

とやま科学オリンピック **2016**

(小学校部門)

解答例および解説

2016年8月6日(土)

富山県 富山県教育委員会

【ねらい】

むかしから日本は、日本海を通じて大陸の国々と交流をしてきました。ここでは、逆さ地図を使って、ものや人の交流における富山県の役割や、外国の人にとって過しやすいまちづくりについて考えることをねらいとしました。

(1)

<p>①</p>	<p>解答例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東京の場合は、太平洋から本州をぐるっと回って行かねばならないが、富山だと日本海をわたってすぐに行くことができる。 など <p><採点について></p> <p>東京からは、日本列島を（西回りまたは東回りで）回って行かねばならないの^{さか}に比べ、富山からはすぐに到着^{とうちやく}できることが書かれているか。</p>
<p>②</p>	<p>解答例：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重い荷物を一度にたくさん運ぶことができる。 ・多くの荷物を安く運ぶことができる。 ・多くの荷物を遠くまで運ぶことができる。 ・大きな（大量の）荷物を運ぶことができる。 <p><採点について></p> <p>（一度に）多くの、<u>（容積の大きな）重い荷物を、安く（輸送コスト）、遠くまで運ぶことができる</u>ことにふれている。</p> <p>※より多くの観点でのべている場合は、加点対象とする。</p>

【解説】

この「逆さ地図」は、見なれた日本地図を回転させたユニークな地図です。中国やロシアなどの対岸の国々に対して日本の重心が富山県の近くにあることを強調して作られています。

日本海沿岸の国々とは、船による輸送^{ゆそう}であれば、富山の方が太平洋側の都市よりも輸送距離^{ゆそう}が近いことや、他の輸送手段^{ゆそう}に比べて船が有利な点を考えることによって、対岸のアジアの国々との交流では、富山はその中心となる大きな可能性を秘めていることに気づいてほしい問題です。

(2)

<p>①</p>	<p>漢字をふくむ文章を読むことや書くこと</p> <p><採点について> 漢字に^{こんなん}困難を感じていることが書かれていること。 (新聞や雑誌を読むこと、漢字がまじった文章を書くことが難しいことなどが書かれている)</p>
<p>②</p>	<ul style="list-style-type: none">・信号横の町名や町の案内板などの漢字にふりがなをつけたり、ローマ字や英語で表記したりする。・外国の人が生活で困った時の相談^{まどぐち}窓口を作る。・災害^{じょうほう}情報などむずかしい内容には、外国語による^{じょうほうていきょう}情報提供を行う・読むことや書くことも含めた日本語教室を定期的に開く <p><採点について> 【資料^{しりょう}2】のアンケート結果から読み取ったことの^{かいぜんさく}改善策となっていること。</p>

【解説】

富山に住んでいる外国人の日本語の理解についてのアンケート結果を読み取り、すべての人に住みやすい富山県にするにはどのようにふうが必要かを考える問題です。問題のリード文から「読むこと」と「書くこと」のグラフに注目し、漢字をふくむ文章の読み書きがむずかしいことに気づくことにより、さまざまな文化をもつ人々が共に生きる社会のあり方について、考えるきっかけになることを期待します。

1 2

【ねらい】

ホタルイカは富山県だけでなく、日本海側の他の地域でも水揚げされていますが、漁のしかたや時期、漁場の場所の違いにより、味や見かけの美しさに違いがあります。また、ホタルイカの特徴である発光は、敵から身を守るために役立っています。この問題では、富山県と他の地域のホタルイカの違いがあるわけや発光の効果を文章や図、資料から考え、自分の言葉で説明することをねらいとしています。

(1)

資料番号	味に違いがあるわけ
1	富山県は定置網漁を行い、他の県は底引き網漁を行っている。底引き網漁は、海底を引き回すのでホタルイカに傷が付くけれど、定置網漁は、海面近くに上がってきたものをそっと捕まえるので、傷が付きにくいから。
2 4 5	富山県で漁をする3月から5月は、もうオスが死んでおり、産卵前のメスが多い。メスはオスと比べると大きく食べごたえがあり、おいしいから。
1 4 5	富山県の定置網漁は、夜に行い、その他の地域は昼に行う。昼、底引き網にかかるのは、オスとメスがまじっているけれど、夜、定置網にかかるのは、産卵をしに浅い海に上がってきたメスであり、大きく太っているから。
3	富山県の漁場は、その他の県より陸から近い。陸から近いということは、新鮮だということだから。

【解説】

ホタルイカは、富山湾以外の日本海側の漁場でもたくさん獲られています。しかし、実際に獲れるホタルイカは富山湾とその他の地域のものでは大きく異なります。一番の違いは、富山湾で獲れるホタルイカは、ほとんどが産卵期を迎えたメスだということです。この時期のメスは体も大きく太っていて食べごたえがあります。また、富山湾で行っている定置網漁は、ホタルイカに傷を付けずに獲ることができ、さらには漁場が陸から近いことで、新鮮なものが水揚げされています。

- (2)・ 光をおとりとして残しておき、 逃げるができる。
・ 相手を驚かせ、その間に逃げるができる。(威嚇)

(3) ホタルイカに光が当たるとかげができて、敵に見つかりやすくなるが、腹の発光器を光らせることで自分のかげを消すことができるから。

(4) 海の深いところや浅いところなどで、周りの色に合わせて発光する色を変えている。
仲間同士での合図として光を利用している。など

【解説】

ホタルイカは自分の身を敵から守るために発光すると考えられています。腕の先の発光器は、敵に襲われたときや、網に触れたりしたときに青白い光を放ちます。また、一瞬光ったあと、すぐ光を消すことで、相手を威嚇したり、目くらましをする効果があります。腹側には700個ほどの発光器があります。昼間は、腹の発光器を光らせて自分のかげを消して、敵に見つかりにくくする効果があります。

1 3

【ねらい】

与えられた条件から、最も安い海洋深層水しんそうすいの購入金額を求めます。

生活の中でも、購入方法が複数あり、どのように買うか迷うことがあります。そのときに、それぞれを比較することで最も安くなる購入金額を求めることができます。また、「図や言葉、式を使って求め方を表現する」こともねらいとしています。

(1) 解 答

① 1 週間で 35 L の海洋深層水が必要である。

② 2 L ペットボトルを 8 本、10 L ポリタンクを 0 本、20 L ポリタンクを 1 本の容器の組み合わせだと、容器を一番安く購入できる。

考え方

① 1 日 5 L の深層水が必要、一週間は 7 日なので、 $5 \text{ L} \times 7 \text{ 日間} = 35 \text{ L}$

② それぞれの容器の金額が異なるところに着目します。容器に入れる水の量とそれぞれの容器の購入金額の関係を表にしてみます。

容器の入れる水の量	~2 L	~4 L	~6 L	~8 L	~10 L	~12 L	~14 L	~16 L	~18 L	~20 L
2 L ペットボトル	120 円	240 円	360 円	480 円	600 円	720 円	840 円	960 円	1080 円	1200 円
10 L ポリタンク	700 円					1400 円				
20 L ポリタンク	1000 円								1000 円	

容器に入れる水が 16 L までは 2 L ペットボトルを、16 L を超える場合は 20 L ポリタンクを買った方が安くなります。つまり、なるべく 20 L ポリタンクを使い、20 L ポリタンクが割高の時は 2 L ペットボトルを使うことになります。10 L ポリタンクはいつでも割高になるので使うことができません。35 L の水は、20 L + 15 L に分けられます。そのため、20 L ポリタンク 1 本と、2 L ペットボトル 8 本（16 L 分）を買うのが一番安くなります。

(2) 解 答

2 L ペットボトルを 8 本、10 L ポリタンクを 0 本、20 L ポリタンクを 7 本の容器の組み合わせだと、容器が一番安くなり、海洋深層水の購入金額の合計は、8160 円になる

考え方

8 月は 31 日間ある。31 日間に必要な深層水は、 $5 \text{ L} \times 31 \text{ 日} = 155 \text{ L}$
深層水 155 L の購入金額は、50 L までは「110 円」、50 L を超えた分は「50 L ごとに 30 円」だから、 $110 \text{ 円} + 30 \text{ 円} \times 3 = 200 \text{ 円}$ となる。

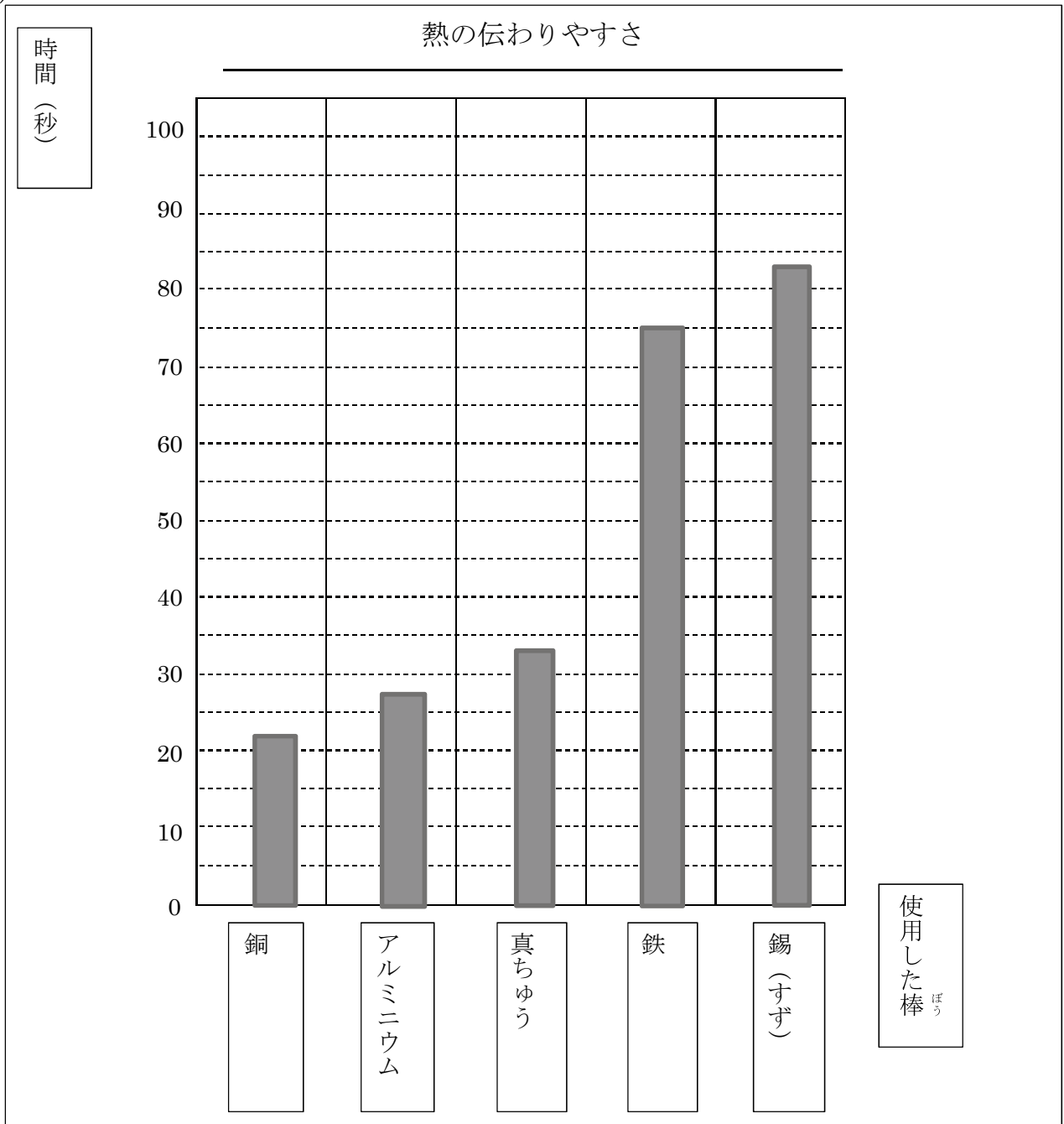
50 L までの購入金額は 110 円です。次に 155 L から 110 円で買った分の 50 L を引くと、105 L ($50 \text{ L} + 50 \text{ L} + 5 \text{ L}$) になります。50 L ごとに 30 円かかるのですから、 $30 \text{ 円} \times 3$ となります。

次に、一番安くなる容器の組合せを (1) ② のように考えると、20 L ポリタンクを 7 本 (140 L 分)、2 L ペットボトルを 8 本 (16 L 分) 買うとよいことが分かる。そこで一番安くなる容器の購入金額を計算すると、

$1000 \times 7 + 120 \times 8 = 7960 \text{ 円}$ となる。

したがって、購入金額の合計は、 $200 + 7960 = 8160 \text{ 円}$ となる。

(1)



(2)

- 素材によって熱の伝わり方がちがう。
- 銅が最も熱を伝えやすく、すずが最も熱を伝えにくい。
- 銅、アルミニウム、真ちゆうが熱を伝えやすく、鉄、すずが熱を伝えにくい。
など

【解説】

サーモテープの色が変わるまでの時間の長短を熱の伝わりやすさに置き換えてとらえるとともに、素材によって熱の伝わり方が違うこと、各素材の熱の伝わりやすさの特徴をつかむことが大切です。

2 2
(1)

アルミニウムは木やプラスチックよりも熱伝導率^{ねつでんどうりつ}が高いので、手の熱がアルミニウム^{せい}製のスプーンに伝わりやすく、アイスクリームが溶^とけやすくなるから。

【解説】

アルミニウムの熱伝導率^{ねつでんどうりつ}は236で、木0.14やプラスチック0.08と比べ数値が大きく、熱を伝えやすい材料であることがわかります。

カップに入ったアイスクリームを食べる時、木やプラスチックでできたスプーンでアイスクリームをすくおうとしても、凍^{こお}ってかたいとなかなか中に入りません。でも、アルミニウムでできたスプーンの場合、手からスプーンに伝わった熱でアイスクリームがすぐ^とに溶けてやわらかくなります。だから、スプーンがアイスクリームの中に入りやすくなり、簡単にすくえるようになるので食べやすくなります。

2 (2)

○ アルミ^{かん}缶

例

番号	その性質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	その性質が役に立っているわけ
①	軽いので、持ち運びがしやすい。



番号	その性質が役に立っているわけ
⑦	アルミニウムは磁石につかないので、スチール缶とアルミ缶を分別することができる。

番号	その性質が役に立っているわけ
⑤	リサイクルしやすいので、無駄がなく環境にやさしい。

○ アルミニウム^{せい}製の窓^{わく}



番号	その性質が役に立っているわけ
①	軽いので扱いやすく、簡単に開閉しやすい。

番号	その性質が役に立っているわけ
③	さびにくいので、きれいを長く保てる。

番号	その性質が役に立っているわけ
⑥	いろいろな形にしやすいので、複雑な構造や部品をつくることことができる。

【解説】

アルミニウムは、その性質を活かして身近なものや精密機械の部品などいろいろなものに使われています。

[アルミニウムの性質]

①軽い

軽さを活かして、さまざまな機械部品などに使われています。例えば、アルミニウムでできたプロペラは小さな力ではやく回転させることができるので、省エネルギーになります。

②電気をよく通す

高電圧の送電線の約99%に使われるなど、その性質を活かしてエネルギーやエレクトロニクス分野での需要が大きく伸びてきています。

③さびにくい

アルミニウムは、空気中で表面に目に見えないうすい膜（酸化被膜）がつくられます。鉄のような金属はさびることでもろくなり、弱くなってしまいますが、アルミニウムはそのようなことはありません。

④熱をよく伝える・急速に冷える

アルミニウムは熱伝導率が高い金属です。フライパンやなべなどの調理器具にも使われています。熱をよく伝えるということは、冷たさも速く伝えるということです。飲料缶にもこの性質が活かされています。

⑤リサイクルしやすい

アルミニウムは他の金属と比べ融ける温度が低く、回収したものを簡単に再生することができます。そのための費用もあまりかからないのでとても経済的です。

⑥いろいろな形を作りやすい

アルミニウムは加工しやすく、紙のようにうすくしたり、複雑な形のものを作ったりすることが簡単にできます。

⑦磁石につかない

アルミニウムは磁場に影響されないので、パラボラアンテナや船の磁気コンパス、電子医療機器などにその性質が活かされています。

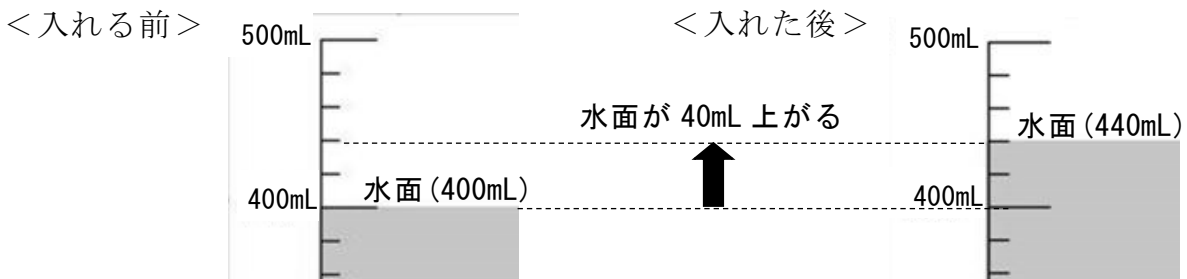
2 3

【ねらい】

大きくて複雑な形をした物の体積を求めることは難しいですが、そのミニチュアがあれば、おおよその体積を求めることができます。この問題は、高岡大仏たかおかだいぶつとそのミニチュアを題材にして、高岡大仏のおおよその体積を求めていく問題です。

ミニチュアを水に入れたときの水量変化を読み取って体積を求め、ミニチュアと実物の各部分の長さからその縮尺しゆくしゃく（倍率ばいりつ）を正しく計算し、長さ長さと体積の関係を利用することで、ミニチュアの体積から実物のおおよその体積を求めていきます。

(1) ミニチュアを水に入れる前と入れた後の水面を図から読み取り、その差からミニチュアの体積を求めます。



ミニチュアを水に入れると水面が40mL分上がったので、ミニチュアの体積は $440\text{mL} - 400\text{mL} = 40\text{mL}$ です。

$1\text{mL} = 1\text{cm}^3$ だから $40\text{mL} = 40\text{cm}^3$

40 cm³

(2) まず、実物の大仏とミニチュアの同じ部分の長さを選びます。単位を揃えてから、実物の大仏の長さ長さをミニチュアの長さで割って、何倍そろになっているかを求めます。

実物の大仏		ミニチュア	
A座高 <small>ざこう</small>	7.43 m	A'座高	6.18 cm
B円光背 <small>げんくわい</small> （外径）	4.54 m	B'円光背（外径）	3.79 cm
C御顔 <small>おんがほ</small>	2.27 m	C'御顔	1.89 cm

式 Aを選んだ場合： $7.43\text{m} = 743\text{cm}$
 $743 \div 6.18 = 120.2 \Rightarrow$ 約120倍
 Bを選んだ場合： $4.54\text{m} = 454\text{cm}$
 $454 \div 3.79 = 119.7 \Rightarrow$ 約120倍
 Cを選んだ場合： $2.27\text{m} = 227\text{cm}$
 $227 \div 1.89 = 120.1 \Rightarrow$ 約120倍

※ A、B、Cのどの長さを選んで計算してもよい。

120倍

(3) 体積は「たて×横×高さ」で計算できるので、長さがすべて□倍になると、体積は□倍×□倍×□倍になります。ですから、ミニチュアの体積に□倍×□倍×□倍をかけると、実物の大仏のおおよその体積を求めることができます。

式 $40\text{cm}^3 \times 120\text{倍} \times 120\text{倍} \times 120\text{倍} = 69120000\text{cm}^3$
 $1000000\text{cm}^3 = 1\text{m}^3$ だから
 $69120000\text{cm}^3 = 69.12\text{m}^3$
 69.12m^3 の小数点第一位を四捨五入すると、 69m^3

69 m³

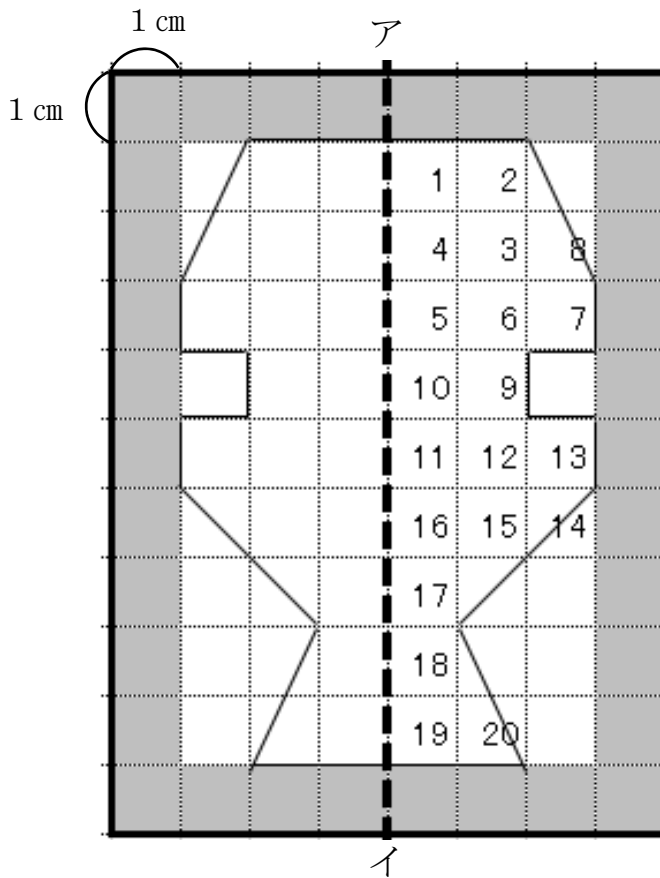
2 4

【ねらい】 斜め上から見た立体から側面の形（断面図）を捉える問題です。また、実際に銅器を作ることイメージしながら、条件に合った図形を考えることをねらいとしました。

(1) 鋳型 B

(2) 条件①から、周りの1 cmのマスは使いません。直線アイを中心に左右同じ形になるので、半分で、20 cm²になるように考えていきます。単純な形から、けずったり付け足したりして、直線の数が10本を超えるようにします。

<例>



【ねらい】

富山県は古くからものづくりの盛んな県であり、国の伝統的工芸品として高岡銅器（1975年指定）、高岡漆器（1975）、井波彫刻（1975）、越中和紙（1988）、そして本間の庄川挽物木地（1978）が指定されています。伝統工芸は後継者不足や安い製品の普及等によって全国的に衰退傾向にあり、富山県の伝統工芸も例外ではありません。

しかし、伝統的工芸品には昔から伝承されてきたよさがあり、今も全国で誇りをもって生産している職人や愛用している消費者がいます。そこで、伝統工芸の歴史的背景や工芸品の商品的価値について今一度考えることで、ものづくり県とやまの魅力について改めて見つめ直すことをねらいとしました。

(1)

10月中旬までは用水は農業用水として使用しており、用水の安定供給に影響が出ないようにしたり、流木によって大事な時期に用水を壊してしまったりしないようにするため。

<採点について>

農業用水を安定供給することに触れていること。

【解説】

流木の仕事は、雪解けとともに、木こりが山に入ることから始まります。8月初めごろまでに「青島貯木場」に送り出す木材を切ったり、形を整えたりします。次に流送夫と呼ばれる人たちが木材を集め、庄川の川べりまで10月下旬ごろまでに運びました。そして農業用水として使用されない10月下旬から2月ごろにかけて木材を庄川に流し、用水路を通過して貯木場まで運んだのです。農業を行っている時期に用水路を通ると、水が流れにくくなることや、用水路を破壊してしまう恐れがあるため、寒さの厳しい時期に作業が行われていました。貯木場にすべてのチームが木材を流し終えると、盛大に宴会を開き、苦労をねぎらい合っていました。流送業は一歩間違えると命を落とす危険の高い仕事ですので、仕事を無事に終えたときの解放感は大きかったのだらうと思われま

(2)

賛成…かんぱつ時等にも、ダムに水をためておけば農業用水や飲料水等^{かくほ}を確保することができるから。

ダムができて流木ができなくても道路があれば、材木を陸送できるため、仕事への影響^{えいきょう}がなくなるから。

反対…ダムによって川の流れがせき止められ、流木が来なくなると、仕事がなくなるから。

もしも、ダムが壊れたら周囲に大きな被害が出るから。

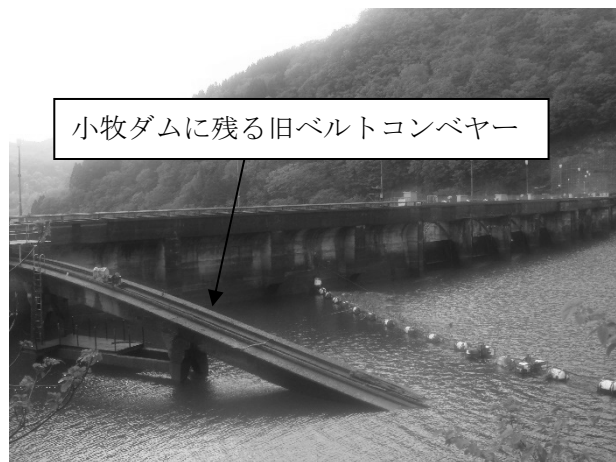
<採点について>

資料^{しりょう}に出ていない漁業への影響^{えいきょう}等を書いてよいこととする。

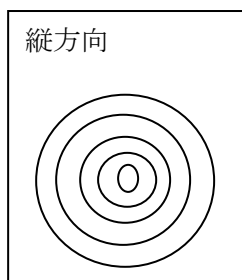
【解説】

氷見市出身の実業家である浅野^{あさの}総一郎^{そういちろう}の発案で、ダム建設による水力発電計画が立てられると、東洋一のダム建設に「崩壊したらどうなるのか」と地域の住民の不安が高まったり、多くの流木業に携わる人が、ダムが建設されたことで、木が流れてこなくなり、失業の危機を感じるようになってしまいました。

しかし、ベルトコンベヤーで木材を引き上げる装置を設置することや、陸路で木材を運送できるように道路を整備したりすることで業者が納得するよう配慮^{はいりよ}したり、かんぱつがあった時に、「ダムがあれば、水に困ることはなかった」という住民の声が高まったりしたこと等を経て、最終的に1930年にダムは完成し、水が溜められることになりました。写真は今の小牧ダムの様子で、ダム湖側に今でもベルトコンベヤーの痕跡^{こんせき}を見て取ることができます。



(3)



縦方向に切ると、木目がすべて同じような模様になるが、横方向に切ると、木目が多様になり、同じ木でも様々な模様の製品を作ることができるから。

<採点について>

図は同心円を描いていること。記述は、横方向と縦方向の木目の違いを比較して書いていること。

【解説】

19世紀の終わりごろに、流木によって木材が豊富にあった庄川地方にやってきた職人がろくろ木地を商売にしたのが庄川挽物木地の始まりとされています。挽物木地は、原木を製材して6ヶ月から1年程度自然乾燥させたのち、製造が始まります。木材は横木材(木目に平行に加工)を加工しており、年輪が様々な形で現れることで、原木の木目の美しさが際立ち、丈夫な製品となっています。

製品は空気に触れているだけで時とともに色合いが変化するため、長い年月の間使い込むほどに味わいが増し、環境によって光沢や色調の変化も出てくることもあり、世界でただひとつの器といえる工芸品です。現在では、漆塗りの下地としても挽物木地が利用されており、様々な用途で挽物木地を活かそうと、魅力を広め高めているところです。

「庄川木工協同組合ホームページ等を参考に作成」

