

とやま科学オリンピック 2016

小学校問題

2016年8月6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20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. 声を出して読んではいけません。
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、新しい解答をかいてください。
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。

はじめに

私たちの目の前に広がる富山湾。立山連峰の大パノラマを背景に青々と穏やかな姿をみせることもあれば、冬には荒々しい姿で私たちにせまってくることもあります。今回は、2014年に「世界で最も美しい湾クラブ」にも加盟した私たちの県の誇るべきこの「富山湾」に注目します。

3,000m級の立山連峰の山々から流れ下る大小の河川の水は、森の栄養分と酸素をたっぷり含んでいます。この豊富な水は、水深1,000mを越える富山湾に注ぎ込み、多くの魚を育てています。そのため富山湾は水産資源の宝庫となっており、多くのおいしい魚を提供してくれています。

また、富山湾に注ぐ河川は、豊かな農業用水や工業用水をもたらすとともに、水力発電を発展させました。そして、その電力は、伏木富山港を中心に、アルミや銅などの金属や産業用ロボット、ファスナーなどの工業製品の生産を支えてきました。

1 1 【資料1】 (環日本海・東アジア諸国図) についての、つるぎくんとみどりさんの会話を読んで、後の問いに答えましょう。

つるぎくん あれ、変わった地図があるね。

みどりさん これは「環日本海・東アジア諸国図」だよ。「逆さ地図」とも呼ばれているんだ。

つるぎくん 地図をひっくりかえしたところがおもしろいな。飛行機を使えば、あっという間に日本からアジアの国へ行けそうだね。

みどりさん たしかにそうだね。韓国までは富山から2時間、東京からは2時間半で行けるのよ。

つるぎくん 飛行機を使った移動の時間は、富山と東京で大きな違いはないんだね。でも a もし船を使うなら、富山からの方が東京よりもいいと思うよ。

みどりさん 飛行機の方がずっと速いのに、なぜ船を使うの？

つるぎくん 船は飛行機よりおそいけど、飛行機にはないいいところがあるよ。たとえば、b。

みどりさん 海をはさんで外国とのものや人の交流が増えて、富山がますます発展するといいな。最近、富山にもたくさんの外国の人がいるね。c 観光に來たり富山に住んだりする外国の人が、言葉で不便を感じないといいね。

しりょう
【資料1】



「環日本海・東アジア諸国図（逆さ地図）」

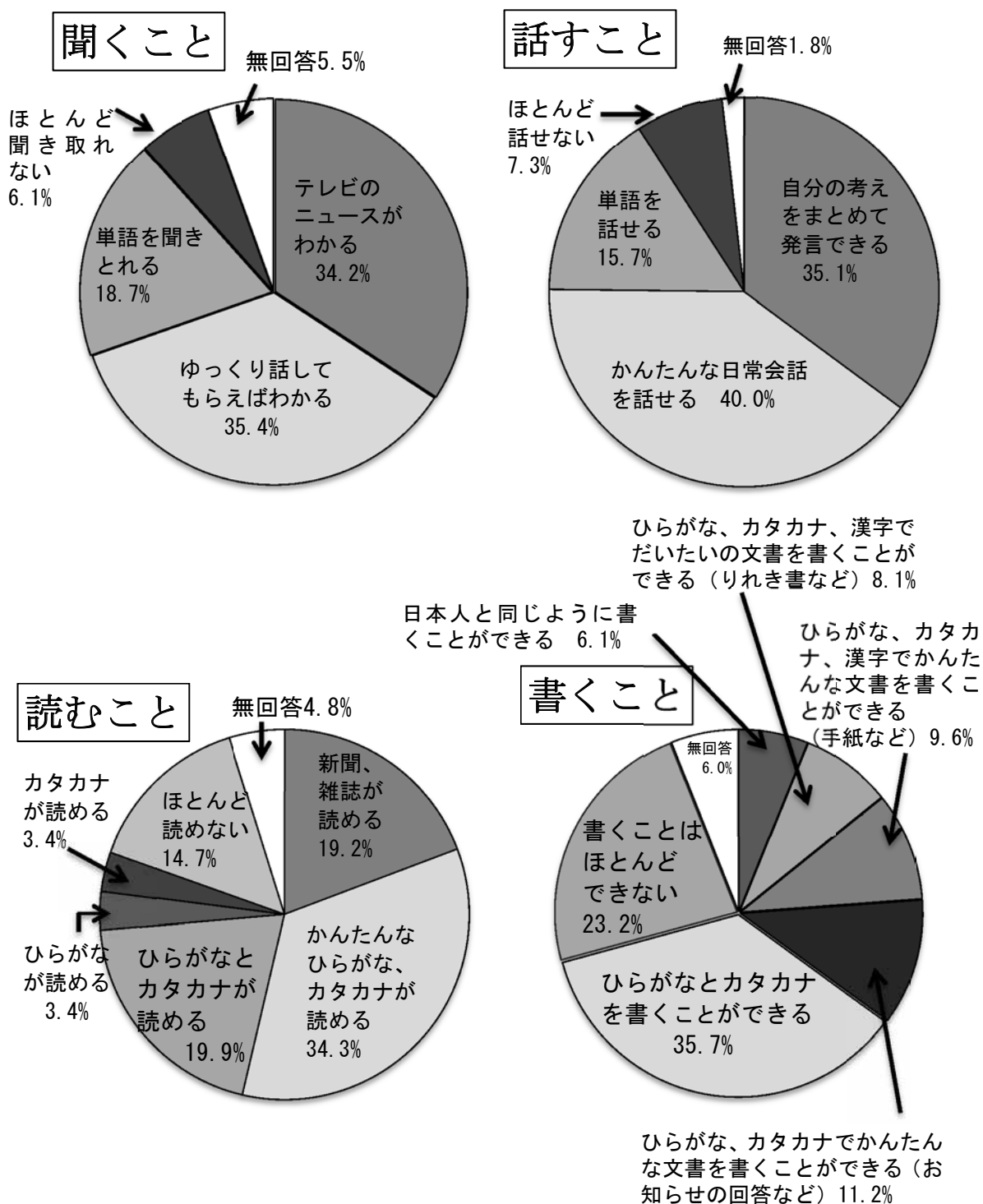
この地図は、富山県が作成した地図を転載したものです。（平 24 情使第 238 号）

- (1) 下線部 a、 について、①・②の問いに答えましょう。
- ① 下線部 a の、船を使うと富山からの方が東京よりもよいと思ったわけを考えて書きましょう。ただし、東京と富山をくらべながら説明すること。
- ② に、飛行機にはない船のよいところを考えて書きましょう。
- (2) 下線部 c について、次の①・②の問いに答えましょう
- ① 3 ページの【資料 2】は、富山県に住む外国人に日本語について聞いたアンケートの結果です。【資料 2】からどのようなことがわかりますか。以下の文の [A] に当てはまる文章を答えましょう。

日本語でかんたんな会話はできるが、
読み書きでは [A] が難しい人が多い。

- ② ①で考えたことから、言葉の面で外国の人がくらしやすい県にしていくためには、どのようなくふうが必要ですか。1つ書きなさい。

【資料2】外国人の日本語の理解について



出典 富山県多文化共生推進プラン（改訂版）より

このページに問題はありません

2 小6の太郎さんの家の夕食に、ホタルイカの料理が出たときのことで、
 県外の大学に進学していた兄の和夫さんが帰省し、久しぶりにふるさとの
 味を楽しんでいます。下の会話は、その時の兄弟の会話の一部です。

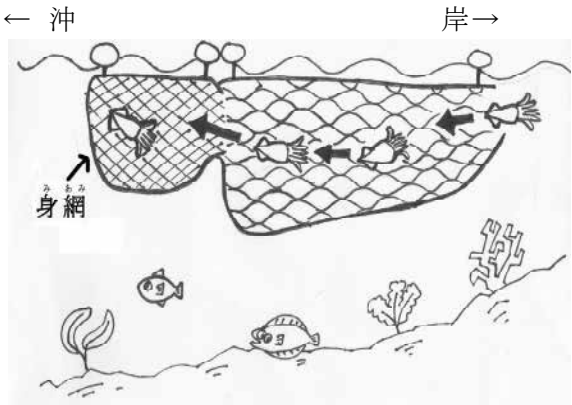
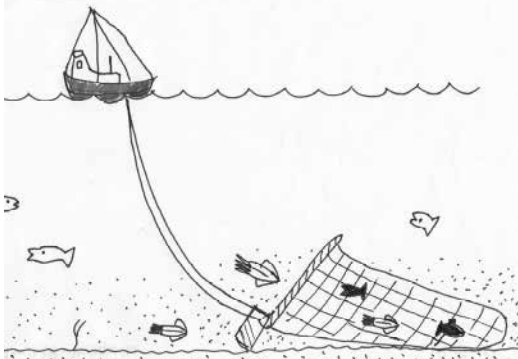
太郎 ホタルイカっておいしいなあ。ぼく、大すき。
 和夫 ホタルイカは富山県の海の幸としてとても有名だけど、兵庫県や
 鳥取県でもとれるんだよ。
 太郎 うん。知ってるよ。だけど、ぼくは富山県のホタルイカと他の県の
 ホタルイカは、味に違いがあると思うよ。
 和夫 そうか。でも、どうして味が違うと思うんだい？新鮮なものや産卵
 前の太ったメスは味がよいと聞いたことはあるけれど・・・。
 太郎 実は、総合的な学習の時間で調べたんだ。インターネットや図書館
 で資料をたくさん集めて話し合ったよ。

次に太郎さんは、集めた資料をもとに、県によってホタルイカの味に違いがあるわけを説明しました。

和夫 なるほど、とても分かりやすい理由だね。やっぱりホタルイカは富
 山県の海の幸の代表だね。

(1) 兄との会話□で、太郎さんはどのような説明をしたでしょうか。次
 の【資料1】～【資料5】を見て、味に違いがあるわけを考えて、2つ
 以上書きましょう。また、そう考えた資料の番号をすべて書きましょう。

【資料1】漁の方法

	富山県	他の県
漁の方法	<p>○定置あみ漁</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・浅い海面近くにわらで作ったあみを張って身網に自然と入ってきたホタルイカだけをタモでいねいにすくう。 ・漁は夜行う。 	<p>○底引きあみ漁</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・海底にあみをしずめ、人力または、機械でひっぱって魚を捕る。 ・漁は日中行う。

【資料2】漁の時期

富山県・・・3～5月
 他の県・・・2月～

【資料3】漁をする場所（漁場）

富山県・・・沿岸から 1～2 km
 他の県・・・沿岸から 10～50 km

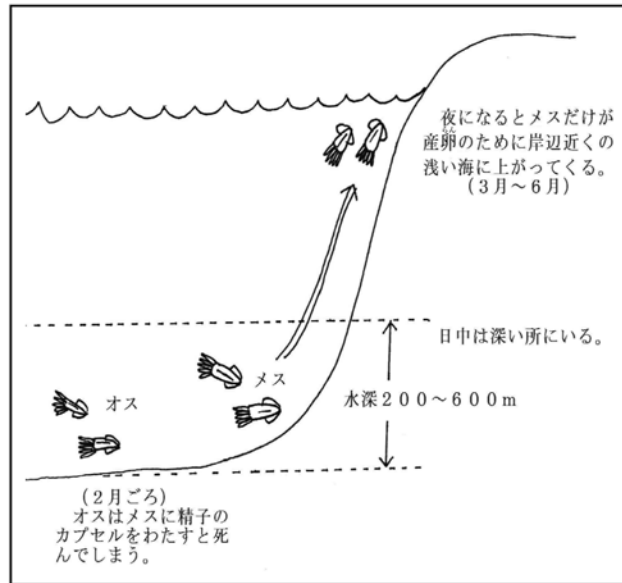
【資料 4】 ホタルイカのオスとメス



(写真提供：魚津水族館)

- | | |
|----------------|----------------|
| 上：オス ♂ | 下：メス ♀ |
| ・胴長約 4 cm | ・胴長約 6 cm |
| ・ 2 月には成長が止まる。 | ・ 3 月まで成長を続ける。 |

【資料 5】 ホタルイカの生態



富山湾に入ってくるのは、1月～2月ごろから。

ホタルイカを食べながら、太郎さんと兄の和夫さんの会話は続きます。

和夫 そう言えば、ホタルイカは他のイカと違って体を光らせるしくみをもっていることは知っているよね。

太郎 うん。ホタルみたいに光るからホタルイカって言うんだよね。

和夫 そうなんだ。春になると産卵のため、深海から群れをなしてやってきたホタルイカは、幻想的な光を出していて、それがとてもきれいなので、『富山湾の神秘』ともよばれているんだ。

太郎 きれいだらうな。見てみたいな。

和夫 ところで、ホタルイカが、なぜ光るのか知っているかい？ 目的の一つは敵から身を守るためだと考えられているんだよ。

太郎 そうなんだ。ホタルイカが光を出す部分は、足の先やお腹などだね。

和夫 そうそう。光る部分それぞれで役割がちがうんだよ。

太郎 どんな役割か知りたいな。

【図 1】
「富山湾の神秘」といわれているホタルイカ



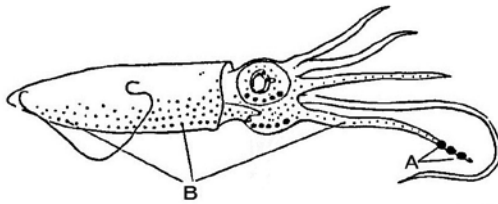
【図 2】 ホタルイカの皮膚発光



(図 1 . 図 2 写真提供：魚津水族館)

ホタルイカは発光することでどのように敵から身を守っているのかを考えてみましょう。

【図3】ホタルイカの発光器



ホタルイカの発光器 (渡瀬庄三郎, 1905より)

A : 足の先の発光器の性質

- ①強い光を出す。
- ②外敵におそわれたり、物に触れたりしたときに光る。

B : 腹の発光器の性質

- ①弱い光を出す。
- ②日中や月明かりの夜に光る。
- ③周りの光や水温に反応して光の色や明るさを調節する。

- (2) ホタルイカは、外敵におそわれたり捕まえられたりして逃げる際に、足の先の発光器を一瞬強く光らせ、直後に光を消して逃げるかかっています。この行動は自分の身を守るためだと考えられていますが、どんな効果があるでしょう。答えを考えて書きましょう。
- (3) ホタルイカは海の中では、腹を下にして水平に泳いでいます。日中や月明かりの夜、光が海に降り注いだとき、ホタルイカは、腹側の発光器を光らせます。これは、下にいる敵に見つからないようにするためだと考えられています。腹の発光器を光らせると、なぜ敵に見つからないようになるのでしょうか。わけを考えて書きましょう。
- (4) ホタルイカの発光器には青色に光る部分と緑色に光る部分があり、その発光のしかたを変えることで、体から発する光の色を変えることができます。また、ホタルイカの眼は青色、水色、緑色の光を感じることができます。このことを、ホタルイカは敵から身を守るためにどのように利用していると考えられるでしょう。答えを考えて書きましょう。

3 富山湾の深いところには、「海洋深層水」と呼ばれる冷たい海水があります。その海洋深層水を使ったお風呂の効果についても研究がされており、「タラソピア」など様々な施設でも使われています。

洋子さんは、この海洋深層水を入れたお風呂に入ろうと考えて、海洋深層水の値段などを調べました。



提供 タラソピア

<洋子さんが調べた海洋深層水や容器の販売価格>

○海洋深層水

50Lまで・・・・・・・・・・110円

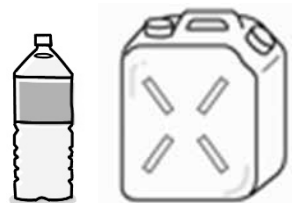
50Lを超えた分・・・・50Lごとに30円

○海洋深層水を入れる容器の値段

2L ペットボトル (1本 120円)

10L ポリタンク (1本 700円)

20L ポリタンク (1本 1000円)



次の問題 (1) ~ (2) に答えましょう。

(1) 洋子さんは、ためしに一週間の間、毎日海洋深層水のお風呂に入ってみることにしました。

① 洋子さんは、いつも浴そうに200Lのお湯を入れて、お風呂に入っています。洋子さんが調べたところ、200Lのお湯の中には、入浴剤として5Lの海洋深層水を入れるとよいことが分かりました。海洋深層水は、一週間分で何L必要になりますか。

② 洋子さんは海洋深層水を入れる容器を持っていなかったため、一週間分の海洋深層水を持ち帰るには、容器も買わなければならないことに気づきました。一週間分の海洋深層水をできるだけ安く買うためには、どのような容器の組合せで買ったらいいでしょうか。

(2) 海洋深層水のお風呂が気に入った洋子さんから話を聞いた直美さんは、8月の間、毎日、海洋深層水のお風呂に入ることにしました。海洋深層水をできるだけ安く買おうとしたとき、海洋深層水と容器の値段の合計はいくらになりますか。

このページに問題はありません

2

1 富山湾の沿岸には、日本海側でも有数の工業地域があり、アルミサッシや銅器の生産など、金属を使った産業が大変盛んです。

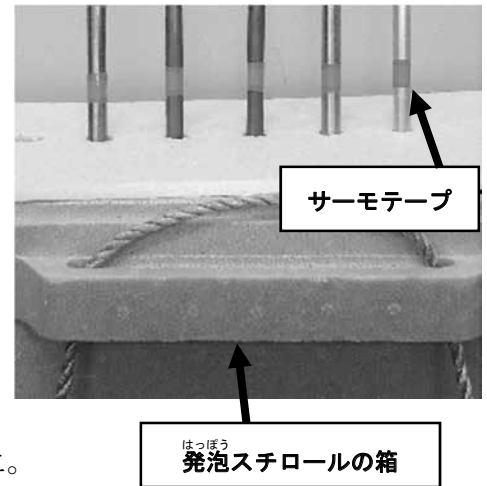
金属の熱の伝わり方について調べるため、同じ太さと長さで、金属の種類が違う金属棒5本を準備し、次のような実験をしました。

【実験】

- ①それぞれの金属棒の同じ高さのところにサーモテープを貼る。
- ②沸とうしたお湯を発泡スチロールの箱に注ぐ。
- ③金属棒をお湯につけてから、サーモテープの色が変わるまでの時間をストップウォッチで測る。

※ サーモテープは、40℃になると黄からオレンジに色が変わるものを使用しました。

【図1】実験の写真



調べた結果をまとめると、【表1】のようになりました。

【表1】測定結果

使用した金属棒	色が変わるまでの時間
錫 (すず)	1分23秒
真ちゅう	33秒
銅 (どう)	23秒
鉄	1分15秒
アルミニウム	28秒

※真ちゅうは、くぎや高岡銅器にも使われる金属です。

- (1) 【表1】の測定結果を、熱の伝わりやすい金属を左から順番に棒グラフで表しましょう。目もりの数値も書きましょう。
- (2) 金属の熱の伝わり方について、【表1】の測定結果やグラフを見てわかることを書きましょう。

2 近年、^{とやま}富山県で^{せいぞう}製造している^{せい}アルミニウム製のアイスクリームスプーンが、日本だけでなく世界でも話題となっています。

【図1】アルミニウム製のスプーン



(1) スプーンにアルミニウムを使うことで、木やプラスチックのスプーンよりカチカチに凍ったアイスが食べやすくなります。それはスプーンにふれた部分のアイスが溶けやすいからです。そのわけを【資料1】をもとに説明しましょう。

【資料1】^{ねつでんどうりつ}熱伝導率

物質	熱伝導率
鉄	83.5
アルミニウム	236
錫(すず)	68
コンクリート	1
木	0.14
プラスチック	0.08

※ ^{ねつでんどうりつ}熱伝導率は、熱の伝わりやすさを数字にしたものです。数値が大きいほど熱が伝わりやすいことを表します。

(2) (1)のアルミニウム製スプーンのほかに、アルミ缶やアルミサッシなどアルミニウムの性質を利用した製品はたくさんあります。これらの製品について、アルミニウムのどのような性質を利用していると思いますか。【資料2】から番号を3つ選び、それぞれの性質がどのように役に立っているか、次のページの例を参考にして書きましょう。

【資料2】アルミニウムの性質

- ① 軽い・・・鉄や銅の1/3の重さ
- ② 電気をよく通す
- ③ さびにくい
- ④ 熱をよく伝える・急速に冷える
- ⑤ リサイクルしやすい
- ⑥ いろいろな形を作りやすい
- ⑦ 磁石につかない

○ アルミ^{かん}缶

例

番号	その性質 ^{せいしつ} が役に立っているわけ
④	すぐに飲料を温めたり、冷やしたりできる。


番号	その性質 ^{せいしつ} が役に立っているわけ

番号	その性質 ^{せいしつ} が役に立っているわけ



番号	その性質 ^{せいしつ} が役に立っているわけ

○ アルミニウム^{せい まど}製の窓^{まど}わく



番号	その性質 ^{せいしつ} が役に立っているわけ

番号	その性質 ^{せいしつ} が役に立っているわけ

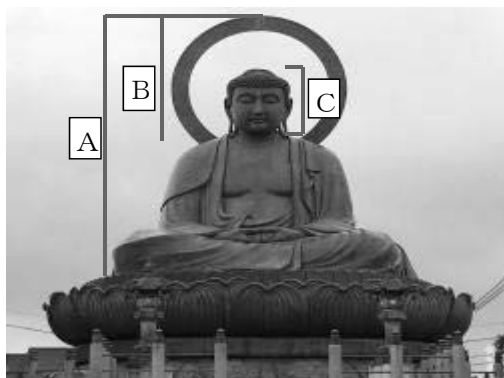
番号	その性質 ^{せいしつ} が役に立っているわけ

3 高岡銅器は、富山県高岡市で作られています。高岡銅器の生産額は、日本における銅器の生産額の約95%を占めており、その製造技術はとても有名です。

高岡市内の各地では、高岡銅器の作品をたくさん見ることができます。その中でも、高岡の象徴である高岡大仏は26年の時間をかけて完成し、日本三大仏の一つに数えられています。

利長くんは、この話をとてもおもしろいと思ったので、実際に高岡大仏を見学したり銅器の制作体験をしたりすることにしました。

まず、高岡大仏を見た利長くんは、初めて見る大仏の大きさにとてもびっくりしました。そしてどれぐらいの体積があるか調べてみることにしました。



高岡大仏

<高岡大仏のパンフレットに書いてあったデータ>

総高15.85m

A 座高7.43m

B 円光背(外径)4.54m (内径)3.64m (幅)45cm (厚さ)15cm

C 御顔 2.27m 眼(長さ)36cm 鼻孔(まわり)30cm

耳(長さ)1.21m 髭(長さ)60cm 螺髪数648個

手(長さ)2.12m 指(まわり)64cm

もらったパンフレットには、高さや長さ、幅などについては書かれていましたが、体積について書かれていませんでした。

利長くんは、おみやげに買った高岡大仏のミニチュアを見ながら、「このミニチュアを使って、高岡大仏のおおよその体積を求められないかな」と考え、次のような手順(問題(1)～(3))で、高岡大仏のおおよその体積を求めることにしました。

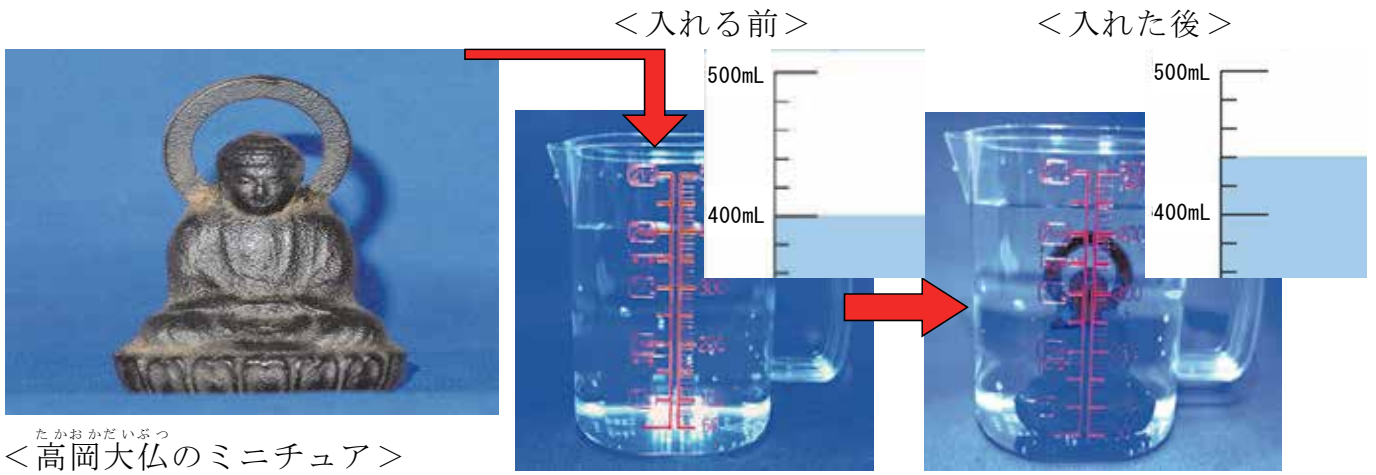
利長くんといっしょに、次の問題(1)～(3)に答えながら、高岡大仏のおおよその体積を求めていきましょう。

(1) まず、利長くんは、高岡大仏のミニチュアの体積を求めようと考えました。



複雑な形をしている物の体積でも、水に入れたときに増える水の量で、その体積をはかることができるよ。

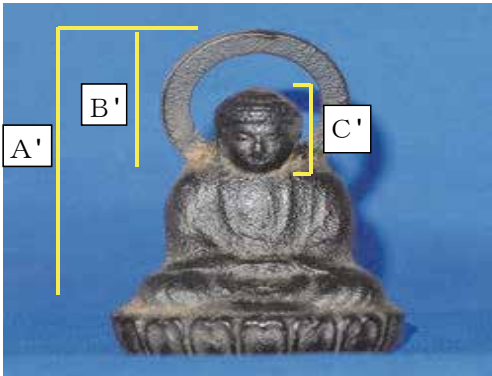
ミニチュアを水に入れると、次のページの図のように水面の位置が変化しました。ミニチュアの体積は何 cm^3 ですか。



たかおかだいぶつ
<高岡大仏のミニチュア>

(2) 次に、実物の長さがミニチュアの長さの何倍になっているかを考えました。

ミニチュアの各部分の長さを測ると、下のよう^{はか}な長さでした。高岡大仏の長さは、ミニチュアの長さのおよそ何倍ししやごにゆうになっていますか。小数第一位を四捨五入して、整数で表しましょう。



<高岡大仏のミニチュアの長さ>

- A' 座高6.18cm
- B' 円光背(外径)3.79cm
- C' 御顔 1.89cm

たかおかだいぶつ
<高岡大仏のミニチュア>

(3) 最後に、縦横高さの長さが同じ倍率たてよこたかで変わったときの体積を計算するきまりを使って、ミニチュアの体積から高岡大仏のおおよその体積を計算してみようと考えました。

【きまりのヒント】
長さが□倍になると、体積は何倍になるかな？

<ミニチュア>

長さが□倍

→

体積は何倍？

<実物>

高岡大仏の体積は、何^{m³}ですか。計算した結果の小数第一位を四捨五入して整数で求めましょう。(※ 1 m³ = 1,000,000 cm³)

4 利長くんは、大仏を見学した後、銅器制作体験を行うことにしました。

銅器をつくる方法の一つに、生型鑄造法というものがあります。

【製造方法】

1. 製品と同じ形の木型を作り
枠の中に木型と砂を入れます。
2. 木型を抜き取ると、鑄型ができます。



3. 同じものを二つ合わせて、中
とかした金属を流しこみます。
4. 中の金属が固まったら、型から
取り出します。



5. ろくろで回しながらみがき上げて完成です。



(画像：株式会社 能作HPより)

(1) 下の銅器は、<鑄型A～E>のどの鑄型からできあがったものでしょう。



上から

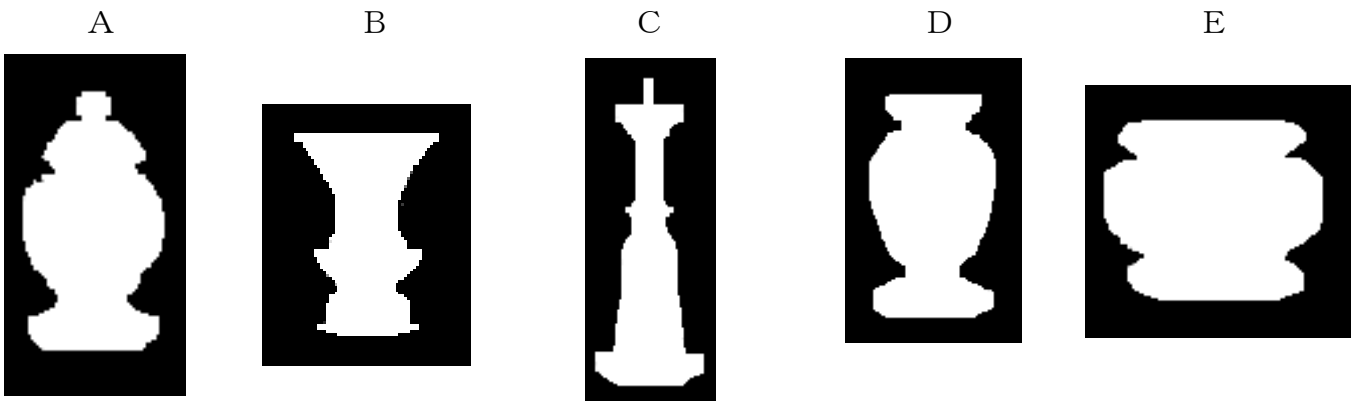


ななめ下から



ななめ上から

< 鋳型 >

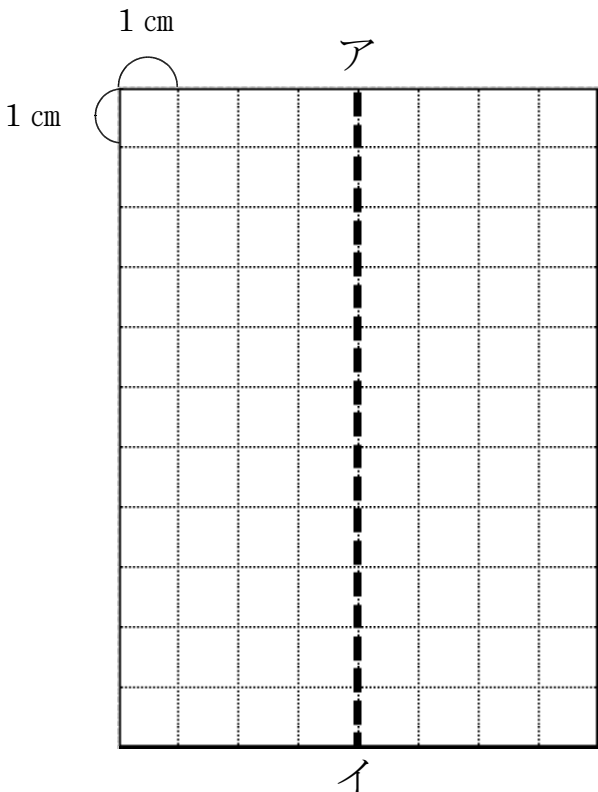


(2) 銅器制作体験では、好きな形の製品づくりができ、利長くんは、この体験にチャレンジすることにしました。この体験の製品づくりには、下の8 cm × 11 cmの枠を使います。

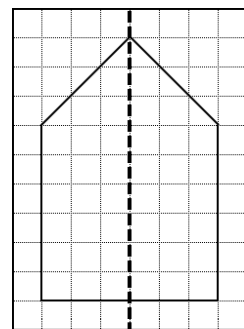
次の条件に合うように、製品のデザインを考え、枠の中にその断面の図（鋳型を正面から見た図）をかき入れましょう。

【条件】

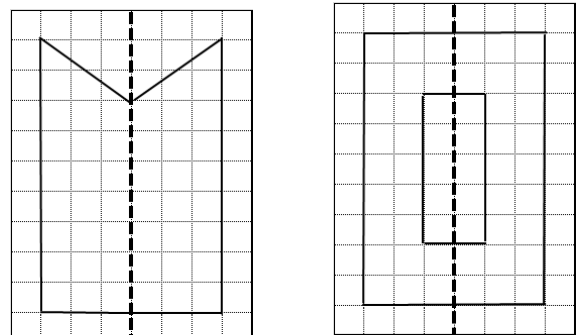
- ① 製品のまわりに砂がつめられるように、枠から1 cm以上離します。
- ② 製品の断面図の面積は、40 cm²とします。
- ③ デザインする際、断面の図形には直線を10本以上使います。
- ④ ななめの線を入れます。ただし、曲線は使いません。
- ⑤ 出来上がった製品は、ろくろで回しながらみがくので、直線アイを中心に左右同じ形にします。
- ⑥ この方法では、花瓶や壺のような、上下にへこみや中に空洞のある形は作れません。



⑤の左右同じ形の例



⑥の上下にへこみや中に空洞のある形の例



5 「ものづくり県とやま」の技術の発展を支えるものの一つに伝統的工芸品があります。

砺波市の庄川町では、昔から流木【資料1】が行われており、今でも「庄川水まつり」では流木にちなんだ「流木乗り選手権」【資料2】が開催されています。

かつて庄川下流域では強風による火災や洪水による橋の流失などにより、大量の木材が必要とされていました。そこで、庄川上流の地域は豊富な木材を売って生活費を稼ぎ、下流の地域はお金を払って木材を手に入れ、材木としたり、薪の燃料等にしたりしていました。庄川は、水量も多く重い木材を運ぶのに大変便利で、流木を貯木場まで楽に運ぶことができました。しかし、1930年に庄川流域にダムが建設されたことで、流れてくる木材は大きく減少し、1933年を最後に流木は終わりを迎えました。

現在では、木材が集まる場所だったことがきっかけとして始まったとされる③「庄川挽物木地」が国の伝統的工芸品に指定されており、全国有数の生産高（庄川木工協同組合ホームページ）を誇っています。

【資料1】流木（川に木を流す）の様子 【資料2】庄川水まつり



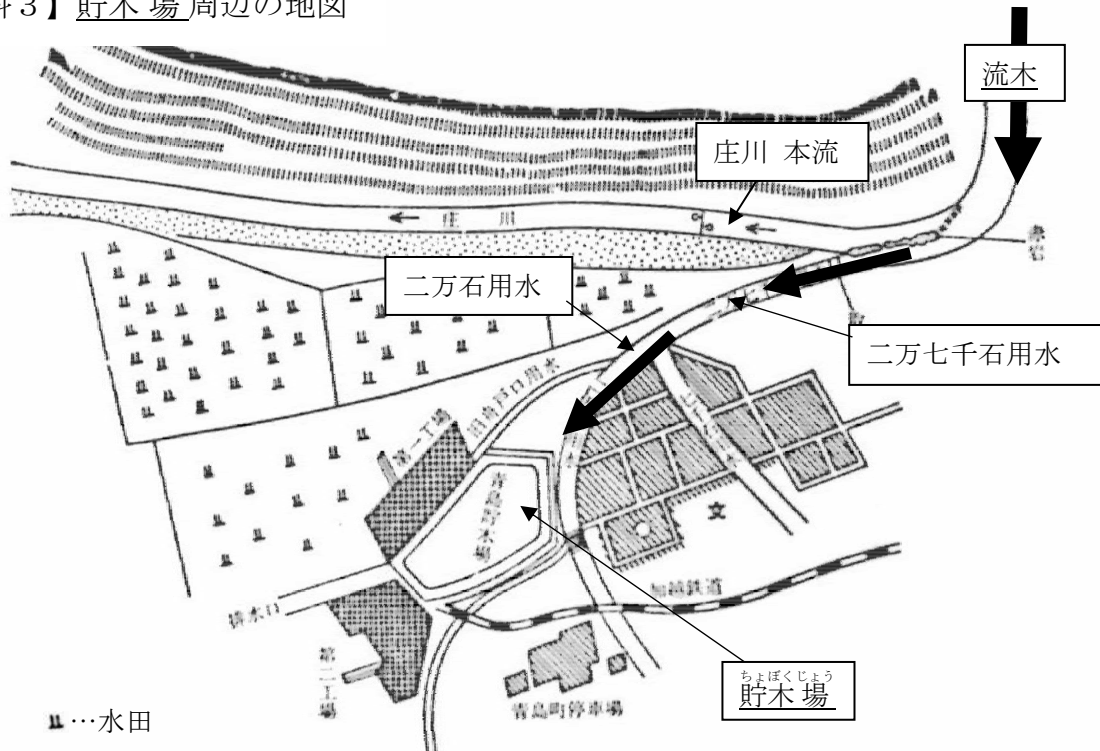
庄川町史上巻より

(1) 下線部①について、下の枠の説明のとおり、4月から木を流す準備を始めていましたが、流木を貯木場に運ぶのは10月中旬から1月末までに限られていました。春や夏に木を流さないでわざわざ10月中旬から1月末を選んで木を流していたわけを、【資料3】や【資料4】を参考にしたり、木を流したときの用水への影響を考えたりして書きましょう。

流木の作業

4月下旬～8月上旬	山に入り木を切ったり、形を整えたりする
8月中旬～10月中旬	庄川の近くまで木を運ぶ
10月中旬～1月末	庄川に木を流し、用水路を通って貯木場へ運ぶ 大雪の場合は2月ごろまでかかる

しりょう ちよぼくじょう
【資料3】 貯木場 周辺の地図



庄川町史下巻より

しりょう りゅうぼく
【資料4】 二万七千石用水を流れる 流木 ※流木が用水一面に広がって流れている。



庄川町史より

用語の説明

- ① **流木** (りゅうぼく) = 山で切った材木を川に流して下流に送ること。流送ともいいます。流した木そのものを「流木」という場合もあります。
- ② **貯木場** (ちよぼくじょう) = ①の流木を一時的にためておく場所。

(2) 下線部②について、全国的に電力が不足してきたことから発電のために庄川流域にダムを建設することになりました。ダムの建設には賛成の住民と反対の住民がいました。資料5の「当時の庄川流域の出来事」も参考に、住民がダムの建設に賛成したわけと反対したわけを考えて書きましょう。

【資料5】 当時の庄川流域の出来事

- 1913年 ダム建設による水力発電計画が立てられる。
- 1917年 庄川流域に住む人々は、ダムが造られることを不安に思ったため、住民の代表が県に訴え、住民の不安を取り除くよう申し入れる。
- 1922年 ダム工事実施が認可される。
- 1926年 木材業者から工事反対の訴えが出る。
- 1929年 大かんばつとなり、水不足で田畑が大きな被害を受ける。
- 1930年 電力会社が自動車道路建設費用を出し、木材をトラックで輸送できるようになる。
ダムが完成し、湛水（水をためる）が始まる。

庄川町史等を参考に作成

(3) 下線部③について、現在、国の伝統的工芸品として「庄川挽物木地」が指定されています。挽物を作るには、まず、原木を横方向（輪切りではない方向に切る）に切ったもの（資料6）を材料として型どり（資料7）します。次に材料を「ろくろ」という機械を使って削って作ります（資料8）。原木の乾燥から挽物の完成までに1年近くかかります（資料9）。原木を、縦方向（輪切り）に切った時の木目（木の模様）を予想して図に書きましょう。また、挽物を作るとき、原木を縦方向ではなく、横方向に切るわけを書きましょう。

【資料6】 横方向に切っているところ



【資料7】 型どり作業



資料6、資料7 庄川木工協同組合製作DVDより

しりょう
【資料8】 ろくろによる作業



庄川木工協同組合ホームページより

しりょう
【資料9】 庄川挽物木地



「庄川木工協同組合ホームページ」より



人と同じくらいの大きさの製品も作ることができる。

となたびホームページより

