

令和 8 年度

# 自己表現検査 検査用紙

<注 意 事 項>

- 1 開始の合図があるまで、この検査用紙を開いてはいけません。
- 2 問題は、1ページから16ページまで印刷されています。
- 3 記述用紙への記入は、黒鉛筆またはシャープペンシルに限ります。
- 4 検査時間は60分です。
- 5 内容に関わる質問には、いっさい応じられません。
- 6 検査用紙、記述用紙1・2に汚れや印刷の不鮮明な箇所があった場合は、監督者に知らせなさい。
- 7 下書きやメモは、この検査用紙の余白を利用しなさい。
- 8 終了の合図があったら、すぐに記述をやめなさい。

受検番号

番

## 問題 1

以下の資料 A～D を読んで、次の各問に答えなさい。

### 【資料 A】

多くの皆さんは、水は無色透明、無味無臭であると認識していることでしょう。確かに、コーヒーや紅茶、果汁のような飲み物に比べると味はほとんどしませんが、水道水やペットボトルの水（ミネラルウォーター）など、複数の水を飲み比べたとき、味に敏感な人はわずかな味の違いを感じ取るかもしれません。自宅の水道水など、毎日同じ場所の水を飲むのであれば味の変化はほとんどないはずですが、遠くの親戚の家や旅行先の水道水を飲んだとき、市販されているペットボトル入りの水で種類の異なるものを飲用したときなど、味の変化を感じたことはないでしょうか。市販されているペットボトル水にはたくさんの種類があり、それぞれ採水地が異なるので、場所や地質などの条件により味にも違いがあることは想像に難くありません。

それでは、私たちは一体どのような水を「おいしい」と感じるのでしょうか。甘い、辛い、苦いといった味覚であれば比較的表現しやすいのですが、水のおいしさを具体的に示すのは、実は結構難しいことです。なぜならば、味の感じ方は人によって異なりますし、同じ人が飲む場合でも、水温や気温、体調などによって味覚に差異が生じるからです。すべての人がおいしいと感じる水の条件を示すのは困難ですが、多くの人がおいしいと感じやすい水の条件については 1985 年 4 月に厚生省（現・厚生労働省）の諮問機関である「おいしい水研究会」がまとめた「おいしい水の要件」が参考になります。硬度や水温などの七つの項目について数値が示されており、この値の範囲内にある水は多くの人がおいしいと感じやすいとされています。その他にも、28 種類の地下水や湧水を複数の人に飲用してもらい、水の味について聞き取りした調査が行われており、回答を統計学的手法を用いて解析した結果、水の味を「清涼感」「口あたり」「におい」「後口」「渋味」の五つの因子によって区別・評価していることが明らかにされました。

水の味は溶存しているミネラルも関わっています。ミネラルとは鉱物、無機物、栄養素として生理作用に必要な無機物（カルシウムや鉄など）を意味しており、これらの無機塩類が溶存した水をミネラルウォーターと呼んでいます。ミネラルは主に地質（土壌、岩石）から供給されているため、一般的に、地下水などの水が地中に滞在している時間（滞留時間）が長いほど、溶存する成分は多くなります。複数あるミネラルの中でも特に味と関連しているのはカルシウムとマグネシウムです。この両元素が水に溶けるとイオンとなりますが、これらの濃度と味の間接的な関係を示すときによく使われているのが硬度です。硬度を表す方法は国により異なりますが、日本やアメリカではカルシウムとマグネシウムの量を炭酸カルシウム量（ $\text{CaCO}_3$ ）に換算したものであり、WHO（世界保健機関）の定義では、硬度（mg/L）が 0～60 未満は軟水、60～120 未満は中程度の軟水、120～180 未満は硬水、180 以上は非常な硬水とされています。日本の水道や地下水など多くは軟水に区分されますが、石灰岩が分布しているイギリスやフランスなど海外の地下水では非常な硬水に区分される場合が多いです。日本では滞留時間が比較的短い水が多いため、溶存する成分が少なく硬度の低い水の割合が高くなっています。例えば山の奥にある湧水は、人為的な影響が及びにくく、溶存成分量は少なく、水温は低いいため、おいしく飲みやすいと感じる人が多いですが、鍾乳洞の地下水や石灰岩が広く分布する地域などでは硬度が比較的高い水もあり、口に含むと独特の味や苦みを感じ、やや癖があり飲みにくいと感じる人もいます。私たちが一般的に口にする水道水の水源は、ダム貯留水や河川水、湖沼水、井戸水、これらを混合したものなどですが、ダムや河川が水源となる割合が高く（平成 27 年時点で各 47.8%、25.2%）、条件によっては水の臭いや不快な味を多少感じることもあります。一方、地下水を水道水源

として利用している地域もあり（同 19.2%）、熊本県熊本市や山梨県忍野村おしのむらなどがその一例で、それぞれ阿蘇山や富士山を起源とする地下水が水源となっています。火山性の地層は一般的に透水性が良く、降水として降った水の多くを浸透させるため、地下には豊富な地下水が貯留されています。地下水は地層を流れる間にろ過され不純物を取り除き、一方で地層から適度なミネラルが供給されるため、水がおいしいと感じる条件がそろっているとと言えます。

では、最初の問いに戻しましょう。「地下水や湧水はミネラルが豊富でおいしいのか？」ですが、地下水や湧水に溶けているミネラルの量はどこの水かで違いますし、軟水が好きな人もいれば、硬水の方がおいしく感じる人もいます。強いて回答するとすれば、「地下水や湧水で、ある程度のミネラルを程よく含む水はおいしいと感じることが多いようです」ということでしょうか。

## 【資料 B】

水のおいしさを左右するものに「硬度」という指標がある。

水の硬度とは、マグネシウムマグネシウムの濃度から一定の計算式にもとづいて算出される値のことだ。カルシウムやマグネシウムを多く含む水が「硬水」で、含有量が少ない水が「軟水」である。地下水は、地層中を流れるにつれて土壌や岩石から鉱物成分を溶かし込んで、溶存成分が増える。硬度の違いは、それぞれの地下水が流下する地域の特性を示しているのである。このことから、水質を地下水の流動の解析に用いることもある。

一般に欧州の水は硬度が高いことが知られているが、これは石灰岩を多く含む地層が発達していることに加え、日本と違って急峻な土地きゅうしゅんが少なく、広大で長い距離の地層中をゆっくりと流れる地下水が多いためである。

硬度の高い水を飲み慣れている欧米人にとって、日本人がおいしいと感じる水は物足りないと感じるようだ。日本人にとっては、欧州のミネラルウォーターが多数輸入されるようになった昨今では少し変わってきたものの、逆に、ミネラル分が非常に多い欧米の硬水は、口に合わないようである。

## 【資料 C】

緑茶（日本茶）や紅茶は、軟水の方が茶葉の成分を良く抽出すると言われています。緑茶の味を悪くするものとしては、鉄・カルシウム・マグネシウムなどがあります。鉄はタンニンと結合してお茶の色を黒くし味も悪くします。カルシウムは、逆にタンニンの溶け出しを妨げて、お茶で重要な渋み成分をなくしてしまいます。しかし、コーヒーに関しては軟水か硬水かの差があまり生まれず、このことが世界中に広まった要因のようです。また、お米を軟水と硬水とで別々に炊いた場合、水分量に約 8% の違いが表れ、硬水で炊いたご飯はパサパサしています。

これはカルシウムがお米の表面に付着して、水分を吸い込むのを妨げてしまうからです。

硬水は肉や野菜の食材のえぐみを灰汁として取り除く効果や糊化の抑制効果、さらには食物繊維を硬化させる働きがあります。しかし、この硬水では出汁だしを取ることができません。カツオ節や昆布などの出汁成分になるアミノ酸やペプチドなどが硬水中のカルシウムやマグネシウムと結合して固まってしまい、旨み成分が溶け出してこないからです。そのため、フランスのポトフ・スペインのパエリア・イタリアのリゾットなどの伝統的な家庭料理では、料理そのものに硬水の水を直接に使うことはなく、料理用に工夫がなされています。いったん、肉や野菜を煮込んで素材の旨み成分の溶け出したビーフスープやベジタブルスープなどの“スープストック”という軟水の料理水にしたものを使います。

なお、イタリアのパスタについても、グルテンの劣化を防ぎ、コシのある食感で小麦本来の風味を引き出す硬水が製造過程で使われ、また茹でる際にもパスタの表面をザラザラさせてソースを絡みやすくするために硬水が使われています。

古くから都として栄えた京都は、三方を山に囲まれた盆地で、加茂川（鴨川）や高野川を始めとして多くの中小河川が流入し、それらの河川が作った扇状地の上にかつて洛中と呼ばれた平安京が広がっていました。周囲の水が集中するため、この地域は地下水が非常に豊富で、多くの井戸が掘削され、名水・名井と呼ばれる井戸も数多く分布しています。

ほどよくミネラルを含み、鉄やマンガンの少ない軟水の地下水は、昆布や鰹の出汁をとるのに適しています。京都の長い歴史の中で形成された「出汁」を基本とする日本料理の五体系（大饗料理、精進料理、本膳料理、懐石料理、お番菜）の土台となっていたのは京都の良質な地下水に他なりません。また豆腐、生麩、湯葉などの大豆・小麦加工食品も京都の地下水の副産物の一つです。特に水温が一定な京都の地下水を利用した豆腐は、どの季節でも品質が良いと評判になっています。

## 【資料 D】

一カ所にとどまっている湖沼の水は全部が入れ替わるのに膨大な時間を要するのに対して、同じ淡水でも、地上を流れる河川の滞留時間は短い。地下水の場合、滞留時間とは、最初に雨として地上に降り注ぎ、地下水となったのちに、湧出するまでの時間のことであるから、いわば地下水の一生の長さ、「寿命」のようなものである。地下水の流動の状況は場所によって大きく違うが、平均すると地下水は約 600 年ですべてが入れ替わる、ということになる。つまり、「平均寿命」は 600 歳というわけだ。

ただ、地下水の滞留時間は地質条件や地下水の存在形態によって大きく異なる。黒部川扇状地の砂丘の地下水の滞留時間は 0.14 年と非常に短く、循環速度を決める地下水の流れが非常に速い。一方で、東京湾岸の深層地下水の滞留時間は 2000 年以上と日本の中ではかなり長い。

地下水の循環は、「涵養」「流動」「流出」という三段階からなる。すでに述べたように、地下水とは雨や雪の形で降った水が地下に浸透して水脈となったものであり、降水が地下水となることを涵養（リチャージ）という。涵養地域で地下に浸透した地下水は、帯水層をゆっくり流動し、やがて流出地域で湧出する。湧水のような形で地上に流れ出たり、河川に流れ込んだり、人間にくみ上げられたりした地下水の一部は蒸発し、多くはやがて海に注ぐことになる。これが「平均寿命 600 歳」といわれる地下水の一生である。そして、海から蒸発した水が雲をつくり、再び雪や雨となって地球上に降り注ぎ、その一部が再び地下にしみ込んで地下水を「つくる」もとになるのである。

地下に存在する地下水の量を貯留量というが、これは雨などによって涵養される水の量と、流出量との差によって決まる。さまざまな理由で涵養量が少なくなったり、くみ上げなどによって流出量が増えたりすると、当然のようにその場所の地下水の貯留量は減少し、やがては枯渇してしまう。逆に涵養量が増えたり、流出量が減ったりすれば、その場所での地下水の量は多くなり、地下水位が上昇する。場合によっては圧力が高まって地上に噴出したり、湧き出したりすることになる。

自然界でも涵養量や流出量は変動することがあり、そのため砂漠のオアシスには、次々とその場所を変える「動くオアシス」と呼ばれるものもある。

だが、地下水の貯留量を大きく変えるのは、さまざまな人間の活動である。地上で最も重要な淡水資源である地下水と、人間がどう関わるかで決まるのである。

忘れてはいけないのは、地下水にはこのように、何万年も前に降った水を起源とするものまでであるということである。はるか昔に降った雨が溜まった地下水とは、いわば非常に「高齢」なのであり、

その意味では石油と同様に、一回限りしか使えない資源である。これは、地下水の利用や保全を考えると、非常に重要な視点である。

河川水にしても地下水にしても、人間が使い終わったあとの水は再び地下や河川を経て海に戻り、循環するので、大きな目で見れば水資源がなくなることはない。すでに述べてきたように地下水の多くは滞留時間が非常に長く、一度使うと再び涵養されて元に戻るまでには非常に長期間を要する。地下水資源は人間のライフサイクルから見れば、石油と同じように一度限りの資源といえる場合もあるのだ。日本では比較的循環速度は速いが、国連は「多くの場所で地下水が涵養されるよりも速い速度で水がくみ上げられ、地下水の枯渇を招いている」と警告している。

〔資料出典〕 いずれも、出題の都合上、原典を損なわない範囲で一部を改変している

\*資料 A・C 日本地下水学会『みんなが知りたいシリーズ⑬ 地下水・湧水の疑問 50』成山堂書店 2020 年

\*資料 B・D 日本地下水学会 井田徹治『見えない巨大水脈 地下水の科学 使えばすぐには戻らない「意外な希少資源」』講談社 2009 年

**問1** すべての人がおいしいと感じやすい水の条件について、**資料**で説明している内容として、最も適切なものを下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 全不純物が取り除かれ、余計な元素も入っていない水はおいしいと感じることが多い。
- 2 ミネラルを豊富に含む地下水や湧水で、よく冷えた水はおいしいと感じることが多い。
- 3 地下水や湧水で、ある程度のミネラルを程よく含む水はおいしいと感じることが多い。
- 4 殺菌処理された水道水で、各家庭で日常的に飲める水はおいしいと感じることが多い。

**問2** **資料**を参考にし、日本のミネラルウォーターにカルシウムイオンとマグネシウムイオンの含有量が少ないと考えられる理由として、最も適切なものを下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 広大で長い距離の地層中をゆっくりと流れる地下水が多いから。
- 2 鍾乳洞の地下水が広く分布する地域があるから。
- 3 石灰岩を多く含む地層が発達しているから。
- 4 急峻な地形が多く、水の滞留時間が比較的短いから。

**問3** **資料**を参考にし、もし硬水で味噌汁を作った場合、味噌汁の味にどう影響を与えるのかを考察し、考えられる味として最も適切なものを下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 カツオ節や昆布などの旨み成分がよく溶け出した味噌汁になる。
- 2 旨み成分が抽出できず、みその塩辛さだけが際立った味噌汁になる。
- 3 カツオ節の旨み成分はよく出るが、昆布の成分は出ない味噌汁になる。
- 4 旨み成分だけでなく、渋み成分までよく出た味噌汁になる。

**問4** 水が有限であると言える理由について、**資料**から分かることとして、最も適切なものを下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 環境汚染により、生活に使用できる水がなくなってしまうから。
- 2 地球温暖化が進み、近い将来すべての水が蒸発してしまうから。
- 3 人口増加に伴い、すべての人に供給できる水の量を上回るから。
- 4 人間の使用量が、地下水が涵養される速度を上回っているから。

## 問題 2

以下の資料 A～E を読んで、次の各問に答えなさい。

### 【資料 A】

例えば、自然界の物質の多くは、温度が上がるに従って、膨張して密度が小さくなるが、水の場合は、4℃で密度が最高になり、そこから温度が上がるにつれてだんだん密度が小さくなる。

したがって、0℃の氷が湖の表面に張っても、水の密度が一番大きいのは4℃であるため、密度の大きい4℃の水は底に沈んでいき、湖底では4℃のまま、湖の魚も凍って死ぬことはない。

また、水の比熱容量\*は他の物質よりも大きく、ことから、海辺や水辺では昼夜や季節の温度の差がが、水の少ない内陸部では、昼夜や季節の温度差が非常にこととなる。

〔語注〕比熱容量\*：ある質量の物質をある温度上昇させるのに必要な熱量(J)のこと

問1 資料 A の文中の空欄 ・・ に当てはまるものの組合わせとして最も適当なものを下の1～8から1つ選び、番号で答えなさい。

	ア	イ	ウ
1	温まりやすく 冷めやすい	大きくなる	小さくなる
2	温まりやすく 冷めにくい	大きくなる	小さくなる
3	温まりにくく 冷めやすい	大きくなる	小さくなる
4	温まりにくく 冷めにくい	大きくなる	小さくなる
5	温まりやすく 冷めやすい	小さくなる	大きくなる
6	温まりやすく 冷めにくい	小さくなる	大きくなる
7	温まりにくく 冷めやすい	小さくなる	大きくなる
8	温まりにくく 冷めにくい	小さくなる	大きくなる

### 【資料 B】

氷が水に浮くことを不思議に思う人は、あまりいないと思うが、これを自然科学的に見ると実は非常に不思議なことであり、水以外に同じ体積で比較した時に固体が液体より軽い例は非常にまれである。

「氷山の一角」という言葉があるが、氷山はおよそ一部だけ海面に頭を出し、ほとんどは海中に沈んでいる。

氷山の海面の上に出ている部分の体積はアルキメデスの原理で計算できる。

海水中の氷山は、その氷山自体が押しつけている海水の重さに等しい大きさの浮力を受けており、氷山の重さとこの浮力が釣り合っている状態にある。したがって、

$$\text{（海面下の氷山の体積）} \times \text{（海水の密度）} = \text{（氷山の体積）} \times \text{（氷の密度）}$$

という関係にある。ここで、氷の密度を、 $0.917\text{g/cm}^3$  とする。また、海水の密度は、約  $1.01 \sim 1.05\text{g/cm}^3$  であることから、これを  $1.03\text{g/cm}^3$  とすると、海面下の氷山の体積は、全体の  %、海面上の体積は  % となる。

問2 資料 B の文中の  に当てはまる数値を小数点以下第一位を四捨五入して整数で答えなさい。

## 【資料 C】

水は、その密度のほかに、比熱容量が、他の物質より非常に大きい。

例えば、水の比熱容量  $4182\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ \* は、エタノールの比熱容量  $2418\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$  の約 1.7 倍であり、鉄の比熱容量  $452\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$  の約 9 倍である。

また、水の気化熱は、 $2257\text{kJ}/\text{kg}$  と、エタノールの  $838\text{kJ}/\text{kg}$  の約 3 倍近くあり、人が汗をかいて、汗が蒸発するときにこの大きな気化熱を奪うので、人の体温が調節されるのである。

一方、氷が溶ける際  $334\text{kJ}/\text{kg}$  という大きな融解熱を周りから奪い、逆に、氷が凍る際に同じ量の凝固熱を放出する。氷を水に入れると水が冷えるのは、氷が溶ける際に融解熱を奪うからである。この値は同量の水の比熱容量の 80 倍に相当する。

〔語注〕  $\text{J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$ \* :  $1\text{kg}$  の物質を  $1^{\circ}\text{C}$  上昇させるのに必要な熱量 (J) を示す

**問3**  $500\text{g}$  の水の温度を  $20^{\circ}\text{C}$  から  $50^{\circ}\text{C}$  に上昇させるために必要な熱量 (J) を答えなさい。

**問4**  $0^{\circ}\text{C}$  の氷  $500\text{g}$  がすべて溶けて  $0^{\circ}\text{C}$  の水になるときに周りから奪う融解熱 (kJ) を答えなさい。

## 【資料 D】

水分子は宇宙に分散して存在しているが、液体として存在できるのは温度が 0℃ から 100℃ の間にある狭い範囲に限られる。宇宙の平均気温は -270℃ であるため、宇宙空間では、水は液体では存在しえない。

一方、地球の平均気温は  ℃ 前後に保たれている。寒いときには -30℃ から -40℃ になるし、高い時には 50℃ から 60℃ になるが、それでも宇宙的な視野からすると非常に狭い範囲の温度に保たれている。

これは、まず、太陽から地球までの距離が、地球が凍り付いてしまうほど遠くはなく、かつ、地球が暑くなり過ぎるほど近くないことが大きい。また、このことに加え、地球の大気の中に水蒸気と二酸化炭素があり、水と二酸化炭素の分子が太陽からの光を吸収しないで素通りさせる一方、地球からの赤外線を吸収してエネルギーを放射するため、この温室効果により、太陽からの放射と地球からの放射のバランスがとれていると考えられている。もし、大気中の水蒸気と二酸化炭素がなければ地球の気温は、-18℃ ぐらいになるところを、 ℃ 前後に保たれているのである。

## 【資料 E】

「地球型惑星」である水星・金星・地球・火星は、“小さく”、“表面が固体の状態である”という共通点があります。

水星は重力が小さく、地球型惑星の中では唯一大気がほとんどありません。表面にはクレーターが数多く見られ、見かけは月に似ています。太陽に近く自転のスピードが遅いので、昼側は  ℃、夜側は  ℃ と、温度の差が大きいことも特徴です。

金星は、大きさや質量などが地球と似ていますが、大気的主要成分は二酸化炭素であり、大気圧は地表で約 90 気圧もあります。そのため、強い温室効果が働き、表面温度は約  ℃ という高温です。

地球のすぐ外側を回っている火星は大気が薄く、気圧は地球の 100 分の 1 以下です。そのため、火星の地表では水が液体の状態をとることができず、星全体を砂漠が覆っています。近年、直接探査車を送り込むなど、探査が進んでいます。

**問 5** 資料 D、資料 E を見て、太陽系の各惑星の温度の組み合わせとして最も適当なものを、下の 1～8 から 1 つ選び、番号で答えなさい。

	水星の平均表面温度	金星の平均気温	地球の平均気温	火星の平均気温
1	464℃	167℃	15℃	-65℃
2	167℃	464℃	15℃	-65℃
3	-167℃	-65℃	15℃	273℃
4	-65℃	-167℃	15℃	273℃
5	464℃	167℃	40℃	-65℃
6	167℃	464℃	40℃	-65℃
7	-167℃	-65℃	40℃	273℃
8	-65℃	-167℃	40℃	273℃

〔資料出典〕いずれも、出題の都合上、原典を損なわない範囲で一部を改変している

\* 資料 A～資料 D 文部科学省 科学技術・学術審議会 資源調査分科会報告書（平成 14 年 12 月）

「地球上の生命を育む水のすばらしさの更なる認識と新たな発見を目指して」

第 1 章 水の性質と役割 国際基督教大学教養学部理学科教授 吉野輝雄

\* 資料 E NHK 高校講座>地学基礎>第 6 回 太陽系天体の特徴 第 1 編 私たちの宇宙の進化 太陽系天体の特徴

### 問題 3

次の対話文は、“groundwater”（地下水）に関する英語の授業でりかさん (Rika) とえいごさん (Eigo) が会話したものである。【対話文】を読んで、次の各問に答えなさい。

#### 【対話文】

Rika : Do you know that the \*amount of groundwater has been \*decreasing in \*recent years?

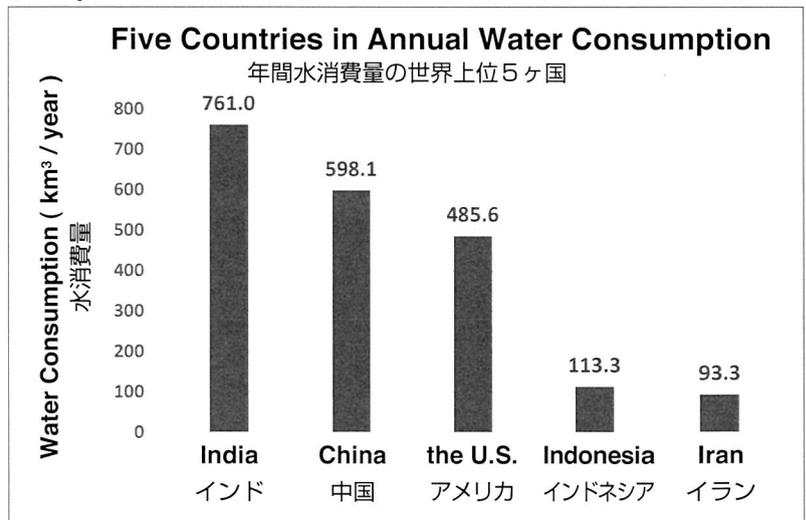
Eigo : Yes, I've heard of that! In Japan, people use a lot of groundwater for drinking and everyday life.

Rika : Right. The amount of groundwater is also decreasing in \*the United States. It has become a big problem. The \*Ogallala Aquifer in \*the U.S., one of the biggest in the world, may not have much water in the future. An aquifer is a place under the ground that holds water.

Eigo : I didn't know that. So much water is needed in the United States, too.

Rika : Look at **【Graph 1】**. We can see that the United States uses the third largest amount of water in a year. \*The Food and Agricultural Organization of the United States said the U.S. could use 3069 km<sup>3</sup> in one year, so this means the U.S. uses about  of its \*total amount of water.

【Graph 1】



\*国土交通省「令和元年度版 日本の水資源の現況」より作成

Eigo : Only  ? Um... I feel like it's not so much.

Rika : When we look only at the \*percent, it feels small to us. However, most of that water is \*seawater, so it is difficult to use. People in the U.S. use groundwater a lot in their life.

Eigo : How do people in the U.S. use groundwater? Do they use it for drinking because they have a big \*population?

Rika : Good question! But \*actually, they use groundwater more for \*farming than for drinking. Farming needs lots of water, so the U.S. may not have much groundwater in the future.

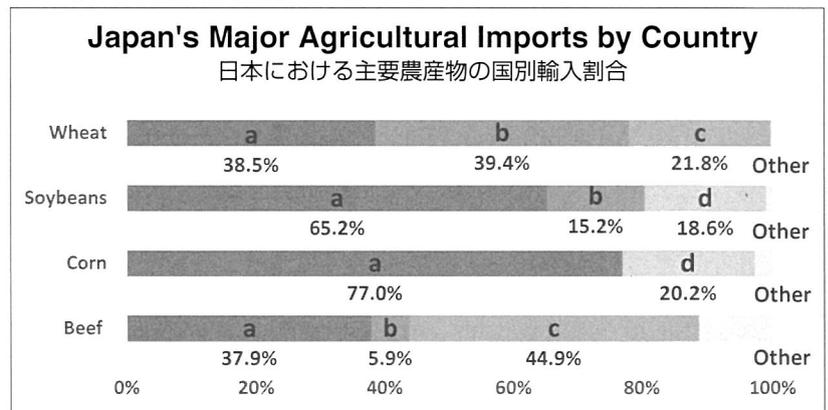
Eigo : I see. But that will have almost no \*effect on Japan, right?

Rika : No way! It will have a big effect.

Eigo : Really? Tell me more! What kind of effect will it have on Japan?

Rika : Look at **[Graph 2]**. It shows the main \*agricultural \*products that Japan \*imports from other countries. Japan brings in four products a lot from the U.S., especially \*corn and \*soybeans.

**[Graph 2]**



\*財務省「令和6年貿易統計」より作成

Eigo : Well, we also import three different products from \*Canada! The cool and dry weather in Canada makes \*wheat grow well.

Rika : Yes, that's right! We import two products from the other two countries, the most beef from \*Australia and the second most corn from \*Brazil. From the graph, we can see we import a lot of products from the U.S. Also, we can say we \*depend on "virtual water." Other countries use water to grow food for us, so when we buy food from other countries, we can imagine we buy their water. Japan is helped by water from the U.S. If the Ogallala Aquifer in the U.S. lost groundwater, people in Japan would not have  food to eat. We should be careful to \*protect groundwater.

Eigo : That's amazing, but I'm happy to know that. We need to think about how to protect and use it for a long time for our future.

Rika : Yes, that's true. It's important for us to do that.

\*amount : 量 \*decrease : 減少する \*recent : 最近の \*the United States (the U.S.) : アメリカ

\*Ogallala Aquifer : オガララ帯水層 \*the Food and Agricultural Organization : 国際連合食糧農業機関

\*total : 全体の \*percent : パーセント \*seawater : 海水 \*population : 人口 \*actually : 実際に

\*farming : 農業 \*effect : 影響 \*agricultural : 農業の \*product : 製品 \*import : ~を輸入する

\*corn : トウモロコシ \*soybean : 大豆 \*Canada : カナダ \*wheat : 小麦 \*Australia : オーストラリア

\*Brazil : ブラジル \*depend on : ~に頼る \*protect : ~を保護する

**問1** 対話文中の  に当てはまる数値を下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 6.3 %                      2 14.9 %                      3 15.8 %                      4 21.2 %

**問2** 【Graph 2】 の c に当てはまる国を下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 オーストラリア              2 アメリカ                      3 カナダ                      4 ブラジル

**問3** 下線部 “virtual water” を説明したものとして、最も適切なものを下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 The idea that it isn't expensive to import food products and water at the same time.
- 2 The idea that importing food means bringing in the water used to grow it.
- 3 The idea that saving water in one country is the best way to help other countries.
- 4 The idea that people use very clean water from other countries to make food products.

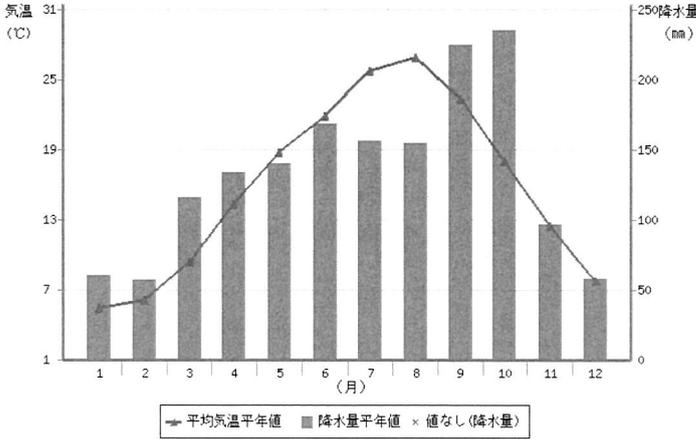
**問4** 対話文中の  に当てはまる最も適切な英単語を アルファベット6文字 で答えなさい。

## 問題 4

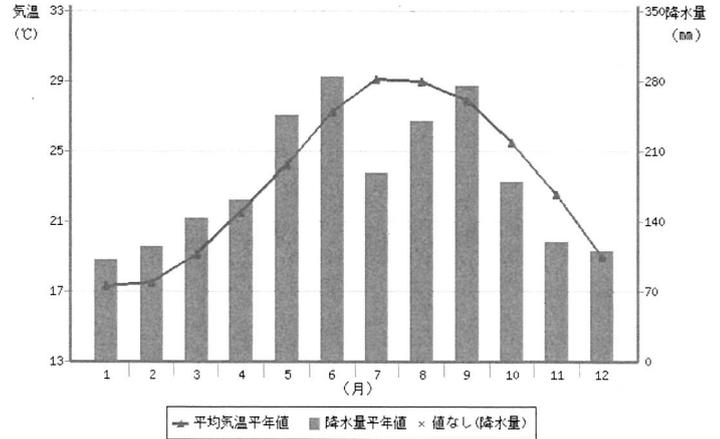
以下の各問に答えなさい。

問1 資料A・Bをよく読み、読み取り文の アイ に入るものの組合わせとして最も適当なものを下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

【資料A】東京の雨温図



【資料B】那覇の雨温図



\*気象庁ホームページより・値は1991年-2020年の30年間分を使用している

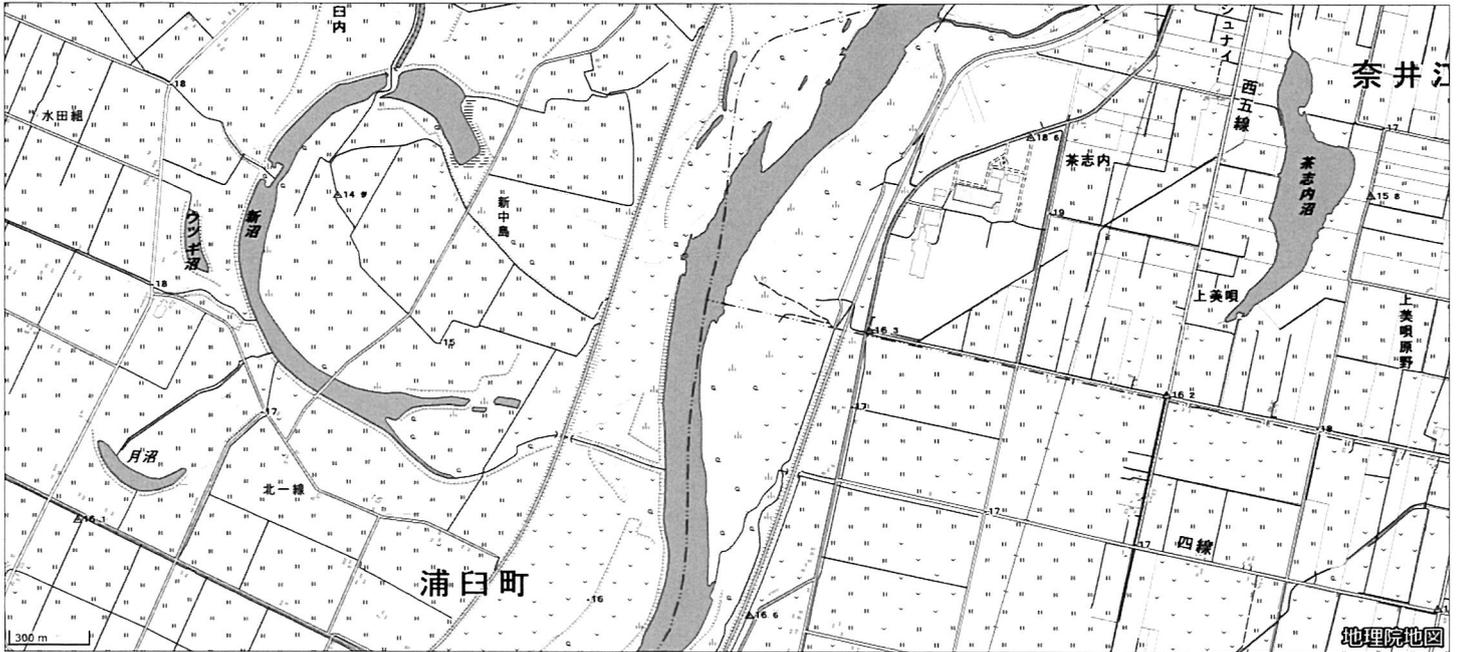
### 〔読み取り文〕

東京と那覇の気候を比べると、那覇の方が ア 気候である。

しかし、資料A・Bから東京と那覇の気候の違いを一見して見分けるのは難しい。これは、イ からである。

- 1 ア 温暖で湿潤な  
イ 近年の温暖化や都市特有のヒートアイランド現象により東京が那覇の気候に似てしまった
- 2 ア 温暖で湿潤な  
イ グラフの軸の目盛の数値が異なることで、たまたま見た目が似てしまった
- 3 ア 冷涼で乾燥した  
イ 近年の温暖化や都市特有のヒートアイランド現象により東京が那覇の気候に似てしまった
- 4 ア 冷涼で乾燥した  
イ グラフの軸の目盛の数値が異なることで、たまたま見た目が似てしまった

**【資料 C】** 北海道石狩川流域の地形図（地理院地図）



**問 2** 上の資料 C を見て、下の説明文の  ア  イ に入るものの組合わせとして最も適当なものを下の 1～4 から 1 つ選び、番号で答えなさい。

**〔説明文〕**

**資料 C** 中の中央を流れる河川は石狩川である。水は高い所から低い所に流れるため、河川は平野部に出ると少しでも低い場所を探すため蛇行する。河川のカーブの内側では  ア が、外側では侵食が起こり、河川の湾曲がさらに強くなる。その状況下で洪水が発生すると流路が大きく変わることがある。

**資料 C** 中の新沼や茶志内沼は  イ であると推測できる。

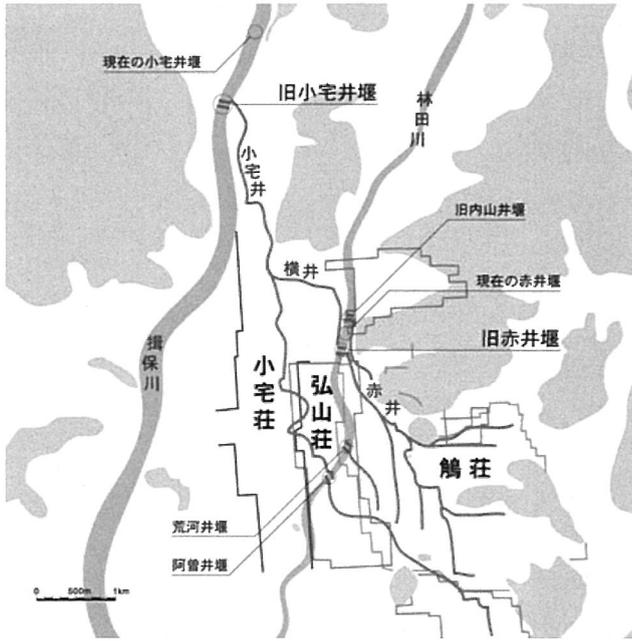
- 1  ア 運搬 ・  イ 河岸が隆起を繰り返し形成された段丘状の地形
- 2  ア 運搬 ・  イ かつての石狩川の流路で川が蛇行していた痕跡
- 3  ア 堆積 ・  イ 河岸が隆起を繰り返し形成された段丘状の地形
- 4  ア 堆積 ・  イ かつての石狩川の流路で川が蛇行していた痕跡



〔りかさんの探究レポート〕

●探究テーマ：水をめぐる争い

【資料E】 <sup>いかるが</sup> 鵜 荘付近の地図



【資料F】 <sup>ひきつけ</sup> 「鵜 荘引付」より抜粋（現代語訳）

永正11年(1514年)、干ばつのため農業用水が不足したため、鵜 荘の住人たちが、相談して7月25日より、先例により横井に当番を決めて水の番をすることにしました。しかし、8月1日、辛川道秀ら3名が当番の時に小宅荘の住人が用水の設備を操作して、当番を取り囲んだので、鵜 荘側では斑鳩寺の鐘を鳴らして、住人総出で現場に向かった。その数1200人ばかりで横井まで押し寄せ、当番の衆を支援し、用水設備は昔からの先例通りに処置して、双方が和解して引き上げた。

しかし、小宅の住人は収まらず、3日間は水を小宅荘に入れるよう申し入れがあり、鵜 荘は承諾したが小宅荘は守護赤松氏に提訴した。8月18日に赤松氏より出頭命令があり、鵜 荘の代表者35人が10日間、赤松館付近に留まることとなった。3度目の審理で守護赤松氏は「判決は下せない」との言い渡しがあった。

〔資料出典〕兵庫県立歴史博物館ホームページより（出題の都合上、原典を損なわない範囲で一部を改変している）

●この資料から読み取れること

資料Eの地域は資料Dの地域とほぼ同じ範囲を示している。この地域は瀬戸内海に面しており、年間降水量が少ない地域であり、歴史的に干ばつ・渇水に悩まされてきた地域である。そのため、水をめぐる争いが多発し、紛争防止のためのルール作りや工夫が重ねられてきた様子が資料Fから読み取れる。

鵜 荘と小宅荘の紛争は  時代の末期に発生したもので、すでに荘園は  と呼ばれる農民を中心とした自治組織によって運営されていた。この地域では下流の住民が「水の番」をすることが「先例」になっているようだが、それは  ためだと推測できる。守護赤松氏が判決を下せなかったのは、鵜 荘の背後には  が荘園領主として控えており、うかつに判決を出してしまうと、幕府や巨大寺社勢力を巻き込む巨大な紛争に発展しかねないとの配慮があったとも推測できる。

問4 りかさんの探究レポート中の  ・  に入るものの組合わせとして最も適当なものを下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- |   |                                   |   |                                   |   |                                   |   |                                   |
|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | <input type="text" value="ア"/> 室町 | ・ | <input type="text" value="イ"/> 町衆 | 2 | <input type="text" value="ア"/> 室町 | ・ | <input type="text" value="イ"/> 惣村 |
| 3 | <input type="text" value="ア"/> 鎌倉 | ・ | <input type="text" value="イ"/> 町衆 | 4 | <input type="text" value="ア"/> 鎌倉 | ・ | <input type="text" value="イ"/> 惣村 |

問5 りかさんの探究レポート中の  ・  に入るものの組合わせとして最も適当なものを下の1～4から1つ選び、番号で答えなさい。

- |   |   |   |                                    |
|---|---|---|------------------------------------|
| 1 | <input type="text" value="ウ"/> 下流の村に有利な形で用水を運営する      | ・ | <input type="text" value="エ"/> 興福寺 |
| 2 | <input type="text" value="ウ"/> 上流の住民が下流の村の水を奪わないようにする | ・ | <input type="text" value="エ"/> 興福寺 |
| 3 | <input type="text" value="ウ"/> 下流の村に有利な形で用水を運営する      | ・ | <input type="text" value="エ"/> 法隆寺 |
| 4 | <input type="text" value="ウ"/> 上流の住民が下流の村の水を奪わないようにする | ・ | <input type="text" value="エ"/> 法隆寺 |

## 問題 5

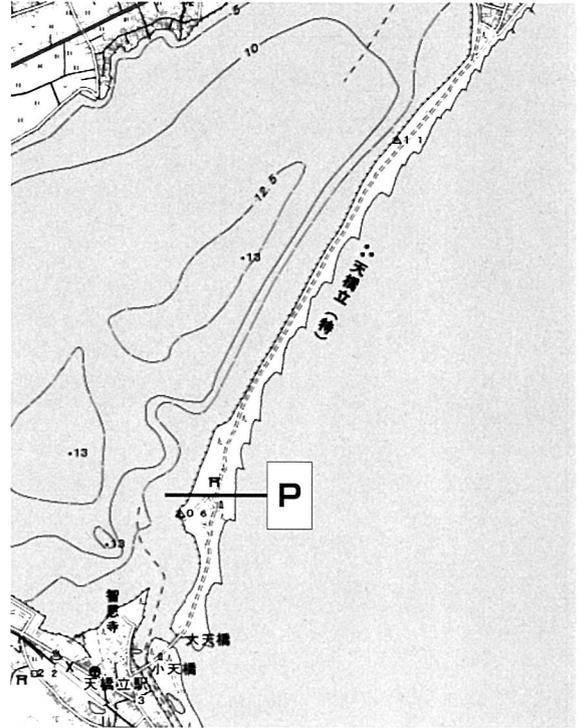
以下の諸資料を見て、各問に答えなさい。

【資料 A】 あまのはしだて 天橋立の空撮写真（京都府宮津市）



\*天橋立観光協会ホームページより

【資料 B】 地理院地図（天橋立）



\*国土地理院「地理院地図」より

### 〔会話文〕

- りか：冬休みに天橋立に行ってきたんだけど日本三景と言われるだけあって素晴らしい眺めだったよ。  
えいご：写真見せてよ。すごいね。何でこんな景色ができたんだろう？  
りか：下に降りていくと、砂地の松並木の中に遊歩道があって歩けるようになっているんだよ。  
えいご：歩いたの？両側は海だよな？すごい風だったんじゃない？  
りか：そうだよ。でも松並木があるおかげで歩きやすかったよ。砂浜は夏は海水浴もできるみたい。  
えいご：ふ～ん、白い砂浜に松並木があるような所で海水浴ができたら気持ちいいだろうね。  
りか：写真手前の少しふくらんでいるように見える所には神社があってずいぶん歴史があるみたい。  
えいご：神社もあるの？こんなに細長い所にも神社があるんだね。  
りか：参拝した時に、井戸水が手水鉢ちょうずばちに出ていて手を洗ったけど、真水だったのよね。  
えいご：えっ？！それって何か変じゃない？だって、周りは海だよな？  
りか：そっか、行ってる時は何も考えなかったけど、確かに変だよ。松が生えていることも不思議だ。

問1 りかさんは「両側を海に囲まれた天橋立の地下に真水があること」に疑問を持ち、その理由を調べることにした。以下の1～4のうち、りかさんの疑問を解決するために最も必要のない要素を1つ選び、番号で答えなさい。

- 1 天橋立の砂浜の砂の粒の大きさ成分
- 2 天橋立の松並木を構成している松の種類
- 3 天橋立の地下の真水の量
- 4 京都府宮津市の緯度と経度

## 〔りかさんの探究メモ〕

### ●探究テーマ：天橋立のふしぎ

- 1 明らかにしたいこと : 天橋立の井戸から真水が得られる理由
- 2 集めた資料

#### 【資料 C】

天橋立は、美しい松並木で有名である。この松並木を育てているのは地表面下にある真水の地下水である。砂州中央の南西寄り、鳥居の記号の所に「磯清水」と呼ばれる井戸があり、水を口に含むと真水であることが分かる。これは淡水よりやや比重\*が大きい海水が地下の下方に侵入し、淡水が砂州内部にレンズ状に存在するという「ガイベン・ヘルツベルクのレンズ」という現象で説明できる。

〔出典〕海青社「地図でみる京都 知られざる町の姿」(2019)より抜粋(一部改変)

#### 【資料 D】ガイベン・ヘルツベルクの法則

大洋中の島や海岸砂丘の地下においては、海水が地下に進入しているので、淡水は進入海水上に凸レンズ状に浮かんでいる。海水の比重を $\rho$ 、淡水の比重を $\rho_0$ とすると、海水面から淡水境界面の深さ $H$ と、海水面から地下水面までの高さ $h$ (「淡水頭」という)には、以下の数式が成り立つ。

$$\frac{H}{h} = \rho_0 \div (\rho - \rho_0)$$

ここで、淡水の比重を1.000、海水の比重を1.025とすると、 $H = \boxed{\text{ア}}$   $h$ となり、淡水頭の $\boxed{\text{ア}}$  倍の深さまで海水面下に淡水が凸レンズ状にたまっていると推測できる。

〔出典〕朝倉書店「法則の辞典」(2006)より抜粋(一部改変)

〔語注〕比重\*：「4℃の水1cm<sup>3</sup>の質量」と「ある物質1cm<sup>3</sup>の質量」の比

- 3 資料から読み取れること

**資料 B** の神社の井戸の近くにある三角点の標高は0.6mである。

→もし、この三角点の直下に淡水頭があるとすると、海水面から深さ $\boxed{\text{イ}}$  mまで淡水が存在すると推測される。

**問 2** りかさんの探究メモを参考にして、以下の**解答上の注意事項**に従って「**天橋立の地下**」を**記述用紙 2**に図示しなさい。

#### 解答上の注意事項

- **記述用紙 2** の図は**資料 B** 中の線分 P における天橋立の断面図を模式的に示したものである。
- ガイベン・ヘルツベルクのレンズの現象を図示しなさい。断面図における海水と淡水の境界線を**実線**で記入しなさい。
- **記述用紙 2** の図中の**地点 X** における**海水面から淡水境界面の深さ H** を「 $\updownarrow$ 」と「 $H$ 」で表現しなさい。
- **記述用紙 2** の図中の**地点 X** における**淡水頭 h** を「 $\updownarrow$ 」と「 $h$ 」で表現しなさい。
- 「 $h$ 」と「 $H$ 」の長さの比率は正確でなくてもよいが、**その大小関係がわかるように表現しなさい**。
- 指示されたもの以外の文字・記号等を記入しないこと。また解答はすべて枠内にあること。

**問 3** りかさんの探究メモの $\boxed{\text{ア}}$  に当てはまる数値を答えなさい。

**問 4** りかさんの探究メモの $\boxed{\text{イ}}$  に当てはまる数値を答えなさい。

# 自己表現検査

# 記述用紙 1

受検番号	番	氏名
------	---	----

## 問題 1

問 1		問 2		問 3		問 4	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

## 問題 2

問 1		問 2	%	問 3	(J)	問 4	(kJ)
問 5							

## 問題 3

問 1		問 2		問 3		問 4							
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	--	--	--	--	--	--

\*1 マスに 1 文字を記入すること

## 問題 4

問 1		問 2		問 3		問 4	
問 5							

## 問題 5

問 1		問 2	記述用紙 2 に 解答しなさい	問 3		問 4	
-----	--	-----	--------------------	-----	--	-----	--

以下の欄には記入しないでください

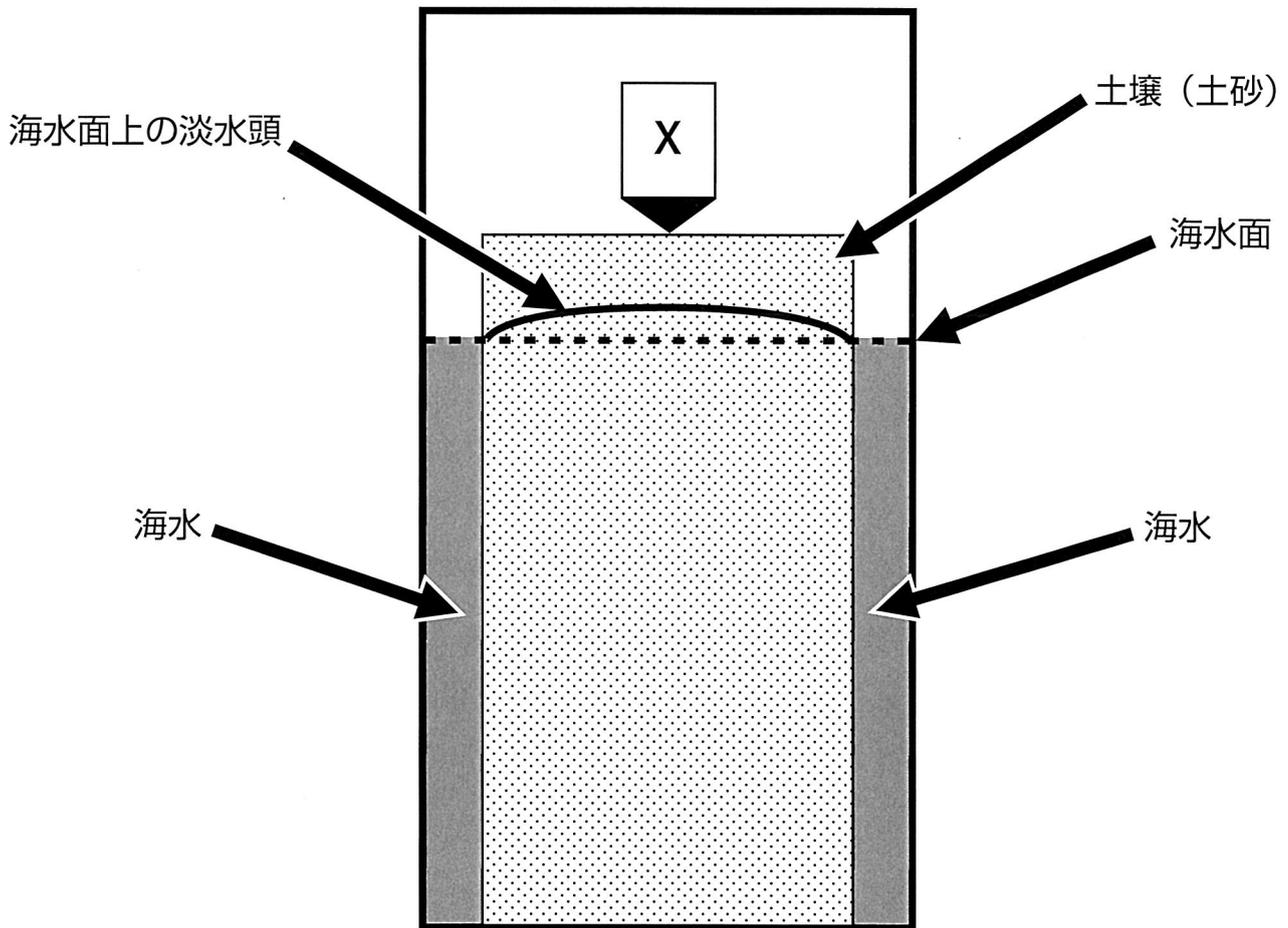
問題	問題 1				問題 2					問題 3				問題 4					問題 5			
問	問 1	問 2	問 3	問 4	問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 1	問 2	問 3	問 4	問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 1	問 2	問 3	問 4
得点																						
小計																						

合計	
----	--

受検番号		番	氏名	
------	--	---	----	--

問題 5・問 2

【図】



以下の欄には記入しないでください

# 自己表現検査

# 記述用紙 1

受検番号	番	氏名	模範解答
------	---	----	------

## 問題 1

問 1	3	問 2	4	問 3	2	問 4	4
-----	---	-----	---	-----	---	-----	---

## 問題 2

問 1	8	問 2	11%	問 3	62730(J)	問 4	167(kJ)
問 5	2				(62625も可)	(167.28も可)	

## 問題 3

問 1	3	問 2	1	問 3	2	問 4	e   n   o   u   g   h
-----	---	-----	---	-----	---	-----	-----------------------

## 問題 4

問 1	2	問 2	4	問 3	2	問 4	2
問 5	4						

## 問題 5

問 1	4	問 2	記述用紙 2 に 解答しなさい	問 3	40	問 4	24
				(40.0も可)	(24.0も可)		

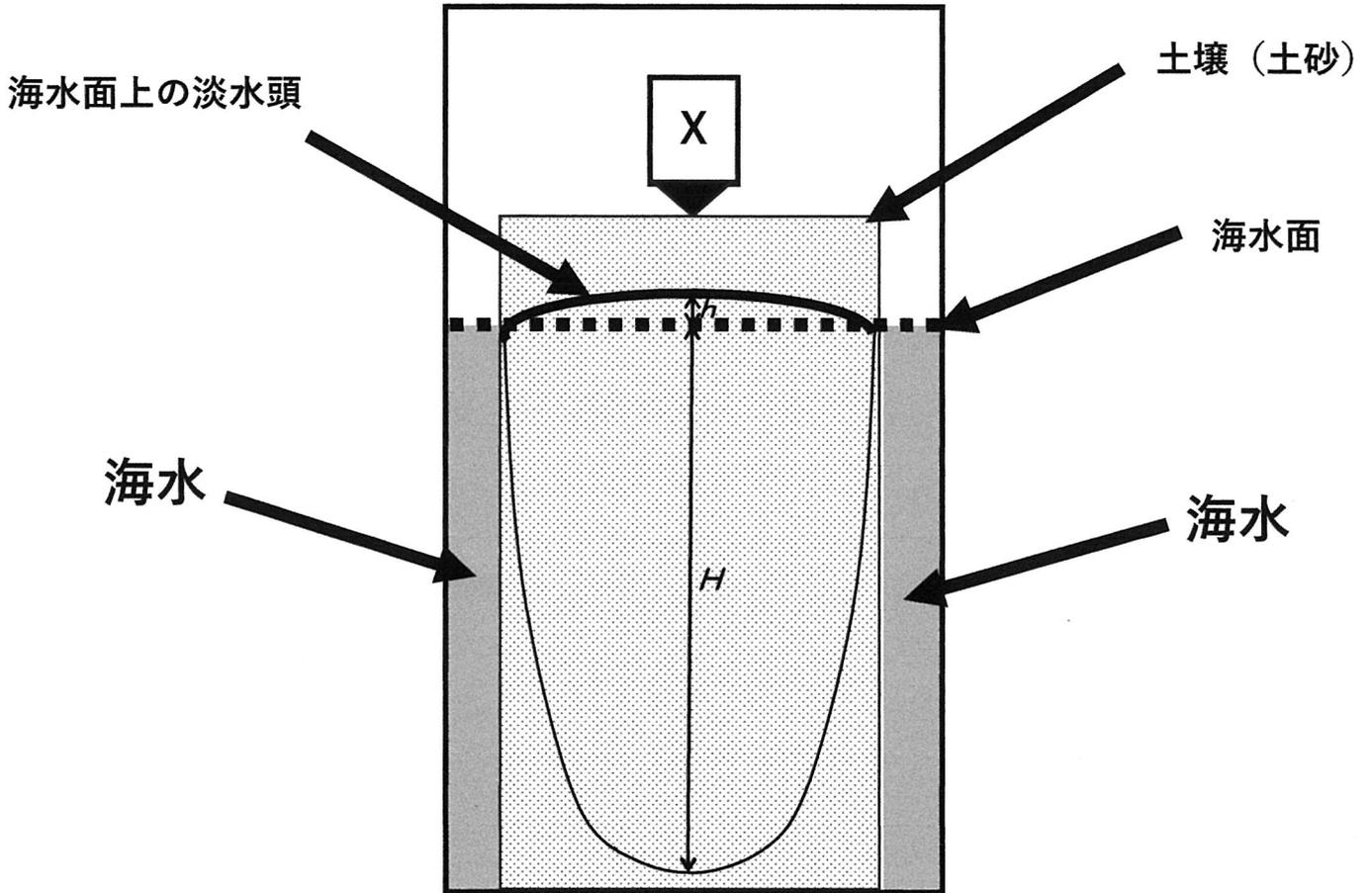
以下の欄には記入しないでください

問題	問題 1				問題 2					問題 3				問題 4					問題 5			
問	問 1	問 2	問 3	問 4	問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 1	問 2	問 3	問 4	問 1	問 2	問 3	問 4	問 5	問 1	問 2	問 3	問 4
得点	2	4	6	8	2	6	4	6	2	6	2	4	8	2	4	4	4	6	2	8	4	6
小計	20				20					20				20					20			

受検番号	番	氏名	
------	---	----	--

問題 5 ・ 問 2

【図】



以下の欄には記入しないでください