

平成28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 太郎さんと花子さんと先生の3人が教室で話をしています。これを読んで、あとの問いに答えなさい。

太郎：昨日、家の片付けをしていたら蚊取り線香が出てきました。

先生：ずいぶん季節外れですね。蚊取り線香はおもしろい形をしています。2枚がパズルのようにぴったりはまるようになっているのです。

太郎：先生、蚊取り線香のようなくずまきの長さを求めることはできますか。

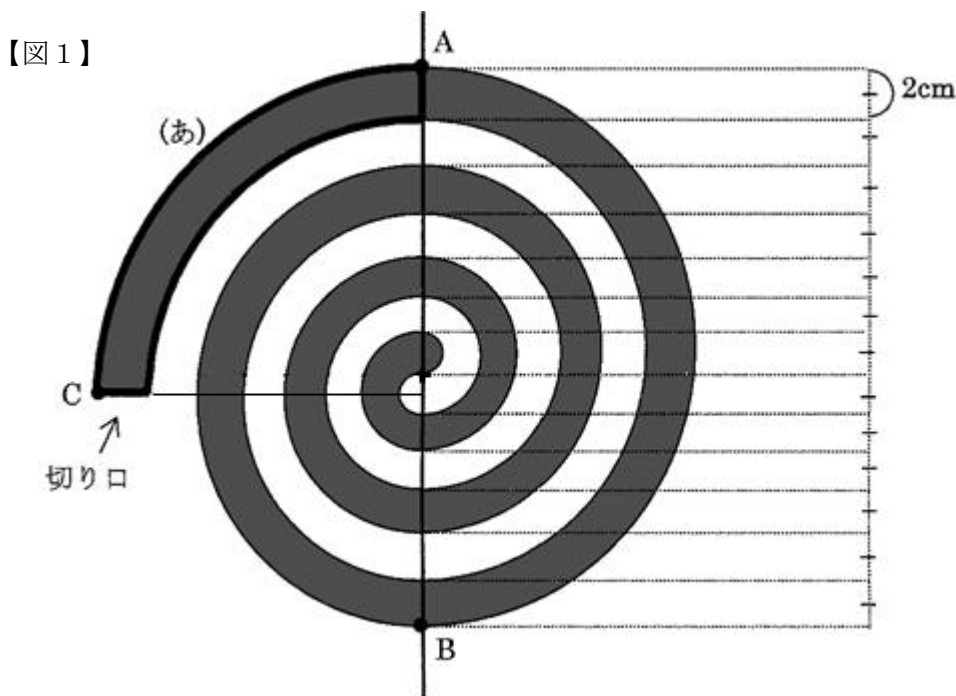
先生：火をつける切り口に対して、外側と内側の長さが異なるので、正確な長さを求めることは難しいです。

太郎：それなら、このくずまきをまっすぐの形にして、その長さだったらどうでしょう。真上から見たとき、切り口を縦の長さとして、蚊取り線香の面積を変えずにまっすぐのばして長方形にします。その長方形の横の長さなら求められそうです。

先生：おもしろそうですね。では、本物の蚊取り線香ではなく、幅とすき間がすべて2の【図1】くずまきを使って長さを求めてみましょう。

花子：長さを求めるために、まず長方形の面積が求められればよいのですね。どのように求めたらいいのでしょうか。

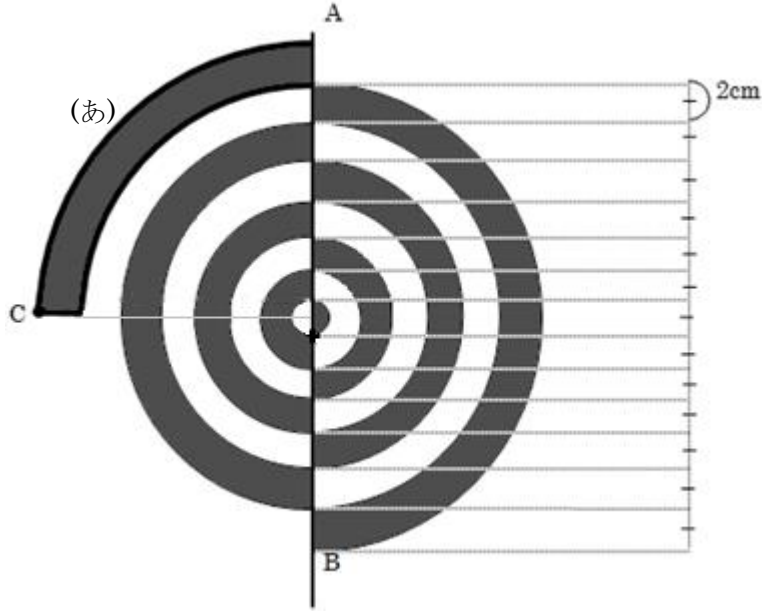
太郎：少し工夫をしてみます。



〔問題1〕 太郎くんは、【図1】のように、くずまきの中心を通るような直線 AB を引きました。AB の長さは何ですか。

太郎：直線 AB を引くと、大きさがさまざまな半円がたくさんできますね。直線 AB の左側と右側に、それぞれ 1 つずつ同じ形の半円があることが分かります。

先生：よく気づきましたね。片側を 2cm ずらしてあげると左右に同じ半円が並びます。



太郎：本当だ、ぴったりですね。これをうまく利用して、うずまきの面積を求めてみます。

花子：左上の(あ)の部分を含むおうぎ形の中心角は 90 度なので、(あ)の部分の面積も求められますね。

先生：それでは、2 人で協力してうずまきの面積を求めてみましょう。

- 〔問題 2〕 (1) 【図 1】の(あ)の部分の面積は何 cm^2 ですか。円周率は 3.14 とします。
(2) 【図 1】のうずまきの面積は何 cm^2 ですか。円周率は 3.14 とします。

太郎：面積が分かったら、長方形の横の長さを求められます。切り口が 2cm だから面積を 2 で割ればいいのですよね。

先生：よくできましたね。ちなみに、蚊取り線香は、一般的に 7 時間で燃え尽きると言われています。

- 〔問題 3〕 【図 1】のうずまきの蚊取り線香が 7 時間で燃え尽きると考えるとき、【図 1】の(あ)の部分が燃え始めてから燃え尽きるまでにかかる時間は何時間ですか。ただし、火の燃え方は一定であるとし、うずまきの長さや面積の比を利用して求めることとします。式や考え方を書き、四捨五入して小数第 1 位まで求めたものを下の【選択肢】から番号を選びなさい。円周率は 3.14 とします。

【選択肢】

- ① 0.7 時間 ② 0.8 時間 ③ 0.9 時間 ④ 1 時間

2 太郎さんと花子さんと先生の3人がグラフを見ながら話をしています。これを読んで、あとの問いに答えなさい

先生：日本は現在、2020年に東京で開催するオリンピックに向けて準備を進めていますね。

太郎：今、国立競技場の建設などが話題になっています。

先生：そうですね。1964年の東京オリンピックでも同じようにさまざまな準備が行われました。この時は日本が先進国の仲間入りを果たしたことを内外に示すことができました。オリンピック開催時には、海外から多くの人々が日本を訪れることになるので、その受け入れの準備もしなくてはなりません。

訪日する外国人はオリンピックという機会を利用して、日本の観光もします。前回のオリンピックの際にも、日本中を観光しやすくするために、高速道路や新幹線などの新しい交通網が整えられ、首都としての体裁を整えることになりました。

太郎：知っています。A 新幹線もこの時に作られました。東名高速道路や首都高速道路などもこの頃作られました。

花子：私たちが現在あたり前のように利用している交通機関や交通網は、前回の東京オリンピックのころにできたものだったのね。

【問題1】 A に入る語句を答えなさい。

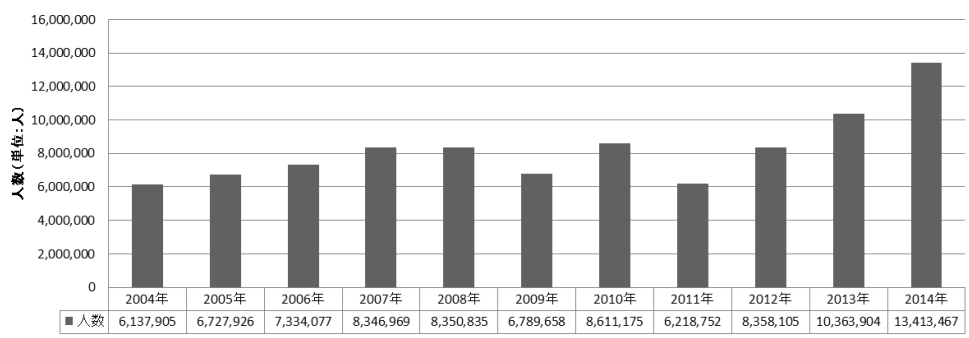
先生：前回の東京オリンピックは日本が高度経済成長をとげている時期に開催されました。当時、日本は輸出によって経済が発展していました。つまり、そのころの日本は貿易に依存していたのです。そして、経済優先の時代でしたから、観光も大切でしたが、それよりも経済発展に力を入れていました。また、外国の文化とは異なる独特の慣習や食習慣の違いを考慮して、外国人観光客を受け入れやすくするために日本は欧米の食習慣や文化を取り入れようとしていました。

先生：2020年のオリンピックはどうなるでしょうか。かつてのオリンピックとは異なり、すでに日本は先進国として世界に認められています。また、交通網や都市の整備も整っています。

花子：最近では日本を訪れる観光客が多いと聞いています。

先生：はい。実際に、近年、訪日する外国人の数が増えているのです。【グラフ①】を見てみましょう。

【グラフ①】 訪日外国人の推移



【出典：日本政府観光局（JNTO）】

花子：【グラフ①】を見ると訪日する外国人の数が明らかに増えていますね。でも、2009年と2011年に数が減っているわ。

先生：そうですね。こうしたデータにはさまざまな問題が反映します。2009年に訪日する人が減った理由はリーマンショックによるものです。世界的な経済混乱が影響したのです。

花子：じゃあ2011年は ですね。

先生：そうですね。この時、海外から多くの支援を受けましたね。

〔問題2〕 に入る語句を答えなさい。

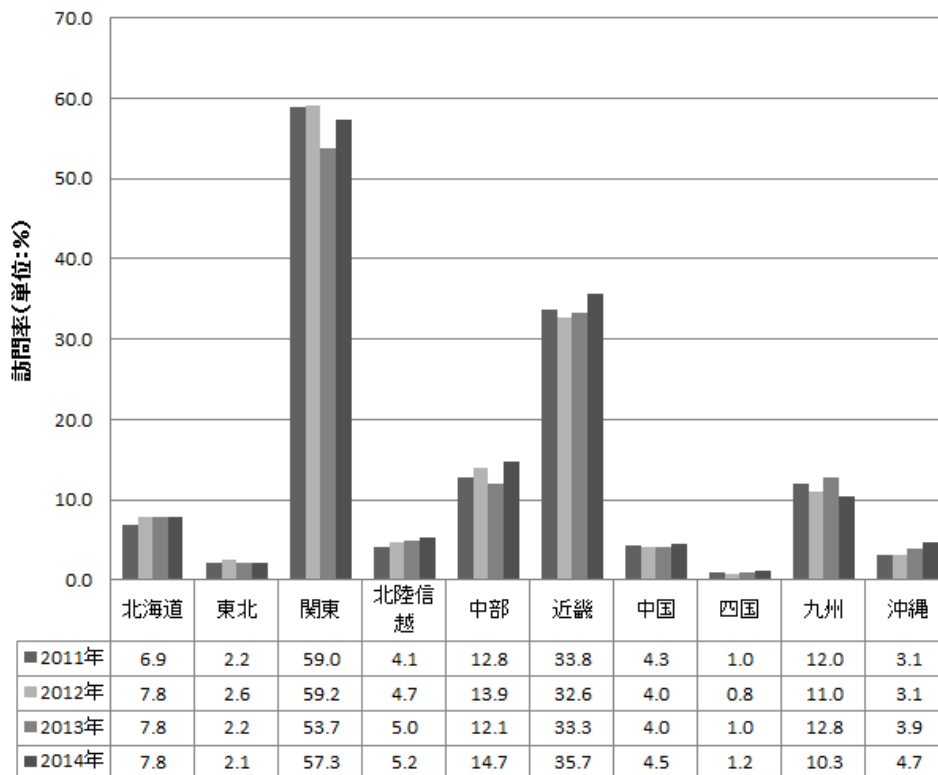
太郎：なぜ近年になって日本を訪れる外国人が増えているのでしょうか。

花子：それは、日本の食文化が世界の注目を浴び、「和食」が世界遺産に登録されたり、「クールジャパン」と言われるような日本文化に対する興味が高まってきたからではないかしら。

先生：そうですね。それだけではなく、近年、東南アジアや中国の人々の生活水準がどんどん上がっていることも関係しています。

次に【グラフ②】を見てみましょう。外国人観光客が増えてはいるものの、訪れる地域に ^{かたよ}偏りがあることがわかります。

【グラフ②】 地方別訪問率の推移



【出典：観光庁「訪日外国人消費動向調査」】

花子：(ア)関東と近畿を訪れた人がとても多いわね。中部を訪れる人も少くないわね。

太郎：九州も少くないよ。

先生：九州に来る外国人が多いのは、東アジアや東南アジアに近いため航空路線、船舶航路が充実していることや、阿蘇や桜島などの火山や別府温泉などの観光地が昔から開発されていることが考えられます。

太郎：そうか、九州の地域の特色が魅力になっているのですね。

花子：そうですね。他の地域でも世界遺産への登録などが観光のきっかけになるといいわね。

先生：その通りですね。今後、日本は観光を主な産業として育て、外国人の観光客をこれまで以上にたくさん受け入れていく必要があります。(イ)そのためには、国や地方自治体による政策なども重要になるでしょうね。

太郎：オリンピックのことだけを考えていけばいいわけではないのか。これをきっかけに日本のことをもっと知っておかないといけませんね。

花子：国や地方公共団体だけでなく、国民や市民としてわたしたちにもできることは何かないかしら。

〔問題3〕 下線部（ア）・（イ）に関する問いに答えなさい。

- (1) 下線部（ア）に関して、訪日外国人の数が関東と近畿にかたよっている理由を2つの地域に共通することがらにふれつつ、簡単に説明しなさい。

- (2) 下線部（イ）に関して、東北、北陸信越、中国、四国、沖縄などの地域に外国人観光客を誘致^{ゆうち}するためには、どのような政策を立てればよいでしょうか。いずれか一つの地域を選んで、その地域の特色をふまえたあなたなりの政策を提案しなさい。

〈 問題は次のページに続きます 〉

3 進化について資料を見ながら、太郎君と先生が話をしています。これを読んで、あとの問いに答えなさい。

太郎：先生、進化の過程はどうやって調べたのですか。

先生：昔は化石が手がかりになっていました。化石を含んでいる地層を科学的に調べて年代を推定しながら、生物の進化の道筋を解明してきたのです。

太郎：どんな化石が発掘されたのですか。

先生：有名なものとしては「鳥類」と「は虫類」の両方の特徴を持つシソチョウの化石があります。320万年前のアウストラロピテクスが「ルーシー」と名付けられているのも有名な話です。

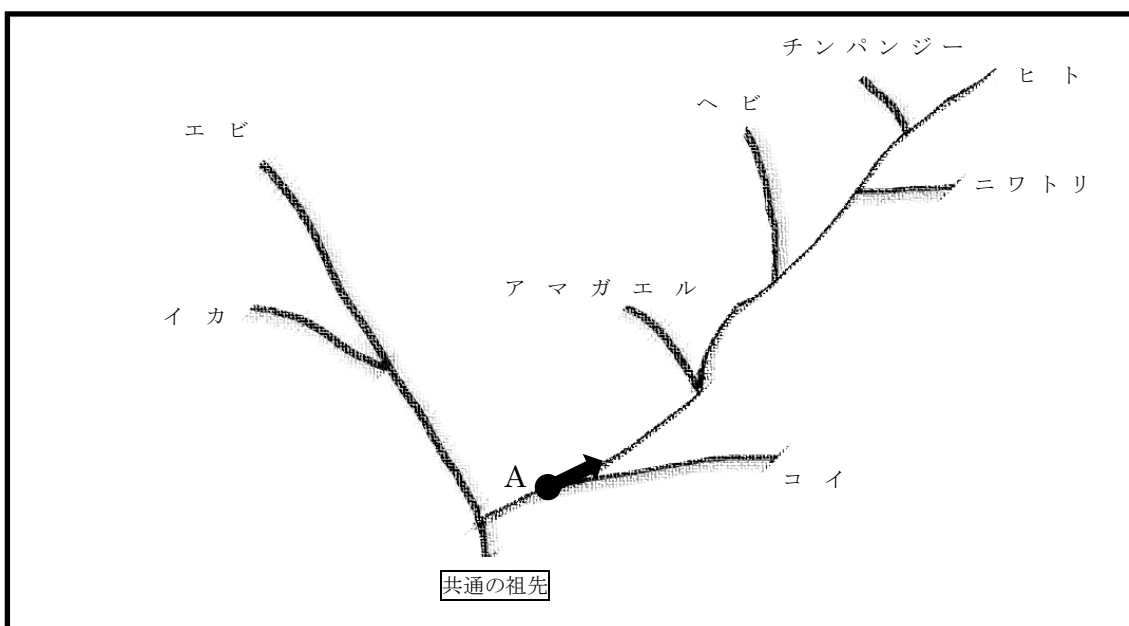
化石の中には、化石ができた当時のその地域の環境を知る手がかりになる「示相化石^{しそうかせき}」と呼ばれるものもあります。例えば、ゾウの化石が出れば、温暖な地域であったと考えることができますし、一方でマンモスの化石が出れば、その地域は当時、寒冷な地域であったと判断できます。サンゴの化石は代表的な示相化石の例です。

〔問題1〕サンゴの化石が発見された場合、当時、その地域はどのような海であったことがわかりますか。

太郎：この『資料1 動物の系統樹』は化石の年代を推定し、特定してきた結果から作られたのですね。

先生：系統樹は共通の祖先からどのように枝分かれしながら進化してきたのかをわかりやすく示したものです。

資料1 動物の系統樹



先生：「チンパンジーがヒトに進化した」とか「チンパンジーがヒトに進化したのなら、なぜ、チンパンジーが現在も存在しているのか」とか「チンパンジーはやがてヒトに進化するのか」といった誤解をしている人が時々います。しかし、この系統樹を見るとわかるように、チンパンジーがヒトに進化したわけではなく、ヒトとチンパンジーは共通の祖先を持ち、独自の進化をとげてきた結果、両者が現存しているのです。

太郎：ということは、僕の祖先と動物園のチンパンジーの祖先を何百万年もさかのぼっていくと、やがては同じ祖先に^{たど}辿り着くということなのですね。

〔問題2〕資料1のAで示した点は、動物の進化の分岐点を示しています。進化とはどのような時にどのように起こるのかを考えて答えなさい。また、矢印の方向に進化したときに新たに得た構造や機能などの特徴を答えなさい。

太郎：先生、“昔”は化石を元に進化の過程を調べたとおっしゃいましたが、“今”は何を手がかりにしているのですか？

先生：良い質問ですね。今は遺伝子を調べることによって、進化の過程を解明しようとしています。

太郎：いろいろな生物の遺伝子を調べているということですか。

先生：そうです。特に動物の進化の過程の研究が進んでいます。ところで太郎君。地球上のすべての動物が生きていくために行っていることは何かわかりますか。

太郎：動物は陸でも海でも生活していますよね。共通して行っていることですか。難しいですね。呼吸ですか。

先生：そう。陸でも海でも生活している場所が違っているとしても動物は呼吸を行います。地球上に酸素が発生してから行われるようになった呼吸では、細胞の中にあるミトコンドリアが酸素を用いて、生きていくために必要なエネルギーを効率よく作り出しているのです。

太郎：遺伝子を用いて進化の過程を解明することにミトコンドリアがいったいどのように関係しているのですか？

先生：実はミトコンドリアというのは動物がこの地球上に現れる前から存在していた微生物だということがわかっています。そしてミトコンドリア自身も遺伝子を持っていて、太古の昔からほとんど遺伝子に変化がないまま現代の生物に共生しながら受け継がれているのです。

太郎：昔から遺伝子に変化がないのですか。

先生：全くないのではなく、遺伝子が26,000年ごとに1つだけ変化する割合を保ちながら受け継がれてきています。

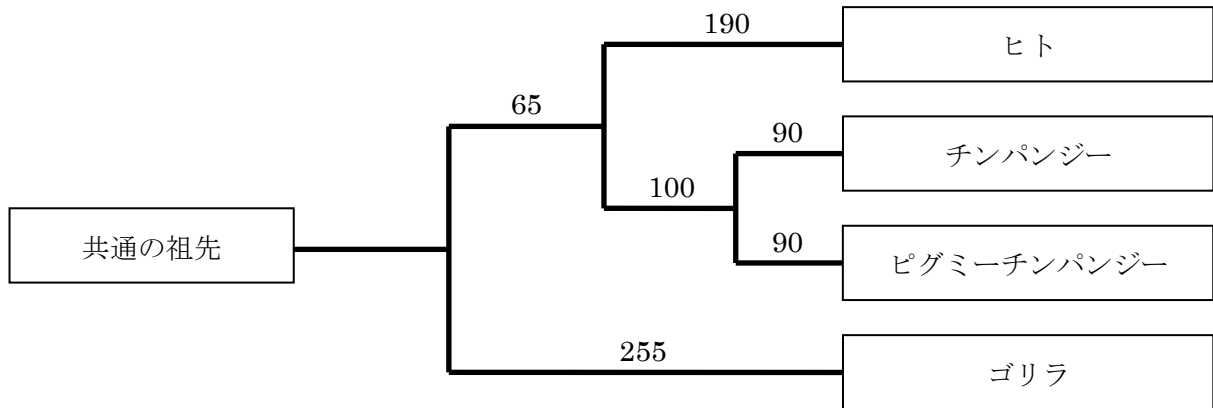
太郎：変化した遺伝子の数は『資料2 分子時計』に記されています。

先生：そう。これを見ると共通の祖先から分かれて進化した時が“いつ”なのかを知ることができます。

太郎：資料2の分子時計を見ると、共通の祖先からチンパンジーとピグミーチンパンジーに分かれて進化した地点から、それぞれ90の遺伝子が増えたことがわかります。90の遺伝子が増えるのにかかった年数は、1つの遺伝子の変化につき26,000年かかるわけですから、234万年前だとい

うことになりますね。

資料2 分子時計



※ 枝上の数値は遺伝子に変化した数を示す。

〔問題3〕資料2を見て、ヒトとチンパンジーが共通の祖先から2つの方向に分かれて進化したのは、共通の祖先からヒトとゴリラに分かれて進化したときから、およそ何万年後だとわかりますか。計算し、式とともに答えなさい。