

とやま科学オリンピック **2015**

(小学校部門)

解答例および解説

2015年8月8日(土)

富山県 富山県教育委員会

1 1

【ねらい】 時刻表を使った問題です。与えられた資料を正しく読み取り、条件に合う時間を正確に求めながら、見通しをもって解決していくことをねらっています。富山県には、北陸新幹線や「あいの風とやま鉄道」をはじめ、様々な乗り物を利用して、観光地を巡ることが出来ます。乗り物を選んだり、時刻表を読み取ったりすることは、日常生活の中の様々な場面で、活用することが出来ます。

(1)

① 時刻表の到着時刻から発車時刻を除いて、乗り物に乗っている時間を求めます。

例 富山地方鉄道 $8時26分 - 7時21分 = 65分$
立山駅着 — 電鉄富山駅発 = 乗り物に乗っている時間

	富山地方鉄道	立山ケーブルカー	立山高原バス	立山ソネットローバス	立山ロープウェイ	黒部ケーブルカー
乗り物に乗っている時間	65分	7分	50分	10分	7分	5分

② 上の表を使って、電鉄富山駅から黒部湖までの乗り物に乗っている時間を求めればよいことになります。

$$65 + 7 + 50 + 10 + 7 + 5 = 144$$

$$144 \div 60 = 2 \text{ あまり } 24$$

答え

2時間24分

(2) できるだけ時間の短いコースを選択していくと、簡単に計画を立てることが出来ます。

まずは、どのようなコースを通っても必要な時間を考えます。

コース⑦かコース⑧のどちらかのコースを選ぶので、^{みだがはら}弥陀ヶ原と^{てんぐだいら}天狗平 区間、または^{てんぐだいら}天狗平と^{てんぐひら}室堂区間のどちらかは、高原バスに乗らないことになります。そうすると、高原バスに乗っている時間は、30分（美女平～弥陀ヶ原）と、10分（^{みだがはら}弥陀ヶ原～^{てんぐひら}天狗平 または ^{てんぐひら}天狗平～^{てんぐひら}室堂 のどちらか）の合計からわかるので $30分 + 10分 = 40分$ となります。

また、**昼食時間は50分から1時間**とることになっているので、9時から15時までの6時間に散策コースで使える時間は、一番多くても $6時間 - 40分 - 50分 = 4時間30分$ となります。

次に、コース⑦とコース⑧を選ぶと、それぞれどうなるかを考えます。

まず、⑧^{てんぐひら}天狗平水平道コース（1時間30分）を選んだ場合、4時間30分－1時間30分＝3時間 となるので、バスの乗り継ぎも含めて3時間以内で残り3つのコースを回るように選ばばよいことになります。

そうすると、時間が短いほうから「①⑩（1時間）、④⑥（40分）の中から3つ」、または、「⑤（1時間20分）を選んで、①または⑩、それと⑥を選ぶ」ことが考えられます。しかし、「⑤と、①または⑩、それと⑥」を選んだ場合、バスの乗り継ぎの時間も考えると、待ち時間が長くなりすぎて散策を終えて15時までに室堂に着くことができません。

そのため、組み合わせとして考えられるのは、 {①④⑥⑧}、{①④⑧⑩}、{①⑥⑧⑩}、{④⑥⑧⑩}・・・A となります。

同じように、⑦の美松坂コース（2時間）を選んだ場合を考えると、⑦のほかに使える時間は、4時間30分－2時間＝2時間30分 です。

そうすると、バスの乗り継ぎも含めて2時間30分以内で残り3つのコースを回るように選ばばよいことになります。時間が短いほうから考えると、「④⑥を選んだ後、①⑩から1つ選ぶ組み合わせ」が考えられますが、「①④⑥を選んだ」場合、^{てんぐだいら}天狗平に到着できるのは14時（昼食前⑦）または14時50分（^{てんぐだいら}昼食後⑦）となるので、**昼食時間を2回以上に分けなければ天狗平発のバスに乗って室堂へ行くことができません。**また、「④⑥⑩」を選んだ場合も15時までに散策を終えて室堂に行くことができません。よって⑦のコースを選ぶことはできません。

つまり、みどりさんのグループの話し合いにあう計画は、次のような、Aの組み合わせのコースの中から考えればよいことになります。

美女平 ()	美女平 (①)	美女平 (①)
↓ (バス)	↓ (バス)	↓ (バス)
弥陀ヶ原 (④、⑥)	弥陀ヶ原 (④、⑥)	弥陀ヶ原 (④または⑥)
↓ (バス)	↓ (バス)	↓ (バス)
天狗平 ()	天狗平 (昼食)	天狗平 (昼食)
↓ (⑧)	↓ (⑧)	↓ (⑧)
室堂 (昼食、⑩)	室堂 ()	室堂 (⑩)

行ってみたいところを見つけ、乗り物や徒歩を組み合わせで自分だけの計画を立ててみるのもよいですね。

1 2

【ねらい】

砂防工事が進んだことで、昭和44年を最後に常願寺川下流域では水害が起こっていません。そのため砂防について知らなかった人も多いでしょう。過去の水害の資料を読み取り、昔の人の苦労や砂防事業の大切さについて考えることをねらいとしました。

(1)

記号	A
----	---

※以下から2つ答える

【資料4】から ・ 左岸の方が、土石流の被害を受けた面積が広いから。 ・ 左岸の方が色がこく、被害が大きい など
【資料5】から ・ 左岸より右岸の方が標高（土地）が高いから。 ・ 左岸は大転石がころがっていないほど平らになっていて水につきやすいから など
【資料6】から ・ 大転石のおかげで右岸の被害がわずかですんだため。 ・ 水神に、これからも守ってほしいと考えたため。 など

【解説】

水害で作物は全て土石流にうまってしまいました。大きな石が転がる田畑はまるで河原のようだったそうです。次の年になっても米作りの見通しは立たず、水害への恐怖もあり、村人たちはなやみ苦しんだことでしょう。引っ越した後も、原野を田畑にするのは大変で、村人たちは月明かりをたよりに夜通し働いたそうです。

「常願寺川」という名前の由来はいくつかありますが、大洪水は立山の神様のいかりだといううわさが広まったことから、洪水がないことを「常に願う」気持ちから名付けられたという説もあります。

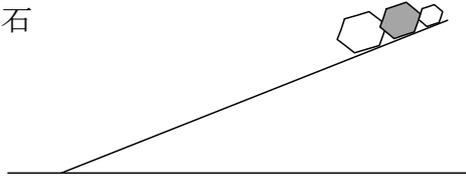
(1) ①

斜面のかたむき	流れる水の速さ	流れる水のはたらき
大きい	はやい(大きい)	大きい(強い)
中くらい	中くらい	中くらい
小さい	おそい(小さい)	小さい(弱い)

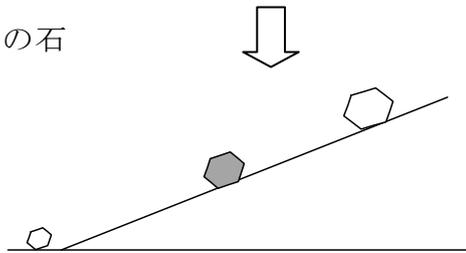
【ねらい】 実験の結果をもとに、水の流れる斜面のかたむきと流れる水の速さ、はたらきの関係を理解できるか。

(1) ② 【実験3】

水を流す前の石



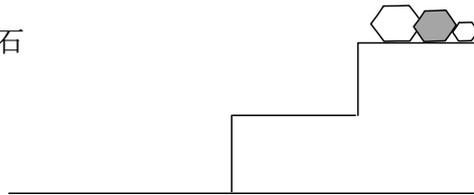
水を流した後の石



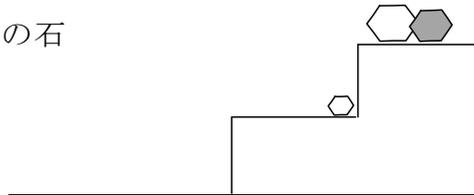
【ねらい】 【実験1】 【実験2】の結果をもとに、中の大きさの黒い石がちょうど中間あたりまで動くことが予想できるか。

(2) 【実験5】

水を流す前の石



水を流した後の石



【ねらい】 【実験4】平らなところでは、小の大きさの石しか動かないので、この実験では、小さい石が下に落ちてしまうだけと予想できるか。また落ちる時、水の流れる向きが、一度下向きになり、下にぶつかってから、横に流れ出すことになり、水の勢いがあるたびに弱められていることに気がつくか。

1 3

(3)

【ねらい】 【実験1】～【実験5】より、砂防堰堤の利点を説明できるか。

- ・ 斜面を砂防えんていに変えると、（平らな部分に）石（土砂）をためるだけでなく、流れ落ちてもそこから、また、流れにくくなる。

*斜面がなくなることで、転がることがなくなるまで説明できたら加点する。

- ・ 砂防えんていによって、水の流れが遅くなるので、石（土砂）が流れにくくなる。

*垂直に落ちて地面をたたくことで、流れを減速させることを指摘できたら加点する。

2

【ねらい】

富山県は周囲を立山連峰に囲まれているため、自然災害が少ないと言われてい
ます。しかし阪神淡路大震災や東日本大震災のようないくつかの県をまたがるような
広い範囲で被害が起きていることを考えると、富山県も決して安全とは言えません。
そこで、地震と災害の関係や防災についても考えさせる設問としました。

- (1) おおよそ震源しんげんから遠いほど、富山県内の（最大震度は小さくなるので、）
ゆれは小さくなっている。

【解説】

地震が発生すると震源から波としてゆれが広がっていきます。ゆれを伝える物体
の固さにも関係しますが、長い距離きょりを移動すると地震のエネルギーが分散してしま
うためもともとあった地震のエネルギーの一部分しか伝わらなくなります。

- (2)

被害
津波

理由
No. 5 は（三陸沖の陸地から離れた）太平洋（深い海底）でおこった大
きな地震だから。

【解説】

津波とは、海岸を急に襲おそう大波のことです。一般的には、地震発生の際に海底の
盛り上がりや沈み込みが広範囲に起こり、海底の真上の海水が影響を受けて上下に
変動し、その揺れが波となってあちこちに伝わり、海岸に到達した時に大波となる
現象をいいます。

No. 5 の三陸沖を震源とする地震（東日本大震災）は、プレート境界型の地震と
呼ばれています。プレート境界型地震では、地球の表層ひょうそうのプレートが複数接する
場所で、ひとつのプレートの下にもう一方のプレートが沈み込むことが地震の原因
となります。プレート境界型地震は、大きな津波を引き起こすことが多い地震です。

沿岸部では、津波による被害に注意する必要があります。津波は地震発生直後で
はなく、しばらく時間を空けてやってきます。引き潮のように海岸が干上がり、沖
合に引っ張られた海水が短時間で沿岸部へ押し寄せます。また津波の被害は家屋が
倒壊した後とうかいにがれきごと海へ移動するため、海岸から離れるとともに河川の逆流を
想定し、注意報や警報が解除された後も安全な場所を離れてはいけません。近くに
ある高台たかだいや安全なビルの上などに避難ひなんしましょう。

(3)

時間 (単位をつけて答えましょう)

3分

考えかた

1 クラス全員が階段を使って上の階に行くのに、30秒かかります。
結果には影響しませんが、低学年から優先的に屋上へ避難すると考えます。

30秒後

3階から屋上へは、階段が1つしかないので、5年生が最初の30秒で屋上に上がります。1階から2階、2階から3階は階段が2つあるので、1, 2年生は2階に、3, 4年生は3階にあがります。

1分後

3階から屋上へは、階段が1つしかないので、3年生が屋上に上がります。4, 6年生はそのまま待機しています。その間、2階にいた1, 2年生は3階に上がります。

1分30秒後

1, 2, 4, 6年生が3階にいるので、1年生が屋上に上がります。2, 4, 6年生はそのまま待機しています。

2分後

2, 4, 6年生が3階にいるので、2年生が屋上に上がります。4, 6年生はそのまま待機しています。

2分30秒後

4, 6年生が3階にいるので、4年生が屋上に上がります。6年生はそのまま待機しています。

3分後

6年生が3階にいるので、6年生が屋上に上がり、避難が完了します。

別の考え方

屋上への階段が1つしかないので、1クラスずつしか屋上へは上がりません。必ず3階に児童がいる状態が続き、1クラスが階段を使って屋上に行くのに、30秒かかるので、

$$30 \text{ 秒} \times 6 \text{ クラス} = 180 \text{ 秒} = 3 \text{ 分}$$

【解説】

火事や地震、津波などの方が一まんの時に備そなえて避難訓練ひなんくんれんなどが行われています。実際には早く安全に避難することが大切ですが、この問題をきっかけに、自分の学校等でどのくらいの時間がかかるのか、また避難の際にどんなことを注意すればよいのか、考えてみましょう。例えば、火事の場合は発生する場所によって、避難で通る場所が変わってきます。普段ふだんから防災について考えたり準備したりすることはとても大切なことです。

3 1

【ねらい】

海の幸、山の幸に恵まれた富山県には豊かな食文化があります。県内でも地域によって違いがあることを図表から読み取ったり、100年前、富山でとれたぶりが遠くはなれた信州まで運ばれていくらで売られていたかを文中から読み取って計算したりすることによって資料を活用して思考を深めることをねらいとしています。

(1)

①	(ア) いとこ		
②	(あ) D	(い) E	(う) C

①浄土真宗を開いた親鸞聖人（しんらんしょうにん）が北陸路を通られた時、好んで食べられた料理が「いとこ煮」だといわれています。今でも親鸞聖人の命日である11月28日に、いとこ煮を食べる習慣が残っている地域があります。

(2)

五箇山地域は雪深く、昔は冬場に何ヶ月も道が通れなくなることがあり、保存食が必要だったから。

五箇山豆腐は水気が少なく、縄でしばっても崩れないほど身がぎゅっとなつまった堅豆腐です。奈良時代に、中国から豆腐が伝えられたときの豆腐は堅豆腐でした。五箇山では江戸時代初期にはすでに豆腐づくりがはじまっており、各家庭でごちそうとされてきました。

(3)

18円24銭

3 2

【ねらい】

富山県の代表的な食文化の1つである五箇山豆腐は、合掌造り集落に暮らす人々の重要なたんぱく源として生活に根付き、これまで受け継がれてきた。その五箇山豆腐ごかやまとうふの特徴やよさについて考えることをねらいとしました。

(1) ①

- ・かたいので調理しやすい。
- ・煮にたり、いためたりしても形がくずれにくい。
- ・持ち運びが簡単である。
- ・たんぱく質が他の豆腐よりも多く含まれているので栄養価が高い。
- ・脂質やカロリーが低いので、肥満防止ができる。 など

②

式 体重 40k g の人が 1日に必要な大豆たんぱくの量

$$40 \times 1.2 = 48$$

堅豆腐	$48 \div 7.4 = 6.486 \dots$	$6.486 \times 100 = 648.6$
絹ごし豆腐	$48 \div 4.9 = 9.795 \dots$	$9.795 \times 100 = 979.5$

$$979.5 - 648.6 = 330.9$$

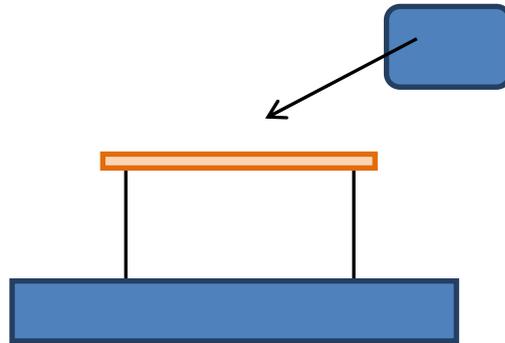
答え 「どちらが」イ 「どれだけ」オ

【解説】

五箇山豆腐はかたいので、切る、煮にる、いためる等の調理が簡単にできます。また、たんぱく質が豊富であり、カロリーや脂質しじつひかが控えめであるという長所もあります。1日に必要な大豆たんぱくの量をもとにすると、他の豆腐とうふよりも少量で同じ量のたんぱく質をとることができるかと分かります。

(2)

【例】



水平な台の上に豆腐を置き、その上に薄い板を乗せる。粘土で作ったおもりを乗せていき、いくつ乗せたときに豆腐がつぶれたかで表す。使用する豆腐のたて、横、高さは同じにする。

【解説】

五箇山豆腐と他の豆腐とのかたさの違いを比べるための実験を考える問題です。手触りでもかたさの違いは比べることはできるが、数値で表すことによってより分かりやすく表現することができます。これまでの生活で経験したことや学習してきたことを生かしながら、自分なりの工夫をして実験方法を考えましょう。

太郎さんの実験を実際に行うと、五箇山豆腐は10円玉約52枚、木綿豆腐では10円玉約20枚で切れ始めるという結果でした。

【解説】

江戸時代当時、他藩（今でいう県に近いもの）に行くことは今でいうと外国に行くことに近かった。富山の売薬さんは、旅先の藩内では外国の商人として取り扱ひを受けた。商売をするにはその藩から免許を受ける必要があり、藩の役人との間の関係をよくするために進物（土産物）を準備していたことが、進物のはじまりである。

転じて家庭を訪問する際にも家族の人々に印象深く喜ばれる物が、土産物として持参された。それは扇子、箸、針、紙風船、版画等であった。紙風船は、子供に特に喜ばれた。また遊びの少ない時代、家庭に楽しい雰囲気を与えるものとして喜ばれた。また、テレビや雑誌の少ない時代に美しくいつまでも見ている飽きない版画は家庭に大変喜ばれた。これらの土産物は行商の際に持参するので、軽量でかさばらないものであり、安価で相手に好まれるものである必要があった。これらのものは道中で買いそろえることもあり、富山にある土産物を取り扱う店で整えることもあった。進物（土産物）は、商品販売の「おまけ」の、最初の出現であった。なお、売薬版画は富山でも印刷されており、パッケージ印刷などの現在の印刷産業の礎（いしずえ）となった。

(3)

- ・訪問日時を順守する。（時間を守る）
 - ・言葉遣いや礼儀作法に気を付ける。（ていねいな言葉を使う。あいさつをする）
 - ・正しく薬の説明をする
- など

【解説】

進物を置いてくることや、適正価格で薬を販売することのほかに重要視されたのは、訪問日時を守ったり、言葉遣いや礼儀作法に気を付けたりすることであった。訪問日時を守り、定時的に訪問することは家庭に安心感と信頼感をもたらした。また、親方、年長者から寺子屋において言葉遣いや礼儀作法を厳重に教育された。そして売薬さんは訪問先の家族のこと、年長者や幼い子供の安否をうかがうようにしていたのである。さらに、薬や医療の知識、一般教養を身に付けて、薬について詳しく説明したり、世間話をしたりして信頼関係を深めていた。

4 2 の解答例

【ねらい】

分かっている情報を整理し、条件に沿って筋道立てて考えることをねらいとしました。

(1) ヒント用紙のかくされた数字を考えて当てはめていくと、次のようになる。

<ヒント>

Cの家のC3をのぞいた薬の番号の合計は、187である。
 Dの家のD1をのぞいた薬の番号の合計は、209である。
 表の番号は小さい順にかかれているので、C3の番号は、31以上で、D1の番号は9以下である。
 C3の番号が31のとき、Cの家の番号の合計は218で、各家の番号の合計は同じなので、D1の番号は9となる。
 C3の番号が32以上になると、Cの家の番号の合計は、219以上で、D1の番号が10以上になり、条件に当てはまらなくなる。

だから、C3の番号は31で、D1の番号は9である。

(2) (1) より、各家の番号の合計は、218になる。

したがって、A5の番号は91となり、A5、C3、D1の番号と金額を記入した表は、次のようになる。

Aの家			Bの家			Cの家			Dの家		
置き薬	番号	金額	置き薬	番号	金額	置き薬	番号	金額	置き薬	番号	金額
A1	11	900円	B1			C1	7	1000円	D1	9	1000円
A2	24	800円	B2	13	900円	C2	30	800円	D2	10	1000円
A3	41	600円	B3	49	600円	C3	31	700円	D3	50	600円
A4	51	500円	B4			C4	61	400円	D4	65	400円
A5	91	100円	B5	81	200円	C5	89	200円	D5	84	200円
計	218	2900円	計			計	218	3100円	計	218	3200円

すると、Aの家の金額の合計は2900円、Cの家の金額の合計は3100円、Dの家の金額の合計は3200円となる。各家の金額の合計には100円ずつの差しかなかったため、Bの家の金額の合計は3000円となる。

家の記号	Dの家	Cの家	Bの家	Aの家
金額の合計	3200円	3100円	3000円	2900円

(3) 各家の番号の合計が218になることから、B1とB4の番号の合計は75となり、表は家ごとに上から番号の小さい順番でかかれていることから、考えられるB1とB4の番号の組み合わせは次の通りである。

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
B1の番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B4の番号	74	73	72	71	70	69	68	67	66

	⑩	⑪	⑫
B1の番号	10	11	12
B4の番号	65	64	63

Bの家の金額の合計が3000円になることから、B1とB4の代金の合計は1300円になる。金額の合計を考えると、上の表の⑤⑥⑦⑧⑨⑩は当てはまらなくなり、A1の番号が11であるから⑪も当てはまらなくなる。よって、上の表の①②③④⑫の5通りの組み合わせが考えられる。

	①	②	③	④	⑫
B1の番号	1	2	3	4	12
B4の番号	74	73	72	71	63

4 3

【ねらい】

与えられた条件に合うように、(1) では資料から組み合わせを考えること、(2) では面積を等分することをねらいとしています。また、『薬の富山』をアピールするために、「見て楽しんでもらう」という点から、長方形や正方形、二等辺三角形や直角三角形、ひし形など様々な形を取り入れて工夫して等分することをねらっています。

【解説】

(1) F、G

花期が、3月～11月まで続くようにしなければいけないので、3月に花が咲くCと11月に花が咲くBは、必ず選ばなくてはならない。

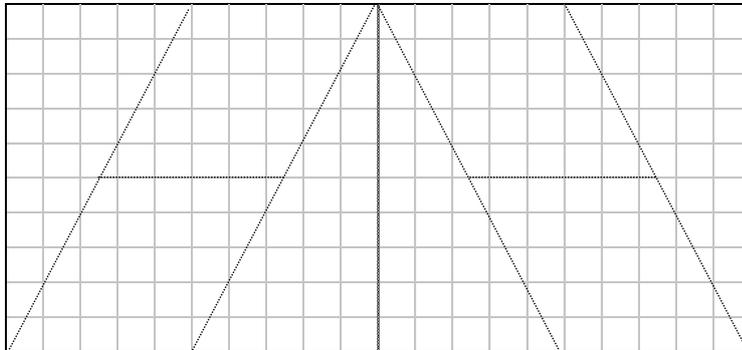
次に、主な効能として「胃腸の調子を整える」のはBとCとE、「熱を下げる」のはEだけなので、5～6月に花の咲くEは必ず選ばなくてはならない。

ここで花の咲く時期を考えるとC(3～4月)、E(5～6月)、B(8～11月)のどれも7月には花が咲いていないので、7月に花が咲くA、D、Hの中から残り1つを選べばよい。

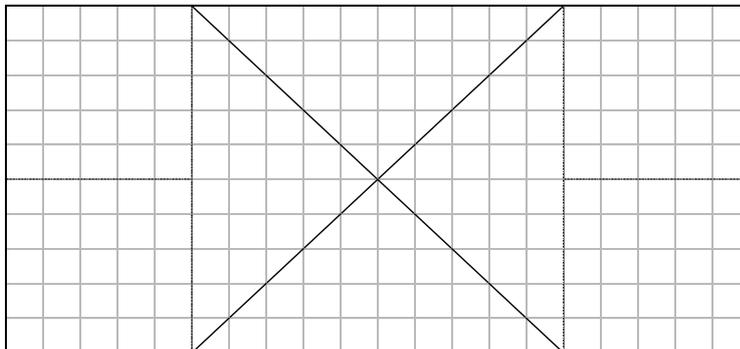
したがって、選ばれる可能性のない薬草は、FとGの2つとなる。

(2) 解答例

ア



イ



など

4 4

【ねらい】薬について、形状による違いや性質を考えます。

【解答】

(1) 例

- ① 散剤 (粉薬) . . . (溶けやすいので、) 吸収が早く、効き目が早い。
② 錠剤 (苦い薬を甘い糖で包むことで、) 飲みやすい。

(2)

表2より、この薬30粒の重さは450mg、その中に含まれるショウキョウは30mgなので、次のように求めることができる。

$$(30(\text{mg}) / 450(\text{mg})) \times 100 = 6.66\cdots \div 6.7(\%)$$

6.7

%

(3)

表2より、ショウキョウは30粒中に30mg含まれるとよみとれるので、1回の量10粒中には10mg含まれていることになる。

また、月曜日の夕食から水曜日の夕食まで、食事は7回ある。

したがって、

$$10(\text{mg}) \times 7\text{回} = 70(\text{mg})$$

ショウキョウ成分

70 mg