

2012年度 入試問題

一 次 理 科

注意

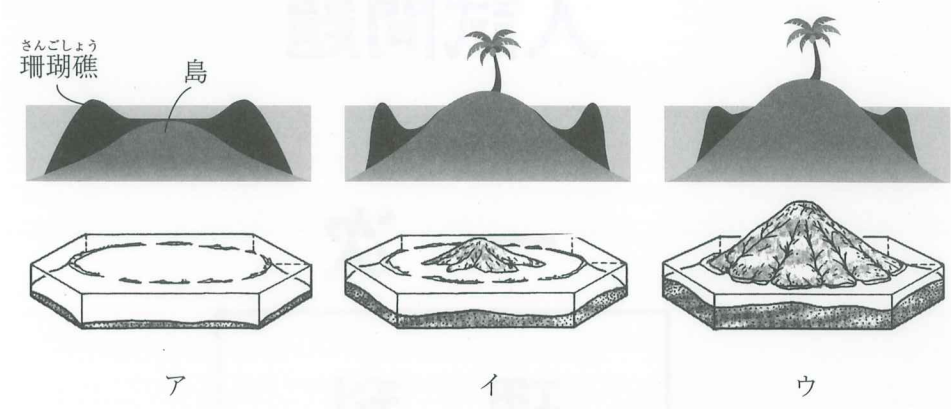
- 問題は **1** から **3** (8ページ) までです。
- 冊子の中ほどに、解答用紙と図版がはさみこまれています。
- 解答はすべて解答用紙に書きなさい。
- 時間は40分です。
- 必要に応じてコンパスや三角定規を使用しなさい。
- 小数第1位までを答えるときは、小数第2位を四捨五入しなさい。整数で答えるときは、小数第1位を四捨五入しなさい。
- 解答用紙のみ回収します。

渋谷教育学園
幕張中学校

1

次の文章を読み、問いに答えなさい。

珊瑚礁は、造礁サンゴなどの炭酸カルシウムを含む生物の遺骸が集まってできた地形です。珊瑚礁は、水深が30mより浅く、水温18～36℃の水のきれいな海にできます。珊瑚礁は、形によって、下のア～ウに分けられます。現在、日本に見られる珊瑚礁の多くはウです。



珊瑚礁が積み重なると、石灰岩と呼ばれる堆積岩になります。珊瑚礁からできた石灰岩には、サンゴの化石が入っています。また、貝殻からできた石灰岩には、貝の化石が入っています。日本で見られる石灰岩には、サンゴの化石が見られます。

石灰岩の主成分は、炭酸カルシウムです。ただし、石灰岩のでき方によっては、砂や泥が混ざっているものも見られます。

およそ2億年前から6500万年前にかけて、ヨーロッパにはテチス海と呼ばれる遠浅の海がありました。ヨーロッパで見られる石灰岩は、テチス海の珊瑚礁からできたものだと考えられています。大陸に近い所で堆積したため、河川からの砂や泥が大量に混ざっています。

(1) 進化論で有名なダーウィンは、ア～ウで示した珊瑚礁の3つの形は、千年以上の長い時間を経て順に変化したものだと考えました。

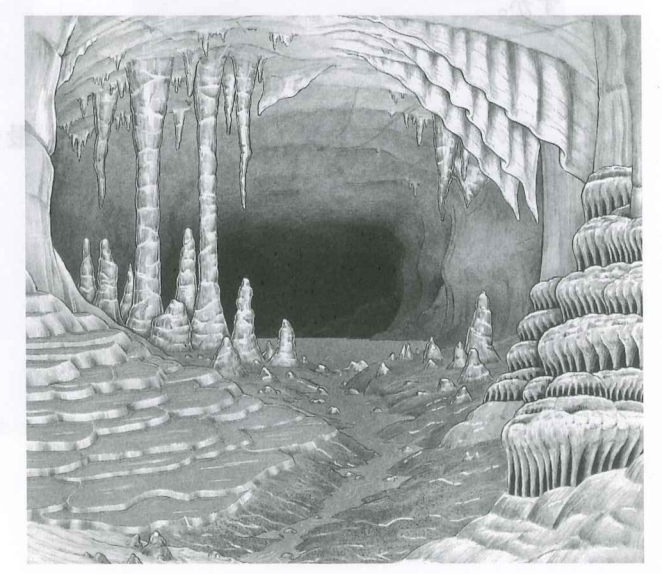
- ① ア～ウを、珊瑚礁の形が変化した順に並べなさい。
- ② 珊瑚礁の形が変化した理由を説明します。[]に適切な語句を選び、○をつけて答えなさい。
珊瑚礁のできた陸地(島)が[A: もり上がった B: 沈んだ]。または、海面が[C: 上昇 D: 下降]した。

(2) 日本の石灰岩は、炭酸カルシウムの純度が高いのが特徴です。その理由を説明します。次の①、②に適切な語句を文中から選び、答えなさい。③は適切な語を選び、○をつけて答えなさい。

炭酸カルシウムの純度が高いということは、堆積するときに(①)が混入しなかったことになる。つまり、(①)を運ぶ大きな(②)がない場所でできた堆積岩である。日本の石灰岩は、大陸からの距離が③[近 ・ 遠]い島でできた珊瑚礁がもととなっている。

(3) 石灰岩が広く分布している地域には、独特の地形が見られます。図版・図1は、どちらも石灰岩が浸食されてできた地形で、山口県の秋吉台のものです。石灰岩を浸食したものは何ですか。1つ答えなさい。

(4) 石灰岩が見られる地域にある右のような洞窟も(3)のはたらきによって作られました。このような洞窟を何と呼びますか。



2

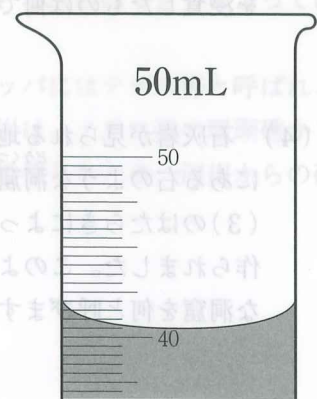
石灰岩の純度を調べるために、次のような実験をおこないました。

- 6つの試料（純粋な炭酸カルシウム2.0g、4.0g、6.0g、8.0g、10.0gおよび石灰岩5.0g）を、それぞれてんびんではかりとる。重さをA[g]とする。
- うすい塩酸をメスシリンダーで50mL（ミリリットル）ずつはかりとり、それぞれビーカーに移してから重さをはかる。重さをB[g]とする。
- 2のビーカーに1の試料を入れて、反応させる。
- 反応が止んだら、ビーカーごと重さをはかる。重さをC[g]とする。

（結果）

試料		純粋な炭酸カルシウム					石灰岩
試料の重さ	A[g]	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	5.0
塩酸+ビーカーの重さ	B[g]	200.0	205.0	190.0	195.0	198.0	200.0
反応後の重さ	C[g]	201.1	207.2	193.3	200.0	205.0	203.0

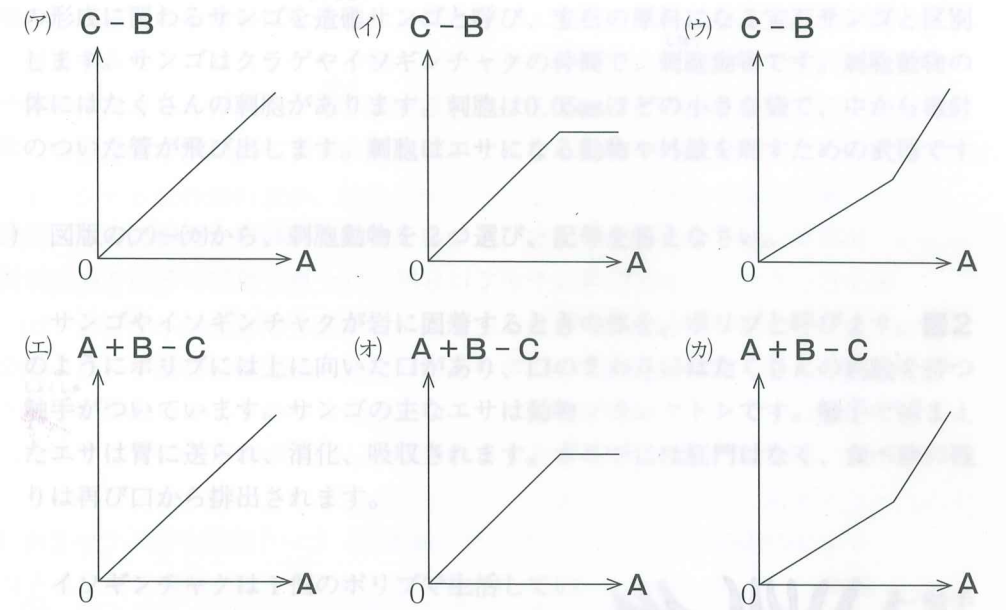
- (1) 液体の体積をはかるには、メスシリンダーを用います。右図のメスシリンダーは何mLと読みますか。



- (2) Bの値がそれぞれ異なるのはなぜですか。最も大きな理由を答えなさい。

3

- (3) 試料に純粋な炭酸カルシウムを用いた場合の実験結果を、グラフに描きます。適切なグラフを下から2つ選び、記号で答えなさい。



- (4) 実験結果から、 $A + B > C$ の関係が成り立つことがわかります。
- ① 反応後に重さが減った理由を、物質名をあげて説明しなさい。
 - ② ①であげた物質を確認するには、どのような実験を別に行えばよいですか。実験方法を図で示し、説明しなさい。
 - ③ 純粋な炭酸カルシウムの場合、反応の前後で減少した重さは、炭酸カルシウム1gあたり何gですか。小数第2位まで答えなさい。ただし、炭酸カルシウムは、すべて反応したものとします。
- (5) 純粋な炭酸カルシウム12.0gを用いて1～4の手順で実験すると、反応の前後で減少する重さは何gになると考えられますか。小数第1位まで答えなさい。
- (6) この実験で用いた石灰岩は、何%が炭酸カルシウムだといえますか。整数で答えなさい。ただし、石灰岩に含まれる不純物は、塩酸と反応しないものとします。

2. まち 誰にでも 程度 果糖 糖 このページは白紙です。 (8)

1. 6つの試料(純粋な炭酸カルシウム2.0g, 4.0g, 6.0g, 8.0g, 10.0gおよび石灰岩5.0g) (a) それぞれを100mLの水に入れ、重さをA[g]と測定する。
2. うすい塩酸をメスシリンダーで50mL(ミリリットル)ずつはかりとり、それぞれビーカーに移してから重さをはかる。重さをB[g]とする。
3. 2のビーカーに1の試料を入れて、反応させる。
4. 反応が完了したら、A+Bの重さをはかる。A+B-Cの重さを測定する。

	(a) A+B	(b) A+B-C	(c) A+B-C
試料	純粋な炭酸カルシウム	純粋な炭酸カルシウム	石灰岩
試料の重さ	A[g]	2.0, 4.0, 6.0, 8.0, 10.0	5.0
塩酸+水	B[g]	205.0, 206.0, 207.0, 208.0, 209.0	200.0
反応後の重さ	C[g]	201.1, 207.2, 193.3, 200.0, 205.0	203.0

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕ ㉖ ㉗ ㉘ ㉙ ㉚ ㉛ ㉜ ㉝ ㉞ ㉟ ㊱ ㊲ ㊳ ㊴ ㊵ ㊶ ㊷ ㊸ ㊹ ㊺ ㊻ ㊼ ㊽ ㊾ ㊿

3. 図版を見ながら文章を読み、問いに答えなさい。

サンゴは水のきれいな海で、海底の岩に固着して生きている動物です。珊瑚礁の形成に関わるサンゴを造礁サンゴと呼び、宝石の原料になる宝石サンゴと区別します。サンゴはクラゲやイソギンチャクの仲間、刺胞動物です。刺胞動物の体にはたくさんの刺胞があります。刺胞は0.05mmほどの小さな袋で、中から毒針が飛び出します。刺胞はエサになる動物や外敵を刺すための武器です。

(1) 図版の(ア)～(カ)から、刺胞動物を2つ選び、記号を答えなさい。

サンゴやイソギンチャクが岩に固着するときの体を、ポリプと呼びます。図2のようにポリプには上に向いた口があり、口の周りにはたくさんの刺胞を持つ触手がついています。サンゴの主なエサは動物プランクトンです。触手で捕まえたエサは胃に送られ、消化、吸収されます。ポリプには肛門はなく、食べ物の残りは再び口から排出されます。

イソギンチャクは1個のポリプで生活していますが、サンゴはたくさんのポリプが集まり、群体として生活しています(図版・図3)。サンゴは産卵でも増えますが、ポリプから次々に小さなポリプが生えるようにして、群体を成長させます。群体のポリプは互いにつながっていて、栄養を共有できます。イソギンチャクとサンゴの最大の違いは、サンゴのポリプが石灰質の骨格をつくることです。サンゴは体の外側に炭酸カルシウムを成分とする骨格をつくり、体を守ります。通常、サンゴがエサをとるのは、魚の少ない夜です。昼間は触手を縮めて石灰質の骨格の中に隠れています。群体の骨格は互いにつながり、ポリプの増殖とともに大きくなります。サンゴが死んでも石灰質の骨格は残り、珊瑚礁の一部となります。ポリプが入っていた穴は、珊瑚礁で生活する小さな魚やエビにとって、格好の隠れ家になります。

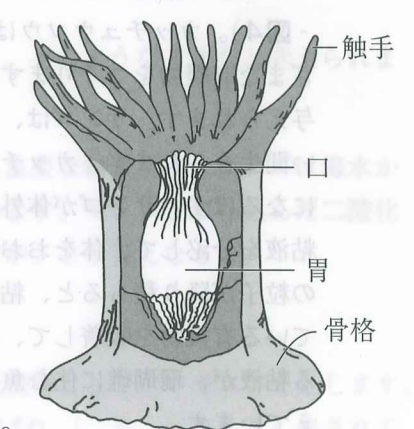


図2

多くの動物が生活する珊瑚礁は、森林と同じく、豊かな生態系です。多くの動物が生きるためには、生活場所だけでなく、栄養源となる物質(有機物)が大量に必要です。森林の場合、樹木の光合成でつくられた炭水化物が、すべての

有機物のもとになります。タンパク質や脂質も、光合成の産物をもとにつくられます。

タンパク質は、たくさんのアミノ酸がつながった物質です。動物は、タンパク質を消化、吸収することでアミノ酸を得ていますが、植物は必要なアミノ酸をすべて自分でつくることができます。アミノ酸をつくるには、光合成の産物に加えて、アンモニアが必要です。落ち葉、動物の死骸や排出物を、カビや細菌が分解することでアンモニアが生じます。植物は根からアンモニアを取り込み、葉でアミノ酸をつくります。

植物がつくった有機物は、食べられることにより動物へ移動します。動物、植物を含むすべての生物の体はやがては分解され、再び植物に利用される物質に戻ります。生物の体をつくる物質は生態系を循環しています。ところが、珊瑚礁の海には植物が見当りません。ワカメやコンブのような大型の藻類はいません。植物プランクトンの数も少ないので、水の透明度が高くなります。珊瑚礁の海の豊かさを支える有機物は、どこから来るのでしょうか。

サンゴの体内には、カッチュウソウ（褐虫藻）という藻類が住んでいます（図版・図4）。カッチュウソウはサンゴの体内で光合成をして、植物と同じようにさまざまな有機物をつくります。カッチュウソウがつくった有機物の9割がサンゴに与えられます。サンゴは、エサとなる動物プランクトンがいなくても、かなり長い間生きられます。カッチュウソウがつくった有機物は、サンゴのエネルギー源になるほか、サンゴが体外へ分泌する粘液の材料にもなります。サンゴは大量の粘液を分泌して、体をおおいます。粘液の膜で体を保護しているのです。砂などの粒子が降り積もると、粘液の膜は交換されます。はがれた粘液は、海水に漂っている有機物を吸着して、動物プランクトンのエサになります。サンゴが分泌する粘液が、珊瑚礁に住む魚や動物たちの大切な栄養源となり、豊かな生態系を支えています。

(2) 海や湖に生活排水が流入すると、排水に含まれるアンモニアやリンを栄養源にして、植物プランクトンが増殖します。珊瑚礁の海で同じことが起きると、サンゴは急速に衰退します。植物プランクトンの数が少なく、透明度の高い海は、どのような点でサンゴに都合が良いですか。2行で説明しなさい。

(3) 水中を漂うプランクトンと異なり、サンゴの体内に住むカッチュウソウは、魚に食べられる心配がありません。サンゴが魚に食べられにくい体のつくりを持っているからです。どのようなつくりですか。2つ答えなさい。

(4) サンゴの群体には、種類ごとにいろいろな形があります（図版・図5）。木の枝のような形、球状のかたまりの形、葉が重なった形、シート状に海底をおおう形など、いろいろな形があります。サンゴの形について、明らかに不適切なものを2つ選び、記号を答えなさい。

- (ア) 枝状の形の方が、シート状の形より、固着する岩の面積に対して、光を受ける面積が小さい。
- (イ) シート状の形の方が、枝状の形より、深くて光の少ない場所に適している。
- (ウ) 枝状の形の方が、シート状の形より、光を受ける上で、他のサンゴとの競争が少ない。
- (エ) かたまり状の形の方が、葉が重なった形より、波の荒い場所に適している。
- (オ) シート状の形の方が、枝状の形より、砂などの粒子が降り積もりにくい。

(5) サンゴには、肺やえらなどの器官はなく、体の表面全体から酸素を取り込んでいます。

- ① サンゴは、他の方法でも酸素を得ています。どのような方法だと考えられますか。
- ② 酸素だけでなく、サンゴには二酸化炭素も重要な物質です。サンゴは海水から、水に溶けた状態の二酸化炭素を取り込みます。サンゴが取り込んだ二酸化炭素は、どのように使われると考えられますか。2つ答えなさい。

(6) 動物の体内でタンパク質が分解されると、老廃物としてアンモニアを生じます。ヒトの体では、細胞で生じた老廃物は腎臓へ運ばれ、(A) からこし出されて尿中に排出されます。

- ① 上の(A)は、尿のもとになるものを指しています。(A)に適する語を答えなさい。
- ② サンゴには腎臓のような排出器官はありません。また、サンゴは体外へアンモニアをほとんど排出しません。サンゴの体内でアンモニアが生じたとき、アンモニアはどのように処理されていると考えられますか。

①

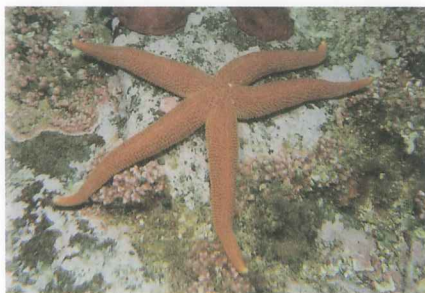


図1



③ 問（1）は、次の(ア)～(カ)から選びなさい

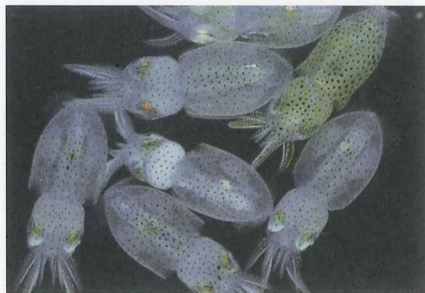
(ア)



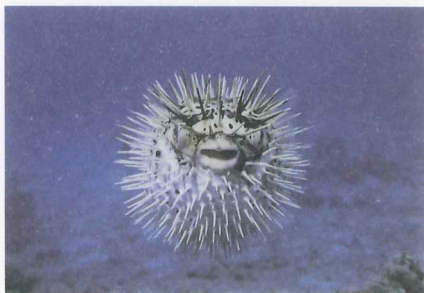
(イ)



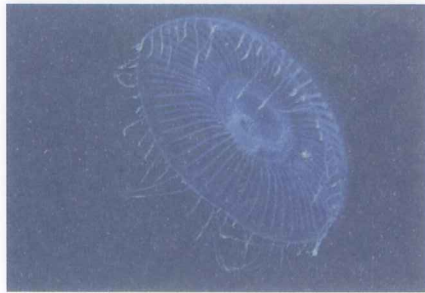
(ウ)



(エ)



(オ)



(カ)



図3 ポリプの群体



図4 サンゴ体内の褐虫藻



円内は褐虫藻の拡大

図5 いろいろな形のサンゴ



枝状の形



かたまり状の形



葉が重なった形



シート状の形

出典 ① 図1 第一学習社 山口県の岩石図鑑 より
③ (1) の(ア)(イ)(ウ)(オ)(カ) } 朝日新聞社 動物たちの地球 より
図4、図5左下 }
(1) の(エ)、 } 誠文堂新光社 サンゴ礁と海の生き物たち より
図3、図5左上、右上下 }

1

(1)	①	→	→	②	[A ・ B] , [C ・ D]
(2)	①	② [近 ・ 遠]			
(3)					(4)

※

2

(1)		mL	(2)	
(3)	と			
(4)	①	②		
	③			
(5)		g		
(6)		%		

※

3

(1)	と	
(2)		
(3)		
(4)	と	
(5)	①	
	②	
(6)	①	
	②	

※

受	験	番	号	氏	名

※