

2022年度 千葉明德中学校入学試験（適性検査型入試）

2022年1月21日

適性検査Ⅱ（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1～9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 ① と ② があります。
5. 問題の内容についての質問はできません。
6. 携帯電話、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、すぐに筆記用具を置き、解答用紙を問題用紙の上に置きなさい。

1 感染症とその広がり方について、先生と太郎くん・花子さんが話し合っています。

次の会話文を読み、あとの問いに答えなさい。

先生： ウイルスや細菌などの病原体が体内に侵入して増殖し、様々な症状を引き起こすことを感染症といいます。今回はその広がり方について考えていきましょう。

太郎： はい、先生。ウイルスの広がり方では、1人の感染者が新たに別の人に感染させる平均の人数を「基本再生産数(= R_0)」として表しているのですよね。基本再生産数をもとに感染者の増え方をグラフにすると、図1のようになるそうです。

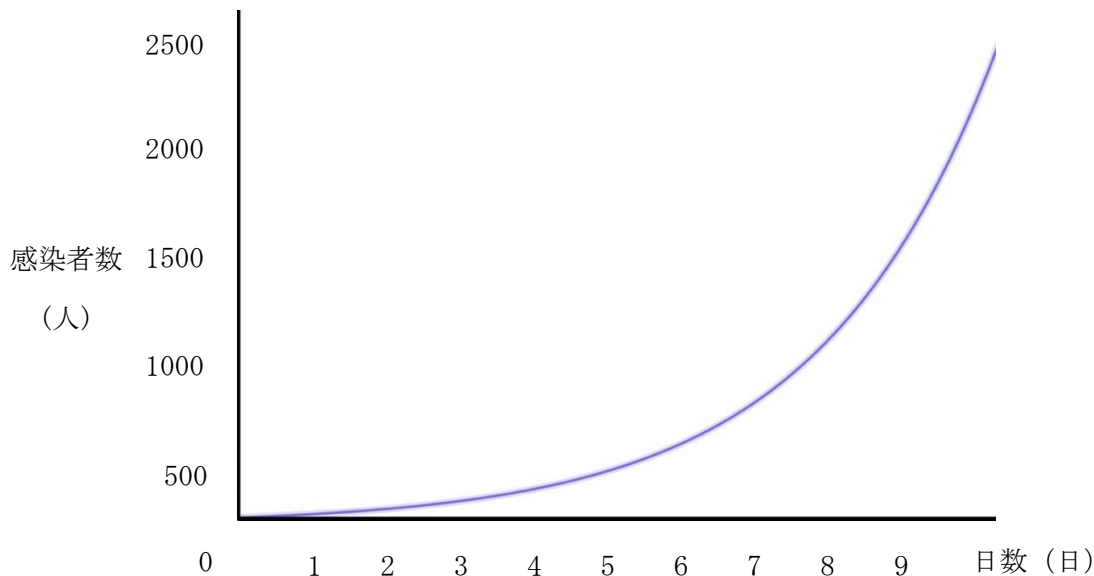


図 1

先生： その通りです。例えば、 $R_0 = 2.5$ であるウイルス A について考えてみます。

最初の感染者数が 10 人のとき、この 10 人から感染する人は $10 \times 2.5 = 25$ で 25 人、さらにその 25 人から感染する人は $25 \times 2.5 = 62.5$ でこれを四捨五入して 63 人、さらにこの 63 人から感染する人は $63 \times 2.5 = 157.5$ でこれを四捨五入して 158 人……、というように増えていきます。

花子： そう考えると、ものすごい数で感染者は増えていきますね。

先生： そうです。だから感染症が流行したら、しっかりと対策をたてなければなりません。それでは 2 人にはある会社 M を想定して、次の場合ではどのように感染が広がっていくのかを考えてもらおうと思います。

条件①： 社員の人数は全部で 3,700 人。

条件②： 現在の感染者数は 10 人。

条件③： 基本再生産数は 3 人とする。($R_0 = 3$)

条件④： 感染するとウイルスは次の日に発症し、必ず別の 3 人へ移すものとする。

先生： この会社 M で、現在感染している 10 人が休むことなく会社に出勤し、さらに何の対策もせず生活をし続けると何日後に全社員が感染してしまうかな？

太郎： 日後ですね。

花子： 感染症が流行したとき、何も対策をたてないということはないですよ。対策をたてることで人々の行動が変わり、実際に感染する人数は変化します。その変化した数値を「実効再生産数(= R_t)」というのですよね。

先生： 花子さん、よく知っていますね。ではもし社員全員がマスクをつけることで実効再生産数を 1.5 にすることができたとき、1 日あたりの感染者数が 100 人を超えるのは何日後ですか？

花子： それは 日後です。

先生： 正解です。対策をたてるかたてないかで、感染者の人数にはこれだけ大きな差が生まれます。ここまで計算をしてみて気が付いたと思いますが、実効再生産数が より小さくなれば 1 日当たりの感染者数は減っていきます。今日時点で感染者が 300 人いるとき、5 日後の 1 日あたりの感染者数を 5 人以下にするには実効再生産数を にすればよいのです。

太郎： なるほど。やはり何かしらの対策をたてることが必要なのですね。じゃあ、人が誰も外に出ず会社をすべて休みにすればいいのではないですか？

先生： 確かに太郎くんの言う通りで、会社を全て休みにして誰も外に出なければ、感染症の広がりを抑えることができます。しかし、人々が生活をしていく上で、お金を稼ぐために、食料を買うために、教育を受けるためになど様々な理由で人は外出しなければなりません。会社を全て休みにしてしまうと、利益を得ることができず倒産してしまうので、そこが難しいところですね。

花子： では感染症はどのようにして収束していくのですか？

先生： 収束していくための手段のひとつとして考えられるのが、集団免疫です。

集団免疫とは、ある病原体に対して人口の一定以上の人々が免疫を持つことで、感染者が出てても他の人に感染しにくくなり、感染症の流行を収束させることができるものです。そして、間接的に免疫を持たない人も感染症から守られることにつながります。このような状態を集団免疫といいます。流行を防ぐための免疫獲得者の割合は、

集団免疫率 (%) = $(1 - \frac{1}{R_0}) \times 100$ で求めることができます。

太郎： なるほど。では、 $R_0 = 3$ とすると、集団免疫率は % ですね。

先生： その通りです。 % の人が免疫を持つことで、感染症が収束する可能性があります。ただし、免疫によって作られる抗体が減っていくため、必ずしも集団免疫を達成したからといって、感染症が収束するとも限りません。

花子：しかし、免疫を獲得すれば感染症の広がりを抑えることにはつながりますよね。免疫を獲得するための方法として、一度感染してウイルスから免疫を獲得する方法と、ワクチンを接種して免疫を獲得する方法の2つが考えられますよね。

先生：その通りです。ワクチンには、有効率というものがあります。ワクチンの有効率とは、ワクチンを打たなかったときに発病した人数が、ワクチンを打ったら何%減ったかというものです。図で表すと次の図2のようになります。

ワクチンを1人も接種しなかった



ワクチンを全員接種した



図2

先生：図2では、発病者の人数がワクチンを接種するかしらないかで、50人から10人に減ったため、ワクチンの有効率は80%になります。先ほどの会社Mでは、3日後までの感染者数の合計が **カ** 人だったため、ワクチンの有効率が90%で、全社員がそのワクチンを接種していたとすると、感染者数の合計は、**キ** 人にまで引き下がります。

太郎：そう考えると、計画的にワクチンを打つことで、感染症の広がりを大きく抑制することができるため、早くワクチンを打ちたいところですね。

先生：そうですね。ただ、ワクチンや特効薬を作るにしても時間がかかりますし、開発されてからも安全性を考えると、すぐに実用化することは難しいのです。また、世界中の国々を見てみると、地域によって環境や文化が大きく異なるため、ひとつの対策方法が全ての国で通用するとは限りません。

しかし、どのような環境下かんきょうにいても、このような感染症が流行したときには、国や県が国民・県民を守るためにより良い政策を考え実行してくれることと、1人ずつの行動自粛じしゆくが何よりも重要なこととなります。2人は、そのようなことを理解して考えられる大人になってくださいね。

太郎と花子：はい、先生。今日はお時間をいただきありがとうございました。

- (1) 空欄 **ア**, **イ** にあてはまる数字を答えなさい。
- (2) 空欄 **ウ** にあてはまる数字を答えなさい。また, **エ** にあてはまる数字を下の選択肢【 a 】～【 d 】から記号を1つ選び, その理由も答えなさい。

選択肢

【 a 】 1.2 【 b 】 0.8 【 c 】 0.3 【 d 】 1.5

- (3) 空欄 **オ**, **カ**, **キ** にあてはまる数字を答えなさい。なお, 答えは小数第2位を四捨五入して, 小数第1位まで求めなさい。
- (4) 下線部①について, 下の表1は世界における主要都市の人口, 年間平均気温, 1日あたりの感染者数についての表です。表1について, あとの問いに答えなさい。
- (i) ウイルスA, ウイルスB, ウイルスCの中で, 最も感染力が強いと考えられるのはどれか, 1つ選び理由を説明しなさい。
- (ii) それぞれのウイルスによる感染症の広がり方は, それぞれの地域の人口や平均気温に注目すると, 地域によってどのような違いがあるか, あなたの考えを書きなさい。

都市名	人口	平均気温	各ウイルスの1日当たりの感染者数		
			ウイルスA	ウイルスB	ウイルスC
東京	35,303,000人	17.7℃	105人	19人	2,570人
ニューヨーク	21,045,000人	13.2℃	12,670人	1,246人	6,750人
上海	22,125,000人	17.1℃	463人	98人	1,033人
ケルン	1,086,247人	10.3℃	922人	25人	4,266人
ミラノ	1,397,715人	13.0℃	3,514人	26人	4,660人
全世界	7,713,468,100人	14.8℃	68,288人	28,400人	524,184人

表1

2 理科部の明子さんと徳雄くんは先生とともに、水族館のショーでシャチが水面から高く飛び出す様子を見ました。明子さん、徳雄くん、先生の会話を読み、問いに答えなさい。

明子： シャチって大きな身体なのに、よくあんなに高く水面から飛び上がれるわね。

徳雄： 大きな身体だから飛び上がれるんじゃないかな。

明子： どういうことなのかしら。大きな筋肉があるからかしら。

徳雄： それもあると思うけど。僕らも水の中に入ると、身体が浮かび上がろうと上向きに力が掛かっているよね。身体の大きなシャチはその分、浮かび上がろうとする上向きの力が大きいんじゃないかな。

明子： そんなに大きな力が掛かるのかしら。

徳雄： それなら、シャチみたいに泳がなくても、ものが水の中にいるときに掛かる上向きの力がどんなものかを知る方法を考えよう。

明子： 水に浮くものを沈めて、手を離したらどうかしら。

徳雄： それなら水からものが飛び出す様子が調べられそうだね。きっと勢いよく、まっすぐ上に飛び上がるのが見られるぞ。

明子： 沈めるものは何がいいかしら。何か実験しやすいものはあるかしら。

先生： それなら、理科部で分子模型作りに使っている発泡スチロール球を使って実験してみたらどうですか。

徳雄： さっそくやってみよう。

(実験 I)

- ① 水槽に水を入れ、沈めた深さと飛び出す高さを測定するために、ものさしを水槽に設置する。沈めた深さは手を離す直前の球の上の部分から水面までの距離とし、飛び出す高さは飛び出した球の上の部分から水面までの距離とする。
- ② 徳雄くんが、深さ 5 cm のところから球を静かに離す。その様子を、明子さんがビデオカメラで撮影する。
- ③ ビデオカメラで撮影した映像をコマ送りで再生し、球が飛び出したときの最も高い位置での高さを調べ、記録する。ただし、球が飛び出す前後での水面の位置に変化はないものとする。

明子： やったことのない実験だから、上手くいくか不安だわ。

徳雄： 失敗するかもしれないから、1回だけじゃなく、何回かやってみよう。

試行回数 (回目)	1	2	3	4	5	6	7	8
飛び出した高さ (cm)	25	23	12	24	21	10	22	23
飛び出した方向	↑	↑	↗	↑	↑	↖	↑	↑

表 1 : 実験 I の結果

明子 : 何回かまっすぐ上に飛び出さなかったけれど、この結果をどうやってまとめようかしら。

徳雄 : 平均を求めればいいと思うよ。すべての結果から計算すると、ア cm になるね。

先生 : 平均を使うという考えはいいですね。ただし、水面から飛び出したときの球の様子も考えて、**①** 求め方を工夫した方がいいのではないのでしょうか。

明子 : 水中から発泡スチロール球を離すと、飛び出すということがわかったわね。

徳雄 : そうだね。どうしたらもっと高く飛び出させることができるかな。

明子 : 発泡スチロール球を離す位置を変えてみたらどうかしら。

徳雄 : それはいい案だね。ぼくは、発泡スチロール球を離す深さが深ければ深いほど、球は高く飛び出すと予想するよ。

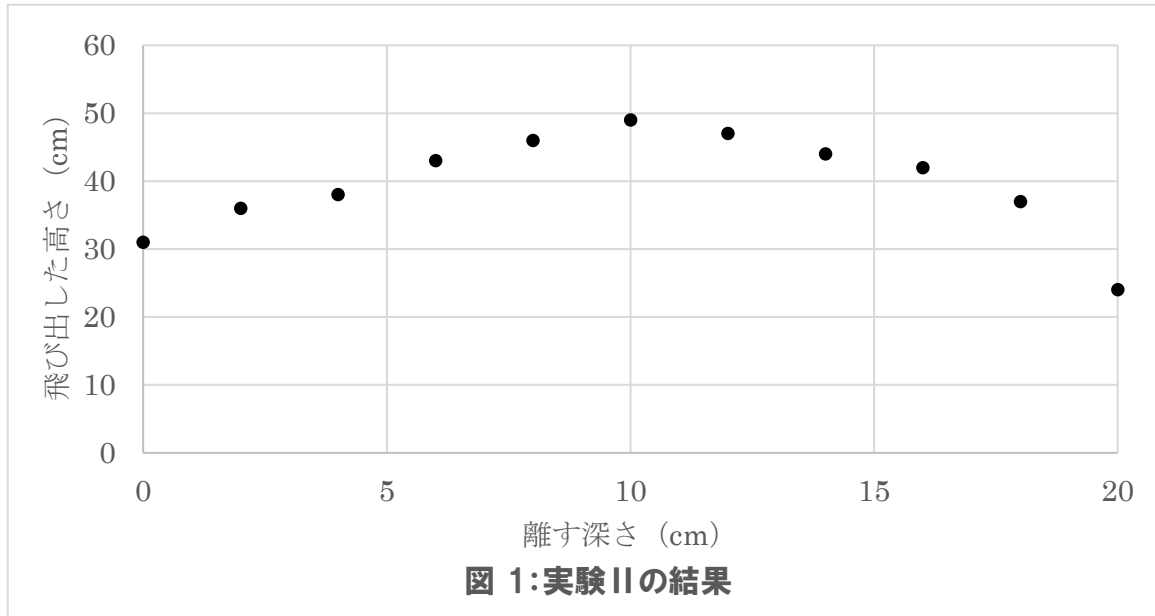
明子 : 今度はさっきのとは違う大きさの発泡スチロール球を使ってみましょう。

(実験 II)

- ① 水槽に水を入れ、沈めた深さと飛び出す高さを測定するために、ものさしを水槽に設置する。沈めた深さは手を離す直前の球の上の部分から水面までの距離とし、飛び出す高さは飛び出した球の上の部分から水面までの距離とする。
- ② 徳雄くんが、直径 10 cm の球を静かに離す。その様子を、明子さんがビデオカメラで撮影する。
- ③ ビデオカメラで撮影した映像をコマ送りで再生し、球が飛び出したときの最も高い位置での高さを調べ、記録する。ただし、球が飛び出す前後での水面の位置に変化はないものとする。
- ④ まっすぐ上に飛び出さなかった場合はやり直し、**②** それぞれの深さで 5 回ずつの計測をして、その平均を結果とした。
- ⑤ 球を離す深さを、0 cm から 20 cm まで、2 cm ずつ深くして、球が飛び出す高さを調べた。

離す深さ (cm)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
飛び出した高さ (cm)	31	36	38	43	46	49	47	44	42	37	24

表 2 : 実験IIの結果



明子： どうやら徳雄くんの予想とは違ったようね。

徳雄： 途中までは予想通りだったんだけどな。

先生： 何か条件を変えて実験してみると、気づくことがあるかもしれませんね。

明子： 形を変えてみるっていうのはどうかしら。シャチの身体は魚と似た形をしているし。あの形に意味があるのかもしれないわ。

徳雄： そうだね。まっすぐ上に飛び出さない理由も知りたいし。いろいろやってみよう。

- (1) 文章中の空欄 ^{くうらん} に適した数値を答えなさい。
- (2) 下線部①について、先生の発言をふまえて、あなたならどのような工夫をして平均を求めますか。あなたの考える具体的な工夫と、その結果得られる平均の値を答えなさい。
- (3) 下線部②について、1 回の計測ではなく、複数回の計測をしているのはなぜだと考えられますか。実験 I の結果から分かることを踏まえて答えなさい。
- (4) 実験 II の結果を説明した下の文章に当てはまる数値や語句を答えなさい。
- 球を離す深さが 0 cm ～ cm までは、飛び出した高さは次第に ^{しだい} なり、 cm ～ 20 cm までは、飛び出した高さは次第に なる。
- (5) 実験 II の結果になったのはなぜだと考えられるか答えなさい。ただし、次の語句を必ず使用することとします。
- 10 cm , 水, 力

問題は以上です。