

# とやま科学オリンピック 2015

## 中学校問題

2015年8月8日(土)

時間: 9時45分～11時45分(120分)

### 注意事項

1. 指示があるまで、問題冊子をひらいてはいけません。
2. 参加番号を解答用紙の決められた欄に記入してください。
3. 問題は1から5まで26ページにわたって印刷してあります。
4. どの問題から解いてもよいです。わかる問題から解きましょう。
5. 声を出して読むではいけません。
6. 途中で体調が悪くなったり、トイレに行きたくなったりした場合は、静かに手を上げて監督者の指示に従ってください。
7. 解答を直すときは、きれいに消してから、新しい解答を書いてください。
8. 解答はすべて解答用紙に記入し、解答用紙は切りはなさないで提出してください。

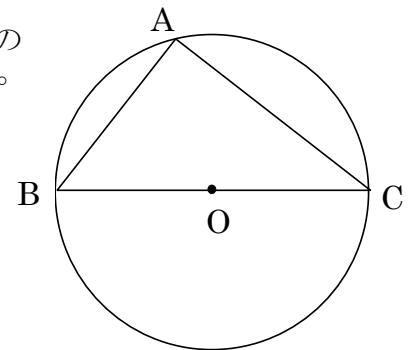
みなさんの健闘を期待しています。

**1** 富山県は、三方を山々に囲まれ、北側は水深 1,000mの富山湾に面しています。この独特の地形の中で、県内の河川は昔から流域の人々に大きな恵みをもたらす一方、大きな被害も及ぼしてきました。

ある朝、高岡さんは魚を捕ろうと常願寺川の河口に行きましたが、前日の雨のせいで河口が濁っていたため、捕ることができませんでした。どこまで濁っているのかが気になり、堤防の上から眺めると、遠くまで濁っていましたが、水平線近くではきれいな水の色をしていました。そこで、高岡さんは水平線までの距離が知りたくなり、計算で求めようと考えました。以下の問いに答えなさい。

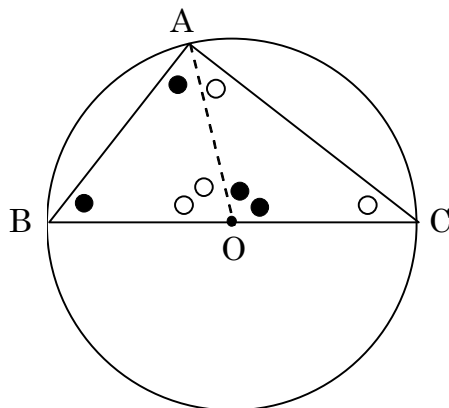


(1) 円 O の直径を BC とします。円周上の B、C 以外の場所に点 A をとります。このとき  $\angle BAC$  が常に  $90^\circ$  になることに、高岡さんは気づきました。



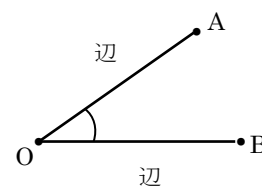
**【高岡さんが考えた方法】**

1. 補助線 AO を引く。
2. 同じ大きさの角に、同じ印 (●や○) をつける。
3.  $\triangle OAB$  は  だから、 $\angle OAB$  と  $\angle OBA$  は同じ角度 (●) になる。
4.  $\angle AOC$  は、●2 個分の大きさ (●の 2 倍の角度) になる。
5. 同様に、 $\angle AOB$  は、○2 個分の大きさ (○の 2 倍の角度) になる。
6. ●2 個と○2 個で  $180^\circ$  になるから、●1 個と○1 個で  $90^\circ$  になる。
7. したがって、 $\angle BAC$  は常に  $90^\circ$  になる。



＜参考＞

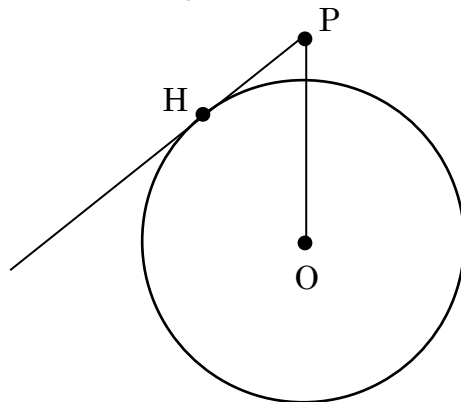
辺 OA、OB によって作られる角を、記号  $\angle$  を使って  $\angle AOB$  (または  $\angle BOA$ ) と表す。



① ア にあてはまる図形の名前を答えなさい。

② 【高岡さんが考えた方法】の中で、4が正しいことを式などを使って説明しなさい。

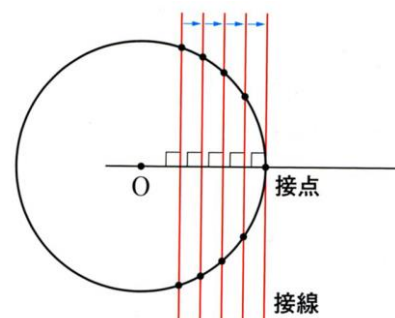
(2) 下図のように円  $O$  の外側に点  $P$  をとります。線分  $OP$  の左側で、点  $P$  を通り円  $O$  に接する接線と接点  $H$  を作図により求めなさい。点  $H$  を明記し、定規やコンパスでかいた線は残しておくこと。ただし、円の接線については、下記の〈参考2〉に説明があります。



〈参考2〉

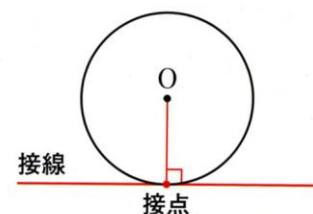
右の図のように、円の中心を通る直線に垂直な直線を平行移動させていくと、1点だけで円と出会う場所がある。

このとき、この直線は円に接するといい、この直線を円の接線、円と直線が接する点を接点という。



〈円の接線〉

円の接線は、接点を通る半径に垂直である。



(3) 地面を基準にすると、高岡さんの目の高さは 1.5m でした。堤防の高さを 3.5 m として、堤防に立って海を眺めたとき、高岡さんの目から水平線までの距離が何 k m であるか、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

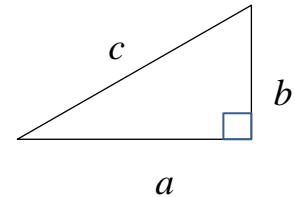
ただし、地球は半径 6,371 k m の球と考え、次の〈参考 3〉の (I)～(III) を利用してもよいものとします。

〈参考 3〉

(I) <sup>さんへいほう</sup> 三平方の定理

三平方の定理とは、直角三角形の 3 つの辺に関して成り立つ法則のことで、次のような関係が成り立っている。

「直角三角形の直角をはさむ 2 辺の長さを  $a$ 、 $b$ 、斜辺の長さを  $c$  とすると、次の関係が成り立つ。



$$c^2 = a^2 + b^2$$

(斜辺の長さの 2 乗は、他の辺の長さの 2 乗の和に等しい。)

(II) <sup>へいほうこん</sup> 平方根 (今回は正のものだけを考えることとする)

ある数  $x$  を 2 乗したら  $y$  となるとき、 $y$  の平方根は  $x$  であるという。

距離や長さなど正の数で考えると、例えば  $2^2 = 2 \times 2 = 4$  であるから、4 の平方根は 2 である。また  $7^2 = 7 \times 7 = 49$ 、 $(7.1)^2 = 7.1 \times 7.1 = 50.41$  であるから、50 の平方根は小数第 1 位を四捨五入して整数で答えると、7 である。

(III) <sup>きんじしき</sup> 近似式

ある数  $y$  の絶対値がある数  $x$  の絶対値に比べて十分小さいとき

$$(x+y)^2 \doteq x^2 + 2xy$$

とすることができる。(※  $\doteq$  は「およそ」の意味を表す。)

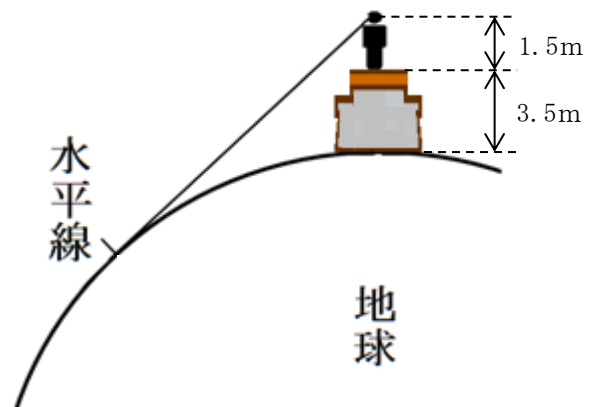
例えば、上の近似式において、 $x=100$ 、 $y=0.01$  の場合、

$$(100+0.01)^2 = 100.01^2 = 100.01 \times 100.01 = \underline{\underline{10002.0001}}$$

近似式を使うと

$$\begin{aligned} (100+0.01)^2 &\doteq 100^2 + 2 \times 100 \times 0.01 \\ &= 10000 + 2 = \underline{\underline{10002}} \end{aligned}$$

となり、およそ同じ値とみることができる。



このページに問題はありません

**2** 富山県は他の県と比べると、比較的地震被害の少ない県です。しかし歴史をさかのぼると、1586年（天正13年：推定最大震度5）に発生した天正地震や1858年（安政5年：推定最大震度6）の飛越地震によって多数の被害が起きたという記録が残っています。近年では、県内を震源とする大きな地震はほとんどありませんが、県外で発生した地震の影響によって揺れを感じることがあります。また、昨年噴火した長野県南部にある御嶽山おんたけさんは、立山と同じ火山帯に属する活火山です。以下の問いに答えなさい。

【表1】 2007年から2014年に発生した主な地震についてまとめたもの  
(気象庁のデータより)

No.	地震発生時刻	震央地名	M (マグニチュード)	震源付近最大震度	富山県内最大震度
1	2007/3/25 09:41:57	能登半島沖	6.9	6強	5弱
2	2007/7/16 10:13:22	新潟県上中越沖	6.8	6強	4
3	2009/08/11 05:07:05	駿河湾	6.5	6弱	3
4	2011/03/11 14:46:18	三陸沖	9.0	7	3
5	2011/03/12 03:59:15	長野県北部	6.7	6強	3
6	2013/04/13 05:33:17	淡路島付近	6.3	6弱	1
7	2014/11/22 22:08:17	長野県北部	6.7	6弱	3

※震源(しんげん)とは、地震が発生した地下の場所のこと。

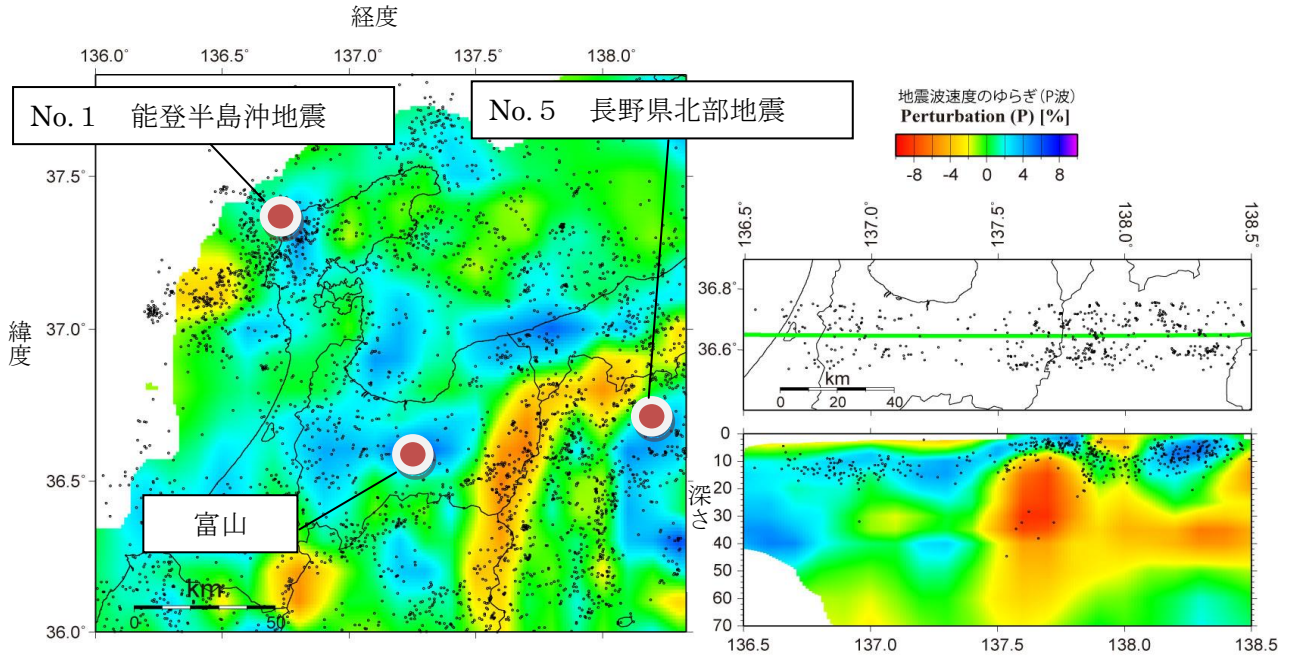
※震央(しんおう)とは、震源の真上の地面の場所のこと。

※M (マグニチュード) とは、地震の規模きぼを表す数値で、値が大きいほどエネルギーも大きい。

※震度は、地震のゆれの大きさを表し、値が大きいほどゆれが大きい。

- (1) 【表1】より、富山県内最大震度が震源付近での最大震度よりも小さいのはなぜか。理由を説明しなさい。
- (2) 御嶽山だけでなく、箱根山や桜島など火山活動が活発になっている地域は全国各地にあり、立山にある地獄谷でも火山活動が現在も続いている。火山活動が活発な地域ではどのような現象が観察されるか。「噴火」以外で2つ以上答えなさい。
- (3) 【表1】の No. 1 能登半島沖で発生した地震では、県内最大震度は5弱であるのに対して No. 5 長野県北部のときは3であった。同じような地震の規模で震源からの距離もほぼ等しいにもかかわらず、県内で感じる揺れの程度に違いが生じたのはなぜか。【資料1】と【資料2】を参考にして、自分の考えを書きなさい。

【資料1】



【図1 a】北陸地域を上から見た平面図

【図1 b】緑線上で富山県を横断した場合の断面図

【図1 a】と【図1 b】は、地震波（P波）速度の平均値からのゆらぎを色別に表示している。色の違いは地震波速度の平均値を中央の0とした場合、マイナスの割合が多くなると地震波の伝わる速度は遅く、岩盤が軟らかいことを表し、プラスの割合が多くなると速度は速く、岩盤が固いことを表している。

※平均値からのゆらぎとは、ずれの度合いを示す。

※P波とは、Primary wave の略で初期微動を伝える波のこと。

※図は以下の科学論文と公開されているプログラムを使って作成した  
 論文 Matsubara, M. and K. Obara, The 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku earthquake related to a strong velocity gradient with the Pacific plate, Earth Planets Space, 63, 663-667, 2011.  
 プログラム [http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo\\_kozo/](http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo_kozo/)

【資料2】

大きな地震から建物を守る方法に「免震」があります。地面と建物の間に「免震装置」を入れ、建物へ伝わる揺れをへらします。まるで空中に浮いた建物のように、地面と建物を浮かした状態にするのです。この建物を「免震建物」と呼びます。

免震装置には、①揺れを伝えにくくし、建物を支えるはたらき、②建物の位置を元に戻すはたらき、③建物の揺れをおさえるはたらきをするものが組み合わされて、効果的に建物へ伝わる揺れをへらしています。

図2 免震建物と免震装置

普通の建物

免震建物

免震装置③建物の揺れをおさえるはたらきの例



一般社団法人 日本免震構造協会 パンフレット「地震から建物を守る免震」をもとに作成





(1) 次の【資料1】と【資料2】は、文章中の下線部Aが発生する以前(江戸時代)の常願寺川について記述されたものである。これを読んで、地震が発生する以前の常願寺川について、次の①～④に答えなさい。

- ① 常願寺川の昔の名称                      ② 常願寺川的位置  
 ③ 常願寺川を横切る時の手段              ④ 常願寺川の洪水の発生

【資料1】「立山遊記」より抜粋

大石以テ造リタル長堤有リ、是レ成願寺川ナリ。堤ノ御普請ハ驚目ス。広大ノ事ナリ。此ノ川大河ニテ河幅広シ。川ハ二瀬ニナリテ舟渡ナリ。舟賃六文也。  
 天保15年(1844年) 金沢藩家来 儒者 金子盤蝸著

【資料2】「新庄町史」より抜粋

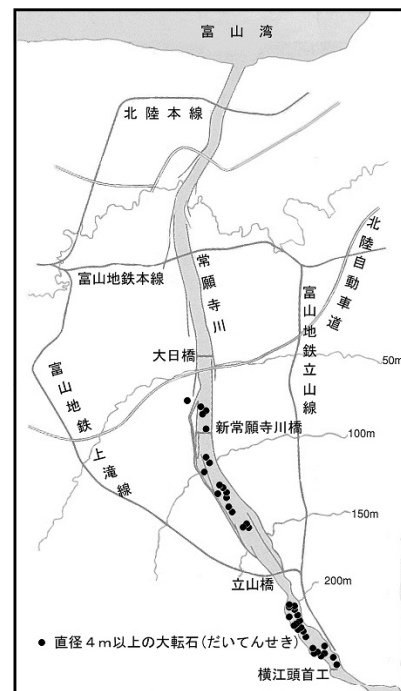
常願寺川は、古くより河床低く、上新川郡島村大中島前堤上より、その水面まで約3間あり、堤防は左岸の大場の8間口より、下は町袋村界まで2里半の間において、荒川口の下に70間丁場と称する1堤があったのみである。寛政年間(1789～1801年) 鋸崎山が崩れて真川が出水した外は、言うべき程の水害もなく、年中水澄みて、魚類も棲息し、且朝日前丁場の川中には父子島があって、松樹20～30本も繁茂し、稀に出水があっても、その島面を浸したことはなく、川幅は約100間計で、河身は現今よりも東方に寄っていたので、向新庄堤上の松林では茸狩をしたのであった。  
 1間=約180cm      左岸=上流から下流に向かって、左側が左岸  
 1里=約4km        丁場=ある区間の距離  
 出水=大雨などのために河川などが急に増水して氾濫すること、洪水

【資料4】「直径4m以上の大転石の分布」

【資料3】「大場の大転石」  
 (直径6.5m 重さ400t)



富山県 立山カルデラ砂防博物館 提供

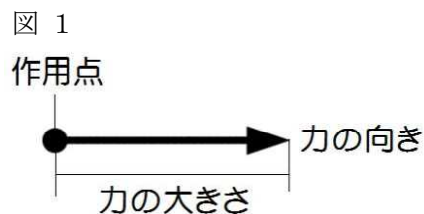


「河川の歴史読本 常願寺川」  
 国土交通省北陸地方整備局富山工事事務所

(2) 【資料3】は、文中の下線部Bの一つを写したものである。【資料4】はその分布を示している。【資料3】の「大転石」と呼ばれる大きな石がどうして中流域まで運ばれたのか。その理由を【資料5】の力のはたらきや流水のはたらきから考えたい。次の問いに答えなさい。

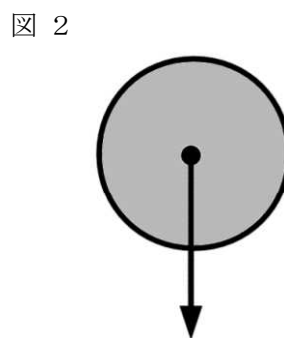
【資料5】

力は、作用点、力の大きさ、力の向きで表すことができる。図で表すときは、矢印を使って表す。矢印の始点は力のはたらく点（作用点）、矢印の長さは力の大きさを、矢印の向きは力の向きを表す。

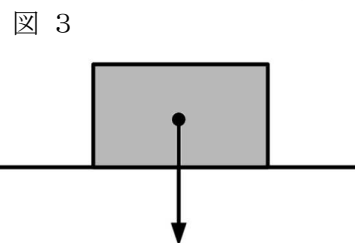


<重力と力のはたらき>

重力は、物体を地球の中心に向かって引く力である。

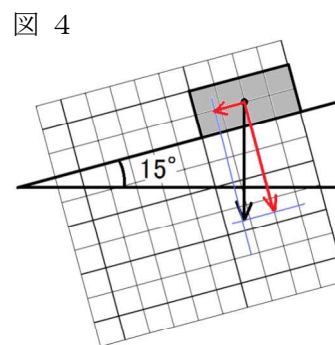


物体を空中で静止している状態から手を離すと、重力は、水平面に垂直に落下する向きに速度を大きくするはたらきをする。

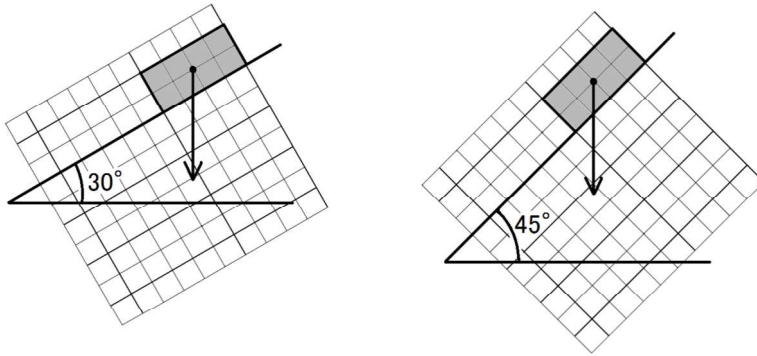


物体を水平面上に置くと、重力により、物体は水平面を垂直に押すはたらきをし、その力の大きさは、重力と等しくなる。

水平面に  $15^\circ$  の角度をもった斜面では、図4のように、斜面方向と斜面に垂直な向きに、長方形で作図すると、斜面方向に速度を大きくする力と斜面を垂直に押す力の2つに分解して考えられる。また、はたらく力の大きさは、作図の矢印の長さからわかる。



- ① 角度を $30^\circ$ 、 $45^\circ$ のときの斜面方向に速度を大きくする力と斜面を垂直に押す力を図4を参考に作図しなさい。また、作図から、角度が変わると斜面方向のはたらきの力はどうか。考えたことを説明しなさい。

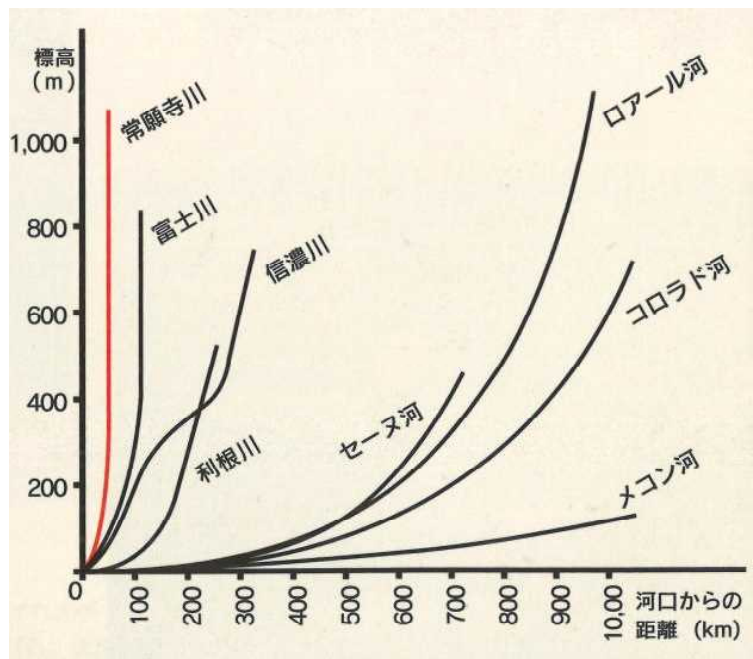


- ② 小学校で学習した「川の水のはたらき」では、一般に上流では「削る（侵食）」はたらき、中流は「運ぶ（運搬）」はたらき、下流は「堆積させる（積もらせる）」はたらきが強いと学習した。次の文は、上流での「削る（侵食）」はたらきが大きい理由を説明したものである。**ア**～**ウ**の（ ）に当てはまる言葉をそれぞれ書きなさい。

上流では、中流や下流に比べ、川幅は（ **ア** ）く、流れる川の斜面の角度が（ **イ** ）、流れが（ **ウ** ）ため、川底は削られ、岩石や土砂が流されていく。

【資料6】「河川の縦断勾配比較」  
こうばい

- ③ 常願寺川では、江戸時代に下線部**D**のような大洪水が起こり、「大転石」と呼ばれる大きな石が運ばれた。このようなことが、他の川の上流で起こった場合、常願寺川のように大岩が運ばれる可能性があるかどうかを【資料6】も参考にして、考えて答えなさい。可能性があるとした場合は、その川の名前とそう考えた理由、可能性がない場合は、そうならないと考えた理由を書きなさい。

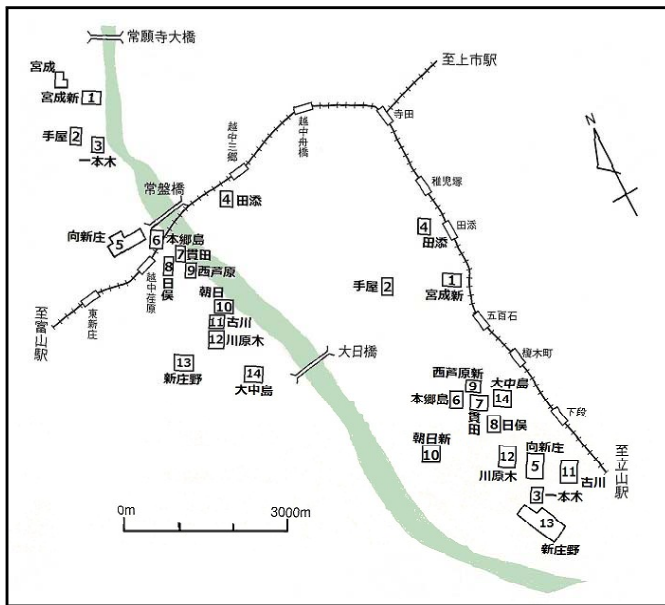


富山県 立山カルデラ砂防博物館 提供

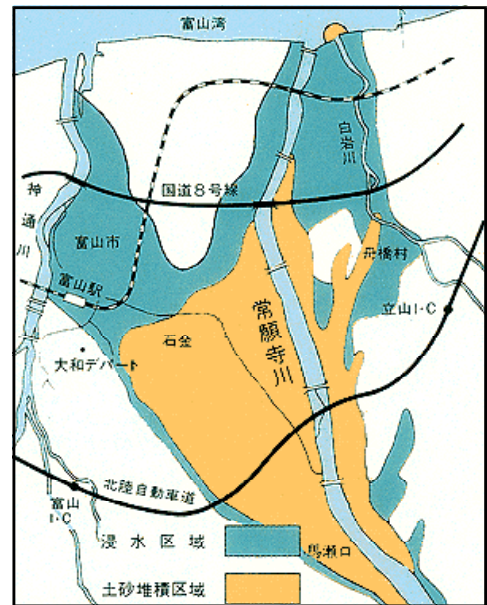
(3) 文中の下線部cにあるように、「飛越地震」の後の洪水では、多くの村が被災している。また、【資料7】にあるように常願寺川の右岸と左岸では、今でも同じ村名が見られることが多い。なぜ、同じ村名が見られるのか。【資料8】の「安政5年洪水氾濫図」も参考に、この地域にあった村の分布の変化を推定して、わかるように説明しなさい。

なお、川の上流から下流の方向に向かって右側が右岸、左側が左岸である。  
 (【資料7】【資料8】の常願寺川の川筋は同じである。)

【資料7】 常願寺川流域の村の分布と村名



【資料8】「安政5年洪水氾濫図」



富山県 立山カルデラ砂防博物館 提供

このページに問題はありません

2 砂防に関する下の文を読み、問いに答えなさい。

明治24年(1891年)、オランダ人土木技術者のヨハネス・デ・レイケの指導により、川筋の直流化や用水路の整備など常願寺川下流域の治水工事が行われた。しかし、当時の技術と資金ではカルデラの上流の山に手を入れることはできなかつたため、その後も山は崩れ、水害は続いた。



ヨハネス・デ・レイケ

(ヨハネス・ヤコブス・デ・レイケ氏提供)

富山県はカルデラの土砂大量流出を防ぐ工事(砂防工事)に明治39年(1905年)から着手するが、造った施設が大雨のたびに破壊され、そのたび工事が中断していた。大正15年(1926年)砂防工事は国の事業となり、「日本砂防の父」と呼ばれる赤木正雄の指導のもと、E様々な施設の建設が進んでいった。下流部での災害は、昭和44年(1969年)を最後に発生しておらず、彼が提唱した砂防理論は「SABO」として、世界に通じる言葉となった。



赤木正雄

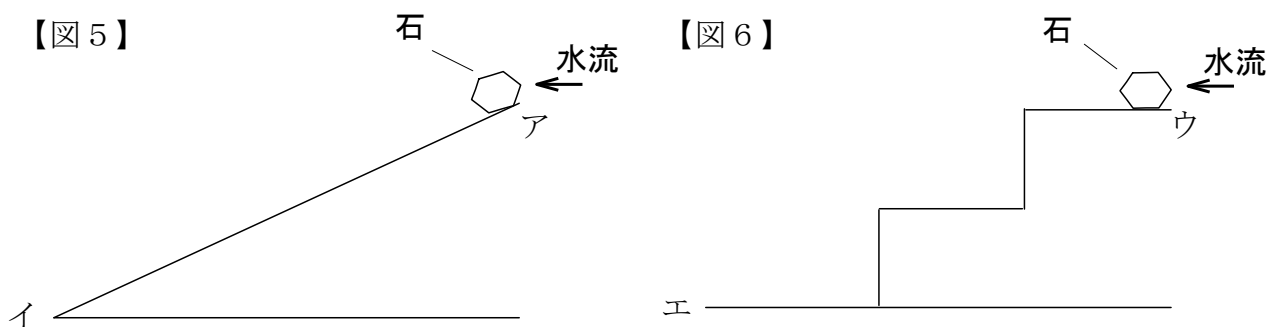
(立山カルデラ砂防博物館提供)

しかし、「立山カルデラ」は今も崩れ続けており、現在でもその内には2億 $m^3$ の土砂がたまっているとされる。そして、これが全て富山平野に流れ出すと、厚さ2mの土砂におおわれてしまうと考えられている。そのため、現在も富山平野を守るため、危険で不便な「立山カルデラ」の中で、多くの人々が砂防工事を続けている。

F富山県では、「立山・黒部」の世界遺産登録を目指し、カルデラ内の立山砂防を中心に、国際的な評価の検証・確立等に取り組んでいる。

文：「越の国は川の道」北陸農政局常願寺川沿岸農地防災事業所を参考に作成

- (1) 下線部Eの施設として、富山県でも【資料9】のような「砂防堰堤<sup>えんてい</sup>」という「滝」のような施設があります。この施設が作られた理由やはたらきを、次の図を参考にして説明しなさい。



\*ア-I間とウ-E間は、横の長さ<sup>横</sup>と高さは同じだが、途中に段差があるかないかの違いがある。

【資料 9】 白岩砂防堰堤<sup>えんてい</sup>



富山県 立山カルデラ砂防博物館 提供

【資料 10】 津之浦砂防堰堤<sup>えんてい</sup>



※この2枚の写真は、同じ砂防堰堤を撮影したものです  
国土交通省北陸地方整備局 立山砂防事務所 提供

(2) 砂防堰堤<sup>えんてい</sup>は、今も工夫や改善が加えられ、新しい工法も生み出されています。  
【資料 10】のようにコンクリートに大きな切れ込み（スリット）を入れるのも、その一つです。洪水時には、切れ込みがあっても大きな岩や流木がそこで止まり、下流に流れないようにになっています。また、平常時も切れ込みがあることによって得られる利点があります。その利点を考えて書きなさい。

(3) 文中の下線部 Fにあるように、富山県では立山カルデラや黒部峡谷<sup>きょうこく</sup>など世界的にも類例のない特徴をもつ景観に加え、立山への信仰<sup>しんこう</sup>の歴史、水力発電の施設も含めて世界遺産登録を目指しています。あなたなら、①文化遺産、②自然遺産、③複合遺産のどれで提案しますか。【資料 11】を参考に、これまでの設問をもとに番号で答えなさい。また、そう提案した理由も説明しなさい。

【資料 11】 世界遺産の分類

- |   |
|---|
| <p>①文化遺産・・・顕著な普遍的価値を有する記念物、建造物群、遺跡、文化的景観など</p> <p>②自然遺産・・・顕著な普遍的価値を有する地形や地質、生態系、絶滅のおそれのある動植物の生息地・生育地など</p> <p>③複合遺産・・・文化遺産と自然遺産の両方の価値を兼ね備えているもの</p> |
|---|

4

1 次の売薬に関する文を読んで、問いに答えなさい。

江戸時代、富山売薬は全国に販売地域をもつ有数の産業に成長していった。売薬業は近江（滋賀県）や大和（奈良県）でも行われたが、いずれも店舗販売（お客さんがお店に出向いて商品を買う方法）であった。これに対して富山売薬は個人個人を対象とした置き薬（配置薬）と「先用後利」（薬は先にお客さんの家に預けておいて、お客さんが病気になったときに使用してもらい、その代金は後から受け取って利益とすること）という独特の販売方法をとっていた。富山売薬は、薬の効果はもちろんだが、売薬さん（薬を持ってお客さんの家を回り、お客さんが使った薬を新しい薬に交換したり代金を受け取ったりする人）とお客さんの厚い信頼関係の中で行われる商売であった。

そのような売薬さんたちは荷物を背負って歩かなければならなかったため、その道具には持ち歩きに便利のように工夫が施された。代表的な道具は柳行李（【資料1】）である。柳行李は荷物を入れるかごを複数重ねる構造をした荷物箱で、上から、1段目にはそろばんや筆記用具など、2段目には販売を促す工夫として行商でお客さんに渡していた多色刷りの売薬版画（【資料2】）や紙風船（【資料3】）などの進物（土産物）、3段目にはお客さんの家から回収した古い薬、4、5段目にはお客さんに預ける新しい薬を入れた。2段目にいれた進物は、訪問の際のコミュニケーションを円滑に図る大切な手段であり、販売地域の拡大に大いに繋がった。

【資料1】柳行李と他の道具



『イラストでつづる 富山売薬の歴史』

【資料2】売薬版画



富山県立図書館蔵

【資料3】紙風船



富山市売薬資料館提供



- (1) 【資料4】は、売薬さんに関連する業者数をまとめたものである。薬に直接関係する薬種商の他に、間接的に関連する業者も多いことが読み取れる。文章や【資料1】～【資料3】を参考にして【資料4】の( )に入る言葉を書きなさい。
- (2) 【資料4】が示す関連産業は、やがて富山の近代産業の基盤をつくり、パッケージ産業や印刷業など、多彩なものづくりを<sup>はぐく</sup>育んだ。富山市の「富山ガラス」も有名であるが、富山でガラス工業が発達したのも売薬と関連があると言われる。ガラス工業と関連する業種を【資料4】の中から一つ選び書きなさい。

【資料4】富山売薬の関連業種の業者数

業種	業者数	業種	業者数
薬種商	42	売薬進物商	24
製丸師	8	印判版木彫刻師	30
製飴所	7	薬瓶製造業	15
砂糖商	13	その他	132
( ) 商	16	合計	287

『富山売薬とその周辺』(村上清造)を基に作成

- (3) 富山売薬と薩摩(鹿児島県)のつながりは非常に強かったのですが、それはなぜでしょうか。以下の文章や【資料5】を参考に答えなさい。

市場の拡大にともない、1716年から1736年ころより売薬さんたちは同業者組織である仲間組を結成し始めた。仲間組は営業地域を同じくする売薬さんたちのグループである。仲間組のうち薩摩組は人数こそ少ないが、富山売薬にとっては非常に大きな役割を果たし、富山売薬と薩摩のつながりは非常に強かった。

【資料5】越中の薬と昆布ロード



「ロカルちゃ!富山」HPより

売薬さんたちの活躍によって普及した富山の置き薬が現在は海を渡り、外国でも普及し始めている。モンゴルやタイ、ベトナム、ミャンマーなどにも置き薬（配置薬）がある。モンゴル（【資料6】）では、地方の遊牧民を中心に伝統薬と包帯、体温計などが入った薬箱を試験的に配布したところ、大変重宝がられた。薬箱を配布した世帯は、当初は2千世帯だったが、現在は2万世帯に拡大している。

(4) ①、②について、【資料6】から【資料9】を参考に答えなさい。

- ① モンゴルでは、なぜ置き薬（配置薬）が重宝がられたのでしょうか。
- ② モンゴルでは、<sup>せんようこうり</sup>先用後利はどのような点が人々にとって良かったのでしょうか。

【資料6】モンゴルの遊牧民の住環境



帝国書院 提供

【資料7】モンゴルと日本の1人当たり国民総所得、病院数、面積の比較（2007年）

	モンゴル	日本
1人当たり国民総所得	1,290 ドル	37,790 ドル
病院数	150	8,862
面積	156.4 万km <sup>2</sup>	37.8 万km <sup>2</sup>

※国民総所得は、国内外の国民が一定期間内に生産したモノやサービスの合計額のこと。一般的にはこの数値が大きいほど経済的に豊かであるとされる。

【資料8】モンゴルの職業分野別平均月給

職業	平均月収	平均月収を日本円に直した場合の金額
金融業（銀行や証券会社など）	886,900 トグログ	約 49,354 円
鉄道、通信、倉庫管理業	487,200 トグログ	約 27,112 円
電力エネルギー、ガス、水供給分野	411,300 トグログ	約 22,888 円
農牧業、狩猟（動物を狩ること）、林業	203,100 トグログ	約 11,302 円

1円=約18トグログ

1ドル=約79円

※交換するときの取引価格  
（為替相場）2012年9月16日

「最近のモンゴル経済」在モンゴル大使館作成を基に作成

※遊牧民に収入があるのは、年に数回の家畜の毛と肉を売る機会のみ。

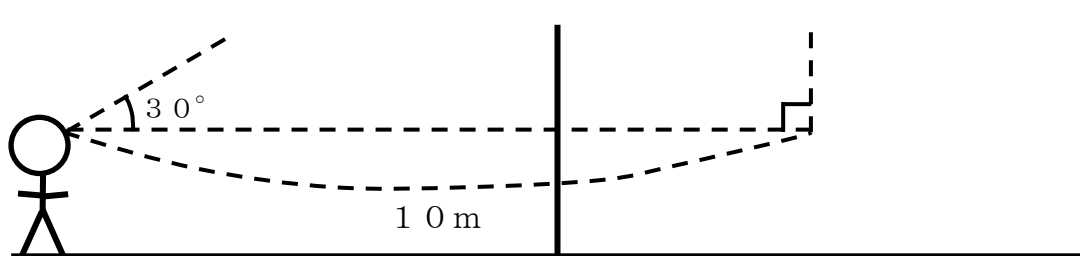
【資料9】モンゴルでの置き薬キットの価格と内容など

価格	約10ドル（1箱） この価格はモンゴルで購入できる同程度の効能をもつ西洋医薬品価格の8分の1から20分の1の価格である。
内容	12種類のモンゴル伝統医薬品と体温計、包帯、 <sup>だっし</sup> 脱脂綿、バンドエイド、消毒用アルコールの医療備品
配布方法	薬は腹痛、下痢止め、 <sup>げねつざい</sup> 解熱剤など9種類の基礎薬と薬箱を配布する地域の実情に合わせて <sup>かんぞう</sup> 肝臓病や関節痛の痛みを一時的に抑える薬などから3種類を選択する。

資料は「モンゴルおよび東南アジア諸国の医療事情」（廣瀬輝夫）、『2010 データブックオブザワールド - 世界各国要覧と最新統計 -』（二宮書店）、『第60回日本統計年鑑』（総務省統計局）、日本財団、Toyama Just Now、三菱UFJリサーチ&コンサルティングの各HPより

- 2 富山市にある金岡邸<sup>てい</sup>は、300年の歴史をもつ富山売薬業に関する資料を中心に、薬業全般にわたる多くの資料が保存展示され、国内でもまれな薬業資料館です。

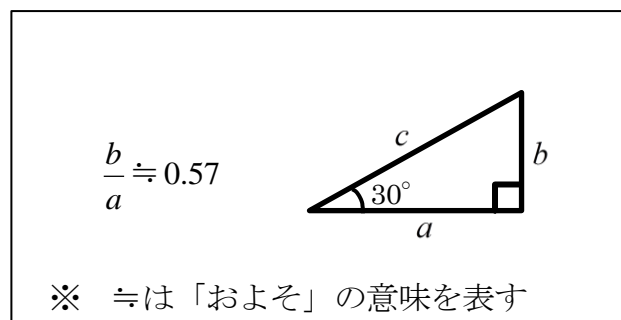
魚津さんが金岡邸の高さを求めるために、写真を撮影した状況を縮尺だけ変えて図で表すと、下のようになりました。



魚津さんが立っている所から金岡邸の最上部の真下までの距離は10 m、金岡邸の最上部を見上げると水平面からの角度は30° になっていました。

- (1) 図より魚津さんの目の高さを求めなさい。定規を用いて長さを測ってもかまいません。考え方が分かるように、文章と計算式を用いてかきなさい。

- (2) 金岡邸の高さを次の直角三角形を用いて求めなさい。



(3) 薬は様々な薬草や薬木からも作られます。魚津さんは、富山県に来た他県の人に「薬の富山」をアピールしようと、「薬草園」を作ることになりました。植えることができる薬草には、下の表のものがああります。

【薬草一覧】

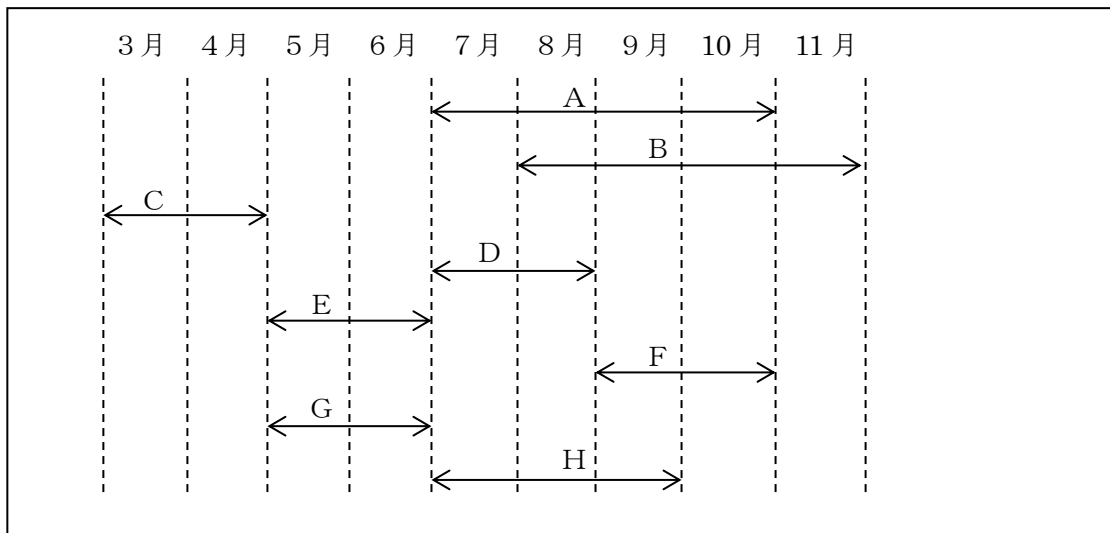
	薬草（生薬）名	主な効能	花 期
A	ゲンノショウコ	下痢、利尿	7～10月
B	千振（センブリ）	苦味健胃、整腸	8～11月
C	黄連（オウレン）	苦味健胃、整腸	3～4月
D	黄耆（オウギ）	止汗、利尿、麻痺 等	7～8月
E	知母（チモ）	炎症、解熱、鎮静 等	5～6月
F	百朮（ヒャクジュツ）	健胃、整腸、利尿	9～10月
G	芍薬（シャクヤク）	筋肉痛、胆石 等	5～6月
H	桔梗根（キキョウコン）	痰切り、気管支炎 等	7～9月

※ 薬効：薬のききめ

※ 花期：花の咲いている期間

A～Hの薬草の花期をまとめると、次の表のようになります。

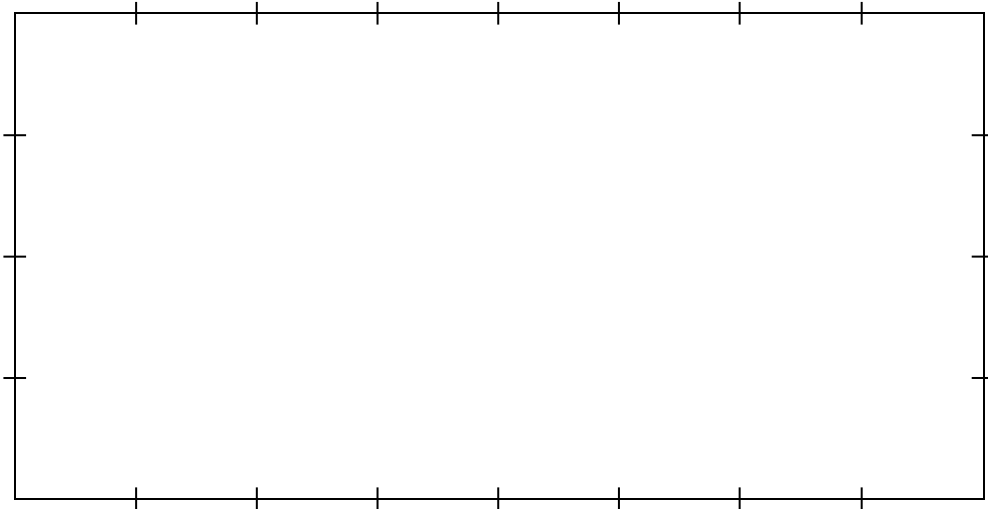
【花期一覧】



薬草園では、次のページのような縦と横の長さが1：2の花壇に、A～Hの8種類の薬草を植えようと思います。薬草園を見て楽しんでもらうために、区切るときに【条件】を設けました。次の【条件】を満たすように花壇を区切り、8種類の薬草をA～Hの記号で表しなさい。

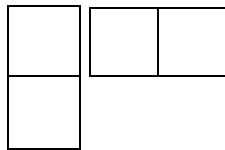
【条件】

- ① 面積の等しい三角形と四角形がそれぞれ4つずつになるように区切る。
- ② となり同士で、花期が重ならないように植える。

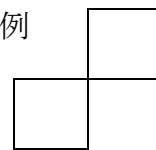


※目盛りは、横を8等分、縦を4等分してあるので、利用してもよい。

※となり同士の例



となり同士でない例

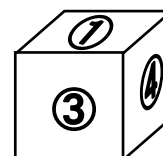


3 砺波さんは、富山をPRするお土産として紙風船の新しいデザインを考えることにしました。雪の白、海の青、昆布の黒のように、富山をイメージする6色を選び、6面を異なる色にすることにしました。砺波さんはデザインを決定するために、すべての場合を作って友達に見てもらおうことにしました。



【図1】のように紙風船の上の面を①、下の面を②、側面を③④⑤⑥で表します。ただし、③の向かいに⑤が、④の向かいに⑥があります。

【図1】

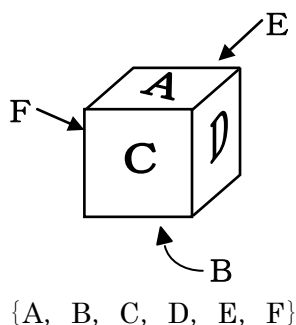


紙風船の6つの面をすべて違う色A、B、C、D、E、Fで印刷するとき、色の配置が何通りあるかを考えます。

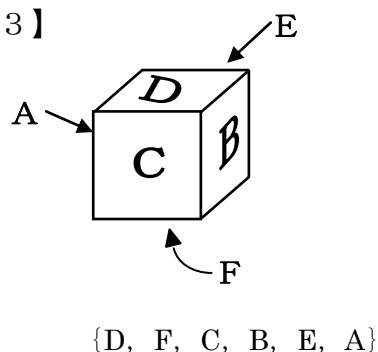
ただし、回転させることによって同じ配置になる場合は同じものとして扱います。

例えば、{①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥} に使用する色を {A, B, C, D, E, F} とする【図2】と {D, F, C, B, E, A} とする【図3】は、同じ配置と考えます。

【図2】



【図3】



- (1) {A, B, C, D, E, F} と {C, □, □, □, □, B} が同じ色の配置になるように空らんにあてはまる記号をかきなさい。
- (2) ①をF、②をEとしたとき、残りの色の配置をすべてかきなさい。解答は {③, ④, ⑤, ⑥} の順に記号をかきなさい。ただし、解答用紙の記入らんをすべて使用する必要はありません。
- (3) 印刷の仕方が何通りあるか求めなさい。考え方が分かるように、文章と計算式を用いてかきなさい。

4 薬の効く時間の長さは種類によって異なります。薬の効果を示す指標の一つに「血中濃度（血液中に薬の成分がどの程度含まれているか）」があります。血中濃度がある一定量に達して初めて期待する効果が現れますが、血中濃度が上がりすぎると、副作用を生じることがあります。薬はどの程度の血中濃度で効果を最大限に発揮するのか、どの程度で副作用が生じるのかを確認した上で、薬の飲み方（用法）や飲む量（用量）が決められています。用法や用量を守ること、薬を安全かつ有効に利用することができます。



薬の効果を調べるため、ある薬を服用してから1時間経過後、それ以降は2時間ごとに薬に含まれる成分の血中濃度 ( $\mu\text{g/L}$ ) を測定しました。そして、【表1】のような結果を得ることができました。

【表1】薬に含まれる成分の血中濃度の測定結果

服用後の経過時間 (h)	1	3	5	7	9
血中濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )	25.0	15.0	9.0	5.4	3.24
平均血中濃度 ( $\mu\text{g/L}$ )	20.0	(ア)	7.2	4.32	
成分消失速度 ( $\mu\text{g}/(\text{L}\cdot\text{h})$ )	5.0	3.0	(イ)	1.08	

※  $1\ \mu\text{g}=0.001\text{mg}$

※ 血中濃度 ( $\mu\text{g/L}$ ) は、血液1L中に $1\ \mu\text{g}$ の成分が含まれることを表す。

※ 成分消失速度 ( $\mu\text{g}/(\text{L}\cdot\text{h})$ ) は1h (1時間) に変化する血中濃度 ( $\mu\text{g/L}$ ) の大きさを表す。

(1) 【表1】中の(ア)(イ)の数値を求めなさい。

(2) 平均血中濃度と成分消失速度の間には、どのような関係があるか。また、そのように考えた理由を説明しなさい。必要があれば、解答用紙の方眼グラフを用いてもかまいません。

5 富山を訪れる人たちにとって、「富山の食」も楽しみの一つである。富山の自然と歴史の中で育まれた特色ある食材として、米、魚、昆布等が挙げられる。

世界有数の豊かな海、富山湾で水揚げされるブリは、古くからの富山ブランドで、沿岸部ではブリ大根、内陸ではかぶらずしなどの郷土料理を生むなど、沿岸と内陸の食文化形成に大きな影響を与えている。

次の文章を読んで、後の問に答えなさい。

富山を代表する冬の味覚といえは寒ブリではないだろうか。ブリおこしと呼ばれる雷鳴がとどろくと、漁師達にはにわかには活気づく。(中略)ブリが富山湾に回遊してくるからだ。待ち受けるのは、富山湾沿岸に仕掛けられた100を超える定置網である。

ブリは九州西部の海で生まれ、春から夏に、対馬海流に乗って日本海を北上する。夏秋を北海道周辺の海の豊富なえさを食べて過ぎると、晩秋、故郷を目指して急激に南下する。その途中、南下するブリの多くが富山湾に入り込む。

産卵期を控えたつぷり脂の乗ったブリたちは、長い距離を泳ぎ、身が締まっている。まさに最高の状態で富山湾の定置網に入ったブリたちは、獲れた直後に大量の氷水に漬けられる。(中略)

ブリは成長に伴いその名を変える。富山ではツバイソ→コズクラ→フクラギ→ガンド→ガンドブリ→ブリと変化する。一般的には重さ4～5キロ以上をブリと呼ぶが、本場氷見では10キロを超えないとブリとは呼ばないという。縁起のよい「出世魚」は、富山の贈答儀礼には欠かせない。(中略)

ブリの寿命は7年以上とされる。富山湾では7、8月にコズクラやツバイソと呼ばれる幼魚が獲れ始め、10～12月には体長35～40センチ前後のフクラギとなる。翌春に1歳となったフクラギは、冬までに体長55～65センチ前後のガンドに成長し、さらに翌年の冬までに体長65～75センチ、体重5～6キロの小型のブリとなり、そのまた翌年の冬までには、体長80～85センチ、**B**体重10キロ前後の堂々たるブリに成長する。

富山湾で獲れたブリは、塩ブリにされて「越中ブリ」という名前で飛騨高山へと運ばれる。それからさらに「**C**飛騨ブリ」として松本や諏訪に運ばれる。これらの地区では**D**縁起物として正月の食卓に並べられる風習がある。

富山湾のブリは昔から有名だったようで、1595(文禄4)年11月に、当時京都にいた前田利家が、越中で揚がった形のよいブリ17本を、よく塩をして送るよう金沢城に指示した。太閤秀吉に献上するためだったとされる。この記録は富山県内最古の文書「ぶり上納申し付け状」として残っている。

「石川・富山 ふるさと食紀行」(北國新聞社/富山新聞社)を参考に作成



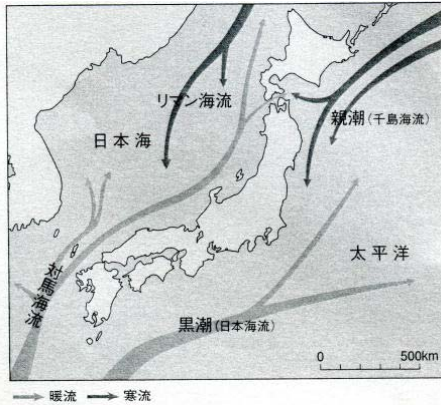
(1) 下線部A「ブリの回遊<sup>かいゆう</sup>」について答えなさい。

① 富山湾<sup>みちすじ</sup>で獲れるブリは、どの方向から入ってくるのか。地図上に、ブリの入ってくる道筋を、矢印で記入しなさい。

② 回遊しているブリはどのようにして富山湾に入り込んでくるのか。

【資料1】【資料2】【資料3】を見て、海流や富山湾の地形の面から考えて説明しなさい。

【資料1】日本と富山付近の海流の流れ



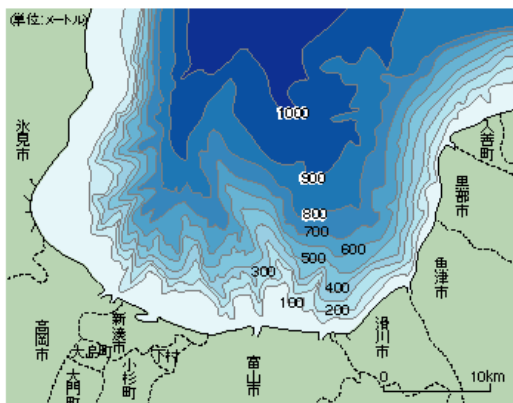
「富山湾及び周辺海域の平均的流動パターン (1993 内山勇)」

【資料2】

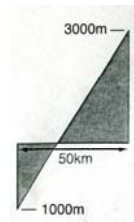


※富山湾は、わかさ若狭湾に次いで大きな湾である。  
また、さかみ駿河湾や相模湾とならび日本でもっとも深い湾の一つである。

【資料3】



富山湾の海底地形



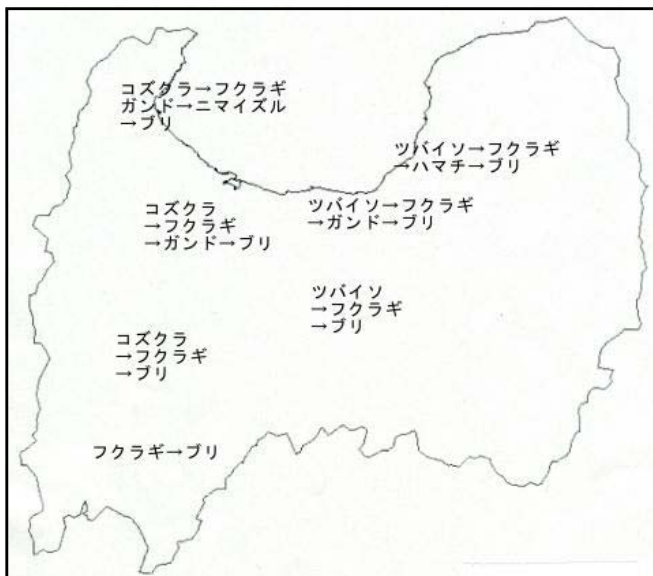
3000 m級の立山連峰<sup>れんぼう</sup>から水深 1000 mの富山湾まで、高低差 4000 mにもおよぶすべり台のような急峻な地形である。

「ふるさと富山湾 ふしぎの海のおさかな読本」富山県おさかな普及協議会発行 より転載

(2) ブリの成長に関する問いに答えなさい。

- ① ブリは、産まれてから何歳ぐらいで下線部Bの「体重10キロ前後の堂々たる」成魚になるのか、答えなさい。
- ② 富山湾のブリについての名前は、全国でも最も多いといわれる。【資料4】は、富山県内の「ブリ」の成長段階名の地理的分布を示したものである。この分布を見て、どのような特徴とくちょうがあるか書きなさい。また、その特徴にはどのような理由が考えられるか【資料4】【資料5】を参考にして書きなさい。

【資料4】



海洋政策研究財団HPニューズレター第347号

(富山湾—その豊かな沿岸世界と内陸をつなぐ— 富山大学 中井精一を参考に作成)

【資料5】

富山県内での一般的な呼び名	大きさ
ツバイソ	～約18cm
コズクラ	～約25cm
フクラギ	～約45cm
ガンド	～約60cm
ブリ	約60cm以上

③ 下線部Cの「飛騨ブリ」は、なぜ下線部Dの「縁起物」と考えられたのか、次の【資料6】も参考にして答えなさい。

④ 現在では、ブリは生のままなま関東地方や外国にまで送られている。しかし、今でも飛騨へ送られるブリを塩ブリにする伝統があったり、1595年、京都にいた前田利家が「よく塩をして送るよう」命じたりしたのはなぜか、答えなさい。

- ⑤ 【資料6】の下線部Eの状況でブリ1本を買うとすると、文中の大正時代の労働者が何日以上働く必要があったか、答えなさい。

【資料6】

飛騨や松本では、ブリは年取り魚<sup>としと</sup>ということになっている。しかし、年取りにブリを食べられるのは、恵まれた家庭で、ブリが買えない家庭も多かった。ブリ1匹の代金が米1斗<sup>と</sup>（約15キロ）から2斗分だと、父がよく言っていた。

（略）E信州へ持ち込むと2倍になり、ブリ1本米1俵<sup>びょう</sup>（60キロ）とされたこともあった。

仮に大正11年（1922年）ごろの物価をみると、白米10キロ3円4銭<sup>せん</sup>、1日ごとに賃金を受け取る労働者の1日分の賃金は、2円18銭である。

（1円＝100銭）

※年取り魚……年を越せることを祝い、白飯とともに大みそかから正月にかけての年越しの膳<sup>ぜん かざ</sup>を飾る魚

「飛騨ぶり街道物語」岐阜総合研究所 飛騨文化自然史調査会 岐阜新聞社 企画・編集 をもとに作成