

令和6年度

日本大学第三中学校入学試験問題

理 科

1 ページから 8 ページ

社 会

12 ページから 23 ページ

[注意]

- (1) 「始め」の合図があるまで開いてはいけません。
- (2) 解答用紙は理科、社会ともに表紙をめくとあります。
- (3) 理科、社会それぞれの解答用紙に受験番号と氏名を忘れずに記入下さい。
- (4) 試験時間は理科、社会あわせて60分です。
- (5) 理科、社会どちらを先に解いてもかまいません。
- (6) 時間の配分は自分で決めてください。
- (7) 始まって30分たった頃に合図をします。
- (8) 「終わり」の合図があったら、理科、社会の解答用紙だけを提出下さい。

令和6年度

日本大学第三中学校入学試験問題

理科

1 ページから 8 ページ

- 1 以下のやりとりはMさんとBさん（以下M, B）の会話です。これについて、あとの問いに答えなさい。

M: うちのお母さんが植物に特徴的なはたらきで思い出せないことがあるんだって。
B: どんなことか、まったくわからないの? じゃあ、一緒に考えてあげるから、お母さんが言った何かヒントみたいなものを教えてよ。
M: なんだか、日中に盛んにおこなうことらしいんだけど。
B: それ、1光合成じゃないの? すぐにわかるじゃない。他にないと思うけど。
M: 私も、そう思ったんだけど、そのはたらきではでんぷんはつくられないらしいの。
B: じゃあ、光合成とは違うかな。もう少し詳しく教えてくれる?
M: んー、気孔と気体が関係しているんだって。
B: やっぱり、光合成じゃないの?
M: でも、二酸化炭素は直接関係ないらしいの。
B: じゃあ、光合成ではないね。他には何かないの?
M: どうも葉を全部取ってしまうとほとんど起こらないらしいの。まったくなくなるわけじゃないらしいけど。
B: やっぱり、光合成しかないと思うけど。
M: でも、2葉に日中、袋をかぶせて実験してみると、何か特別なことをしなくても、そのはたらきがおこなわれたことが目で見てよくわかるらしいんだよね。
B: じゃあ、光合成とは違うね。何か他には言ってなかった?
M: あー、3根から吸い上げた水が関係しているらしいって言ってたわ。
B: えー、やっぱり、光合成じゃないの?
M: でも最初からお母さんは光合成ではないって言っているのよ。
B: それを早く言ってよ。無駄な想像たくさんしちゃったじゃん。
M: ごめんごめん。それで、お父さんが言うにはそれは呼吸じゃないのかっていうんだけどね。
B: それ、動物もやってるじゃん! 色々疲れてきたから、もうええわ。

- (1) 下線部1について、ジャガイモを使って日光と葉のでんぷんの関係を調べる実験をおこないました。

[手順および結果]

- ① 夕方ごろ、ジャガイモの葉の一部分をアルミニウムはくで包む。これを3枚(アイウ)用意する。
- ② 次の日の朝、アルミニウムはくを外したアを用いて、でんぷんがあるかどうかを調べたところ、ないことがわかった。
- ③ ②と同じ日の朝から、アルミニウムはくを外したイに5時間十分な日光を当てて、でんぷんがあるかどうかを調べたところ、あることがわかった。
- ④ ②と同じ日の朝から、アルミニウムはくをそのままにしたウに5時間十分な日光を当てて、でんぷんがあるかどうかを調べたところ、ないことがわかった。

① ②の下線部で使う薬品の名前を答えなさい。

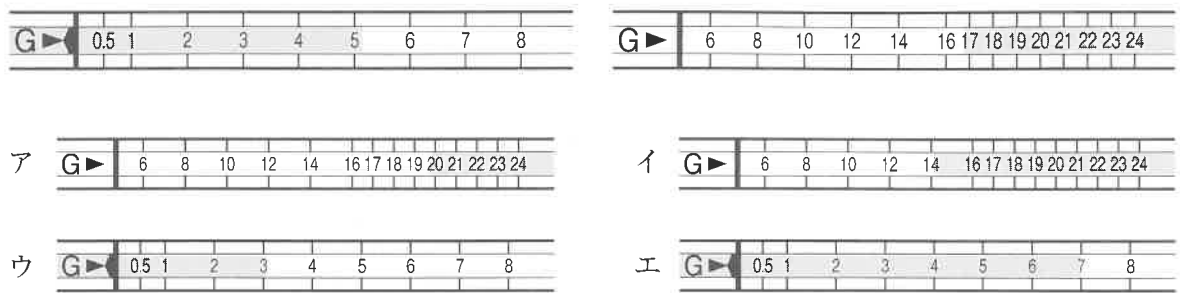
② この[実験]についての次の文のうち、正しいものはいくつありますか。また、いずれも正しくない場合には「ない」と答えなさい。

- ・ ②の手順は時間がない場合は省略しても大きな問題はない。
- ・ ③の結果だけからでんぷんができるには日光が必要であると証明できる。
- ・ ②と③の結果からでんぷんができるには日光が必要であると証明できる。
- ・ ②と④の結果からでんぷんができるのに日光は関係ないと証明できる。

(2) 下線部2について、よく晴れた日の昼間にジャガイモの葉に2か所、透明なポリエチレンのふくろAとふくろBをかぶせ、ふくろAには息をふきこみ、ふくろBには息をふきこまず、それぞれ1時間そのままにしたあと観察しました。

① ふくろA内にふくまれる気体を調べるために、気体検知管を使いました。息を吹き込んだ直後の気体検知管（酸素・二酸化炭素のどちらかを示している）が下図のようであったとすると、1時間後の酸素を表しているものを1つ記号で選びなさい。

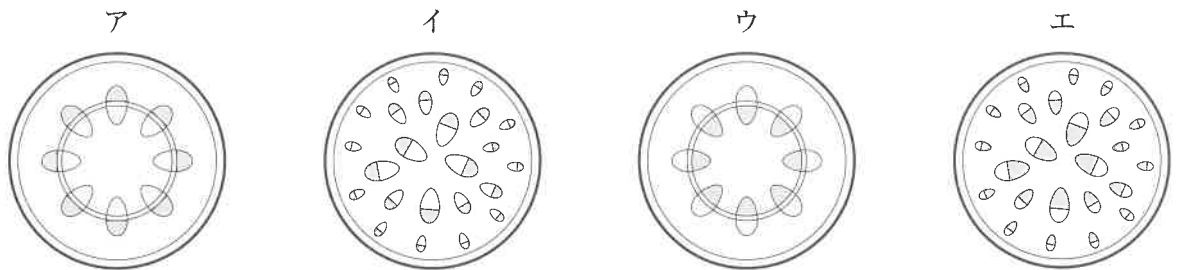
息を吹き込んだ直後の気体検知管



② 1時間後にふくろの内側表面にあるものがついていました。あるものとは何ですか。3字以内で答えなさい。また、この現象がみられるのは【ア. ふくろAのみ イ. ふくろBのみ ウ. ふくろAとBの両方】のいずれか、記号で選びなさい。

(3) 下線部3について、この通り道を調べるために、根がついたままのホウセンカを用意し、色をつけた水に根をつけ、茎の断面を顕微鏡で観察しました。

① 色をつけた水を吸い上げたあとの、ホウセンカの茎の断面図として正しいものを1つ記号で選びなさい。なお、灰色の部分の色がついたところを表しています。



② ホウセンカの花および種子の特徴として正しいものを、2つ記号で選びなさい。

- ア. 花びらが1枚1枚はなれている。 イ. 花びらが互いにくっついている。
- ウ. おしべだけの花がある。 エ. 種子は動物に食べられて遠くに運ばれる。
- オ. 種子は成長した実がはじけて周囲に飛び散る。

(4) お母さんが思い出せなかった、植物に特徴的なはたらきは何であると考えられますか。漢字で答えなさい。

2 水の温度による、ものの溶け方の違いについて、あとの問いに答えなさい。

水に最大の量まで、ものを溶かした状態を“飽和”^{ほうわ}とといいます。次の表は、さまざまな温度の水 100g に、硝酸カリウムと食塩を飽和するまで溶かした量を調べたものです。

溶かす固体 \ 水の温度 (°C)	0	20	40	60	80
硝酸カリウム (g)	14	32	61	106	167
食塩 (g)	36	36	36	37	38

(1) この表からわかることを、2つ記号で選びなさい。

- ア. 水の温度の変化により、溶かすことができる量の変化がより大きいのは硝酸カリウムである。
- イ. 一定の量の水の温度と、溶かすことができる量は、比例している。
- ウ. さまざまな温度の水に対して、溶かすことができる量の増え方は、固体の種類によって違う。
- エ. 同じ量の水に溶かすことができる硝酸カリウムの量は、温度にかかわらず、いつでも食塩より多い。
- オ. 40°Cの水に 36g の食塩を溶かして飽和させたとき、その水溶液に含まれる水は 64g である。

(2) 60°Cの水 100g に硝酸カリウムを飽和するまで溶かすと、その水溶液は何gになりますか。

(3) 74g の食塩を 60°Cの水に溶かすには、何gの水が必要ですか。

(4) 80°Cの飽和している硝酸カリウム水溶液 267g を 20°Cまで冷やすと、溶けきれなくなった硝酸カリウムは何g出てきますか。

海水にはさまざまなものが溶け込んでおり、その量は約3.4%を占めます。溶け込んでいるもののうち、約78%が食塩です。その濃さは、地域によって少しの差があるものの、海洋全体ではほぼ等しいです。その理由の1つとして、右図にあるように、海水は、とても長い年月をかけて循環していることがあげられます。



(5) 世界の海水温度の平均は20℃ほどです。

① 20℃の海水100gに溶けている食塩の量として、もっとも近いものを記号で選びなさい。

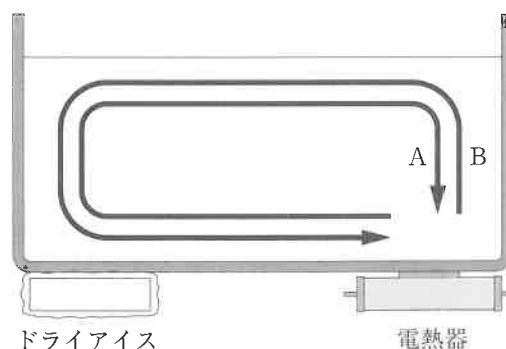
ア. 約0.13g イ. 約1.3g ウ. 約13g エ. 約0.27g オ. 約2.7g カ. 約27g

② 20℃の海水100gは食塩で飽和しているでしょうか。飽和している場合は「○」、飽和していない場合は「×」と答えなさい。

(6) 下線部の理由の1つは、北大西洋で発生した水蒸気が、赤道に向かって1年中吹き続けている貿易風とよばれる風により北太平洋に運ばれ、雨を降らせることにあります。北大西洋と北太平洋とでは、どちらの海水が濃いと考えられますか。

(7) 水100gあたりに食塩を20g溶かした水溶液aと、水100gあたりに硝酸カリウムを20g溶かした水溶液bを用いて実験をします。

右図のように、水溶液aまたはbを入れた大きな水槽を、電熱器とドライアイスの上に置きました。電熱器に当たる部分は40℃、ドライアイスに当たる部分は0℃を保つものとします。この実験について正しく述べたものをすべて記号で選びなさい。



ア. 水溶液はAのように循環する。

イ. 水溶液aを用いると、電熱器の上あたりに結晶がではじめる。

ウ. 水溶液aを用いると、ドライアイスの上あたりに結晶がではじめる。

エ. 水溶液aを用いると、濃さは常に一定に保たれる。

オ. 水溶液bを用いると、電熱器の上あたりに結晶がではじめる。

カ. 水溶液bを用いると、ドライアイスの上あたりに結晶がではじめる。

キ. 水溶液bを用いると、濃さは常に一定に保たれる。

3 三太くんは、宇宙ロケットに興味をもち、そのしくみを先生に質問してみました。会話文を読み、あとの問いに答えなさい。

三：先生、ロケットはどうやって飛んでいるのか、しくみを教えてください。

先：ロケットでは燃料を直接後ろに噴射してその反動で前に進んでいるんだ。テレビで映るのは打ち上げのときがほとんどだから、燃料を下向きに噴射して上に進むことになるね。原理としては、重さのあるものを後ろにぶん投げて反動で進んでいるだけで、いたってシンプルなんだよ。

三：反動で進む…ちょっと難しいかもしれません。

先：よし、実際にやってみよう。学校のスケートリンクを借りて、ソリを置いてその上に立つ。ツルツルすべるから気をつけて。君は野球が得意だったね。ボールを後ろに向かって投げてください。

三：えいっ！ あ〜、はい、ほんの少しだけ前に進んだような…。これが、ロケット……（図1）？

先：あははは、もちろん、原理だからね。勢いよく動くにはボールが軽すぎるし、スピードも遅すぎる。人力じゃ難しいね。大谷選手でもそうそう動かないと思うよ。

三：もうちょっと動くようすが見たいです。

先：よし、じゃあ特別に…『もっと重いものを決まったスピードで撃ち出すマシン！！』このマシンを使って次の実験をしてみよう。君とマシンが乗ったソリを「ロケット」、マシンによって後ろに撃ち出す物体を「燃料」と呼ぶよ。ロケットには他にもおもりを乗せて90kgに調整しよう。燃料は10kgでやってみようか。マシンに撃ち出し速度を入力する。まずは秒速1mかな。さあ三太くん、スイッチを押すんだ。

三：はい！ おお!! 今度はハッキリと動きましたね（図2）。

先：発射後のロケットの速さと燃料の速さも測定したよ。ロケットの速さは秒速0.1m、燃料の速さは秒速0.9mだったよ。

三：あれ、秒速1mで撃ち出したのに燃料はそれより遅いんですか？

先：ロケットが反動で動くぶん、燃料の速さは減ることになる。撃ち出し速度を変えながら、くり返し実験をしてみよう。

三：結果を表にまとめました。秒速ナントカmというときの単位はm/秒（メートル毎秒）ですよ（表1）。

先：よく知っていたね。表を見てどんなことに気づくかな。

三：えっと、ロケットの速さも燃料の速さも撃ち出し速度に【①ア. 比例 イ. 反比例】しています。ロケットと燃料の速さの【②ウ. 和 エ. 差】は撃ち出し速度と同じです。

先：そうだね。いいところに気づいているよ。それでは、ロケットのおもりを10kg減らして、燃料は10kg増やして同じ実験をしてみよう。

……さあ、いいデータがとれたね（表2）。表1と比べてみてどうかな？

三：ロケットと燃料の速さの比は、ロケットと燃料の重さの比と【③オ. 同じ カ. 反対】になっていることがわかりました。

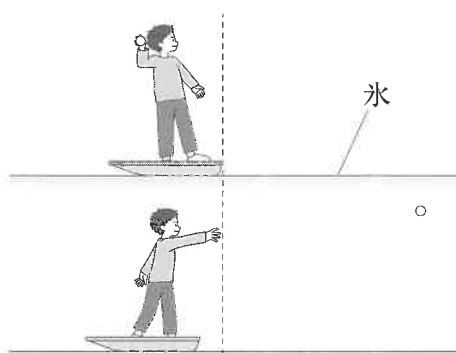


図1



図2

表1

ロケット 90kg 燃料 10kg

撃ち出し	ロケット	燃料
1	0.1	0.9
2	0.2	1.8
3	0.3	2.7
4	0.4	3.6
5	0.5	4.5

(すべてm/秒)

表2

ロケット 80kg 燃料 20kg

撃ち出し	ロケット	燃料
1	0.2	0.8
2	0.4	1.6
3	0.6	2.4
4	0.8	3.2
5	1.0	4.0

(すべてm/秒)

先：では、さらにロケットのおもりを10kg減らして、燃料を10kg増やしてみよう。
 三：待ってください！もう法則性はつかえましたよ。実験をしなくても④表3の内容は予測できます。
 先：素晴らしいね。さらに続く⑤表4や表5があったとしても予測できる？
 三：もちろんです。しかし先生、この実験ではロケットの速さは空を飛ぶほどには上がりませんね。
 先：そうだね。ロケットの速さを上げるためにはどうすればいいかな。
 三：⑥ ことと、⑦ ことです。
 先：そういうことになるね。実際のロケットでは、燃料の比率がロケット全体の95%にもなるものがあるそうだよ。三太くんのロケットで考えると、ロケットは三太くんが乗っている以上どう軽くしても50kgが限界だろうから、燃料が950kgということになるね。ちなみに理論上、ロケットが地上を離れて宇宙に行くには、秒速約8000mの速さが必要だと言われている。
 三：ええええ、1秒で約8kmですか！？
 先：すごい速さだよ。実際には噴射は一瞬ではなくしばらく続くわけだし、何段階かにわけてロケットを切りはなしたりしながら加速するし、最後には地球の自転の力を借りたりもするからね。この実験のように一瞬でそこまで速くなる必要はないんだ。
 三：すごい話ですね…。先生、実験までしていただいてありがとうございました。
 先：どういたしまして。がんばってね。

(日大三中にスケートリンクはありません)

(1) ①～③にあてはまるものをそれぞれ1つ記号で選びなさい。

(2) 下線部④について、表3のAとBにあてはまる数値を書きなさい。

(3) 下線部⑤について、表5の内容を予測したとき、撃ち出し速度が秒速5mのときのロケットの速さは何m/秒ですか。

(4) ⑥と⑦にあてはまるものを、2つ記号で選びなさい。順番は気にしなくてかまいません。

- ア. 撃ち出し速度を上げる
- イ. 撃ち出し速度を下げる
- ウ. ロケットと燃料を重くする
- エ. ロケットと燃料を軽くする
- オ. 燃料を含むロケット全体の重さに対する燃料の重さの比率を上げる
- カ. 燃料を含むロケット全体の重さに対する燃料の重さの比率を下げる

(5) ロケット 50kg, 燃料 950kg でこの実験をしたとします。

- ① ロケットの速さと燃料の速さの比は□：1になります。□にあてはまる整数を書きなさい。
- ② ロケットの速さが秒速8000mになるときのマシンの撃ち出し速度は何m/秒ですか。もっとも適するものを記号で選びなさい。

ア. 400 イ. 7600 ウ. 8400 エ. 10000 オ. 16000

表3
ロケット 70kg 燃料 30kg

撃ち出し	ロケット	燃料
1		
2	A	
3		
4		B
5		

(すべてm/秒)

4 三太くんのレポートについて、あとの問いに答えなさい。

噴火 VS 地震 予測できるのはどちらだ!?

中学1年 A組 日大三太

日本には111もの活火山がある。また、2022年には日本で338回の地震があった。火山災害・地震災害を防ぐために、予測ができるのはどちらか考えてみた。

1. 火山と震源の関係!!

図1は日本の火山と震源(地震の起きた場所)の分布図である。この図から、日本には火山と震源が集中していることに気づいた。

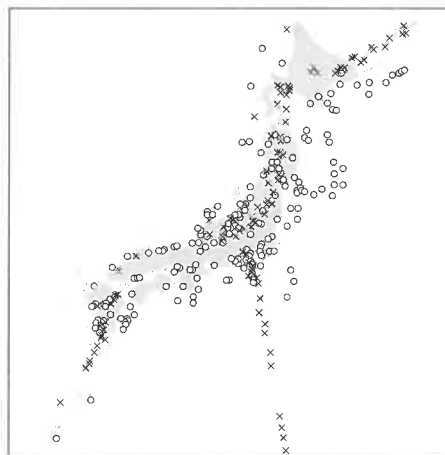


図1

2. 過去(地層)を知れば将来がわかる!?

地層(図2)を調べることで、将来の噴火や地震の予測につながることもある。図2には、大地に大きな力が加わってできた地層のずれである(X)が見られ、これが地震の跡である。

また、図2の(Y)と(Z)の層からは、角ばった細かい粒(図3)が観察できる。これが噴火の跡である。

このような地層のずれや重なり(順序)とその年代を知ることで、噴火や地震の周期がわかることに気づいた。

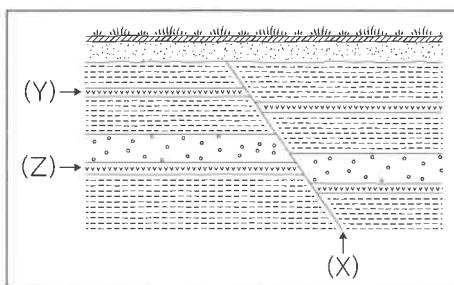


図2

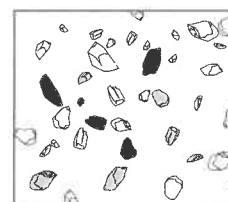


図3

3. *GPSによる火山観測で噴火の予測!!

火山は噴火する前、地下で発生したマグマがマグマだまりに蓄えられる。すると、火山自体が大きくなる。その後、噴火によりマグマが放出されると、火山自体が小さくなる。図4のように火山にGPSを設置し、その変化を観測することで、いつ噴火するかをおおまかに予測できることを知った。

*GPS…人工衛星を利用して現在位置を測定するシステム。

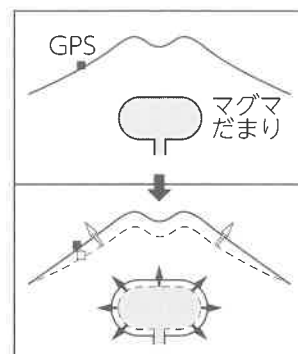


図4

4. GPSで地震も予測!!

*プレートの境界で起こる地震も、火山と同様にGPSでの観測により予測することができる。海のプレートが陸のプレートの下に沈み込むとき、陸のプレートは海のプレートに引っ張られて沈む。陸のプレートが元の位置に戻ろうとしてはね上がることで、地震が発生する。図5のようにプレートの境界近くの岬(みさき)にGPSを設置し、この変化を観測することで、いつ地震が起きるのかをおおまかに予測できることを知った。

*プレート…厚さ100kmほどの岩石の層。

地球の表面は十数枚のプレートでおおわれている。

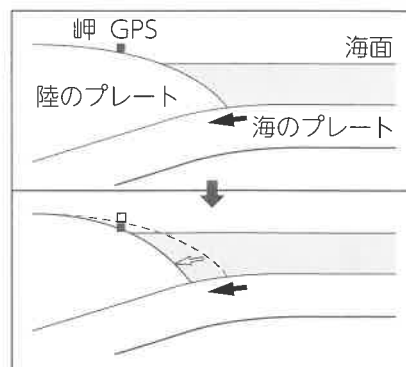


図5

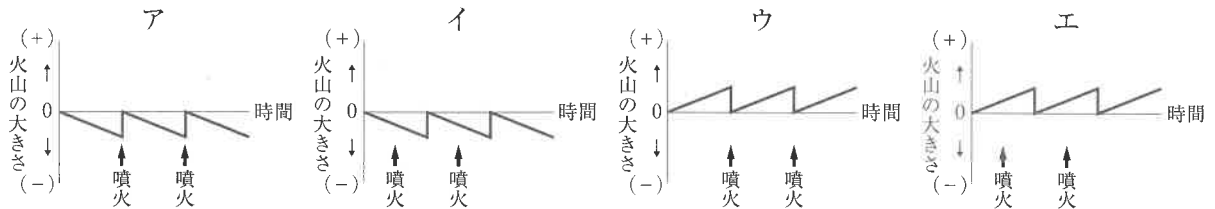
5. まとめ

地層を調べることで過去の噴火・地震をひも解き、現在の地形の観測を続けることで噴火と地震の周期のどちらも予測できることがわかった。しかし、発生する正確な日時まで予測することは難しい…。だからこそ、防災への意識を高め、日頃から災害に備えることが大切だということを実感した。

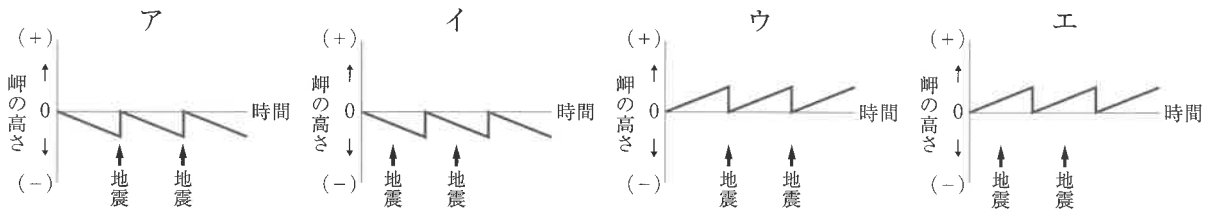
- (1) レポートの1について、図1において火山を示しているのは○と×のどちらですか。
- (2) レポートの2について、次の問いに答えなさい。
- ① 図2の(X)を何といますか。
 - ② 下線部のことを何といますか。
 - ③ 図2の地層からわかる過去の出来事として適切なものを、次から1つ記号で選びなさい。

- ア. 噴火が4回起こってから、しばらくして地震が1回起こった。
 イ. 地震が1回起こってから、期間をあけて2回の噴火が起こった。
 ウ. 期間のあいた2回の地震のあと、しばらくして噴火が1回起こった。
 エ. 期間のあいた2回の噴火のあと、しばらくして地震が1回起こった。

- (3) レポートの3について、火山噴火のタイミングとGPSでの観測の結果としてもっとも適当なものを1つ記号で選びなさい。



- (4) レポートの4について、地震発生のタイミングとGPSでの観測の結果としてもっとも適当なものを1つ記号で選びなさい。



- (5) レポートの5について述べた次の文中の(P)と(Q)にあてはまる語句をそれぞれ答えなさい。また、【 A 】～【 D 】にあてはまるものをそれぞれ1つ記号で選びなさい。

過去の被害記録をもとに、地域ごとに(P)マップを作成することにより、その災害が発生した際に被害が及ぶ範囲をある程度知ることができる。

1923年に【 A ア. 兵庫県南部 イ. 大正関東 】地震が発生したことから、9月1日は防災の日と定められており、定期的な防災意識の確認の機会となっている。

1707年以来、噴火していない【 B ウ. 富士山 エ. 桜島 】は、約100年周期で噴火を繰り返していただけに、その活動は注目されている。

近年、もっとも心配されているのが(Q)トラフ地震である。静岡県から宮崎県にかけての一部では震度7となる可能性があるほか、関東地方から九州地方にかけての太平洋沿岸の広い地域に、大規模な【 C オ. 台風 カ. 津波 】の発生が想定されている。この地域で前回地震が起こったのは1946年であり、プレート境界地震は約100年周期で発生していることから、この地震の発生が警戒されている。

日本全国の火山・地震活動を24時間体制で監視・観測している機関が【 D キ. 気象庁 ク. 復興庁 】であり、必要な情報をわたしたちに提供してくれている。

- (6) 防災や災害時の行動として**適切でないもの**を1つ記号で選びなさい。
- ア. 災害時の自宅から避難場所までの経路を確認しておく。
 イ. 避難シミュレーションの1つとして、非常食を食べるなどの体験をしておく。
 ウ. 電話回線の混乱時に家族と連絡をとる場合、災害用伝言ダイヤルを活用する。
 エ. 公共の交通機関が止まってしまった場合、多少の無理をしてでも徒歩で帰宅する。

理科はここまで

受験番号

氏名

令和6年度 理科解答用紙

※の欄は記入しないこと

1	(1)	①	②	(2)	①	②			記号
	(3)	①	②	(4)					
2	(1)		(2)	(3)		(4)			
				g		g		g	
	(5)	①	②	(6)		(7)			
3	(1)	①	②	③	(2)	A		B	
	(3)			(4)		(5)	①		②
				m/秒					
4	(1)		①		②		③		
	(2)								
	(3)		(4)						
	(5)	P		Q		A	B	C	D
(6)									

※

※

※

※

得点
