

適性検査3

注 意

- 1 検査開始の指示があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 検査時間は45分間で、終わりは午後0時15分です。
- 3 問題は

 から

 から

 から

 まであります。
- 4 問題用紙は1ページから17ページまであります。検査開始の指示後、すぐにページがそろっているかを確認かくにんしなさい。
- 5 解答用紙は2枚まいあります。
- 6 受検番号をそれぞれの解答用紙の決められた場所に記入しなさい。
- 7 解答はすべて解答用紙に記入し、解答用紙のみ2枚とも提出しなさい。

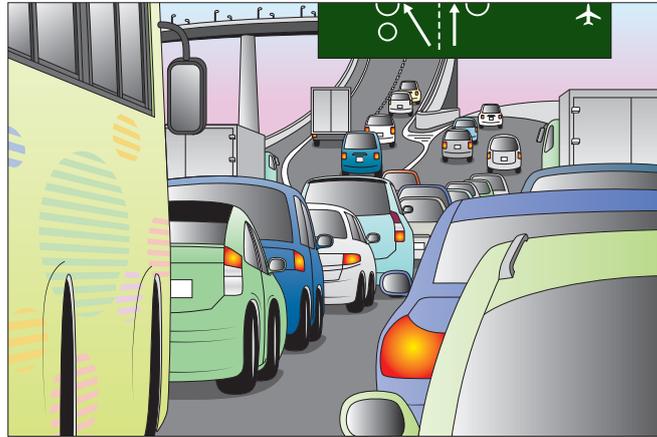
このページには問題が印刷されていません。

問題は次のページからです。

1 そのこさんとはるとさんは、お父さんと旅行した後に、次のような会話をしました。

[そのこ] 楽しい旅行だったけど、高速道路で渋滞じゅうたいになってしまったわね。([資料1])

[資料1] 渋滞の様子



[父] 有名な観光地に行ったからね。混雑しなければいいと思っていたのだけれど。

[はると] なぜ、渋滞になってしまうのだろう。

[そのこ] 道路工事などがあるからかしら。

[父] 工事などがなくても、渋滞は起こるよ。運転者は安全かくにんを確認しようとするとき、無意識に減速する。これが渋滞につながることもあるんだ。

[はると] とまるのではなく、減速するだけで渋滞につながってしまうのかな。

[父] そうだよ。自分が運転しているとして、前の車が減速したらどうするかな。

[そのこ] ぶつからないように、わたしも減速するわ。

問1

ある車Aが時速79 kmの速度を保って、平らな直線道路を走っています。車Aが少しブレーキをかけたことで、すぐ後ろの車Bは時速3 kmぶん減速し、時速76 kmになりました。さらに後ろの車Cは、車Bより時速3 kmぶん減速し、時速73 kmになりました。以後、同じように減速していくと考えると、車Aから何台後ろの車が停車してしまうのか、説明しなさい。ただし、考え方や途中とちゅうの計算式はすべて書きなさい。



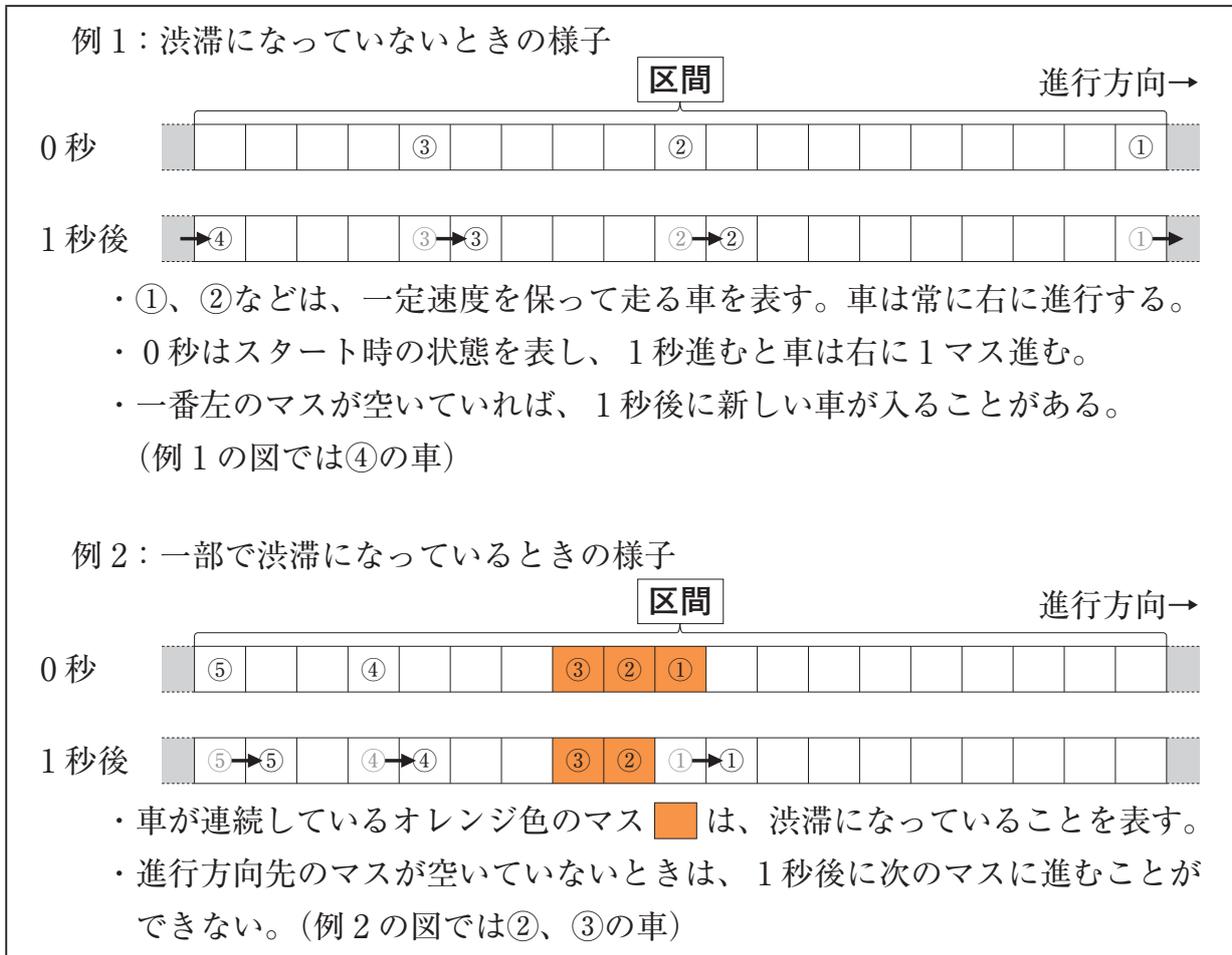
このページには問題が印刷されていません。

[はると] 計算をしてもなんだかなってとくできないな。少しの減速をしても、すぐ元の速度にもどせば渋滞にならない気がするけど。

[そのこ] 確かに、減速の影響^{えいきょう}を受けるのは、近くの数台だけのように感じるわ。

[父] 車と道路を、図で表して考えてみよう。([資料2])

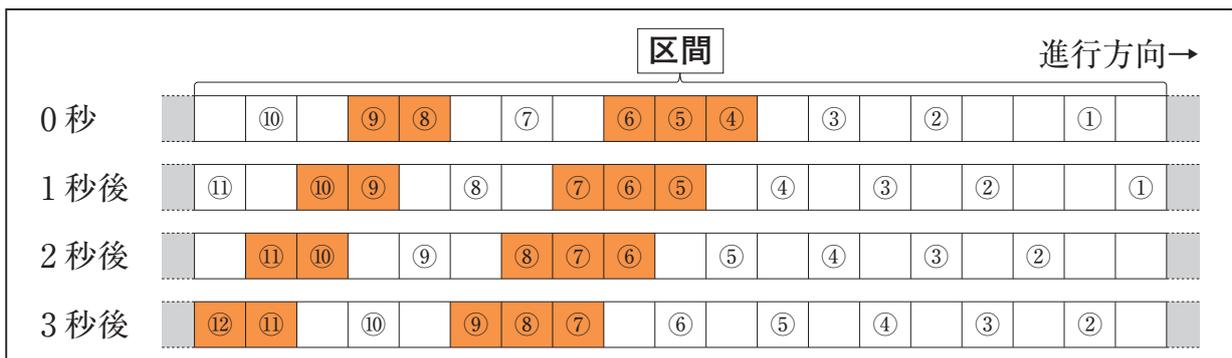
[資料2] 一定の区間を走る車のイメージ



[はると] イメージは理解できた。でもこれだけ車が少なければ、渋滞にはならないと思う。

[そのこ] もっと車の数を増やして考えてみよう。([資料3])

[資料3] 混雑しているとき、一定の区間を走る車のイメージ



[そのこ] 車が多いと、車が進みにくくなっているのが分かるわ。

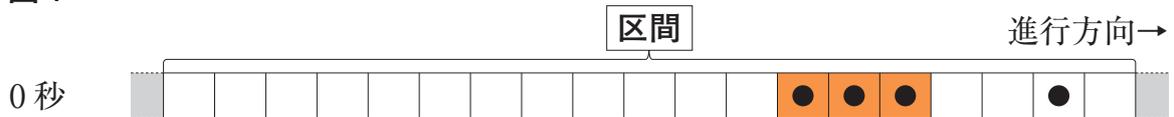
[はると] 確かに、減速は近くの車に影響をおよぼしているね。さらに後ろの車にも、影響をおよぼしてしまうようだ。

[父] そのとおり。しかし考え方によっては、車が多くても、急に減速しないような走行をすれば、渋滞はなくなるとも考えられるね。

問 2

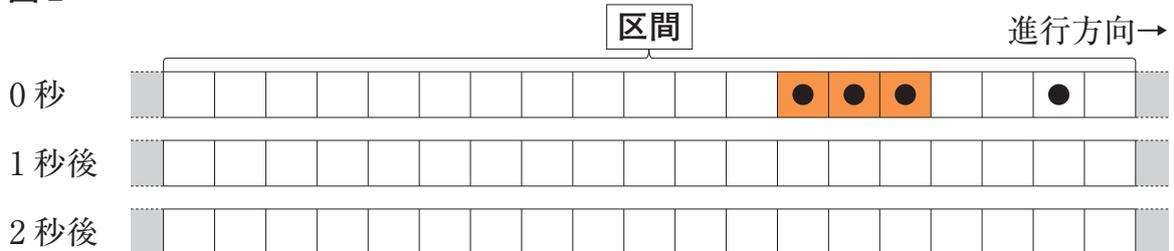
図1の区間のオレンジ色のマス  は、渋滞になっていることを表します。

図 1



- (1) 図1の区間に、一定速度を保って走る車●が合計10台走っていました。しかし2秒後までにすべての渋滞がなくなった(●が連続する部分がない状態)ようです。0秒の時点で、この10台の車はどのような位置にいましたか。●が区間内の白いマスにおさまるように、残りの6台を解答用紙に記入しなさい。なお、下の図2を作業のために使ってもかまいません。

図 2



- (2) 渋滞がなくなるようにするには、運転者はどのように走行すればよいと思いますか。(1)の解答をふまえ、あなたの考えを書きなさい。

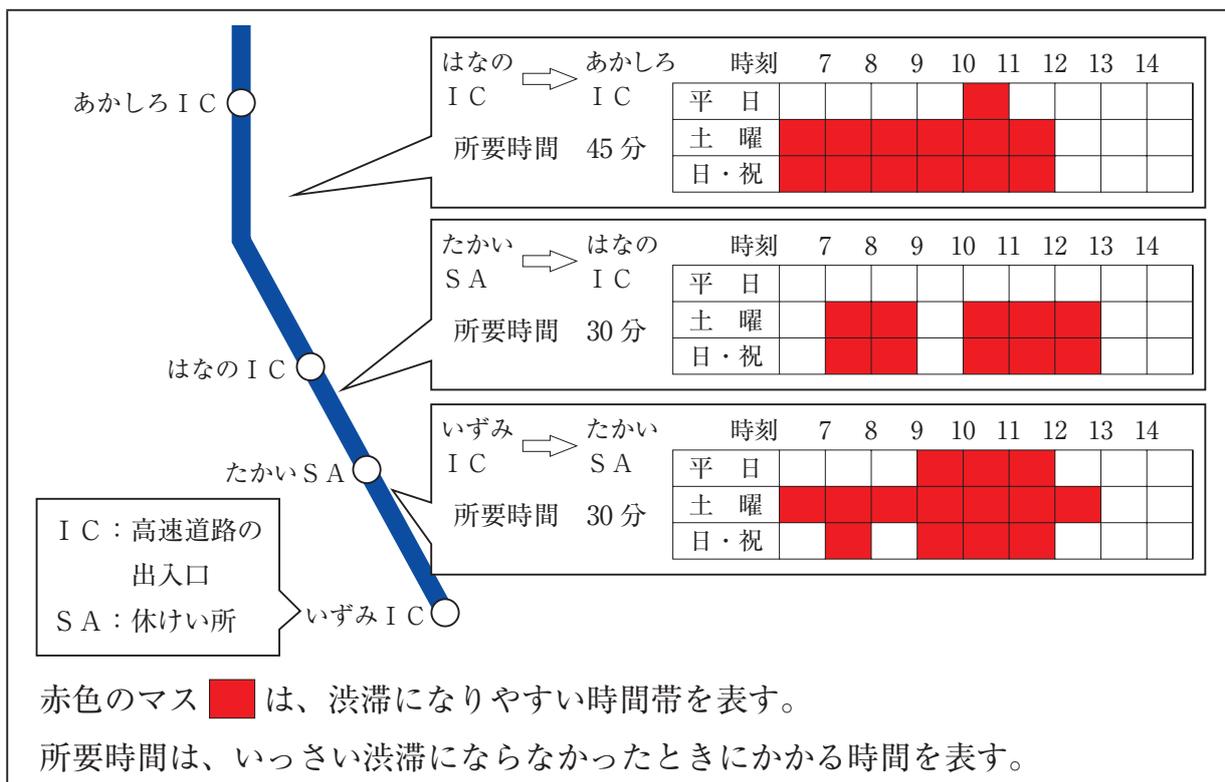
[そのこ] 車の運転の仕方でも、渋滞がなくなるようにすることもできるのね。

[父] 個人の運転だけでなく、道路そのものを広くする工事をしたり、道路を管理する会社がチラシを配って呼びかけたりするなど、様々な対策が行われているようだよ。

[はると] きちんと情報を確認すれば、渋滞をさけて旅行ができるかもしれないね。

[そのこ] 今回の旅行でもチラシをもらったわ。これを見れば、渋滞になりやすい場所や時刻が分かるわ。([資料4])

[資料4] チラシにかかれていた、ある高速道路の主な渋滞時刻

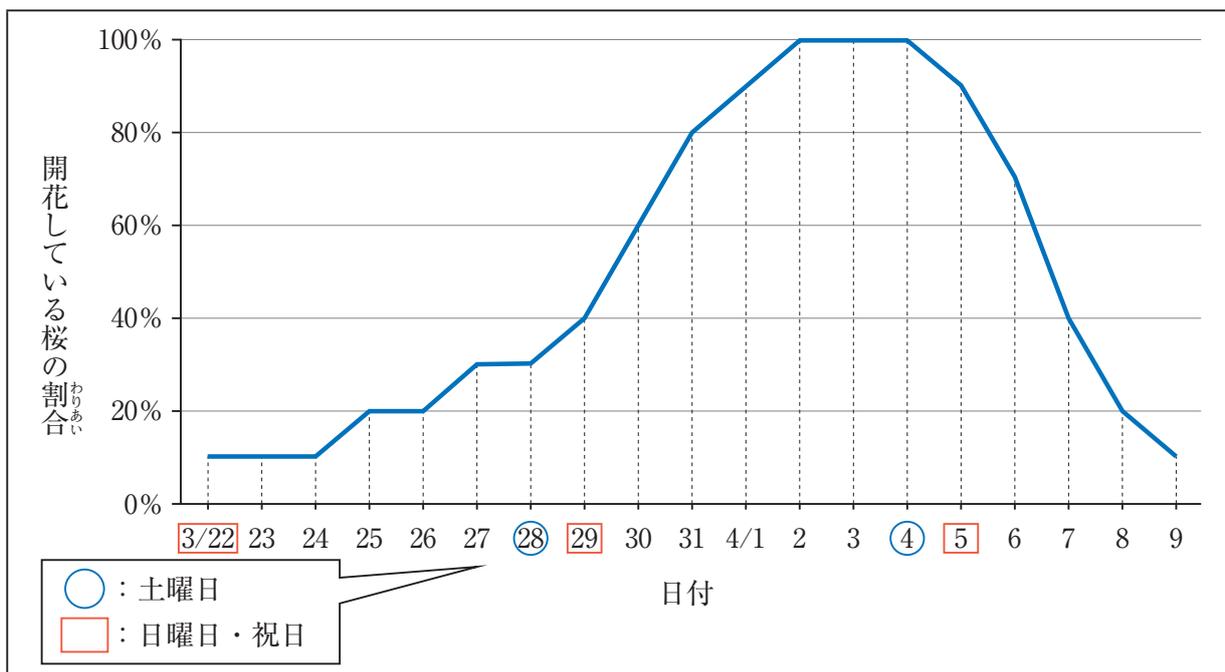


[父] チラシにある、あかしろ IC という場所の近くには、桜の名所があるよ。
みんなで満開の桜を見に行こう。

[はると] いいね。さっそく計画を立てようよ。

[そのこ] 満開の桜を見に行くには、見ごろ予想を調べるのが良さそうね。([資料5])

[資料5] お花見会場付近の桜の見ごろ予想



[父] 帰りの渋滞も心配だから、4時間くらいお花見をして、おそくとも15時
 までには現地を出発しよう。[資料4] のチラシでは分からない所要時間
 は、お父さんが調べておくれ。

[そのこ] 旅行の次の日はお父さんがお休みできるようにしたいわね。

[はると] それがいいな。お父さん、いつもありがとう。

問 3

下の表は、はるとさんたちのお花見旅行計画の一部です。

[資料4]、[資料5] をふまえ、次の条件にしたがって旅行計画を作成しなさい。

- 条件① 桜が満開になると予想される日を、旅行日に設定すること。
- 条件② 旅行日の次の日は、土曜、日曜、祝日のどれかになるようにすること。
- 条件③ 高速道路では、いっさい渋滞にならないような時刻で計画すること。
- 条件④ 15時までにお花見を終え、お花見会場を出発すること。
- 条件⑤ 他の条件を満たした上で、たかいSAでは最大限の休けい時間をとること。
- 条件⑥ 解答らんにあらかじめ記入された時刻や所要時間を守ること。

□□□ の中に数字を解答すること。ただし、時刻や所要時間は5分単位で解答し、「午前」などは使わずに24時間表記で解答すること。

| 旅行日 (□□ 月 □□ 日) | | 行程表 |
|-------------------|--|-----|
| 時刻 (所要時間) | 行 動 計 画 | |
| 7:15 | 家を出発 <small>いっばん</small> 一般の道路を使って、いずみICに向かう | |
| ↓ (0時間 30分) | | |
| □□ : □□ | いずみICに到着 <small>とうちやく</small> 高速道路に入る | |
| ↓ (□□時間 □□分) | | |
| □□ : □□ | たかいSAに到着 | |
| ↓ (□□時間 □□分) | たかいSAで休けい | |
| □□ : □□ | たかいSAを出発 | |
| ↓ (□□時間 □□分) | | |
| □□ : □□ | あかしろICに到着 一般の道路に入る | |
| ↓ (0時間 40分) | | |
| □□ : □□ | お花見会場に到着 | |
| ↓ (4時間 00分) | お花見 | |
| □□ : □□ | お花見会場を出発 | |

2 ひでみさんとごろうさんが、先生と琵琶湖^{びわこ}について会話をしています。

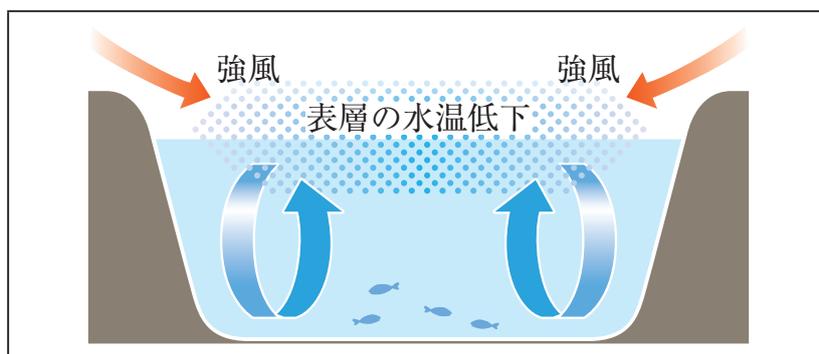
[ひでみ] 日本で一番大きい湖は琵琶湖ですね。

[ごろう] 滋賀県^{しがけん}の面積の約6分の1もあると聞いておどろきました。

[ひでみ] 新聞で「琵琶湖^{しんこきゅう}の深呼吸」という記事を見たのですが、どのような現象ですか。

[先生] 琵琶湖では例年1月から2月ごろに、強風などによって表層^{ひょうそう}の水温が低下し、湖の水全体が大きくかき混ぜられる現象が起こります。この現象を全層循環^{ぜんそうじゆんかん}といい、「琵琶湖の深呼吸」とも呼ばれています。〔資料1〕

〔資料1〕全層循環（「琵琶湖の深呼吸」）のイメージ

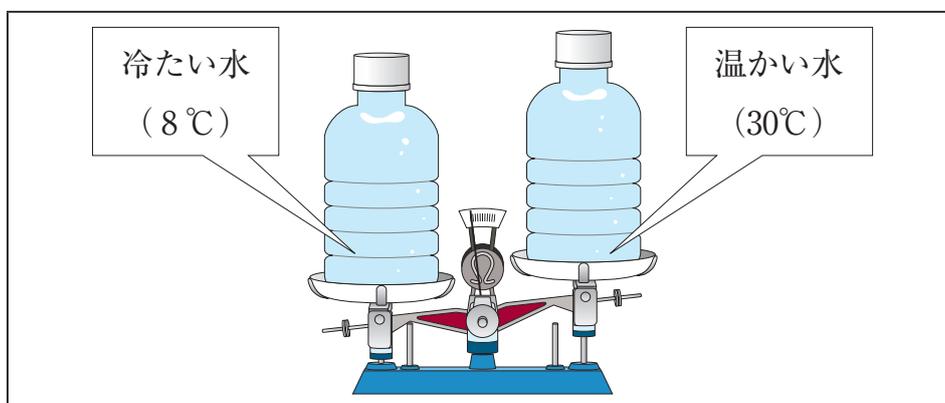


〔朝日新聞デジタル（平成31（2019）年3月19日）〕より作成

[ごろう] 琵琶湖の全層循環はなぜ起こるのですか。

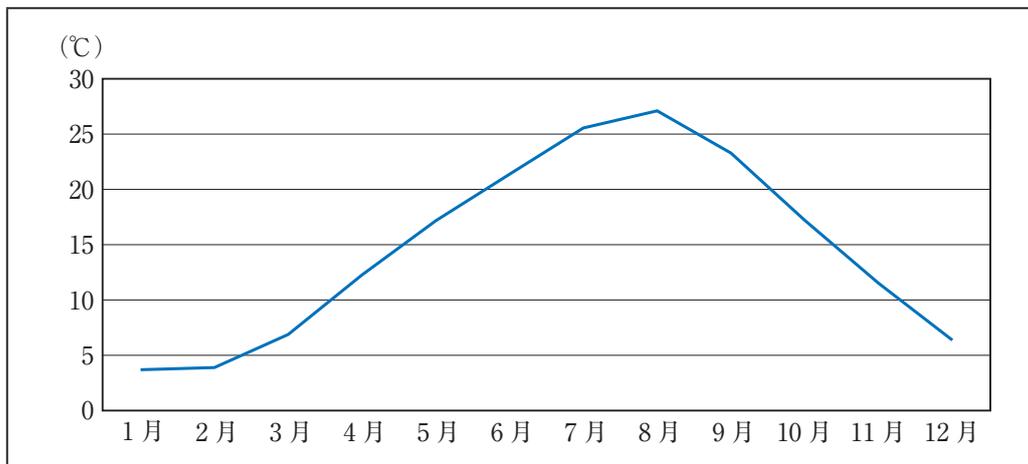
[先生] 理由を考えてみましょう。水は同じ容積でも、温度によって重さが異^{こと}なります。そして、4℃の水が最も重いことが分かっています。同じ容積のペットボトルに、空気が入らないように冷たい水（8℃）と温かい水（30℃）を入れてふたをし、てんびんで比べると次のようになります。〔資料2〕

〔資料2〕同じ容積の水における温度と重さの関係



[先生] 琵琶湖の表層の水温は、夏は30℃ぐらいになるのに対して、水深の深い場所の水温は、1年を通して8℃ぐらいです。また、次の資料は、滋賀県彦根市^{ひこねし}における1981年から2010年の30年間の月別平均気温です。〔資料3〕

[資料3] 滋賀県彦根市の月別平均気温（1981～2010年）



(気象庁ホームページより作成)

問1

ひでみさんとごろうさんは、琵琶湖の全層循環が起こるしくみを次のようにまとめました。[資料1]、[資料2]、[資料3]をふまえ、(ア)～(エ)にあてはまる言葉を答えなさい。

琵琶湖の全層循環が起こるしくみ（まとめ）

- ① 4℃よりも高い温度で同じ容積の水を比べると、(ア)水は(イ)水よりも軽いので、春から初冬の琵琶湖では、(ア)水は表層に、(イ)水は下層に分かれている。
- ② 1～2月ごろの琵琶湖では、(ウ)、(エ)などによって、表層の水温が最も下がる。
- ③ 表層の水が下降し、下層の水が上昇して表層の水と混ざり合うことで琵琶湖の全層循環が起こる。

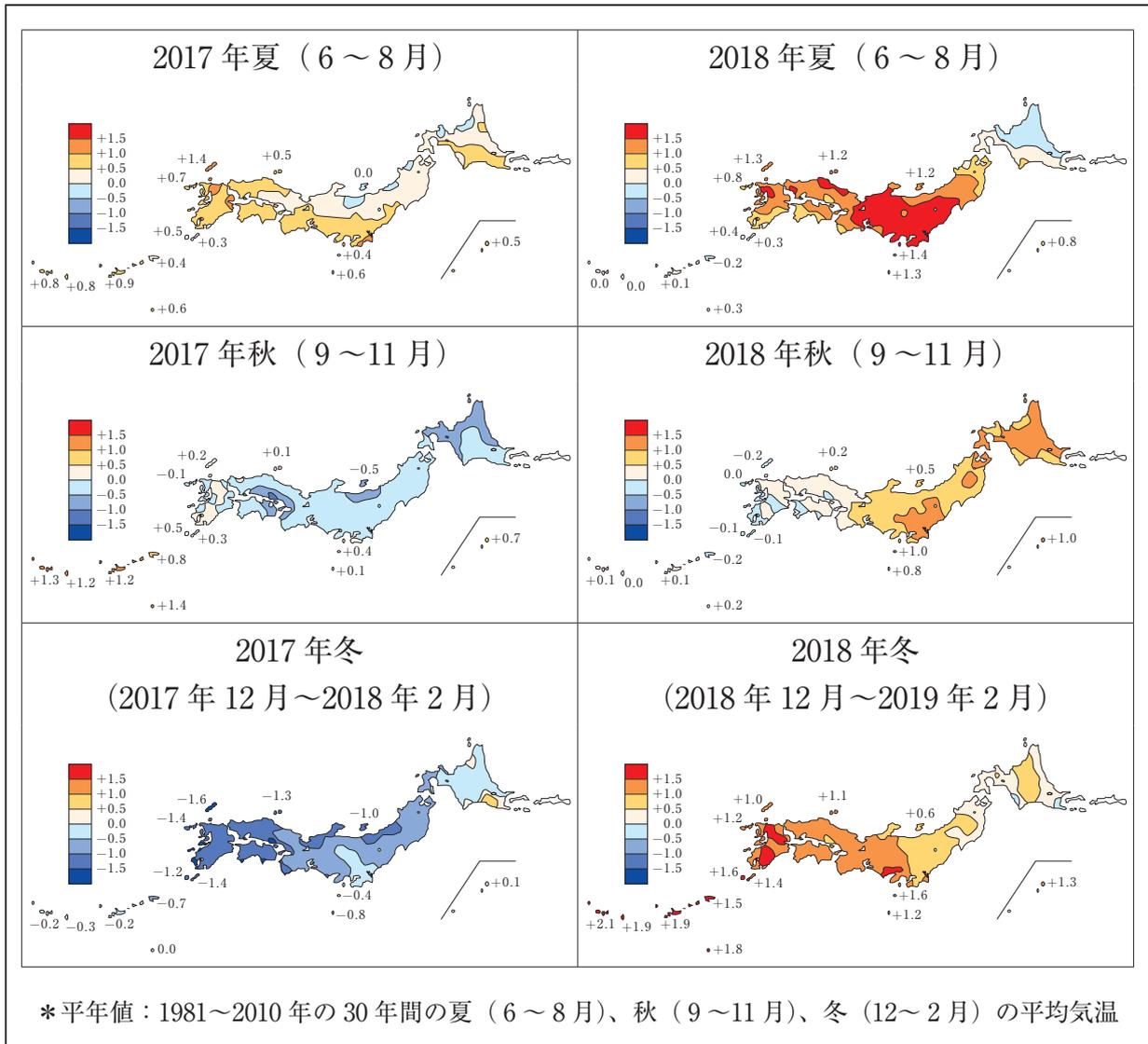
[ひでみ] 琵琶湖の全層循環は毎年観測されている現象ですか。

[先生] 例年1月から2月ごろに観測されています。しかし、2019年は1979年の調査開始以来、全層循環が初めて観測されなかったと滋賀県が発表しました。

[ごろう] 琵琶湖に何があったのですか。

[先生] 次の資料を見てみましょう。([資料4])

[資料4] 平均気温と*^{へいねんち}平年値との差 (°C) の比較 ^{ひかく}



(気象庁ホームページより作成)

問2

2019年に琵琶湖の全層循環が観測されなかった理由として考えられることを、[資料4]をふまえて説明しなさい。

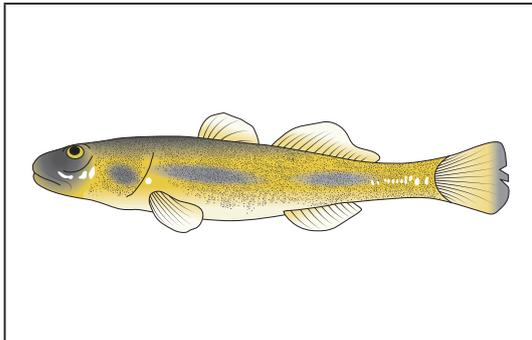
〔ごろう〕 琵琶湖の全層循環が起これないと、どのようなことが問題になりますか。

〔先生〕 琵琶湖にすむ生物の呼吸に影響^{えいきょう}が出るのではないかと考えられています。表層近くの水には酸素がとけています。その理由は、空気と直接ふれ、また水草が育ち、酸素が発生するからです。しかし、琵琶湖の深い場所では水深が104 mもあり、水は空気とふれません。また、深い場所では光が届^{とど}きにくくなり、水深が10 m以上になると水草が育つことが難^{むずか}しくなるため、水草から直接酸素がとけることもありません。

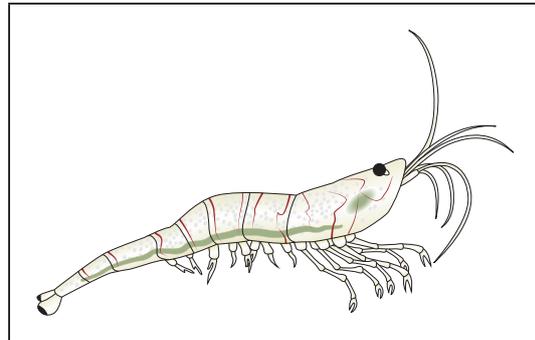
〔ひでみ〕 琵琶湖の深い場所には生物はいるのですか。

〔先生〕 琵琶湖の水深90 mの湖底近くでも、イサザやスジエビなどがいることが確認^{かくにん}されており、呼吸もしています。（〔資料5〕、〔資料6〕）

〔資料5〕 イサザ



〔資料6〕 スジエビ



問3

全層循環が、湖底にすむ生物にとって重要な現象である理由を、全層循環が「琵琶湖の深呼吸」と呼ばれることをふまえ、説明しなさい。

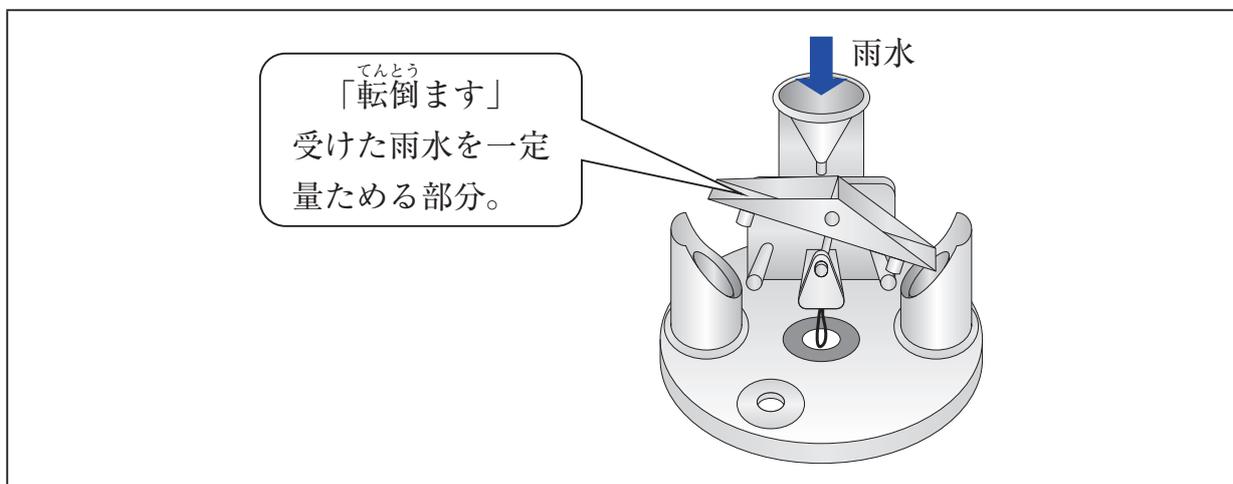
3 たろうさんとはなこさんが天気予報について先生と会話をしています。

〔たろう〕 昨日、天気予報を見ていたのですが、今日の雨は1時間あたりの雨量が15 mm と言っていました。

〔はなこ〕 降った水の量であれば体積を表す「 cm^3 」や「mL」を単位に使うはずですよ。なぜ雨量は長さを表す mm を使って表すのですか。

〔先生〕 「mm」が表しているものは、降った雨がどこにも流れずにそのままたまった場合の水の深さのことです。そのままためることは難しいので、実際には〔資料1〕のような雨量計を使って計測することができます。

〔資料1〕雨量計の内部の構造

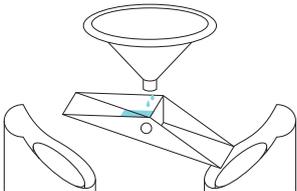
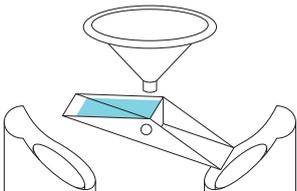
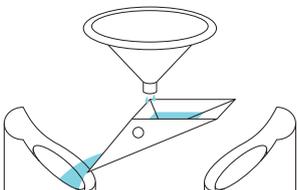
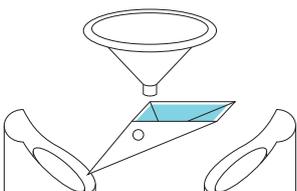
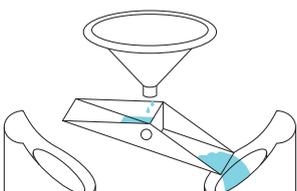


(気象庁ホームページより作成)

〔たろう〕 これを使ってどのように雨量を計測しているのですか。

〔先生〕 〔資料2〕のように転倒ますの動きから雨量を計測しています。

[資料2] 雨量を計測するしくみ

| | |
|---|---------------------------------------|
|  | <p>① 左側の「ます」に雨水が入る。</p> |
|  | <p>② 左側の「ます」に雨水が一定量たまると、左に転倒する。</p> |
|  | <p>③ 左側の「ます」が転倒すると、右側の「ます」に雨水が入る。</p> |
|  | <p>④ 右側の「ます」に雨水が一定量たまると、右に転倒する。</p> |
|  | <p>⑤ ①～④をくり返す。</p> |

気象庁で使用している雨量計は、転倒ます1回の転倒で0.5 mmの雨量を計測したことになる。

(気象庁ホームページより作成)

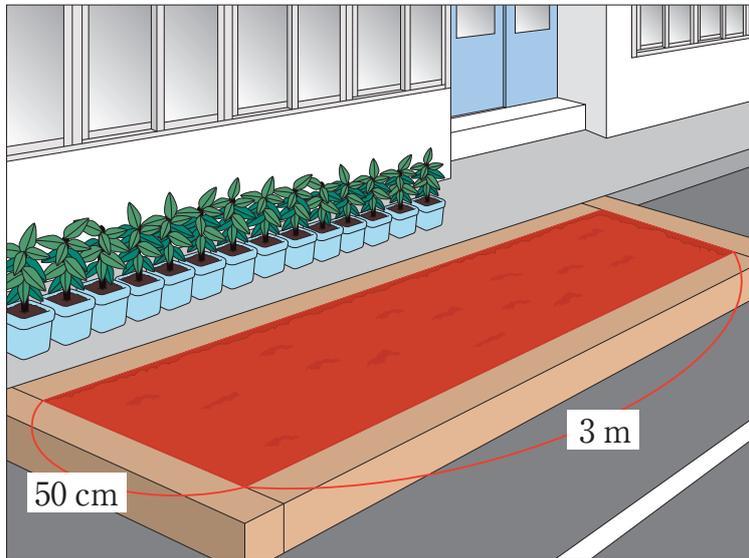
問1

[資料2] の気象庁で使用している雨量計が1時間あたり15 mmの雨量を計測したとき、転倒ますは1時間に何回転倒したか答えなさい。

[たろう] なんとなく分かったのですが、実際に1時間あたりの雨量がどれくらいの水の量なのかイメージできません。

[先生] では、[資料3]のような長方形の花だんを使って考えてみましょう。

[資料3] 花だんとその大きさ



[先生] もし、1時間あたり15 mmの雨が降って、花だんにその水がそのままたまったとき、たまった水の量はようになりますか。

問2

1時間あたりの雨量が15 mmちょうどだったときの[資料3]の花だんにたまった水の量は何Lになるか求めなさい。ただし、考え方や途中^{とちゅう}の計算式はすべて書きなさい。

このページには問題が印刷されていません。

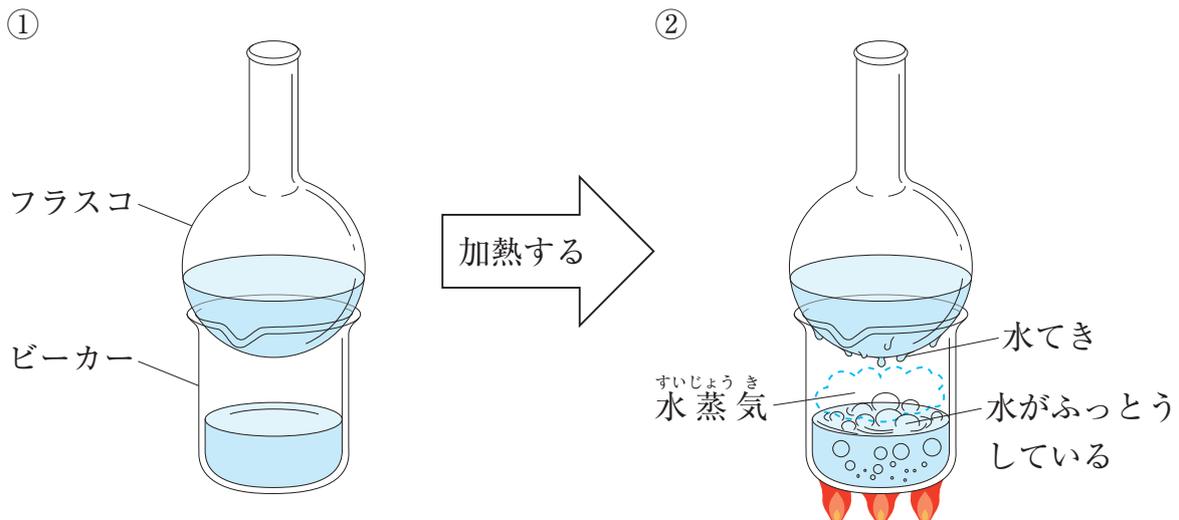
〔はなこ〕 気象庁のホームページを調べたところ、1時間あたりの雨量が15mmと
いうと、地面からはね返りで足元がぬれたり、雨の音で話し声がよく聞き
取れなかったりするほどの雨だそうです。

〔たろう〕 ところで、雨は雨雲から降ってきますが、雲と水は関係しているのです
か。

〔先生〕 では、雲のでき方の一例を説明するために、次の資料を見てみましょう。
（〔資料4〕）

〔資料4〕 水の状態を調べる実験

- 方法： ① 図のようにビーカーに水を入れ、ビーカーの上の部分に冷たい水が
入ったフラスコを置く。
② ビーカーを下から加熱し、ビーカーの水がふっとうし始めたら、様
子を確認する。

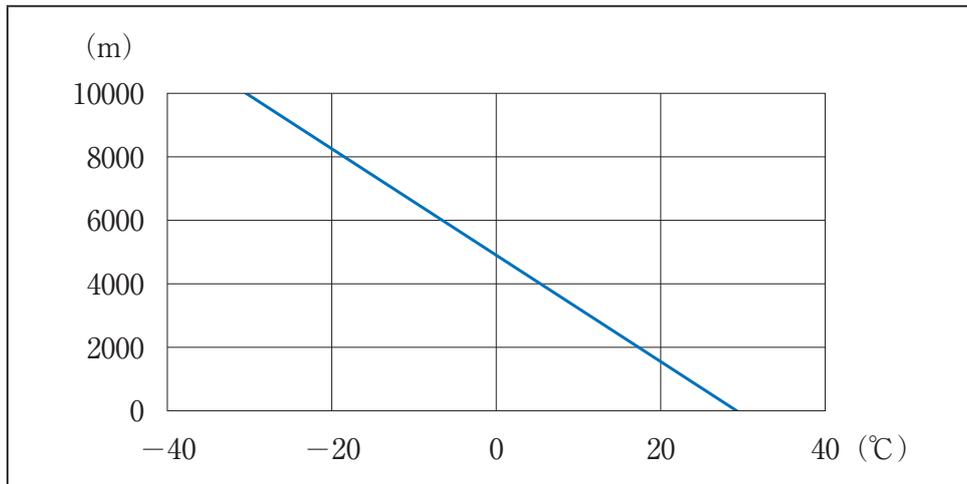


結果： フラスコの下部に水てきがついた。

〔はなこ〕 〔資料4〕の実験では加熱された水が水蒸気になることでフラスコの下
部に水てきがついたのですね。

〔先生〕 雲も同じようなしくみでできています。山の上に行くと気温が下がること
は知っていますか。気温は高度によって変化します。（〔資料5〕）

[資料5] 高度と気温の関係



(気象庁ホームページより作成)

[先生] 多くの場合、地面近くにあった空気が上空に運ばれることで雲ができます。

問3

雲ができるまでの流れについて、[資料4]、[資料5]をふまえ、(ア)にあてはまる言葉を答えなさい。

多くの場合、地面近くにあった空気が上空に運ばれると、空気中の(ア)、雲ができる。

[たろう] 雲のでき方が分かりました。雲のでき方が予測できるなら、雨が降ることも予測できそうですね。天気予報の技術がない昔は、どうやって天気を予測したのでしょうか。

〔先生〕 昔の人は、身の周りの様子から天気を予測していました。その一例として「トンボが低く飛んだら雨」というものがありますが、知っていますか。

〔はなこ〕 トンボではありませんが、「ツバメが低く飛んだら雨」なら聞いたことがあります。（〔資料6〕）

〔資料6〕 ツバメについて

| | |
|---|----------|
|  | |
| 分類 | スズメ目ツバメ科 |
| 肉食であり、空中で虫をとらえて食べる。ツバメは長距離を移動するわたり鳥であり、春から夏を日本で過ごし、気温が下がると、えさとなる虫が少なくなる日本を後にして台湾やフィリピン、オーストラリアなど南の国へ移動する。 | |

〔たろう〕 トンボやツバメと雨がどのように結びついているのですか。

〔先生〕 雨が降りやすい状況じょうきょうというのはどのようなときでしょうか。

〔はなこ〕 空が雲におおわれていると雨が降りやすいと思います。そのようなときはジメジメしていて、空気中にふくまれている水蒸気の量が多いと感じます。

〔先生〕 そうですね。空気中にふくまれている水蒸気の量が多いと、虫の羽に水分が多くついてしまい、重くなってしまいます。

〔たろう〕 だから、「トンボが低く飛んだら雨」と言われるのですね。

〔はなこ〕 「ツバメが低く飛んだら雨」というのも同じですか。

〔先生〕 いいえ、ツバメが低く飛ぶ理由はトンボと同じではありません。

問4

「ツバメが低く飛んだら雨」と言われるのはなぜか。〔資料6〕と会話をふまえ、説明しなさい。ただし、ツバメの行動と雨が降りやすい状況の両方にふれること。

〔たろう〕 なるほど。トンボやツバメの行動が天気と結びつくわけですね。

