

とやま科学オリンピック 2018

中学校問題

2018年8月4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、問題冊子を開いてはいけません。
2. 参加番号を解答用紙の決められた欄らんに記入してください。
3. 問題は①1から②3まで30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、静かに手を上げてとちゅう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。

このページに問題はありません

はじめに

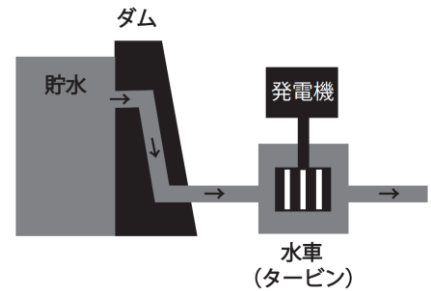
特色をわかりやすくとらえるために、いろいろな数値に順位をつけて見比べることがあります。今年の問題では、富山県の理解をより深めるために、この順位（ランキング）に着目することにしました。全国において富山県が上位の項目、反対に下位の項目に着目します。上位とはいってもすべてが誇らしくすばらしい内容とは限りません。逆もまた同じです。

問題を解きながら、いろいろな角度から私たちのふるさと富山を見つめ直し、理解を深めるきっかけとしましょう。

1 1

富山県には、日本一の高さ 186m^{ほこ}を誇るアーチ式ダムほこの黒部ダム（黒部川第四発電所）があります。このダムは、水力発電専用ダムとして、1956年に着工、のべ1000万人もの人手により、7年さいげつの歳月をかけて、1963年に完成しました。

このことは、「黒部の太陽」という映画で取り上げられています。また、立山黒部アルペンルートだいはくりよくの観光名所としてよく知られています。貯水量は、2億トンもあり、その放水の様子は大迫力です。豊富な水量を利用して水力発電が行われています。

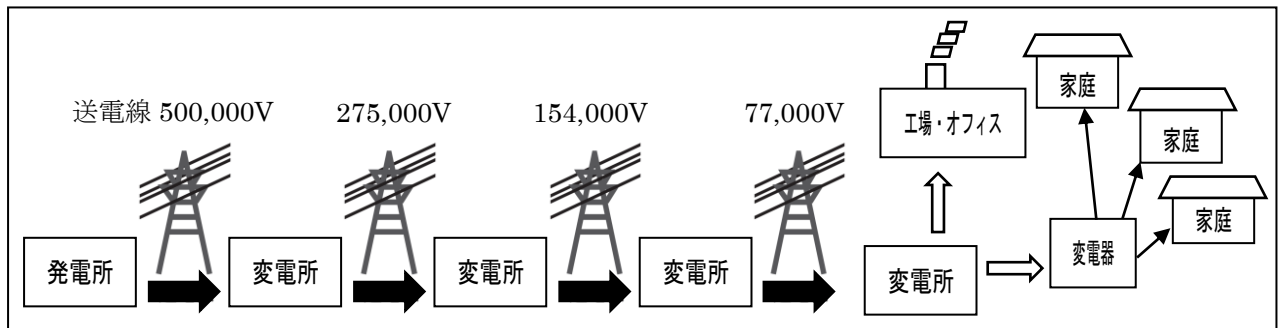


(1) 【図1】は、水力発電の仕組みを表しています。このような水力発電所とダムを建設するための地形的条件を答えなさい。

【図1】水力発電の仕組み

(2) 発電所でつくられた電気は、【図2】のように送電線によって送られています。私たちの家庭では、100～200Vの電圧（家庭用のコンセントは100～200Vが多い。）として利用していますが、発電所では、270,000V～500,000Vの高電圧で送り出しています。その理由を

【図2】や【表1】を見て説明しなさい。ただし、電圧とは電流を流そうとするはたらきであり、その単位は[V]（ボルト）です。



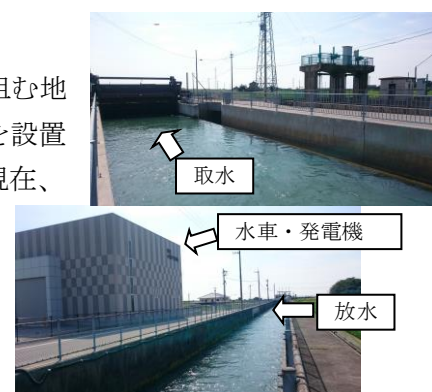
【図2】発電所から家庭までの送電の仕組み

【表1】送電線で送電するときの電圧と電気損失の比率との関係

電圧 [V]	500,000	275,000	154,000	77,000
電気損失 (相対値 [※])	1.0	3.3	10.5	42.2

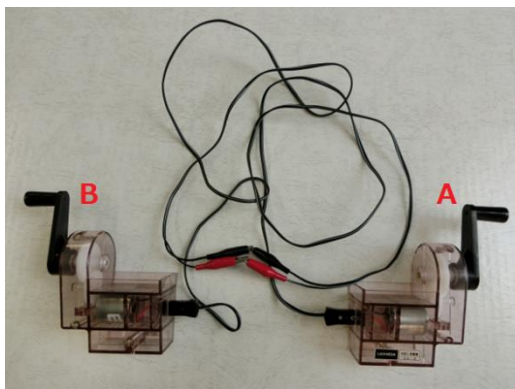
※送電線に500,000Vの電圧がかかった時に損失する電気を1とする。

(3) 最近、富山県には、【図3】のような小水力発電に取り組む地域があります。小水力発電とは、農業用水路等に発電機を設置し、川の水の流れを利用して電気を作り出す発電です。現在、実用化に向けて研究が進められています。富山県で小水力発電の実用化に取り組んでいる理由を答えなさい。



【図3】小摺戸発電所小水力発電の様子

(4) 手回し発電機を使うことで手軽に発電を行うことができます。【図4】のように手回し発電機を2個つなぎ、手回し発電機Aを回すと、もう一方の手回し発電機Bが回ります。



手回し発電機Aを10回転させた時に発電した電気を手回し発電機Bが回転に100%使ったとすると、手回し発電機Bは10回転することとする。

【図4】手回し発電機

手回し発電機Aをほぼ同じ速度になるように10回転させた時、手回し発電機Bのハンドルが回転した数を数えた実験結果が、以下の表です。ただし、この結果の中には、手回し発電機Aの回転速度がやや遅くなった時のデータもいくつか含まれています。

実験回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目	10回目
手回し発電機Bのハンドルが回転した数(回)	6.0	6.5	8.0	8.5	8.3	8.0	8.0	8.5	8.4	8.2
実験回数	11回目	12回目	13回目	14回目	15回目	16回目	17回目	18回目	19回目	20回目
手回し発電機Bのハンドルが回転した数(回)	8.6	8.4	8.3	8.3	8.4	6.7	8.5	8.5	8.3	8.4

以下の問いについて、上の表中において、手回し発電機Aを10回転させた時、同じ条件で得られたデータのみを用いて分析しなさい。

- ①手回し発電機Bの回転数の平均値を出しなさい。ただし、答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めなさい。
- ②手回し発電機Aが発電した電気のうち、手回し発電機Bの回転に使われなかった電気は何%か。ただし、答えは整数で答えなさい。

2 常願寺川や黒部川の河川敷には豊かな植生*が見られます。特に、常願寺川河川敷のアキグミ群落の大きさは日本一です。常願寺川のアキグミ群落について調査したところ、常願寺川でアキグミが密集して生育する場所は、河口から6 km～19 kmの所でした。河口近くではアキグミはまばらで、ヤナギが密集して生育していました。アキグミが生育する場所とヤナギが生育する場所の違いを探るため、それぞれ3か所ずつ(①～⑥の地点)で土の粒の大きさと土中の固体・液体・気体の割合を調べたところ【表1】と【表2】のような結果を得ることができました。

※植生：ある場所に生育する植物の集まりのこと。

【表1】土の粒の大きさ別の割合

調査地点		2.0 mm より大きい	0.5 mm～ 2.0 mm	0.5 mm より小さい
番号	植生			
例		30%	50%	20%
①	アキグミ	55%	20%	25%
②	アキグミ	50%	15%	35%
③	アキグミ	45%	20%	35%
④	ヤナギ	5%	20%	75%
⑤	ヤナギ	10%	10%	80%
⑥	ヤナギ	5%	15%	80%

【表2】土中の固体・液体・気体の割合

	アキグミが 生育する場所	ヤナギが 生育する場所
固 体 (土中の粒に含まれる固体)	62.2%	47.6%
液 体 (土中の粒および粒と粒の間に含まれる水)	3.7%	22.0%
気 体 (土中の粒と粒の間に含まれる空気)	34.1%	30.4%

(1) 【表1】の例にしたがって、各調査地点の土の粒の大きさの様子を解答用紙のグラフに調査地点の番号①～⑥を使って表しなさい。

(2) 【表1】土の粒の大きさや、【表2】土中の固体・液体・気体の割合の調査から、アキグミはどのような土がある場所に生育しやすいと考えられるか答えなさい。

- (3) アキグミの寿命は20年程度とされ、老化して枯れた後にはアキグミ以外の樹木が生育し、林を作るとされています。しかし、常願寺川や黒部川では長年にわたってアキグミが生育し続けてきました。【表3】を参考に、今後アキグミ群落は維持されるかどうか、あなたの考えとその理由を書きなさい。

【表3】常願寺川の氾濫状況

発生日	発生原因	被災市町村	被害状況
昭和27年6月	集中豪雨	立山町	床上浸水329戸 床下浸水893戸
昭和44年8月	集中豪雨	富山市 大山町 立山町	全壊流出28棟 半壊床上浸水28戸 床下浸水40戸
昭和53年6月	集中豪雨	富山市 立山町	護岸根固工※ 水制※の欠壊 流失9ヶ所
平成10年8月	梅雨前線	富山市	護岸工763m被災

※ 護岸根固工：洪水時に著しく川底や堤防が削られることを防止するために石やコンクリートブロックなどで設置されるもの。

※ 水制：海岸や河川の水の勢いを弱め海岸や川岸が削られるの防いだり、流れの方向を整えたりするために水中に設ける工作物

3 さくらさんは、校外学習で、日本一の高さを誇るアーチ式ダムである黒部ダムを訪れました。

ダムの放水を見て、黒部ダムの大きさに感動するとともに、昔の人のダムを作る技術を感じ取ることができました。

また、黒部ダムによってできた黒部湖には、【図1】のような黒部ダム湖上遊覧船「ガルベ」があります。さくらさんは、その「ガルベ」に乗りました。

乗船後、船長さんにインタビューをしました。



【図1】黒部ダム湖上遊覧船「ガルベ」
出典：黒部ダムオフィシャルサイト

さくらさん：この船の大きさは、どれくらいですか。

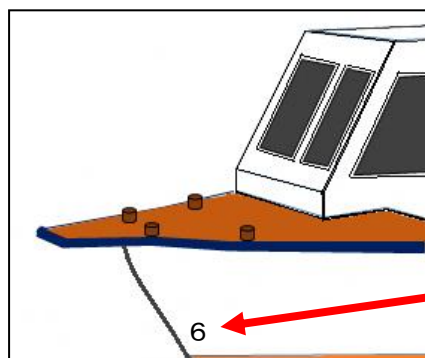
船長：重量が約11t、全長は16mあり、最後尾の幅は、3.4mだよ。

さくらさん：船首（船の先端）にある「6」の数字は、何ですか。

船長：それは、喫水^{きつすい}と呼ばれるもので、水面からどのくらい沈んでいるかを表しているんだよ。

さくらさん：ということは、誰も船に乗っていない状態では、「6」が見えるから…。

船長：「2，4，6」と書かれていて、1目盛りが20cmだから、大体50cmほど、沈んでいることになるね。

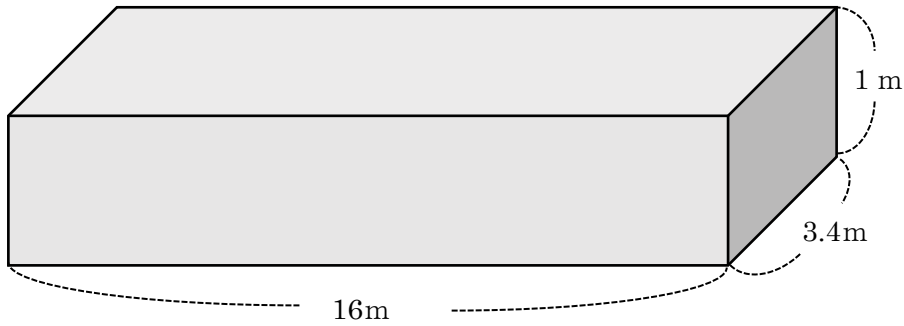


「喫水」が書かれている場所

【図2】喫水について

さくらさんは、校外学習のまとめとして、黒部ダム湖上遊覧船「ガルベ」にはたらく浮力について考えてみることにしました。

まず、浮力を考えるために、「ガルベ」を【図3】のような縦16m、横3.4m、高さ1mの直方体として考えてみました。



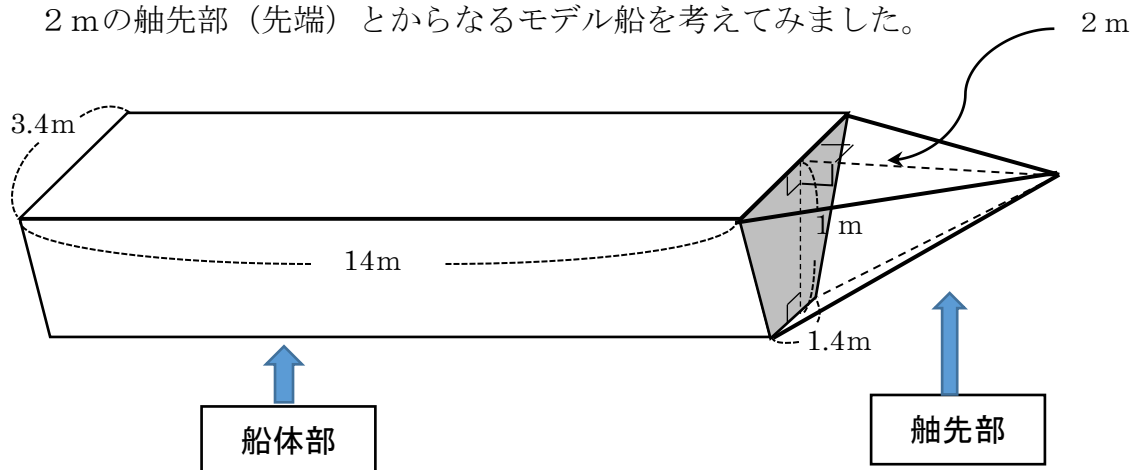
【図3】

(1)

- ① 直方体が50 cm沈んでいるとき、水中にある部分の体積[m³]を求めなさい。
- ② ①のとき、直方体にはたらく浮力の大きさ[N]を、以下を参考にして求めなさい。

- ・アルキメデスの原理によって、「水中の物体にはたらく浮力の大きさは、物体の水中にある部分の体積と同じ体積の水にはたらく重力の大きさに等しい。」ことが知られています。
- ・浮力は水面から沈んでいる面にのみはたらき、物体の水中にある部分の体積100 cm³あたり1 Nの大きさの浮力がはたらくとします。

次に、「ガルベ」の形により近づけるために、【図4】のように14mの船体部と2mの^{へさきぶ}舳先部（先端）とからなるモデル船を考えてみました。

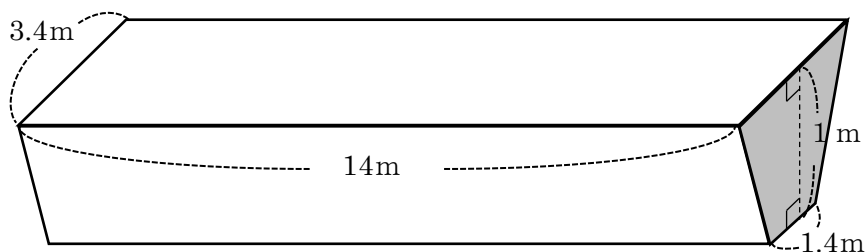


【図4】モデル船

(2) 船体部は、【図5】のように、底面の両端を1mずつ切り落して、^{とうきやくだいけい}等脚台形*の形をした四角柱で考えることにしました。

船体部が、50cm沈んでいるとき、水中にある部分の体積[m³]を求めなさい。

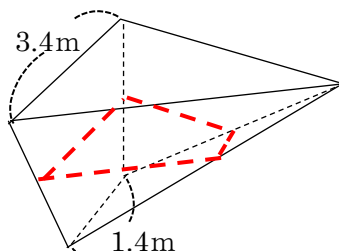
*等脚台形とは、線対称な形の台形のことをいいます。



【図5】船体部

(3) (2)の舳先部は【図6】のように四角すいの立体とし、(2)の等脚台形の形の前の部分に取り付けました。この船が50cm沈んでいるとき、このモデル船にはたらく浮力の大きさ[N]を求めなさい。

ただし、上面は、水平な状態とします。

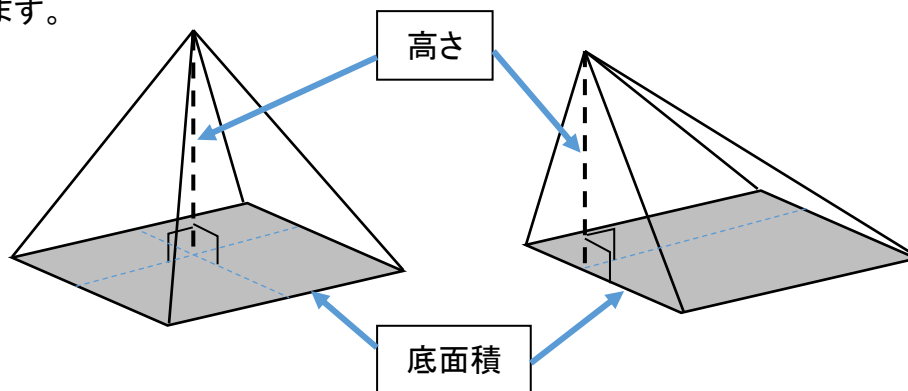


【図6】舳先部 (---部は、50cm沈んでいるときの水面)

<参考> 四角すいの体積の求め方

$$\text{体積} = \frac{1}{3} \times \text{底面積} \times \text{高さ}$$

次の2つの四角すいは、同じ高さ、同じ底面積なので、体積も同じになります。



4 「とやまの水」についての以下の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

富山県は、3,000m級の立山連峰たてやまれんぽうから水深1,000mの富山湾とやまわんに至るまで、高低差4,000mのダイナミックな地形を有しています。

山々に降った(a)大量の雨と雪は、(b)県の面積の2/3を占める森林しに蓄たくわえられ、(c)急流河川せんじょうちによって形成された扇状地すの地下を通る間に研ぎ澄まされて、豊かで清らかな地下水となります。

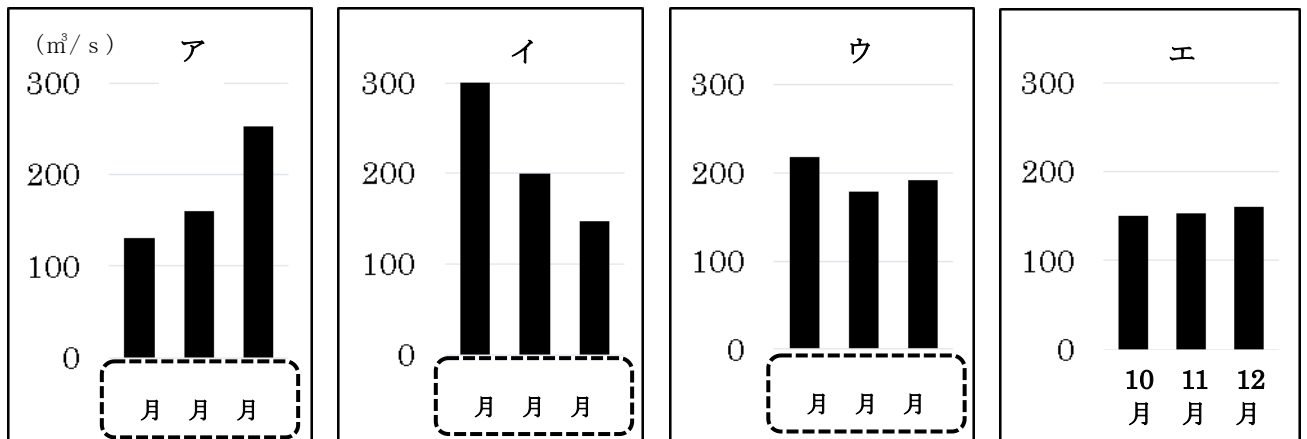
環境省かんきょうしょう（当時は環境庁）が昭和60年に選定した「名水百選」と平成20年に選定した「平成の名水百選」にそれぞれ4か所ずつ、合わせて8か所の名水が選ばれました。これは熊本県と並んで全国最多となっています。

また、豊富な水が安定して供給され、(d)水道水すいどうずをおいしいと感じるばかりでなく、県内市町村では、水道水がペットボトル飲料ほんぱいとなり販売されています。

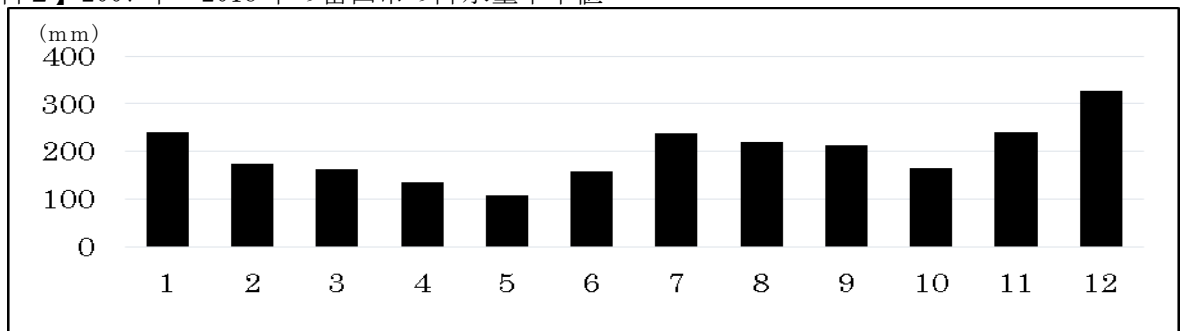
(1) 下線部(a)大量の雨と雪は、やがてその多くが川の水となり流れ出ます。

【資料1】のア～エは、神通川の流量を表したグラフの1月から12月までを、連続する3か月ごとに分割したものです。【資料2】を参考にして、ア～ウを{1～3月}、{4～6月}、{7～9月}の順になるように並べ替えかなさい。また、そのように並べた根拠こんきょを説明しなさい。

【資料1】 神通大橋観測点における神通川の2007年～2016年の月別流量平年値



【資料2】 2007年～2016年の富山市の降水量平年値

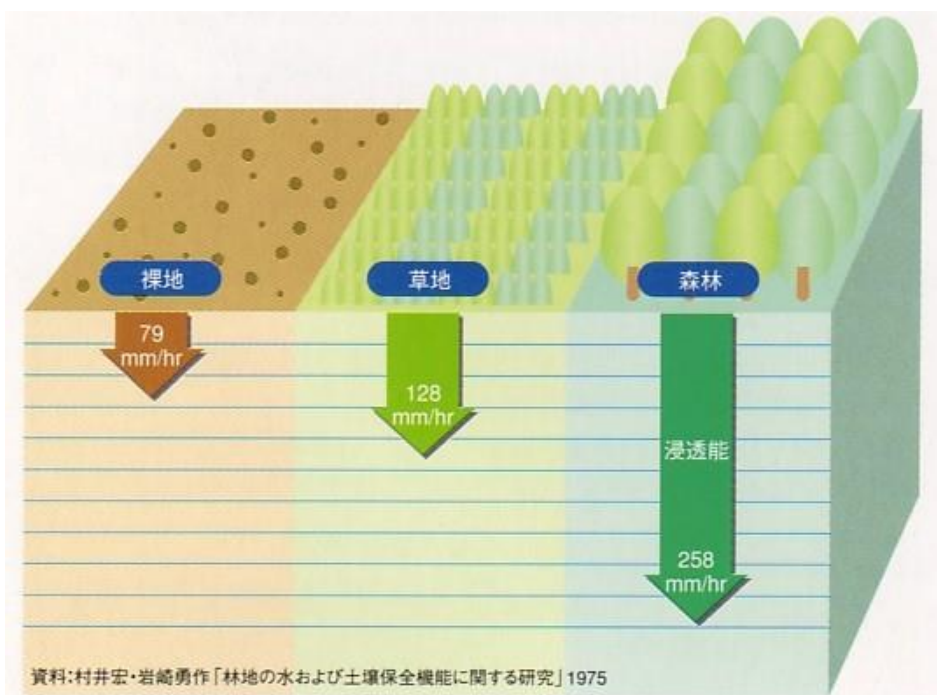


国土交通省データベースおよび気象庁データベースをもとに作成

(2) 下線部 (b) 県の面積の2/3を占める森林に関連して、富山県は、人間の手が加わっていない原生的な植生区域の県の面積に占める割合(植生自然度比率)が北海道、沖縄県に次いで全国第3位、本州では、第1位となっています。そこで、豊かな富山の森林について考えてみましょう。【資料3】のA～Fの資料から自由に2つを選び、それぞれの資料から読み取ることができることと、森林の果たす機能について説明しなさい。

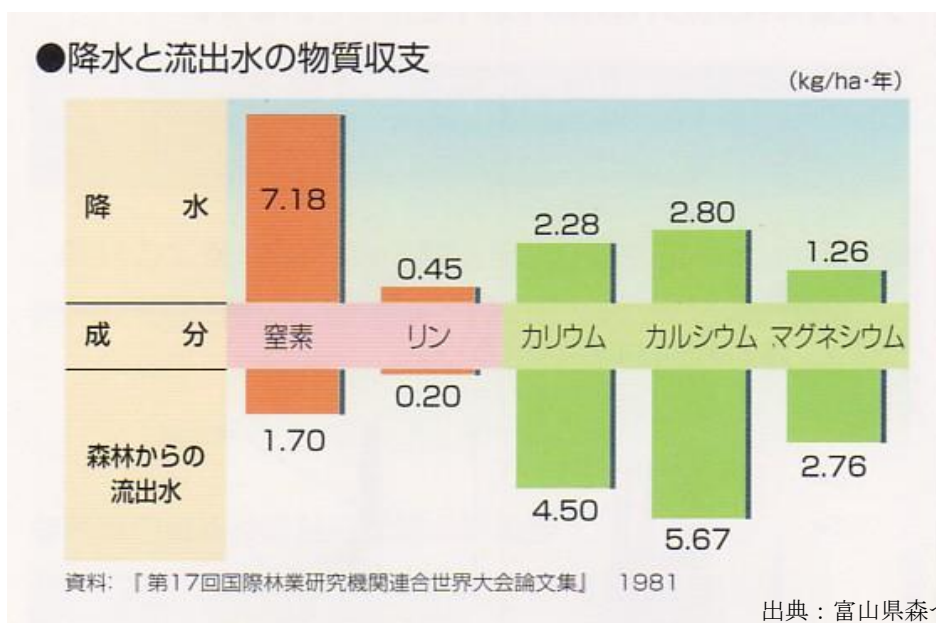
【資料3】

A 植生による^{しんとうせい}浸透性の違い 単位 (mm/hr) : 1 時間に浸透する雨の量(mm)



B 降水と流出水の物質収支

出典：富山県森づくりプラン

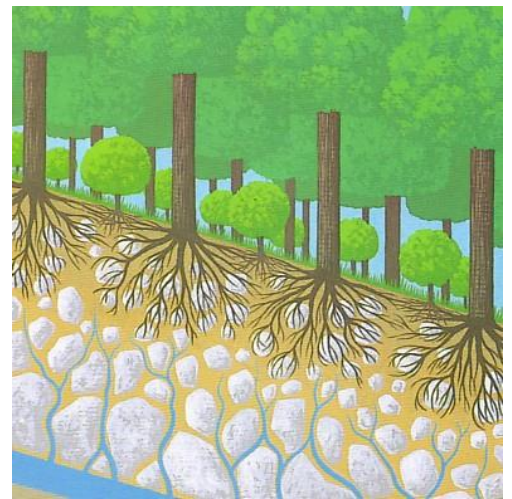


C 森林と裸地の流出土砂量の違い



出典: 富山県森づくりプラン

D 土を支える根のイメージ



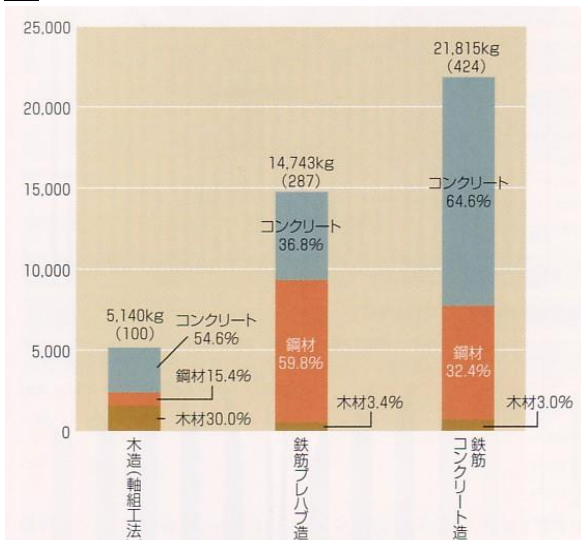
出典: 富山県森づくりプラン

E 森林の二酸化炭素吸収量



出典: 富山県森づくりプラン

F 同じ面積の住宅に必要な資材を製造するときに発生する炭素放出量



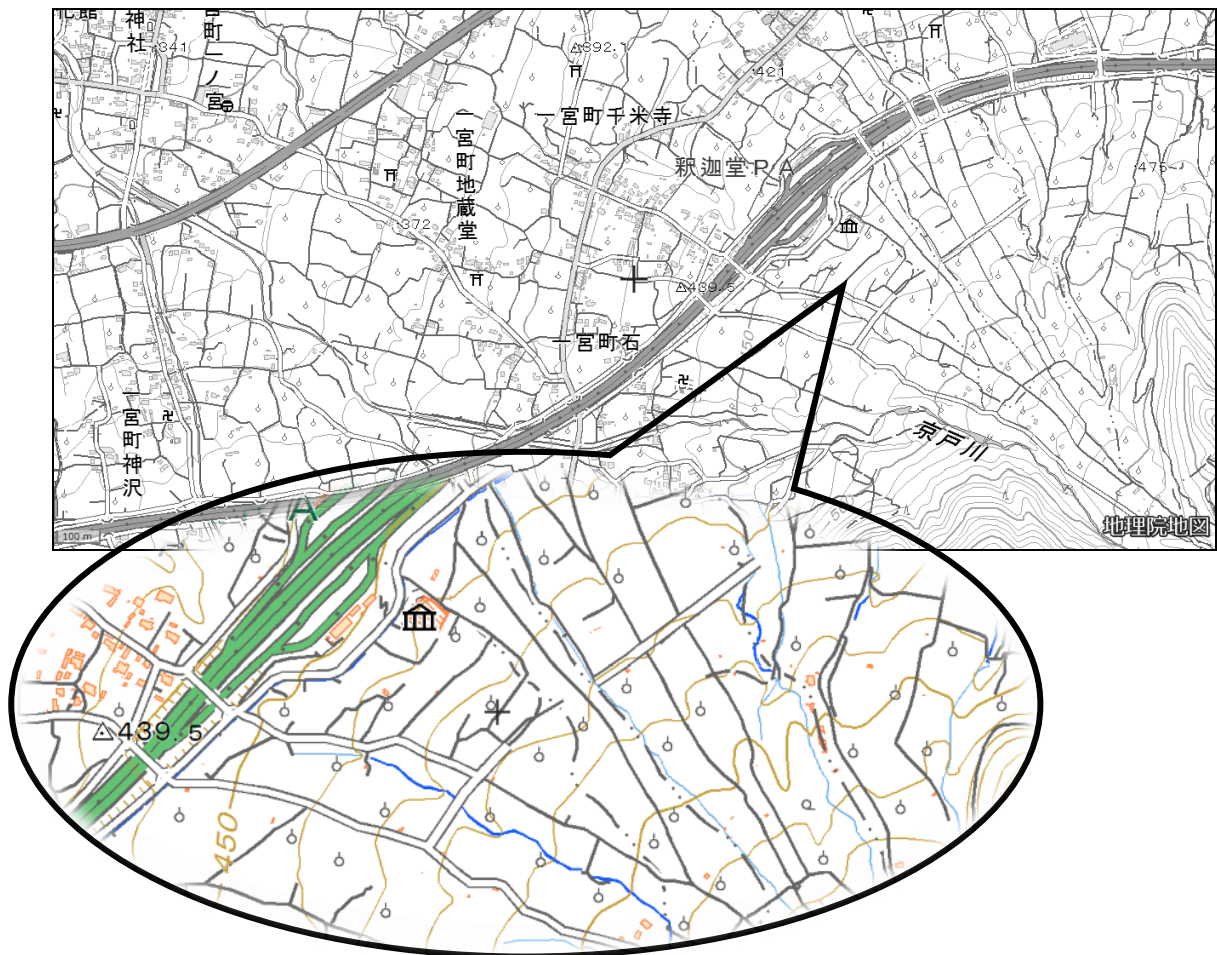
出典: 富山県森づくりプラン

(3) 扇状地の扇央は、一般的に水田が作りやすく、【資料4】のブドウ栽培で有名な山梨県のように果樹園や畑などとして多く利用されています。しかし、下線部(c) 急流河川によって形成された扇状地である【資料5】黒部市や入善町のように富山県では、先人の努力や工夫の結果、扇央においても稲作がさかんに行われてきました。

あなたが水田開発を指導する先人の指導者だったとして、扇央に水田を作ることが簡単ではない理由について、【資料6】を参考にして説明しなさい。

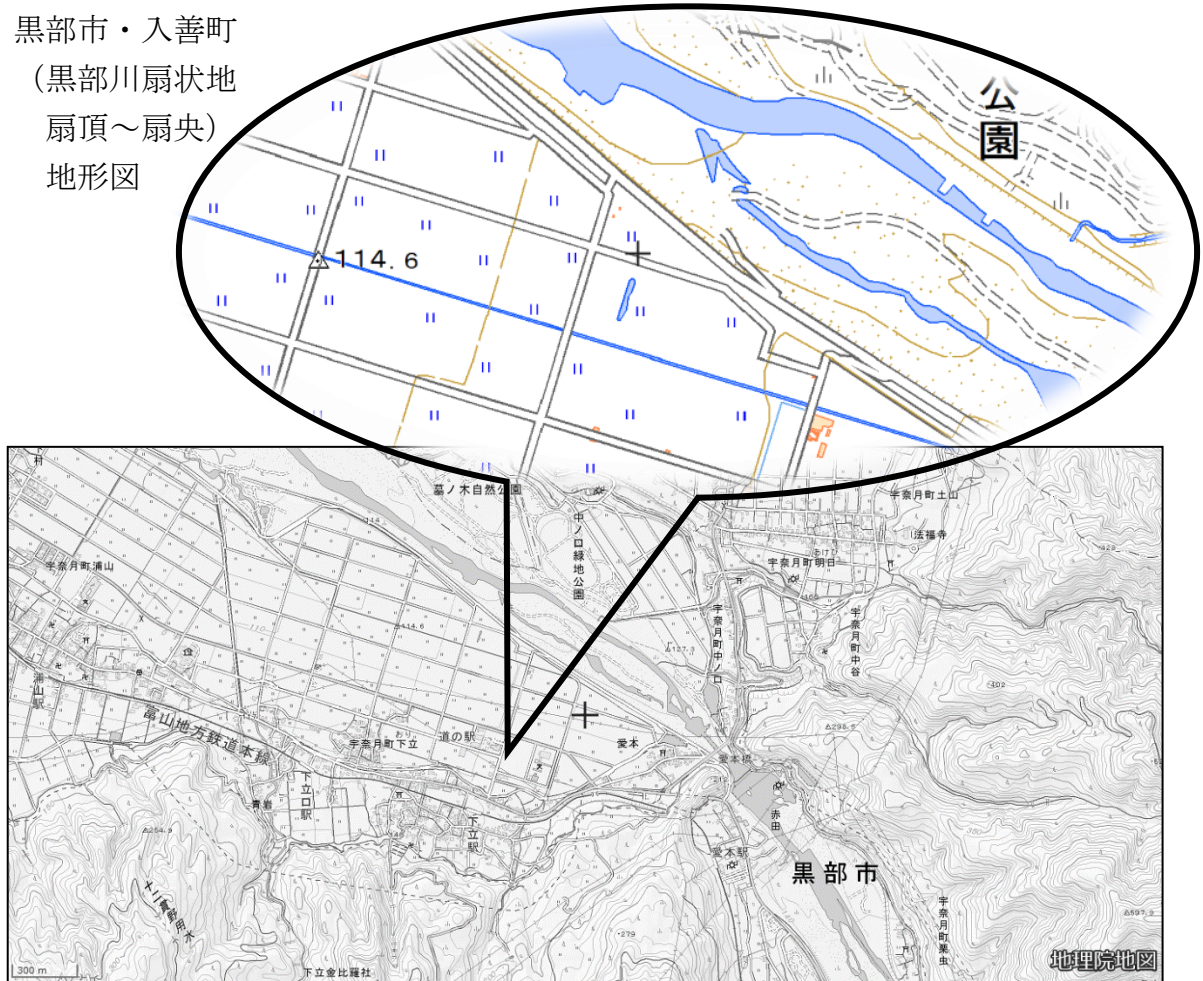
【資料4】

山梨県勝沼町・一宮町・甲府市（京戸川扇状地 扇頂～扇央）地形図

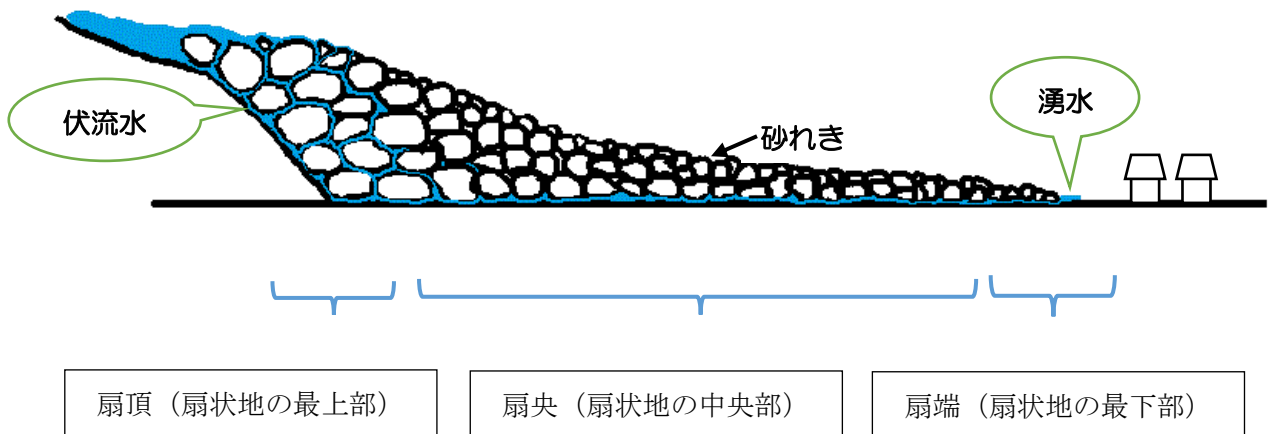


【資料5】

黒部市・入善町
(黒部川扇状地
扇頂～扇央)
地形図



【資料6】扇状地の断面模式図



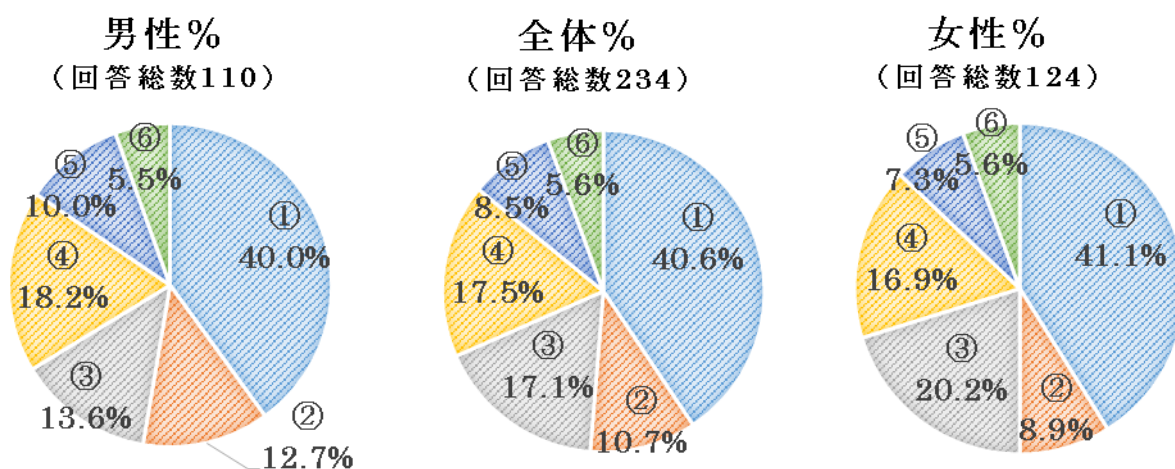
国土地理院「山から海へ川がつくる地形」をもとに作成

下線部（d）水道水をおいしいと感じるに関連して、【資料7】は、平成24年に富山県が県政モニター189名に対して実施（回収数148名・回収率78.3%）した「水に関する意識調査」の結果の一部です。

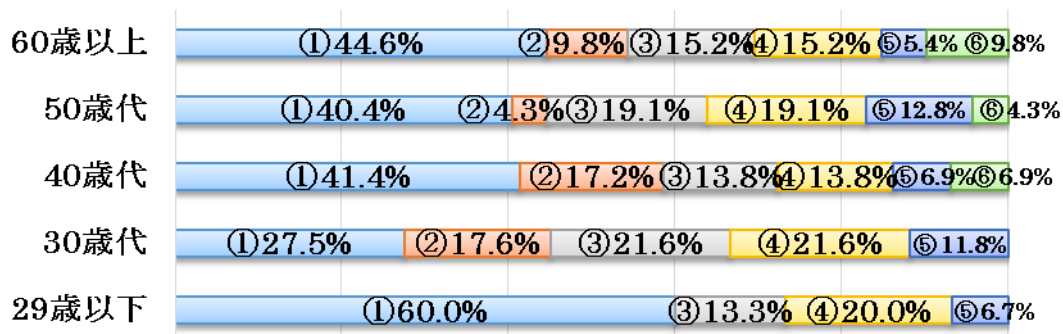
【資料7】

アンケート： 普段、飲料水として主にどのような水を飲んでいきますか。
次の中からいくつでも選んでください。

- ①水道水をそのまま ②浄水器を通じた水 ③水道水を一度わかした水
④お店で売られているペットボトルの水 ⑤井戸水 ⑥その他



年代別%



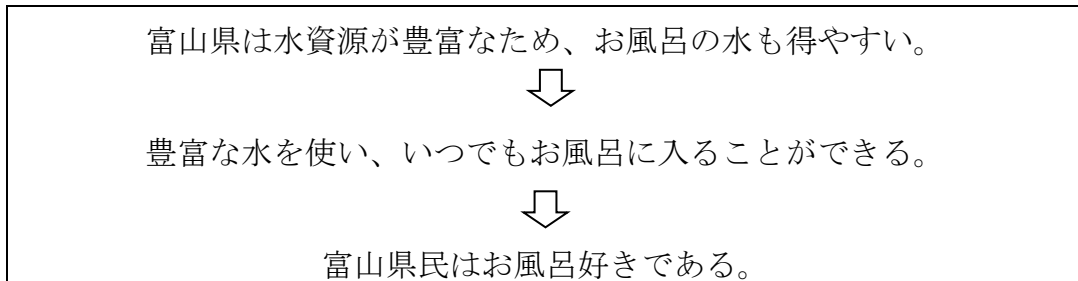
「とやま21世紀水ビジョン」をもとに作成

(4) この調査から、次のような予想を立てました。

水道水をそのまま飲む人の数は、29歳以下が最も多く、30歳代が最も少ない。

このことを検証するとき、この調査の結果（方法）では不十分です。予想を裏付けるためにはどのような点が不十分と考えられますか、あなたの考えを書きなさい。

(5) 水資源が豊富なことが他のどんなことに関連しているかを見つけるという宿題が出されました。そのヒントを探そうと考えた太郎さんは、インターネットで「日本一のお風呂好き県・富山」という記事を見つけ、次のように仮説を導いていることを知りました。



そこで太郎さんは、インターネットサイト上ではどのようなデータをもとに仮説を裏付けているのかを確かめたところ、次のようなデータを根拠にしていることが分かりました。

- ・人口 10 万人あたりの銭湯の登録件数……………全国 1 位 (9.19 件)
- ・都道府県庁所在地および政令指定都市 1 世帯あたりの「温泉・銭湯入浴料」支出額……………全国 2 位 (5,478 円)

NTTタウンページデータベースをもとに作成

しかし、先生からは、仮説を裏付けるためにもっと様々な角度から考えてみるようアドバイスをもらいました。先生は太郎さんにどんなアドバイスをしたのか、例にしたがって他にも複数の視点から考え、説明しなさい。

先生からのアドバイス

(例) 「温泉・銭湯入浴料」のデータは、富山市の支出額なので、そのデータを富山県民に同様にあてはめることが可能か、検討しなければならないよ。なぜなら、都市部と農村部で、銭湯の数が違うはずだから。

2 1 (1)

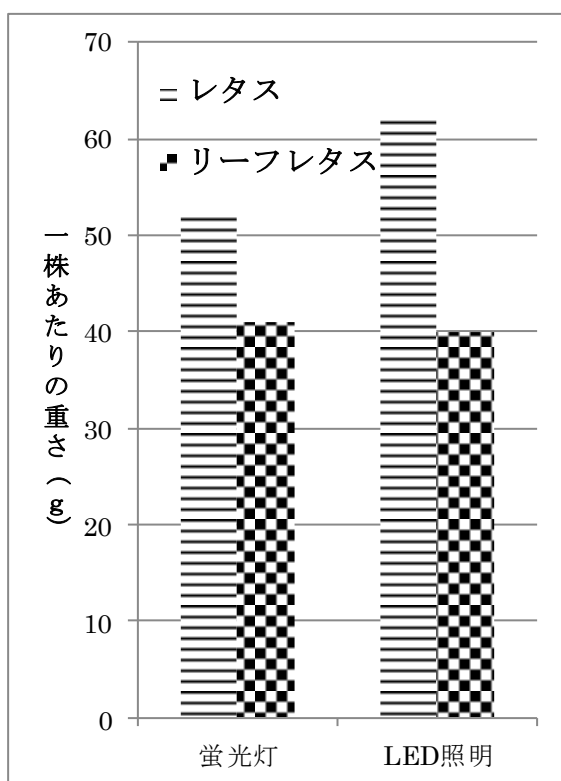
富山県は、日照量が少なく、平成28年度の統計では全国で44位となっています。そこで最近では、少ない日照量を補うため発光ダイオード(LED)を使用した植物工場での野菜栽培が活発化しています。レタス栽培のための新たな植物工場建設に向けて、レタス栽培に適した環境を調べるため、次のような実験を行いました。

実験 おんどせいぎょ しせつ 温度制御が可能な施設に、水耕栽培装置を設置し、しつど 温度 23℃、湿度60%～70%、照明時間 12 時間の環境で、けいこうとう 蛍光灯とLED照明*を使用して 34 日間レタスとリーフレタスを栽培し、一株あたりの重さを計測しました。【図1】は、レタスとリーフレタスの重さを、【図2】は、使用した蛍光灯とLED照明のスペクトル*を示しています。なお、蛍光灯とLEDの最も強度の高かった波長*の光強度は同じでした。

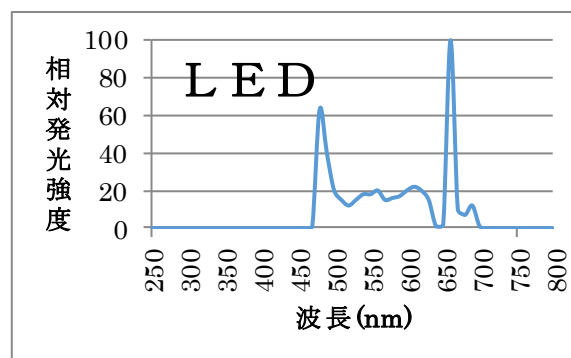
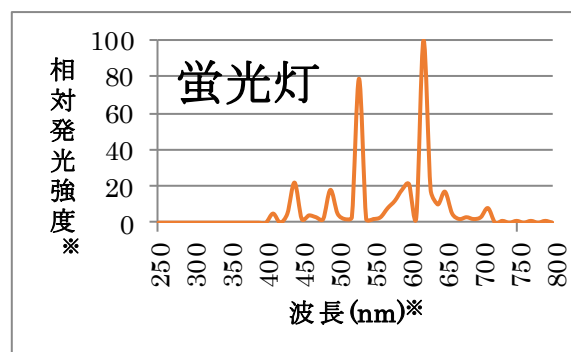
※LED照明：何種類かのLEDを組み合わせることで様々な色を作り出すことができる。

※スペクトル：光を各成分ごとに分解したものを。

※波長：光は、電磁波という波の一種で、波の性質を持っている。波長の違いで光の色が違う



【図1】栽培後の重さ (平均値)

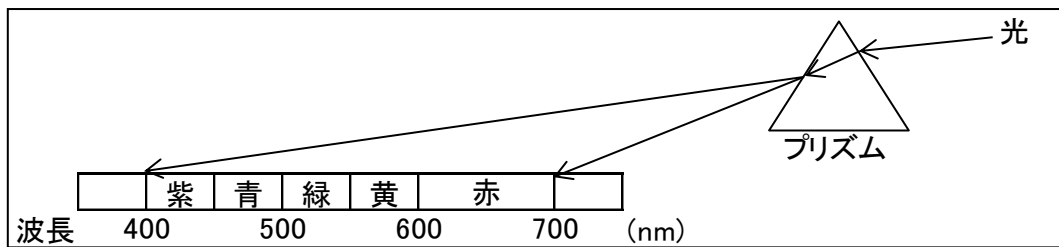


【図2】各照明のスペクトル

※ (nm)：1 nm = 100 万分の 1 mm。

※ 相対発光強度：測定した波長のうち最も強度の高かった波長を100として、他の波長の発光強度を示したものを。

- ① 【図1】のように、レタスでは蛍光灯栽培に比べLED栽培で一株あたりの重さが重くなりましたが、リーフレタスでは大きな違いは見られませんでした。この理由を【図2】を参考に答えなさい。
- ② 植物工場では通常、LED照明ではなく、単色のLEDを1色または2色使用して栽培しています。しかし、この実験だけでは、何色のLEDを1色または2色使えば最も効率がよいか判断することができません。判断できない理由を【図1】、【図2】、【図3】を使い説明しなさい。



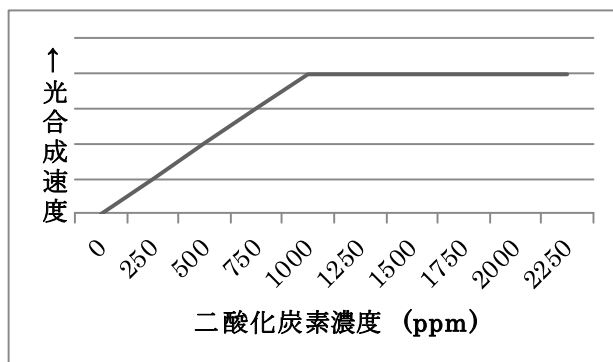
【図3】ヒトの目に見える光の色と波長の関係

※ プリズム：透明なガラスなどでできた光を屈折・分散させるもの。

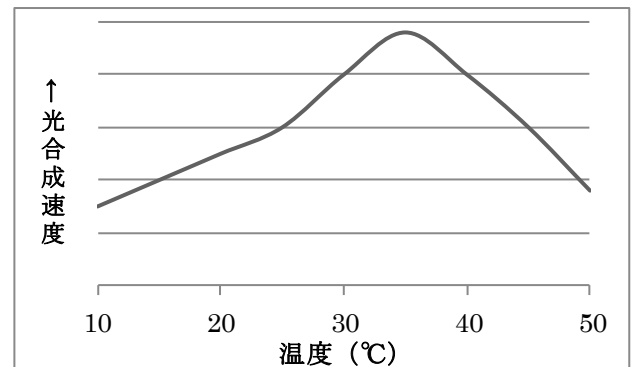
- ③ 【表1】は、実験条件を示したものです。また、【図4】、【図5】は二酸化炭素濃度や温度と光合成速度（単位時間あたりのCO₂吸収量）ののうど関係を示したものです。これらの資料から、さらにレタスの重さを増やすには、照明以外の条件をどのように変えればよいかすべて答えなさい。

【表1】

	温度 (°C)	湿度 (%)	照明時間	二酸化炭素濃度 (ppm)
実験条件	23	60~70	12 時間	300~440



【図4】二酸化炭素濃度と光合成速度

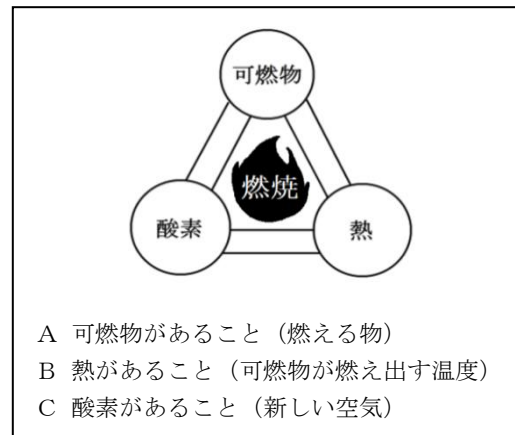


【図5】温度と光合成速度

(2) 富山県は出火率（人口 1 万人当たりの出火件数）が 1.81（平成 28 年）と全国で最も低く、出火率の最も高い県（出火率 3.98）の半分以下です。

「火災」とは、ある物質が酸素、または酸素を含む物質と激しく化合して化学反応を起こす「燃焼」による災害をいいます。

【図 6】の「燃焼の 3 つの条件」を参考に以下の問いに答えなさい。



【図 6】 燃焼の 3 つの条件

- ① 一般に、家屋の火災は、水をかけ消火します。この時、燃焼が止まる理由を【図 6】の「燃焼の 3 つの条件」の A～C の中から 1 つ選び、その理由を具体的に説明しなさい。
- ② ①のように燃焼を止める方法の 1 つとして水をかけます。しかし、火のついた花火を水の中に入れても燃え続けることがあります。水の中でも花火が燃焼し続ける理由を【図 6】の「燃焼の 3 つの条件」を参考に説明しなさい。
- ③ 火のついたろうそくに勢いよく息を吹きかけると燃焼が止まります。このとき、燃焼が止まる理由を【図 6】の「燃焼の 3 つの条件」の A～C の中から 1 つ選び、その理由を具体的に説明しなさい。
- ④ 燃焼中のマグネシウムに適度の水が触れると水が分解され、水素と酸素が発生し爆発を起こしたりマグネシウムの燃焼を加速させたりするため、燃焼を止めるために水をかけることは危険であることがわかっています。では、水を使わないで燃焼しているマグネシウム（リボン状）の燃焼を安全に止める方法を 1 つ具体的に説明しなさい。
- ⑤ 「携帯カイロ」は、空気中の酸素によって鉄粉が錆びる（酸素と化合する）ときに発する熱によって暖まるものです。さて、鉄粉が 0.28g 錆びたときの熱で空気 10 L（12.93g、20℃）を暖めたとすると 10 L の空気は何℃になりますか。小数点以下を四捨五入して整数で答えなさい。ただし、5.6g の鉄が錆びると 40kJ（キロジュール）*の熱が生じ、空気 1 g を温度 1℃上昇させるのに必要な熱量は 1.0J（ジュール）であり、生じた熱はすべて空気の温度上昇に使われるものとします。

*kJ（キロジュール）：エネルギーの単位

2 水道がどの程度普及しているかを示す「水道普及率」という指標があります。

【表1】のとおり、富山県の水道普及率は全国の都道府県中40位台付近であり、全国的に見て低い水準となっています。

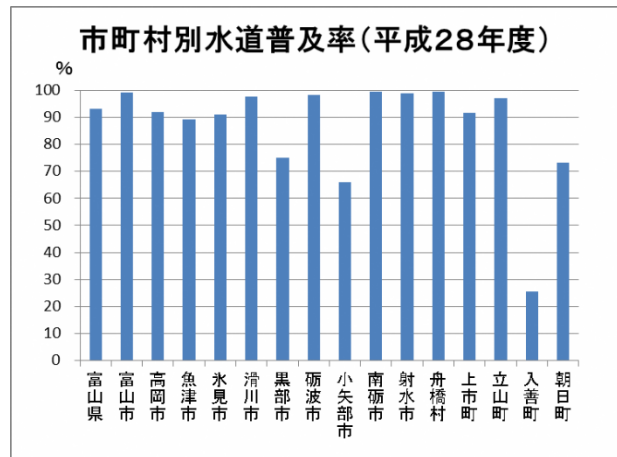
【表1】富山県の水道普及率について

年度	富山県の人口	水道普及率	都道府県順位
平成26年	1,065,139人	93.2%	41位
平成27年	1,063,070人	93.1%	43位
平成28年	1,056,925人	93.1%	43位

(1) 水道普及率は、(水道水を利用している人口) ÷ (人口) × 100 で表されています。平成28年度の水道水を利用していない人口は何人でしょうか。

一の位を四捨五入して求めなさい。

【図1】のように、富山県の市町村の水道普及率を調べると、入善町が約25%と、他の市町村に比べて割合が大変低いことに気付きました。香さんは疑問に思い、入善町について調べると、湧き水が豊富な地域で、名水百選に選ばれている黒部川扇状地湧水群があることが分かりました。また、名水の場所として、杉沢の沢スギ、高瀬湧水の庭等があることが分かりました。



【図1】平成28年度水道統計をもとに作成

(2) 香さんの学級では、杉沢の沢スギと高瀬湧水の庭に行く班に分かれることになり、2つの場所から等しい距離の県道2号線の地点Pに集合することになりました。その地点Pを作図によって求めなさい。ただし、作図のあとを残し、点Pを記入しなさい。

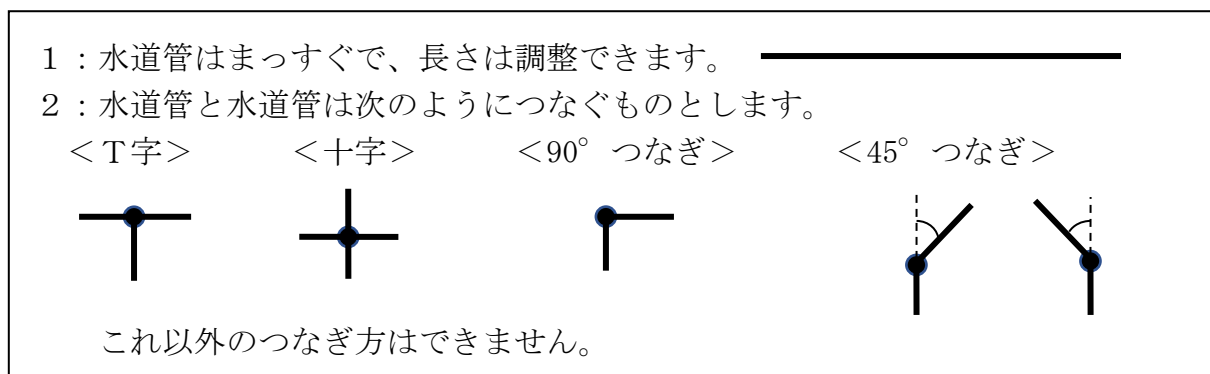


【図2】入善町の地図

次に、富山県内の水道水について調べると、水道水のペットボトルが販売されており、国際的な品質コンクール「2018年モンドセレクション」において、金賞を受賞しているものもありました。

これは、県内各市町村の水道水の品質の高さが評価されていると考えられます。

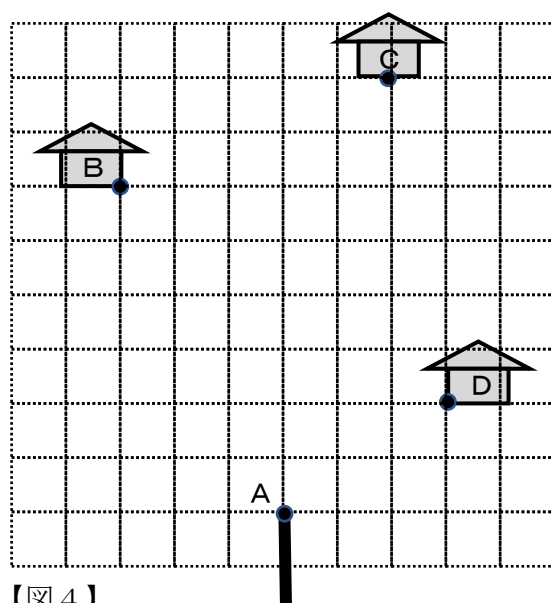
(3) 住宅で水道水を使えるようにするために、水道管を地下でつなげています。水道管は基本的に【図3】のようにつなげています。



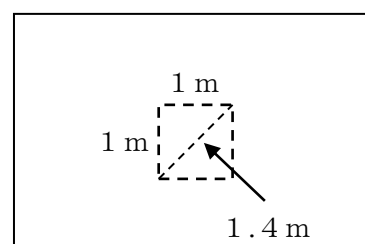
【図3】水道管のつなぎ方について

【図4】のように3つの家が建っており、水道管がA地点まで来ています。3つの家にあるそれぞれの点B、C、Dまで水道管をつなげるとき、使った水道管の合計の長さがA地点から15m以下になるように、つなぎ方を線で結びなさい。

なお、1マスあたりの長さは【図5】のとおりとします。



【図4】



【図5】1マスあたりの長さ

- 3 花子さんは富山県での暮らしの魅力を、東京都の中学生と伝え合う学習のため、「住みよいゆとりある暮らし」というタイトルで次の紹介文を書きました。紹介文を読み、下線部 (a) ~ (d) に関して、(1) ~ (4) の設問に答えなさい。

「住みよいゆとりある暮らし」

富山県は、(a) 自然災害被害額が全国 40 位 (平成 27 年) となっていることから分かるように自然災害の被害が少ない県です。例えば、国土交通省の水害統計によると、2005 年～2014 年の 10 年間の台風などによる水害被害累積額が最も低い都道府県の 1 つです。そして、気象庁によると、1986 年～2016 年の 31 年間の震災回数も全国最少です。

また、(b) 道路整備率と道路改良率が全国 1 位 であることから分かるように、道路をはじめとした社会資本の整備が進んでいます。加えて、(c) 持ち家率や 1 住宅あたりの延べ面積が全国 1 位 であることから、富山県の居住水準は全国のトップクラスにあり、住みよい環境を形成しているといえます。

さらに、共働き家庭が多いことや (d) 女性の就業率が高い ことなどが家計を豊かにしており、勤労者世帯の実収入も全国トップクラスにあるといえます。

- (1) 下線部 (a) に関連して、次の文章を読み、各問いに答えなさい。

安心・安全な暮らしづくりのために、毎年多くの予算が割かれ、インフラ老朽化対策、治水、海岸、土砂災害対策の推進など様々な事業が行われています。

2011 年の東日本大震災を始め、近年、熊本地震や新燃岳の火山噴火、紀伊半島・九州北部の豪雨など大規模な災害が多発しており、防災や危機管理対策の一環として、ハザードマップの作成が緊急の課題となっています。「ハザードマップ」とは、一般的に「自然災害による被害の軽減や防災対策に使用する目的で、被害想定区域や避難場所・避難経路などの防災関係施設の位置などを表示した地図」です。

国土交通省 国土地理院のホームページをもとに作成

- ① 富山県は、自然災害が比較的少ないと言われています。しかし、災害はいつでも起こるか分かりません。普段から備えておくことが大切です。

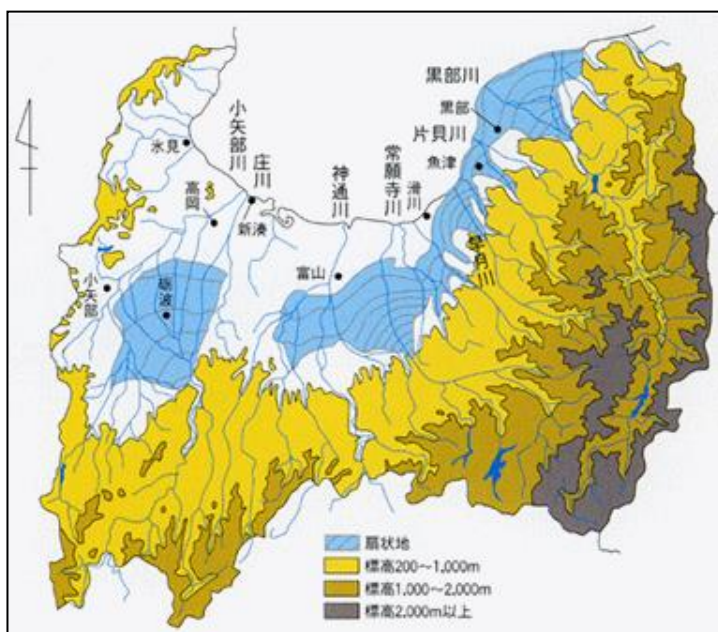
東日本大震災後、県では、避難を中心とした防災対策を進めるために、地震や最大クラスの津波が、悪条件下において発生した場合に想定される浸水域や浸水深を表したハザードマップを作成しました。また、富山県は、治水にも力を入れてきた歴史があり、各市町村でも水害に対する防災対策を進めるためのハザードマップを作成してきました。

今回、あなたは、水害に対するハザードマップの更新責任者になりました。下にある情報以外にどのような情報が必要ですか。【資料1】の地図を参考に必要と思われる情報を2つ答えなさい。また、その情報は、どんな点であなたの作るハザードマップに活かされますか。

【情報】

- ・ 河川の位置
- ・ 避難できる場所
- ・ 国道・県道・市道など主要道路の位置

【資料1】



提供：富山県立山カルデラ砂防博物館

- ② 県民一人一人の災害対策に関する意識と、今後の災害被害軽減への取り組みを考えるために、【資料2】のような「防災に関するアンケート調査」を作成し実施したと仮定します。【資料2】のアンケートを見て、ア～エの問いに答えなさい。

【資料2】

◇調査方法：無記名式の質問用紙による調査（郵送による送付・回収）

◇対象者：無作為に抽出した富山県に居住する16歳以上の男女5,000人

◇有効回収回答数：2,600人（回収率52%）

防災に関するアンケート調査	
Q1 あなたのお住まいはどちらですか？	富山県（ ）市・町・村
Q2 あなたの性別を教えてください。	1：男性 2：女性
Q3 あなたの年代を教えてください。	1：10代 2：20代 3：30代 4：40代 5：50代 6：60代 7：70代 8：80代以上
Q4 あなたのご職業は何ですか？	1：会社員 2：自営業 3：公務員 4：主婦 5：学生 6：その他
Q5 あなたのお住まいは、次のように分類した場合、どれですか？	1：木造 2：防火木造（屋根や外壁などが防火材料できているもの） 3：非木造（ブロック造りや鉄骨・鉄筋コンクリート造り、れんが造り、石造りのもの）
Q6 あなたのお住まいは、次のように分類した場合、どれですか？	1：一戸建て 2：共同住宅（2階建てまで） 3：共同住宅（3階建て以上）
Q7 あなたのお住まいは、次のように分類した場合、どれですか？	1：持ち家 2：賃貸住宅
Q8 あなたは、今まで災害によって被害を受けたり、身近に危険を感じたりしたことはありますか？ あてはまるものを、いくつでも選んでください。	1：地震 2：津波 3：台風（暴風雨） 4：豪雨 5：河川の氾濫 6：土砂崩れ 7：高潮 8：豪雪 9：雪崩 10：火山噴火 11：落雷 12：竜巻 13：ガス爆発 14：火災 15：その他 16：被害や危険を感じたことはない

Q9 あなたは、今住んでいる地域が災害に対し安全だと感じていますか？

- 1：安全 2：ある程度安全 3：安全とも危険ともいえない
4：ある程度危険 5：危険 6：わからない

Q10-1 あなたは、家族や身近な人と、災害が起きた時の安否確認方法について話し合い、取り決めていますか？

- 1：はい → Q10-2へ 2：いいえ

Q10-2 それはどのような方法ですか？あてはまるものを、いくつでも選んでください。

- 1：171 災害用伝言ダイヤルで無事を知らせる
2：ケータイ災害用伝言版サービスで無事を知らせる
3：Web171 災害用ブロードバンド伝言板で無事を知らせる
4：遠くの親戚や知人を中継役と決め、そこに連絡する
5：離れて暮らす親や子どもの安否を知るために、隣近所や町内会等の連絡先を把握している
6：保育園、幼稚園、小学校等に通う子どもの引き取りに関する取り決めを確認している
7：勤め先の安否確認システムを利用する
8：その他

Q11 災害が発生した時にその被害を軽減するために取る対応について、国や地方公共団体による「公助」、地域の住民やボランティア、企業等の連携による「共助」、自ら身を守る「自助」というものがあります。災害発生時に取るべき対応として、この中からあなたの考えに最も近いものを1つお答えください。

- 1：公助に重点を置いた対応をするべきである
2：共助に重点を置いた対応をすべきである
3：自助に重点を置いた対応をすべきである
4：公助、共助、自助のバランスが取れた対応をすべきである
5：わからない

Q12 地域で大規模な災害が発生し、住民同士の助け合いが必要になった場合、あなたなら何ができると思いますか？あてはまるものを、いくつでも選んでください。

- 1：救助活動 2：消火活動 3：安否確認作業 4：負傷者のケア
5：身体の不自由な方や高齢者のケア 6：食料・備蓄の提供 7：井戸水の提供
8：自宅スペースの提供 9：その他 10：何もできないと思う

ご協力ありがとうございました。

(内閣府の防災アンケートを参考に作成)

(ア) 今回のアンケートの場合、集計の仕方には全体集計（単純集計、回収アンケート全体の集計）の他に、居住地別集計や年代別集計など、属性ごとの集計が考えられます。属性ごとの集計をする場合、その集計に信頼性しんらいせいをもたせるために、気をつけなければならないことはどのようなことか答えなさい。

(イ) このアンケートを分析しても明らかにならないものは次の A～D のうちどれですか。A～D からすべて選びなさい。

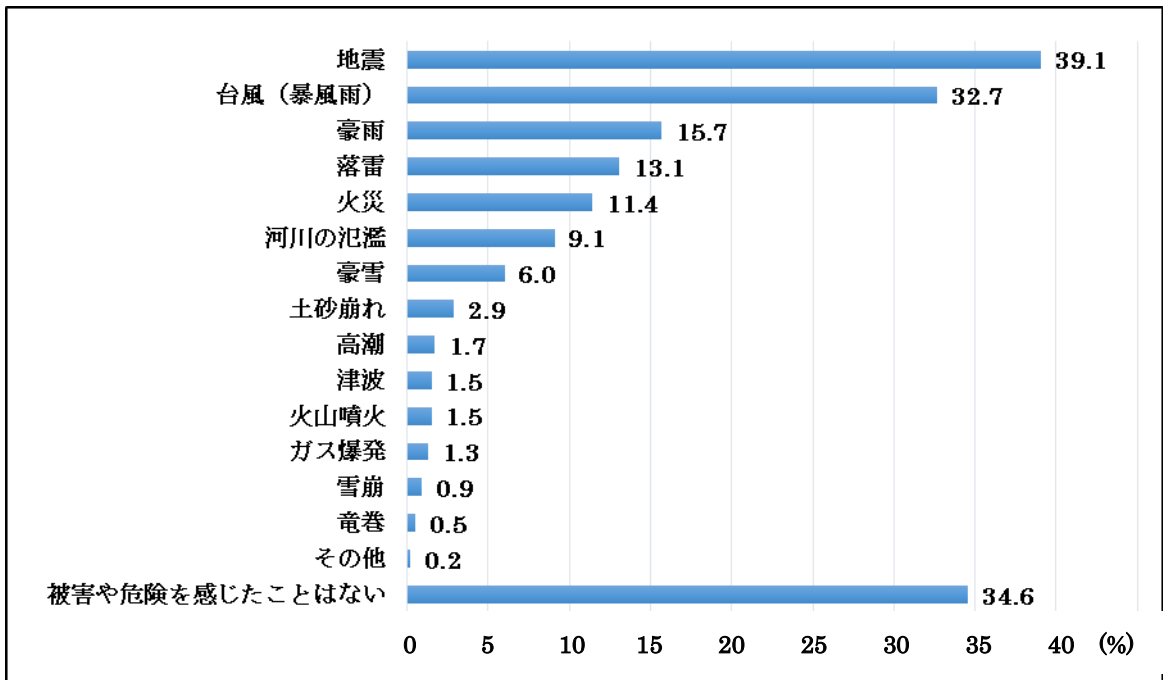
- | |
|---|
| A： 県民が、県や市町村から防災に関してどのような情報の提供を求めているかについて |
| B： 安否確認方法について話し合い、取り決めている人がどのような方法で安否確認をしているかについて |
| C： 県民が防災全般に関する知識や情報を提供してほしいと感じているメディアは何かについて |
| D： 災害時の助け合いに関する意識について |

(ウ) 「自宅外への避難に備えた対策」について明らかにするために、新たに次の Q13 のような質問を設定する場合、どのような選択肢せんたくしを設ければよいですか。家族や地域の特徴など、現在の課題を述べた上で、選択肢を（例）の他に1つ考えて答えなさい。

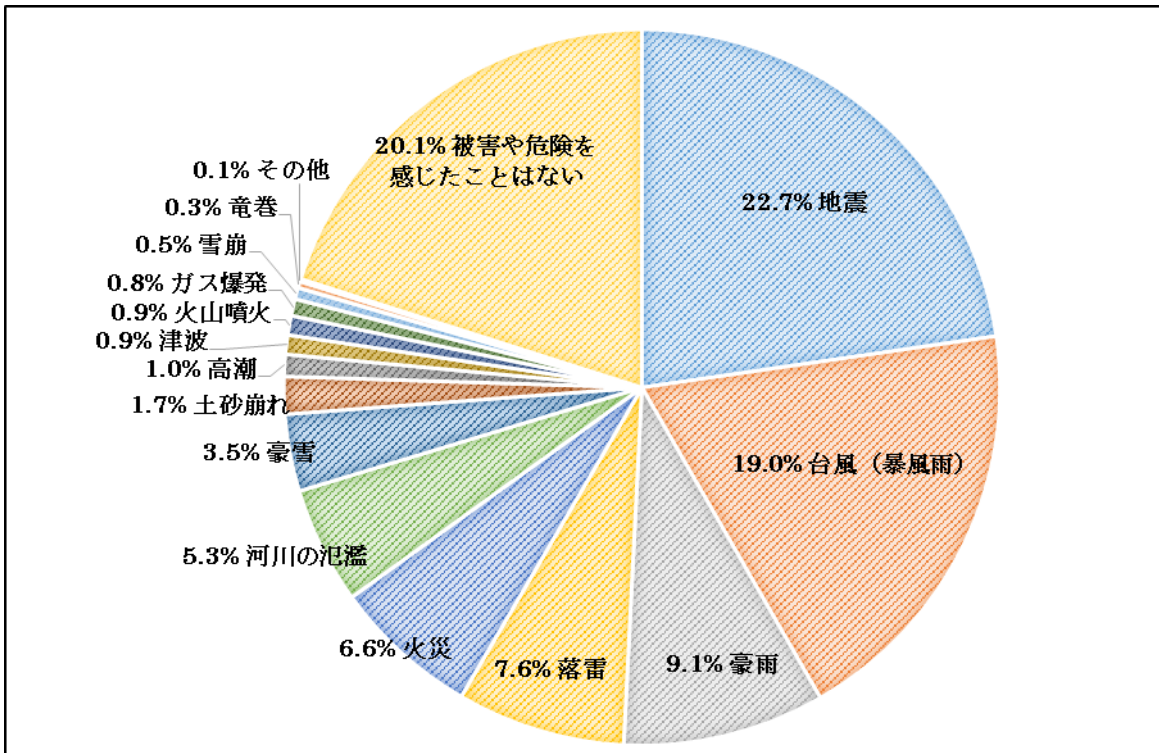
- | |
|--|
| Q13 あなたやご家族は、自宅以外の場所へ避難しなければならない事態に備えてどのような対策をとっていますか？あてはまるものを、いくつでも選んでください。 |
| 1：（例）家族が落ち合う場所を決めている。 |
| 2： <input type="text"/> |
| 3：（例）特に何もしていない |
| 4：（例）その他 |

(エ) Q8 のアンケート結果を集計し、グラフにして表す時、次の A B のどちらの方法で表現するのが適切ですか。あてはまるほうを○で囲みなさい。また、Q8 と同様の表現方法が適切だと考えられる質問は Q1～Q7、Q9～Q12 のうちのどれですか。あてはまるものすべて○で囲みなさい。

A



B



(2) 花子さんは、下線部 (b) 道路整備率と道路改良率が全国 1 位である富山県の道路は実際にどれくらいの長さがあり、どれくらいの道路が改良されているのか調べると【資料 3】のように、道路整備が進んでいることを知りました。そして、富山の人々の生活は、自動車と密接に関わっていることを感じました。

【資料 3】

	道路実延長計 (km)	道路改良済 延長計 (km)	道路整備済 延長計 (km)	改良率 (%)	整備率 (%)
富山県	13,842	10,821	10,315	78.2 (1位)	74.5 (1位)

道路改良率…改良済道路
(車道幅員が 5.5m 以上に改良された道路) ÷ 道路実延長 (道路全体)
 道路整備率…改良済道路で交通量混雑度が 1.0 以下の道路 ÷ 道路実延長 (道路全体)
 交通量混雑度…現道の交通状況の評価する指標として使用され、数値が 1.0 以上の場合は、その道路の構造上、自動車を通すことができる能力を超えたことを意味する。

「100 の指標統計からみた富山 平成 29 年度版」及び「国土交通省 道路統計年報 2017」をもとに作成

花子さんは、中山間地域に暮らしています。お父さんは、自家用車で通勤しています。家族で出かけるときも自家用車を使うことが多いです。しかし、同居しているおばあさんは、自動車を運転しないため、出かけるときは大変です。おばあさんは花子さんに「〇〇の道の駅までいけたら便利なんだけどね。」といつも言っています。

花子さんのおばあさんのように、自動車を運転しない高齢者の方は、外出する機会が減っているという調査結果もあります。【資料 4】また、特に中山間地域では、そのような傾向も高くなっているようです。

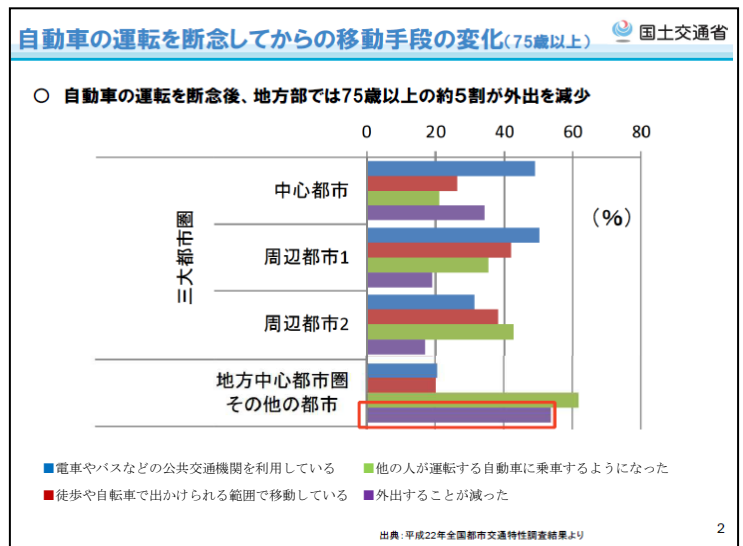
【資料 4】

中山間地域の現状と課題

- ◇全国の 10 年先に行く高齢化の進行
- ◇車の運転ができない高齢者の急増
 - ・運転免許の自主返納

…H28 年 33 万件

- 公共交通が衰退し、買い物・病院に行けない。
 - ・路線バスの廃止路線延長
 - …H17～27 13,108km
- トラックの運転手不足でものが届かない。
 - ・ドライバーの約 4 割が 50 歳以上



花子さんは、おばあさんのことだけでなく、自分の住む地域の未来のことを考え、利便性が維持され、さらに地域が活性化し、元気になるようにしたいと思いました。

そこで、全国一整備された道路と地域で使うことができる税金を有効に活用し、住民の生活の機能や利便性、また、地域の活力を向上させるためのアイデアを2つ書きなさい。

(3) 下線部(c)に関連して、富山県の持ち家率は全国的に高いですが、横ばい、もしくは、やや低下傾向にあります。また、全国でも持ち家率は低下している一方、東京圏では持ち家率は持ち直しの傾向が見られます。その背景には、人々のライフスタイルの変化や、「家」に関する考え方の多様化などがあるとされています。住居に関する動向を明らかにするための調査や分析方法として適当でないものを、次の(ア)～(エ)のうちから1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 世代間における持ち家率の推移を比較するために、住宅統計調査等の資料から年齢階級別の持ち家率をグラフ化する。

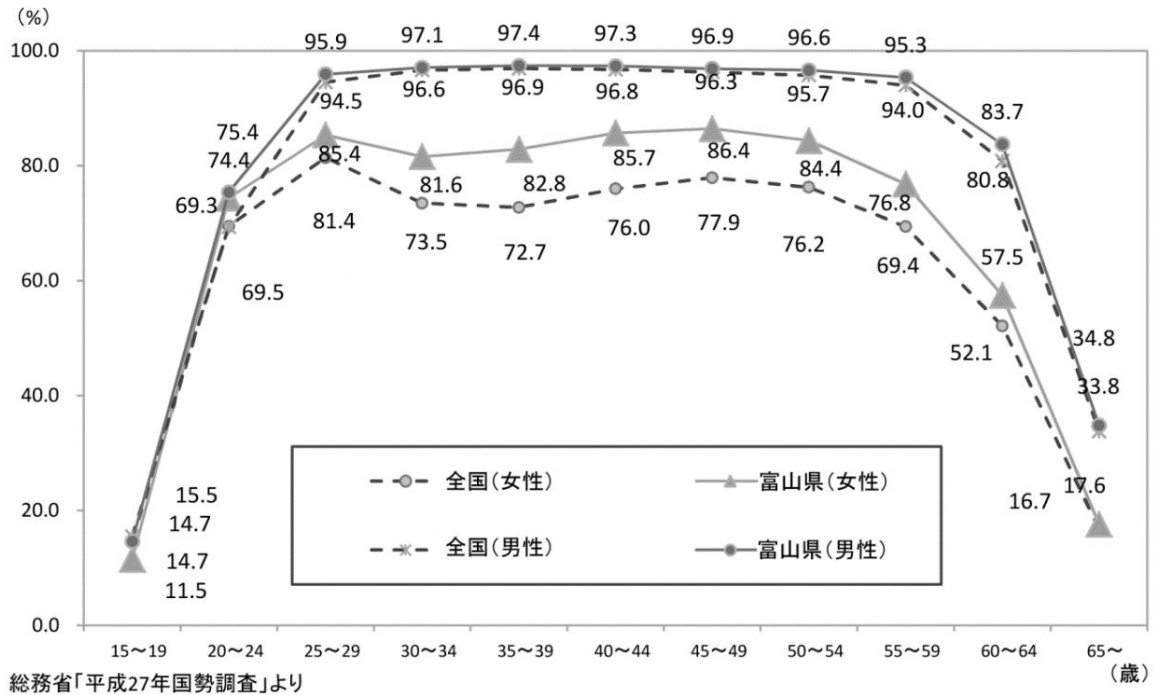
(イ) 住宅取得に関する人々の意識(土地や建物の所有意思、持ち家・賃貸住宅に対する考え方、居住を希望する場所や環境、ライフステージとの関係など)を知るために、街頭でアンケート調査を行う。

(ウ) 住宅価格や住宅ローン金利、住宅供給、地価など、住宅購入環境の変化を分析するために、不動産会社に聞き取り調査を行う。

(エ) アパートやマンションの増減、一戸建て住宅の増減を調べるために、新旧の空中写真を比較する。

(4) 下線部 (d) に関連して、下の【資料6】が示すように、富山県の女性の年齢別労働力率は、全国の女性の年齢別労働力率に比べ、高くなっています。その理由に関して、次の□にあるとおり5つの仮説を立てました。5つの仮説の中から自由に3つを選び、その仮説を裏付けるためにはどのような調査や資料が必要かを答えなさい。

【資料6】年齢別労働力率



- 仮説 1 保育施設が充実しており、子どもを預けて働きにいけない環境が整っているのではないかな。
- 仮説 2 出産育児期に家族・親族の支援が得られやすい環境にあるのではないかな。
- 仮説 3 雇用環境が整っているのではないかな。
- 仮説 4 通勤に費やす時間が大都市圏よりも短く、働きに出やすいのではないかな。
- 仮説 5 一旦離職したあとに、正規雇用ではなく、非正規雇用として働く女性が多いため、再就職しやすいのではないかな。