

2021 度入学試験 AI

京都学園中学校

# 理科

## 注意

- 問題は全部で 8 ページあります。
- 「試験開始」の合図があるまで問題を開いてはいけません。
- 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 質問がある場合は、静かに手をあげ、教員が来るのを待ってください。
- 「試験終了」の合図があったらすみやかに解答をやめ、以後は教員の指示に従ってください。

1 次の文を読み、以下の問に答えなさい。

琵琶湖は、今から約 400 万年前に伊賀盆地でできました。三重県伊賀市の東部には、およそ 440 万年前から 340 万年前の時代の<sup>(a)</sup>地層が広がっています。この地層は「古琵琶湖層群上野層」と呼ばれており、現在の琵琶湖はこの場所から周辺山地や盆地が<sup>(b)</sup>もりあがったり沈みこんだりしたことにより拡大縮小をくり返し、約 10 万年前には現在の位置へと達したと考えられています。そして河川が運んできた砂や石などにより三角州や砂浜、石でできた浜などが形成されてきました。現在、古琵琶湖層群上野層からは、「ミエゾウ」と呼ばれる今では絶滅した<sup>(c)</sup>ゾウの仲間の化石やワニの仲間の化石、<sup>(d)</sup>淡水に生息する貝類や魚類の化石も多く発見されています。また、現在の琵琶湖周辺には琵琶湖とつながっている内湖が存在しています。内湖は水深が浅いものが多く、波が小さく、豊富な<sup>(e)</sup>水生植物が生息しており、魚類の繁殖場所としても重要な場所です。

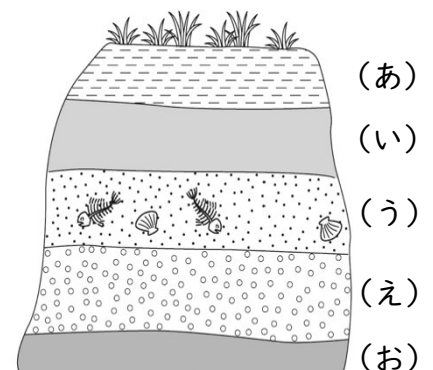
数万年から数百万年かけ、このように湖岸環境は生育してきました。しかし、現在私たちの<sup>(f)</sup>人間活動が琵琶湖にもたらす影響は、急速かつ急激であるため、生態系に深刻な影響を与えていることも否めません。例えば、この 100 年間で琵琶湖の湖岸の周囲の合計は 246km から 233km になりました。内湖の総計は 256km から 84km にまで減少しました。内湖の場合、割合にすると約 67%の減少率になります。内湖の存在により複雑に入り組んだ琵琶湖の湖岸の地形は、この 100 年前後で単純化したと言えます。さらに、水深 4m を超える大型の内湖の面積がかなり減少したことも<sup>(g)</sup>生物多様性に大きな影響を与えました。面積の大きな内湖は周辺に浅瀬が広がり、そこには多くの水生植物、中でもヨシといった抽水植物が広がっていたのです。ヨシ群落は、護岸や生物育成、<sup>(h)</sup>水質浄化において最も重要な役割を担っていました。しかし、内湖の縮小や消失に伴いヨシ群落も大きく減少しました。さらに、近年アメリカザリガニやブルーギルなどの<sup>(i)</sup>外来生物も増え、琵琶湖の生態系も大きく変化してきました。

(参考 琵琶湖の科学 2020 琵琶湖環境科学研究センターブックレット Vol.1)

問1 下線部(a)について、以下の問に答えなさい。

(1) 右の図は、あるがけに見られた地層の様子を表したものです。

- ① (あ)～(お)のうち、一番古い層はどれですか。
- ② (う)の層からは、イガタニシやヒメタニシなどの貝類、コイ科の魚類の化石が発見されました。(う)の層ができた場所はどんな環境だったと考えられますか、簡潔に説明しなさい。



③ (え)の層には丸くて小さな石がたくさん含まれていました。この石ができた理由を説明した文として最も適切なものを(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 火山灰が固まってできたから
- (イ) 火山から吹き出した物質からできたから
- (ウ) 海の底深くに積もってできたから
- (エ) 川の水に流されてできたから

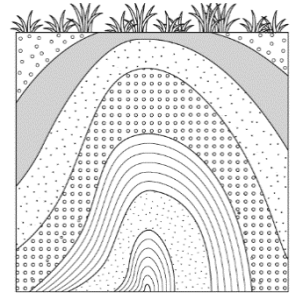
(2) 地層がいくつもの層になっているのはなぜですか、簡潔に説明しなさい。

問2 下線部(b)のような地殻変動の一つに地震があります。地震とは大地が動いたときに起こる揺れのことです。以下の問に答えなさい。

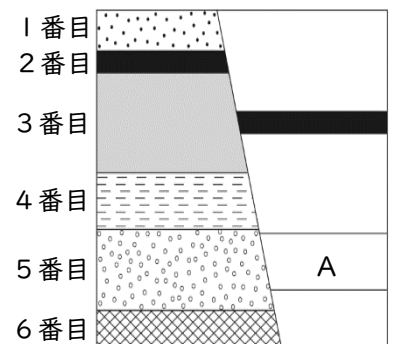
(1) 地震の大きさは震度とマグニチュードで表します。震度とマグニチュードの説明の組み合わせとして最も適切なものを(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

	震度	マグニチュード
(ア)	地震の揺れの大きさ	地震の規模の大きさ
(イ)	地震の規模の大きさ	地震の揺れの大きさ
(ウ)	地震の揺れが伝わる速さ	地震の規模の大きさ
(エ)	地震の揺れの大きさ	地震の揺れが伝わる速さ

(2) 右の図は地震によって地層が曲がった様子を表したものです。このように地層が曲がる現象を何というか答えなさい。



(3) 右の図は地震によって地層がくいちがった様子を表したものです。図のAの地層は、くいちがった左の層の上から何番目に当たりますか。1番目～6番目の中から答えなさい。



(4) 地震によって起こる二次災害にはどのようなものがありますか。1つ答えなさい。

(5) 私たちが地震災害に対し、あらかじめできる対策を1つ答えなさい。

問3 下線部(c)について、ゾウとワニの子の生まれ方の違いを簡潔に説明しなさい。

問4 下線部(d)のように当時の環境を示す化石を何というか答えなさい。

問5 下線部(e)の水生植物でもカナダモやマツモなどの水草には、師管はありますが、発達した道管はありません。以下の問に答えなさい。

(1) 師管と道管の役割について最も適切な組み合わせを(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

	師管	道管
(ア)	葉で作られた養分の通り道	茎が成長するため新しい細胞を作り出すところ
(イ)	茎が成長するため新しい細胞を作り出すところ	根から吸い上げた水の通り道
(ウ)	根から吸い上げた水の通り道	葉で作られた養分の通り道
(エ)	葉で作られた養分の通り道	根から吸い上げた水の通り道

(2) カナダモやマツモで道管が発達していないのはなぜだと考えられますか、簡潔に説明しなさい。

問6 下線部(f)について、以下の問に答えなさい。

(1) 私たちのどのような活動が生態系に影響を与えていると考えますか。あなたの考えを簡潔に説明しなさい。

(2) 生態系の保全を考えたとき、私たちにできることは何ですか。あなたの考えを簡潔に説明しなさい。

問7 下線部(g)について、次の文を読み、以下の問に答えなさい。

生物多様性は生物が生息する環境である生態系を支えていく上でとても大切になってきます。琵琶湖でもそうであるように、安定した生物種の維持が美しい自然環境や豊富な食糧資源の供給にもつながります。また、新型コロナウイルスの世界への拡大には、生物多様性という環境問題が関わっているとも言われています。今後、新型コロナウイルスのような未知のウイルスによる感染拡大は増えることも予想されます。

(1) 生物多様性を維持することが、未知のウイルスへの感染防止となる理由として最も適切なものを(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 未知のウイルスは、人が足を踏み入れていない自然の土地に存在すると考えられるので、むやみに未開の地に入り、自然破壊をしない。

(イ) 未知のウイルスは、科学技術の開発により新たに作られると考えられるので、新たな科学技術の開発をしない。

(ウ) 未知のウイルスは、人の経済活動により生み出されると考えられるので、ものの売り買いをひかえ、活発な経済活動をしない。

(エ) 未知のウイルスは、エネルギー供給の段階で作られされると考えられるので、無駄な電気は使用しない。

(2) ウイルスや病原体が世界中に急激に広がり感染拡大することを何と言いますか。カタカナ6文字で答えなさい。

問8 下線部(h)について、下の図は、琵琶湖における季節ごとの DO:溶存酸素量（水中に溶けている酸素の量）を示しています。ただし、縦軸が水深(m)、横軸が DO(mg/l)を示しています。以下の問に答えなさい。

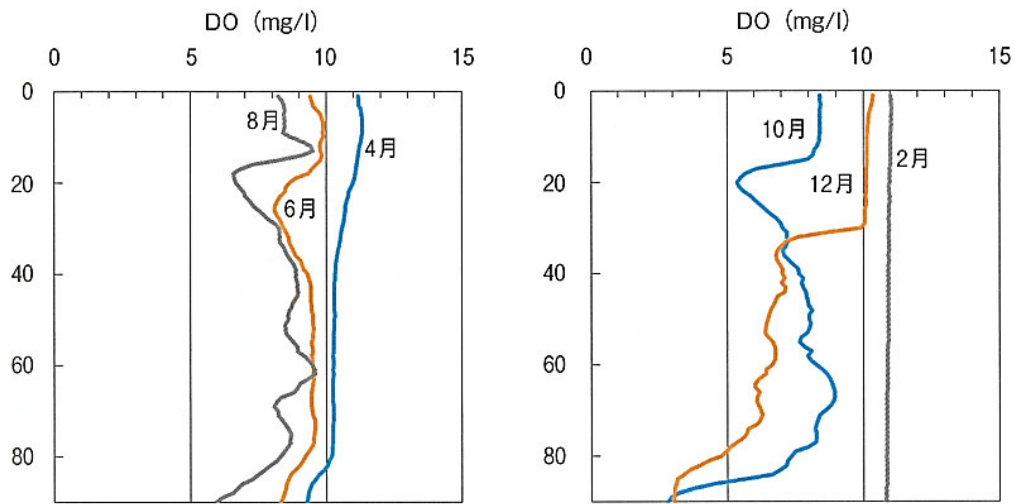


図 琵琶湖湖北 17 点における水質の鉛直分布の季節変化 (2016 年)

琵琶湖の科学 2020 琵琶湖環境科学研究センターブックレット VoL.1 より

- (1) 水深 20m 付近で DO が低くなっているのは何月と何月ですか。2つ答えなさい。
- (2) 水深 30m よりも深いところでは、DO は春から秋にかけて次第に減少します。これは、夏にかけて湖の表面（表水層）の水温が上がるのに対して、深いところ（深水層）では年間を通して水温が低いままなので、表水層と深水層の水は簡単には混ざらず、表水層からの酸素の供給がなくなるためです。このこと以外に水深 30m よりも深いところで DO が減少すると考えられる理由を簡潔に説明しなさい。

問9 下線部(i) について、以下の問に答えなさい。

- (1) 外来生物とはどのような生物のことですか、簡潔に説明しなさい。
- (2) 私たちの身の回りにいる外来生物を1つ答えなさい。ただし、問題文に出ているものは含みません。
- (3) 外来生物はどのようにして、その場所に来たと考えられますか。簡潔に説明しなさい。

2 次の文を読み、以下の問に答えなさい。

比叡山<sup>ひえいざん</sup>は、京都と滋賀の県境にあり、東には日本一大きな湖である<sup>(a)</sup>琵琶湖を見ることができ、西には京都の町を見ることができます。比叡山のふもとの八瀬<sup>やせ</sup>では、春には桜、秋には<sup>(b)</sup>紅葉のトンネルを楽しめる「叡山ケーブル」が運行しています。高低差は日本一の561mで、比叡山中腹までの1.3kmを9分で移動できます。直径40mmの1本の鋼鉄製ロープの両はしにそれぞれ1両ずつケーブルカーが取り付けられており、そのロープを山上の駅にある<sup>(c)</sup>滑車<sup>かっしゃ</sup>で引っ張って運転します。したがって電車とちがいで、運転は山上の駅で行います。ケーブルカーの車掌<sup>しゃしょう</sup>席のハンドルは方向調整ではなく<sup>(d)</sup>ブレーキをかけるために使います。山上の駅では<sup>(e)</sup>モーターを回転させて、滑車がロープを引っ張っています。

比叡山の山頂からは、琵琶湖の<sup>(f)</sup>花火大会を楽しむことができます。花火の明るい光を作り出す1つの材料はマグネシウムという金属です。マグネシウムは<sup>(g)</sup>燃える時、強い白色光を出します。この光によって花火はかがやいて見えます。

(参考 叡山ケーブル・ロープウェイ)

問1 下線部(a)について、以下の問に答えなさい。

(1) 琵琶湖の水質(酸性・中性・アルカリ性)を調べるために用いる試薬を1つ答えなさい。  
また、水質がアルカリ性だった場合に見られる、その試薬の変化後のようすを答えなさい。

(2) 酸性の雨が降ることで、土壌<sup>どじょう</sup>が弱酸性になった時、土壌を中性にするために入れる物質を以下の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 塩水
- (イ) 砂糖水
- (ウ) 石灰水
- (エ) レモン果汁

問2 下線部(b)について、モミジなどの植物は、秋から冬にかけて光合成の効率が下がるため、葉の中の葉緑体を分解して栄養分を回収し葉を落とします。秋から冬にかけて光合成の効率が下がる理由を簡潔に説明しなさい。

問3 下線部(c)について、以下の問に答えなさい。

(1) 井戸の水をくみ上げることを容易にするため、定滑車が利用されています。定滑車を使うと、なぜ井戸の水をくみ上げることが容易になるのか、理由を簡潔に説明しなさい。

(2) 物体に力を加えて、力を加えた向きに物体を動かすことを「仕事をする」といいます。力の大きさを  $1\text{N} = 100\text{g}$  として、仕事は以下の式で求めることができます。

$$\text{仕事 (J)} = \text{物体に加えた力の大きさ (N)} \times \text{物体を動かした距離 (m)}$$

例えば、500g の物体を 1m 持ち上げたときの仕事は、「 $5\text{N} \times 1\text{m}$ 」で、5J(ジュール)です。

① 800g の井戸水を、定滑車を用いて 8m 持ち上げた時の仕事 (J) を答えなさい。

② 10kg の物体を持ち上げて、120J の仕事をした時、物体を何 m 動かしたか答えなさい。

問4 下線部(d)について、自転車のブレーキは、タイヤをブレーキパッドで押さえて回転を止めています。この時、タイヤとブレーキパッドが接触する面で発生する「タイヤが動く向きと逆向きにはたらく力」を利用しています。このような力を何というか答えなさい。

問5 下線部(e)について、以下の問に答えなさい。

(1) モーターとは、電流による磁界の変化を利用して、回転する力を得るための装置です。逆に、回転する力を利用して磁界を変化させ、電流を発生させる装置を何というか答えなさい。

(2) モーターは自動車などの車輪を回転させることに利用されています。自動車以外で、モーターが利用されている例を1つ答えなさい。

問6 下線部(f)について、打ち上げ花火を離れた場所から見ていると、花火が開くタイミングと、花火の音が聞こえるタイミングにずれが生じます。このずれが起こる理由を簡潔に説明しなさい。



問7 下線部(g)について、以下の問に答えなさい。

- (1) 炎を上げて燃えることを「燃焼」といいます。燃焼するために必要な気体は何か答えなさい。
- (2) 燃焼する前のマグネシウムの重さと、燃焼した後にできた酸化マグネシウムの重さでは、どちらの方が重くなっているのか答えなさい。また、その理由を簡潔に説明しなさい。
- (3) 火力発電のエネルギー資源として用いられる化石燃料のように、炭素を含み、燃えると二酸化炭素を発生する物質をまとめて何というか答えなさい。

〈問題はこれで終わりです〉

受験番号		学校名		小学校		氏名	
------	--	-----	--	-----	--	----	--

○ ○ ○ ○

1	問1	(1)	①		②				
			③						
		(2)							
問2	(1)		(2)				(3)		
	(4)			(5)					
問3									
問4									
問5	(1)		(2)						
問6	(1)								
	(2)								
問7	(1)		(2)						
問8	(1)		月		月				
	(2)								
問9	(1)								
	(2)				(3)				

点線から右には  
記入しないこと。  
<成績集計欄>

1	
---	--

2	問1	(1)			変化後のようす			
		(2)						
問2								
問3	(1)							
	(2)	①	J			②	m	
問4								
問5	(1)				(2)			
問6								
問7	(1)							
	(2)	物質名			理由			
	(3)							

2	
---	--

合計	
----	--

# 理 科

①【58点】問1 (1) ①、③、問2 (1)、(2)、(3)、(4)、問4、問8 (1)、  
問9 (2)、(3) ...各2点、他各3点

- 問1 (1) ① お ② 河川や湖のような淡水の環境だった。 ③ エ  
(2) 砂やれきなどが水の運搬作用により徐々にたい積してできた。
- 問2 (1) ア (2) しゅう曲 (3) 4番目 (4) 津波、火災 など  
(5) ハザードマップを調べておく。避難場所を家族で話し合っておく。 など
- 問3 ゾウは胎生で親と似た姿で産み出され、ワニは卵生でじょうぶな殻に包まれて産み出される。
- 問4 示相化石
- 問5 (1) エ (2) 周りに水があり、道管で水を吸い上げる必要がないから。
- 問6 (1) 都市開発や森林伐採などによる自然環境の破壊。  
(2) ゴミを減らしたり、公共交通機関を利用したりすることで二酸化炭素の排出量を減らす。
- 問7 (1) ア (2) パンデミック (6文字)
- 問8 (1) 8月、10月 (順不同、各2点)  
(2) 光があまり届かず、植物性プランクトンや水草の光合成量が減るから。
- 問9 (1) もともとその場所にいなかった生物のこと。  
(2) オオクチバス、ヌートリア など  
(3) 人が連れ込んだ。

②【42点】 問1 (1)、問7 (1)、...各2点、他各3点

- 問1 (1) BTB溶液、 青色になる。(各2点)  
リトマス紙、 青色になる。(各2点)  
紫キャベツ溶液、 黄色になる。(各2点) など  
(2) ウ
- 問2 秋から冬にかけて、日照時間が短くなり、気温も下がるから。
- 問3 (1) 力の向きを変えるから。 (2) ① 64 J ② 1.2 m
- 問4 摩擦力
- 問5 (1) 発電機 (2) 扇風機、ドライヤー など
- 問6 空気中で音が伝わる速さよりも、光が伝わる速さの方が速いから。
- 問7 (1) 酸素  
(2) 酸化マグネシウム、理由：酸素が結合した分重くなるから。  
(3) 有機物