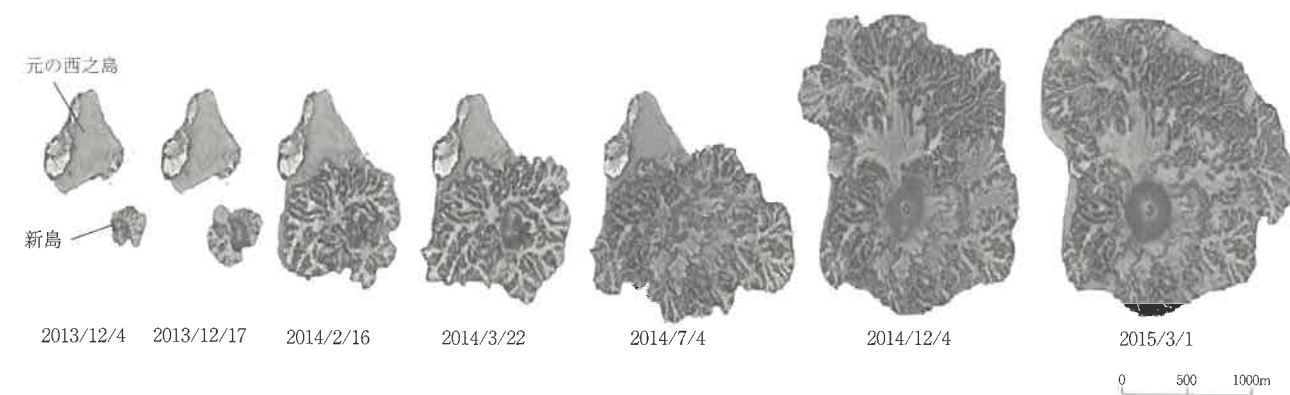


1 次の文章を読み、以下の問1～問5に答えなさい。

太平洋にある西之島という島の近くで、1973年に噴火が起きました。その後2013年の噴火以降、西之島の近くに新島が出現して、元の西之島と一体となっていました（下図参照）。この新島は、付近にある島々とは違い安山岩質溶岩からできています。しかし、近年は玄武岩質溶岩に変わってきていることで注目されています。



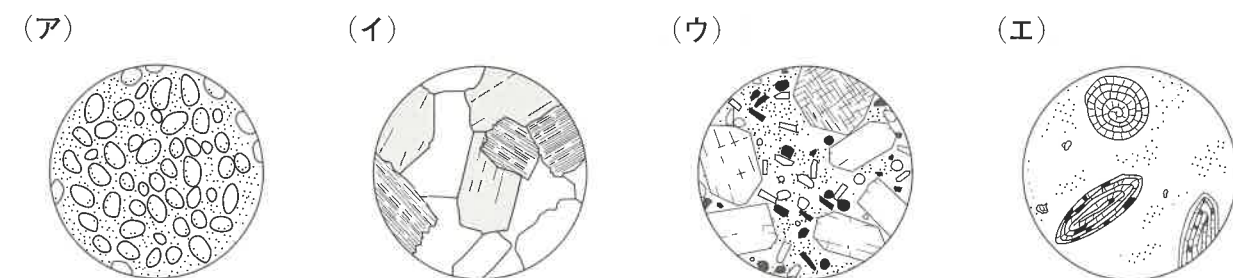
問1 西之島の所在地を、都道府県名で答えなさい。

問2 この新島を生じさせているプレート名を2つ答えなさい。

問3 文章中にある安山岩質溶岩と玄武岩質溶岩は、それぞれ安山岩と玄武岩になります。この2つの岩石の共通点について、次の①～③について答えなさい。

① 火成岩における分類名を答えなさい。

② これらの岩石の結晶の様子を表している図を、次の（ア）～（エ）から、正しいものを1つ選び記号で答えなさい。



③ これらの岩石の、外見上の特徴を1つ答えなさい。

問4 噴火を続けて大きくなっている現在の西之島は、将来的には海面下になってしまう可能性があります。次の（ア）～（エ）から、その原因として考えられないことを1つ選び記号で答えなさい。

- （ア）爆発的な噴火がおきて、海面より上の部分が吹き飛ばされてしまうから。
- （イ）活発な噴火が続いているため、今後マグマがたまっていた場所が空になって陥没する可能性があるから。
- （ウ）今後噴出してくる溶岩の質が変わり、溶岩ドームが出現し高温の火砕流によって、とかされてしまうから。
- （エ）海水による波の侵食によって、削られてしまうから。

問5 現在、世界中の火山が活動期に入っているため、各地の火山が活発に噴火をしはじめています。アメリカのハワイ島にあるキラウエア火山も2020年12月に再び噴火をしました。この火山は過去に何度も噴火を繰り返し、マグマを噴出してハワイ島の大地をつくっています。この火山はなだらかな形で、海岸の砂は黒いことで知られています。これらのことからキラウエア火山から噴出しているマグマの流動性とハワイ島をつくる岩石の名称の組み合わせとして正しいものを、次の（ア）～（カ）から1つ選び記号で答えなさい。

- （ア）流動性は高く、流紋岩から成る。
- （イ）流動性は低く、流紋岩から成る。
- （ウ）流動性は高く、安山岩から成る。
- （エ）流動性は低く、安山岩から成る。
- （オ）流動性は高く、玄武岩から成る。
- （カ）流動性は低く、玄武岩から成る。

2 次の文章を読み、以下の問1～問4に答えなさい。

湖や沼などで、水面が緑色のペンキを流したようになっているのを見たことがありますか。これはアオコといい、大量に発生した植物プランクトンによるものです(図1)。

アオコが大量に発生すると、いやなにおいがすることがあります。また、アオコが原因で、湖水中の生物の死がいが増えると細菌が大増殖をして水中の酸素をたくさん使うために、魚などが酸素不足で死んでしまうこともあります。

アオコの発生は人間のくらしが原因とされます。生活排水や肥料などに含まれる< 1 >や< 2 >やカリウムなどが湖や沼に流れこみ、水中の植物プランクトンたちの栄養源になって、アオコの原因となる植物プランクトンが大発生するのです。このような現象は富栄養化とよべれます。

長野県の諏訪湖におけるアオコの発生は富栄養化の象徴とされます。ある夏の晴れた風の無い日の午前中に、最大の深さが6.5メートルほどの諏訪湖で、水深0～6メートルにおける水温や水中に溶けている酸素の量と、pH(ピーエイチ)を調べ以下の表にまとめました。

pHは酸性・アルカリ性を表すための指標です。例えばpH7であれば、その水溶液は中性を示し、pHが7よりも小さければ酸性を、pHが7よりも大きければアルカリ性を示しています。なお、湖の水のpHを決める要因はおもに水中に溶けている二酸化炭素であることが分かっています。

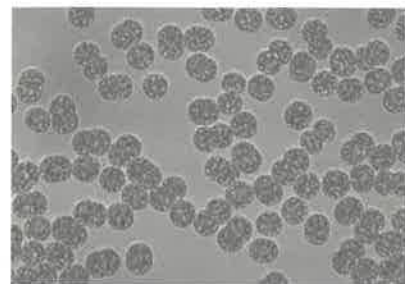


図1 アオコの原因となる植物プランクトン

表1 諏訪湖調査データ 透明度: 39 cm

水深 (m)	水温 (℃)	1 リットルの水に溶けている酸素の量 (mg)	pH
0	25.8	10.9	10.1
1	25.7	11.5	10.2
2	25.7	11.2	10.2
3	25.4	10.5	10.1
4	19.9	6.1	9.3
5	19.7	2.9	8.3
6	19.5	1.1	7.8

『生態系は誰のため』 花里孝幸著 (ちくまプリマー新書) より転載

また、表1の透明度は湖の水のにごり具合を示すものです。これは、直径30cmの白い円盤を湖に沈めていき、円盤が見えなくなる深さを測定して求めたものです。この水深が透明度の値であり、一般に水中の植物プランクトンが光合成をするのに十分な太陽光がとどく水深は、透明度のおよそ2～2.5倍の深さまでとされています。

ちなみに、観測時の水温のデータから湖の水は垂直方向で完全に二層に分れており、上の層と下の層をまたいでの垂直方向の対流は起こっていないと考えることができます。

湖中には、植物プランクトンをはじめ動物プランクトンや魚など、さまざまな生物が暮らしています。これらの生物はさまざまな関係のなかで生活を営んでおり、そのなかでも「食べる－食べられる」という生物どうしのつながりはもっとも基本的な関係です。また、湖中の生物のすべてはやがては死んで最終的には細菌により分解されます。

このように、生物を構成していた物質は、生態系をくし、やがては新たな生命の一部となって利用されていくのです。

問1 文中の空らん< 1 >、< 2 >にあてはまる言葉を答えなさい。ただし、< 1 >、< 2 >の順序は問いません。

問2 プランクトンネットを用いて湖の水をすくい取り、顕微鏡でのぞいてみるとさまざまなタイプの微生物が観察できます。図2は、その際の微生物のスケッチです。次の問いに答えなさい。

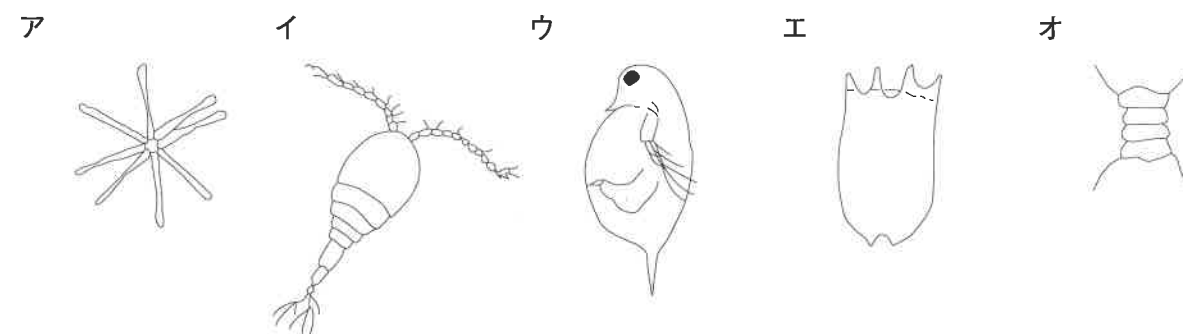


図2

- ① 図2のA～Oより植物プランクトンを2つ選び、記号で答えなさい。
- ② 表1のデータが得られたとき、植物プランクトンが活発に光合成をして生息していると考えられるのは水深何メートルまでですか。整数で答えなさい。
- ③ 湖底で採取されたあるミジンコはからだが赤色をしていました。これはミジンコが酸素濃度の低い環境で生きていくための適応と考えられます。このミジンコの体内にあった赤色の色素は何であると考えられますか。

問3 表1のデータから湖の表層では酸素量が多く、水深6メートルの湖底付近では少なくなっていることがわかります。また、湖底にいくほどアルカリ性から中性に近づいていることもわかります。このようになっている理由を下の語句をすべて使って120字以内で説明しなさい。ただし、句読点を含みます。

【 光合成 呼吸 酸素 植物プランクトン 細菌 二酸化炭素 】

問4 文中の< X >にあてはまる生態系における生物と環境との関わり、また生物どうしのつながりを理解するうえでキーワードとなることばをひらがな5文字で答えなさい。

3 次の<Ⅰ>、<Ⅱ>に答えなさい。

<Ⅰ> A子さんは小6の女子です。以下は、年上の従兄弟のBさんが婚約者Cさんをつれて来たときの会話です。これについて答えなさい。

A子「B兄さん、Cさん、ご婚約おめでとうございます。婚約指輪のダイヤ、すごく大きくてすごいですね。いいなー。お嫁さんになるとか、あこがれるなー。」

B 「さっそくだが、A子、⁽¹⁾ダイヤモンドは1cmあたり3.51gとなっていて、1カラットは0.2gのことだ。その指輪のダイヤは体積が0.11cm³なんだが、何カラットになる?」

A子「ちょっとまって・・・、なぜ、いきなりそんな試験みたいな話?それより、結婚式はいつどこで?」

B 「いきなりはぐらかした上に、質問返しか。ならばこちらも倍にして返してやる。ダイヤモンドと言えば、屈折率の大きさや、⁽²⁾熱伝導率の高さも有名で、銅の数倍ぐらいあるといわれているが知ってるか?ちなみに、式は、時期はまだ未定だが、南米大陸のボリビアにあるウユニ塩湖で二人だけで挙げる。」

A子「ウユニ塩湖?さっそくスマホで調べよう・・・。何だこれ??すごい!!!!」

B 「絶景だろ?ところで、ウユニ塩湖とスマホはとても密接な関係がある。⁽³⁾スマートフォンを始めたとした多くの電子機器や、電気自動車などのほとんどが採用している電池といえば、〇〇〇〇イオンバッテリーだが、その〇〇〇〇がウユニ塩湖にはたくさんあると言われている。⁽⁴⁾〇〇〇〇イオンバッテリーの開発に関しての功績により、2019年のノーベル化学賞は、共同受賞として日本人も受賞している。スウェーデンでの授賞式は大々的に報道されていたな。なお、ウユニ塩湖には多量の食塩もあり、⁽⁵⁾食塩と言えば飽和水溶液を作るとき、大きな特徴があるな。」

A子「Cさん・・・。B兄さんって、いつもこうなんですか?」

C 「・・・。」

問1 下線部(1)について、このダイヤモンドは何カラットか求めなさい。答えは小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求めなさい。

問2 下線部(2)について、以下の金属のうち、最も熱伝導率が高いものを(ア)～(エ)から1つ選び記号で答えなさい。

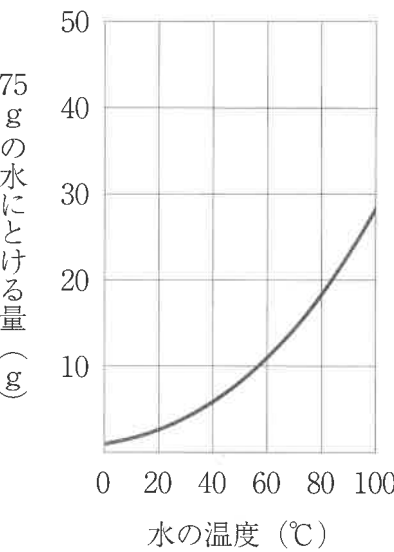
(ア) 金 (イ) 銀 (ウ) 銅 (エ) 鉄

問3 下線部(3)について、〇〇〇〇に当てはまる4文字を、すべてカタカナで答えなさい。

問4 下線部(4)について、日本人受賞者は誰か、ふさわしい人を(ア)～(エ)から選び記号で答えなさい。

(ア) 吉岡さん (イ) 吉川さん (ウ) 吉沢さん (エ) 吉野さん

問5 下線部(5)について、75gの水に食塩をとかし、飽和水溶液をつくるとき、温度(0℃から100℃まで)と、とける最大量のおおよその関係をグラフで示しなさい。図中の例は、ホウ酸のものです。なお、100℃での飽和食塩水の濃度は約28%です。



＜Ⅱ＞ 次の①～④のそれぞれにおいて、AとBをくらべたとき、Bの方の値が大きくなっているのは、全部でいくつありますか。0～4の数字で答えなさい。

- ① 体積 39 cm^3 のアルコールと体積 121 cm^3 の水がそれぞれ別のメスシリンダーにはいつている
- A：混ぜる前の両方の体積の合計
- B：両方を、一方のメスシリンダーで混ぜたときの体積の合計
- ② ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液 50 cm^3 に対して、塩酸を少しずつ加えていきながら、よくまぜる。塩酸を 78 cm^3 加えたとき、ガラス棒を用いて赤リトマス紙につけたところ、変色はなかった。
- A：この水酸化ナトリウム水溶液 50 cm^3 に同じ塩酸 78 cm^3 を加えてかきまぜたのち、水分をすべて蒸発させた後に残った物の重さ
- B：この水酸化ナトリウム水溶液 50 cm^3 に同じ塩酸 112 cm^3 を加えてかきまぜたのち、水分をすべて蒸発させた後に残った物の重さ
- ③ ある濃度の塩酸 50 cm^3 に対して、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていきながら、よくまぜる。 29 cm^3 加えたとき、ガラス棒を用いて赤リトマス紙につけたところ、青色に変色した。
- A：この塩酸 50 cm^3 に同じ水酸化ナトリウム水溶液 29 cm^3 を加えてかきまぜたのち、水分をすべて蒸発させた後に残った物の重さ
- B：この塩酸 50 cm^3 に同じ水酸化ナトリウム水溶液 48 cm^3 を加えてかきまぜたのち、水分をすべて蒸発させた後に残った物の重さ
- ④ ビーカーにアンモニア水を入れ、重さをはかる（A、Bともにビーカーの重さは同じ）
- A：ある濃度のアンモニア水 120 cm^3 をいれたときの重さ
- B：Aよりこい濃度のアンモニア水 120 cm^3 をいれたときの重さ

〔以 下 余 白〕