

適性検査 II

注 意

- 1 問題は **1** から **2** までで、**17 ページ**にわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は **50 分**で、終わりは**午前 10 時 45 分**です。
- 3 声を出して読むではいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、**問題用紙と解答用紙を提出しなさい**。
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 **受験番号**と**氏名**を問題用紙と解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

受 験 番 号	受 験 者 氏 名

目黒日本大学中学校

1 町の図書館で調べ学習に取り組んでいた九郎さんと恵美さんが、学校の課題であるSDGs（エスディージーズ）について話をしています。

恵美：これはなんて読むのかな。

九郎：読み方はエスディージーズというらしいよ。

恵美：どんな意味なんだろう。

九郎：日本語では「持続可能な開発目標」というようだよ。簡単に説明すると、2016～2030年までの15年間で世界が達成すべきゴールを表したものとみただね。

恵美：その世界の目標はどのようなものがあるのかな。

九郎：このイラスト（図1）がSDGsの17の目標を示しているようだよ。



図1 SDGsのポスター・ロゴ・アイコン

（国際連合広報センター ホームページより引用）

恵 美：どのような理由からできた目標なのかな。

九 郎：2015年9月に国際連合で開かれたサミット（国同士の話し合いの場）の中で世界のリーダーによって定められた、国際社会共通の目標だよ。この世界にはみんなが協力しないと解決できない問題がたくさんあるんだ。

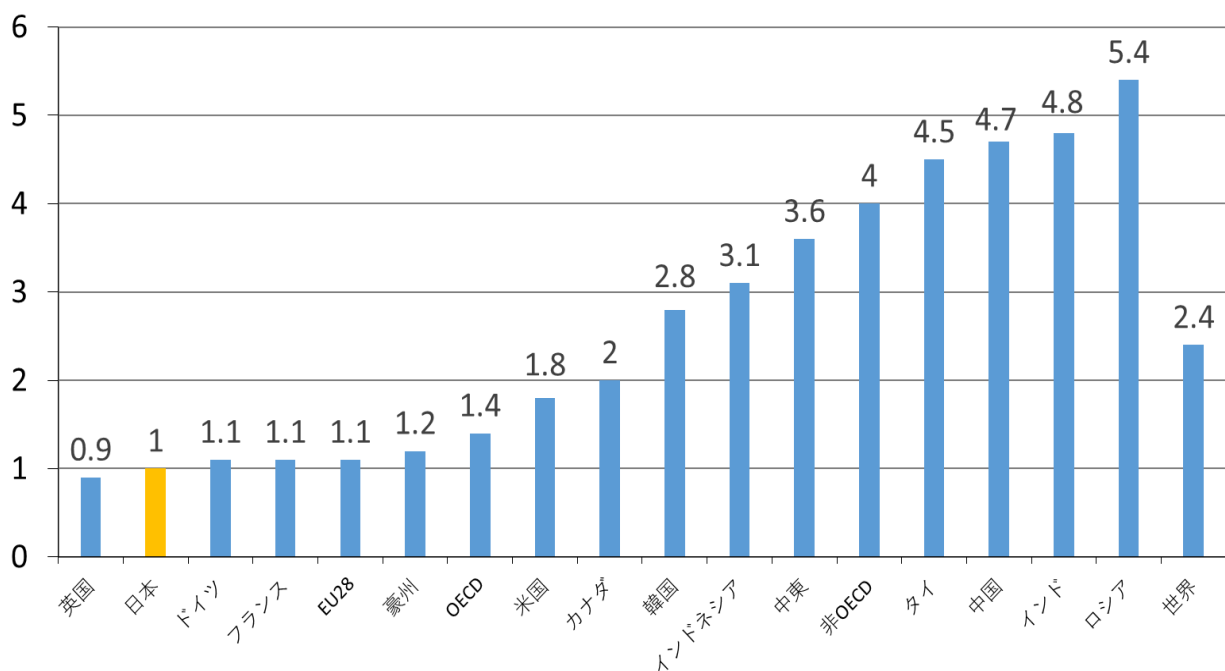
恵 美：例えばどのような問題なのかな。

九 郎：貧しさや食料不足、そして水不足などの開発途上国の基礎的な目標であり、働きがい、技術、クリーンエネルギーなどの先進国が取り組むべき目標もあるよ。最後に気候や生物のあり方、なによりも世界平和を目指すグローバルな課題もあるみたいだね。

恵 美：全部調べることは難しいから、いくつか選んで調べてみようよ。

九 郎：そうだね。まず世界の「エネルギー」について調べてみたいと思ったよ。

～2人は次の資料（図2）を見つけました。～



(注1) 一次エネルギー消費量(石油換算トン)/実質GDP (米ドル、2010年基準)を日本=1として換算。

(注2) ※国内総生産 (GDP) 1単位を産出するために必要なエネルギー消費量を表している。

図2 実質GDP当たりのエネルギー消費の主要国比較 (2014年)

※GDPとは国内で生産されたモノやサービスの付加価値を表す合計額である。実質GDPは、物価の変動による影響を取り除き、その年に生産された財の本当の価値を算出したものである。

(経済産業省 ホームページより作成)

恵美：日本と比べると、多くの国でエネルギーの消費量が多くなっているね。

九郎：2014年における日本の実質GDP当たりのエネルギー消費量は、中国やインドと比べると約 割程度だね。

恵美：省エネルギーが進んでいる欧州おうしゅうと比べても変わらないね。日本のエネルギー利用効率が、今も高いことがわかるね。

〔問題1〕 九郎さんと恵美さんは、図2をもとにエネルギー消費量について話し合っています。九郎さんと恵美さんの会話中の に当てはまる整数を答えましょう。

恵美：化石エネルギーについても調べてみようよ。

九郎：化石エネルギーについてこんな資料（図3）があったよ。

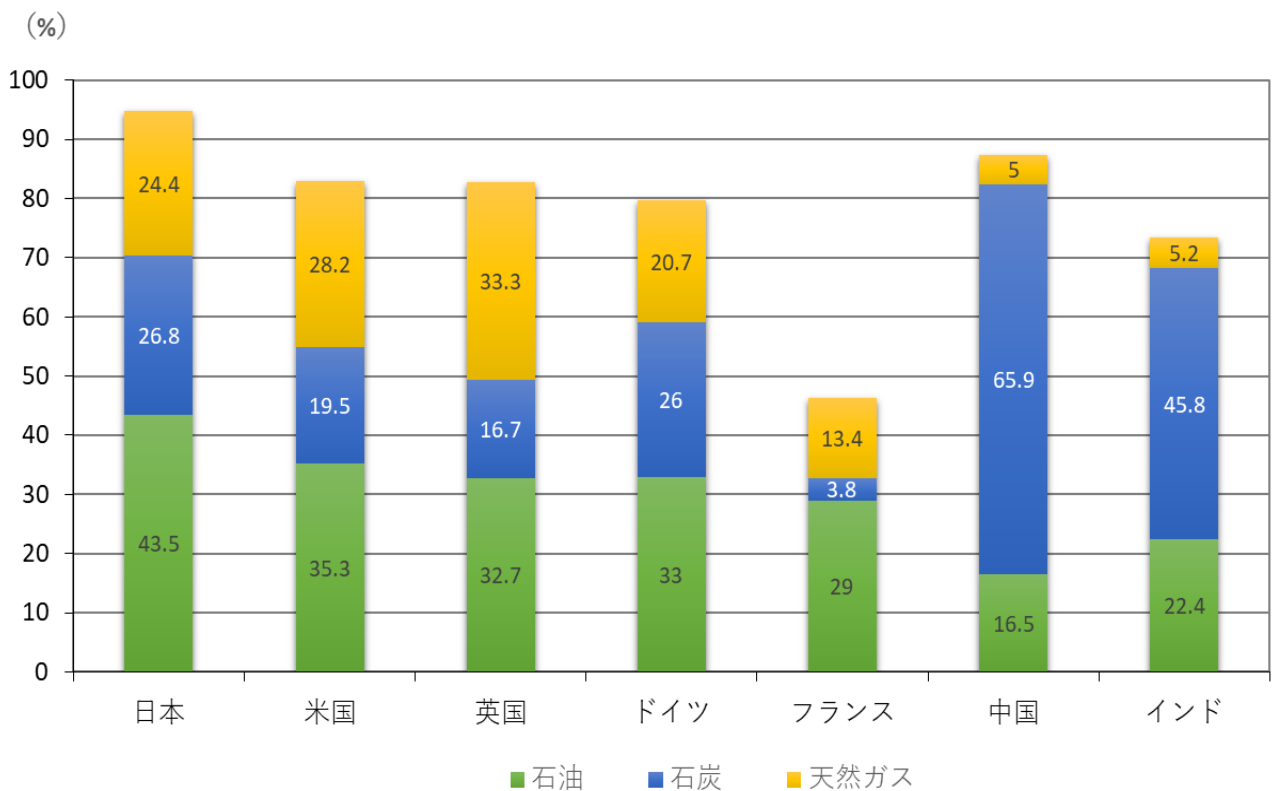


図3 主要国の化石エネルギー依存度いそんど（2014年）

（経済産業省 ホームページより作成）

恵美：日本は他の国に比べて、化石エネルギーに依存しているんだね。

九郎：そうだね。天然ガスと石炭で約 割を占めていて、個別で見ると石油に対する依存度が高いね。

恵美：それと、中国の化石エネルギーの内訳をみると、石炭の使用は石油に比べて約 倍で、石炭に依存していることがわかるね。

〔問題2〕 九郎さんと恵美さんは、図3をもとにエネルギー依存度について話合っています。九郎さんと恵美さんの会話中の と に当てはまる整数を答えましょう。

恵美：エネルギー消費についてはこのような資料（図4）もあったよ。

九郎：年間の温室効果ガスの排出量を調べた結果だね。

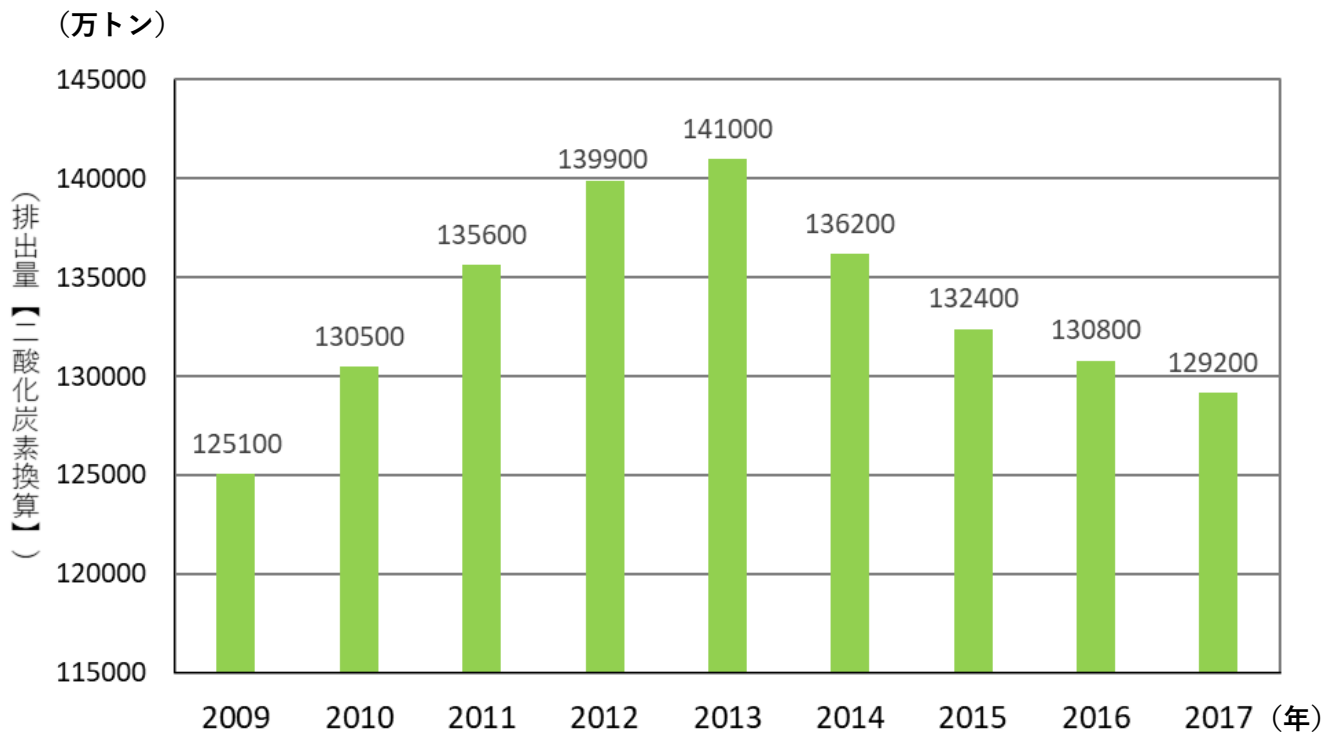


図4 日本の温室効果ガス排出量（2017年）

かんきょうしょう
(環境省 ホームページより作成)

- 恵美：2009年以降、排出量が増加しているけど、何かあったのかな。
- 九郎：2009年はリーマンショックという出来事があったよね。アメリカの大きな会社が倒産した年だね。
- 恵美：そういえば、2011年には東日本大震災だいしんさいもあったよね。
- 九郎：福島原子力発電所が大変なことになったって本で読んだことがあるよ。今も時々ニュースになるよね。
- 恵美：リーマンショックと東日本大震災は大変な出来事だったんだ。そのような状況でも日本では、2012年に「再生可能エネルギーを買い取る制度」というものが始まって、数年かけて少しずつその制度が広まっていったみたいだよ。
- 九郎：これは調べてみると、再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定価格で一定期間買い取ることを国が約束する制度みたいだね。
- 恵美：その後、原子力発電所は再稼働さいかどうを始めたんだよ。
- 九郎：原子力発電は日本にとってエネルギーを作るには必要なんだね。
- 恵美：原子力発電は化石エネルギーを使うよりも温室効果ガスの1つである二酸化炭素どくちようの排出量が少ないことが特徴だよ。でも事故が起こってしまう可能性もあるんだね。
- 九郎：その点、再生可能エネルギーは安全だし、二酸化炭素の排出量も少ないみたいだ。
- 恵美：それぞれのエネルギーをまとめるとこのようになるよ（表1）。

表 1

	エネルギー源	メリット	デメリット
化石エネルギー	石油・石炭 天然ガス など	利便性がある コストが低い	将来的に枯渇する 二酸化炭素の排出量が多い
原子力エネルギー	原子力（ウラン）	二酸化炭素の排出量が少ない 発電効率が低い	コストが高い 事故の危険性がある
再生可能 エネルギー	太陽光・風力 地熱 など	原材料費がかからない 二酸化炭素の排出量がほとんどない	天候に左右される 発電効率が低い

（経済産業省エネルギー庁ホームページより作成）

〔問題3〕 日本の温室効果ガスの排出量が2013年を境に減少した理由について、表1を踏まえて答えましょう。

恵美：そして日本では、地球温暖化対策として環境税を導入しているよね。確か「地球温暖化対策のための税」といったと思うよ。

九郎：これはすべての化石燃料の利用に対し、二酸化炭素をどれくらい排出しているかに応じて広く公平に負担を求めるものだったよね。世界中の国で採用されているみたいだよ。

恵美：資料（表2）を見ると、たくさんのお金が国の収入になっているんだね。

九郎：このお金で省エネルギー・再生エネルギー対策などをして二酸化炭素の排出量を減らそうとしているみたいだね。

恵美：フランスでは航空券に1.5～18ユーロ（約180～2200円）を課税する環境税もあるんだね。税金を課すとどのようなことが起こるのかな。

九郎：航空券が高くなったら飛行機に乗りたくなくなるな。もし日本で消費税が上がったとすると、ジュースや文房具ぶんぼうぐを買うときに支払う金額しはらも高くなるよね。価格が上がるとやっぱり買う気が起きなくなるな。

恵美：私も買う気が起きなくなるな。そういえば「地球温暖化対策のための税」は化石燃料の利用に対してかかるものだから、お父さんが車のガソリンを入れるときにもこの税はらを払っているのかな。

九郎：そうだね。ということは、ガソリンの価格も上がるってことだよね。

恵美：それなら、車で行く家族旅行の回数も減るかもね。

表2

国名	導入年	2016年の炭素税等の税込（億円）
日本	2012	2600
フィンランド	1990	1624
スウェーデン	1991	3214
デンマーク	1992	654
フランス	2014	7902

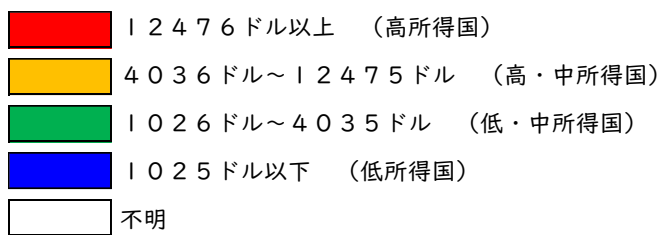
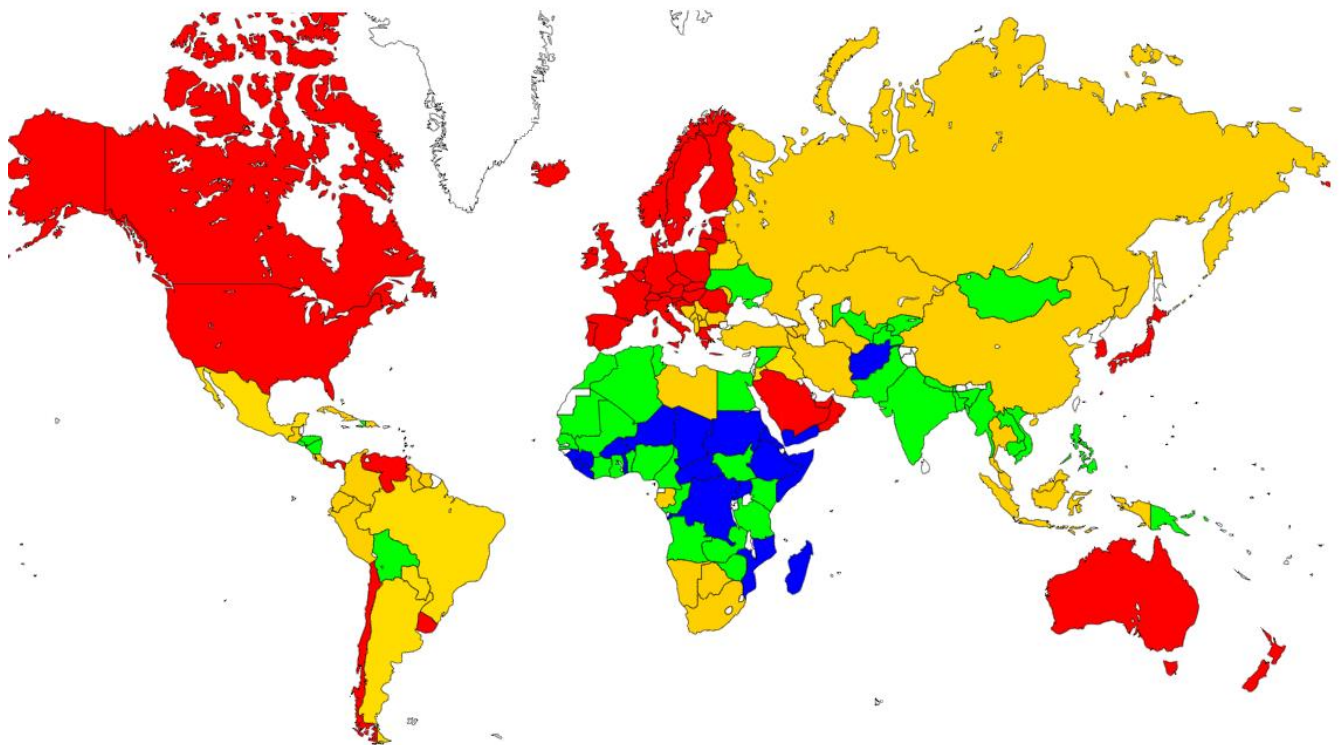
（環境省「諸外国における炭素税等の導入状況」より作成）

〔問題4〕 「地球温暖化対策のための税」によって、どのような効果を得られるか答えましょう。

恵 美：私は次に「貧困をなくそう」について調べたいな。

九 郎：いいね。

～2人は次の資料（図5）を見つけました。～



（世界銀行の分類による）（2016年）

図5 1人あたりのGNI（国民総所得）による分類

※GNI（国民総所得）とは、居住者が国内外から得た所得の合計である。

（「世界銀行国民経済計算データ」より作成）

恵美：色分けされているけど、赤くなっている国は所得が高い国なんだね。

九郎：青色や緑色になっている国は逆に所得が低い国みたいだね。

恵美：所得が高い国には、どんなメリットがあるのかな。

九郎：所得が高い国は、働いてもらえるお金も多いということだよ。

恵美：所得や給料が高い国にはどんな特徴があるのだろう。

九郎：よく地図を見てごらん。

恵美：なんだか色が綺麗に分かれているようにも見えるけど。

九郎：全体的に見たら北側と南側に分かれているね。

〔問題5〕 文章中の下線部について、このような状況のことを南北問題という。南北問題とはどのような状況を表しているのか答えましょう。

恵美：この資料（図6）も見てほしいな。

九郎：これは移民の数の資料だね。

恵美：この資料を見ると世界中で移民が増加していることがわかるよ。

九郎：確かに1990年から2017年までに世界合計で1億人以上も増えているね。

(100万人)

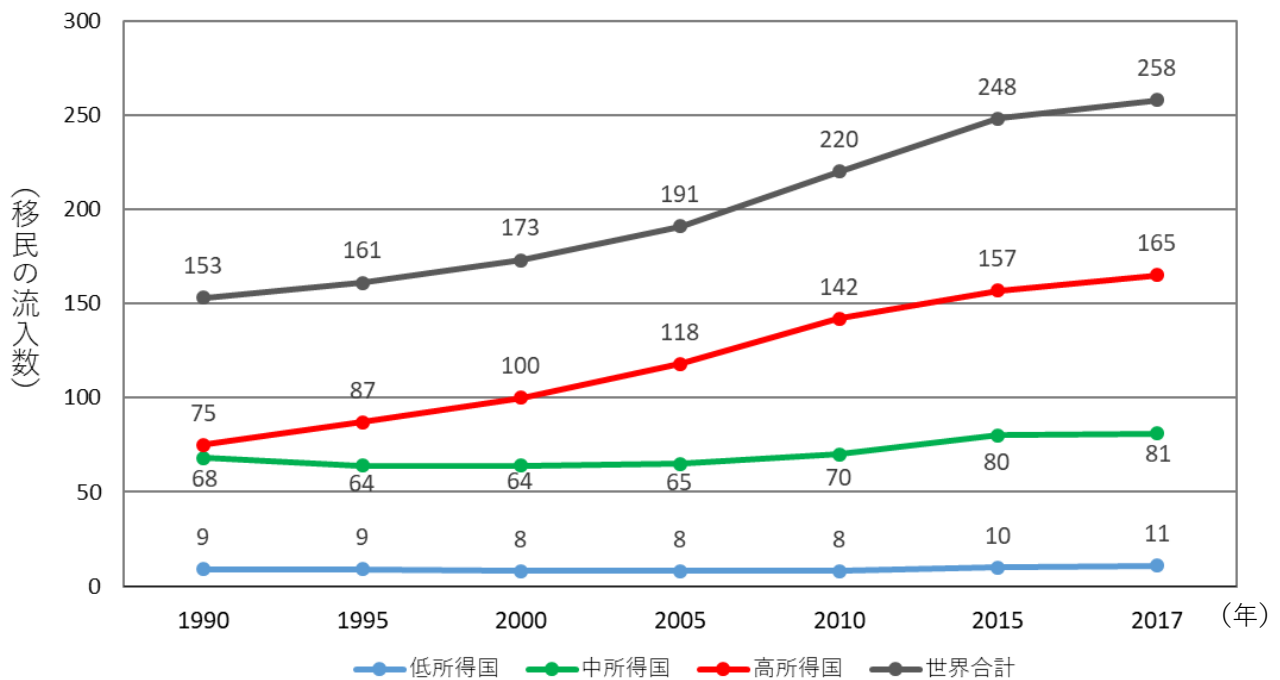


図6 所得国別国際移民数（ストック）の推移

(UNDESA2017より作成)

〔問題6〕 移民の流入数が大幅に増えている国はどのような国か。また、そのような国に移民が増加している理由を2つの資料（図5・6）から考えて答えましょう。

～2人は帰りにスーパーマーケットで買い物をしていたら、次のマークを見つけました。～

恵 美：このマーク（図7）は何だろう。

九 郎：「責任ある森林管理のマーク」って書いてあるね。

恵 美：あ、このようなマーク（図8）がついている商品もあるよ。

九 郎：本当だ。いろいろなマークがついている商品があるんだね。どのような意味なのか知りたいな。

恵 美：そうだね。



責任ある森林管理
のマーク

図7



図8

～2人は家に帰り、インターネットで調べました。～

九 郎：図7はFSC 認証マークといって、^{けいぞく}継続可能な森林管理のもと生産された原料で製造された製品につくみたいだね。図8はエコマークといって、環境保全に役立ち、環境への負荷が少ない商品をあらわしているみたいだね。両方とも、エシカル消費に関連する認証ラベル・マークみたいだね。

恵 美：エシカル消費ってなんだろう。

九 郎：エシカルとは「^{りんりてき}倫理的」という意味で、「人や社会、^{はいりょ}環境に配慮した消費行動」のことを「エシカル（倫理的）消費」というみたいだよ。自分のことだけでなく、自分以外の人や社会、環境のことを考え、より良い未来に向けて行う消費行動がエシカル消費っていうみたいだね。

恵 美：このマークのおかげで、買い物をするときに、「これはどこでだれがどのようにして作ったんだろう」、「これを選んで消費することは環境にいいことなのかな」など、立ち止まって考えて選ぶことができるね。

九 郎：そうだね。このマークがあるのおかげで、環境のことを考えるきっかけになるね。

〔問題7〕 図7・8はさまざまな商品についているマークである。このようなマークはエシカル消費に関連する認証マークであるが、エシカル消費につながる行動にはどのようなものがあるか、具体的な例を1つ答えましょう。

② 恵美さんと陽太くんは先生と一緒にヒトの体のメカニズムについて話しています。

恵美：新型インフルエンザが流行すると大変ですよ。

陽太：僕は毎年インフルエンザの予防接種をしているけど、新型インフルエンザには効かないのですか。

先生：予防接種はその病気の原因となる病原体を弱毒化したり無毒化したものを接種することで、体の中に抗体の作り方を事前に記憶させる予防方法です。ですから、これまでインフルエンザの予防接種をしていたとしても、新しいインフルエンザウイルスには対応していないため、体は抗体の作り方を記憶しておらず、予防接種としての効果は得られません。

恵美：先生、抗体とは何ですか。

先生：抗体とは体の中で病原体となる物質を攻撃してくれるタンパク質のことです。抗体に対して、病原体となる物質を抗原と言います。例えば、Xという抗原が体内に入れば抗体Xがはたらき、Yという抗原が体内に入れば抗体Yがはたらくという仕組みになっています。Yという抗原に対して抗体Xははたらかしません。抗体を作るまでには時間がかかるため、初めて体に抗原が入ると抗体の作り方を分析している間に体の中で病原体が増殖してしまい、そのため病気の症状が現れます。しかし、予防接種のように事前に無毒化した病原体を体に入れて抗体の作り方を体に記憶させておくと、本当の病原体が体に入って来たときにすばやく抗体を作ることができ、病気の症状が現れることを防ぐことができます。これが予防接種の仕組みです。

陽太：なんだかとても複雑な仕組みが僕たちの体には備わっているのですね。予防接種をすると、予防接種をしないときに比べてどのくらい早く抗体を作ることができるのですか。

先生：それではこちらの図（図1・2）を見比べてみましょう。図1は初めて抗原が体内に侵入してから抗体ができるまでの日数を示しています。図1では抗体量が体内で最大値になるまで約20日かかっていることを示しています。図2は、1回目の抗原が体に侵入したあとにもう一度同じ抗原が侵入した場合の抗体量の変化を示しています。

恵美：なるほど。しかも抗原の侵入に対する抗体ができる量も、1回目と2回目では違いますね。

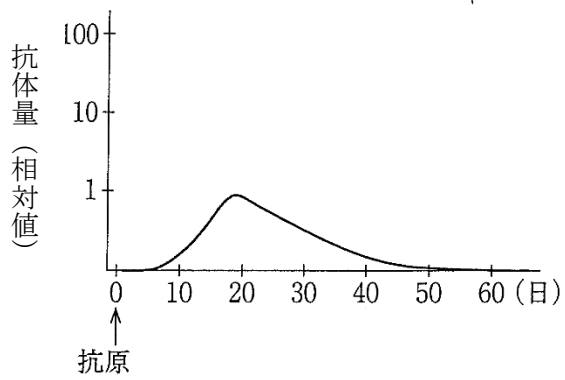


図 1

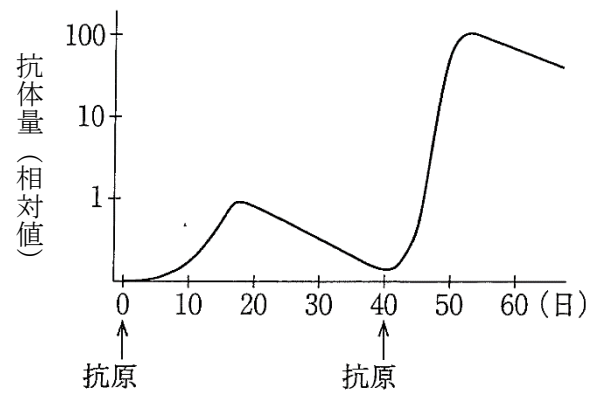
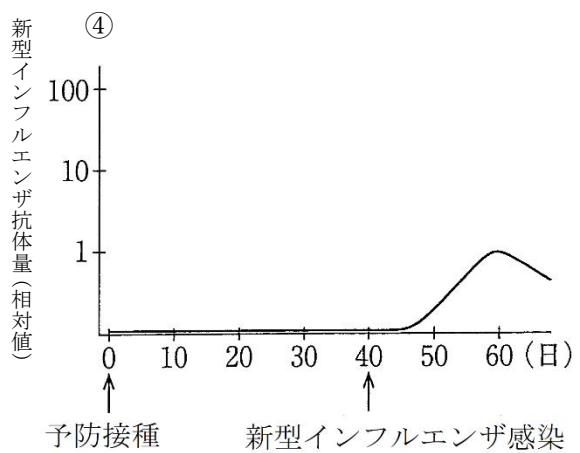
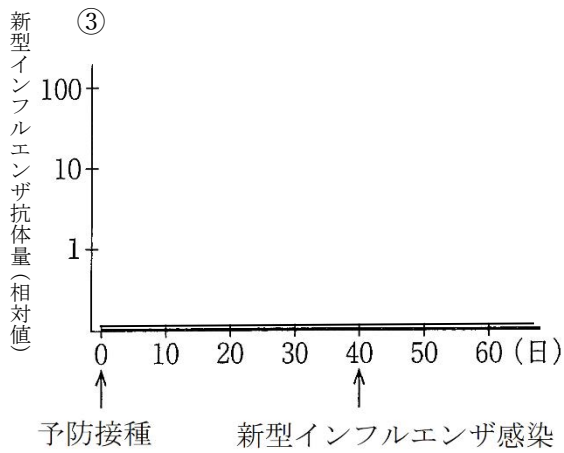
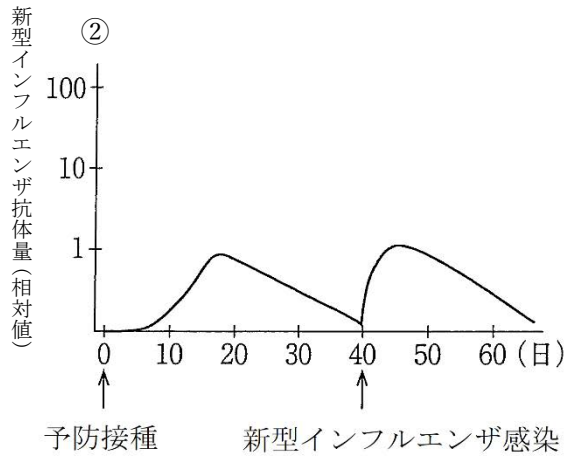
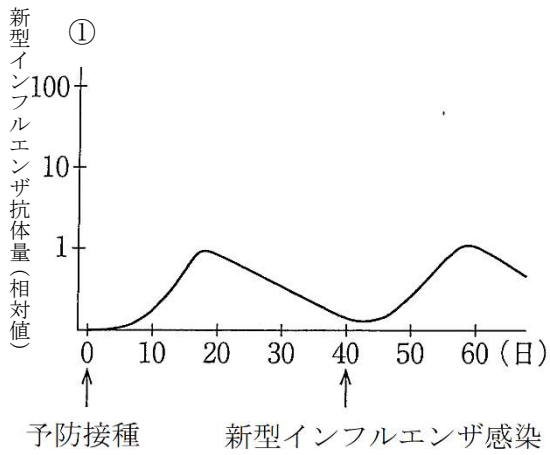


図 2

〔問題 1〕 図 2 から読み取れる内容として、抗原の侵入に対する抗体量の変化が、1 回目に対して 2 回目ではどのように変化したのか、日数と抗体量に注目して答えましょう。

〔問題2〕 陽太くんが新型インフルエンザ以外の予防接種をし、その後もしも新型インフルエンザに感染してしまったら、陽太くんの体の中で新型インフルエンザの抗体はどのように作られるでしょうか。下の①～④より正しいと思うものを1つ選び、選んだ理由を答えてください。



先生：抗体は体を守るためにはとても大切な物質ですが、本来は体には無害な物質にも反応してしまうことがあります。インフルエンザウイルスは体にとって害がありますが、スギ花粉は本来体に害はありません。卵や牛乳など体に必要な食べ物も、人によっては抗体が反応してしまうことがあります。

恵美： ですね。 が抗体による反応とは知りませんでした。

先生：そうです。 は病原体以外の物質に抗体が過剰に反応する現象なんですよ。

陽太：①先生、抗体による反応ということは、治らないのですか。

先生：現代ではいろいろな治療方法がありますが、簡単に治すことはできないですね。

〔問題3〕 恵美さんの答えた に当てはまる言葉を答えてみましょう。

〔問題4〕 下線部①について、陽太くんはなぜ治らないと考えたのでしょうか。これまでの抗体に関する先生の話や図をもとに答えてみましょう。

陽 太：先生、Xという抗原に対して抗体Xしか作用しないということは、抗原の数だけ体の中では抗体を作ることができるということですか。

先 生：陽太くん、よく気がつきましたね。その通りですよ。抗体を含め、私たちの体で作用するタンパク質は遺伝子によって作り方が決められています。しかしながら、ヒトの遺伝子には限りがあります。この限りある遺伝子であらゆる抗原に対する抗体を作らなければいけません。抗原にはウイルス・細菌・カビなどの微生物のほかに、植物の花粉などの自然界に存在するものだけでなく、人工的に作り出した化学物質も抗原になることがあります。このようにほぼ無限にも近い抗原に対して、限られた遺伝子で抗体を作らなければならないのです。

恵 美：それは変ではないですか。遺伝子によってタンパク質が作られるのであれば、タンパク質である抗体の作り方の遺伝子も、同じ数だけないと作れないと思うのですが。

先 生：とても良い質問ですね。私たちには少ない遺伝子でもたくさんのタンパク質を作ることができる仕組みが備わっています。抗体を作るタンパク質には、H鎖とL鎖という2種類のポリペプチド鎖が必要です。ポリペプチド鎖というのはタンパク質を作るために必要な材料のようなもので、H鎖とL鎖の一部が抗原と結びつくことによって、抗原を攻撃します。H鎖の一部を作るための遺伝子は断片化されていて、50個の断片と30個の断片と6個の断片がランダムに組み合わせさせて1つのH鎖を作る遺伝子になります。同じようにL鎖の一部を作るための遺伝子も断片化されていて、35個の断片と5個の断片がランダムに組み合わせさせて1つのL鎖を作る遺伝子になります。最後にH鎖とL鎖が組み合わせさせて抗体となります。抗体を作る遺伝子は最大で何通りの組み合わせがあるか計算できますか。

陽 太：H鎖の断片もL鎖の断片もすべてランダムに組み合わせるので、通りですね。

恵 美：遺伝子を断片化して組み合わせるなんて、ヒトの体では本当に複雑なことがおきているのですね。

先 生：そうですね。このメカニズムの発見は日本人の利根川進とねがわすすむさんによって発表され、ノーベル賞も受賞しました。

陽 太：僕もノーベル賞を取れるような研究をしてみたいです。

〔問題5〕 陽太くんが計算したについて、計算式とともに答えましょう。

恵美：先生、遺伝子によってタンパク質の作り方が決められているとは、どういう意味ですか。

先生：タンパク質はアミノ酸がたくさん並んだものです。アミノ酸にはたくさんの種類があり、その個数や並び順によってできあがるタンパク質が異なります。アミノ酸の並び順を決めているのが遺伝子で、遺伝子はDNAの中にあります。DNAはA・T・G・Cの記号のようなものがたくさん並んだもので、この並び順によってアミノ酸の個数や種類や並び順が決められます。DNAの記号は3つの並びで1つのアミノ酸を指定します。AAAやGGGなどのように同じものが並ぶ場合や、ATCやGTAのように違うものが並ぶ場合があります。

陽太：つまり、記号の並び順は 通りあるということですね。

先生：その通りです。記号における 通りの並び順がアミノ酸の並び順を決め、アミノ酸の並び順の違いにより、体ではいろいろなタンパク質が作られます。

〔問題6〕 **陽太**くんが答えた に当てはまる値を答えましょう。

〔問題7〕 あるタンパク質の重さが9900あったとして、そのタンパク質を作っているアミノ酸の重さが平均1個110だとすると、DNAにおける遺伝子の記号はいくつ並んでいるか答えましょう。

先生：実は血液型も抗原と抗体のような関係性があります。陽太さんと恵美さんは何型ですか。

陽太：僕はB型です。

恵美：私はAB型です。先生は何型ですか。

先生：先生はA型です。B型の陽太さんの血液とA型の先生の血液を混ぜると赤血球が集まって塊状かいじょう（かたまりになった状態）になってしまいます。

恵美：異なる血液型の血液を混ぜると赤血球が塊状になってしまうということですか。

先生：そういうことです。これは赤血球の表面にある凝集源ぎょうしゅうげん（抗原）と血液の液体成分に含まれる抗体の組み合わせで決まります。表にまとめるとこのようになります。

表

血液型	A型	B型	AB型	O型
凝集原（抗原）	凝集原 A	凝集原 B	凝集原 A 凝集原 B	なし
抗体	抗 B 抗体	抗 A 抗体	なし	抗 A 抗体 抗 B 抗体

先生：陽太さんはB型なので抗A抗体を持っています。先生の血液と混ぜるとA型の血液に含まれる凝集原Aと反応してしまい、A型の赤血球が塊状になってしまいます。また、先生はA型で抗B抗体を持っているため、陽太さんの血液と混ぜるとB型の血液に含まれる凝集原Bと反応してしまい、B型の赤血球も塊状になってしまいます。

陽太：輸血するときに血液型を間違まちがえると大変なことになってしまいますね。

先生：そうですね。予防接種の話から始まりましたが、私たちの体は本当に不思議なことがたくさんあります。日々の研究によって解明されてきたこともあります。陽太くんも恵美さんも世の中の不思議なことを解き明かすために、これからも頑張がんばって勉強してくださいね。

〔問題8〕 恵美さんの血液と陽太さんの血液を混ぜると赤血球が塊状になります。下線部②の先生の表現と同じように説明し、どちらの血液型の赤血球が塊状になるのか答えましょう。