

令和5年度

特別選抜コース

第1回 入学試験問題（2月1日 午前）

理科

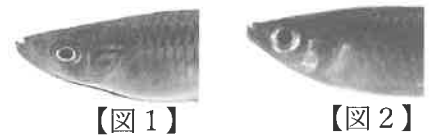
注意

- 1 この問題用紙は試験開始の合図で開くこと。
- 2 解答用紙に氏名・受験番号を記入し受験番号をマークすること。
- 3 答えはすべて解答用紙の枠内に記入すること。
- 4 答えに単位が必要なものは、単位をつけて答えること。
- 5 印刷が不鮮明な場合は申し出ること。
- 6 試験終了の合図でやめること。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

東京都市大学等々力中学校

1 次の文章と資料をもとに以下の各問いに答えなさい。



みなさんは【図1】と【図2】のうち、どちらがメダカかわかりますか？
『目』の位置が高いからメダカなので...

正解は【図2】です。【図1】はカダヤシという魚で特定外来生物に指定されています。カダヤシは蚊の幼虫であるボウフラを食べてもらう目的で各地に人為的に放流されました。蚊をねだやしにするからカダヤシと呼ばれるようになったそうです。大きさ・形・住む場所・エサなどがほとんどメダカと同じで間違えられやすい魚として有名です。カダヤシは①食欲が旺盛である。 ②繁殖力が強い。などの理由でメダカの個体数の減少につながることに懸念されるため、特定外来生物に指定されています。特定外来生物とは、生態系に甚大な被害をもたらすので「飼う」・「運ぶ」・「逃がす」などをしてはいけないと環境省が指定した生物です。 特定外来生物を飼う場合には特別な申請をして許可を得る必要があります。違反した場合、外来生物法により個人の場合最大で3年以下の懲役もしくは300万円以下の罰金が科されます。運んだだけで300万円です。『メダカを捕まえた』と思ったら実はカダヤシだったなんてことのないようにしないといけません。ただ、『たまたま網に入ってしまった』ということもありえるので、その場で逃がす、いわゆるキャッチ・アンド・リリースは禁止されていません。

アメリカザリガニも生態系に甚大な被害をもたらす生物としてあげられています。しかし、アメリカザリガニを捕まえたり飼ったりしている人は大勢います。③実はアメリカザリガニは特定外来生物に指定されていないので捕まえたり飼ったりしても問題ありません。環境省はザリガニに関してHPで以下のように示しています。

■外来ザリガニの特定外来生物指定について

外来ザリガニ全種(アメリカザリガニを除く)が外来生物法に基づく「特定外来生物」に指定され、2020年11月2日から規制が始まりました。

○指定の時点で飼育している個体については、6ヶ月以内(2021年5月1日まで)に申請し、許可を受けることで飼育することができます。

※2020年11月2日以降に新たに生まれた個体の飼育はできません。繁殖はさせないでください。

生態系への被害は《資料》にもあるようにカダヤシ以上に大きいといわれています。それでもあえてアメリカザリガニを特定外来生物から除いているのです。

問1 下線部①・②のそれぞれについて、メダカの個体数の減少につながる理由を『メダカの...から』となるように、...に適当な文を、解答らんに収まる範囲で答えなさい。

問2 下線部③について、その理由を環境省のHPでは以下のように説明しています。()に入る文を本文と《資料》をもとに考え、解答らんに収まる範囲で答えなさい。

「我が国の生態系等に大きな影響を及ぼしているにもかかわらず、飼養等を規制することによって、()等の深刻な弊害が想定される。」

問3 アメリカザリガニと同じ理由で特定外来生物に指定されていない生物を、次のA～Eの中から選び、記号で答えなさい。

- A ブラックバス B ノコギリクワガタ C ミシシippアカミミガメ(ミドリガメ)
- D グリーンイグアナ E ウシガエル

《資料》環境省のHPより抜粋 ※一部レイアウトのため編集しています。

最初はたったの27匹だった！

100%注意

アメリカ人はウシガエルをたくさん食べていた。アメリカ人はウシガエルを食うぞ！

よし！エサもウシガエル同様！アメリカから持ってきてようぜ！

1927年(昭和2年)

アメリカザリガニ27匹を神奈川県に輸入

これがのちのち大凶蝨を引き起こす

簡単に食われてたまるか！

アメリカザリガニが周囲に拡散していったのだ

商品がボーイ捨て

よかれと思って放流

ペットのボーイ捨て

その後は水辺に広がって人間の身勝手な理由で捨てられまくる

アメリカザリガニは47都道府県全てで発見されている

全国制覇

全部人間のせいだけだねー！



※アメリカザリガニが確認された地域が塗られています。

衝撃！アメザリビフォーアフター！

アメリカザリガニが入る前の池

在来のお花がいっぱい！

在来の水草が生い盛り、その水草にヤゴやゲンゴロウなどの水生昆虫、小魚、両生類などが住みついている。水は水草が浄化するので澄みとおっている。

アメリカザリガニが入った後の池

俺たちはただ暮らしているだけだー！

俺ら人間を恨むなら恨みな！

水草や動物が姿を消し、食物連鎖や栄養分の分解などの正常なサイクルがぐずれて水質が悪化。水がどんどんにごっていく。

なんかもこの池に水草へってきたカモ別の池にいくか！

水草切りまくったおかげでエサがどこにいても丸見えだぜ！

住処を失った生き物がとんとん食べられていく。

生物の多様性が失われカモ類などの水鳥もいなくなる。

オレたちの住処が...スカ...スカ...

水草がないと卵をうめない！

水草を食べたいし水草つてえものをとるのにジャマー！

腹ペコのアメリカザリガニが水草を切りまくる。

水草を隠れ家にしていた小魚、両生類、昆虫が影響を受ける。

もういない

ヒヤッ！

切っ！切っ！切っ！切っ！切っ！

身勝手な人間が池にアメリカザリガニを捨てて。

新天地だー！

※産卵(鳥全体)から都市部の水辺まで、アメリカザリガニ未侵入の水域はまだ残されています。

制作：環境省 イラスト：ウラケン・ポルボックス

2 次の会話文を読んで以下の問いに答えなさい。

ニュース：台風 14 号が 935hPa（ヘクトパスカル）で鹿児島県に上陸しました。これは 2000 年以降、最も低い気圧での上陸となります。

トドロウ： うーん、昼ごはんを買いに行きたいけど天気が怪しいなあ。家に傘を忘れちゃったんだよね。

トドロコ： 台風の影響もあるのかな。厚い雲に覆われて昼間なのに暗い。まだ雨は降っていないけど。

トドロウ： 気圧って数値が小さければ小さいほど危険なんでしょ？なんだかあまりピンとこないな〜。

トドロコ： 地上付近の平均的な気圧は約 1013hPa といわれているから、それよりは小さいよね。気圧に関しては、以前先生から習った気がするし…。

トドロウ： 算数でも習ったんだけど h(ヘクト)をとるとそれぞれ 93500Pa と 101300Pa だよな。

先生： よく覚えてくれましたね、さすが！とはいえやはり、もう一度最初から考えていきましょう。

トドロウ： うわ、先生いつの間に！また始まるのですね…。

先生： いきますよ。Pa（パスカル）とは圧力の単位です。圧力とは面積 1m²の面を押す力となります。力の単位は N（ニュートン）といい、地球上で 100g の物体にはたらく重力の大きさがおよそ 1N です。では計算しましょう。体重が 36kg の人にはたらく重力の大きさは？

トドロウ： (1) N です。

先生： すばらしい。次に圧力を計算しましょう。今回は 2 つの圧力を考えてもらいたいと思います。靴のハイヒールはわかりますか？

トドロコ： あっ！お母さんがたまに履いているのをみたことがあります。えーとあれはいつだったかな？かかとが細いんだよね。

先生： いつ履いているかはよいとして…。では、そのハイヒールの片足のかかたとに 36kg の人の全体重が及ぼす圧力を求めてみよう。ハイヒールのかかとの形を直径 2cm の円と考え、円周率を 3 として、面積を計算してごらん？今回は圧力を求めたいので、単位は m²で教えてください。

トドロウ： わかりました。(2) m²です。

先生： いいぞ！では(2) m²にその人の全体重がかかると圧力の大きさはいくつになりますか？

トドロウ： (3) Pa です。

先生： 正解。ではもう 1 つ求めてみましょう。今度は、この人の体重の 100 倍もある 3.6t（トン）のゾウを想像してください。ゾウが 1 本足で立っているとき、その足にかかる圧力を求めてみましょう。

トドロコ： え〜。ゾウの足 1 本に、全体重をのせるの？想像するだけで…震えてしまいます。

先生： ハイヒールのときも、全体重を(2) m² にのせたでしょ？条件を同じようにしないと比較にはならないんだよ。

トドロコ： わかりました。

先生： ではいきましょう！ゾウの足はどうやら直径 40cm もあるそうです。ゾウの足の裏の形も同じように円と考え、円周率を 3 として、ゾウの足 1 本にかかる圧力を求めてください！

トドロコ： えーと(4) Pa です。

先生： すばらしい！正解です！！

トドロウ： ということは(い)の圧力の大きさは(ろ)の圧力の大きさより(5)倍も大きいのですね。へー。

先生： そうなのです。では、Pa だとわかりにくいので、想像しやすいように日常でよく使われる単位に換算してみましょう。ハイヒールの圧力(3) Pa は、面積 1cm²の面に(6) kg の物体がのっているということです。これを、ペットボトルに入った水におきかえてみましょう。水 1cm³の重さを 1g とします。ペットボトルの重さを考えないとき、面積 1cm²の面に(6) kg の物体がのっているということは、面積 1cm²の面に 2 リットルの水のペットボトルが(7)本のっているということです！わかりましたか？

トドロウ： いやー想像するだけで…。

先生： では、台風の話に戻しましょう。

トドロウ： そうでした。忘れていました（苦笑）。

先生： 台風は、まわりの気圧より低いので低気圧ということになります。これが風の強弱に関わっています。ボールが高いところから低いところに転がるように、空気も気圧の高いところから低いところへ流れます。この気圧の差が大きいほど強い風になるのです。

トドロコ： へー、ということはこの台風はかなり危険ですね。

先生： そうなのです。そして地球は自転しているので、台風の影響で発生する風は、日本がある北半球の場合、どのようになるかわかりますか？

トドロウ： 上空から台風を見て、真ん中を台風の中心とすると(は)ということですか。

先生： そうです。そして同様に上空から見て、台風の進行方向に向かって(に)側の風が強くなるのです。

トドロコ： あー、これは『動く歩道』で想像ができます！

先生： どういうことかな？ちょっと説明してごらん。

トドロコ： 動く歩道はどうやら 1 分間に 40m ほど進むそうです。人間の歩くスピードはその倍の 1 分間に 80m ぐらいなので、もし、動く歩道の上を動いている方向と同じ向きに歩くとその人は動いている方向と同じ向きに 1 分間に(8) m 進むことになり、動いている方向と反対向きに歩いた場合には動いている方向と(ほ)向きに 1 分間に(9) m 進むことになります！

トドロウ： うわー、楽しそう。実際にやってみよう！！

先生： こらこら。迷惑になるのでそれはだめです！！

トドロウ： おやっ、話している間に晴れてきましたね。今のところ雨も降っていないし、これなら大丈夫かな。ちょっとお昼ご飯を買ってきますね。

先生： うーん、やめておいた方がよいと思いますよ…。

トドロウ： では、行ってきます！

トドロコ： 行っちゃった…。あれ？晴れているのに雨が降ってきました！！しかもしつかり降っています。トドロウ君、傘も持たないで…大丈夫かなあ。

トドロウ： ただいまー…。全身ずぶぬれです…。

先生： ほらいわんこっちゃない。『キツネの嫁入り』だね。

トドロウ： キツネ？最近ダンスで流行しているあの？そんな…。

先生： 実におもしろい（笑）。ダンスは関係なくて、「晴れているのに雨が降っている現象」を、昔の人はキツネに化かされたと思ってそういう名前を付けたのですね。

トドロウ： もちろんキツネは関係ないですよ。これはいったい、どういう現象なんですか？

先生： では、考えていきましょう。雨はどこでつくられるのですか？

トドロウ： 雲です。

先生： ですよ。その雲はおよそ地上 3000m 付近にあります。そこから落ちてくる雨粒は、1 秒間に 5m くらいのペースで落下します。

トドロコ： ということは、地上まで落ちてくるのにおよそ (10) 分かかるんですね。

先生： そうなのです。雨粒は雲があった場所の真下に落ちてくるとしましょう。ただ、このような台風が近づいている日は…

トドロウ： なるほど。つまり今までの説明から考えると、地上 3000m 付近の雲から、雨が地上におよそ (10) 分かけて落下してくる。さらに、このような台風が近づいている日は (へ)。そのため、太陽が出ていても雨が降る現象がおこる、ということですね！

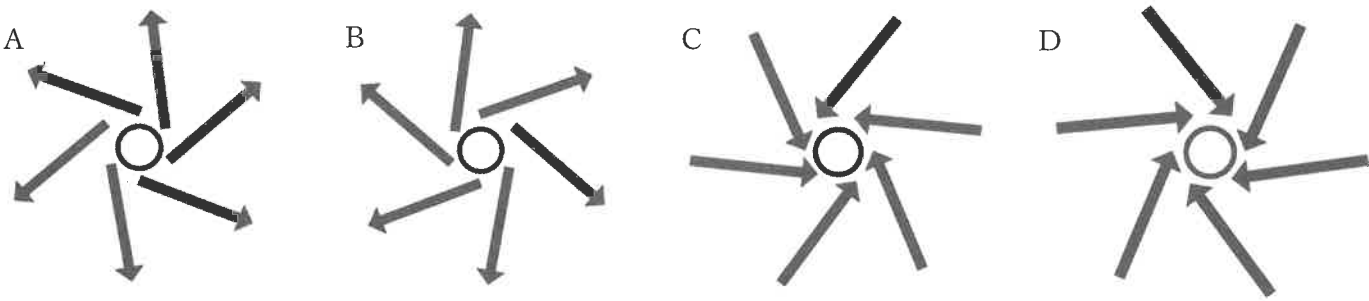
先生： すばらしい！やはり、理科っておもしろいでしょう？

問 1 会話文中の (1) ～ (10) に適切な数値を入れなさい。

問 2 会話文中の (い), (ろ) に入る言葉を以下の A,B からそれぞれ 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

A ハイヒールの片足のかかと B ゾウの足一本

問 3 会話文中の (は) について、台風の風の向きをかきました。最も適切なものを A～D から 1 つ選び、記号で答えなさい。



問 4 会話文中の (に) に入る単語を以下の A～D から 1 つ選び、記号で答えなさい。

A 上 B 下 C 左 D 右

問 5 会話文中の (ほ) に入る言葉を以下の A,B から 1 つ選び、記号で答えなさい。

A 同じ B 反対

問 6 会話文中の (へ) について、ここには太陽が出ていても雨が降る現象を説明する文章が入ります。『雲』そして問 1 で答えた (10) の数値を用いて (へ) に入る文章を答えなさい。

理科の問題は次のページに続きます

3 次のワタルくんと父さんの会話文を読み、以下の各問いに答えなさい。

ワタル：父さん！学校で面白い実験をしたよ。色水を凍らせると、透明な氷の中に色のついた氷の球ができたんだよ！

父さん：つまり、こういうことかな？【図1】

ワタル：そう！でもどうしてこんな風に凍るの？

父さん：色水を凍らせたときに、「色のもと」が真ん中に集まったんだね。

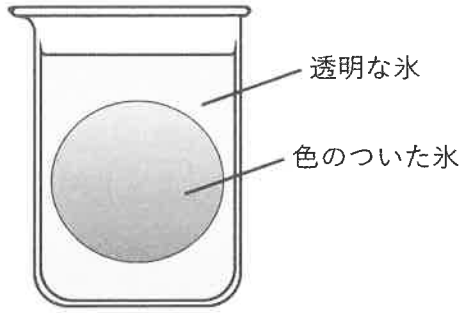
ワタル：「色のもと」？

父さん：色水は、「色のもと」になる小さい粒子が水の中で広がっている状態なんだ。これを凍らせるとどうなるか、説明しよう。水が凍るときには、水の粒子どうしが集まってくっついて氷になるんだ。でも、「色のもと」は、水の粒子どうしがくっつくのを邪魔するんだ。

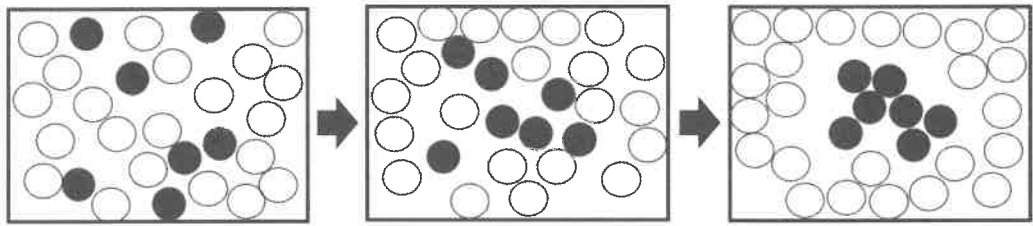
ワタル：「色のもと」が水の中に広がっていると、凍りにくくなるってこと？

父さん：そうなんだよ。冷凍庫内で容器に入れた色水が凍るとき、外側から冷やされて、水の粒子どうしだけがくっついて凍っていくんだ。水の粒子だけが外側からくっついていくから、「色のもと」が少しずつ真ん中の方に追いやられていくんだ。【図2】

ワタル：それで、いちばん凍りにくい「色のもと」が、最後に真ん中で凍るんだね！



【図1】球体の模式図



【図2】○が水の粒子、●が「色のもと」をあらわしています。

父さん：その通り！さらに付け加えるならゆっくり凍らせた方がいいね。ゆっくり凍らせると、水の中に溶けていた空気が凍る前に水から出ていくんだ。そうすると、外側の氷が透明になって、真ん中の色水の球が見やすくなるんだよ。家の冷凍庫で作った氷は真ん中あたりが白く濁ってしまうけど、(i)お店で売っている氷は透明だよ。水道水には、いくつかのミネラル*や消毒のための塩素が入っていたり、空気も含まれていたりするんだよ。家庭用の冷凍庫は凍らせる速さが速いから、水に含まれているそれらの物質が真ん中よりちょっと下で凍り、氷が白くなってしまう原因になるんだ。

ワタル：なるほど！

父さん：しかも、凍る温度が低くなるととけやすくなってしまいうんだよね。水に何かが混ざっていると凍りにくくとけやすくなってしまいうんだよ。そう言えばアイスの『あずきバー』って知っているかい？

ワタル：『あずきバー』って固くておいしいよね。ぼくは食べるのが遅いからとけにくいのがいいの。そういえば父さんは毎日食べてるよね。

父さん：そうだね。あずきはタンパク質だからね。ところで、なぜ固いかはさっき説明したことを思い出せば推測できるね。数年前よりも固いそうだよ。次のインターネットの記事を見てみよう。

あずきバーですが、実は昔と比べると固くなっています。その理由について、井村屋グループ経営戦略部の担当者は、こう説明します。

「昔と比べて甘さが求められなくなり、甘さを抑えた結果、(ア)が増えたんです。その(ア)が氷になる割合が増え、以前と比べると固くなったんです」

ただし甘さを抑えたことだけが固さの理由ではないといいます。固さの秘密は以下の3つだそうです。

- ・乳化剤や安定剤といった添加物を使用していない
- ・乳固形分が入っていない
- ・空気の含有量が少ない

ワタル：なるほどね。確かにほかのアイスに比べれば甘くない気がするね。そこがいいんだけどね。

父さん：『焼いもアイス』知ってるかい？あれは柔らかいよね。

ワタル：おいしいよね。でもすぐ溶けてドロドロになっちゃうんだよね。

父さん：『焼いもアイス』は家庭用の冷凍庫ではカチカチにならないんだ。

ワタル：あっ！それはさっきの『あずきバー』の話で説明できるね！きっと(イ)

父さん：そうなんだよ。あずきバーと焼いもアイスについて製造会社に聞いたんだよ。

ワタル：なるほど。これでおじいちゃんが(ii)「水ようかんは凍るけど、ようかんは凍らない」って言った意味も分かったよ。

父さん：そいつはよかったね。やっぱり科学の力ってすごいよね。

※ミネラル：ここで言うミネラルとは主に水に含まれる「カルシウム」「ナトリウム」「カリウム」「マグネシウム」のこと。

問1 (ア)に当てはまる適切な言葉を答えなさい。

問2 (イ)に当てはまる適切な文章をA～Eから1つ選び、記号で答えなさい。

- A. 『あずきバー』に入っていない成分や空気が多く入っているんだね。
- B. 『あずきバー』のあずきは北海道産だからだね。
- C. 『あずきバー』より乳固形分や空気が入っていないんだね。
- D. 焼いもだから温かいからだね。
- E. 季節じゃない焼いもは値段が高いからだね。

- 問3 下線部(i)の透明な氷は、家庭用の冷凍庫でも作ることができます。水道水を「水道水を沸騰させる」や「水道水を一日おいておく」といった作業後に、その水を容器に入れ凍らせる場合、どのようにすれば透明な氷がつくれるのかを、以下の文章の()に言葉を入れて完成させなさい。ただし、()の言葉はすべて同じ言葉が入ります。

()が凍らない程度($\frac{2}{3}$ ほど凍らす)に凍らせて、()のまだ凍ってない部分を捨て、()に新しい水を入れる。

- 問4 下線部(ii)の理由を「ようかんは水ようかんに比べて～」に続く形で答えなさい。ただし、凍らせるときに使用する冷凍庫は家庭用の冷凍庫(−18℃程度)とし、ようかんと水ようかんの原材料は寒天・砂糖・小豆とします。また、ようかんと原材料は同じで水分量が多いものを水ようかんとします。

記入例	良い例		
悪い例			

用紙タテ 上 こちらを上にしてください

問1	①メダカの（ ）から	
	②メダカの（ ）から	
問2		
問3		

問1	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	(6)		(7)		(8)		(9)		(10)	
問2	(い)		(ろ)							
問3	(は)		問4	(に)		問5	(ほ)			
問6	(へ)									

問 1	
問2	
問3	
問4	ようかんは、水ようかんに比べて