

令和5年度

《第2回 適性検査型入試》

検査Ⅲ

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

〔このページに問題はありません〕

1 太郎さんと花子さんが、FIFA ワールドカップ出場国の国旗について先生と話をしています。

花子：2022年の12月に行われたワールドカップには、多くの国が出場していましたね。

太郎：ユニフォームや国旗といった各国の違いを映像で見ることができました。

花子：選手が入場してくる場面では、大きな国旗が映っていました。

太郎：今回の大会では、国旗が長方形ではなく、どの国も同じ大きさの五角形でしたね。

花子：野球のホームベースのような形で、普段見かける国旗とは異なる形でした。

先生：スポーツにおける国際競技会などでは、どの国も同じ大きさになるよう国旗の縦と横の長さをそろえた長方形で統一することが多いようです。国旗の縦と横の比率は国ごとによって異なるため、長さをそろえると本来の縦と横の比率ではなくなることもあるようです。

太郎：では、本来の国旗の縦と横の比率で、色々な国の国旗を比べてみましょう。

花子：日本の国旗（図1）の縦と横の比率は2:3でした。多くの国はこの比率のようです。

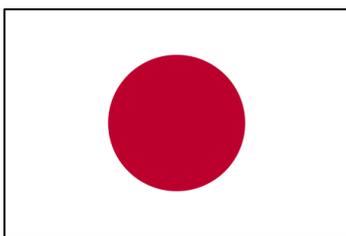


図1 日本の国旗

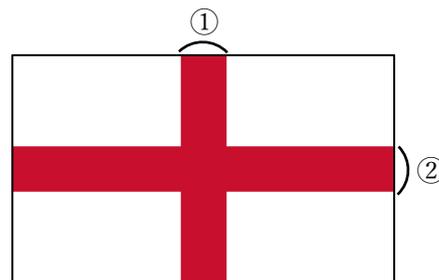


図2 イングランドの国旗

太郎：中心の円の直径は、縦の長さの5分の3になっているようです。

花子：横の長さの5分の2にもなりますね。

先生：長方形の国旗では、縦の長さが90cmのものを使うことが多いようなので、今日はさまざまな国の国旗の縦の長さを90cmとして考えてみましょう。

花子：円周率を3.14とすると、中心の円の面積は cm^2 と求められますね。

太郎：同じ色の組み合わせであるイングランドの国旗（図2）の縦と横の比率は3:5でした。

花子：日本の国旗よりイングランドの国旗の方が少し横に長くなるのですね。

太郎：イングランドの国旗の十字部分の①と②の長さは、どちらも国旗の縦の長さの5分の1になっているようです。

花子：十字部分の面積は cm^2 と求められますね。

[問題 1] 、 に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。

太郎：次はドイツの国旗（図 3）とベルギーの国旗（図 4）を比べてみましょう。

花子：それぞれ色の組み合わせがとても似ていますね。



図 3 ドイツの国旗

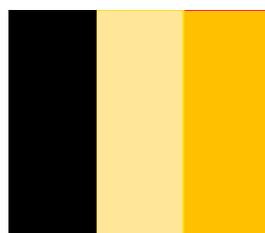


図 4 ドイツの国旗と縦の長さをそろえた
ベルギーの国旗

先生：厳密には、ドイツの国旗は上から黒・赤・金の順、ベルギーの国旗は左から黒・黄・赤の順と、異なる色の組み合わせのようです。

太郎：それぞれの国旗の縦と横の比率はいくつでしたか。

花子：ドイツの国旗は 3 : 5、ベルギーの国旗は 13 : 15 でした。

太郎：縦の長さを 90cm と考えると、ベルギーの国旗の横の長さは整数では表せない数となります。

先生：それぞれの国旗の縦と横の長さを整数で表すためには、どのように考えればよいでしょうか。

花子：縦の比率の最小公倍数を約数に持つ数を考えて、それぞれの国の縦の長さをそろえてみましょう。

太郎：縦の長さをそろえるだけならば、それぞれの縦の比率の 3 と 13 の最小公倍数の 39cm ですね。

花子：では、今度は横の長さをそろえてみましょう。



図5 ドイツの国旗と横の長さをそろえた
ベルギーの国旗

太郎：ベルギーの国旗（図5）の方がドイツの国旗（図3）よりも大きくなりましたね。

先生：先ほどの縦の長さをそろえたベルギーの国旗と比べて、横の長さをそろえたベルギーの国旗は、どのくらい大きくなったのか、面積を比べて考えてみましょう。

花子：ドイツの国旗（図3）と、縦、横をそれぞれそろえたベルギーの国旗（図4、図5）の縦と横の長さをすべて整数で表すにはどうしたらよいでしょう。

太郎：縦の長さは39を約数を持つ数であればいいですね。

花子：横の長さも同じ方法で考えれば、横の長さの条件がわかります。

太郎：縦 cm、横 cm の長さのドイツの国旗を用いれば、ベルギーの国旗（図4、図5）の長さも整数で表すことができました。

花子：図5のベルギーの国旗の面積は、図4のベルギーの国旗の面積の 倍になったのがわかりました。

[問題2] 、 に当てはまる最も小さい整数をそれぞれ求めなさい。

[問題3] に当てはまる数を求めなさい。

太郎：今回の FIFA ワールドカップの開催国のカタールの国旗は、縦と横の比率が 11 : 28 と特徴的な比率でした。

花子：他の出場国の国旗でも、縦と横の比率が特徴的な国がありますね。

先生：二人で調べた結果が、この表 1 です。

縦と横の比率	国名	縦と横の比率	国名
2 : 3	日本など全 15 か国	7 : 10	ブラジル
1 : 2	カナダなど全 4 か国	10 : 19	アメリカ
3 : 5	ドイツなど全 3 か国	28 : 37	デンマーク
4 : 7	メキシコなど全 2 か国	9 : 14	アルゼンチン
1 : 1	スイス	5 : 8	ポーランド
11 : 28	カタール	13 : 15	ベルギー

表 1

太郎：国ごとに国旗の縦と横の比率が異なっているのがわかりました。

先生：先ほどのように、縦の長さをそろえたとき、横の長さが整数で表されるためには、縦の長さをどのようにしたらよいでしょう。

花子：縦の比率の最小公倍数を考えればよさそうですね。

太郎：そうすると、縦の長さは cm になります。

花子：実際にこの長さを作るとすれば、とても大きいものになってしまいますね。

先生：だから、スポーツ競技、国際競技会などの国際的な場では、不平等な印象にならないよう配慮して、国旗の縦と横の長さがそろえられることが多いのです。

[問題 4] に当てはまる最も小さい整数を求めなさい。また、求める過程も書きなさい。

太郎：国旗を長方形ではなく、図 6 のような五角形で考えてみましょう。

先生：国旗の形は、正方形と直角二等辺三角形を組み合わせた図形とします。

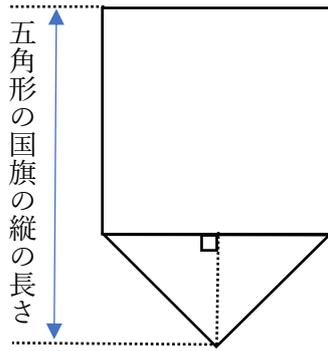


図6 五角形の国旗

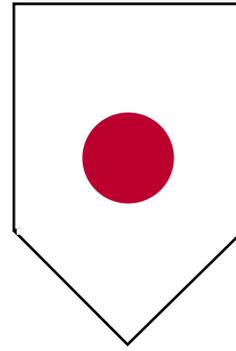


図7 五角形の日本の国旗

花子：五角形の国旗の縦の長さは、図6のように、正方形の1辺の長さと、直角二等辺三角形における正方形の1辺と同じ長さを底辺とした場合の高さの和と等しくなりますね。

太郎：五角形の国旗の縦の長さを90cmとした場合で考えてみましょう。

花子：(図1)の日本の国旗に比べて、円の面積が小さくなったように感じます。

先生：では、実際に面積を考えてみましょう。

花子：五角形を、正方形と直角二等辺三角形に分けて考えるといいですね。

太郎：(図1)の日本の国旗の円の直径は、国旗の横の長さの5分の2になっていましたね。

先生：そうですね。では、(図7)の場合も、円の直径が横の長さの5分の2として考えてみましょう。

花子：そうすると、円の面積を求めることができ、確かに(図7)の円の面積の方が小さいことがわかりました。

先生：実際に、さまざまな場合の計算をして確かめることも大切ですね。

[問題5] 五角形の日本の国旗(図7)の白い部分の面積を求めなさい。

ただし、円周率は3.14とします。

2 太郎さんと花子さんが、先生と話をしています。

太郎：先生、先ほど売店で購入したハンバーガーに使用されているのは、牛肉ではないようです。

花子：最近、市場に流通し始めた植物性タンパク質でできた代替タンパク質ですね。

先生：フードテックといわれる食に関する新しい技術ですね。こうした技術の開発の背景には、2050年に世界の人口が97億人となると予測されていて、人口増加の問題として、食料や資源、水など、暮らしを支えるエネルギーが不足すると予測されていることにあります。特にタンパク質クライシスと言われる、食肉の不足問題が起きるとされています。

花子：2020年の各国の1人あたりの年間食肉消費量を比較すると、米国は特に多く、1人が年間100kgを超える肉を食べているただ一つの国となっているそうです。日本の年間食肉消費量は約42kgで、世界平均よりは多いですが、先進国の中では平均より少なくなっています。食べている肉、つまりは食肉の種類は、42kgのうち、45%は鶏肉であり、37%は豚肉だそうです。

太郎：なぜ食肉の生産が追いつかないのでしょうか。

先生：最も重大な要因の一つが牛や、豚や鶏を育てるために必要な飼料となる穀物生産の問題です。一般的な畜産では、1kgの食肉を生産するために牛肉で11kg、豚肉で7kg、鶏肉で4kgの穀物が必要とされます。ところが、穀物を生産する耕地面積や同一面積あたりの収穫量は、気候変動の影響もあり、減少しています。

花子：先進国が抱える食料問題というと、食品の売れ残りや食べ残しなどの理由により、食品の廃棄や損失が生じるフードロスの問題がありますね。

先生：解決策の一つとして、フードテックが活用されています。食品の品質を落とさずに長期保存するための急速冷凍技術が開発されています。

太郎：一方で発展途上国では、食料不足が深刻な問題となっています。

花子：食料生産について、フードテックの大きな規模なものとしては植物工場がありますね。

先生：日本では、中部電力が2021年10月より、静岡県袋井市に世界最大規模となる1日10t(トン)のレタスを生産できる完全人工光型の自動化植物工場の建設を開始し、2024年1月からの生産開始を目指しています。

(図1)ただ、これまで植物工場を設立してきた約半数の企業は撤退しているのも現実です。



図1 東京電力エネルギーパートナーなど3社が建設した植物工場

(2020年8月31日 電気新聞デジタルより転載)

先生：植物工場の設立には様々な機材が必要で、それらが高額であるため経営が難しくなる可能性があります。しかし、植物工場が普及すれば食料不足問題の解決に大きく役立つでしょう。

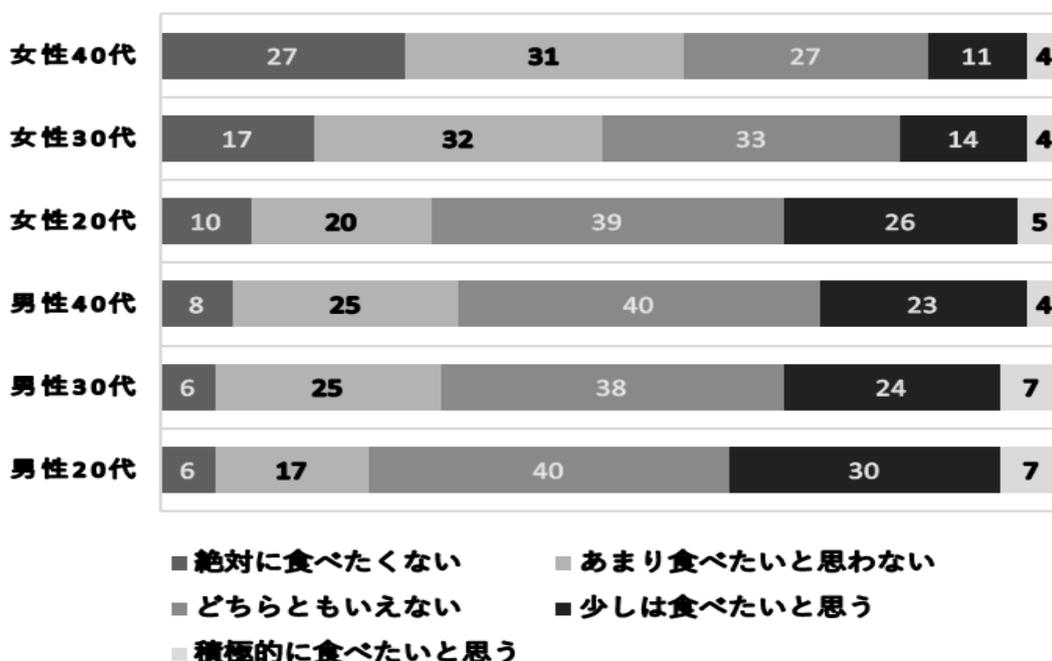
太郎：フードテックの一つとして、遺伝子を操作して、栄養価が高められた野菜や果物を作り出す技術も開発されていますね。

先生：ゲノム編集という技術ですね。農林水産省が2020年に20代前半～40代前半の男女各100人、計1000人を対象に、フードテック食材についてのアンケートを取っています。その結果として、全体をまとめた表（表1）と性別、年代別にまとめた表（グラフ1）が作られています。これらのフードテックと呼ばれる技術開発は、食料問題と同時に地球環境^{かんきょう}を守ることにもつながる技術です。さらなる発展と普及が期待されますね。

項目	絶対に食べたくない	あまり食べたいと思わない	どちらともいえない	少しは食べたいと思う	積極的に食べたいと思う
ゲノム編集によって栄養価が高められた野菜や果物	11.7%	24.5%	36.6%	21.8%	5.4%

表1 フードテック食材についてのアンケート結果 全体

（農林水産省 フードテックに係る市場調査 より引用）



グラフ1 フードテック食材についてのアンケート結果 性別・年代別人数割合

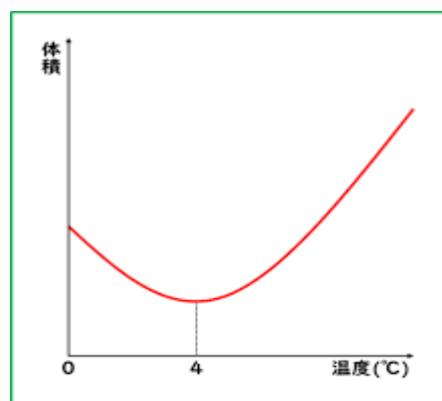
（農林水産省 フードテックに係る市場調査 より引用）

〔問題 1〕 次の文中の（ ）内に当てはまる植物の名称を答えなさい。

タンパク質を最も多くふくむ植物は、味噌や醤油に加工されているマメ科植物の（1）です。

〔問題 2〕 2020 年に日本で暮らしていた 1.3 億人が年間に消費する、食肉を生産するために必要な穀物量は何万 t か、計算しなさい。ただし、小数点第一位を四捨五入して答えなさい。

〔問題 3〕 食品の品質を落とさずに長期保存をするためには、急速に冷凍し、食品の細胞を壊さないようにする必要があります。一般的な冷凍では、食品に含まれる水が氷になるときに見られる特徴的な変化により、食品の細胞が破壊されてしまいます。その理由を、右の一般的な一定の水量の温度と体積の関係を示したグラフを用いて説明しなさい。



〔問題 4〕 食料不足を解決するための植物工場は、「植物の生育と環境」という点で考えた場合、有利だと考えられることは何ですか。あなたの考えを答えなさい。

〔問題 5〕 表 1 とグラフ 1 のフードテック食材についてのアンケート結果からわかることを答えなさい。

〔問題 6〕 2050 年の食料問題に向けて、ゲノム編集された食物を普及させる方法として考えられることは何ですか。あなたの考えを答えなさい。