

2021 年度 千葉明德中学校入学試験（適性検査型入試）

2021 年 1 月 20 日

適性検査Ⅲ（本校会場）

注意事項^{じこう}

始まりの指示があるまで、下の注意をよく読んでおくこと。

1. 始まりの指示があるまで問題用紙や解答用紙に手をふれてはいけません。
2. 問題用紙は 1～11 ページ，解答用紙は 1 枚です。
3. 試験時間は 45 分間です。
4. 問題は から まであります。
5. 問題の内容についての質問はできません。
6. ^{けいたい}携帯電話，^{でんたく}電卓，計算機能付き時計など電子機器類を使用してはいけません。
7. 困ったこと（筆記用具を落としたときなど）があったら，だまって手をあげなさい。
8. 持ち物を貸したり，借りたりしてはいけません。
9. 答えはすべて，解答用紙に記入しなさい。
10. 終わりの指示があったら，すぐに筆記用具をおき，解答用紙を問題用紙の上に置きなさい。

【余白】

- 1 小学 6 年生の徳男^{のりお}くんは、担任の先生と GPS（地球測位システム）について話をしています。次の会話文を読み、あとの問いに答えなさい。

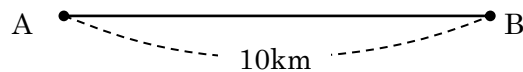
徳男： 昨日、父と買い物に行き、道に迷ってしまいました。そのとき、父が携帯電話で GPS 機能を使っていたのですが、GPS とは何ですか。

先生： GPS というのは、地図と組み合わせて現在位置を知るために利用されるものです。

徳男： すごいですね。どのような仕組みで現在位置がわかるのですか。

先生： そうですね。まずは難しいので、簡単に平面で説明しましょう。

次の図のように、平面上に 10 km はなれた 2 点 A, Bがあるとき、点 A から 7 km、点 B から 5 km はなれた地点 C はどこにありますか。



図

徳男： うーん、難しいですね。

先生： ある点を決めたとき、その点から等しい距離^{きょり}にある点の集まりはどういう形をしていますか。

徳男： 円になりますね。

先生： 正解です。点 A と点 B を中心として、それぞれ半径 7 km と半径 5 km の円をかきます。

徳男： 先生、そうすると交点が（ア）点できてしまいます。

先生： そうですね。そこに他の情報を加えれば、地点 C を 1 点に定めることができます。ここまででわかることは、求めたい地点との距離がわかっている点が複数あれば、求めたい地点がわかるということです。

徳男： なるほど。おもしろいですね。

先生： では、平面ではなく、実際に私たちが生活している空間の世界で説明をしていきます。現在、地球の周りには人工衛星がたくさん回っています。GPS 機能では、その人工衛星から自分までの距離を利用して、現在位置を求めています。

ある空間上に点があるとき、その点から等しい距離にある点の集まりはどういう形をしていますか。

徳男：（イ）でしょうか。

先生：そうです。衛星 A と衛星 B があったとします。その 2 つの衛星を中心としてそれぞれ（イ）をつくります。その 2 つの（イ）が交わる箇所^{かしよ}の形はどのようなと思いますか。ただし、その 2 つの（イ）同士は複数の点で交わるとしますよ。

徳男：うーん、（ウ）ではないかと思います。

先生：素晴らしい、正解です。ここでさらに、2 つの衛星から 3 つの衛星で考えてみよう。3 つ目の衛星が（ウ）と複数の点で交わるように考えると、その 3 つの（イ）の交点は（エ）点までしぼれます。また、地球上にいるというデータを加えれば 1 つに定めることができます。つまり、ii 3 つの人工衛星を利用すれば現在位置がわかります。

徳男：ところで、自分と人工衛星までの距離はどうやったらわかるのですか。

先生：まずは、携帯電話などの受信機から人工衛星に指令を出します。すると、人工衛星から「衛星の位置」と「人工衛星が電波を発信した時刻」が送られてきます。これにより、iii 人工衛星が電波を発信した時刻と受信機が電波を受信した時刻から、受信機と人工衛星までの距離が計算できます。

徳男：電波の速さはどれくらいですか。

先生：光の速さと同じです。光は 1 秒間に地球を 7 周半回ります。ちなみに、地球は 1 周 40000 km です。

徳男：そうすると、電波の速さは秒速（オ）m ですね。

先生：そうですね。これらを整理すると、3 つの人工衛星それぞれにおいて、衛星から自分までの距離と衛星の位置から、地球上での現在位置を計算することができます。地球上で位置を知るためには、緯度^{いど}と（カ）と高度の 3 つのことがわかればよいです。受信機は、iv その 3 つを文字として置き、方程式を立てて答えを求めます。

徳男：GPS 機能の仕組みって興味深いですね。

先生：そうですね。GPS 機能はもともと軍事目的のためのものでしたが、現在は、我々の生活の一部となり平和に利用されています。科学は平和を根底として進歩していくことが大事ですね。

徳男：先生，色々ありがとうございました。

先生：また質問にきてください。いつでも歓迎^{かんげい}しますよ。

- (1) 文章中の (ア)，(エ)，(オ) にあてはまる数を答えなさい。
- (2) 文章中の (イ)，(ウ)，(カ) にあてはまる語句を答えなさい。
- (3) 下線部Ⅰについて，2 点 A，B の距離が 13 km であるとき，点 A から 7 km，点 B から 5 km はなれた地点 C を見つけることはできません。その理由を説明しなさい。
- (4) 下線部Ⅲについて，人工衛星が電波を発信した時刻と受信機が電波を受信した時刻が次のようであるとき，人工衛星と受信機の距離は何 km ですか。

発信時刻：2020 年 12 月 31 日 18 時 12 分 52.2036 秒

受信時刻：2020 年 12 月 31 日 18 時 12 分 52.205 秒

- (5) 下線部Ⅱについて，3 つの人工衛星を利用すれば現在位置を求めることができますが，実際は人工衛星に搭載^{とうざい}されている時計と受信機に搭載されている時計にはごくわずかな誤差があるので，その誤差を修正するために，4 つ以上の人工衛星が必要になります。ごくわずかな誤差があってもならない理由を説明しなさい。
- (6) 下線部Ⅳについて，方程式というのは，未知数を文字 x などを用いて $x + 3 = 5$ などのように表したものです。このとき， x にあてはまる数は 2 となります。

(i) 次の方程式において， y にあてはまる数を求めなさい。

$$2 \times y + 5 = 21$$

(ii) 次の方程式において， x ， y にあてはまる数の組を 1 つ求めなさい。

$$3 \times x + 2 \times y = 21$$

2 明人^{あきひと}さんと徳子^{のりこ}さんは、SDGs（エスディージーズ）について話し合っています。

明人：最近、新聞やテレビなどで「SDGs（Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標）という言葉をよく聞くようになったよ。

徳子：2015年9月に国際連合で開かれたサミットの中で決められた国際社会共通の目標のことね。17の目標と、それを達成するための具体的な169のターゲットから構成されているんだよね。

明人：誰^{だれ}一人取り残さないことを考えているところがすごいよね。僕は目標13「気候変動に具体的な対策を」が気になっているんだ。

徳子：気候変動に関するニュースをよく聞くようになったものね。

明人：僕は、地球温暖化の防止に興味があって、温室効果ガスの削減^{さくげん}が必要だと考えているんだ。特に大気中の二酸化炭素の濃度^{のうど}を増加させないような生活を考えていきたいよ。理科の授業では、植物は光合成により大気中の二酸化炭素を吸収して、酸素を発生させながら炭素^{たつお}を蓄えて成長することを学んだよね。僕のクラスでは木の葉の光合成について実験をしたんだ。

明人は木の葉の光合成について調べるために、以下の実験を行いました。

【実験】

- ① 二酸化炭素を入れた試験管に、アルミはくで一部をおおった木の葉を入れてゴム栓^{せん}をした。
- ② その試験管に十分に太陽の光（以下、日光とする）をあてた。
- ③ 葉を取り出して試験管に石灰水を加えてよく振り、Ⅱ石灰水の変化を観察した。
- ④ 試験管から取り出した葉をお湯につけてあたたため、エタノールにつけた。
- ⑤ エタノールにつけた葉を水洗いし、Ⅲヨウ素液にひたした。

(1) 下線部Ⅰの影響^{えいきょう}ではないと考えられるものはどれですか。以下のA～Dより適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

A：国土の減少

B：サクラの開花が早くなる

C：ライチョウの生息域減少

D：液状化現象

- (2) 下線部Ⅰの防止のために、私たちができることを1つ答えなさい。
- (3) 下線部Ⅱについて、日光を当てた時間と石灰水の変化はどのような関係になると考えられますか。
- (4) 下線部Ⅲについて、以下の文章中の（ア）と（イ）に当てはまる適当な語を答えなさい。

十分に日光に当てた葉を利用した実験を行った結果、アルミはくで一部をおおわなかった葉の部分は（ア）色に染まった。これは、光合成により二酸化炭素を吸収して（イ）という物質として炭素を体内に蓄えた結果である。

徳子： 実験をしてみると木の葉が本当に光合成をして大気中の二酸化炭素を体内に蓄えていることを実感できるよね。ところで、iv本当に植物は光合成で二酸化炭素を吸収したのかな。日光にあたって二酸化炭素が別の物に変化したかもしれないよね。

明人： 光合成ってそういうものだと考えていたから、実験結果を疑うことはなかったよ。

- (5) 下線部Ⅳの徳子さんの質問に答えるために、明人くんはどのような実験をすればよいですか。以下のA～Dより適当なものを1つ選び、記号で答えなさい。

A：酸素を入れた試験管に木の葉を入れてゴム栓をして、十分に日光をあて、葉を取り出して試験管に石灰水を加えてよく振り、石灰水の変化を観察した。

B：酸素を入れた試験管にゴム栓をして、十分に日光をあて、試験管に石灰水を加えてよく振り、石灰水の変化を観察した。

C：二酸化炭素を入れた試験管に木の葉を入れてゴム栓をして、アルミはくで試験管をおおって日光があたらないようにし、葉を取り出して試験管に石灰水を加えてよく振り、石灰水の変化を観察した。

D：二酸化炭素を入れた試験管にゴム栓をして、十分に日光をあて、試験管に石灰水を加えてよく振り、石灰水の変化を観察した。

徳子： 実験結果から結論を導くときは本当にそう言えるのかをよく考える必要があるよね。

明人： そうだよ。勉強になるよ。

徳子： 植物の光合成と二酸化炭素の関係はよくわかったわ。地球規模でみた二酸化炭素濃度の増減はどうなっているのかな。

明人： 図 1 を見てごらん。これは気象庁のサイトで調べた二酸化炭素の各年の変化（以下、経年変化とする）と一年のうちで周期的に二酸化炭素濃度が高くなる季節と低くなる季節（以下、季節変動とする）を示した図なんだ。

徳子： この図を見ると、二酸化炭素濃度は年々増加していることがわかるね。

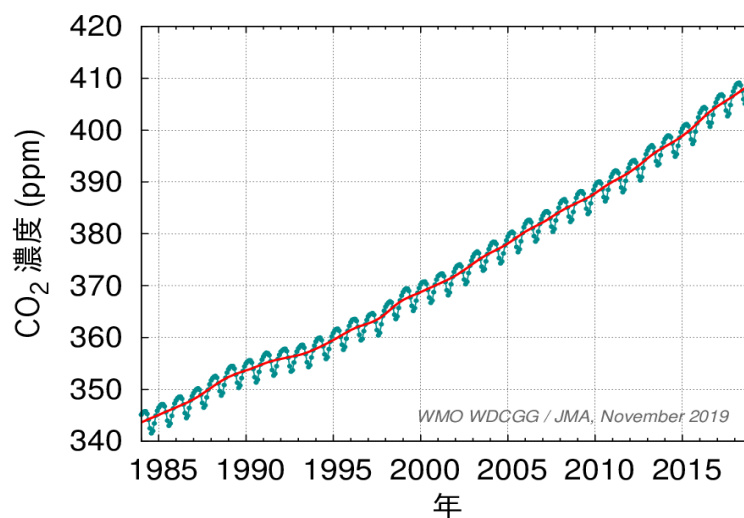


図 1 二酸化炭素濃度の経年変化と季節変動(気象庁サイトより)

明人： その原因として、化石燃料の消費や森林破壊が考えられているんだ。それに、このデータを緯度帯 30 度毎の地域別で見ると、またちょっと違うことが見えてくるんだ。

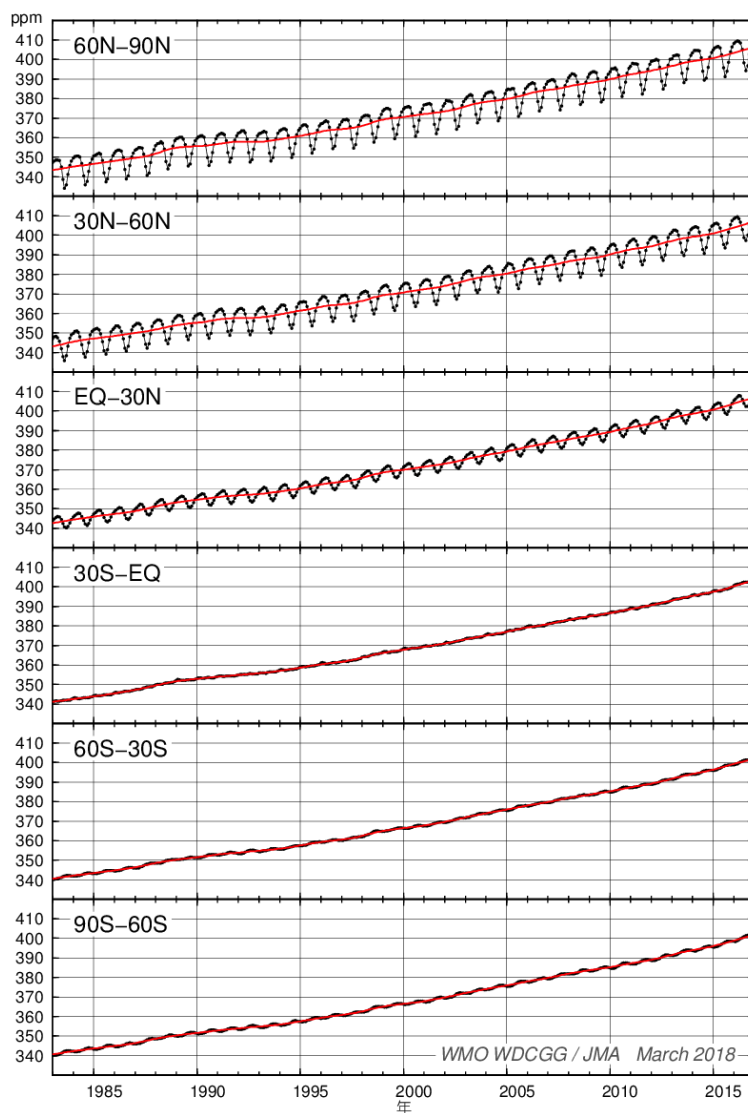


図2 二酸化炭素濃度の地域別経年変化(気象庁サイトより)

※ EQ-30N は赤道から北緯 30 度を，30S-EQ は南緯 30 度から赤道までを示す。

徳子：わたしたちの住んでいる日本の二酸化炭素濃度の経年変化は30N-60Nのところを見ればいいかな。

明人：同じ緯度の60S-30Sよりも二酸化炭素濃度は高く，季節変動の幅も大きく
なっているね。

徳子：二酸化炭素濃度の季節変動をよく見ると北半球と南半球では逆の動きをしているね。これは，北半球と南半球では季節が逆だからと考えられるね。

明人：人が住んでいる場所と季節によって二酸化炭素濃度の変化は大きく変わるんだね。

徳子：地球温暖化を考えるには世界規模での植物の分布や人々の暮らしを考えないと
いけないね。

明人：Think Globally, Act Locally（地球規模で考え、足元から行動せよ）って言葉を
聞いたことがあるよ。

徳子：広い世界で物事を考え、足元から行動していける「行動する哲人」に、^{いっしょ}
なっていこう。

- (6) 下線部Ⅳについて、二酸化炭素濃度が低くなる季節はいつだと思いますか。また、その理由を植物と関係づけてあなたの考えを答えなさい。
- (7) 下線部Ⅴについて、「二酸化炭素濃度が高いこと」と「季節変動の幅が大きい」のはなぜですか。世界地図（図3）を活用し、あなたの考えを答えなさい。

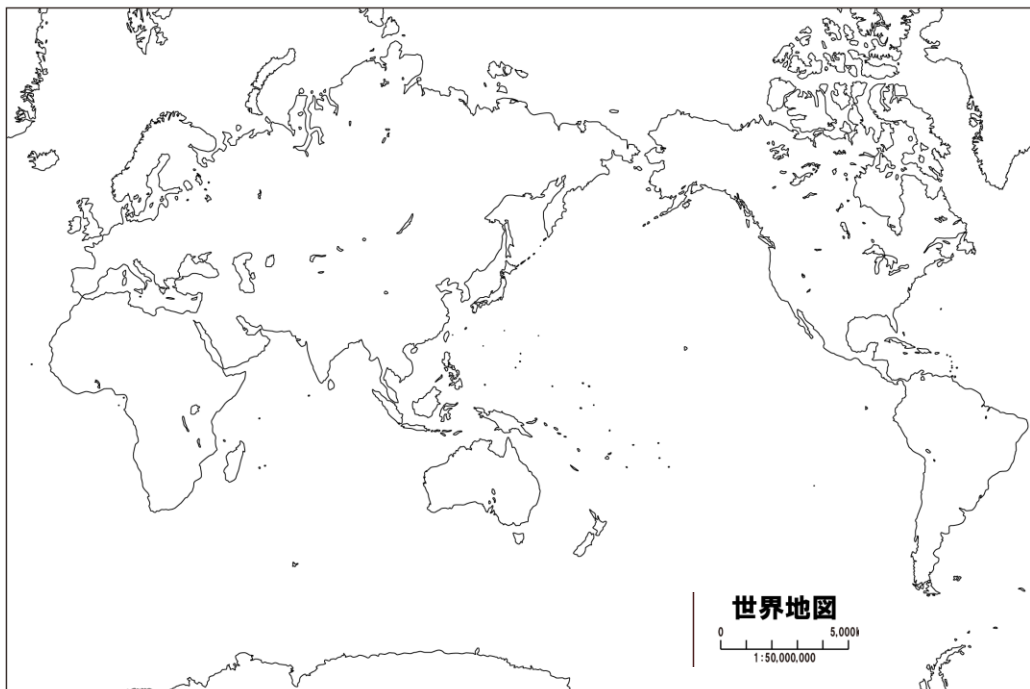


図3 世界地図

3 明人^{あきひと}さんと徳子^{のりこ}さんが薬について話しています。次の会話文を読み、あとの問いに答えなさい。なお、解答用紙に答えだけでなく、文章や式、図などを用いて考え方も書きなさい。

明人： 最近，ウイルスやワクチンの話題ばかりだから，薬について調べたよ。

徳子： 薬のことって，あまり知らないわね。

明人： 薬って，1日に何回か飲むよね。あれって，時間とともに，成分の血液^{のうど}中の濃度が下がるのを抑^{おさ}えるためみたいだね。血液^{のうど}中の濃度を血中濃度というらしいよ。例えば，1錠^{じょう}服用すると血中濃度が16だけ上がる薬Aを服用したとき，血中濃度の変化は図1のようになるよ。

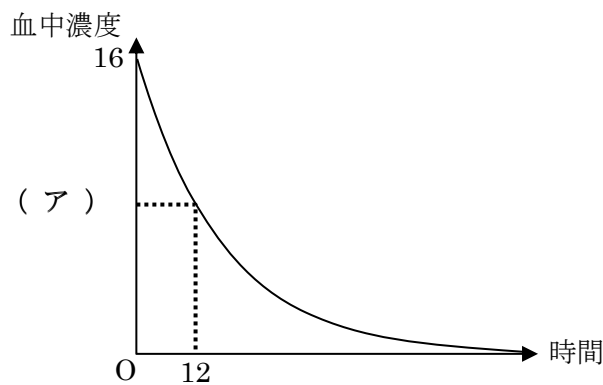


図 1

徳子： 下がり方がだんだん緩^{ゆる}やかになるのね。

明人： 12時間後に血中濃度が半分になるようだね。さらに，効果が得られる血中濃度も決まっているみたいだよ。例えば，この薬Aの効果が得られる血中濃度の上限は，29らしいよ。

徳子： それより大きくなると，どうなるの？

明人： 副作用が起きてしまってよくないみたいだね。

徳子： 怖いわね。用法用量をお守りくださいっていうけど，そんなに大事だったのね。

明人： そうだね。この薬Aを正しく12時間ごとに1錠ずつ服用すると，血中濃度は図2のように変化するよ。

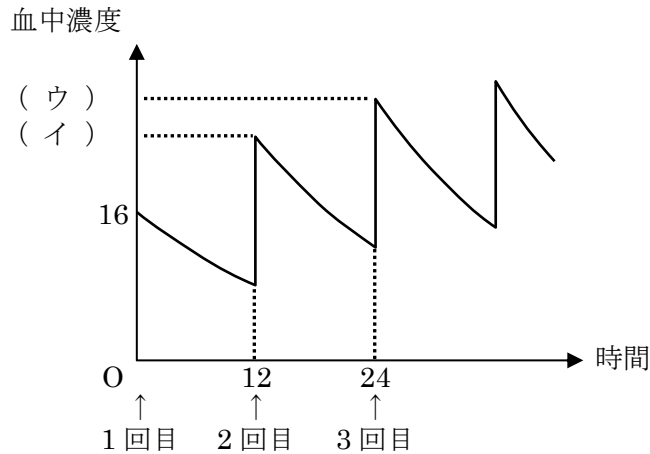


図2

徳子： あれ，でもこれって血中濃度が徐々に上がっていくように見えるわ。

明人： そうだね，（エ）回目の服用でちゃんと効果を得られる血中濃度の上限を超えてしまうね。

徳子： 使用するときには，気をつけて考えないといけないわね。

- (1) (ア) にあてはまる数を求めなさい。
- (2) (イ)，(ウ)，(エ) にあてはまる数を求めなさい。
- (3) 薬Aを服用し続けて，血中濃度が最大値を超えないためにはどのような工夫が必要であるか書きなさい。
- (4) 薬Aを12時間ごとに服用し続けた場合，血中濃度はどのように変化していくか，以下の3つから適切なものを選び，その理由を書きなさい。

血中濃度は，【 増加し続ける・ある値に近づいていく・減少していく 】

問題は以上です。

【余白】