

平成31年度

《第1回 適性検査型・特別奨学生選抜入試》

検査Ⅱ

時間 45分

受検上の注意

1. 解答用紙に、受検番号・氏名を記入してください。
2. 声を出して読むではいけません。
3. 解答は、解答用紙の所定のところに記入してください。
方法を誤ると得点になりません。
4. 終了の合図とともに、解答用紙を提出してください。

郁文館中学校

1 太郎君と花子さんは、学校の図書委員会に所属しています。2人が通う学校では、図書室で本を1冊借りて読むとスタンプカードに1つスタンプが押される「わくわく読書スタンプラリー」が開催されています。

花子：私たちの学校では、本当にたくさんの人が本を借りに来るわね。スタンプを押すのに大忙しだわ。

太郎：このスタンプカードはスタンプを押すところが3カ所あるね。先生、4冊目の本を借りる人がいたらどうすればいいですか。

先生：スタンプが3つたまったらカードは、この赤いしおりと交換して、スタンプを1つ押した新しいカードを渡してください。

太郎：なるほど、読書に便利なものをもらえるんですね。

先生：そして、赤いしおりが3枚たまったら、今度は青いしおりと交換します。青いしおりが3枚たまったら、金のしおりと交換します。もちろん引き続き読書を続けてもらえるように、新しいカードも渡します。

太郎：つまり、金のしおりを1枚持っている人は、冊の本を借りて読んだということですね。

先生：そういうことです。カードのスタンプや赤いしおり、青いしおりが3つたまったら、その都度赤いしおり、青いしおり、金のしおりに交換してください。あとでまとめて交換することはないようにしてください。

花子：私も金のしおりがたくさんもらえるように、たくさん本を借りて読みたいと思います。

1年後

花子：私たちのクラスの生徒にどのくらいしおりを配布したか、一覧表(表1)にしてまとめてみたわ。

(表1) しおりの配布数 一覧表

	借りた冊数	スタンプ	赤いしおり	青いしおり	金のしおり
花子さん	<input type="text" value="イ"/>	2	1	2	1
太郎君	39				
次郎君		2	2	1	2
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

太郎：花子さんはずいぶんたくさん本を読んだみたいだね。

花子：家でも本を読む時間をなるべく作ったの。しおりもずいぶんたまったわ。

太郎：花子さんは、金のしおりが1枚、青いしおりが2枚、そして赤いしおりが1枚、カードのスタンプも2個たまっているね。つまり、全部で冊借りて読んだのか。僕も頑張ってたくさん借りて読んだけど、毎回カードを持っていくのを忘れてしまって、スタンプを押してもらってないんだ。

花子：まあ、困ったわ。先生、太郎君が借りた本の分のスタンプを、今まとめて押してあげてもいいですか。

先生：いいでしょう。太郎君、次回からは忘れないようにしてくださいね。

太郎：分かりました。気をつけます。僕は1年間で39冊借りて読みました。

花子：太郎君に渡すしおりとカードを用意するわ。ちょっと待って。

〔問題1〕 文章中の , に当てはまる数を求めなさい。

〔問題2〕 花子さんが太郎君に渡す赤いしおり、青いしおり、金のしおりの枚数と、カードに押されているスタンプの個数を求めなさい。求める過程もかくこと。

花子：一覧表をみると、スタンプの数と赤いしおり、青いしおりの数は「0、1、2」の3つの数字しか使われていないわ。

太郎：例えば、スタンプが3つたまると赤いしおりに交換をしてしまうから、スタンプの数の欄に3以上の数字が入ることはないんだよ。スタンプが3になる代わりに次の赤いしおりの欄の数が1増えるんだ。赤いしおりと青いしおりに関しても、同じことがいえそうだよ。

花子：まるで足し算のくり上がりみたいね。

先生：いいところに気がつきましたね。実は、この考え方を「3進法」といいます。普段私たちが扱う数字は、0から9までの数字を使って表しますよね。10になったら十の位を1増やし、十の位が10になれば百の位を1増やします。これらの数字は、「10進法」で表されています。

太郎：生活の中では10進法が多いですね。10進法以外で表されている数字も普通の暮らしの中にあるそうだね。

花子：一緒に考えて探してみましよう。

〔問題3〕 普段の生活の中で、10進法以外で表される数字の例を1つ挙げなさい。その内容と、何進法なのかを答えること。

太郎：先生、もしもこのスタンプと青いしおり、赤いしおり、金のしおりを「3進法」ではなくて「5進法」にしてみたら、渡すしおりの枚数も大きく変わりますよね。

先生：そうですね。では、同じクラスの次郎君の各しおりの枚数とスタンプの数を「5進法」に書き換えてみましょう。

〔問題4〕 (表1)を参考にして、「5進法」で表したときに、次郎君がもらえる各しおりの枚数とスタンプの数を求めなさい。求める過程もかくこと。

2 太郎君と花子さんが先生と話をしています。

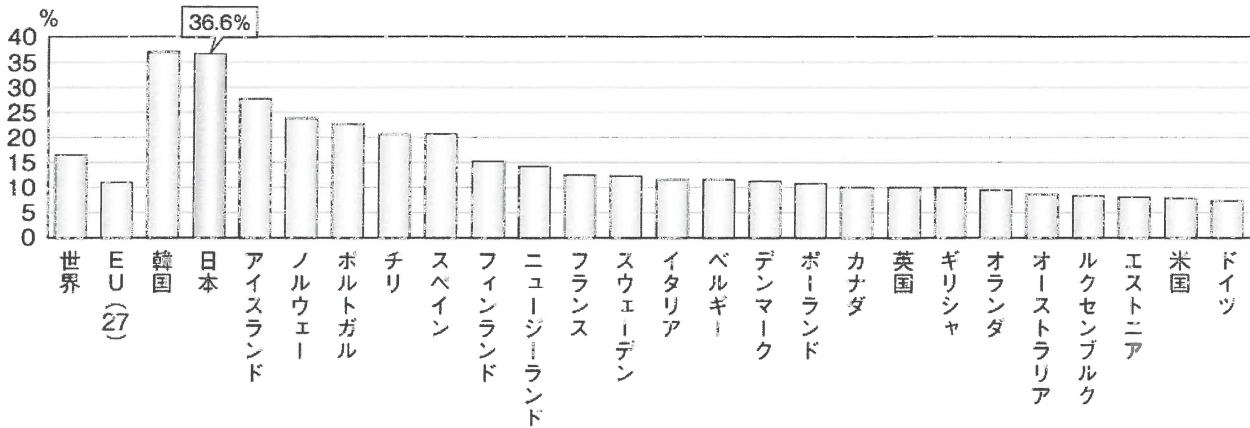
先生：みなさん、魚は好きですか。

太郎：はい、大好きです。

花子：私も好きです。家族でよく回転寿司屋さんに行きます。

先生：次のグラフ（グラフ1）を見て下さい。日本人の動物性タンパク質摂取に占める魚介類の割合は先進国の中でもかなり高いようです。

（グラフ1）OECD加盟各国の動物性タンパク質摂取量に占める漁獲類の割合（平成21（2009）年）



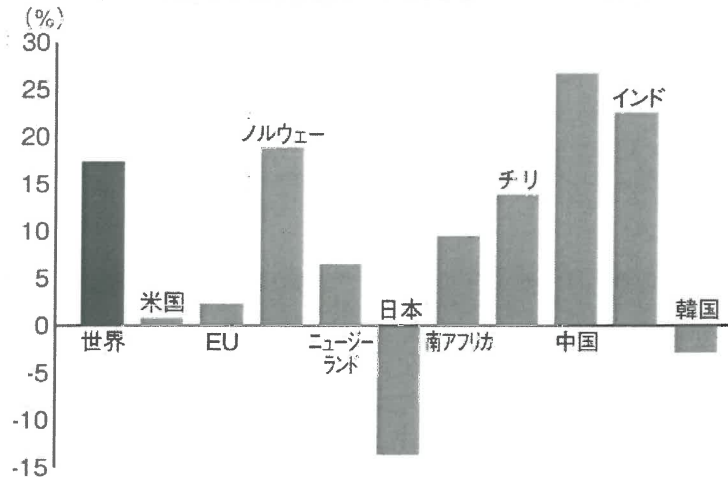
出所：水産庁

太郎：昔から日本は海に囲まれていて、魚をよく食べるときいています。

先生：そうですね。しかし、最近気になるデータが示されました。次のグラフ（グラフ2）を見て下さい。日本はかつて、世界一の漁獲高を誇る漁業国でした。それは、日本人が魚をたくさん食べていたからです。漁獲高の大きさは日本人の消費量の多さが背景にあったと言えます。でも、このグラフ（グラフ2）を見ると少々異なる状況が考えられます。

（グラフ2）

2025年の国別水産物漁獲量予測（対2013-15年比）



出所：The State of World Fisheries and Aquaculture 2016 (FAO)

先生：このグラフは、2025年の国別水産物漁獲量の予測をあらわしたものです。日本の漁獲量がかなり落ち込むことが予測されています。他の国で漁獲量が増えているのは、これらの国々では漁業が成長産業になっているのに対して、日本では衰退する産業になっているからだと言われています。この問題を考えてみましょう。

太郎：すごい落ち込みですね。たしかに、第一次産業全体が衰退していると言われていて、産業人口がどんどん減っているようです。働く人々の高齢化も進んでいるという話をきいたことがあります。ということは、日本の経済がどんどん縮小しているということなのかな。

花子：そんなことはないわ。だって、日本の産業でどんどん成長している分野もあるはずだし、どちらかといえば日本は大企業が経済を支えているはずよ。だから現在でも先進国の上位にいるんじゃないの。ところで先生、GDPというのは1年に生み出す財やサービスの生産量の総額だということをお前の授業で教えていただきました。日本のGDPは先進国の中でも高いほうだったと思います。そうだとすれば、日本では第一次産業が減って他の産業が増えているということではないですか。

先生：そうですね。次の表(表1)を見てください。日本の1人あたりGDPは世界でも上位にあると言えます。ということは、漁業以外の産業は世界的に見てもかなり大きな規模を誇っているといえますね。

(表1) 名目GDP上位20カ国(10億ドル)

2000年		2020年	
国	金額	国	金額
1 米国	10,284.8	米国	22,294.1
2 日本	4,731.0	中国	17,100.1
3 ドイツ	1,953.7	日本	4,746.9
4 英国	1,548.8	ドイツ	4,004.9
5 フランス	1,372.5	英国	3,852.0
6 中国	1,205.3	インド	3,443.6
7 イタリア	1,145.6	フランス	2,940.2
8 カナダ	739.5	イタリア	2,143.8
9 ブラジル	657.2	ブラジル	2,054.4
10 スペイン	597.1	カナダ	1,958.2
11 韓国	561.6	韓国	1,898.8
12 インド	476.6	ロシア	1,791.8
13 オランダ	414.0	オーストラリア	1,515.7
14 オーストラリア	397.3	スペイン	1,497.7
15 イラン	357.9	メキシコ	1,495.7
16 台湾	331.4	インドネシア	1,193.9
17 スイス	271.9	オランダ	940.7
18 トルコ	266.7	トルコ	905.8
19 スウェーデン	259.8	サウジアラビア	848.6
20 ロシア	259.7	スイス	770.9

(出所) IMF World Economic Outlook Database 2015年10月より作成

太郎：産業別の人口はどうなっているんだろう。

花子：総務省の統計によれば、2017年度の第一次産業全体の就業人口が、全産業6530万人のうち、農林水産業が221万人しかいなくて、第二次産業は建設業・製造業などを合わせた1553万人となっているわ。

先生：そうですね。第一次産業全体が減少傾向にあるというのは大きな問題です。このまま日本人の魚の消費量が変わらずに推移したとして、漁獲高が少なくなってゆけばどのようなことになると思いますか。

太郎： (A)

先生：少し別の角度から考えてみましょう。他の国の漁業が成長産業になっているというのはなぜでしょうか。

花子：他の国の魚の消費量が多くなっているということじゃないかしら。たとえば、今、日本食がブームになっている国が多くなってきていて、生で魚を食べる習慣が広がっているという話を聞いたことがあります。

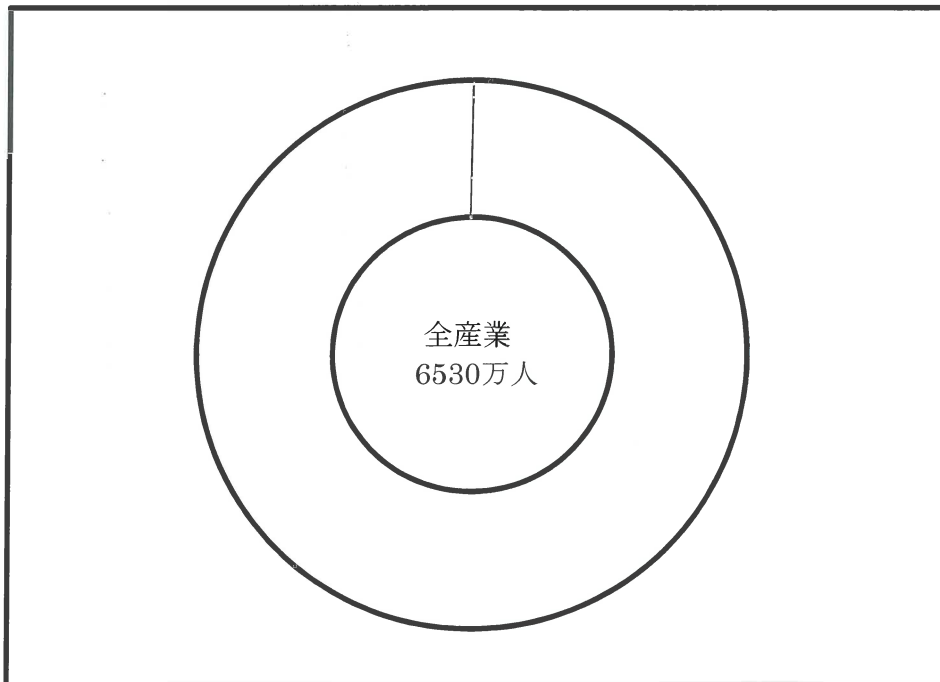
太郎：中国などは一般庶民の生活水準が向上して、日本食を楽しむ人々が増えているそうです。世界中で日本食がブームになることで、どこの国でもマグロのお刺身が食べられるようになると需要が大きくなってマグロの値段が高くなります。値段の高い魚でも食べたいという人が増えてきているのではないのでしょうか。

先生：そうですね。世界の人々の食生活がグローバル化とともに少しずつ変わってきたのかもしれないね。しかし、そうすると日本人の食生活にも影響しませんか。

太郎：そうか。日本人の食生活も少しずつ変化している可能性がありますね、だんだん魚を食べない人が増えているのかもしれない。

[問題1] 下線部の数値をもとにして、第一次産業、第二次産業、第三次産業の就業人口の割合を示す円グラフ(グラフ3)をつくりなさい。解答用紙に書かれているグラフを利用して答えること。

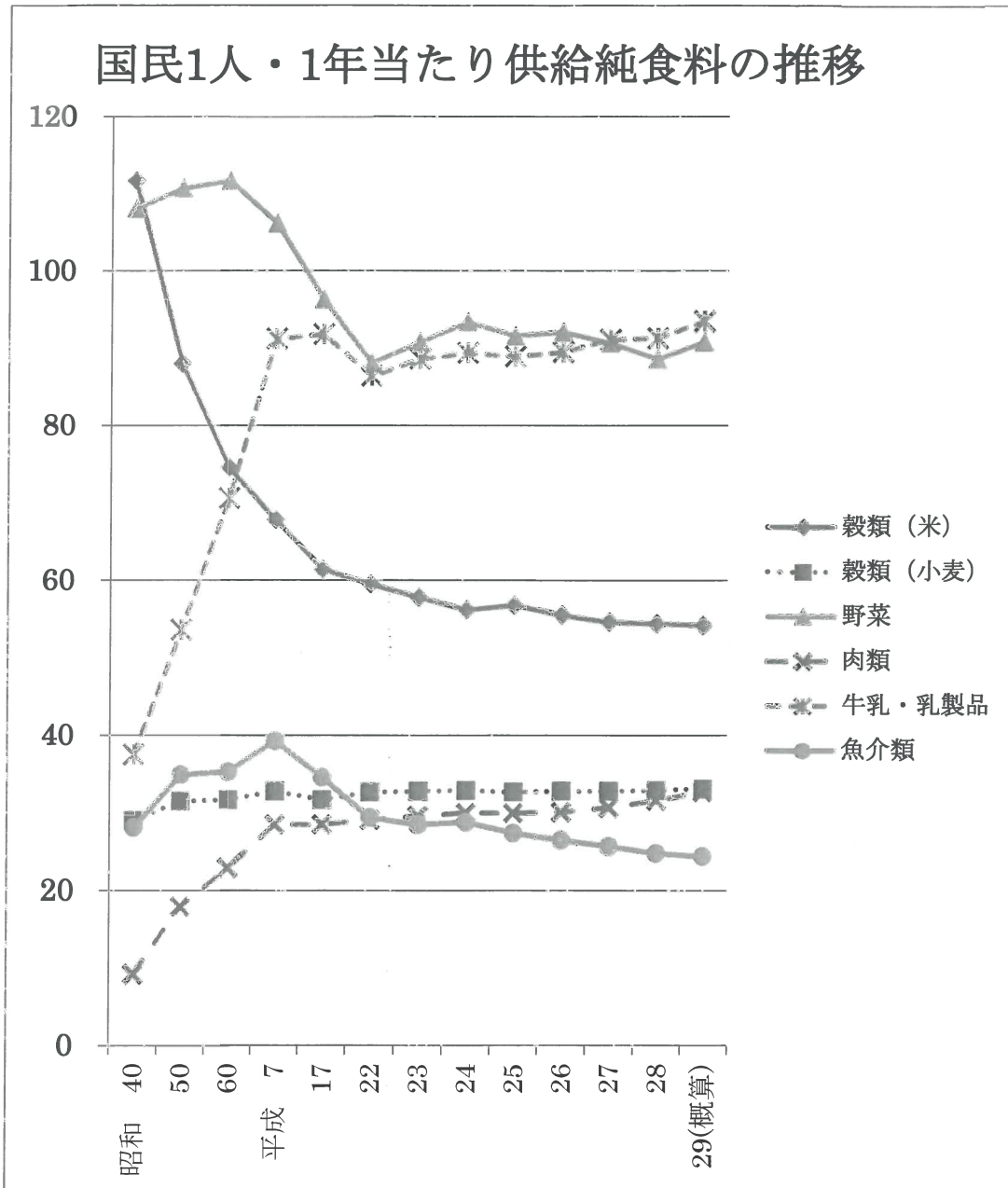
(グラフ3)



[問題2] 太郎君の答えとして、に入る文章を考えなさい。

[問題3] 下のグラフ(グラフ4)を用いて、日本人の食生活の変化を説明し、それをもとにして日本の将来の漁獲量の変化を説明しなさい。

(グラフ4)



出所：農水省「食料需給表」より作成

(単位：kg)

純食料：「人間の消費に直接利用可能な食料の形態(可食部)の数量」のことであり、りんごであれば果皮及び果しん部を除いた部分、魚であれば頭部、内臓、骨、ひれ等を除いた部分をいう。

3 太郎君と花子さんが先生と話をしています。

花子：昨日、母とデパートの調理器具売り場へ行ったのですが、なべにはたくさんの種類があつてびっくりしました。形や大きさだけではなく、アルミのなべ、鉄のなべ、銅のなべなど金属が異なるなべもありました。

先生：そうですね。調理法に合わせてそれぞれ工夫されているのです。

太郎：鉄は熱しやすく冷めやすいと聞いたことがあります。鉄は他の金属よりも熱しやすく冷めやすいのですか。

先生：それでは実験をしてみましょう。

太郎君、花子さん、先生は実験室へ移動し、資料1のような実験をしました。

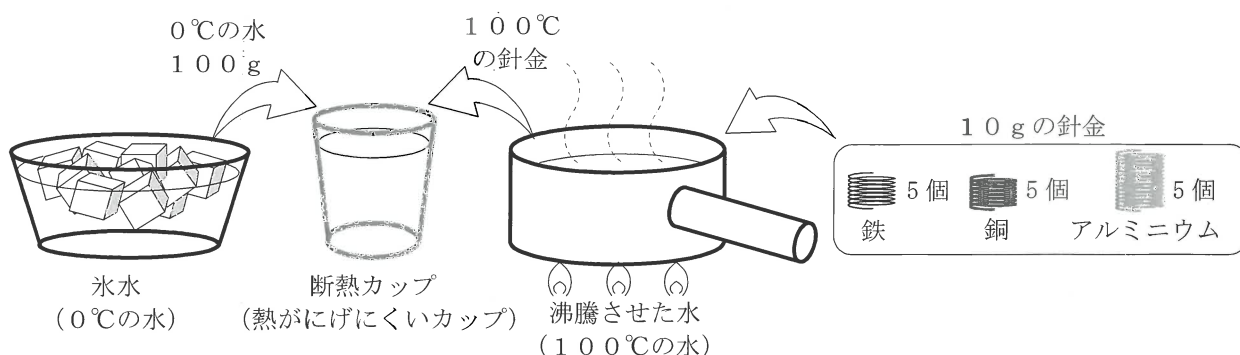
資料1

【実験準備】

- ・鉄、銅、アルミニウムの針金を10gになる長さに切つてうず巻き状に巻いたもの、各5個ずつ。
- ・断熱カップ（熱がにげにくい紙でできたカップ）を数個。
- ・大きめの容器に、大量の氷水（0℃の水）をつくる。
- ・大きめのなべで大量の水を沸騰させ、100℃の水をつくる。

【実験1】

- ① 鉄の針金5個を沸騰させた水の中に入れて、鉄の針金を100℃にする。
- ② 断熱カップに氷が入らないように注意して0℃の水を100g入れ、沸騰させた水から、100℃になった10gの針金を1個取り出して、すばやく断熱カップに入れる。
- ③ 1分間待つて、断熱カップの水をかるくかきまぜ、温度計で断熱カップ内の水の温度をはかる。
- ④ 実験する針金の数を2個（20g）、3個（30g）、4個（40g）、5個（50g）と変えて、手順②、③をくり返し行う。
- ⑤ 銅の針金、アルミニウムの針金についても、手順①から④と同じように実験を行う

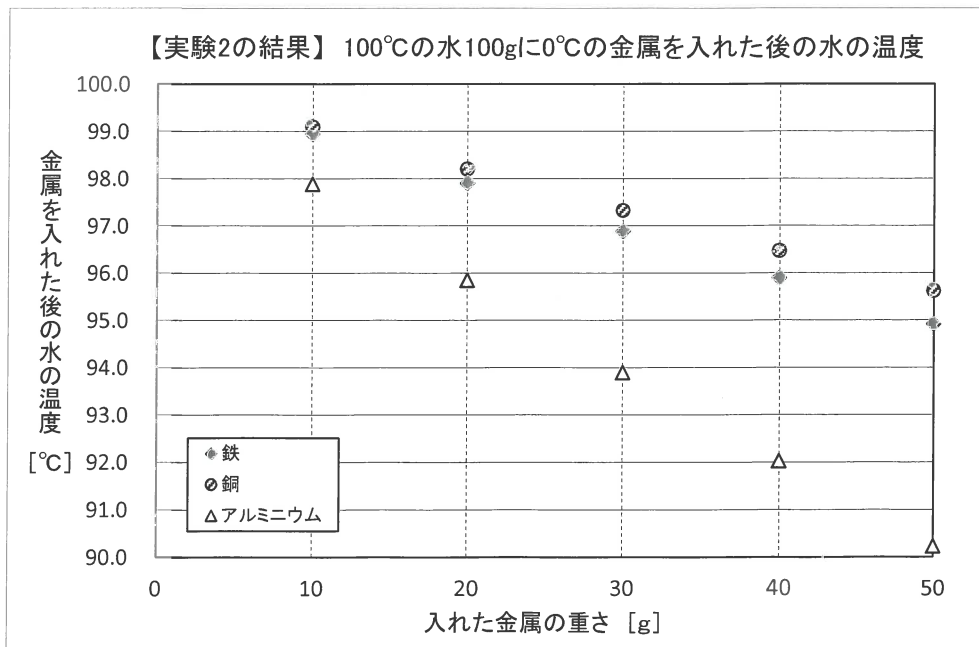
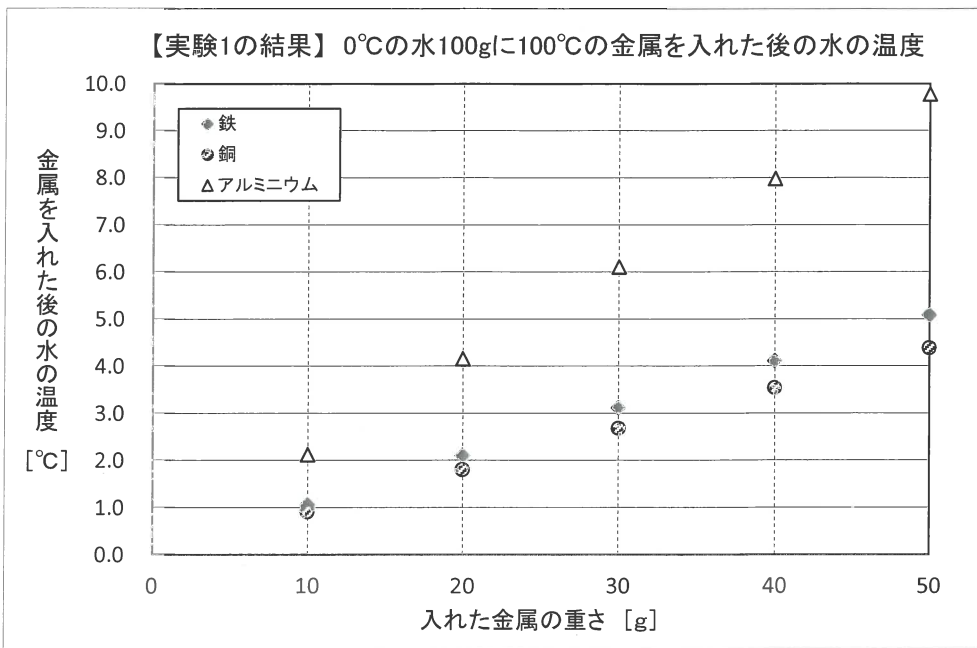
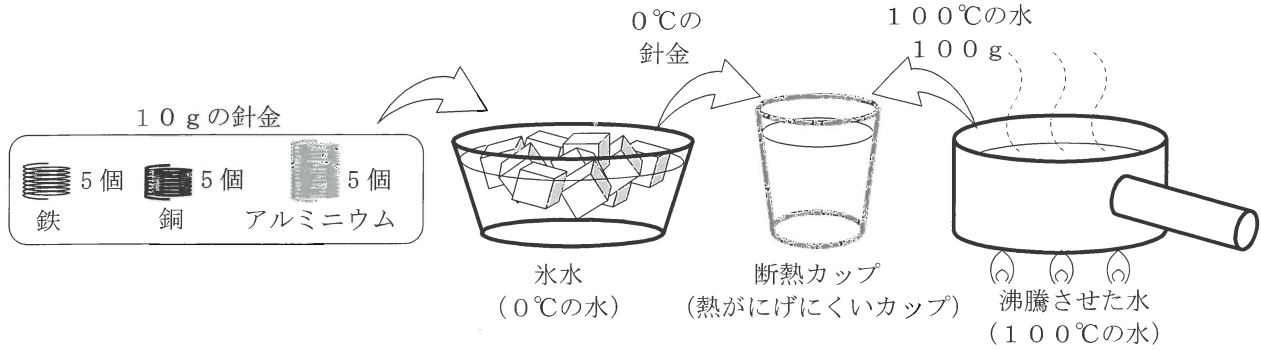


【実験2】

- ① 鉄の針金5個を0℃の水の中に入れて、鉄の針金を0℃にする。
- ② 断熱カップに100℃の水を100g入れ、0℃になった10gの針金を1個取り出して、すばやく断熱カップに入れる。
- ③ 1分間待つて、断熱カップの水をかるくかきまぜ、温度計で断熱カップ内の水の温度をはかる。
- ④ 実験する針金の数を2個（20g）、3個（30g）、4個（40g）、5個（50g）と変えて、

手順②、③をくり返し行う。

⑤ 銅の針金、アルミニウムの針金についても、手順①から④と同じように実験を行う



花子：実験1では、銅を入れたときの水の温度が最も低く、鉄を入れたときの水の温度は銅のときよりも少しだけ高くなりましたが、アルミニウムを入れたときの水の温度は、銅や鉄のときと比べて2倍くらい高くなりました。

先生：そうですね。温度は熱によって変化しますが、熱は必ず温度の高いものから低いものへ移動します。熱が出ていくと温度が下がり、熱をもらおうと温度が上がります。

花子：水の温度が高くなったということは、それだけ金属から熱をもらったということですね。

先生：そうです。それだけ金属が熱を蓄えていたことになります。熱をたくさん蓄えている金属ほど冷めにくいといえます。

太郎：実験2では、水の温度変化が最も小さかったのは銅を入れたときで、鉄を入れたときの水の温度は銅のときよりも少し低くなりました。水の温度変化が最も大きかったのはアルミニウムを入れたときで、鉄や銅のときより2倍くらい低くなりました。

先生：そのとき、金属の温度は水とほぼ同じ温度になっています。水の温度が低くなった分だけ、水が蓄えていた熱が金属に移動したことになります。少ない熱で温度が高くなる金属ほど熱しやすい金属といえます。

花子：実験1で、0℃の水の量を2倍にしたらどうなりますか。

先生：水の量が2倍になるのですから、同じだけ温度を上げるのに、2倍の熱が必要ですね。

[問題1] (1) 同じ重さで比べた場合、鉄、銅、アルミニウムの中で、最も熱しやすく冷めやすい金属はどれですか。

(2) 実験1で、0℃の水を200gにして、100℃のアルミニウムの針金30gを入れると、水の温度はおよそ何℃になりますか。

太郎：なべは、熱しやすく冷めやすい金属でできているものが良いのですか。

先生：そんなに簡単ではありません。それぞれの金属の性質によって、利点や欠点があります。調理法に適したなべを選ぶことが大切です。下の表(表1)を見て下さい。

表1：熱に対する金属の性質

項目 金属	A	B	C
	1gの温度が1℃ 変化するのに必要な熱 (単位：J/g・K)	1cm ³ あたりの 重さ (単位：g/cm ³)	熱の伝わりやすさ (単位：W/m・K)
鉄	0.5	7.9	80
銅	0.4	8.9	393
アルミニウム	0.9	2.7	239

先生：表のAの項目は、それぞれの金属を同じ重さで比べた場合、温度を上げるのにどれだけ熱が必要かを表しています。この値が大きいほど、温度をあげるのにたくさんの熱が必要で、それだけ金属に熱が蓄えられることになります。実験1、2の結果は、この値に関係しています。

花子：Bの項目を見ると、同じ体積で比べた場合、アルミニウムの重さは鉄や銅の重さの3分の1程度で、とても軽いですね。

太郎：そういえば実験のとき、同じ10gの針金なのにアルミニウムは鉄や銅の3倍くらいの長さになりました。

先生：よく気がつきましたね。つまり、なべの大きさが同じであれば、アルミニウムのなべは、鉄や銅のなべより重さが3分の1くらいになるということです。

花子：同じ重さで比べると、アルミニウムの温度を上げるのには、鉄や銅のおよそ(あ)倍の熱が必要だけど、同じ大きさのなべで比べると、アルミニウムのなべの温度を上げるのに、鉄や銅のおよそ(い)倍の熱でいいことになるわ。

[問題2] 会話の中の(あ)と(い)にあてはまる数値を答えなさい。

太郎：表のCの項目の値は何を表していますか。

先生：値が大きいほど、熱が早く伝わることを表しています。鉄に比べると、銅は約5倍、アルミニウムは約3倍も早く熱が伝わります。料理のときに、早く食材に熱を伝えることができます。

花子：銅やアルミニウムのほうが、鉄より熱を伝えやすいのに、なぜ鉄のなべもあるのですか。

先生：熱が伝わりやすいということは、早く温まりますが、早く冷めるということでもあります。冷たい食材を入れたときに、なべの表面の温度が下がってしまいます。冷たい野菜をたくさん入れて、すばやく高温で炒めるような料理では、あまりに熱が伝わりやすいのも良いとは言えないのです。

花子：それで中華なべは鉄でできているのですね。

太郎：銅やアルミニウムのなべは、どのような料理に適しているのですか。

先生：熱を伝えやすいということは効率よく熱が伝わり経済的なので、長時間熱を加え続ける煮物などには適しています。また、熱を伝えやすいと、なべ全体が同じ温度になりやすいので、部分的に焦げたりしにくいという利点もありますね。

太郎：調理法に合うなべを選ぶのも難しいのですね。AとBの項目では、なべがどれだけ熱を蓄えることができるかがわかりました。熱をたくさん蓄えることができるなべは、温度が変化しにくいので、温度を保ちやすいということになります。Cの項目では、熱の伝わりやすさがわかりました。熱が伝わりやすいと早く加熱することができますが、冷めるのもはやいということもわかりました。

花子：冬は土なべを使ったなべ料理を食べることが多くなります。なぜ、なべ料理には土なべを使うのですか。

先生：土なべは、Aの項目の値が金属よりも大きく、たくさんの熱を蓄えることができます。また、Cの項目は金属の100分の1くらい小さい値になります。

太郎：なるほど。どんどん野菜を追加していくなべ料理には、土なべがぴったりですね。

[問題3] (1) 太郎君は、土なべがぴったりですねと言っています。その理由を説明しなさい。

(2) アルミニウムのなべは、鉄や銅のなべと比べてどのような利点がありますか。

利点を2点説明しなさい。