

令和 3 年度

《第 2 回 適性検査型入試》

検査 II

時間 4 5 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. 声を出して読んではいけません。
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. 検査終了後、解答用紙を回収します。

郁 文 館 中 学 校

〔このページに問題はありません〕

1 教室で太郎さんと花子さんが算数の問題について話をしています。

花子：太郎さん、この問題をちょっと見てもらってもいいですか。

1 辺が 1 c m の立方体があります（図 1）。各辺を 3 等分するようにこの立方体を切断すると、もとの立方体が ① 個の小さな立方体に分かれます（図 2）。

この ① 個の立方体の中心に位置する立方体 1 つを取りのぞき、さらにもとの立方体の角にある立方体を取りのぞきます。このとき、次の問題に答えなさい。

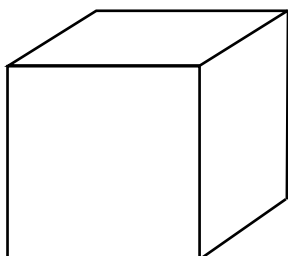


図 1

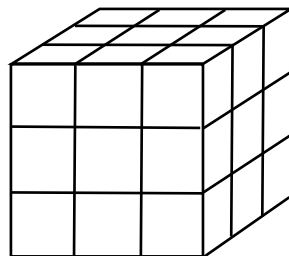


図 2

(1) ① にあてはまる数字を求めなさい。

(2) 中心の立方体と、もとの立方体の角にある立方体を取りのぞいたあと、残された部分の体積を求めなさい。

太郎：図形の問題ですね。

花子：(1) の答えは、① だとわかったのですが、(2) をどうしたらいいかわからないのです。教えてもらえますか。

太郎：(2) は、図 2 の立方体の中心の立方体と角にある立方体をすべて取りのぞくと全部で ② 個の立方体を取りのぞくことになります。その分の体積を図 1 の立方体から引けばいいのだと思います。

花子：計算はこれであっていますか。

太郎：そうですね。それで合っていると思います。

〔問題 1〕

①と②に当てはまる数字を答えなさい。

〔問題 2〕

太郎さんと花子さんが話し合っている問題の (2) の問題の体積を答えなさい。その際、途中計算、考え方を記述しなさい。

先生：二人とも、算数の勉強に^{はげ}励んでいるようですね。

花子：先生、ちょうど太郎さんにこの問題を教えてもらっていたところなのです。

先生：なるほど。しっかりと解けていますね。では、次にこの問題をさらに深く考えてみましょう。

太郎：どういうことですか。

先生：問題の (2) の立体を図 3 としましょう。図 3 の立体で、もう一度同じことをするのは。つま

り、図 3 のすべての立方体の各辺をまた 3 等分して、それぞれを ① 個の立方体に分けて、そこからこの問題と同じように立方体を取りのぞきましょう。それがこの図 4 です。

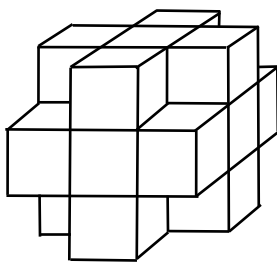


図 3

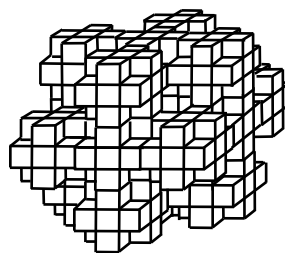


図 4

太郎：すごく複雑ですね。

先生：今度は図 4 の体積を求めてみましょう。

花子：これは何から考えればよいのでしょうか。

先生：図は複雑になっていますが、図 1 から図 3 の図形をつくるのと同じ手順です。つまり、図 3 の立方体 1 つ 1 つはいくつの立方体に分解されることになりますか。

太郎：① 個です。

先生：その通りです。さらに分解された立方体の 1 辺の長さはどうなっていますか。

花子：はじめの立方体の 1 辺の長さが 1 c m で、その 1 辺の長さを 3 等分している立方体から、さらに

3 等分しているから、図 4 にあるそれぞれの立方体の 1 辺の長さは ③ c m ですね。

太郎：そうすると、図 4 の 1 つの立方体の体積を求めて、それを立方体の数だけかければよさそうです。

先生：そのとおりです。では次は、図 3 の立体から図 4 の立体を作ったのと同様の手順を 3 回くりかえ

して作った立体を、図5、図6、図7としてイメージしてみましょう。体積はどのように変化するかわかりますか。

花子：図4よりもさらに複雑な図形になりますね。書ける気がしません。

先生：図を書く必要はありません。図は書けなくても、計算で体積を求めることはできます。

〔問題3〕

③に当てはまる数字を答えなさい。

〔問題4〕

図4の立体の体積は何 cm^3 か求めなさい。また、太郎さんと花子さんがイメージしている、図5、図6、図7の立体の体積を解答用紙の空欄に記入しなさい。その際、体積の変化の仕方について説明しなさい。

太郎：同じ手順でくりかえして操作すると、体積が一定の規則にしたがって変化するのですね。

花子：体積の変化しかこういった特徴はないのでしょうか。

先生：次は、表面積について考えてみましょう。まず、図3の立体の表面積は何 cm^2 かわかりますか。

太郎：表面積だから、立方体の中心部分を除いたところも計算しなくてはなりませんね。

花子：そうすると、図3の表面積は ④ cm^2 ですね。図4は、結局、立方体が小さくなっていくだけですから、外側に見えている表面積は図3と変わらないのではないのでしょうか。だから、内側の取りのぞかれた部分の立方体の部分だけに注目して計算すればよいと思います。

太郎：確かに、外側に見えている部分は変わらないようにも見えますが、図4の外側の表面積のほうが図3の外側の表面積よりも ⑤ と思います。

なぜなら、⑥ からです。

先生：太郎さん、その通りです。

花子：なるほど。ですが、図4の表面積を内側も含めて具体的に求めるのは非常に難しいです。図4の中心部分の周囲にある立方体を取りのぞかれた図のイメージができません。

先生：実際に立体があればイメージもしやすいですが、イメージしにくい問題でも、このように同じ手順で操作していく場合には必ず規則性があります。規則性が見つければイメージしやすくなります。そういった規則性を自分で導き出せるようにすることは非常に大事なことです。これからの勉強の中で学んでいってください。

〔問題5〕

(1) ④に当てはまる数字を答えなさい。

(2) ⑤には「小さい」と「大きい」のどちらが当てはまりますか。また、⑥に当てはまる太郎さんの考えを記述しなさい。

2 花子さん、太郎さん、先生の3人が話をしています。

花子：この間の社会の授業で新聞を使って、社会の色々な問題について調べました。その時、新聞・テレビ・インターネットのメリットとデメリットを習いましたが、私たちは、どのように情報を収集すればよいのでしょうか。

太郎：表1は、新聞・テレビ・インターネットで情報を収集するメリットとデメリットをまとめたものです。この表からメディアを使った情報収集の方法を考えてみましょう。

花子：すぐに情報を知りたい場合はインターネット、映像でわかりやすい情報を手に入れたい場合はテレビなど状況に応じて使い分けことができます。様々な手段があって便利ですね。

太郎：はい。ところで、正確な情報を収集するためにはどのようなことに気を付ければよいのでしょうか。

花子：【 A 】

太郎：花子さんの言う通りだと思います。様々な情報収集の手段があるので、上手に使う必要がありますね。

表1 新聞・テレビ・インターネットで情報を収集する際のメリットとデメリット

メディア	メリット	デメリット
新聞	<ul style="list-style-type: none">・念入りに取材しているため信頼性が高い・興味のある記事だけ読むことができる・見出しの大きさからニュースの重要度がわかる	<ul style="list-style-type: none">・印刷や配達に時間がかかる・新聞社によって主張や視点が異なる・知識がないと理解するのが難しい
テレビ	<ul style="list-style-type: none">・映像があるのでわかりやすい・専門家のわかりやすい解説を聞くことができる・生放送で実際の状況を知ることができる	<ul style="list-style-type: none">・視聴率を上げるため、大衆の興味や関心をあおるような表現に陥^{おちい}る可能性がある・過去の情報を手に入れにくい・短い時間だと踏み込んだ情報が得られない
インターネット	<ul style="list-style-type: none">・世界中の知りたい情報を素早く知ることができる・スマートフォンなどで手軽に情報を知ることができる	<ul style="list-style-type: none">・記事の中には信頼性の低いものやウソの情報もある・一定期間過ぎると、情報が消えてしまうことがある

〔問題 1〕

空らん【 A 】に当てはまる花子さんの答えを、表 1 を参考にして答えなさい。

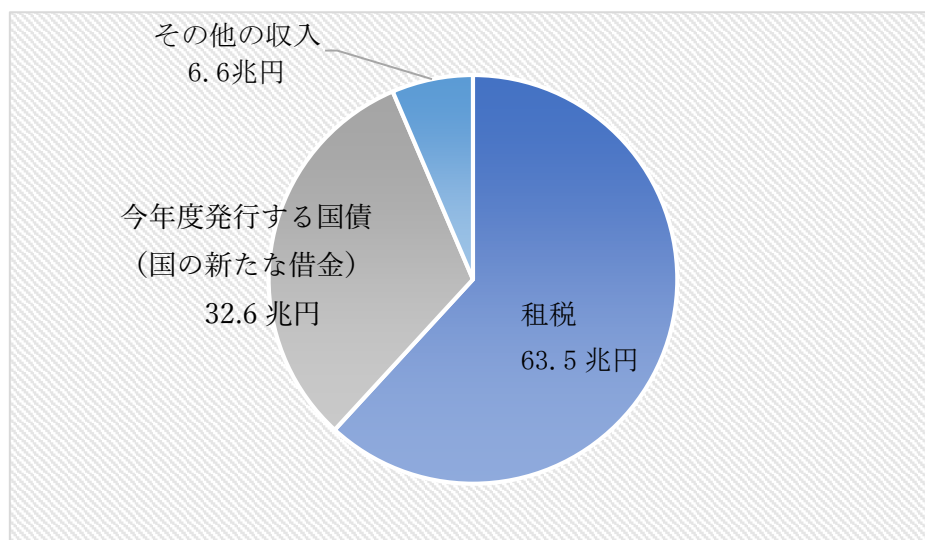
先生：2 人はこの間の授業の話をしているのですね。花子さんは授業でどのような社会問題を調べたのでしょうか。

花子：私は、①国の財源問題について調べました。

〔問題 2〕

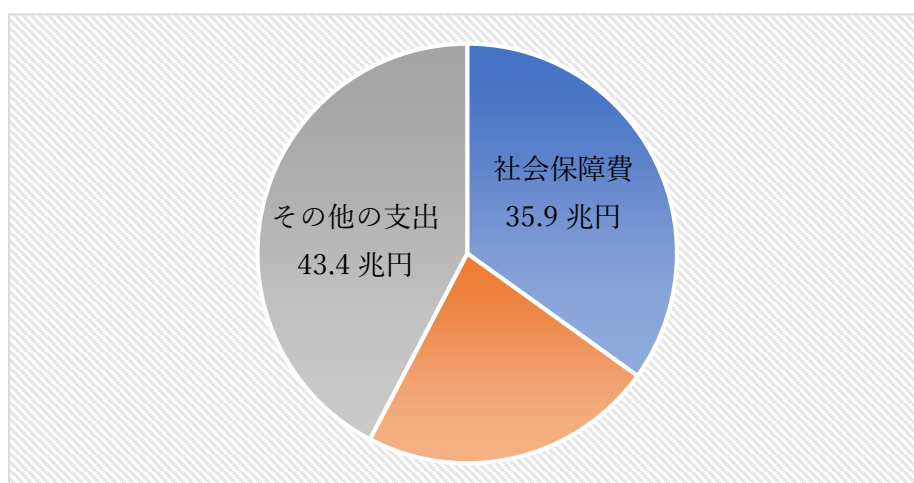
下線部①に関連して、図 1 と図 2 は 2020 年度の日本政府の予算(日本政府の収入予定額と支出予定額)を表した図である。図 1 と図 2 を参考に、今年度、日本の国債(国の借金)はどのように変化するか、例を参考にして答えなさい。

【例 1.3 兆円増加する。】



(財務省HPより作成)

図 1 2020 年度の日本政府の収入予定額 (概算)



国債費
(日本政府の借金返済費用) 23.4 兆円

(財務省HPより作成)

図2 2020年度の日本政府の支出予定額(概算)

先生：国の財源問題の背景には、少子高齢化が関係しています。②財源問題以外にも、少子高齢化は日本に様々な問題を引き起こしているの、考えてみましょう。

〔問題3〕

下線部②に関連して、少子高齢化により発生する財源問題以外の問題として何が考えられますか。(あ)と(い)について説明しなさい。

(あ)発生する社会問題

(い)その問題の解決案

太郎：私たちがこれから向き合わなければいけない問題には様々なものがあることがわかりました。だからこそ、日々のニュースに目を向けて社会の色々な問題に関心と意見を持つ必要があるのですね。

花子：太郎さんの言う通りです。ところで、海外の問題にはどのような問題があるのでしょうか。

先生：海外の問題には、^{かんきょう}環境問題や^{ふく}貧困問題など世界中の人々が一緒に考えなければならない問題がたくさんあります。皆さんは、SDGsという言葉を知っていますか。

花子：はい、知っています。この前、ニュースで取り上げられていました。持続可能でよりよい社会を目指すために国際連合が^{かか}掲げた2030年までの実現を目指す国際的な目標のことだったと思います。

先生：その通りです。SDGsには17個の目標があり、その目標の1つに世界の貧困をなくすことが^{かか}掲げられています。図3を見てください。図3は1日約200円以下で暮らしている人々の割合を示した図です。図3から貧困の割合が高い地域はどこであることがわかりますか。

太郎：【 B 】です。

先生：正解です。次に、図4、図5、表2を見てください。図4は各国における15歳以上の^{しきじりつ}識字率、図5は2016年における^{ふえいせい}不衛生な水による死亡率(10万人あたりの年間死亡者)、表2は2017年における地域別の^{えん}栄養不足まん延率を示しています。これらの図と表を参考にして、貧困を解決するための方法を考えてみましょう。

花子：【 C 】

先生：1つの視点からではなく複数の視点から考えていてとても良いです。私たちは、国内の問題を解決すると同時に世界の問題にも目を向ける必要があります。国内外の社会問題について考える際には、多角的な視点を持つことが重要です。

太郎：そのためにも学校の授業で教養を身につけるとともに、新聞・テレビ・インターネットなどのメディアを活用して、自分の意見を持てるようにします。

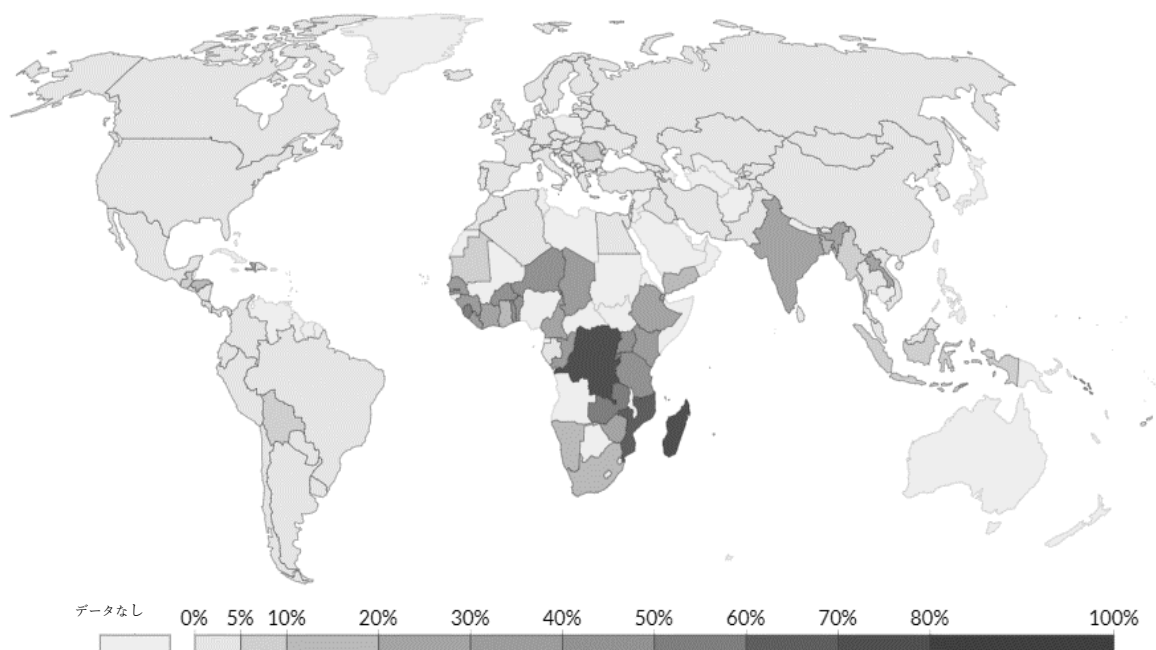
※識字率とは一国における文字の読み書きができる国民の割合のことをいう。

〔問題 4〕

空らん【 B 】に当てはまる太郎さんの答えを、図 3 を参考にして答えなさい。

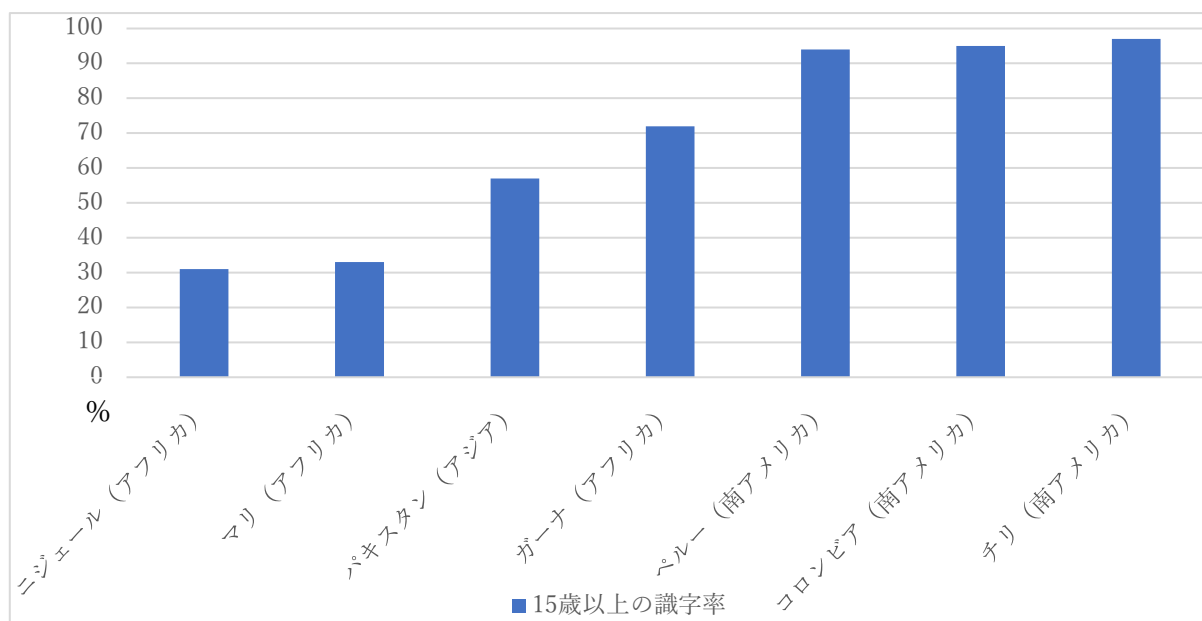
〔問題 5〕

空らん【 C 】で花子さんはどのように答えていると考えられますか。図 4、図 5、表 2 の全てを参考にして答えなさい。



(Our World in Data HP より引用)

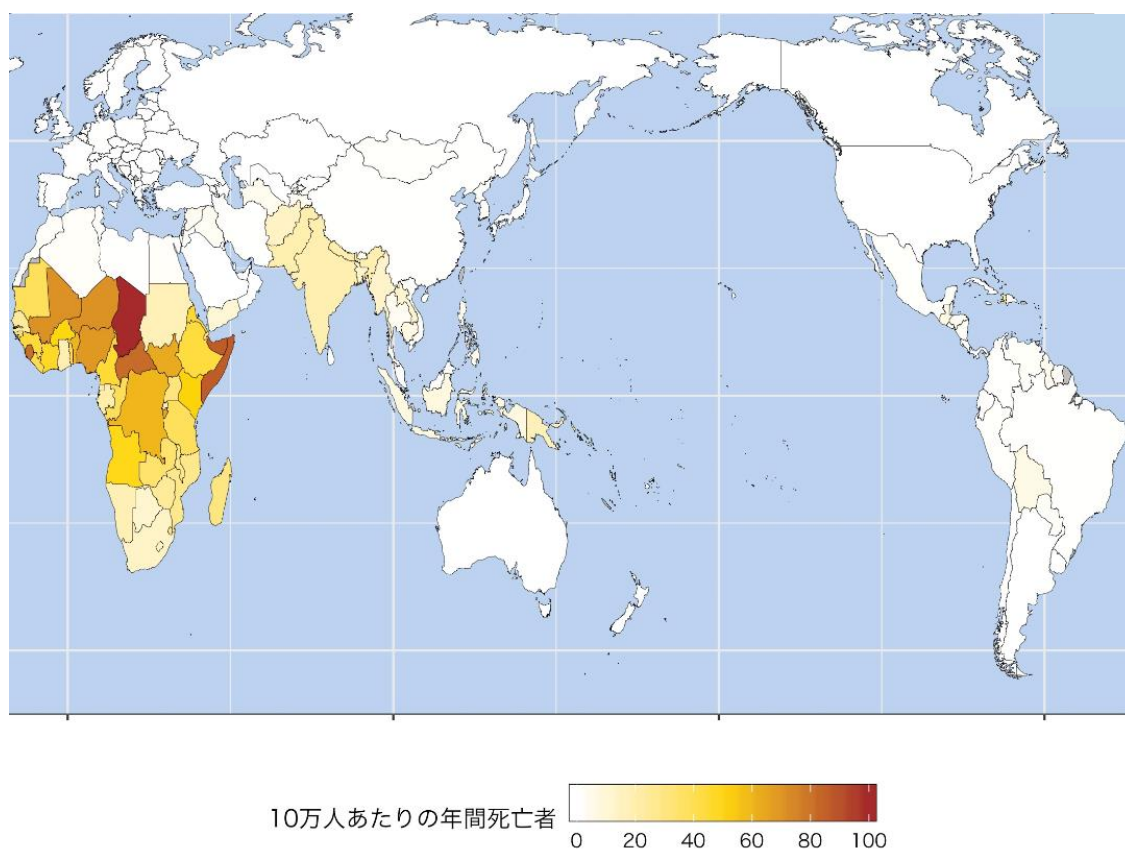
図 3 2017 年における 1 日約 200 円以下で暮らしている人々の割合



※各国の識字率は2010年～2017年に実施した統計資料をもとに作成している。

(政策研究大学院大学【GRIPS】HPより作成)

図4 各国における15歳以上の識字率



(政策研究大学院大学【GRIPS】HPより作成)

図5 2016年における不衛生な水による死亡率(10万人あたりの年間死亡者)

表2 2017年における地域別栄養不足まん延率

地域	栄養不足まん延率 (%)
アフリカ	19.8
アジア	11.4
南アメリカ	6.5
オセアニア	6.1
北アメリカ・ヨーロッパ	2.5

(FAOの資料より作成)

3 1月のある日、太郎さんと花子さんはそれぞれの祖父母について話をしました。

花子：私は母方の祖父母と一緒に住んでいるけど、太郎さんは祖父母と同居していますか。

太郎：いいえ。ぼくの父方の祖父母は長野県、母方の祖父母は和歌山県にそれぞれ住んでいます。

花子：2つの県は両方とも東京から遠いですね。年末年始は祖父母に会えましたか。

太郎：直接は会えませんでしたけど、テレビ電話で会話しました。みんな、元気そうでした。

花子：それは良かったですね。太郎さんの母方の祖父母はどんな人たちですか。

太郎：二人は和歌山県名産の木炭を作っている職人です。この前、二人が作った木炭がぼくの家に大量に送られて来ました。

花子：木炭はどのようにして作られていますか。

太郎：木炭はクヌギやカシなどの木を焼いて作られています。しかし、木を空気中で燃やすと、木の中の炭素とよばれる成分が二酸化炭素に変化し、木はすぐに燃えつきてしまいます。そのため、火

は木に直接つけずに蒸し焼き状態にして、水分などの不要な成分を1週間ほどかけて飛ばします。

すると、蒸し焼き後の木には炭素がたくさん残り、これが「炭のもと」となります。もしこの時に水分が残っていると、手に持った時に「軽い」と感じる低品質の仕上がりになります。そして、

かまの火が自然と消えるのを待ってゆっくり冷やすと「黒炭」、かまの温度を1000度以上に上げ

て「炭のもと」をさらに焼き、土や灰をかけて急激に冷やすと「白炭」という木炭になります。

黒炭は少しやわらかく、白炭はたたくとキンキンと音がするくらいにかたいです。祖父母たちが作っている木炭は、日本だけで作られている白炭で、黒炭よりも品質が良いため、高値で売られています。

〔問題 1〕

太郎さんたちの会話を参考に、できるだけ高い品質の木炭を見分ける方法とその理由を説明しなさい。

花子：太郎さんの家では送られて来た木炭をどのように使っていますか。

太郎：お父さんやお母さんが近くにいる時は、料理やバーベキューの火の燃料として使っています。ま

た、^{げ た ぼ こ}下駄箱のにおいを取り除く^{しょうしゅうざい}消臭剤、リビングの^{しつど}湿度を調整する^{ちようしつざい}調湿剤としても使っています。しかし、他の使い道は知らないので、木炭はまだたくさん余っています。

〔問題 2〕

木炭の表面の構造を^{けんびきょう}顕微鏡で拡大すると、図 1 のように穴だらけです。このような構造を利用して、木炭は消臭剤や調湿剤として利用されています。なぜこのような構造が消臭剤や調湿剤に向いているのでしょうか。あなたの考えを説明しなさい。

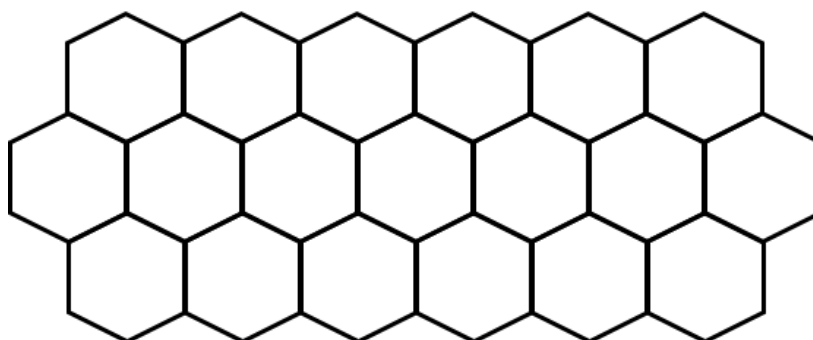


図 1．木炭の表面の構造

太郎さんと花子さんは木炭の新しい活用方法として木炭電池に注目し、その作り方を教わりに先生のところに行きました。

先生：木炭電池は、次の材料と手順によって、図 2 のように組み立てます。

【材料】

木炭、アルミニウムはく、液体をしみ込ませたキッチンペーパー、導線、プロペラ付きモーター

【手順】

- (1) 液体をしみこませたキッチンペーパーを木炭の両はしが出る幅に調整し、木炭に巻きつける。
- (2) (1) のキッチンペーパーの両はしが出る幅にアルミニウムはくを切り、(1) の上から巻く。
- (3) プロペラ付きモーターとつないだ導線2本の1本を木炭、もう1本をアルミニウムはくとつなぐ。

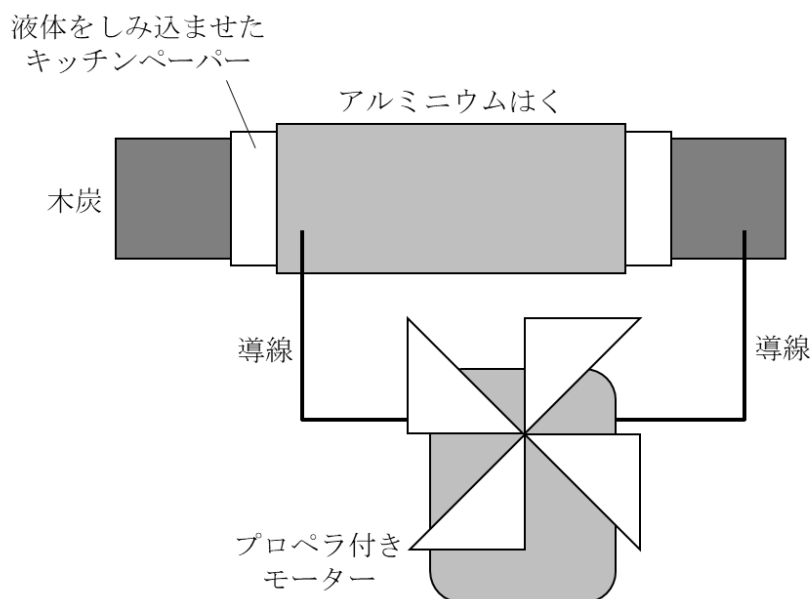


図2. 木炭電池の構造

花子：思ったよりも少ない材料で作ることができるんですね。びっくりしました。

太郎：木炭電池からモーターへ問題なく電流が流れれば、プロペラが回りますか。

先生：その通りです。キッチンペーパーにしみ込ませる液体の種類と濃度を工夫すれば、より長くプロペラが回ります。ただし、電流の流れない液体では木炭電池は作れませんので注意してください。

〔問題3〕

太郎さんたちはさまざまな濃度の食塩水を用いて木炭電池を作り、プロペラが回った時間を調べました。その結果は表2です。表2から、食塩水の濃度とプロペラが回った時間にはどのような関係があるのか説明しなさい。

表2. 食塩水の濃度とプロペラが回った時間

食塩水の濃度	0 %	5 %	10%	20%	25%
プロペラが回った時間	0 秒	127 秒	170 秒	207 秒	243 秒

〔問題 4〕

木炭電池を作る上で使用できる液体を食塩水以外で 1 つ提案しなさい。また、なぜその液体を提案したのか理由を説明しなさい。

太郎：木炭から電池を作ることができて感動しました。しかし、木炭電池は電流がすぐに流れなくなってしまうので、日常生活に使うのは難しいと感じました。

花子：電流の流れる時間を長くする最も簡単な方法は、木炭電池そのものを大きくすることですが、家では置ける場所が限られているため、現実的ではありませんね。

先生：それでは、木炭電池を充電できるように改良するのはどうでしょうか。

太郎：そうすると、小さな木炭電池を何度も活用できますね。詳しく教えてください。

先生：木炭燃料電池を充電する時には図 3 のようにつなぎます。

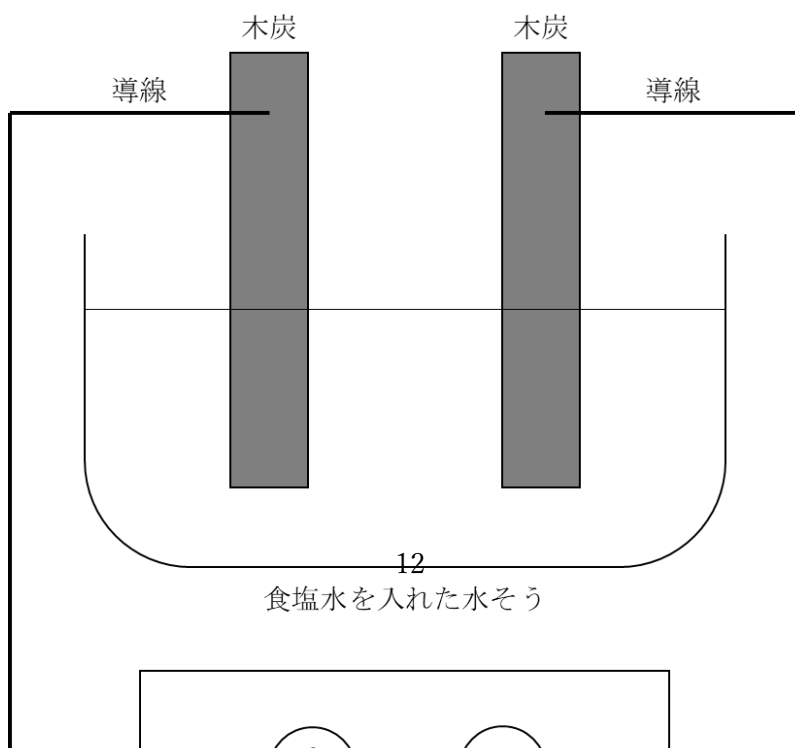


図 3. 木炭燃料電池を充電する時の準備

花子：先ほど作った木炭電池と同様に、簡単に組み立てることができますね。

先生：簡単に組み立てることができますが、充電する時に注意しなければいけないことがあります。次

の表 3 を見てください。表 3 は、同じ重さの木炭と黒鉛^{こくえん}を用いて燃料電池を作り、それらの燃料電池に電源装置から同じ電気量を与えた時の充電できた電気量を示しています。

表 3. 木炭と黒鉛が充電できた電気量

燃料電池の材料 (すべて同じ重さ)	食塩水に材料を 入れた深さ	充電できた電気量 (充電後にプロペラ付きモーターが回った時間)
木炭	5 c m	26 秒
木炭	10 c m	53 秒
黒鉛	5 c m	1 秒
黒鉛	10 c m	3 秒

太郎：同じ材料でも、食塩水に入れた深さによって充電できた電気量に差がありますね。

花子：木炭と黒鉛でも、充電できた電気量に差があります。

先生：良い所に注目しましたね。木炭と黒鉛の主成分は両方とも炭素ですが、黒鉛は木炭と比べて表面がなめらかで、穴がかなり少ない構造をしています。したがって、燃料電池を充電する時は、できるだけ A が大きくなるように炭素のかたまりを使用することが、たくさんの電気量を充電する大事なポイントとなります。

〔問題 5〕

図 1・3、表 3、太郎さんたちの会話から、A にあてはまる語句を答え、その語句を選んだ理由を説明しなさい。

