

1

日本は世界有数の火山大国です。2021 年には、桜島、西ノ島、諏訪之瀬島、<sup>すわのせ</sup> 福徳岡ノ場、<sup>あそ ふんか</sup> 阿蘇山で噴火が起きました。その中でも、東京から南へ約 1300km 離れた小笠原諸島の海底火山「福徳岡ノ場」で 8 月に発生した噴火は、火山の<sup>おがさわらしょとう</sup> 爆発規模の大きさを示す火山爆発指数(VEI)が 4 に相当する、国内で戦後最大級の規模だったことが分かっています。この噴火のときに噴出した( ① )は、10 月に沖縄・奄美<sup>あまみ</sup>地方などに大量に漂着し、その後、本州の南岸や伊豆諸島にも漂着しました。

問1 文中の( ① )にあてはまる言葉を答えなさい。

問2 図1は10月に沖縄県に漂着した( ① )の写真です。小笠原諸島から遠く離れた場所まで運ばれたのはなぜでしょうか。説明しなさい。

問3 ( ① )が漂着した沖縄・奄美地方では、どのようなことが心配されていましたか。

まちがっているものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 漁船などのエンジンに吸いこまれてエンジンが停止する。
- イ 魚のエラに入りこんで、魚が死んでしまう。
- ウ 漁港が封鎖され、漁に出られなくなる。
- エ 有害成分が放出され、海水がアルカリ性になってしまう。

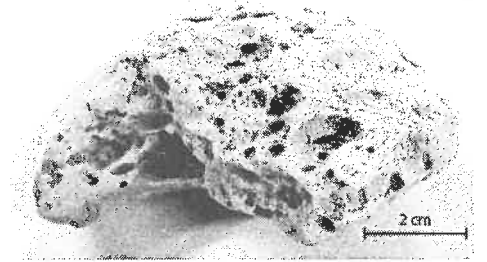


図1

江戸時代の天明3年(1783年)7月から8月にかけて、浅間山でも VEI が 4 の大規模な噴火が起きました。浅間山のふもとの鬼押し出し溶岩(図2)は、8月5日の噴火で流れ出した溶岩が固まったものです。この名前は当時の噴火を見た人々が「火口で鬼があばれて岩を押し出した」と語ったとされることに由来しています。

この噴火では大量の火山灰も放出されました。火山灰が雨のように降ることを降灰といいます。このときの降灰によって、東日本の広い範囲に火山灰が堆積し、農作物に大きな被害がでました。

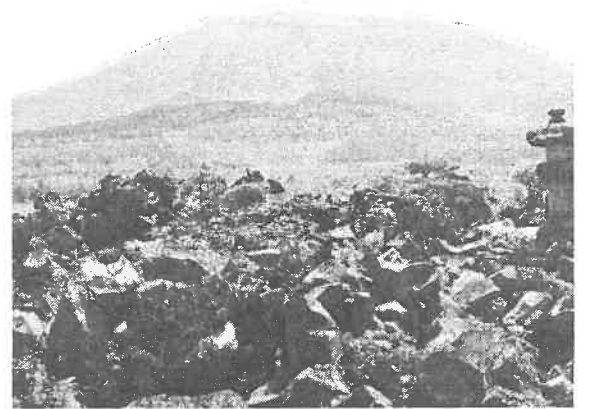


図2

問4 図3は、天明の噴火による降灰が見られた範囲を示しています。左の7月29日～30日と右の30日～31日に降灰があった地域の分布は大きく異なっています。日によって降灰の分布する範囲が変化するのはなぜでしょうか。図を参考に説明しなさい。ただし、噴火の規模は同程度とします。

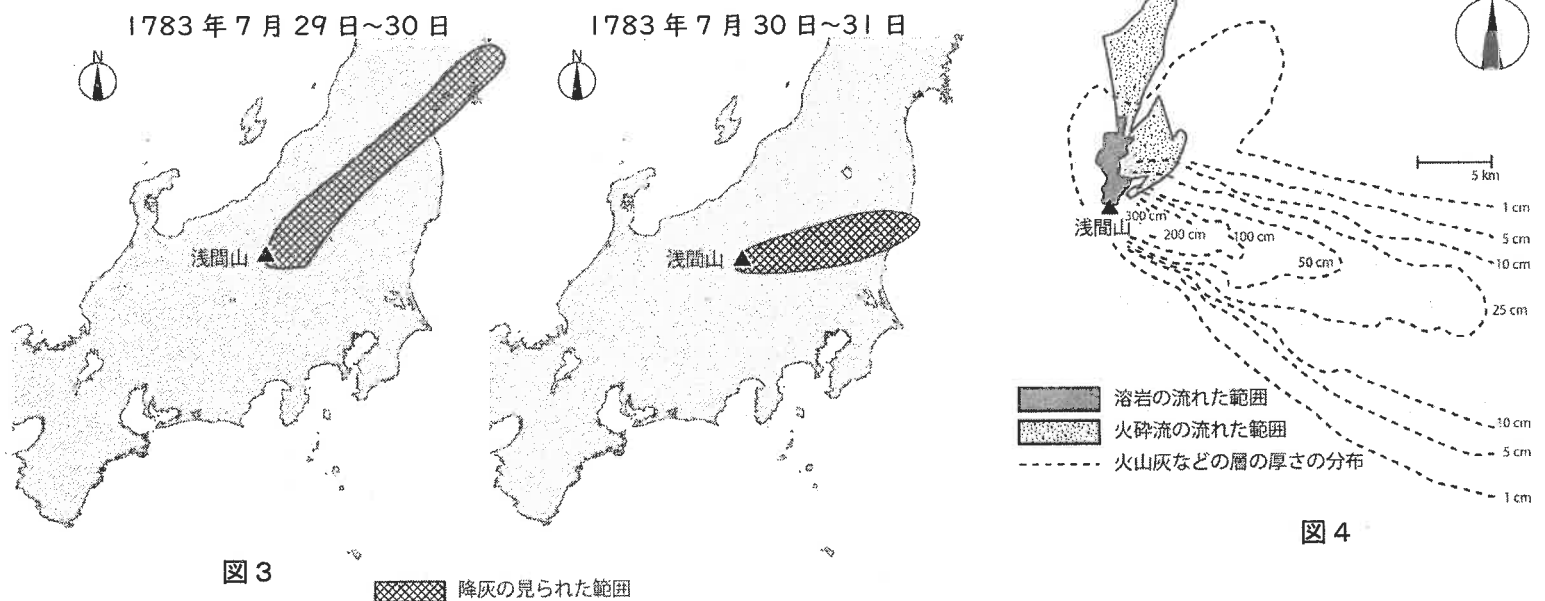


図3 降灰の見られた範囲

図4

浅間山の天明の噴火では、溶岩の流出や降灰だけでなく、火砕流や火山泥流などの災害も発生し、全体で 1400 名以上が犠牲となりました。図4は天明の噴火における、鬼押し出しを作った溶岩の流れた範囲、火砕流の流れた範囲、放出された火山灰などの層の厚さの分布を示しています。このような、過去の火山災害の様々なデータを組み合わせることで、( ② )が作成されます。( ② )とは、災害が発生したときに被害を少なくする目的で作られる地図のことです。

問5 文中の( ② )にあてはまる言葉を答えなさい。

問6 図4を見ると、鬼押し出し溶岩の分布と火山灰などの層の厚さの分布とは大きなちがいがあることがわかります。このようなちがいが生じる原因について、説明しなさい。

2

ものが燃える(燃焼)とは、どういうことなのでしょう。「燃える」ためには、次の条件がすべて必要です。

1. 燃えるものである「可燃物」があること
2. 空気のような「酸化剤」があること
3. 高温であること

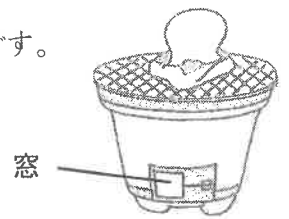


図 1

①ろうそくが燃えるのは「酸化剤」である空気、「可燃物」である( ② ), 高温のマッチの火があるためです。

七輪(図1)、薪ストーブ、バーベキューのコンロなどにも、燃える条件から考えられた工夫がなされています。また、学校の実験で使う③ガスバーナーも、④プロパンなどのガス(可燃物)と空気(酸化剤)が混ざり、そこに火のついた高温のマッチが近づくことで燃えます。

問1 下線部①について行った以下の実験1, 2について、次の問いに答えなさい。

【実験1】 底のない集気びんと粘土を使った実験(図2)を行いました。

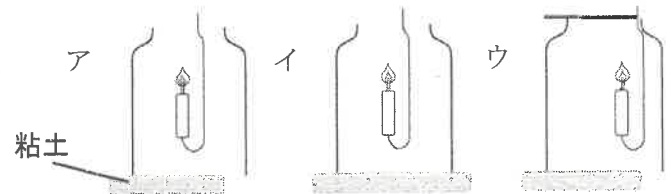


図 2

- (1) この実験でろうそくの火が消えずに燃え続けるものはどれですか。すべて選び、記号で答えなさい。
- (2) 文中の( ② )にあてはまるものを下のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 酸素    イ 気体のろう    ウ 液体のろう    エ 固体のろう    オ しん

【実験2】 図3のように長さのちがう2本のろうそくに火をつけて集気びんに入れ、ふたをしました(図3)。

- (3) しばらくするとろうそくの火にはどのようなことが起きるでしょうか。その現象について説明した下の文中の(ア)にあてはまる言葉を入れ、(イ)(ウ)は正しい方を選び記号で答えなさい。

ろうそくが燃えると( ア )が出ます。この気体の重さは空気の約 1.5 倍です。また、ろうそくが燃えているときの温度のもとでは、この気体の体積は約3～4倍になります。これらのことから、燃えた後の気体は(イ: a. 上昇 b. 下降)するため、(ウ: a. 長い b. 短い)ろうそくが先に消えます。

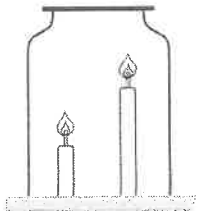


図 3

問2 下線部③について、次の問いに答えなさい。

- (1) ガスバーナー(図4)を使うときの次のア～オの操作を正しい順に並べなさい。また七輪の窓の役割と関連が深い操作を下のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア コックをあけてマッチに火をつける。
- イ Bのねじを動かさず、Aのねじをゆるめて炎を調整する。
- ウ AとBのねじが閉まっていることを確認する。
- エ Bのねじをゆるめてガスに火をつける。
- オ 元栓(せん)をあける。

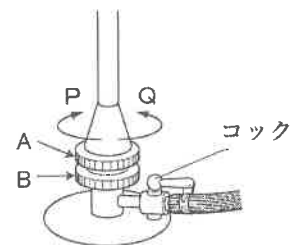


図 4

- (2) 炎の色が赤いときは、ガスが十分に燃えていないことを表しています。炎の色を青くするためにはA, Bのねじを、どのように回すとよいですか。下のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| ア AのねじだけをPの向きに回す | イ AのねじだけをQの向きに回す |
| ウ BのねじだけをPの向きに回す | エ BのねじだけをQの向きに回す |
| オ AとBのねじをPの向きに回す | カ AとBのねじをQの向きに回す |

問3 ものの中には「可燃物」と「酸化剤」の2つの役割を両方もっているものがあります。このようなものが仮に燃えていたとすると、すぐに火を消す方法として考えられるものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 周りの空気を取り除く    イ 他の可燃物を加える    ウ 温度を下げる    エ 空気以外の酸化剤を加える

問4 下線部④について、ものが燃えるには「可燃物」と「酸化剤」の割合が重要です。たとえばプロパンガスの場合、気体全体の体積に対してプロパンガスの割合が 2.1～9.5%の範囲内では燃えますが、それよりプロパンガスが多くても少なくとも燃えません。プロパンガスが 12 Lと空気が 118 L混ざった気体は燃えますか。下の文中の(ア)に数値を入れ、(イ)は正しい方を選び記号で答えなさい。ただし数値は小数第2位を四捨五入して答えなさい。

プロパンガスが全体の( ア )%なので、この気体は(イ: a. 燃える b. 燃えない)。

3

水中で生活する植物も光合成を行います。光合成について調べるために水草のオオカナダモ(図1)の葉を使って次の実験1～3を行いました。オオカナダモの葉は表と裏の2層からなっていて、それぞれ多くの細胞と呼ばれる四角い部屋からできています。

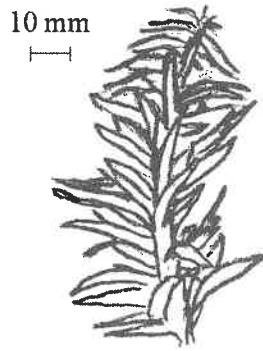


図1

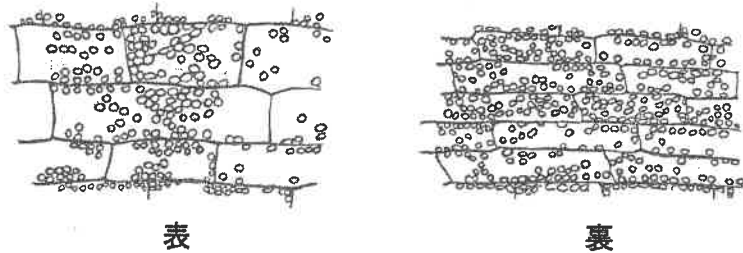


図2

【実験1】

1枚の葉を取り出したのち、①葉のつくりを顕微鏡で観察した。観察は(ア: 高・低)倍率から行い、倍率を変えるときは対物レンズが付いている(イ)を回し、再びピントを合わせた。図2のように表の細胞は裏の細胞より大きいことがわかった。

問1 文中の(ア)は正しい方を選び、(イ)はあてはまる言葉を答えなさい。

問2 下線部①について、顕微鏡、照明、ピーカー、スポット、吸い取り紙、ハサミは用意されていました。それ以外に観察に必要な器具を3つ答えなさい。

問3 下線部①について、次の文中の(ウ)、(エ)にあてはまる言葉を選び、記号で答えなさい。

葉の表を上にしてプレパラートをつくった。顕微鏡観察で観察物にピントを合わせるときは、対物レンズの先端をプレパラート(ウ: a. に近づけ b. から遠ざけ)ながら合わせるので、最初にピントが合うのは(エ: a. 大きい b. 小さい)細胞となる。

【実験2】

細胞の中には緑色の粒が多数見られ、そこで光合成が行われている。このことを確かめるために、長時間光を当てたオオカナダモの葉を使って②葉の色を抜き、ヨウ素液で染めたところ、一部の細胞で粒が青紫色になった。

問4 下線部②について、葉の色を抜く方法を答えなさい。

問5 緑色の粒で光合成が行われていることをよりはっきり確かめたい。そのためには、長時間光を当てなかった葉を使って実験2の操作を行い、どのような結果が得られればよいか答えなさい。

【実験3】

濃いBTB溶液に水道水を加えたところ、青色になった。それに息を吹きこむことによって緑色にした。試験管に緑色のBTB溶液とオオカナダモを入れ、試験管を日の当たるところに放置したところ③BTB溶液の色が変化した。

問6 下線部③について、(1)BTB溶液は何色に変化すると考えられますか。(2)そう考えられる理由を下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 酸素が発生したため
- イ 酸素が吸収されたため
- ウ 二酸化炭素が発生したため
- エ 二酸化炭素が吸収されたため

4

ふたばさんは、夏休みの自由研究で紙コップスピーカーを作りました。

【作り方】

- ① エナメル線を直径1cm程度の筒に図1の向きに10回ほど巻き、コイルを作る。
- ② エナメル線の両端を紙やすりでけずる。
- ③ 紙コップの底(外側)に筒からはずしたコイルをテープでとめる。
- ④ プリンカップの底(内側)に磁石をテープでとめる。(コイルに近い側をS極とする。)
- ⑤ 紙コップの外側にプリンカップをかぶせる。

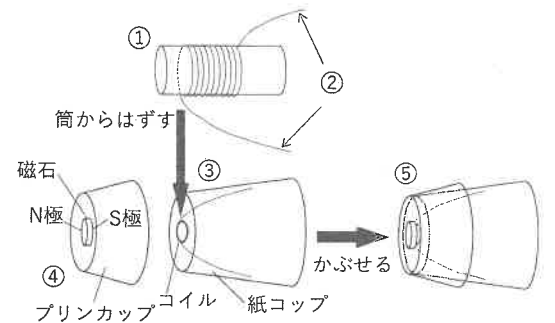


図1

図2のように、コイルに音楽プレーヤーをつなぐと、作ったスピーカーから音が聞こえました。ふたばさんは、なぜ音が出るのか、調べてみることにしました。

音が出ているとき、コップの底に触れると振動していました。この振動は磁石とコイルの間にはたらく力によって起こっているはずですが。ふたばさんは、学校でコイルに電流を流すと磁石になることを勉強しましたが、音楽プレーヤーから流れる電流はどのように流れ、コイルはどのような磁石としてはたらくのか考えました。そして、自分の考えを確かめるために、実験1を行いました。

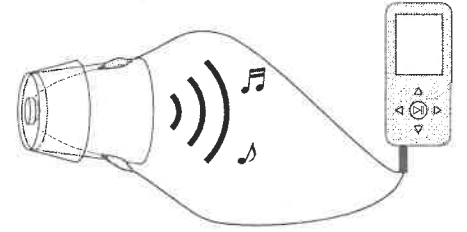


図2

【ふたばさんの考え】

磁石とコイルが反発しあったり、引きあったりすることで振動していると考えました。そのためには、コイルの磁石に近い側が交互にN極とS極になります。このとき、電流は (ア: a. 大きさと向きが変化し続ける b. 向きは同じで大きさが変化し続ける c. 向きも大きさも一定である) ので、電流の向きと大きさをはかることにしました。

【実験1】

図3のように、コイルと音楽プレーヤーに接続した導線を検流計につなぎました。検流計は針の振れによって、電流がどちらの向きにどれだけ流れているかがわかります。流れていないときは中央の0、右から入り左から出るときには右側に、左から入り右から出るときには左側に針が振れます。ふたばさんの考えが正しいとすると、針は (イ: a. 振れない b. 左側に振れる c. 左右に交互に振れる) はずですが、実際には針は右側にしか振れませんでした。このとき、コイルの左側(磁石に近い側)は (ウ: a. N b. S) 極になるので、磁石とコイルは (エ: a. 反発しあい b. 引きあい) ます。

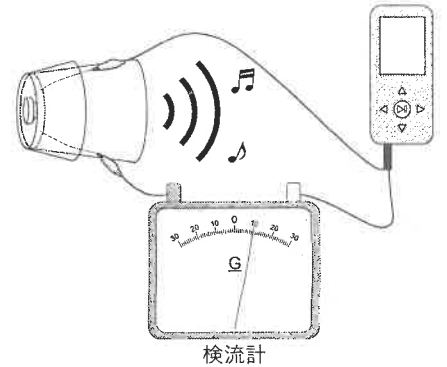


図3

問1 文中の**ア**～**エ**にあてはまるものを選び、記号で答えなさい。

問2 文中の下線部について、次の文章の( )にあてはまる言葉を答えなさい。

エナメルは( )ので、エナメル線の両端をけずる必要がある。

問3 音楽プレーヤーを紙コップスピーカーにつないだときに音が出るしくみとして正しいものを下の**ア**～**ウ**から選び、記号で答えなさい。

**ア** コイルに流れる電流の向きが変化し続け、コイルに磁石からはたらく力の向きが変化し、コイルが磁石と反発しあったり引きあったりすることで、紙コップの底が振動して音が出る。

**イ** コイルに流れる電流の向きは変わらないが、大きさが変化することで、コイルに磁石からはたらく力の大きさが変化し、紙コップの底が振動して音が出る。

**ウ** コイルに流れる電流の大きさも向きも常に一定で、磁石が振動することで、紙コップの底が振動して音が出る。

音が出るしくみが理解できたふたばさんは、音量を最大にしても紙コップスピーカーの音が想像していたよりも小さかったので、音が大きくなるように工夫することにしました。ふたばさんは、音は音を出しているものの振動が空気を振動させて、私たちの耳まで届いていることを本で読んだのを思い出しました。太鼓を強くたたくと膜が大きく振動して大きな音が出るように、紙コップも大きく振動させるとよいのではないかと考えました。そこで、ふたばさんはコイルの巻き数を変えて実験してみました。

【実験2】

巻き数が10回、30回、50回、70回のコイルを用意し、それぞれに音楽プレーヤーから同じ音を流しました。そのとき、スピーカーから出る音の大きさを測定したところ、右の表のようになりました。音の大きさの単位はdB(デシベル)で測定し、値が大きいほど音が大きいことがわかります。

コイルの巻き数[回]	10	30	50	70
音の大きさ[dB]	62	65	68	72

問4 表のような結果となった理由を、「コイルの巻き数」、「磁石としての力」、「振動」という言葉を用いて説明しなさい。

問5 ふたばさんが工夫した方法以外に、音を大きくする方法を考え、大きくなると考えた理由とともに答えなさい。ただし、音楽プレーヤーなどのスピーカー以外の装置は実験2と同じ条件とします。

1

問1

--

問2

--

問3

--

問4

--

問5

--

問6

--

2

問1

(1)	(2)	(3)ア	イ	ウ
-----	-----	------	---	---

問2

(1)	→	→	→	→	窓の役割	(2)
-----	---	---	---	---	------	-----

問3

--

問4

ア	%	イ
---	---	---

3

問1

ア	イ
---	---

問2

--	--	--

問3

ウ	エ
---	---

問4

--

問5

--

問6

(1)	色	(2)
-----	---	-----

4

問1

ア	イ	ウ	エ
---	---	---	---

問2

--

問3

--

問4


問5

方法
理由