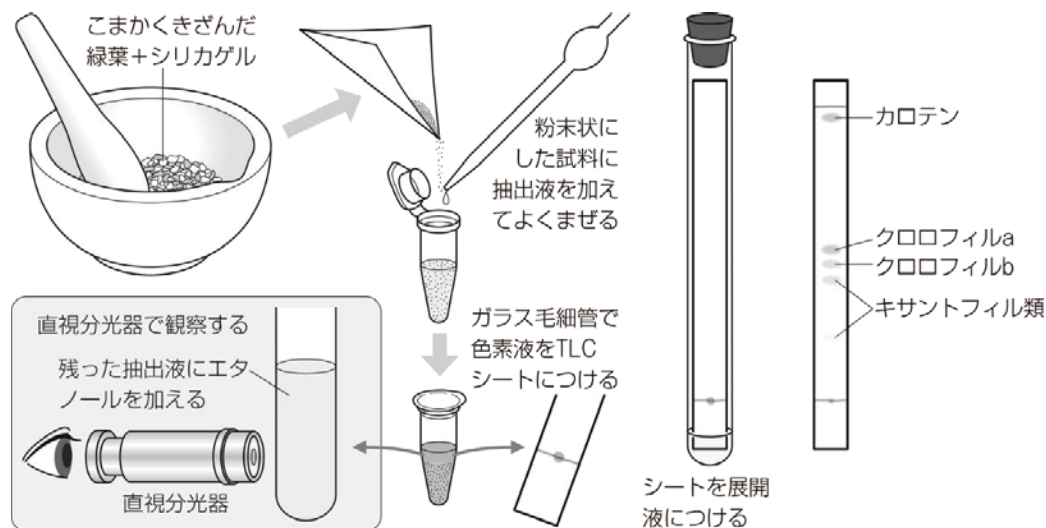
器具：乳鉢 乳棒 はさみ マイクロチューブ
ピペット ガラス毛细管 試験管 ゴム栓
薄層クロマトグラフィー用プラスチックシート（TLCシート）
直視分光器

薬品：シリカゲル（粉末） 抽出・展開液 エタノール

方法

- ① 細かく刻んだ材料を乳鉢に入れ、シリカゲルを加えてよくすりつぶして試料とする。
- ② 粉末状にした試料をマイクロチューブにとり、抽出液を加えてよくかくはんする。
- ③ しばらく放置し、色素液と沈殿が分離したら、色素液をガラス毛细管に吸い上げ、TLCシートに抽出液を点状につける。
- ④ 展開液を入れた試験管にTLCシートをまっすぐに入れ、ゴム栓をする。
- ⑤ 展開の様子を観察する。展開液がTLCシートの上端近くまできたら、TLCシートをとり出して記録する。
- ⑥ ①や③で残った色素液を試験管に移し、エタノールを加える。
- ⑦ ⑥の色素液を直視分光器を通して観察し、色素液を通さなかった場合と比べてどのような色の光が吸収されたかを調べる。

◆ 教科書にある実習を行う際にご利用いただけるレポートです。(Word形式)



結果

1. 上から _____ (_____ 色), _____ (_____ 色), _____ (_____ 色), _____ (_____ 色) の色素が分離する。
2. 直視分光器による観察では, _____ 色と _____ 色, _____ 色が吸収されていることがわかった。

考察

クロマトグラフ法では _____ 種類の色素が分離した。分離した色素の色は、その色素が _____ せずに反射した色だと考えられる。直視分光器による観察でわかった抽出液が吸収した色とあわせて考えると、光合成には、 _____ 色, _____ 色, _____ 色がよく使われていると考えられる。

課題研究3 太陽光の有効な利用

月	日	天気	年	組	番	名前
		気温				

課題 太陽からのエネルギーを有効に活用する方法を考え、実効性があるかどうか実験で確かめる。

準備

- 300mL のペットボトル 黒の塗料（ラッカーなど） 温度計
キリ ペットボトルが入る程度の透明な箱 鏡

方法

- ① ペットボトルのふたの真ん中に温度計を差し込める程度の穴をキリで開ける。開けづらい場合は、キリを加熱する。プラスチックのふたは熱に弱いので、容易に開けることができる。
- ② ペットボトルに、水温を気温と一致させた水（250mL）を入れ、温度計付きのふたをする。
- ③ ②のペットボトルを10分間太陽にかざす。この間、1分ごとに温度を測り、その値を記録する。水の質量は250gなので、上昇温度から水が得た熱量を求めることができる。
- ④ さらに温度を上げるためのくふうを考え、考えたくふうを①～③と同様の方法で考える。

〈くふう〉

- (1) ペットボトルを太陽にかざす角度を変える。

(2) _____

(3) _____

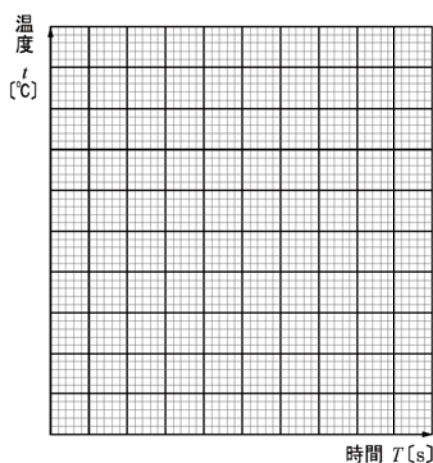
(4) _____

結果 1. 温度変化を時間とともに記録し、これをグラフ化する。また、10分間に水が得た熱量を計算で求める。

くふうをしない場合

測定時間（分）	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水温（℃）											

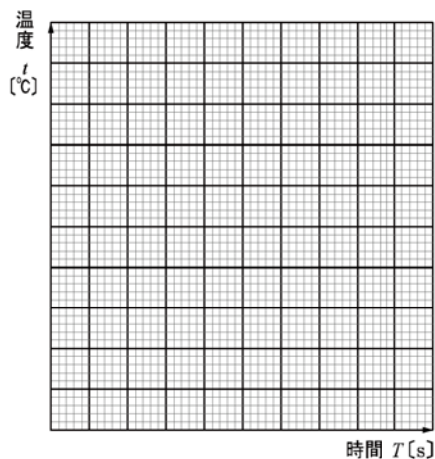
◆ 教科書にある課題研究を行う際にご利用いただけるレポートです。(Word形式)



10 分間の水温の変化は _____ °C なので、
250g の水が得た熱量は、水の比熱を $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ と
すると、 $Q=mc\Delta T$ より、
 $Q = 250\text{g} \times 4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K}) \times \text{_____K}$
 $= \text{_____J}$

くふう (1) の場合

測定時間 (分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
水温 (°C)											



10 分間の水温の変化は _____ °C なので、
250g の水が得た熱量は、水の比熱を $4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K})$
とすると、 $Q=mc\Delta T$ より、
 $Q = 250\text{g} \times 4.2\text{J}/(\text{g}\cdot\text{K}) \times \text{_____K}$
 $= \text{_____J}$

考察

- 考えたくふうの中で、どの方法が効率がよかったか。
- それぞれのくふうを組み合わせた場合は、どうなるだろうか。
- 太陽光を利用した装置・施設には、どのようなものがあるか、またそれらの装置・施設では、効率を上げるためにどのようなくふうをしているか、調べてみよう。

- ◆ 年間指導計画案、観点別評価、編修趣意書を収録しました。
- ◆ 適宜、修正して使用することができます。(Excel形式)
- ◆ 弊社 Web サイトよりダウンロードすることもできます。

▼年間指導計画案

平成 年度「科学と人間生活」年間学習指導計画案

教科	理科	学科・学年・学級	〇〇学科 第〇学年 〇〇組	単位数	2 単位
		教科書	科人307「科学と人間生活 新訂版」実教出版		
科目	科学と人間生活	副教材	「科学と人間生活 新訂版 演習ノート」実教出版 「アクセスノート科学と人間生活 改訂版」実教出版		
教科の目標	自然の事物・現象に対する関心や探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力と態度を育てる。自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な自然観を育成する。				
科目の目標	自然と人間生活とのかかわり及び科学技術が人間生活に果たしてきた役割について、身近な事物・現象に関する観察、実験などを通じて理解させ、科学的な見方や考え方を養うとともに、科学に対する興味・関心を高める。				
評価の観点	関心・意欲・態度【関】	思考・判断・表現【思】	観察・実験の技能【技】	知識・理解【知】	
趣旨	自然の事物や現象に関心を持ち、科学の発展と人間生活との関係を意欲的に調査・探究して、科学的な見方・考え方を身につけようとする。	自然の事物や現象に問題を見出し、実験・観察・調査を行うとともに、ものごとを実証的・論理的に考察したり分析したりすることにより、総合的に判断し、それを表現することができる。	自然の事物や現象に関する調査・実験・観察の技能を習得するとともに、自然の事物現象や科学と人間生活の関係を調査研究する方法を身につけ、それらの過程や結果、そこから導き出された考えを的確に表現することができる。	自然の事物や現象に関する人間が長い時間をかけて得た知識の有用性を理解するとともに、知識を獲得する方法についても理解し、適切に活用することができる。	

学期	月	学習内容	学習活動・学習のねらい	評価の観点				評価規準(評価方法)	備考
				関	思	技	知		
4	1	1章 科学と技術の発展 1.科学と技術の始まり	・現代の科学技術文明が科学によって支えられ、発展してきたこと、科学技術と科学を切り離して考えることができないことを理解させる。 ・医療の発展について、歴史的な流れを追いながら考察させる。 ・病気の理解と医療の発展が、生物学と密接に関わっていることを理解させる。 ・古代より考えられていた物質の成り立ちについて歴史的な流れを追いながら考察させる。 ・歴史的な経過と共に、化学の基本を紹介する。 ・科学技術の発達により人類によって生み出された人工の物質について考えさせる。	○				・科学の発展の歴史に興味をもち、人間生活を支える技術が科学とどのように関わり合って発展してきたか、意欲的に学習しようとする。(授業態度)	・地動説については5章1節「身近な天体と太陽系における地球」を参照して学習させることも可能である。 ・3章2節「微生物とその利用」を参照して学習させることも可能である。
		2.生物学と医療 3.化学の魅力 一元素から地球環境まで	○				・現代の科学技術について歴史的な経緯を踏まえ、人間と科学技術の関係における問題点を考えて、将来に向けての展望を持つとともに、それを表現することができる。(発問評価) ・医療における微生物の観察や、化学肥料の開発における尿素の合成など、科学と技術の発展に際し観察・実験の果たした役割についてまとめることができる。(課題提出)	・歴史的な経過を追うことにより人類がたどってきた技術の革新にも触れる。 ・最近の話題に興味を持った物質などに触れるのもおもしろい。 ・人工の物質が必ずしも我々の生活にプラスとなるだけではないことも考えさせたい。	
5	(1節・2節のどちらかを選択)	2章 物質の科学 1節 材料とその再利用 1.物質のなりたち	・身の回りの天然の物質や人工の物質がどのような成り立ちでできているか確認させる。 ・物質の最小単位である原子は約百種しかないが、組合せにより非常に多くの物質が生まれ、性質も決定されることに気付かせる。 ・金属は古くから青銅器時代・鉄器時代と文化を創り出すほど我々の生活になじみ深いものであることに気付かせる。 ・鉄・アルミニウム・銅などがどのようにしてつくられているか製錬法に触れて理解させる。 ・金属がどのような場面で使用されているか、使用例を考えて学習させる。 ・金属の利用や腐食の防止について、金属の性質に関連して考えさせる。	○				・私たちの生活に役立っている金属・プラスチック・セラミックスについて、どのような性質が製品として利用されているかを学び、さらによりよい生活のために改良すべき点はないか意欲的に学習しようとする。(授業態度)	・中学校で学んだ原子や分子の概念、化学反応の様子を1章の「復習」も利用しながら適宜復習させる。
		2. 金属の用途と製錬	○				・天然にある素材と人工的に作り出した素材が日常生活の中でどのように使われているかを考え、表現することができる。(発問評価)	・金属の製法はそれぞれの金属の性質の違いにもよることにも触れ、「3. 金属の結合と特性」の学習に関連付ける。 ・身の回りの金属製品がどのような金属でできているか調べさせることも有効である。	
		3. 金属の結合と特性	○				・金属・プラスチック・セラミックスなどの性質がそれぞれどのようなものであるかを思考し、判断することができる。(発問評価)	・金属の腐食や溶解の様子を日常生活を想定しながら考えさせたい。	

観点別評価 [7 実教 307

評価規準	・自然の発展を調査・探検につけ
1章 科学と技術の発展	・科学生活をわり合わせ学習しよ
2章 1節 材料とその再利用	・私たス・金な性質を学び、べき点る。
2章 2節 食品と衣料	・身近な生活に利用し学習し
3章 1節 生物と光	・植物ど、様を保持ががの構造的に学
3章 2節 微生物とその利用	・微生物について

科学と人間生活 新訂版

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	観察・実験の技能	知識・理解
<p>の事物や現象に関心を持ち、科学と人間生活との関係を意欲的に調査して、科学的な見方・考え方を身に着けようとする。</p>	<p>・自然の事物や現象に問題を見出し、実験・観察・調査を行うとともに、ものごとを実証的・論理的に考察したり分析したりすることにより、総合的に判断し、それを表現することができる。</p>	<p>・自然の事物や現象に関する調査・実験・観察の技能を習得するとともに、自然の事物現象や科学と人間生活の関係を調査研究する方法を身につけ、それらの過程や結果、そこから導き出された考えを的確に表現することができる。</p>	<p>・自然の事物や現象に関して、人間が長い時間をかけて獲得した知識の有用性を理解するとともに、知識を獲得する方法についても理解し、適切に利用することができる。</p>
<p>の発展の歴史に興味をもち、人間を支える技術が科学とどのように関わって発展してきたか、意欲的に学習しようとする。</p>	<p>・現代の科学技術について歴史的な経緯を踏まえ、人間と科学技術の関係における問題点を考えて、将来に向けての展望を持つとともに、それを表現することができる。</p>	<p>・医療における微生物の観察や、化学肥料の開発における尿素の合成など、科学と技術の発展に際し観察・実験の果たした役割についてまとめることができる。</p>	<p>・科学技術はさまざまな努力によって築き上げられたものであること、および人間生活を豊かにするが使い方を誤ると人類の将来だけでなく地球全体にも大きな影響を及ぼすことにもなることを理解できる。</p>
<p>身の生活に役立っているセラミックス・金属・プラスチックについて、どのようなかをさらによりよい生活のために改良するのではないかと意欲的に学習しようとする。</p>	<p>・天然にある素材と人工的に作り出した素材が日常生活の中でどのように使われているかを考え、表現することができる。</p> <p>・セラミックス・金属・プラスチックなどの性質がそれぞれどのようなものであるかを思考し、判断することができる。</p>	<p>・身近にあるセラミックス・金属・プラスチックの種類、性質に関して簡単にできる観察・実験(加熱・溶解など)の技能を習得し、その結果を的確にまとめ、構造や成分の違いに関して考察することができる。</p>	<p>・身の回りのセラミックス・金属・プラスチックについてその製造法や資源の再利用について理解することができる。</p> <p>・それぞれの材料の特徴を把握し、安全で快適な生活のための利用法を理解することができる。</p>
<p>な食品中の成分や、衣料材料の性質を追求し、生命の維持と快適なこれらの食品や繊維がどのようにしているか関心を持ち、意欲的に学習しようとする。</p>	<p>・食品中の成分が生命体にどのような役割を果たしているか観察・実験を通して総合的に判断し、表現することができる。</p> <p>・天然の繊維と合成繊維の性質の違いによる用途の違いなどを的確に考察することができる。</p>	<p>・食品中の成分を検出する実験や、繊維の燃焼、簡単な化学繊維の合成などの観察・実験の技能を習得し、その構造や成分の違いに関して考察することができる。</p>	<p>・食品中の成分や衣料材料についてそれぞれの性質を把握し理解できる。またその成分や構造の違いから生ずる性質の違いを理解し、それぞれの性質の良さを見極めて日常生活に適切に利用できる。</p>
<p>は、光合成・光屈性・花芽形成など様々な面で光と関わっていることに関心を持ち、意欲的に学習しようとする。</p> <p>関わっている動物の行動やヒトの眼と働きについて関心を持ち、意欲的に学習しようとする。</p>	<p>・光合成と光の強さや波長との関係などについて、実験を通して考察し、表現することができる。</p> <p>・光に対する植物および動物の反応をもとに、人間生活との関わりについて思考し、総合的に判断することができる。</p>	<p>・光合成や光屈性などに関する観察・実験技能を身につけ、結果や考察を的確に表現することができる。</p> <p>・動物の行動や眼の働きについて、観察・実験の技能を身につけ、結果や考察を自分の言葉で表現することができる。</p>	<p>・光合成、光屈性、花芽形成など、植物と光の関係について得た知識を、人間生活と関連づけて理解できる。</p> <p>・動物の行動、眼の構造と働きなど、動物と光の関係について得た知識を、人間生活と関連づけて理解できる。</p>
<p>物の存在や生態系における役割に関心を持ち、意欲的に学習しようとする。</p>	<p>・微生物の存在や働きについて、実験を通して考察し、表現することができる。</p> <p>・微生物の発見など歴史的な事項について</p>	<p>・身近な微生物、水の浄化に関わる微生物の観察や発酵における微生物の働きについての実験などを通じ、観察・実験</p>	<p>・様々な微生物の存在や働き、生態系での役割について得た知識を、人間生活と関連づけて理解できる。</p>

▼編修趣意書

科学と人間生活 平成 年度使用 高等学校使用教科書

学校名	高等学校		教科	理科	科目	科学と人間生活	
	課程(全日制・定時制・通信制)	教科書名					
発行者	教科書番号	教科書名	調査の観点				所見
			(1)内容	(2)構成・分量	(3)表記・表現及び使用上の便宜	(4)その他	
番号	略称	記号	番号				
7	実教	科人 307					
		科学と人間生活 新訂版	<p>①学習指導要領、同解説の内容が過不足なくコンパクトに記述されている。</p> <p>②平易で図版や写真も多い。</p> <p>③自然・科学と人間生活を総合的に見る科目として、概念的、教養的に学習する点にも配慮されている。</p> <p>④実験・実習は科学の方法が習得できるようになっている。</p> <p>⑤課題研究の例も豊富で、生徒が学習しやすい内容になっている。</p> <p>⑥「発展」や「TOPIC」では、新しい知見、興味深い内容が本文に対応したかたちで記述されている。</p>	<p>①学習指導要領の趣旨に添った配列をとっているため、生徒が自然を総合的にとらえやすい。</p> <p>②各項目は、概ね2ページを単位として記述されており、授業展開がしやすく、生徒の理解も得られやすい工夫をしている。</p> <p>③本文記述、問題の分量は履修単位数に対して適切である。</p> <p>④「1章」および「6章」で総合的な自然・科学の見方や考え方が具体的に示してある。</p> <p>⑤節末に練習問題が配置されていて、学習のまとめに役立つ。</p>	<p>①誌面のレイアウトがすっきりと見やすく工夫されている。</p> <p>②専門用語が明確に定義され、文章が簡潔であるため、要点が把握しやすい。</p> <p>③原理やしぐみをわかりやすくするための工夫された図版が多数掲載されており、生徒の直感的な理解を得やすい。</p> <p>④カラー写真が多数掲載されており、自然に接することの少ない生徒への配慮が見られる。</p> <p>⑤実験・実習は複雑・高価な機器を使わずともよいように工夫されている。</p>	<p>①誌面のレイアウトがすっきりと見やすく工夫されている。</p> <p>②科学と人間生活として必要かつ十分な内容がコンパクトにまとめられている。それでいて生徒の課題研究のガイドとなる基礎的事項や課題例、調査方法などの手がかりが豊富である。</p> <p>③6章の課題研究の題材は、現代社会で重要な題材である環境問題を中心に取り上げられている。</p> <p>④「実習」や「やってみよう」などの実験操作が図解されているため、実験内容を把握しやすく、安全面にも配慮しやすい。</p>	<p>①学習指導要領の内容が過不足なくコンパクトにまとめられ、また、適所に配置されている「発展」を取捨選択しながら適宜発展的な授業展開もできるので、適切な分量・レベルである。</p> <p>②図や写真が多く、生徒の興味関心を喚起する点への配慮が見られる。</p> <p>③発展の内容が付記されていて、生徒の興味・関心や能力によりそれを利用できる。</p> <p>④課題研究も充実しており、「発展」や「TOPIC」も適切な内容をとりあげているので、生徒が興味を持って学習することができる。</p>

※ 「調査の観点」の内容例

- (1) 内容 特色ある教材、コラム等、特色ある記述内容、その他
- (2) 構成・分量 単元(教材)の配列の特色、分量や記述の形式、その他
- (3) 表記・表現及び使用上の便宜 読みやすさ、記号や挿絵、写真等の工夫、教材や資料の分かりやすさ、索引、巻末の資料の内容、判型、その他
- (4) その他 上記(1)(2)(3)にあてはまらない内容

※ 上記(1)(2)(3)(4)については、必ず記載すること。

担当者 (職・氏名) 教諭・

指導資料 DVD 科学と人間生活

- 第1巻 光や熱の科学・物質の科学
- 第2巻 生命の科学・宇宙や地球の科学

発行：NHKエンタープライズ
企画・販売：実教出版株式会社



全2巻 各巻定価 (本体 19,000 円+税)
2巻セット定価 (本体 38,000 円+税)

- ・ NHKの豊富な映像資料から、教科書の理解をより深められる観察・実験などの映像を厳選して収録しました。
- ・ 授業の導入やまとめ、学習テーマの確認に利用できます。
- ・ 各巻に指導用資料CD-ROM付き(内容資料, 生徒用ワークシートWordデータを収録)。

▼生徒用ワークシート (Word形式)

光や熱の科学

5. プリズムによる光の分散

年 組 番 _____

● 実験の目的

プリズムを使って光の分散を観察する。

● 方法

(1) _____ を, (2) _____ を通してスクリーンに映し出す。

プリズムで分散した光から, スリットを使って一つの色だけをとり出し, さらに分散できるか試す。

● 結果

プリズムを通った白色光は, 赤, 橙, 黄, 緑, 青, 藍, 紫の7色にわかれた。

スリットを使って緑色だけをとり出し, さらにプリズムを通すと,

(3) _____ スクリーンに映し出された。

● まとめ

プリズムを通った白色光が7色にわかれる現象を光の(4) _____

といい, 7色の光の帯を(5) _____ という。白色光の

ようないろいろな波長を含む光をプリズムに通すと光の波長ごとに

(6) _____ し, (7) _____ が起こる。

プリズムを通して分散し, スリットを使ってとり出された光は, 他

の色の波長を(8) _____ ので, 再びプリズムを通しても分

散しない。

● 第1巻 光や熱の科学・物質の科学

光や熱の科学

- 1 光の直進性を確認しよう (2分11秒)
- 2 乱反射 (2分20秒)
- 3 凸レンズの焦点 (2分04秒)
- 4 顕微鏡の製作 (3分19秒)
- 5 プリズムによる光の分散 (2分31秒)
- 6 波の回折 (2分24秒)
- 7 重ね合わせの原理 (1分49秒)
- 8 回折格子による光の干渉 (3分17秒)
- 9 偏光板を使って反射光を観察 (4分39秒)
- 10 ブラウン運動の観察 (1分50秒)
- 11 いろいろな物質の比熱の測定 (4分37秒)
- 12 振り子の観察 (4分10秒)
- 13 力学的仕事による水温の上昇 (2分08秒)
- 14 エネルギーの変換 (3分40秒)
- 15 水飲み鳥 (2分44秒)

物質の科学

- 1 色ガラスをつくろう (2分44秒)
- 2 金属の腐食と溶解の観察 (2分27秒)
- 3 プラスチックの合成① フェノール樹脂 (2分06秒)
- 4 プラスチックの合成② ポリスチレン (2分10秒)
- 5 プラスチックの合成③ 尿素樹脂 (1分39秒)
- 6 ポリエチレンの熱分解 (2分52秒)
- 7 合成高分子中の成分元素の検出 (2分09秒)
- 8 プラスチックの性質 (3分09秒)
- 9 スクロース (ショ糖) 中の炭素 (1分44秒)
- 10 バターをつくろう (1分50秒)
- 11 石けんをつくろう (2分24秒)
- 12 豆乳からタンパク質を分離しよう (3分01秒)
- 13 タンパク質の検出 (5分03秒)
- 14 デンプンの消化 (3分09秒)
- 15 銅アンモニアレーヨンをつくろう (1分53秒)
- 16 ナイロン66を合成しよう (1分45秒)

● 第2巻 生命の科学・宇宙や地球の科学

生命の科学

- 1 顕微鏡の使い方 (1分43秒)
- 2 葉の構造 (2分17秒)
- 3 緑葉中の色素の分離と光の吸収 (3分16秒)
- 4 光の強さと光合成 (2分58秒)
- 5 アルテミアの光走性 (1分01秒)
- 6 眼のしくみ (1分53秒)
- 7 眼の遠近調節 (2分21秒)
- 8 近視 遠視が眼鏡で矯正されるしくみ (2分37秒)
- 9 空気中の微生物の観察 (2分06秒)
- 10 水中の微生物の観察 (1分50秒)
- 11 食品中の微生物の観察 (2分03秒)
- 12 発酵食品・しょうゆ (2分22秒)
- 13 アルコール発酵 (3分20秒)
- 14 乳酸菌の観察 (2分01秒)
- 15 活性汚泥中の微生物の観察 (1分46秒)
- 16 空気中の微生物による有機化合物の分解 (1分47秒)

宇宙や地球の科学


- 1 宇宙の中の地球 (4分51秒)
- 2 天球と日周運動 (3分27秒)
- 3 金星の満ち欠けと大きさの変化 (3分10秒)
- 4 フーコーの振り子 (1分42秒)
- 5 地球型惑星と木星型惑星 (3分03秒)
- 6 水の惑星 地球 (3分01秒)
- 7 河川に沿った地形 (3分10秒)
- 8 火山の景観 (2分33秒)
- 9 日本の気候 (3分30秒)
- 10 プレートテクトニクス (2分06秒)
- 11 プレートの運動と地震・火山 (2分43秒)
- 12 兵庫県南部地震 (1分36秒)
- 13 雲仙普賢岳の火山災害 (1分10秒)
- 14 気象災害 (台風) (1分23秒)
- 15 気象災害 (集中豪雨) (1分44秒)
- 16 気象災害 (豪雪) (1分57秒)
- 17 気象災害 (干ばつ・渇水) (1分20秒)

この冊子の表紙を『RICOH CP Clicker (iOS/Android™ アプリ)』で撮影することで、デジタルコンテンツのサンプルをご覧いただけます。ぜひご体験ください。



RICOH CP Clickerのインストール


◆検索ワード

リコー クリッカー 

または



視聴方法

- ①アプリ「CP Clicker」をインストールしてください(初回のみ)。
- ②アプリ「CP Clicker」を起動してください。
- ③スキャンモード  にし、スマホ画面に表紙全体が入るようにかざします。
- ④表紙が認識されると、コンテンツが表示されます。
※コンテンツは画面を横長にしてご覧ください。
※コンテンツのサンプルは無料でご覧いただけますが、通信会社との契約内容によっては、アプリのダウンロードや動画再生の際に別途通信費用がかかる場合があります。

本 社 〒102-8377 東京都千代田区五番町5 電話03-3238-7773～7 Fax.03-3238-7755
大阪支社 〒532-0003 大阪市淀川区宮原5-1-3 NLC 新大阪アースビル 電話06-6397-2400 Fax.06-6397-2402
九州支社 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前3-2-1 日本生命博多駅前ビル 電話092-473-1841 Fax.092-471-7529
実教出版株式会社 <http://www.jikkyo.co.jp/>

本冊子に記載されている会社名、製品名はそれぞれ各社の登録商標または商標です。