

# 中学校第3学年

# 理科

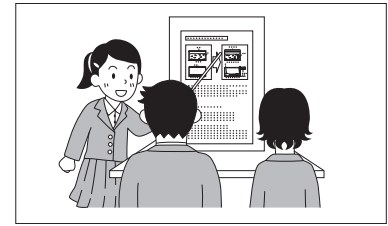
## 注 意

- 1 先生の合図があるまで、冊子を開かないでください。
- 2 調査問題は、1ページから16ページまであります。
- 3 解答は、すべて解答用紙(解答冊子の「理科」)に記入してください。
- 4 解答は、HBまたはBの黒鉛筆(シャープペンシルも可)を使い、濃く、はっきりと書いてください。
- 5 解答を選択肢から選ぶ問題は、解答用紙のマーク欄を黒く塗りつぶしてください。
- 6 解答を記述する問題は、指示された解答欄に記入してください。解答欄からはみ出さないように書いてください。
- 7 解答には、定規やコンパスは使用しません。
- 8 解答用紙の解答欄は、裏面にもあります。
- 9 調査時間は、45分間です。
- 10 「理科」の解答用紙に、組、出席番号、性別を記入し、マーク欄を黒く塗りつぶしてください。

問題は、次のページから始まります。

- 1 かほさんはメダカとアマガエルについて、まなさんはチューリップについて、それぞれ自由研究に取り組み、発表用ポスターを作成しました。

次の(1)から(6)の各問いに答えなさい。



ポスターを使った発表

ポスター1 次は、果歩さんのポスターの一部です。

メダカとアマガエルの子（おたまじゃくし）を育てよう

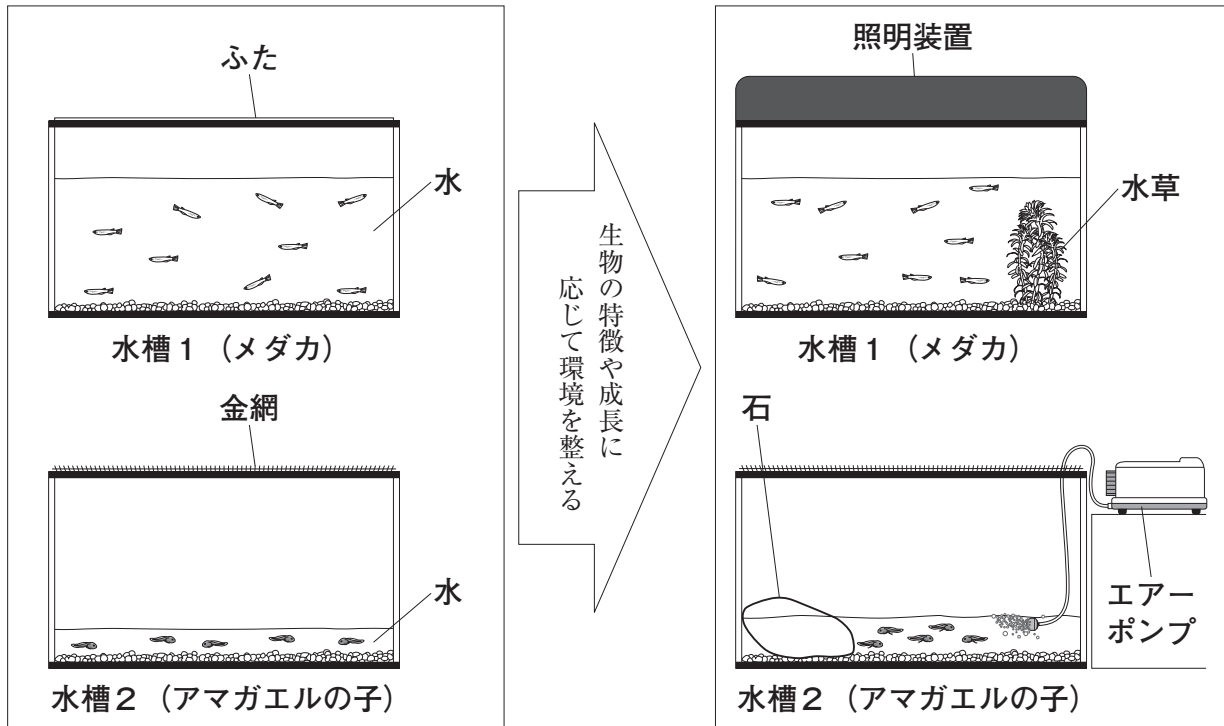


図1

図2

家の近くで、メダカとアマガエルの子を見つけた。まず、図1のように2つの水槽にそれぞれ水を入れ、室内で継続して飼育することにした。

次に環境を整えるため、図2のように、a水槽1には水草を入れ、照明装置で光を当てた。また、アマガエルの子にあしがはえてきたので、親（成体）になる日も近いと考え、b水槽2には石を入れ、陸地になる部分をつくった。

- (1) 下線部aのようにして、水中に増やそうとした物質の名称を書きなさい。また、このときの水草の行っているはたらきを何といいますか。その名称を書きなさい。
- (2) 下線部bのように、陸地になる部分をつくった理由を書きなさい。ただし、アマガエルの子と親のそれぞれについて、呼吸のしかたと生活場所に関係させて書きなさい。

ポスター2 次は、真菜さんの1つ目のポスターです。

**チューリップに種子はできるのだろうか**

チューリップは、球根から育てるので種子ができないと思っていた。でも、品種を改良する際は、人の手で受粉させて種子をつくっている。

チューリップのように花を咲かせる植物は、**X** が成長して種子になる。

**チューリップの花にがくはあるのだろうか**

チューリップの花は、花びら（花弁）が6枚で、がくはないように見える。しかし、外側の3枚はがくだったものが花びらのような形と色に変化したものだと考えられている。

チューリップの花のつくりを表す模式図が、インターネットで紹介されていた（図3）。このように模式図で表すと、花の基本的なつくりがよくわかる。

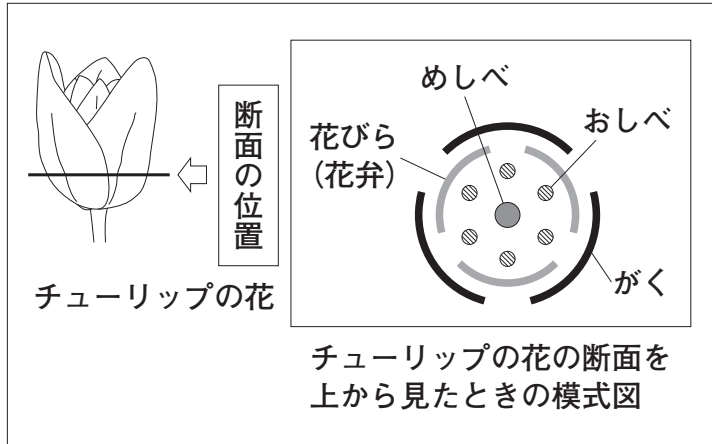


図3

(3) 上のポスターの **X** に入る正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア ちゅうとう 柱頭      イ しばう 子房      ウ はいしゅ 胚珠      エ やく

(4) 次の図4は、アブラナの花を分解し順に並べたものです。アブラナの花のつくりを、図3にならって表すと、どのような模式図になりますか。正しい模式図を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

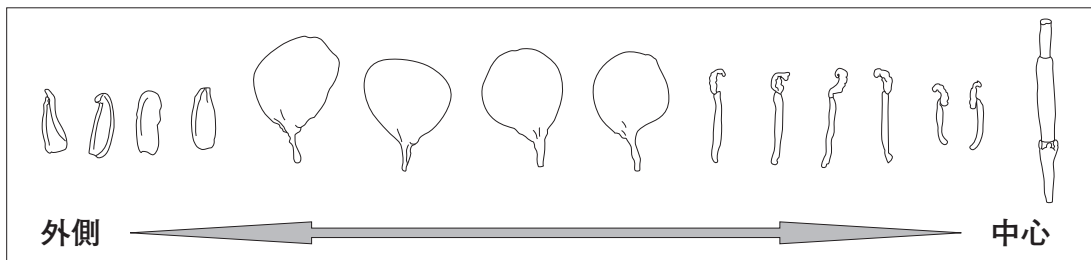


図4

- ア      イ      ウ      エ

**ポスター3** 次は、真菜さんの2つ目のポスターです。

チューリップの花が開くのは何に関係しているのだろうか

**【動機】**

チューリップの切り花を花瓶に生けて  
まどぎわ  
窓際に飾ったところ、**図5**のように、花は  
13時には開いていて、21時には閉じて  
いた。疑問に思い、**表1**のように整理した。

13時と21時の違いは、日光と室温で  
あったので、「チューリップの花が開くには、  
光や温度が関係する」と予想して調べる  
ことにした。

**【方法】**

花が閉じているチューリップを生けた  
4つの花瓶AからDを用意する。光と  
温度の条件を変え、それ以外の条件は  
同じにし、しばらく時間をおいた後に、  
花の状態を観察する。

**【結果】**

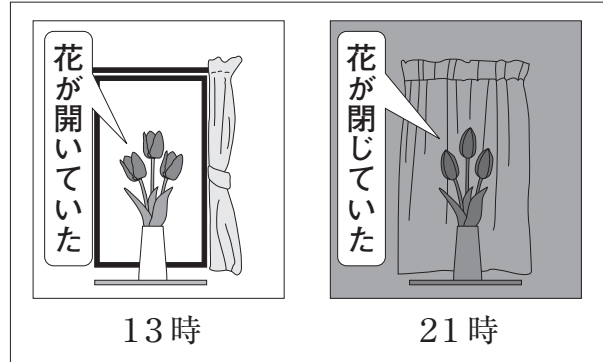
実験の結果を**表2**にまとめた。

**【考察】**

チューリップの花が開くには、光の条件を変えた **Y** とDの結果の比較から、  
光は関係していないと考えられる。また、Aと **Z** の結果の比較から、温度が  
関係していると考えられる。

**【感想】**

今度は何℃でチューリップの花が開きはじめるかを調べたい。



**図5**

**表1**

時刻	花の状態	日光	室温(℃)
13時	開いていた	当たる	20
21時	閉じていた	当たらない	10

**表2**

花瓶	光	温度(℃)	花の状態
A	当てる	10	閉じたまま
B	当てない	10	閉じたまま
C	当てる	20	開いた
D	当てない	20	開いた

(5) **【考察】** の **Y** , **Z** に入る最も適切なものを、それぞれ下のAからU  
までの中から1つ選びなさい。

Y	ア	A	イ	B	ウ	C
Z	ア	B	イ	C	ウ	D

(6) **【感想】** の下線部を調べるために、4つの温度を設定し実験を行うとする  
ならば、それぞれ何℃に設定するとよいですか。設定する温度を低い方から順に  
整数で書きなさい。

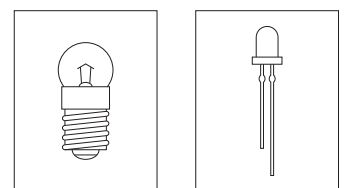
問題は，次のページに続きます。

2 昌夫<sup>まさお</sup>さんは、新聞を読んで、LED電球（発光ダイオードを利用した電球形LEDランプ）に注目が集まり、白熱電球の生産が縮小されていることを知りました。



そこで昌夫さんは、白熱電球とLED電球がそれぞれ消費する電力を、理科実験室で調べたいと思い、先生に相談しました。

先生は、白熱電球の代わりに豆電球、LED電球の代わりに発光ダイオードを使ってモデル実験をするように、アドバイスをしてくれました。



豆電球 発光ダイオード

次の(1)から(6)の各問いに答えなさい。

レポート1 最初に、昌夫さんは、実験1を行いました。次は、そのレポートの一部です。

### 実験1

【目的】豆電球に加える電圧を変化させたときの、豆電球の光り方と豆電球に流れる電流の大きさを調べる。

【準備】直流電源装置、スイッチ、電流計、電圧計、導線、豆電球

【方法】図1の回路で実験を行う。

【結果】実験の結果を表にまとめた。

表

電圧(V)	豆電球の光り方	電流(mA)
0.4	ほとんど光らない	121
1.2	少し光る	?
2.0	明るく光る	270

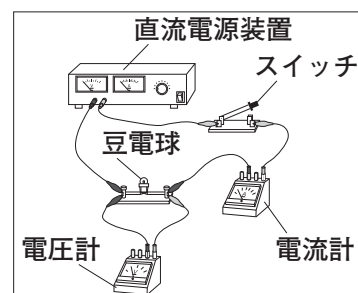


図1

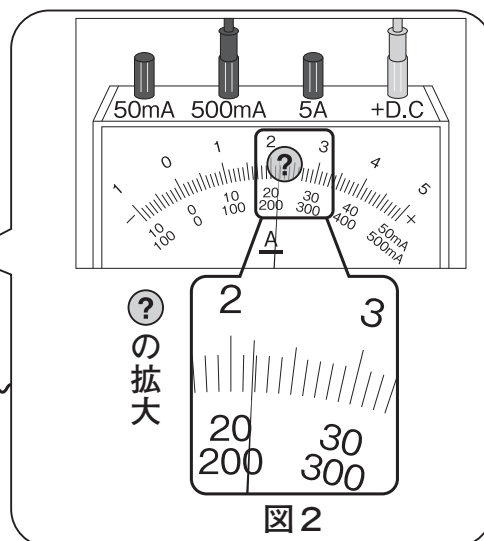


図2

(1) 図2は、電圧が1.2Vのときの電流計を表しています。このときの電流の大きさは何mAですか。

**レポート2** 続いて昌夫さんは、図1の豆電球を発光ダイオードに交換して、実験1と同様に**実験2**を行いました。次は、そのレポートの一部です。

### 実験2

**【方法】** 図3の回路で実験を行う。

※ 発光ダイオードの足の長い方を+につなぎ、短い方を-につなぐ。

### 【結果】

- ① 電圧が0.4 V, 1.2 Vのときは光らなかった。
- ② 電圧が2.0 Vのときは、明るく光り、そのときの電流の大きさは20 mAであった。

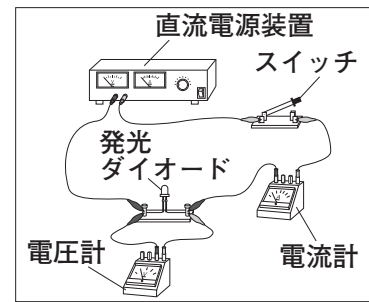


図3

実験を終えて、昌夫さんは先生と話をし、考察しました。



### 考察1

先生：昌夫さんは、**実験1, 2**を別々に行い、その結果をまとめたのですね。ところで、家庭では、いろいろな電気器具を同時に使いますね。家庭の回路のように、豆電球と発光ダイオードを1つの回路で同時に使用しても測定できますね。このように、1つの回路で、**実験1, 2**と同じ結果を得るためには、どのような回路をつくって測定すればよいですか。

昌夫：豆電球と発光ダイオードに同じ電流を流すために、それらを直列につないで測定すればよいと思います。

(2) 先生の問いかけに対する昌夫さんの考えには、誤りがあります。**実験1, 2**と同じ結果を得るために、下線部を正しく書き直さない。

### 考察2

昌夫：**実験1, 2**の結果から、電圧2.0 Vのときの、豆電球が消費する電力と発光ダイオードが消費する電力を計算して比べると、発光ダイオードの方が **X** ことがわかりました。したがって、このモデル実験から、新聞記事にもあったように、白熱電球とLED電球では、LED電球の方が省エネの効果が **Y** と考えられます。

先生：なるほど。でも、LED電球の方が、省エネの効果が **Y** ということを示すには、ほぼ同じ **Z** の白熱電球とLED電球を比べる必要がありますよ。

昌夫：そういえば、新聞の広告で、9 WのLED電球の説明として、白熱電球60 W形相当の **Z** と書いてあるのを見たことがあります。

(3) 上の会話の **X** , **Y** に入る適切なことばを、それぞれ書きなさい。

(4) 上の会話の **Z** に入る正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア 明るさ      イ 温度      ウ 重さ      エ 電流



## 自宅での考察

実験を終えて、昌夫さんは帰宅しました。そして、自宅で白熱電球を使用している場所と状況を調べ、次の図4のようにまとめました。

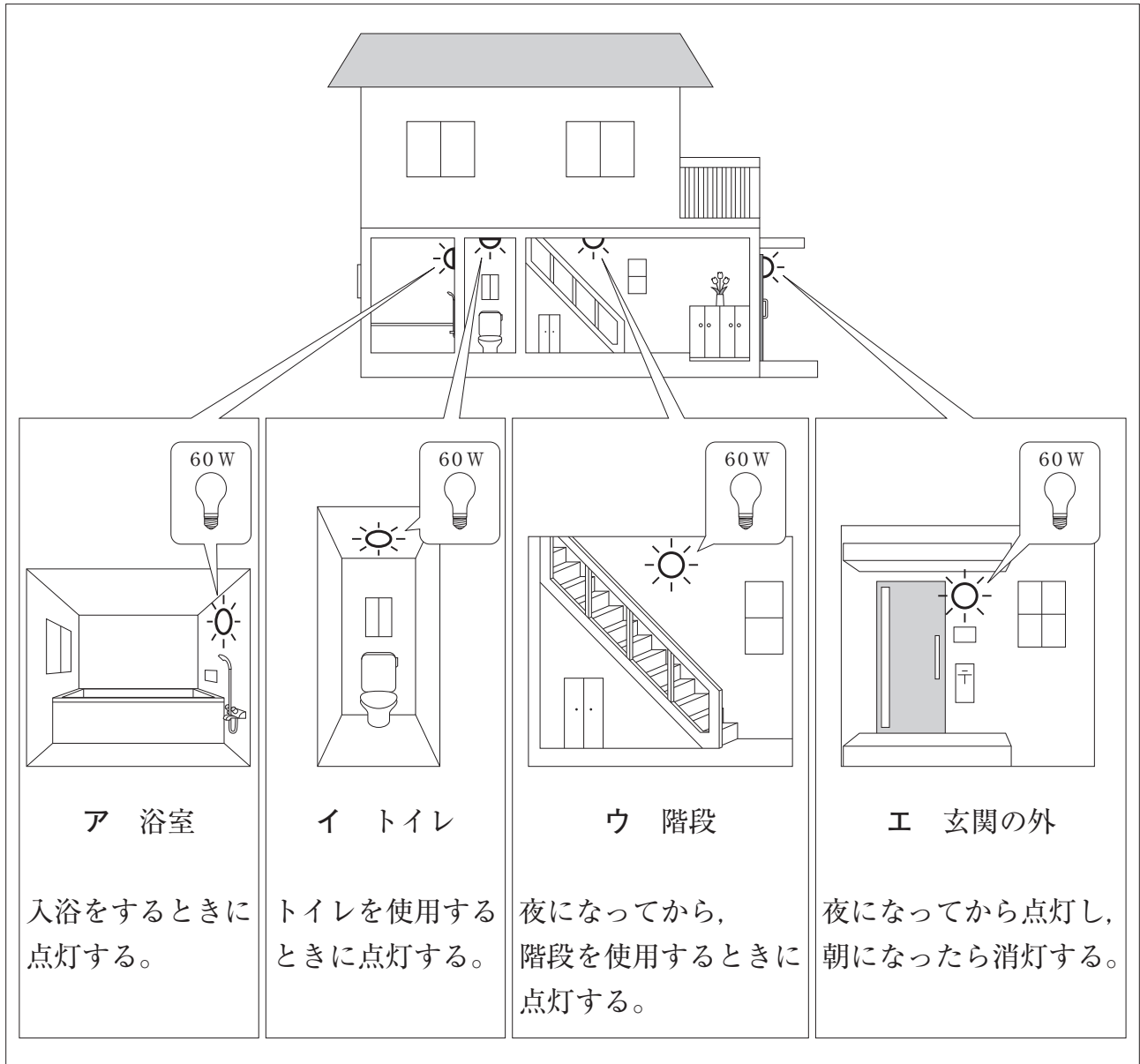


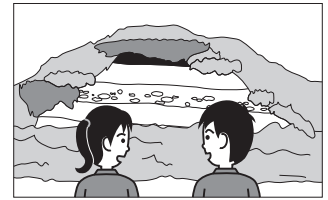
図4

(5) 昌夫さんの家では、使用する場所などに適した9WのLED電球（白熱電球60W形相当として販売）を1個購入し、60Wの白熱電球と交換することにしました。どの場所の白熱電球をLED電球に交換すると、消費する電力量を最も減らすことができますか。図4のアからエまでの中から1つ選びなさい。また、選んだ理由を書きなさい。

(6) 昌夫さんは、60Wの白熱電球と9WのLED電球を、それぞれ1時間使用する場合に消費する電力量の差を求めることにしました。これらの電力量の差は何kJですか。式と答えを書きなさい。ただし、 $1000\text{ J} = 1\text{ kJ}$ です。

問題は，次のページに続きます。

3 地学部<sup>あや</sup>の彩さんと<sup>けん</sup>賢さんは、中学校の近くで見られる地層に関心をもったので、博物館の地層観察会に参加しました。次の(1)から(6)の各問いに答えなさい。



露头：地層が地表に現れているところ

**観察 1** 博物館の先生から、地層を観察するときの留意点について、次のような説明がありました。

はじめに、地層のつながりや広がり方など露头全体の様子を観察します。その際、地層がずれてくいちがった **A** があるかないかなどに注意します。

次に、安全に注意しながら露头に近づいて、地層を構成しているれきや砂などの粒の大きさや **B** などを調べます。その際、化石の有無を確認します。さらに、地層の厚さや重なり方などを詳しく観察します。



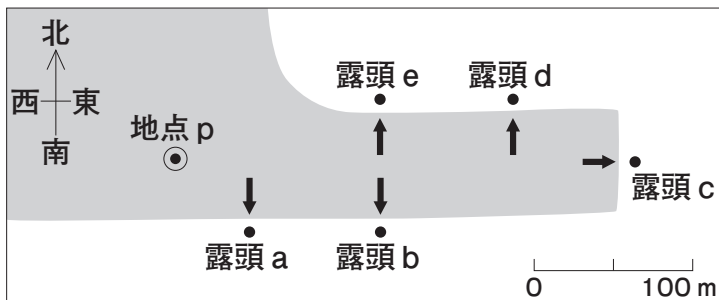
先生

(1) 上の説明の中の **A** , **B** に入る適切なものを、それぞれ下のア、イから1つ選びなさい。

A	ア しゅう曲	イ 断層
B	ア 形	イ 数

**観察 2** 図1は、観察する5つの露头aからeの場所を表した模式図です。

はじめに地点pに行き、全体の様子を観察しました。図2は、地点pから東の方向を見た様子を表したものです。この観察地の特徴について、先生から次のことを教えてもらいました。



※ 矢印は、それぞれの露头の前で観察した向きを示している。

図1

この観察地の地層は同じ向きに傾いていて、断層やしゅう曲はありません。また、5つの露头で囲まれた地面は水平です。

露头aの一番上に見える地層はローム層です。この観察地のローム層は、火山灰などが風化したものです。

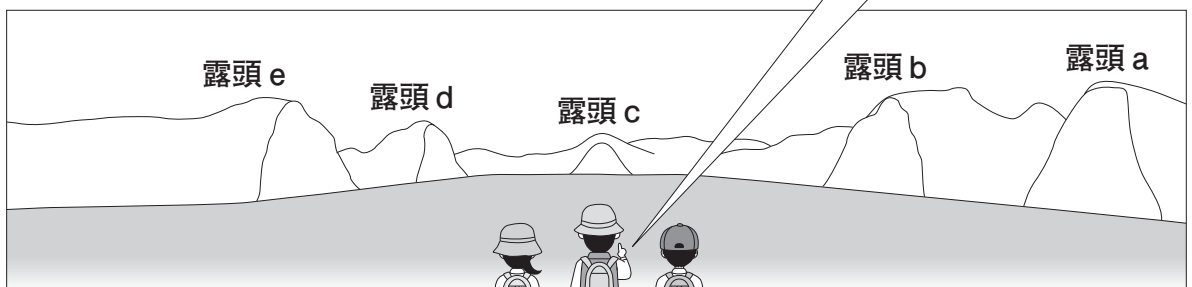


図2

その後、露頭の観察を行いました。図3は、図1の矢印で示した向きに観察したそれぞれの露頭の様子を表したものです。

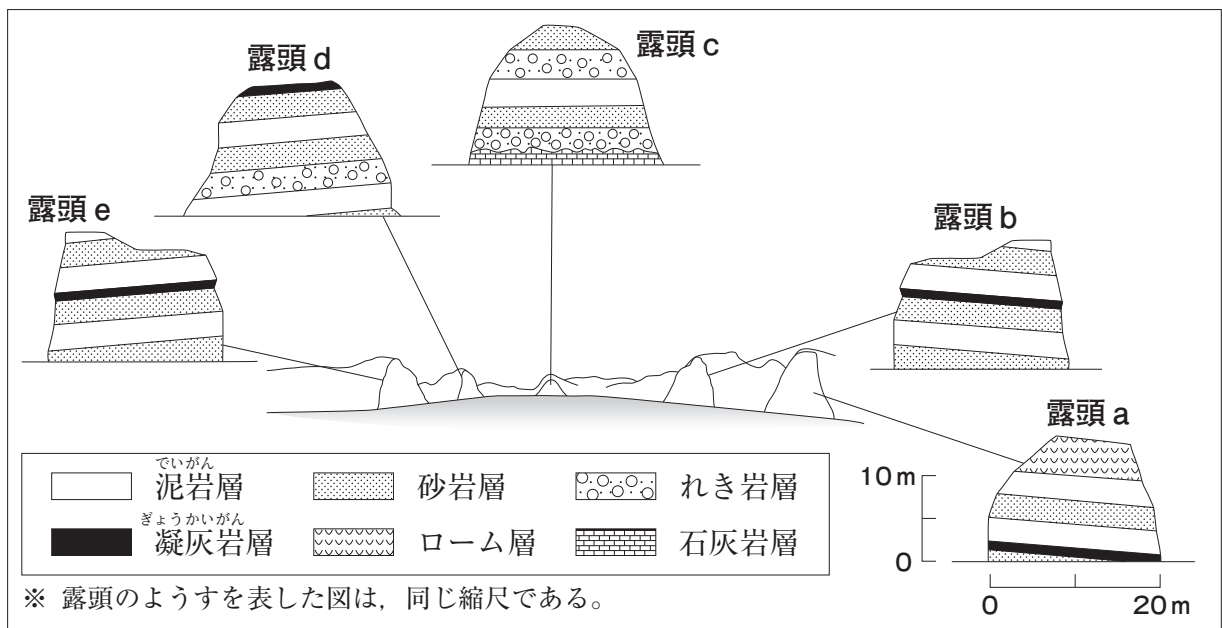


図3

二人は観察した結果をもとに、次のように考察しました。

**考察1**

観察した露頭の様子から、これらの地層は **C** の方が低くなっています。



(2) 上の彩さんの考察の **C** に入る正しいものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 北より南      イ 南より北      ウ 東より西      エ 西より東

**考察2**



この観察地の露頭には、1つのローム層と4つの凝灰岩層が見られるので、これらの地層が堆積した期間には、火山活動が活発だった時期が少なくとも5回あったと考えられます。

「少なくとも5回」と考えるのは誤りです。もう一度、地層のつながりから考えてみましょう。



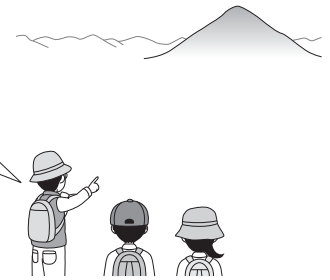
(3) 火山活動が活発だった時期の回数は、少なくとも何回と考えられますか。最も適切なものを下のアからオまでのの中から1つ選びなさい。また、回数をそのように考えた理由を書きなさい。

- ア 1回      イ 2回      ウ 3回      エ 4回      オ 6回

**観察3** 露頭 a のローム層について、先生は次のような説明をしました。

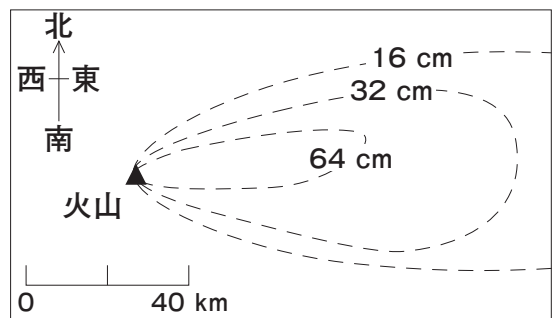
二人が通っている中学校の近くにもローム層があります。そのローム層は、この観察地と同じ時期に堆積したもので、その厚さはこの観察地より薄いことがわかっています。

また、ローム層は、遠くに見えるあの火山から噴出した火山灰が、主に西から東へ吹く上空の強い風の影響を受けて堆積したと考えられています。



(4) 図4は、国内のある火山の噴火による火山灰の広がりを推定したものです。火山灰の広がりには、主に西から東へ吹く上空の強い風の影響を受けています。

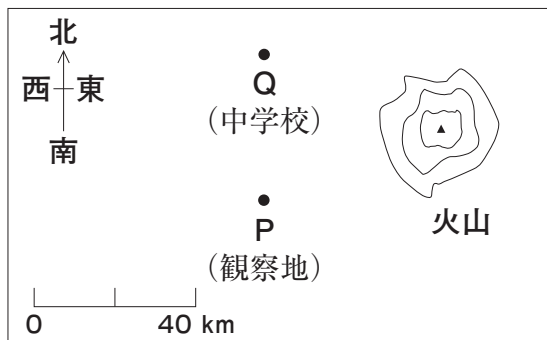
下の模式図で、Pは観察地、Qは中学校の位置を表しています。観察地から見える火山、P（観察地）、Q（中学校）の位置の関係を表している最も適切なものを、図4を参考にして、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。



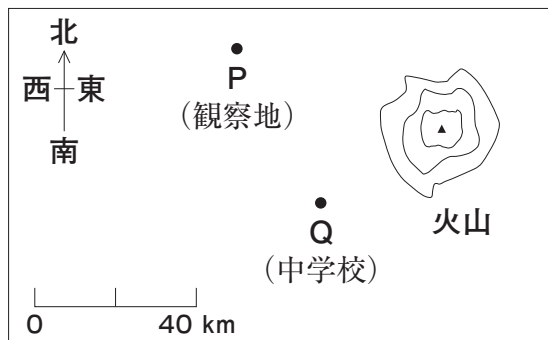
※ 点線部の数値は、ある噴火により降り積もった火山灰の厚さの推定値。

図4

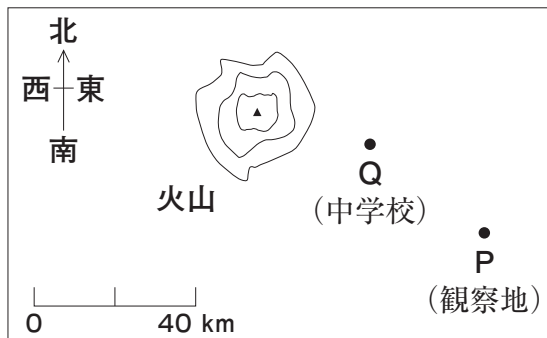
ア



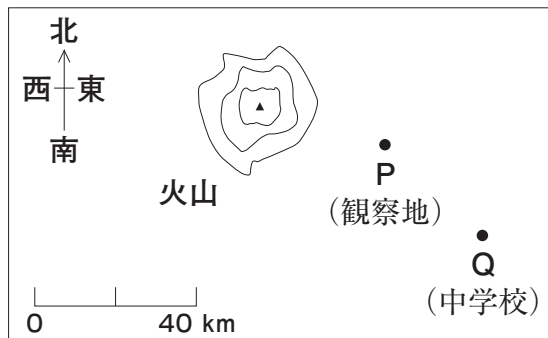
イ



ウ



エ

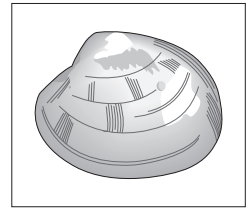


**観察4** 次は、露頭**b**を観察したときの彩さんと先生の会話です。



彩さん

この露頭の砂岩の地層から、アサリの化石を見つけました。堆積した当時は、どのような環境でしたか。



アサリの化石

アサリは **D** と考えられるので、この地層が堆積した当時、この場所は **E** だったといえます。



先生

(5) 上の先生の話の **D** , **E** に入る正しいものを、それぞれ下のア, イから1つ選びなさい。

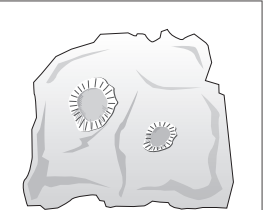
D	ア 堆積した当時も現在も同じような生活環境に生息している
	イ 堆積した当時と現在では違う生活環境に生息している
E	ア 浅い海
	イ 深い海

**観察5** 次は、露頭**c**を観察したときの先生と賢さんの会話です。



賢さん

この露頭には、サンゴの化石を含む石灰岩の地層があります。これは、その地層からとれた石灰石です。石灰石であることを確かめるにはどうしたらよいですか。



サンゴの化石を含む石灰石

石灰石にうすい塩酸をかけると **F** が発生することから、確かめられます。

そうですね。地層からは過去のいろいろなことがわかります。今後も地層に関心をもって調べてください。



先生

(6) 上の賢さんの話の **F** に当てはまる気体を何といいますか。その名称を書きなさい。

- 4 中学生の和宏さん<sup>かずひろ</sup>と姉の望さん<sup>のぞみ</sup>の自宅での会話文を読み、次の(1)から(6)の各問いに答えなさい。

### 実験のはじまり

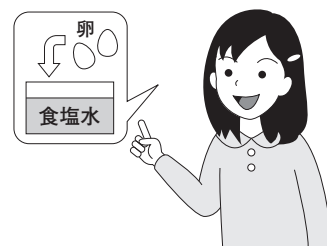
和宏：姉さん，新しい卵を買ってきて冷蔵庫に入れたら，すでにあった古い卵と区別がつかなくなってしまったよ。どうしよう。

望：そういうときは，卵を食塩水に入れるのよ。ある濃度の食塩水を使うと，古い卵は浮いてくるので区別ができる，という話を聞いたことがあるわ。

和宏：なぜだろう。

望：古くなると，卵の中の水分が殻の外に徐々に出て行き，軽くなってしまふからよ。

和宏：おもしろそうだね。やってみようよ。



(1) 望さんは，食塩水の濃度を調べ，10%にすることにしました。

その食塩水1000 gをつくるために，必要な食塩と水の質量は，それぞれ何 gですか。

### 実験 1

和宏：姉さんが用意してくれた食塩水に卵を入れてみると，浮くものがあるよ。浮いた卵が古くて，沈んだ卵が新しいということだね (図1)。浮いた卵のとがっている部分が下になるのはなぜだろう。

望：卵の構造に秘密がありそうね。

和宏：そうだね。卵の構造はどうなっているのかな。調べてみるよ。

\* \* \*

和宏：図鑑にあったので写してきたよ (図2)。

望：この図で，卵のとがっている部分は右と左のどちらかしら。

和宏：あれ，どっちだったかな。「気室」には気体が入っているから，その部分は軽いんだよね。そうか…わかったよ。

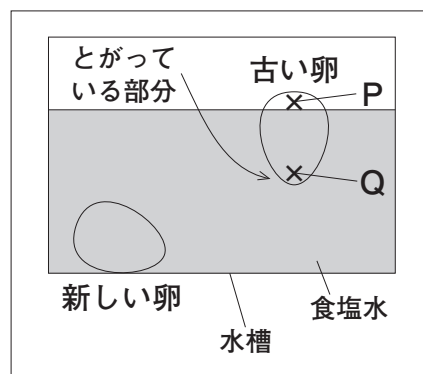


図1

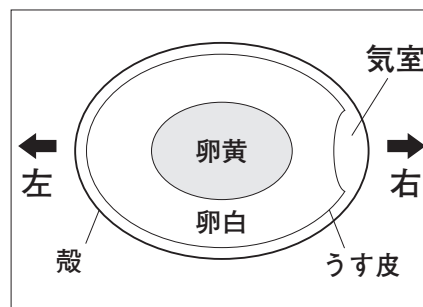


図2

(2) 図1で古い卵が浮いたときの気室の位置と、図2で卵のとがっている部分の位置について、正しいものを、それぞれ下のア、イから1つ選びなさい。

図1で古い卵が浮いたときの気室の位置	ア Pの位置	イ Qの位置
図2で卵のとがっている部分の位置	ア 右側の位置	イ 左側の位置

## 実験2

和宏：新しい卵は、食塩水の中で水槽の底に沈んでいるけど、浮力がはたらいっていないのかな。

望：それでは、沈んでいる卵に浮力がはたらいっているかどうかを、調べてみましょう。

和宏：どうやって調べるの。

望：ばねばかりを使うとできるわ。

まず、ばねばかりに軽い糸を使って新しい卵をつるし、空気中でその重さをはかるの(図3の①)。

次に、つるした卵の全体を食塩水の中に沈めたときのばねばかりの値を読み取って(図3の②)、比べてみれば浮力がはたらいっているかどうかわかるわ。

\* \* \*

和宏：実験の結果を表にまとめたよ。

望：この結果から、食塩水の中でこの卵にはたらく浮力を求めると **F** になるわね。

和宏：卵には、浮力がはたらいていたんだね。

### 表

図3の卵の状態	①	②
ばねばかりの示す値 (N)	0.58	0.02

※ 糸にはたらく浮力は考えない。

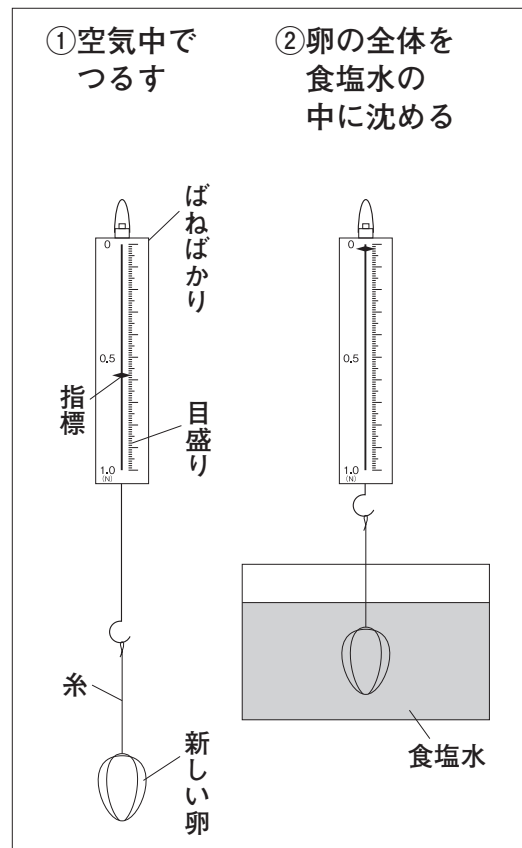


図3

(3) 上の会話文の **F** に入る浮力の大きさは何Nですか。式と答えを書きなさい。



### 実験3

和宏：姉さん，**実験1，2**よりもっと濃い食塩水を用意して，卵を入れ直してみたら新しい卵も浮いたよ（**図4**）。

この調子で食塩水をどんどん濃くしていけば，卵どころか何でも浮かせることができるかもしれないね。

望：無理よ。食塩がたくさんあっても，いくらでも食塩水を濃くできるわけではないもの。

和宏：そうか。そうだね。

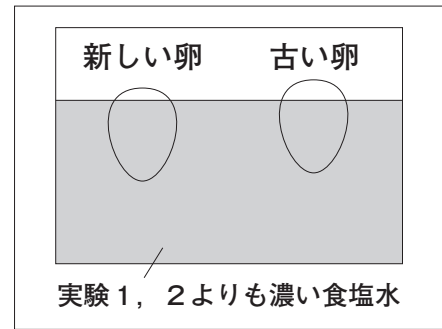


図4

(4) 望さんは，和宏さんの考えが正しくないと指摘しています。下線部の理由を書きなさい。

**実験4** 二人は**実験1**から**実験3**を行った翌日，さらに実験を行いました。

望：和宏さん，昨日の実験のことを学校で先生に話したら，別のおもしろい実験を教えてくださいわ。

和宏：どんな実験なの。教えてよ。

望：では，実際にやってみましょう。

まず，空の水槽に古い卵を入れておき，そこに水を入れて，古い卵の全体が水に沈んでいるようにするの（**図5の①**）。

次に，ゴム管のついたろうとを使って，濃い食塩水をゆっくり入れるの。ただし，ゴム管の先は水槽の底に置くようにするの（**図5の②**）。

結果は…先生の教えてくれたとおりになったわ。

和宏：すごい。卵が水槽の真ん中で止まっている。そうか，a 水と濃い食塩水が混ざって，水槽中の液体の全体が，卵とちょうど同じ密度の食塩水になったからだね。

望：そうかしら。私は，b しばらくの間，水槽中の液体の上部は水，下部は濃い食塩水と，混ざらないで，2つの層に分かれているからではないかと思うの。古い卵は水では沈み，濃い食塩水では浮くから，2つの層の間で止まっているのではないかしら。

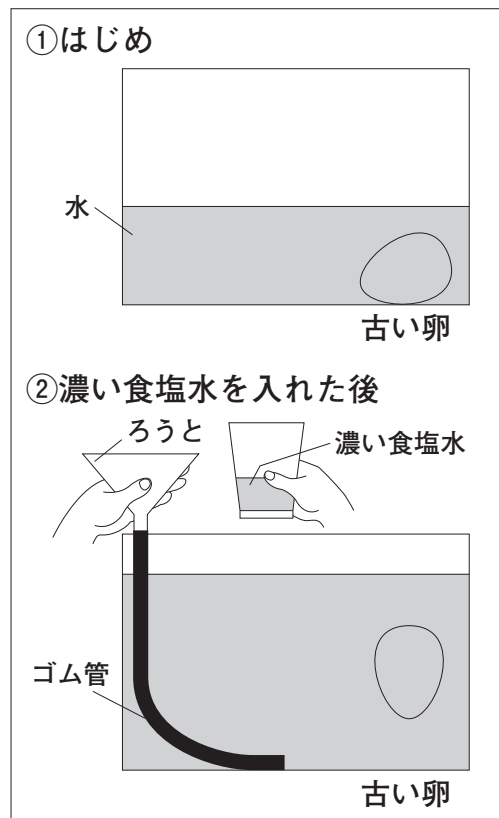
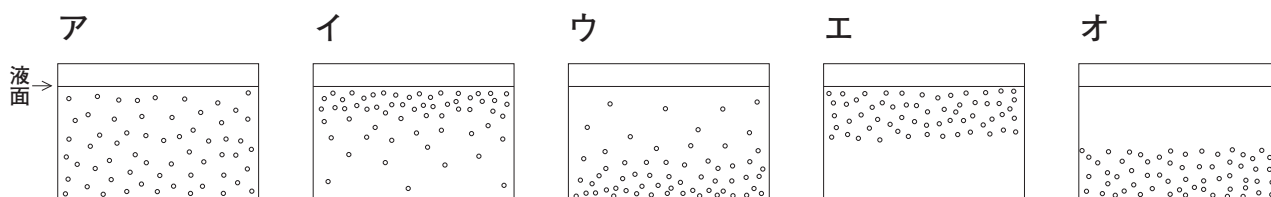


図5

(5) 和宏さんと望さんは、それぞれ実験4の下線部aと下線部bのように考えています。二人の考えについて、液体中の食塩の粒子を「・」で表すとき、液体のようすを表す最も適切な図を、それぞれ下のアからオまでのの中から1つ選びなさい。



**さらに実験を考える**

和宏：姉さん、液体中の食塩のようすについて、二人のどちらが正しい考えなのかを調べたいな。どうしたらいいだろう。  
 望：そうねえ。水槽中の液体の **X** に注目して実験方法を考えてみたらどうかしら。液体の **X** から液体を数滴とり、乾燥させて、食塩が **Y**、私の考えの方が正しそうね。食塩が **Z**、和宏さんの考えの方が正しそうね。  
 和宏：そうだね。考えてから実験を行ってみると楽しいね。さっそくやってみようよ。

(6) 和宏さんと望さんは、実験4の下線部aと下線部bの、どちらが正しい考えなのかを実験で確かめようとしています。

上の会話文中の **X** から **Z** に入る正しいものの組み合わせを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

	X	Y	Z
ア	上部	残れば	残らなければ
イ	上部	残らなければ	残れば
ウ	下部	残れば	残らなければ
エ	下部	残らなければ	残れば

これで、理科の問題は終わりです。

平成 24 年度 全国学力・学習状況調査

平成 24 年 4 月 文部科学省