

2023 年度 入学試験問題

理 科

(第 1 回)

[注意]

1. 定規、三角定規、分度器、コンパス、計算機は使ってはいけません。
これらはかばんの中にしまいなさい。
2. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
3. 解答用紙は、問題冊子の中にはさんであります。試験開始の合図があったら、
解答用紙を取り出して受験番号と氏名を記入し、QRコードシールをはりなさい。
4. 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
5. 問題冊子の余白等は自由に使って構いません。
6. 試験終了後、解答用紙のみ提出し、問題冊子は持ち帰りなさい。

1 日本国内のある島では、何百年と昔から残る森林や昔の噴火によって溶岩が固まってできた土地を見ることができます。そのため、様々な段階の森林が見られ、年月の経過とともに森林がどのように変化するかが観察しやすい地域です。①溶岩が固まり裸地になった土地では、まず乾燥に強い②コケ植物などが生えます。③土壌が形成されると多年生草本などの植物が侵入して草原となります。草原の中に陽樹が侵入し低木林となり、高木となる陽樹が成長すると森林ができあがります。④陽樹の幼木は育たなくなりますが、⑤陰樹の幼木が育ち樹種の交代が進み、陽樹が枯れると、陰樹を中心とした何百年と残る森林ができます。

問1 下線部①について、植生の始まりの土壌に含まれる養分と地表の植物に届く光の強さに関する記述として最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 土壌に含まれる養分は多く、地表の植物に届く光の強さは強い。
- 2 土壌に含まれる養分は多く、地表の植物に届く光の強さは弱い。
- 3 土壌に含まれる養分は少なく、地表の植物に届く光の強さは強い。
- 4 土壌に含まれる養分は少なく、地表の植物に届く光の強さは弱い。

問2 下線部②について、コケ植物の特徴として最も適当なものを次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 根・くき・葉の区別があり、胞子で増える。
- 2 根・くき・葉の区別があり、種子で増える。
- 3 根・くき・葉の区別があり、分裂で増える。
- 4 根・くき・葉の区別がなく、胞子で増える。
- 5 根・くき・葉の区別がなく、種子で増える。
- 6 根・くき・葉の区別がなく、分裂で増える。

問3 下線部③について、森林ができる過程で、最初に侵入してくる草本の種子の特徴として最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 風によって運ばれやすいように、小形のものや、ススキのように毛をもつもの、イタドリのように翼をもつものが多くみられる。
- 2 動物が運びやすいように、果実として食べられたり、オナモミのように動物にくっつくものが多くみられる。
- 3 重く移動しにくいものが多く、分布を広げる速度も遅い。
- 4 光が少ない場所でも発芽して生育できるものが多い。

問4 下線部④について、木がすき間なく密集している森林に生えている低木や草本はどのような性質のものでなければならないでしょうか。次の文章に続く空らんに入る語句を5字以内で答えなさい。

でも生育できる低木や草本。

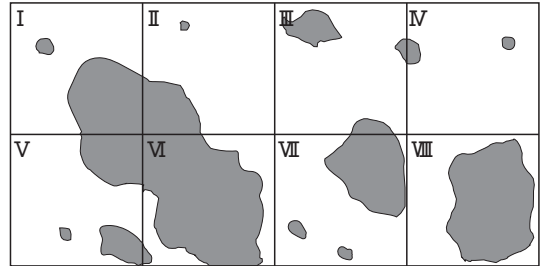
問5 下線部⑤について、陰樹として適当な植物を次の1～6からすべて選び、番号で答えなさい。

1 クヌギ 2 シイ 3 アカマツ 4 カシ 5 ブナ 6 コナラ

問6 この島で植生調査を行い、【結果】として表にまとめました。あとの(1)、(2)の問いに答えなさい。

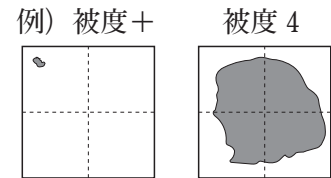
【調査の手順】

① 生えている植物種を調べ、右のような方形の枠わくを設定します。(今回は一辺50cmの区画を8個設定しました。)



② I～VIIIの方形枠ごとに、被度ひどを測定します。被度とは各植物が地表のどれだけの割合をおおっているかを表す値です。今回は、おおっている面積の割合をもとに次のような被度記号を使って表します。

「5」：75%以上、「4」：50%以上75%未満、
 「3」：25%以上50%未満、「2」：5%以上25%未満、
 「1」：1%以上5%未満、「+」：1%未満、「-」：出現なし



③ ①と②の【結果】を表にまとめます。なお、<平均被度>とは各植物の被度記号の合計を全区画数で割ったものです。平均被度を求める際、「+」は0.8として計算することとします。また、被度%とは被度が一番高い植物を100%として計算します。今回はシロツメクサの平均被度が一番高いため、被度%を100としました。例えばセイヨウタンポポの被度%は と の値がわかれば求めることができます。

【結果】

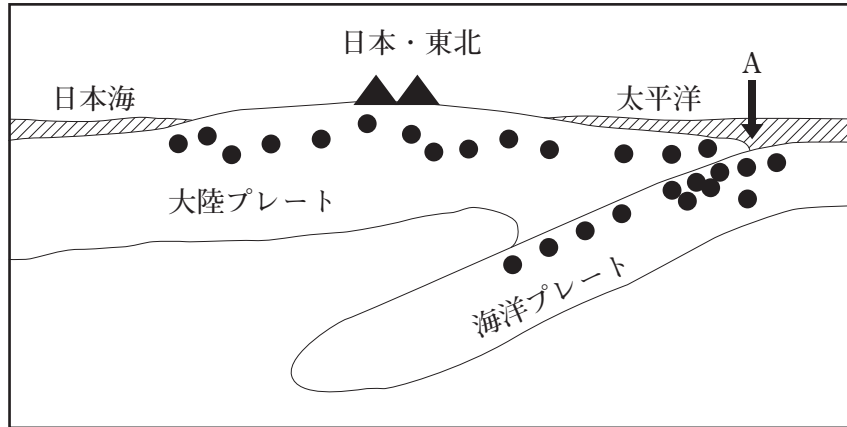
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	平均被度	被度%
シロツメクサ	3	2	1	-	2	5	3	-	<input type="text" value="ア"/>	100
オオバコ	-	+	2	-	2	1	-	4	1.225	<input type="text" value="ウ"/>
セイヨウタンポポ	1	-	-	+	1	-	+	-	<input type="text" value="イ"/>	23
ニワホコリ	-	-	+	1	-	-	1	-	0.35	<input type="text" value="エ"/>

(1) 【結果】の空らんア、イに入る数字を答えなさい。

(2) 【結果】の空らんウ、エに入る数字を小数第1位を四捨五入し整数で答えなさい。

(問題は次のページに続く)

2 下の図は、日本の東北地方の東西断面の模式図です。地震の震源・火山の分布・プレートの位置を示しています。太平洋の（ア）で生成された海洋プレートは、図のAで示される（イ）で大陸プレートの下に、1年で5cmの速さで沈み込んでいます。



▲は火山、●は地震の震源を示しています。

問1 上の文章中の空らん（ア）、（イ）に入る語句の組み合わせとして、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

	ア	イ
1	ホットスポット	かい 溝 海
2	かい れい 海 嶺	断 層
3	ホットスポット	断 層
4	海 嶺	海 溝

問2 日本の東北地方の太平洋沖では、大陸プレートと海洋プレートとの境界でマグニチュード7以上の地震が発生することがあります。このことについて述べた文として、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 このような地震の発生のかいかわのくりかえしの間隔は、数千年から数億年である。
- 2 このような地震に伴うマグマの発生が、火山形成の原因である。
- 3 このような地震は、大陸プレートがはね上がることによって起きている。
- 4 このような地震は、日本特有の現象である。

問3 図の海洋プレートが大陸プレート下に沈み込んだ部分の長さは1000kmでした。沈み込みの向きと速さが変わらなかったとすると、この海洋プレートの先端部分が沈み込みを開始したのはいつ頃だと考えられますか。最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 2000万年前 2 200万年前
3 20万年前 4 2万年前

地球は、内核・外核・下部マントル・上部マントル・地殻からなります。これらを構成する物質に関して、次の問いに答えなさい。

問4 地球の内核・外核・上部マントルは、主にどのような物質で構成されていますか。次の物質a～dの組み合わせとして、最も適当なものを次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- a 鉄を主とする固体
b 鉄を主とする液体
c ぎょうかい岩
d かんらん岩

	内 核	外 核	上部マントル
1	a	b	c
2	a	b	d
3	b	a	c
4	b	a	d

問5 地殻を構成する岩石は、そのでき方から火成岩・たい積岩・変成岩の3種類に分けられます。たい積岩には、生物の死がいが集まってできる生物岩、水中に溶けている成分が水の蒸発によって沈殿してできる蒸発岩、おもに岩石や鉱物の破片からできているさいせつ岩などがあります。

(1) たい積岩について述べた文として誤っているものはどれですか。次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 れき岩は、さいせつ岩の中で最も粗い粒子で構成されている。
- 2 チャートは、主に炭酸カルシウムでできている殻をもつ有孔虫や貝の死がいが集まり、固化したものである。
- 3 ぎょうかい岩は、火山灰などが固まってできた岩石で、やわらかいが熱に強い。
- 4 岩塩は、海水や湖水の蒸発によってできたたい積岩の一種である。

(2) 上の文章中の下線部について、さいせつ岩ができる一般的な作用の順番を示すものとして最も適当なものを、次の1～4から一つ選び、番号で答えなさい。

ただし、続成作用とは、たい積物が固まることを示しています。

- 1 風化作用 → 侵食作用 → 運搬作用 → 続成作用 → たい積作用
- 2 風化作用 → 続成作用 → 侵食作用 → 運搬作用 → たい積作用
- 3 風化作用 → たい積作用 → 侵食作用 → 運搬作用 → 続成作用
- 4 風化作用 → 侵食作用 → 運搬作用 → たい積作用 → 続成作用

(問題は次のページに続く)

3 水にものをとくす実験に関する次の会話文を読んで、あとの問題に答えなさい。ただし、水の蒸発量は無視できるものとします。

トシオ：先生、先週の理科の授業では、水にホウ酸をとくす実験をしましたね。同じような実験を家でもやってみたいと思い、この前の日曜日にやってみたのですが、授業のときほどうまくできませんでした。

先生：実験条件が異なると、実験結果も異なることがあります。どのような実験をしたのか、くわしく説明してもらえますか？

トシオ：はい。授業では、①100gの水にホウ酸を少しずつとかしていったら、加えたホウ酸の量が5gをこえたところで、わずかにとけ残りしました。つまり、100gの水にはホウ酸が5gまでとけるということになるので、②gの水には、1gのホウ酸がちょうどとけるのではないかと考え、それを確かめようと思ったのです。

先生：単純な計算としては間違^{まちが}っていませんが、少し気になるところもありますね。実験結果はどうになりましたか？

トシオ：それが、予想とはまったく違ってしまったのです。最初に②gの水と1gのホウ酸を準備し、水にホウ酸を少しずつ入れていきました。最初に準備したホウ酸がすべてとけきったので、念のためにもう一回1gのホウ酸をはかりとって、それも少しずつ加えていきました。すると、追加で用意したホウ酸も、ほとんどがとけてしまったのです。

先生：なるほど。では、まず実験条件から確認しましょう。授業のときには、実験手順や結果のほかに、実験したときの状況^{じょうきょう}を書いておくように言いましたね。その中で、とけるホウ酸の量に最も大きく影響^{えいきょう}を与えるのは何でしょうか？

トシオ：あっ！ 確かに、③。それでは、その違いが、授業のときよりもホウ酸が多くとけた原因ですか？

先生：いいえ。日曜日の実験条件だったとしても、100gの水にとけるホウ酸の限度の量は、5gよりもほんの少しだけ多くなる程度です。それだけが原因なら、トシオくんの言うような、予想の量よりも2倍近くのホウ酸がとけるような状況にはならないでしょう。それよりもむしろ、重さのはかり方が気になりますね。授業では、実験用のデジタルはかりを使いましたが、トシオくんはどのようにはかりましたか？

トシオ：料理用のデジタルはかりを使いました。ただ、実験用のはかりは表示が小数第2位までありますが、ぼくがつかった料理用のはかりは、表示が整数でした。それでも、ぼくは表示が「1」になるようにはかりましたよ。

先生：それでは、トシオくんが家で使ったものと同様のはかりを家庭科室で借りてきて、1gをはかってみましょう。・・・それではトシオくん、そのはかりにほんの少しだけホウ酸をのせてみてください。

トシオ：はい。のせました。

先生：はかりにはホウ酸がのっていますね。ですが、表示は「0」のままですね。それでは、そこにのっているホウ酸は0gということでしょうか？

トシオ：先生、それはおかしいです。重さがないということはありません。

先生：その通り、おかしいですね。実験結果が予想通りにならなかった要因は、この点に問題があるのです。いま目の前のはかりにのっているホウ酸は、もちろん0gではありません。整数表示のはかりは、0gと1gの間の重さを表示することができないので、重さの値の小数第1位を四捨五入した値を表示するのです。つまり、表示が「0」となっているときには、重さが0.5g未満だということです。

トシオ：そういうことですか。すると、料理用はかりの表示が「1g」になる最大の重さと最小の重さの間には約 g のずれがあるということですね。これでは実験が予想通りにならなかったのも納得できます。

先生：そういうことなので、実験用のはかりは小数第2位までの表示があるのです。この場合だと、表示できない小数第3位を四捨五入した値が表示されるので、「1.00g」と表示されたとき、先ほどと同様に考えると、ずれは料理用はかりの場合の 倍になりますね。

トシオ：結局、料理用のはかりでは、今回の実験はうまくいかないのですね…。

先生：確かに、実験用のはかりを使ったほうが正確ですが、トシオくんが使った料理用はかりを使って、できるだけ理想的な（教科書に載っている）値に近い実験結果を導くための方法を考えることも大切です。たとえば、100gの水にとける食塩の限度の量はどのくらいか覚えていますか？

トシオ：たしか、30gと40gの間の重さだったと思いますが、くわしくは覚えていません。

先生：それでは、⑥ その量をより正確に調べる方法を考えてみましょう。

問1 下線部①に関して、ホウ酸を少量（一定量）ずつ加えてかき混ぜる操作を繰り返していくときの様子として、最も適当なものを次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、かき混ぜ方は常に一定だとします。

- 1 少量のホウ酸がとけるまでの時間は、最初から最後（とけ残る直前）までほぼ同じであった。
- 2 最初のうちは、かき混ぜるとすぐにホウ酸がとけたが、とかしたホウ酸の量が多くなるほどに、ホウ酸がとけるまでの時間は長くなった。
- 3 最初のうちは、かき混ぜてからホウ酸がとけるまでの時間は長かったが、とかしたホウ酸の量が多くなるほどに、ホウ酸がとけるまでの時間は短くなった。

問2 空らん②に入る適当な数値を整数で答えなさい。

問3 空らん③に入る最も適当な文を次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 授業のときの気温は23℃で、日曜日の気温は25℃でした
- 2 授業のときの気温は25℃で、日曜日の気温は23℃でした
- 3 授業のときは、日曜日よりも高い気圧でした
- 4 授業のときは、日曜日よりも低い気圧でした
- 5 授業のときの湿度は70%で、日曜日の湿度は50%でした
- 6 授業のときの湿度は50%で、日曜日の湿度は70%でした

問4 空らん④に入る最も適当な数値を次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 0.1 2 0.2 3 0.4 4 0.5 5 1 6 1.5

問5 空らん⑤に入る最も適当な数値を次の1～6から一つ選び、番号で答えなさい。

- 1 2 2 10 3 100 4 $\frac{1}{2}$ 5 $\frac{1}{10}$ 6 $\frac{1}{100}$

問6 下線部⑥に関して、100gの水にとける食塩の量を、実験と計算によって求める場合、次の1～3を比べたときに、教科書に載っている値に最も近い結果が得られるのはどの方法であると考えられますか。次の1～3から一つ選び、番号で答えなさい。ただし、食塩の重さはトシオくんが使用したものと同様の料理用はかりで計測し、水の体積は100mLのメスシリンダーで計測することとし、計算の際には、100mLの水の重さが100gだとしてよいものとします。

- 1 1gの食塩をちょうどかすために必要な水の量を実験で求め、その値から計算する。
- 2 5gの食塩をちょうどかすために必要な水の量を実験で求め、その値から計算する。
- 3 50gの食塩をちょうどかすために必要な水の量を実験で求め、その値から計算する。

(問題は次のページに続く)

4 底面積が 10cm^2 で高さが 12cm の円柱形をした重さが 20g の浮きがあります。この浮きの底面の中央に自然の長さが 15cm のばねを図1のように取り付けました。ばねのもう片方の端は図2のように、底面積が 50cm^2 で高さ 50cm の容器の底の中央に取り付け、底に垂直になるようばねと浮きを立てます。ばねは 10g のおもりをつるすと 0.5cm 伸びることがわかっています。

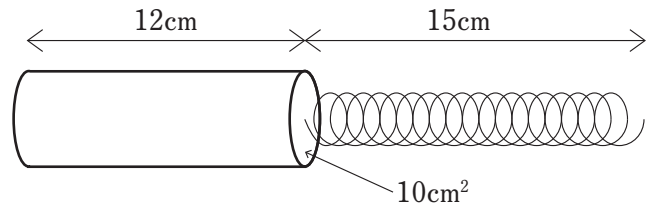
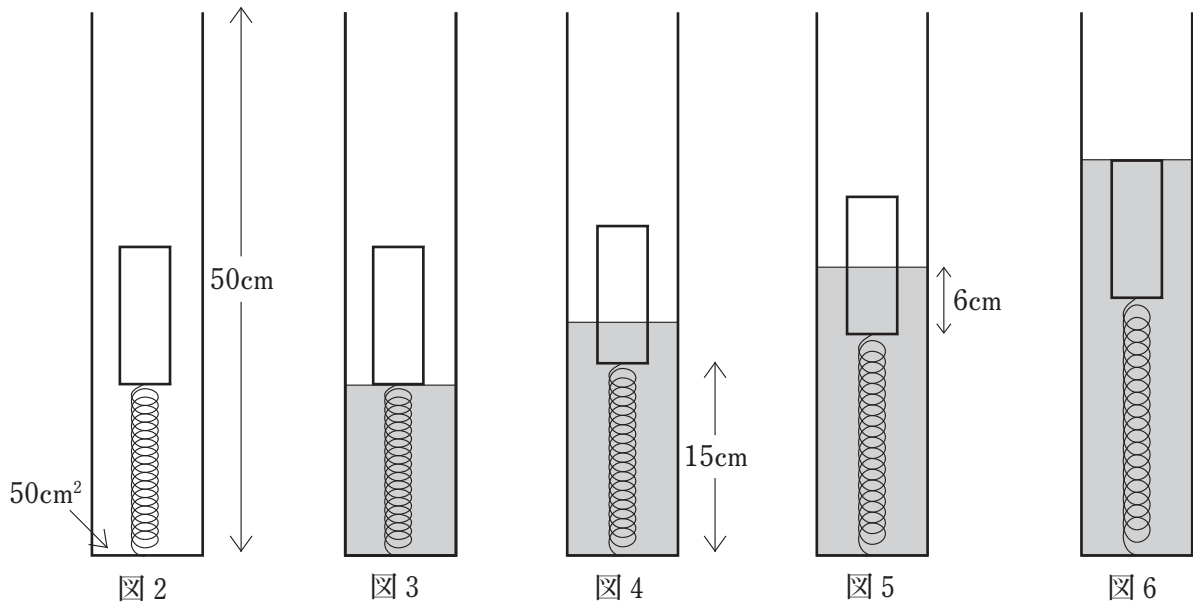


図1

容器に 1cm^3 あたりの重さが 1g の水をゆっくりと入れていき、ばねの伸びを調べます。ばねの重さや体積、容器の壁の厚さは無視し、浮きは変形することや水を吸うこと、容器の壁に触れることはないものとして、次の各問いに答えなさい。



問1 図3のように、容器に入れた水の水面が浮きの底面につくのは、容器の水が何 cm^3 のときですか。使用しているばねは 10g のおもりをのせると 0.5cm 縮みます。

さらに水を入れていくと、ばねは少しずつ問1のときよりも伸び、図4のように自然の長さ (15cm) になりました。

問2 浮きにはたらいっている浮力の大きさは何 g ですか。

問3 浮きの水中につかっている部分は、浮きの底面から何 cm までですか。

問4 容器内の水は何 cm^3 ですか。

さらに水を入れていくと、浮きは次第に水中に沈んでいきます。

問5 図5のように、浮きの半分（浮きの底面から6 cm）だけが水中につかっているとき、ばねの長さは何cmですか。

問6 図6のように、浮きの上面が水中に沈むのは、容器内の水が何 cm^3 になったときですか。

問7 問6からさらに水を 100cm^3 容器に入れました。ばねの長さは何cmですか。

