

適性検査Ⅱ

注 意

- 1 問題は **1** から **3** までで、14ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は45分で、終わりは午前11時10分です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用下さい。
- 5 答えは全て解答用紙に明確に記入し、**解答用紙だけを提出下さい。**
- 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 **受検番号**を解答用紙の決められたらんに入力して下さい。

東京都立武蔵高等学校附属中学校

問題は次のページからです。

1 来週はクラス内でお楽しみ会をします。係である花子さんと太郎^{たろう}さんは、お楽しみ会で渡す^{わた}プレゼントの準備をしています。

花子：プレゼントのお花のかざりができたよ。

太郎：すてきだね。次は何を作ろうか。

花子：モールで図形を作って、それを台紙にはったカードをいくつか作ろうよ。

太郎：いいアイデアだね。カードのデザインはどうしようか。

花子：わくわくするものがいいね。

太郎：それならロケットはどうか。デザインを考えてみるよ。

太郎さんは、図1のようなカードのデザインを考えました。花子さんと太郎さんは、モールを使って、図2のような図形を作り、それらを組み合わせて台紙にはり、図3のようなロケットのカードを作ることにしました。

図2

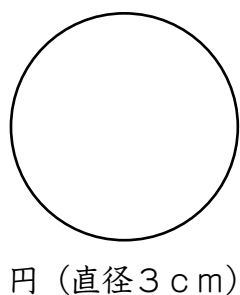
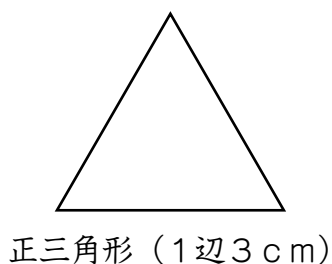
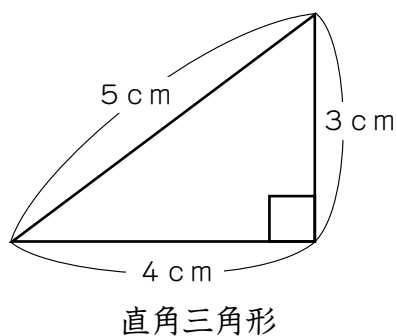


図1 カードのデザイン

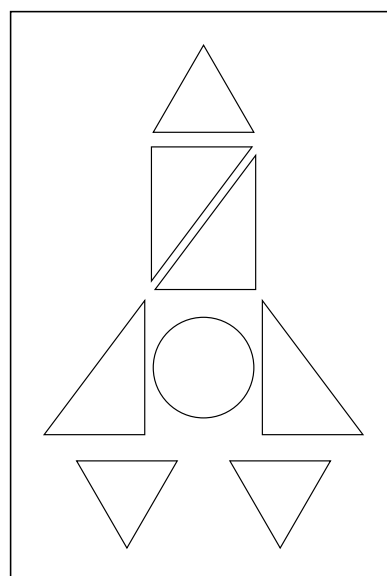


図3 カードのイメージ



花 子：1 mの長さのモールが6本あるね。

太 郎：^{わたし}私は1本のモールを切って、直角三角形を作るよ。

花 子：できるだけ多く作ってね。

太 郎：直角三角形が8個作れたよ。箱に入れておくね。

花 子：私は別の1本のモールを切って、正三角形をできるだけ多く作ったよ。できた正三角形も同じ箱に入れておくね。

太 郎：次は、円をできるだけ多く作ってみようかな。

花 子：でも1枚の^{まい}カードを作るのに、円は1個しか使わないよ。

太 郎：それなら1本のモールから、直角三角形と正三角形と円を作ってみようかな。それぞれ3個ずつ作れそうだね。

花 子：それぞれ3個ずつ作る切り方だとモールの余りがもったいないよ。できるだけ余りの長さが短くなるような切り方にしよう。

太 郎：そうだね。残りのモール4本を切る前に、カードは何枚作れるか考えよう。

〔問題1〕 1 mのモールが4本と箱の中の図形があります。4本のモールで**図2**の直角三角形と正三角形と円を作り、箱の中の図形と組み合わせて**図3**のカードを作ります。モールの余りをつなげて図形を作ることはできないこととします。できるだけ多く**図3**のカードを作るとき、以下の問いに答えなさい。

ただし、円周率は3.14とし、モールの太さは考えないこととします。

(1) 4本のモールの余りの長さの合計を求めなさい。

(2) 箱の中の図形のほかに、直角三角形と正三角形と円はそれぞれ何個ずつ必要か求めなさい。そのとき、それぞれのモールからどの図形を何個ずつ切るか、文章で説明しなさい。

花子さんと太郎さんは、お花のかざりや図3のロケットのカードをふくめて6種類のプレゼントを作りました。

花子：プレゼントをどのように選んでもらおうか。

太郎：6種類あるから、さいころを使って決めてもらったらどうかな。

花子：それはいいね。でも、さいころは別のゲームでも使うから、ちがう立体を使おうよ。

太郎：正三角形を6個組み合わせてみたら、こんな立体ができたよ。それぞれの面に数字を書いてみるね。

太郎さんは図4のような立体を画用紙で作り、1から6までの数字をそれぞれの面に1個ずつ書きました。

図4 3方向から見た立体



花子：この立体を机の上で転がしてみよう。

太郎：机に接する面は一つに決まるね。

花子：転がし方が分かるように、画用紙に立体の面と同じ大きさの正三角形のマスがたくさん書いて、その上を転がしてみよう。

太郎さんは画用紙に図5のような正三角形のマスを書き、図4の立体の面が正三角形のマスと接するように置きました。置いた面の正三角形の1辺が動かないように立体を転がしてみると、あることに気づきました。

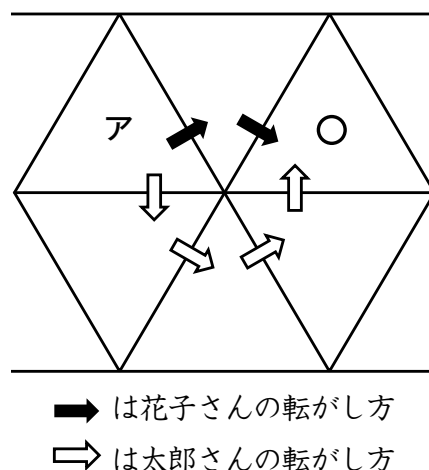
太郎：立体の1の面が、アのマスに数字と文字が同じ向きで接するように置いたよ。転がしてアから○のマスまで移動させてみよう。

花子：私は2回転がして○のマスまで移動させたよ。○のマスに接する面が4になったよ。

太郎：私は4回転がして移動させてみたけど、○のマスに接する面は4ではなかったよ。

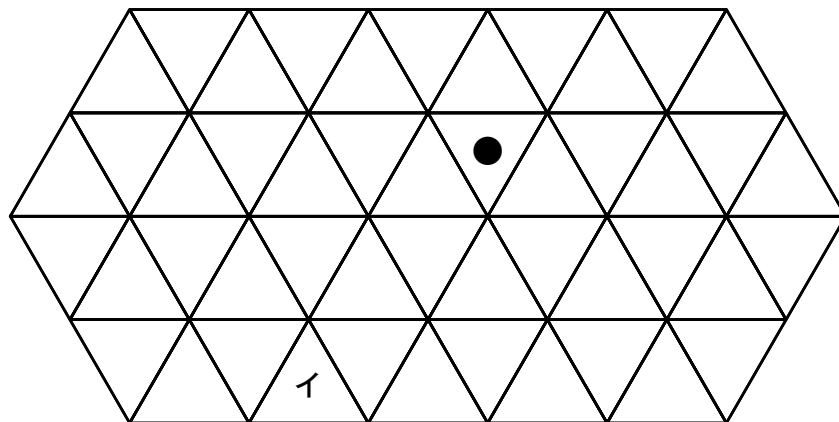
花子：転がし方を変えると同じマスへの移動でも、接する面の数字が変わるんだね。

図5



太郎さんは画用紙に図6のような正三角形のマスを書きました。花子さんと太郎さんは、図4の立体をイのマスから●のマスまでどのように転がすことができるか考えました。

図6



花子：転がしているとき、一つ前のマスにはもどれないことにしよう。

太郎：5回^{ころ}転がすと、イのマスから●のマスまで移動させることができたよ。

花子：でも6回^{ころ}転がして、イのマスから●のマスまで移動させることはできなかったよ。

太郎：けれど7回^{ころ}転がしたら、イのマスから●のマスまで移動させることができたよ。

花子：5回の転がし方は1通りだけど、7回の転がし方は何通りかあるね。

太郎：7回^{ころ}転がしたら、●のマスに接する面の数字も何種類かありそうだから、●のマスに接する面の数字に応じて、プレゼントを決められるね。

花子：でも、イのマスに1の面を置いたとき、どのように転がしても●のマスに接しない面があるね。

太郎：全ての面が●のマスに接するようになるには、くふうが必要だね。

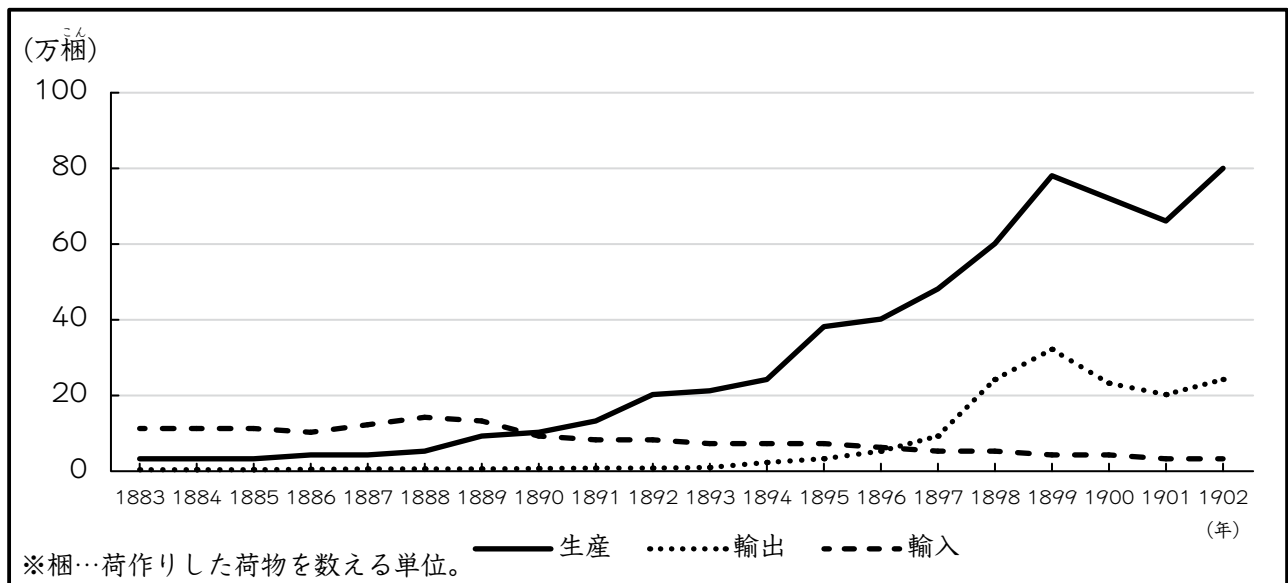
〔問題2〕 図4の立体の1の面を、図6のイのマスに数字と文字が同じ向きで接するように置きます。図4の立体を7回^{ころ}転がして、イのマスから●のマスまで移動させます。ただし、転がしているとき、一つ前のマスにはもどれないこととします。以下の問いに答えなさい。

- (1) 転がし方はいくつかありますが、そのうちの1通りについて、マスに接する面の数字を順に書きなさい。
- (2) 図4の立体を7回^{ころ}転がして、イのマスから●のマスまで移動させたときに、●のマスに接する面の数字を全て書きなさい。

2 ある日の武蔵さんとお父さんの会話です。

- 武 蔵：今日の社会科の授業で、明治時代に日本の工業が大きく発展していったと習ったよ。
- 父：そうだね。江戸時代の終わりに日本が開国し、アメリカやイギリスなど西洋の国ぐにとつきあいをはじめるとさまざまな技術が日本へ入ってきたんだよ。これにより、大きく発展していったんだ。
- 武 蔵：明治時代のはじめは、横浜港や神戸港を中心に貿易をして栄えていったんだよね。
- 父：よく勉強しているね。今話に出た横浜港や神戸港を中心にさまざまな工場が建ちならぶようになったんだよ。
- 武 蔵：明治時代の日本は、どのようなものを外国へ輸出していたの。
- 父：明治時代の日本は、主に綿糸や生糸などを生産し、輸出していたんだよ。もともと日本は、江戸時代から綿糸を作る紡績業や生糸を作る製糸業がさかんでね。その特徴を生かし、貿易で利益を得ていたんだ。
- 武 蔵：綿糸や生糸は、どのような方法で生産をしていたの。
- 父：もともとは、手作業で綿や繭からせん維を取り出して、それをねじって糸を作ることが多かったんだけど、明治時代のはじめに手でハンドルを回すことで、綿をねじって引き出して糸を作るガラ紡という仕組みが考えられると綿糸の生産がしやすくなったんだよ。また、明治時代のはじめは、日本政府が全国各地にさまざまな種類の工場を作ったんだけど、それにならって、さまざまな人たちが工場をまねて作るようになったんだよ。
- 武 蔵：聞いたことがあるよ。官営模範工場という政府が作ったお手本の工場のことだね。
- 父：また、製糸業でももともとは、手でハンドルを回すことでせん維をねじって糸を作るやり方が主流だったんだけど、明治時代になると、水や蒸気力を使って生糸を作る器械製糸がさかんになったんだ。
- 武 蔵：明治時代になるとさまざまな産業で蒸気などの力を使うことができるようになって、生産量が増えていったんだね。

資料1 日本における綿糸の生産と輸出入の変化



(『日本経済統計総観』などより作成)

資料2 紡績業と製糸業にかかわる主な出来事

西暦（年）	主な出来事
1872	国が富岡製糸場を設立する。
1877	第1回内国勸業博覧会で、ガラ紡が最高賞を取る。
1883	民間の大規模な紡績会社である大阪紡績会社が、操業をはじめる。
1886～1892	このころ、約20社の民間の紡績会社が設立される。
1890	海外から輸入した蒸気を活用した紡績機が生産の主流になり、生産力が上がる。
1896	綿花の輸入にかかる税金が廃止される。
1902	紡績会社どうしの合併が進み、生産力の向上がはかられる。

（『日本経済統計総観』などより作成）

武蔵：グラフや年表を見ると、紡績に関わる会社ができても、すぐに生産量が増えていないことが分かるね。何か理由があるの。

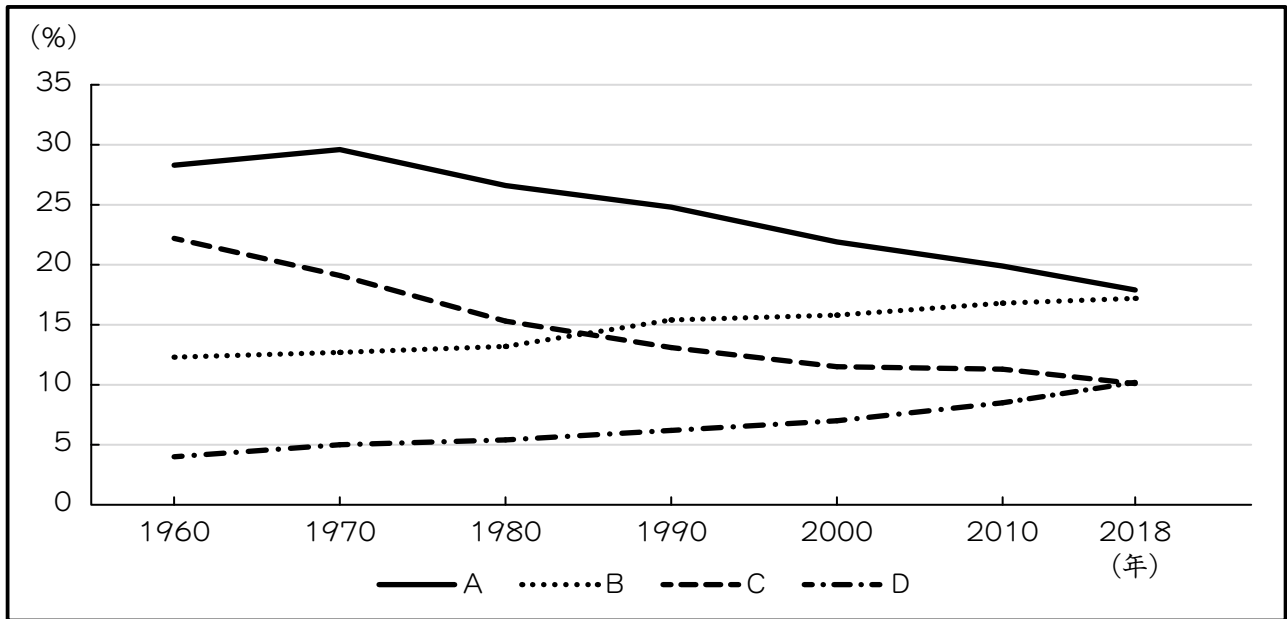
父：会社が工場を建てても、綿糸を作る人が作業に慣れていなかったり、生産する設備がすべてそろっていなかったりしたので工場が完成しても生産量が増えるまで時間がかかるんだよ。

〔問題1〕 資料1・資料2と武蔵くんとお父さんの会話から、綿糸の生産量が大きく増えた理由について説明しなさい。なお説明するときに西暦（年）を使って時期を特定しなさい。

武蔵：明治時代に日本が大きく工業発展をとげたことがよく分かったよ。次に大きく発展をとげるのはいつのころなの。

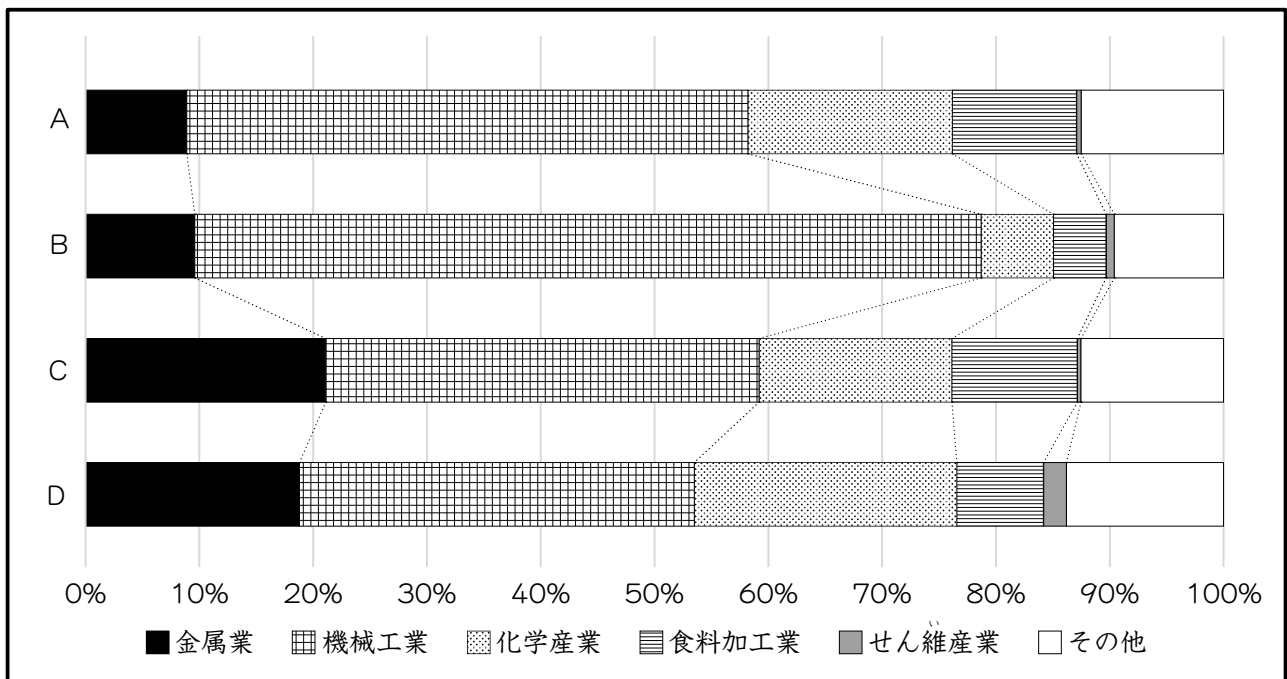
父：それは、前の東京オリンピックがあった1960年代ごろかな。このころは、さまざまな工業で機械による生産ができるようになったり、大量に製品を生産もできるようになったりしたんだ。特に、以前からあった工業地帯だけではなくて、新しい工業地帯または工業地域もこの時代に発展していったんだよ。次は、1960年ごろからの工業の発展を見ていこう。

資料3 日本の工業地帯または工業地域の生産割合



〔『工業統計表』(経済産業省)より作成〕

資料4 2018年における各工業地帯または工業地域の生産割合



〔『平成30年 工業統計表』(経済産業省)より作成〕

武蔵：1960年から2018年までは、京浜工業地帯が一番の生産割合をほこっているね。これには何か理由があるの。

父：多くの人口が集中した東京都やその周辺の地域に工場が集まり、特に機械工業に関連する工場が多く作られたんだ。また、横浜港や川崎港など大きな船が接岸できる港が多くあったから原料の輸入がしやすかったんだよ。

武蔵：ただこの工業地帯は、1970年から生産割合がどんどん下がっているけど、何か理由があるの。

父：いくつか理由はあると思うけど、東京都をふくめた周辺の地域で、土地の値段が高くなってしまい、会社の負担が大きくなったということもあるよね。だからこの地域の工業地帯の生産割合が下がっているんだ。ただ、現在は、空港が近かったり、たくさんの人が住んでいたりという利点を生かし、より高い価値のある製品をたくさん製造しているんだよ。

武蔵：中京工業地帯では特に、1980年から1990年にかけて生産割合を増やしているね。これには何か理由があるの。

父：この工業地帯は、海ぞいに大きな製鉄所や石油のタンクなどが多く、原料の輸入に向いた大きな港があるんだ。この地域に輸送機械の世界的な会社があって、関連工場も多くこの地域にあるから海外への輸出が増えて生産割合が増えているとも言われているよ。

武蔵：それで、工業生産額にしめる機械の割合が高いんだね。

父：ただこの工業地帯も都市のそばにあるため土地の値段が高くなってしまっているんだ。しかし二つの大きな工業地帯の間にある立地を生かしてさまざまな会社をこの地域に呼んできているんだよ。

武蔵：瀬戸内工業地域は、他の工業地帯と比べて、化学産業の割合が高いね。何か理由があるの。

父：この地方は、海を使った交易が昔からさかんでね。船を使い、他の地域との行き来がしやすいんだ。それで、石油などの原料を船で運ぶことが多い、化学産業の工場がたくさんできたんだよ。さらに、高速道路や鉄道が整備されたことで、周りの工業地帯への行き来がしやすくなったんだ。

武蔵：なるほど、船の行き来が便利だと原料の輸入も製品の輸出もしやすいよね。ところで、阪神工業地帯は、金属業の割合がほかの工業地帯に比べて、高いね。何か理由があるの。

父：この工業地帯は、江戸時代から金属の伝統工業がもともとさかんだったことから、明治時代になると、金属業に関係する工場がたくさんできたんだ。だから現在でも金属業に関係する中小工場があるんだ。また、大きな貿易港がそばにあったからたくさん工場ができたんだよ。ただこの工業地帯も都市のそばにあるため土地の値段が高くなってしまっているんだよ。

〔問題2〕 資料3・資料4と武蔵くんとお父さんの会話から、資料3・資料4のAからDにあてはまる工業地帯もしくは工業地域の名前を答えなさい。さらに、これらの工業地帯もしくは工業地域のうち二つを選んで、生産割合についてどのような共通点またはちがう点が見られるかと、その理由として考えられることを資料3・資料4・武蔵くんとお父さんの会話のうち、二つを使って説明しなさい。解答用紙には、共通点ちがう点のどちらかを選び、選んだものを○で囲みなさい。なお、どことどの工業地帯もしくは工業地域について比べたかをAからDの記号を用いて書くこと。資料3・資料4のそれぞれAからDは、同じ工業地帯もしくは工業地域である。

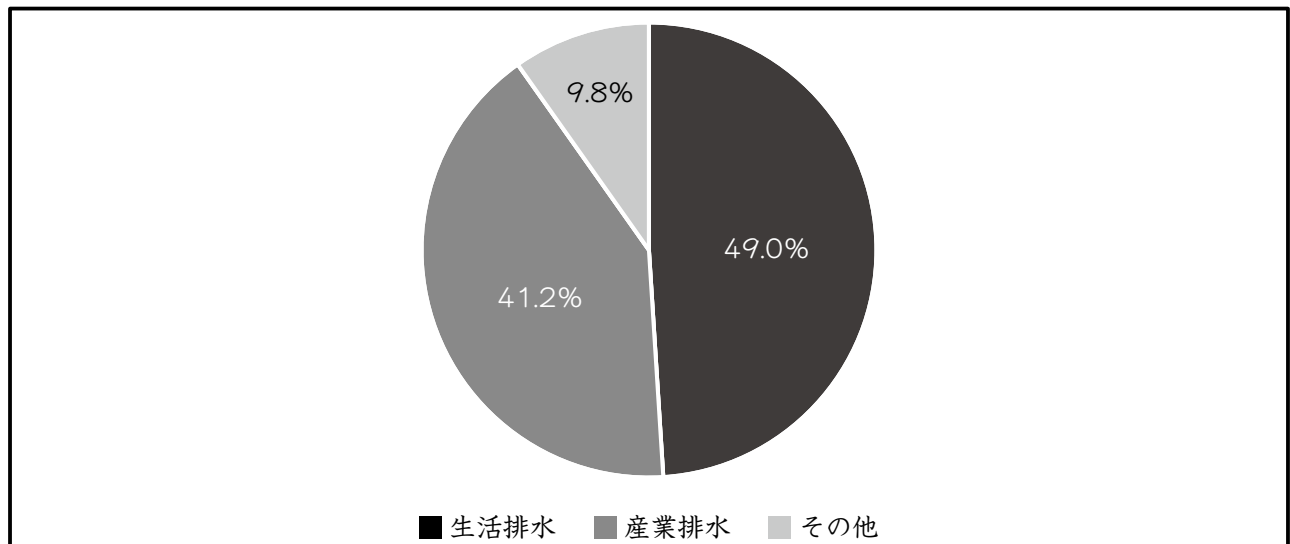
資料5 河川・海の環境基準達成率の割合

単位 (%)

	1999年度	2004年度	2009年度	2014年度	2019年度
河川	81.5	89.8	92.3	93.9	94.1
海	74.5	75.5	79.2	79.1	80.5

(『環境省 ホームページより作成』)

資料6 2019年のある海における排水の種類別の割合



(『環境省 ホームページより作成』)

武蔵：現在の日本の工業の発展について何か課題はあるの。

父：現在、地球温暖化などの環境問題が注目される中で、工業も環境への配慮が求められているんだ。また、工業だけではなくて、さまざまな会社が環境に配慮した取り組みを行っているんだよ。

武蔵：私は環境問題の中で水質の悪化について一番興味があるんだ。水質の悪化を防ぐためにどのような取り組みがされているのかな。

父：水質の悪化は、今から約60年ごろ前に日本で、大きな問題となったんだ。それ以来、工場から出る水から有害な物質を取り除いて出すようにしたり、一度使用した水を工場の中で再利用できるようにする機械を使用し、水自体を使う量を減らしたりしているんだ。また、植林するなど、水を守るための活動をしている会社も多くあるんだよ。

武蔵：私たちも生活排水を出しているのだから、環境にも十分配慮した取り組みが大切になるよね。

〔問題3〕資料5・資料6と武蔵くんとお父さんの会話から水質の状況について分析し、それを改善するための手立てについて説明しなさい。ただし、解答する時には、数値による比かくを必ず記入すること。

このページには問題は印刷されていません。

3 花子さん、太郎さん、先生が石けんと洗剤について話をしています。

花子：家でカレーライスを食べた後、すぐにお皿を洗わなかったので、カレーのよごれを落としにくかったよ。食べた後に、お皿を水につけておくとよかったのかな。

太郎：カレーのよごれを落としやすくするために、お皿を水だけにつけておくより、水に石けんやいろいろな種類の洗剤を入れてつけておく方がよいのかな。調べてみたいな。

先生：それを調べるには、図1のようなスポイトを用いるとよいです。スポイトは液体ごとに別のものを使うようにしましょう。同じ種類の液体であれば、このスポイトから液体をたらすと、1滴の重さは同じです。

図1 スポイト

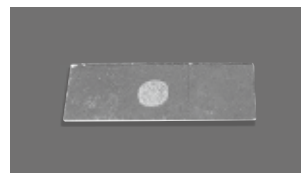


二人は、先生のアドバイスを受けながら、次のような**実験1**を行いました。

実験1

手順1 カレールウをお湯で溶かした液体を、図2のようにスライドガラスにスポイトで4滴たらしたものをいくつか用意し、12時間おく。

図2 スライドガラス



手順2 水100gが入ったビーカーを4個用意する。1個は水だけのビーカーとする。残りの3個には、スポイトを使って次のア～ウをそれぞれ10滴たらし、ビーカーの中身をよくかき混ぜ、液体ア、液体イ、液体ウとする。

ア 液体石けん イ 台所用の液体洗剤 ウ 食器洗い機用の液体洗剤

手順3 手順1で用意したスライドガラスを、手順2で用意したそれぞれの液体に、図3のように1枚ずつ入れ、5分間つけておく。

図3 つけておく様子



手順4 スライドガラスを取り出し、その表面を観察し、記録する。

手順5 観察したスライドガラスを再び同じ液体に入れ、さらに55分間待った後、手順4のように表面を観察し、記録する。

実験1の記録は、表1のようになりました。

表1 スライドガラスの表面を観察した記録

	水だけ	液体ア	液体イ	液体ウ
5分後	よごれがかなり見える。	よごれがほぼ見えない。	よごれが少し見える。	よごれがほぼ見えない。
60分後	よごれが少し見える。	よごれが見えない。	よごれが見えない。	よごれが見えない。

花子：よごれが見えなくなれば、カレーのよごれが落ちているといえるのかな。

先生：カレーのよごれには色がついているものだけでなく、でんぷんもふくまれます。

太郎：でんぷんのよごれを落とすことができたか調べるために、ヨウ素液が使えるね。

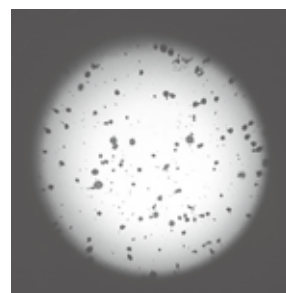
先生：けんび鏡で観察すると、でんぷんの粒^{つぶ}を数えることができます。でんぷんのよごれの程度を、でんぷんの粒の数で考えるとよいです。

二人は、先生のアドバイスを受けながら、次のような**実験2**を行いました。

実験2

手順1 **実験1**の手順1と同様に、カレーがついたスライドガラスを新たにいくつか用意する。その1枚にヨウ素液を1滴たらし、けんび鏡を用いて150倍で観察する。**図4**のように接眼レンズを通して見えたでんぷんの粒の数を、液体につける前の粒の数とする。

図4 でんぷんの粒^{つぶ}



手順2 手順1で用意したスライドガラスについて、**実験1**の手順2～3を行う。そして、手順1のように観察し、それぞれのでんぷんの粒の数を5分後の粒の数として記録する。

手順3 手順2で観察したそれぞれのスライドガラスを再び同じ液体に入れ、さらに55分間待った後、手順2のようにでんぷんの粒の数を記録する。

実験2の記録は、**表2**のようになりました。

表2 接眼レンズを通して見えたでんぷんの粒^{つぶ}の数

	水だけ	液体ア	液体イ	液体ウ
5分後の粒の数 (粒)	804	632	504	476
60分後の粒の数 (粒)	484	82	68	166

花子：手順1で、液体につける前の粒の数は1772粒だったよ。

先生：どのスライドガラスも液体につける前の粒の数は1772粒としましょう。

太郎：5分後と60分後を比べると、液体ウより水だけの方が粒の数が減少しているね。

〔問題1〕 (1) よごれとして、色がついているよごれとでんぷんのよごれを考えます。**実験1**と**実験2**において、5分間液体につけておくとき、よごれを落とすために最もよいと考えられるものを液体ア～ウから一つ選びなさい。また、その理由を、**実験1**と**実験2**をもとに書きなさい。

(2) **実験2**において、5分後から60分後までについて考えます。水だけの場合よりも液体ウの場合の方が、でんぷんのよごれの程度をより変化させた다고考えることもできます。なぜそう考えることができるのかを、**実験2**をもとに文章を使って説明しなさい。

花 子：台所にこぼしたサラダ油を綿のふきんでふき取ったのだけれど、ふきんから油を落とすために洗剤の量をどれぐらいにするとよいのかな。

太 郎：洗剤の量を多くすればするほど、油をより多く落とすことができると思うよ。

先 生：図1のようなスポイトを用いて、水に入れる洗剤の量を増やしていくことで、落とすことができる油の量を調べることができます。

二人は、次のような実験3を行い、サラダ油5gに対して洗剤の量を増やしたときに、落とすことができる油の量がどのように変化するか調べました。

実験3

手順1 20.6gの綿のふきんに、サラダ油5gをしみこませたものをいくつか用意する。

手順2 図5のような容器に水1kgを入れ、洗剤を図1のスポイトで4滴たらす。そこに、手順1で用意したサラダ油をしみこませたふきんを入れる。容器のふたを閉め、上下に50回ふる。

手順3 容器からふきんを取り出し、手でしぼる。容器に残った液体を外へ流し、容器に新しい水1kgを入れ、しぼった後のふきんを入れる。容器のふたを閉め、上下に50回ふる。

手順4 容器からふきんを取り出し、よくしぼる。ふきんを日かげの風通しのよいところで24時間おき、乾燥させる。乾燥させた後のふきんの重さを電子てんびんではかる。

手順5 手順1～4について、図1のスポイトでたらす洗剤の量を変化させて、乾燥させた後のふきんの重さを調べる。

図5 容器



実験3の結果は、表3のようになりました。

表3 洗剤の量と乾燥させた後のふきんの重さ

洗剤の量 (滴)	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
ふきんの重さ (g)	24.9	24.6	23.5	23.5	23.0	22.8	23.8	23.8	23.8	23.9

花 子：調理の後、フライパンに少しの油が残っていたよ。少しの油を落とすために、最低どのくらい洗剤の量が必要なのか、調べてみたいな。

太 郎：洗剤の量をなるべく減らすことができると、自然環境を守ることになるね。洗剤に水を加えてうすめていって、調べてみよう。

先 生：洗剤に水を加えてうすめた液体をつくり、そこに油をたらしかき混ぜた後、液体の上部に油が見えなくなったら、油が落ちたと考えることにします。

二人は、次のような**実験4**を行いました。

実験4

- 手順1 ビーカーに洗剤1gと水19gを加えて20gの液体をつくり、よくかき混ぜる。この液体を液体Aとする。液体Aを半分に分けた10gを取り出し、試験管**A**に入れる。液体Aの残り半分である10gは、ビーカーに入れたままにしておく。
- 手順2 手順1でビーカーに入れたままにしておいた液体A10gに水10gを加えて20gにし、よくかき混ぜる。これを液体Bとする。液体Bの半分を試験管**B**に入れる。
- 手順3 ビーカーに残った液体B10gに、さらに水10gを加えて20gとし、よくかき混ぜる。これを液体Cとする。液体Cの半分を試験管**C**に入れる。
- 手順4 同様に手順3をくり返し、試験管**D**、試験管**E**、試験管**F**、試験管**G**を用意する。
- 手順5 試験管**A**～**G**に**図1**のスポイトでそれぞれサラダ油を1滴入れる。ゴム栓^{せん}をして試験管**A**～**G**を10回ふる。試験管をしばらく置いておき、それぞれの試験管の液体の上部にサラダ油が見えるか観察する。
- 手順6 もし、液体の上部にサラダ油が見えなかったときは、もう一度手順5を行う。もし、液体の上部にサラダ油が見えたときは、そのときまでに試験管にサラダ油を何滴入れたか記録する。

実験4の記録は、**表4**のようになりました。

表4 加えたサラダ油の量

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D	試験管 E	試験管 F	試験管 G
サラダ油の量(滴) ^{てき}	59	41	38	17	5	1	1

- 〔問題2〕 (1) 太郎さんは、「洗剤の量を多くすればするほど、油をより多く落とすことができると思うよ。」と予想しました。その予想が正しくないことを、**実験3**の結果を用いて説明しなさい。
- (2) フライパンに残っていたサラダ油0.4gについて考えます。新たに用意した**実験4**の試験管**A**～**G**の液体10gに、サラダ油0.4gをそれぞれ加えて10回ふります。その後、液体の上部にサラダ油が見えなくなるものを、試験管**A**～**G**からすべて書きなさい。また、**実験4**から、サラダ油0.4gを落とすために、**図1**のスポイトを用いて洗剤は最低何滴必要ですか。整数で答えなさい。
- ただし、**図1**のスポイトを用いると、サラダ油100滴の重さは2.5g、洗剤100滴の重さは2gであるものとします。