

2026 年度 入学試験問題 (第 2 回)

理 科

(30 分)

【注 意】

- ① 問題は 1 から 4 まであります。答えは必ず解答用紙のきめられたわくの中に、はっきり書きなさい。
- ② 式や途^{とちゅう}中の計算は、問題用紙の余白を利用しなさい。

1

次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

私たちの身の回りには、科学によって生み出された物質が多く存在します。みなさんの家庭にあるせっけんや洗剤もその1つです。

せっけんや洗剤は、科学の世界では両親媒性分子^{りょうしんばいせいぶんし}といますが、一般には界面活性剤と呼ばれ、目には見えない

ほど小さい(100万分の1ミリメートル程度)ですが、拡大すると図1のような形をしています。この小さい

塊^{かたまり} (分子^{ぶんし}) がたくさん集まってできたものがせっけんや洗剤なのです。

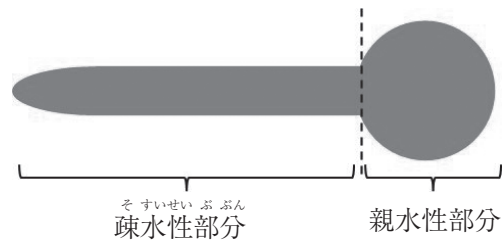


図1 セッケン分子

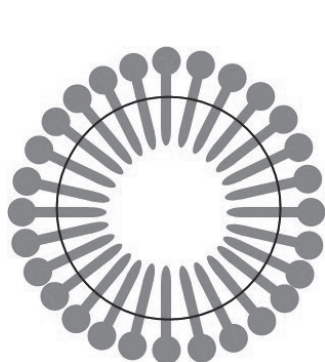
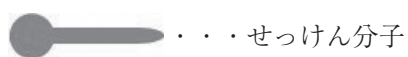
せっけん分子の疎水性部分は水と仲が悪く水にくっつきにくい部分で、親水性部分は水と仲が良く水にくっつきやすい部分です。このようにせっけんや洗剤は、1つの分子の中に2つの異なる性質をもっています。

ここで、油よごれを考えてみましょう。手のひらに油がついてしまったとき、私たちは手洗い用せっけんなどを使って洗います。それは水と油が互^{たが}いに仲が悪いため、いくら水をかけても油よごれが落ちないからです。せっけんの疎水性部分は、水とは仲が悪いですが油とは仲良しです。そのためせっけんを使うとたくさんのせっけん分子が油に近づき、疎水性部分が油に入り込みます。その結果、外から見ると親水性部分^aに覆^{おお}われた1つの塊^aのようになり、水で流すだけできれいになるというわけです。

(1) せっけん水は赤色リトマス試験紙を青色に変える性質をもっています。これと同じ性質をもつ水溶液を、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 塩酸 イ. お酢 ウ. アンモニア水 エ. 砂糖水

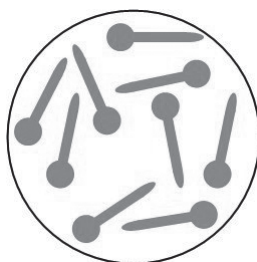
(2) 下線部 a について、油とせっけん分子の断面のようすとして最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。



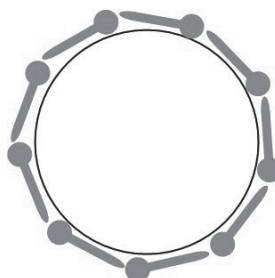
ア



イ



ウ



エ

せっけんを水に溶かすとシャボン玉をつくることができます。小さいころシャボン玉で遊んだ人は多いと思いますが、シャボン玉とは何でしょう。実は、水の膜が空気を取り囲んでいるものなのです。しかし、ただの水だけでは、シャボン玉のように大きな泡として形を保つことができません。なぜでしょう。

図2のように、スポイトで水を1滴、机に落とすと水滴はあまり広がらずに丸みを保った状態になります。水は図3のように水分子という小さい粒がお互いに引っ張り合っていてできています。図2の水滴の表面は、外側に水分子がないため内側の水分子とだけ引っ張り合い、広がらずにいるのです。この引っ張り合う力のことを水の（あ）といいます。水でシャボン玉のような空気を取り囲んだうすい膜をつくろうとしても、この力が強力なためすぐにはじけてしまいます。

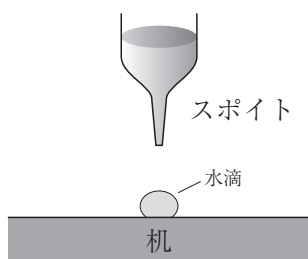


図2

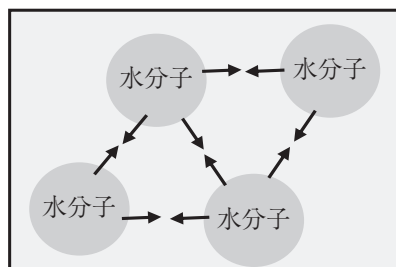


図3

そこでせっけんの登場です。図4はせっけん水で図2と同じことをしているようです。せっけん分子は水の（あ）を弱めるはたらきがあり、せっけん水は机の上を広がっていきます。また、せっけん水で空気を取り囲んだうすい膜をつくるとせっけん分子のはたらきで形を保つことができるようになり、シャボン玉になります。

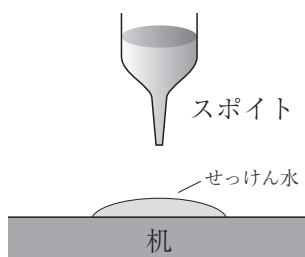
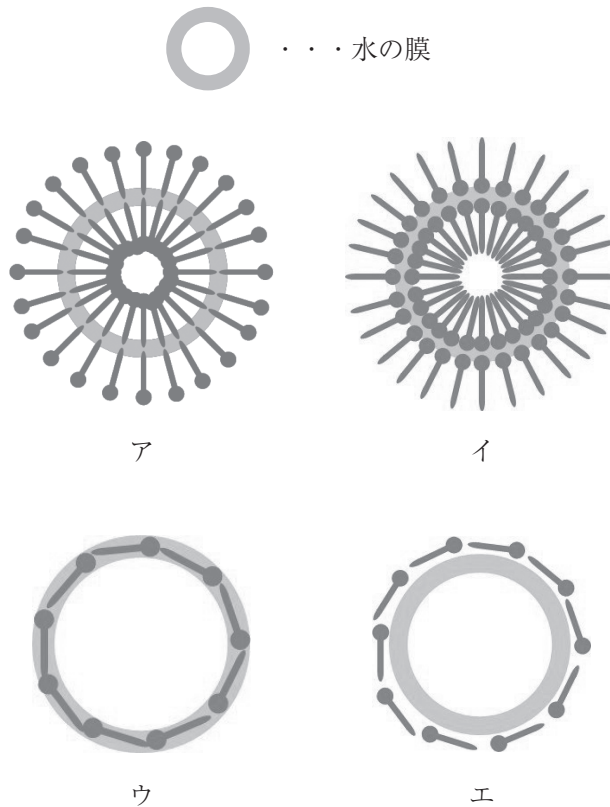


図4

(3) (あ)に当てはまる語句を答えなさい。

(4) 下線部bについて，シャボン玉の水の膜とせっけん分子の関係として最もふさわしい図を，次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。



(5) 次の文はシャボン玉が球形である理由を説明しています。(い)に当てはまる語句として正しいものを，後のア，イの中から1つ選び，記号で答えなさい。

「同じ体積であれば，表面積を最も(い)できる形が球だから。」

ア. 大きく イ. 小さく

2

次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

AさんとBさんは、理科の授業で豆電球をつける実験をすることになりました。使うのは、先生が用意した乾電池、ソケットに入った豆電球、赤と黒の導線です。図5のように、AさんとBさんはこれらの部品を使ってそれぞれ回路をつくったところ、Aさんの回路の豆電球はつきましたが、Bさんの回路の豆電球はつきませんでした。実は、先生が用意した部品の中で、Bさんの回路の赤の導線には不具合があったのです。

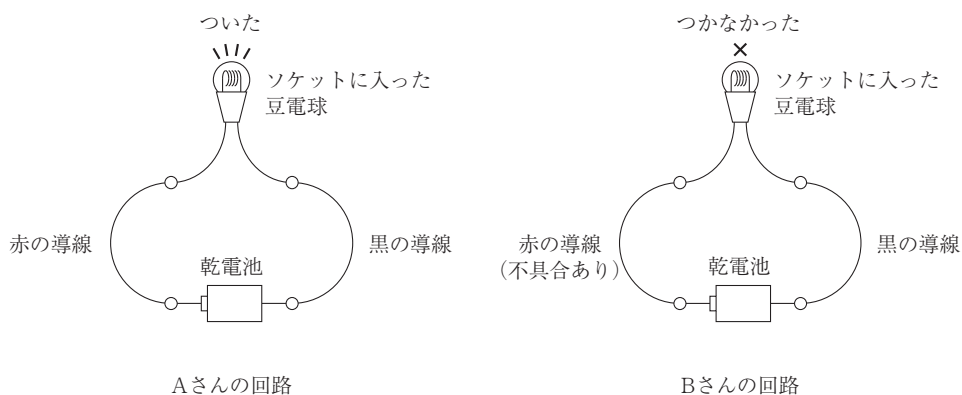


図5

どの部品に不具合があるかわからないAさんとBさんは、不具合のある部品を調べるため、図5の2人の回路の乾電池だけを入れかえてみました。すると、Aさんの回路の豆電球はつきましたが、Bさんの回路の豆電球はつきませんでした。

(1) 下線部の結果からわかることとして最もふさわしいものを，次のア～カの中から1つ選び，記号で答えなさい。

ア．入れかえる前の B さんの回路の乾電池に不具合があること。

イ．入れかえる前の B さんの回路の乾電池に不具合がないこと。

ウ．B さんの回路の豆電球に不具合があること。

エ．B さんの回路の豆電球に不具合がないこと。

オ．B さんの回路の導線のどちらかに不具合があること。

カ．B さんの回路の導線のどちらにも不具合がないこと。

(2) 図5の B さんの回路の赤の導線に不具合があることがわかる実験として最もふさわしいものを，次のア～エの中から1つ選び，記号で答えなさい。

ア．B さんの回路の赤の導線と黒の導線を入れかえる。

イ．B さんの回路の赤の導線と黒の導線を使わずに回路をつくる。

ウ．A さんの回路の赤の導線と B さんの回路の赤の導線を入れかえる。

エ．A さんの回路の赤の導線と B さんの回路の黒の導線を入れかえる。

A さんと B さんは，実験の結果から，B さんの回路の赤の導線に不具合があることを見つけることができました。

次に先生は、図5の回路の部品とは別の、乾電池、ソケットに入った豆電球、赤と黒の導線を用意しました。図6のように、AさんとBさんはこれらを使って回路をつくったところ、豆電球はつきませんでした。今回も、先生が用意した部品の中には不具合があるものが含まれていたのです。不具合のある部品は2つあると教えてもらった2人は、再び実験によってそれを調べることにしました。

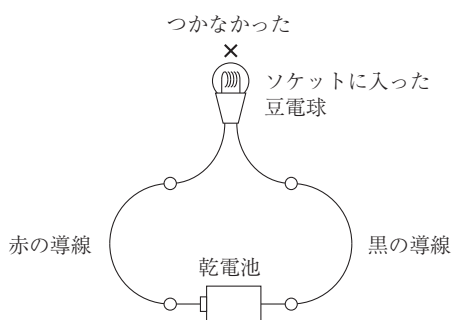


図6

- (3) まず、AさんとBさんは豆電球だけを不具合のない別の豆電球に入れかえたところ、豆電球はつきませんでした。この結果からわかることとして最もふさわしいものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 入れかえる前の豆電球に不具合があること。
- イ. 入れかえる前の豆電球に不具合がないこと。
- ウ. 赤と黒の導線の片方または両方に不具合があること。
- エ. 赤と黒の導線の片方または両方に不具合がないこと。
- オ. この結果からは、どの部品に不具合があるのかはわからない。

- (4) 前問(3)の実験の後、赤の導線だけを不具合のない別の導線に入れかえたところ、豆電球はつきました。この結果からわかる、先生が用意した不具合のある部品として正しいものを、次のア～エの中から2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. (3)の実験で入れかえる前の豆電球
- イ. (4)の実験で入れかえる前の赤の導線
- ウ. 黒の導線
- エ. 乾電池

3 次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

ゴマフアザラシは主に北海道近海から北の海洋に生息しています。寿命^{じゅみょう}は最大35年位といわれています。主に海の魚介類^{ぎょかいりい}を食べる肉食者^{にくしじや}です。冬季^{ふゆ}に越冬^{えつとう}のために北海道へやって来て、ふつうは流水^{はんしゆく}の上で繁殖^{はんしゆく}、出産^{しうたん}します。流水^{しう}が消滅^{めつ}すると北海道より北の生息地へ移動していきます。北海道では北部から東部の沿岸域に多く、ときどき河口域でも見られます。ところが近年、夏に北海道から北の海に帰らず、北海道の最北端地域や東側で定住する個体が見られるようになりました。体長は140～170cmくらいで、大きいもので180cmにもなります。体重は80～100kgで、130kgになるものもあります。成獣^{せいじゆう}は図7のような姿をしています。オスとメスの個体数の割合は同じで、オスとメスが1組のつがい(ペア)をつくります。日本では流水^{しう}がやって来る時期に、その流水^{しう}が集まってできた海に浮かぶ氷の平原の上で出産^{しうたん}します。一度に産む子の数は1頭です。妊娠期間^{にんしん}は10.5～11か月です。産まれたばかりの子の体長は85cmくらい、体重は約7kgで、母乳で育ち、その後は自分で餌^{えさ}をとります。産まれたばかりの子は成獣と異なり、全身が真っ白なのが特徴^{とくちゆう}です。



図7

- (1) 図8はゴマフアザラシのオスとメスの^{ねんれい}年齢ごとの平均体長を表しています。オスとメスでは成長すると、どちらの体長が大きくなりますか。オスとメスのうちふさわしいものを選び、答えなさい。

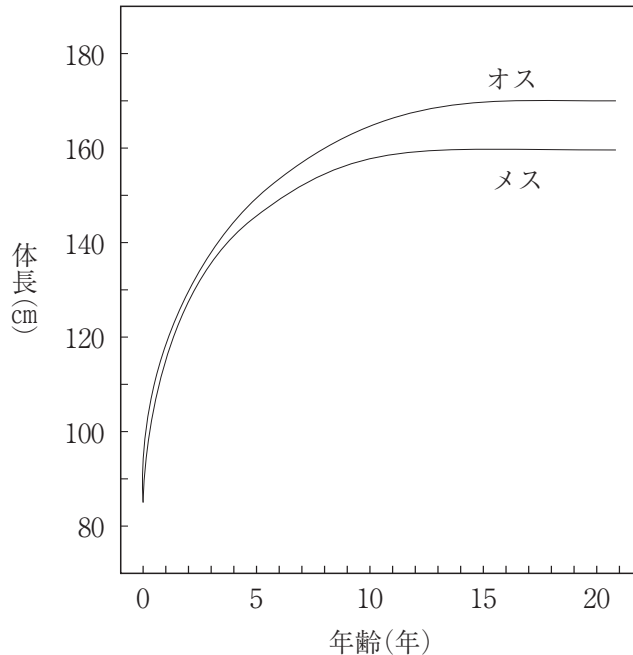


図8

- (2) 図8のように体長に差が生じるのはなぜでしょうか。その理由として最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 大きな子を複数出産する必要があるから。
- イ. メスをうばいあうときに体が大きい方が有利にはたらくから。
- ウ. メスは子育てのときに子を外敵から守るから。
- エ. オスは子に餌をとってきてあたえる必要があるから。

- (3) 産まれたばかりの子の全身が真っ白なのは、体の表面のどの部位が最も白く見えるからでしょうか。その部位の名前を答えなさい。

- (4) 産まれたばかりの子は、なぜ全身が真っ白なのでしょう。その理由として最もふさわしいものを、次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 氷の上で保護色になるから。

イ. 海の上ではよく目立ち、親が見つけやすく保護しやすいから。

ウ. 夏に涼しく暑さから守られるから。

エ. 親が毛づくろいをよくして、いつも綺麗だから。

- (5) 図9はゴマフアザラシの遺伝子の比較によって決められた系統樹です。系統樹とは生物の種類が共通の祖先から枝分かれして、進化してきた歴史を表したものです。日本海の個体と遺伝的に最も近いのはどこの海域の個体でしょうか。その海域の名前を答えなさい。

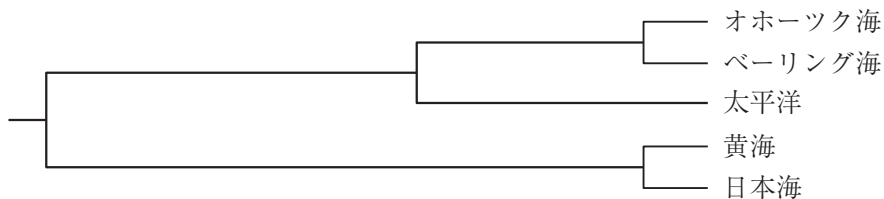
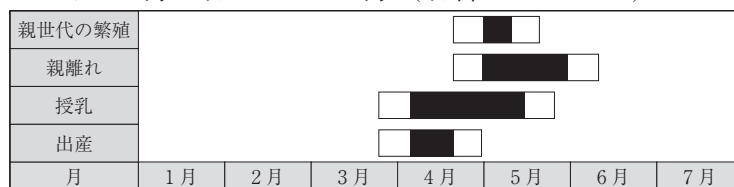


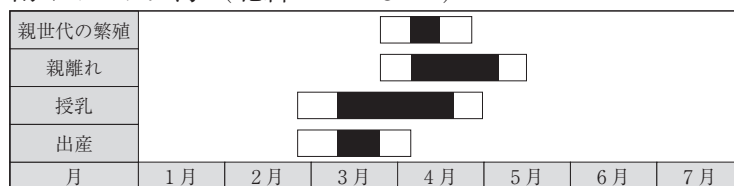
図9

- (6) 図10は、ゴマフアザラシの世界の繁殖地での、出産、授乳、親離れ、成獣の繁殖の時期を表しています。グラフの白色は発生しているが数は少ない時期、黒色は数が多い時期です。また、それぞれの地球上での位置を緯度で表しています。緯度は赤道が北緯0°、北極点が北緯90°です。図10からわかることとして最もふさわしいものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

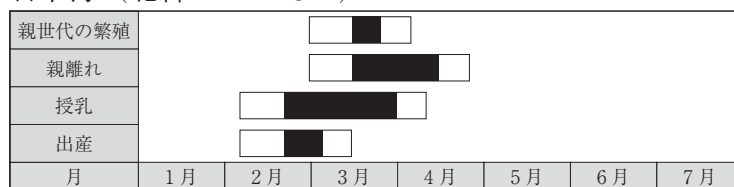
ベーリング海と北オホーツク海（北緯 54° ～65° ）



南オホーツク海（北緯 44° ～54° ）



日本海（北緯 42° ～43° ）



黄海（北緯 39° ～41° ）

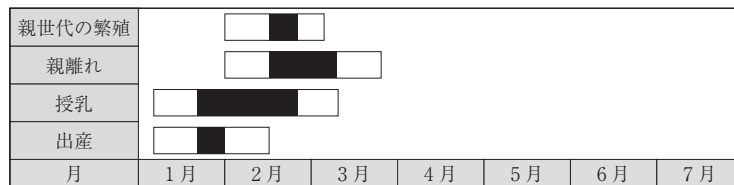


図10

- ア. 南オホーツク海は黄海より北に位置し、南から北に向かうにつれて各時期が早くなっている。
- イ. 南オホーツク海は黄海より北に位置し、南から北に向かうにつれて各時期が遅くなっている。
- ウ. 南オホーツク海は黄海より南に位置し、南から北に向かうにつれて各時期が早くなっている。
- エ. 南オホーツク海は黄海より南に位置し、南から北に向かうにつれて各時期が遅くなっている。

(7) 図10から、親世代の次の繁殖(交尾^{こうび})の開始についてどのようなことがわかりますか。最もふさわしいものを、次のア～ウの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 子を出産した直後に開始する。
- イ. 子の親離れが始まる時期から開始する。
- ウ. 子への授乳が始まった直後に開始する。

(8) 図11は北海道におけるゴマフアザラシの個体数を、図12はゴマフアザラシによる漁業被害額を表しています。北海道の野生動物対策課では、アザラシ類による漁業被害を減らし、人とアザラシ類が共存するために、2015年に北海道アザラシ管理計画を立て、実行しました。漁業被害の説明としてふさわしくないものを、後のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

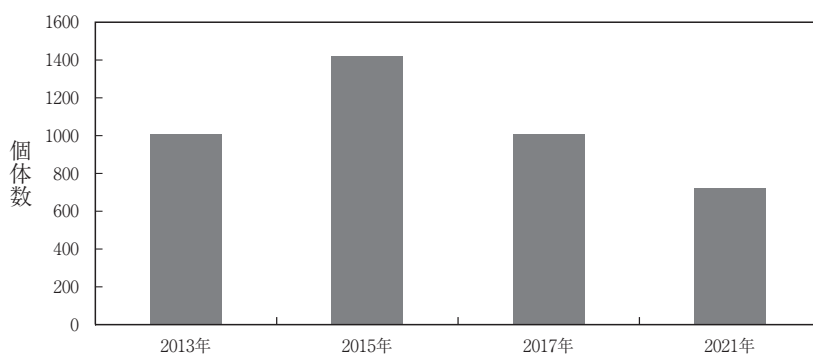


図 11

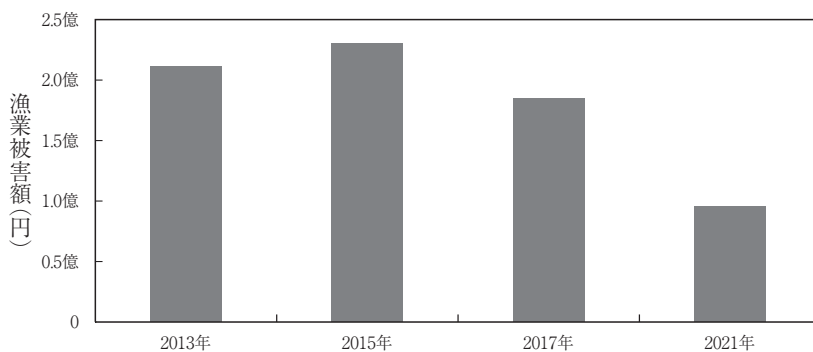


図 12

ア. ゴマフアザラシの個体数が減ると、ゴマフアザラシによる漁業被害額は減少する。

イ. ゴマフアザラシによる漁業被害額は2015年がピークであった。

ウ. ゴマフアザラシによる漁業被害には、^{ぎょかく}漁獲される魚類の中にゴマフアザラシが食べる魚も^{ふく}含まれている。

エ. ゴマフアザラシによる漁業被害はゴマフアザラシの個体数の^{えいきょう}影響をまったく受けない。

(9) 前問(8)の問題文中にある北海道アザラシ管理計画では、何を実行したと考えられますか。簡潔に答えなさい。

(10) 図13は北極海とベーリング海をつなぐ^{かいきょう}ベーリング海峡周辺の12月の海水の^{さい}最南端^{なんたん}を、年代ごとに実測値と予測値で表したものです。この図から今後のゴマフアザラシの出産場所はどう変化すると考えられますか。説明しなさい。



図 13

参考文献

Boveng P. L., Bengtson J. L., Buckley T. W., Cameron M. F., Dahle S. P., Kelly B. P., Megrey B. A., Overland J. E., and Williamson N. J. (2009) Status Review of the Spotted Seal (*Phoca largha*). NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-200.153pp.

ゴマフアザラシ. 北海道開発局 HP. 哺乳類, 24.

<https://www.hkd.mlit.go.jp/ob/tisui/kds/pamphlet/ikimono/pdf/ctl1r0000004iqggomahuazarashi.pdf>

ゴマフアザラシ(2000) 北海道標津町役場 HP.

<https://www.shibetsutown.jp/dic/contents/04/040606/gomahuazarasi01.html>

北海道環境生活部自然環境局野生動物対策課 (2024) 北海道アザラシ管理計画について .1-2.

齊藤麻衣子(2015) 海獣類による漁業被害. 国立国会図書館. 調査及び立法考査局農林環境課.No.844.1-13.

Naito Yasuhiko and Nishiwaki Masaharu(1972) The growth of two species of the harbour seal in the adjacent waters of Hokkaido. Sci.Rep.Whales Res.Inst.,No.24.127-145.

4

次の文章を読んで、後の各問いに答えなさい。

成蹊中学・高等学校では、授業中に校内を歩いて地図を作る実習を、高校2年生の授業で行っています(図14左)。校内8地点に目印の看板を立て、「クリノメーター」と呼ばれる、地質調査用の器具を手に看板をめぐる。クリノメーターには、方位磁針が底面と平行に組み込まれています(図14右)。クリノメーターの長辺を次の地点に向け、方位磁針の目盛りの値を読み取ると、次の地点の方角を正確に測ることができます。



図14 地図を作る実習で、クリノメーターの長辺を次の地点に向けているようす

- (1) 図14は、実習中にクリノメーターを次の地点に向け、方角を測っているようすです。次の地点の方角を、方位磁針の針が指す目盛りから読み取ります。この測定を行う際の注意事項を述べた文としてふさわしくないものを、次のア～オの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. クリノメーターの方位磁針の部分を真上から見て、目盛りを読みとる。
- イ. クリノメーターの長辺を、次の地点の方向に正確に向ける。
- ウ. クリノメーターの底面が、地面と平行となるように保つ。
- エ. クリノメーターを目の高さに合わせて、目盛りを読みとる。
- オ. クリノメーターに、磁石などの磁気を帯びたものを近づけない。



図15 地点間の距離^{きょり}を測定しているようす

- (2) 次の文章は、この実習で地点間の距離を測る方法について説明したものです。
 (あ)に当てはまる語句と、(い)に当てはまる計算方法を答えなさい。

校内の地図を描く^かためには、地点間の方角に加え、地点間の距離を測る必要があります。この実習では、地点間の距離を測るために、次の地点まで歩いたときの(あ)を数えています(図15)。人間が歩くときの一步分の長さのことを歩幅^{ほはば}と呼びます。歩幅はひとりずつ異なりますが、同じ人であれば歩く時の歩幅はほぼ一定です。そこで、事前に歩く人の歩幅を測っておきます。最後に、地点間で数えた(あ)を、その人の歩幅に(い)ことで、地点間の距離を求めることができます。

現在ではより正確に距離を測定する技術が発達していますが、人が歩くだけのこの簡易的^aな方法でも、注意事項を守ると、意外と正確に距離を測定することができます。

- (3) 前問(2)の文章中にある下線部 a について、巻き尺や定規、地図を使わずに、屋外で100m以上の距離を測る方法にはどのようなものがあるでしょうか。その方法の名前または内容、もしくはその方法で使う器具の名前を答えなさい。

- (4) 表1に、クリノメーターで測定した方角の表記方法を示しました。北または南を基準とし、基準から東側または西側に何度回転したかを示します。この表記方法に基づいて、表2の測定値をもとに図16の地図で、地点E～Gにあたる位置を特定しなさい。特定した地点Eと地点Gにあたる場所を、図16の①～③③の中からそれぞれ1つずつ選び、番号で答えなさい。なお、図16では黒丸を正三角形の頂点となるように配置していて、となりあう黒丸間の距離はすべて10mとなっています。

表1 クリノメーターで測定した方角の表記方法と、地図上で進む方向の例

方角の表記	表記の意味	図示した方向(北が上)
N45° E	北から東側に 45° 回転した方向	
N60° W	北から西側に 60° 回転した方向	
S30° E	南から東側に 30° 回転した方向	

表2 次の地点までの測定値

地点	次の地点までの方角と距離
A ↓	N30°W 10m
B ↓	N30°E 20m
C ↓	N90°W 30m
D ↓	S30°W 10m
E ↓	S30°E 20m
F ↓	S90°E 10m
G	

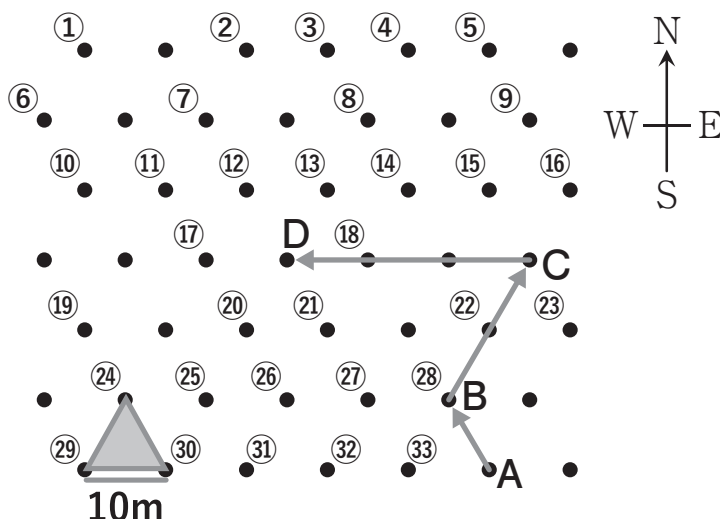


図16 作成中の地図

