

適性検査Ⅲ

注 意

- 1 問題は **1** から **2** までで、10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、終わりは午後0時15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

1 はるきさん、なつよさん、あきおさん、ふゆみさんの4人は、地域の運動会に参加し、次の日に学校で感想を話しています。

あきお：運動会おもしろかったね。いろいろな種目があったけれど、どれもはく力があったね。

はるき：かさを使ったパフォーマンスが特にすてきだったね。

ふゆみ：人数も多くてはく力があったね。

はるき：かさをくるくる回しながら走っていて、きれいだったよね。

なつよ：そういえば、そのとき、一つひとつのかさはどのような動きをしていたのかな。

ふゆみ：一点に注目して、みんなで考えてみよう。

あきお：かさは正八角形のように見えるね。頂点Aに注目したら、どのように動くか分かるかな(図1、図2)。

図1

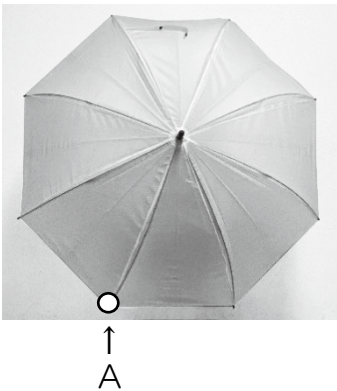
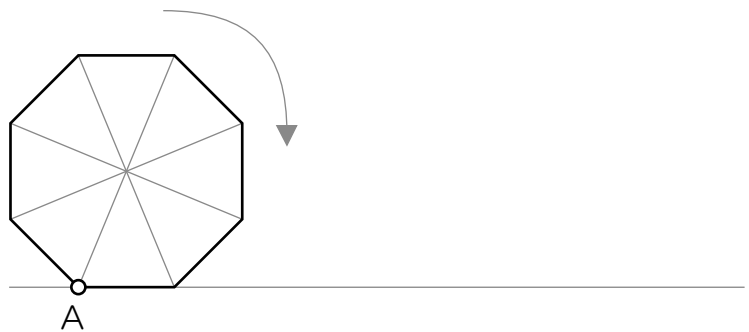
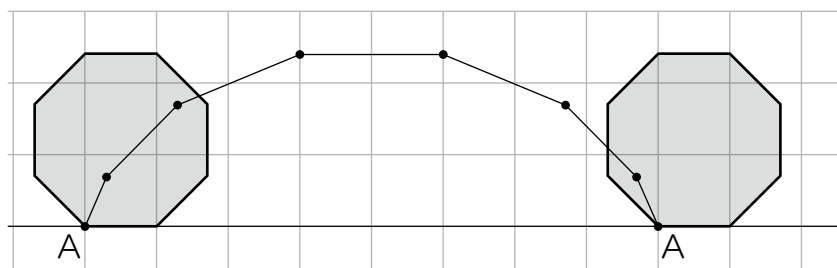


図2



はるき：正八角形が1回転するまで、直線の上をすべらせることなく転がすと、このように複数の直線がつながったような線になるのかな(図3)。

図3

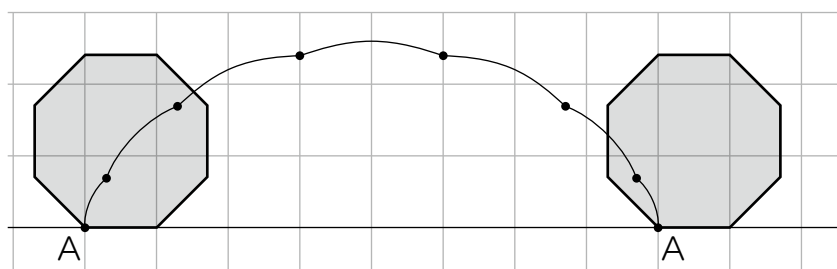


(図3における・は正八角形の1辺が直線と重なったときの頂点Aの位置を表す)

なつよ：実際に正八角形を紙で作って、直線の上をすべらせることなく、転がしてみよう。

あきお：実際には、複数の曲線がつながったような線になるね (図4)。

図4



はるき：曲線になることで、私の予想より頂点Aの移動する道のりが長くなるね。

ふゆみ：点と点を線で結ぶとき、直線より曲線の方が長くなるからだね。

なつよ：そうだね。他の図形だとどのような曲線になるのかな。転がしてみようよ。

〔問題1〕 なつよさんたちは、図5のような図形を作って、左の図形が右の図形の位置にくるまで1回転させようとしています。図5のうち、頂点Bまたは、Cのいずれかを選び、選んだ頂点のえがく曲線を、図4のように・をつけてかきなさい。なお、選んだ頂点について解答らんB・Cのどちらかを丸で囲みなさい。

図5



はるき：ところで、かさを使ったパフォーマンスでは、生徒が1列に並んで、ポーズをとることもしていたね。そのとき、かさを開いている人と閉じている人がいたね。

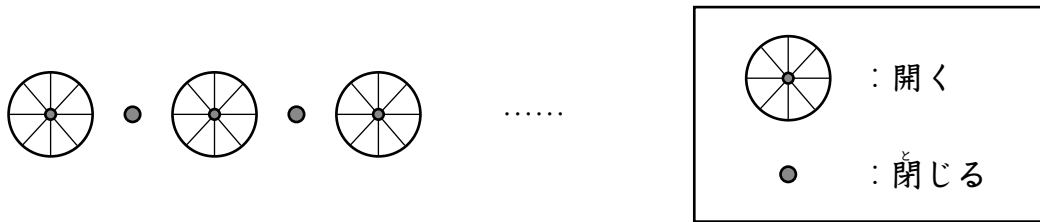
ふゆみ：かさを開いている人と閉じている人は、どのようなルールで並んでいたのかな。

なつよ：最初のポーズは、先頭の人から、

「開く、閉じる、開く、閉じる、開く、……」だったね (図6)。このルールだと100番目の人は、閉じていることが分かるね。

あきお：一人ひとり、順番に調べなくても、全員のポーズが分かるね。

図6



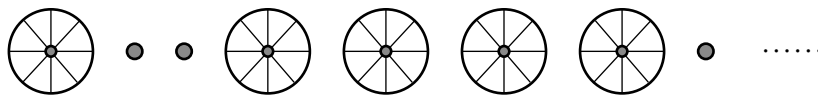
はるき：ほかに、規則的に並んでいるポーズがあったね。

あきお：規則的に並んでいるポーズのルールを自分たちで考えてみるのもおもしろそうだね。

ふゆみ：「開く、閉じる、閉じる、開く、開く、開く、開く、閉じる」から始まるルールだったらどうかな (図7)。

はるき：そのあと、どういうポーズが続くのかな。

図7



なつよ：初めは「開く」が一人で、それ以降は同じポーズが何人か続いていて、その人数が増えていくね。その人数に注目すると、1、2、4、……と変化していくね。

あきお：同じポーズの人数が増えていくルールなんだね。

はるき：「開く」が4人続いたあとは、何人が「閉じる」なのかな。ルールによって、いろいろな人数になりそうだね。

〔問題2〕 ふゆみさんとみんなが考えた並び方のルールにはどのようなものがあるでしょうか、答えなさい。また、そのルールとすると、128番目の人のかさは開いていますか、閉じていますか。解答らんの開く・閉じるのどちらかを丸で囲みなさい。

はるき：かさの模様もいろいろあったね。

なつよ：丸がいくつかえがかれているデザインのかさがあったね。

ふゆみ：そうだね。今度、私たちの学級会で開かれるお楽しみ会のかざり付けを考えているのだけれど、似たようなデザインにしたいな。

あきお：直径60 cmの大きな円の中に、小さな円をいくつかかいてみよう。

ふゆみ：私は、大きい円の中に7個の小さい円をかいたよ。

はるき：それぞれ同じ大きさの円が重なることなく、かかっているね (図8)。

図8

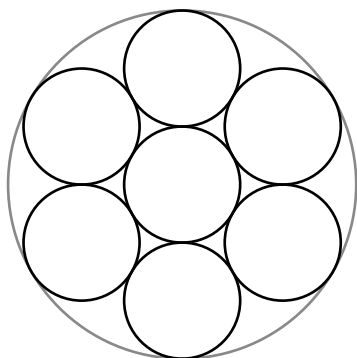
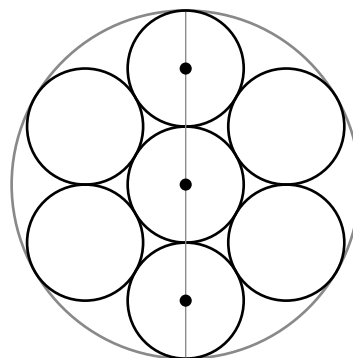


図9



はるき：小さい円の一つひとつの円の半径は、10 cmだと分かるね。

ふゆみ：そうだね。大きい円の中に、小さい円がちょうど3個並んでいるから分かるね(図9)。

あきお：私は小さい円を5個でかいてみたいな。小さな円の半径は、どれくらいにすればいいかな。

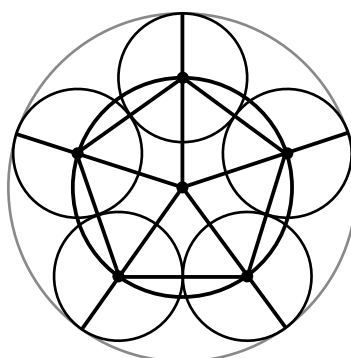
はるき：円が5個だと、10 cmよりも大きな円がかけそうだね。

なつよ：小さい円をなるべく大きくかきたいのだけれど、半径は12 cmでかけるのかな。

あきお：仮に半径を12 cmだとして、みんなで考えてみよう。

ふゆみ：図で考えてみたのだけれど(図10)、12 cmだとつじつまが合わなくなったよ。

図10



(問題3) ふゆみさんは、12 cmだとつじつまが合わなくなったよと言っています。

ふゆみさんがなぜつじつまが合わないと考えたのか、式と文章を使って説明しなさい。

その際、これまでの図と会話文を参考にして答えなさい。

2 はるきさん、なつよさん、あきおさん、ふゆみさんが公園で持ってきたジュースについて話をしています。

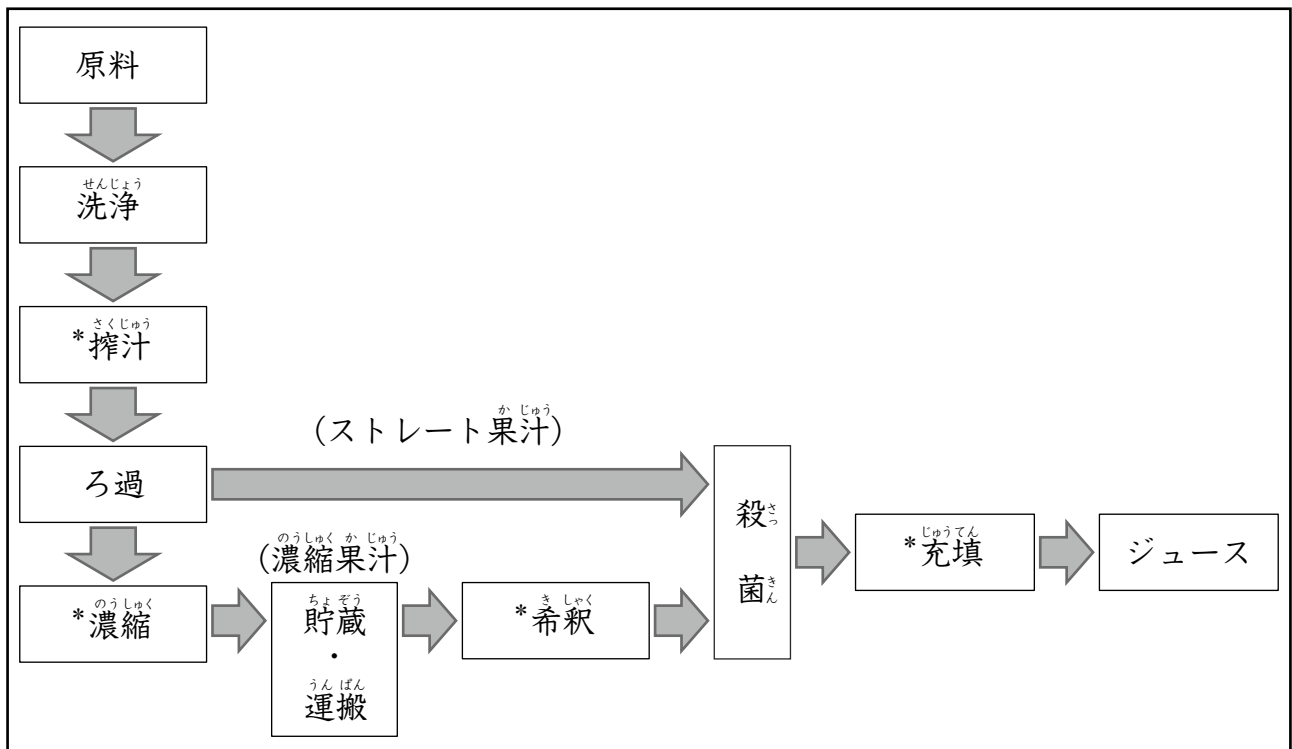
はるき：持ってきたジュースの味はみんなりんご味だね。

なつよ：成分が書かれている部分を見ると、ストレート果汁かじゅうと書いてあるものと濃縮還元果汁のうしゅくかんげんと書いてあるものがあるね。

あきお：どのようなちがいがいいのかインターネットで調べてみよう。

ふゆみ：インターネットで調べたら、ストレート果汁は果実をしぼったままの果汁のことで、濃縮還元果汁は果汁を加熱等によって、水分を少なくして*濃縮し、ジュースにする前に水を加えてもとの果汁の濃さのうしゅくにもどすものだと書いてあるよ。インターネットから参考になる資料を持ってきたよ（資料1）。

資料1 ジュースの製造方法



(平成22年消費者庁「果実ジュース製造工程のイメージ」より作成)

- *濃縮のうしゅく：加熱等によって、水分を少なくし、濃さを濃くすること。
- *搾汁さくじゅう：果実をしぼって、皮や種などを取り除いた部分を集めること。
- *希釈きしゃく：濃さの濃いものに水を加えて、濃さをうすくすること。
- *充填じゅうてん：紙やプラスチック等でできた容器につめること。

はるき：製造の手順にちがいがああるね。

なつよ：ストレート果汁からジュースを製造する方法は、濃縮還元果汁からジュースを製造する方法より、製造の手順が少ないね。

あきお：濃縮還元の製造の方法は、手順が多いから、製造するときに気を付けなければいけないことが多そうだね。

ふゆみ：水分を少なくして貯蔵^{ちよぞう}することは、ジュースだけでなく昔からよく行われているよ。

はるき：製造の方法も調べてみるといろいろな工夫^{くふう}がされているんだね。

なつよ：果実という原料から、ジュースを作るには製造方法が複数あることはおもしろいね。

あきお：複数の製造方法があるのはなぜだろう。

ふゆみ：果実からジュースを作る方法が複数あることは、それぞれの製造方法にすぐれている点があるということかもしれないね。

〔問題1〕 ふゆみさんが果実からジュースを作る方法が複数あることは、それぞれの製造方法にすぐれている点があるということかもしれないと言っています。資料1や会話文をもとに、濃縮還元果汁とストレート果汁の製造方法ですぐれている点をそれぞれ一つずつ簡単に答えなさい。

昨日の公園のできごとについて、学校で話をしています。

はるき：昨日、すわっていたビニールシートの上がなんだかベタベタしていたよね。

なつよ：飲んでいたジュースが少しこぼれたのかもしれない。

あきお：ジュースをビニールシートにこぼすと、ベタベタしてかわきにくいことがあるよね。

ふゆみ：それに対して、シートに水がこぼれていても、ベタベタしないで、いつのまにかかわいているね。

はるき：水だけだとかわきやすくて、ジュースだとかわきにくいということかな。

なつよ：ジュースは、水に果汁が混ざっているからなのかな。

あきお：かわきにくくなっている原因は、何に関係することなのかな。

ふゆみ：どう考えればいいか、先生に聞いてみよう。

先生：みなさん、おもしろいことに気が付きましたね。かわきにくいということは、蒸発^{じょうはつ}しにくいと考えてみましょう。蒸発というのはどのような現象か説明できますか。

はるき：液体が気体になることだと思います。

なつよ：蒸発は、水面から液体の水が気体の水蒸気^{すいじょうき}になって、水面から外に出て行くことです。

ふゆみ：そうすると、蒸発の様子は、液体の表面に注目することが大切ということですね。

先生：その通りです。液体の表面に注目すると、蒸発の様子がイメージしやすくなることを覚えておきましょう。

はるき：ところで、ジュースがベタベタしてかわきにくいのは、ジュースに何がふくまれているからかな。

なつよ：持ってきたジュースの成分の表示では『糖質』というのが一番多くふくまれていることが分かるよ。

あきお：先生、糖質って何でしょうか。

先生：糖質は身近なもので考えると砂糖のことだと考えれば良いでしょう。水に砂糖をとかした砂糖水をジュースとして考えてみると、分かりやすいでしょう。さらに、水の上に油をうかべた実験も水の蒸発を考えるのに役に立つかもしれません。ジュースが蒸発しにくい理由を、蒸発について実験して得られた結果をまとめた資料から考えてみましょう（資料2、資料3）。

資料2

水100gと、水80gに砂糖20gをとかした砂糖水を用意し、それぞれをビーカーに入れ、それぞれの重さが95gになるまでにかかった時間を記録した結果。

表1 95gになるまでにかかった時間

	水	砂糖水
時間	9時間20分	9時間50分

資料3

水100gと、水80gに油20gをうかべたものを用意し、それぞれの重さを測定した結果。

表2 蒸発による重さの変化

	水100g	水80gに油20g をうかべたもの
はじめ	100 g	100g
2時間	99.1g	100g
4時間	98.0g	100g
6時間	96.9g	100g

先生：油は水と混ざらないので、水の上に油がういています。

はるき：水と油、砂糖水をイメージ図で表すことはできるかな。

先生：イメージしやすいように水、油や砂糖をつぶとして表し、みなさんで図を考えてみましょう。

なつよ：水のつぶは○で表して、図をかいてみたよ（図1）。

あきお：油のつぶは●で表して、図をかいてみたよ（図2）。

はるき：水にとけている砂糖のつぶは⊙で表して、図をかいてみたよ（図3）。

なつよ：液体の表面の様子がそれぞれ異なっているね。

ふゆみ：砂糖水は水より蒸発しにくいことと何か関係がありそうだね。

図1

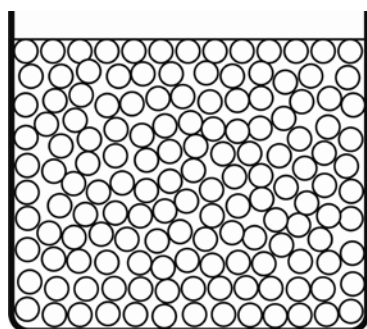


図2

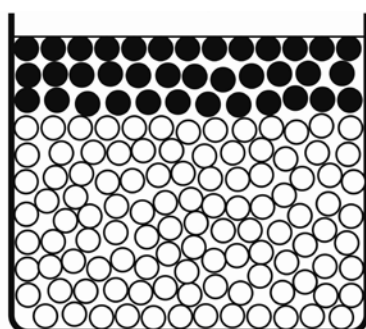
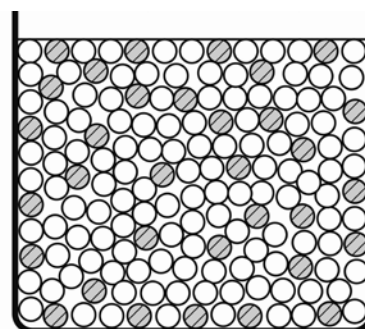


図3



〔問題2〕 **ふゆみ**さんが、砂糖水は水より蒸発しにくいことと何か関係がありそうと言っています。**資料2**、**資料3**と**図1**～**図3**と会話文から砂糖水が水より蒸発しにくくなる理由を説明しなさい。

はるき：今日は暑いから、ペットボトルにジュースを入れてこおらせてきたよ。

なつよ：**わたし**も。そろそろ少しとけてきたから飲んでみようかな。とてもあまい。

あきお：そうそう、ジュースってこおらせると、こおらせる前のものよりもあまみが強くて、だんだんうすくなっていくよね。

ふゆみ：どうしてだろう。

なつよ：こおったジュースの中で何が起きているんだろう。

あきお：ジュースの濃さによって、こおる速さにちがいはあるのかな。

なつよ：濃さのちがうジュースをこおらせてみよう。

あきお：どのようにこおっていくのか様子を観察したらいいね。

ふゆみ：30分ごとに冷とう庫の中の様子を観察して、こおりやすさを調べてみよう。

先生：良い考えですね。実験をして考えてみましょう〈**実験1**〉。

〈**実験1**〉

果汁100%ジュース、水90gと果汁100%ジュース10gを混ぜたもの、水を用意する。この実験では果汁100%ジュースを「ジュース①」、水90gと果汁100%ジュース10gを混ぜたものを「ジュース②」とする。

それぞれをビーカーに50gずつ入れて、ゆっくりと冷やすためにビーカー全体をタオルでくるんで冷とう庫に入れる。30分ごとに様子を観察する。

表3 ジュース①、ジュース②、水を冷とう庫に入れたときのおおっていく様子の観察

	ジュース①	ジュース②	水
30分後	変化なし。	変化なし。	変化なし。
60分後	変化なし。	表面にうすい氷ができ、はしでつつかとすぐ割れる。	表面に厚みのある氷ができ、はしでつつかも割れない。
90分後	表面にうすい氷ができ、はしでつつかとすぐ割れる。	表面に厚みのある氷ができ、はしでつつかも割れない。	表面の氷が厚くなる。ビーカーの周りや底にも氷ができています。
120分後	表面に厚みのある氷ができ、はしでつつかも割れない。	表面の氷が厚くなる。ビーカーの周りや底にも氷ができています。	全体がおおっている。
150分後	表面の氷が厚くなる。ビーカーの周りや底にも氷ができています。	全体がおおっている。	全体がおおっている。
180分後	全体がおおっている。	全体がおおっている。	全体がおおっている。

はるき：ジュースがおおったとき、どこの部分のあまさが強くなるのかも気になるね。

先生：糖度計を使えば、あまさを数値で知ることができます。糖度とは、ショ糖を水にとかした水よう液100gの中に何gのショ糖がふくまれているかを示した数値のことです。ショ糖とは、お店で売られている白砂糖の主成分になっているものです。

なつよ：りんごジュースをおおらせて、先生と糖度を測定しました。おおったジュースの糖度はジュースの真ん中付近が高くなっていました。

はるき：数値で考えるのは難しく感じるので、見た目で分かれば、分かりやすいと思います。できるでしょうか。

あきお：私がおおらせて持ってきたジュースでは、見た目からはあまさが強いところやあまさが弱いところが分からなかったです。

ふゆみ：先生、見た目であまさの強さを知ることができますか。

先生：見た目、おおらせるときにどこの部分のあまさが強いかを調べるには、食べ物に赤い色をつける食紅しよくべにを水にとかしておおらせれば、分かりやすいですよ。食紅の色が濃くなっているところがあまさが強いと考えることができますよ。では、色をつけた水を円柱形の容器に入れて、おおらせる前と後で様子を観察しましょう〈実験2〉。

〈実験2〉

円柱形の容器に水を入れ、食紅を加えて水に色をつける。ゆっくりと冷やすために容器全体をタオルでくるんで、冷とう庫に24時間入れる（図4、図5）。

図4 冷とう庫の中に容器を置く位置を表した様子

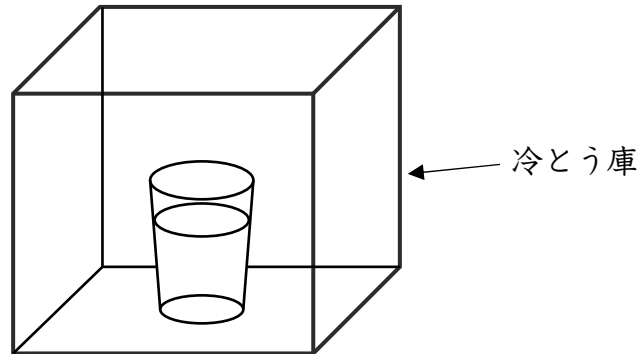
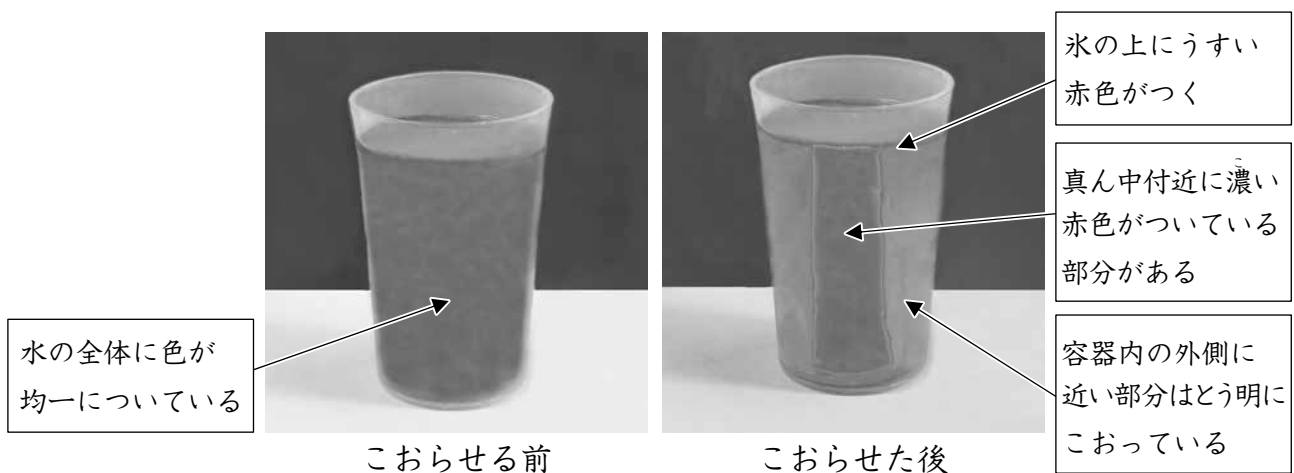


図5 食紅で色をつけた水をこおらせた様子



なつよ：〈実験2〉はおもしろい結果になったね。

あきお：私は全体が同じ色でこおると思っていました。こおっていくときにどのようなことが起こったのかな。

〔問題3〕 図5のこおらせた後の容器の様子では、とう明な部分と真ん中付近の濃く色がついた部分に分かれるのはなぜでしょうか。実験1、2の結果と会話文をもとにあなたの考えを書きなさい。