



寒い日の朝、つらが
できているのを
'見たことがあるよ。'



水の入ったやかんを
熱すると、湯気が
出てくるね。

わたしたちの身の回りは、
水が氷になったり、水から湯気や
あわが出たりします。それぞれ
どんなときだったでしょうか。
温度によってすかたが変わる
水を調べてみましょう。

**学習の
めあて**
水のすかたが、温度によって
変わるよすを調べよう。

9 | 温度とものの変化 (3)

水のすかた

はじめに



考えてみよう

温度によって水はどのように
すかたを変えるのかな。



なべに入れた水を熱したときのよす 屋根につらができたよす

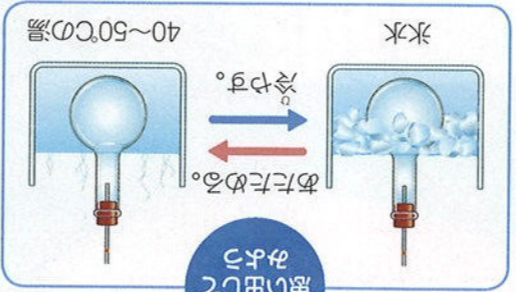


1 水を熱したときの変化

水をあたためると、体積が^{たいせき}大きくなりました。さらに、水を熱していくと、水はどのようにに変化するでしょうか。

水を熱し続けると、
どうなるのだろうか。

予想
水は熱し続けると、
湯気になると思ふ。



問題

実験1

水を熱したときの変化

用意するもの

- 丸底フラスコ(300mL用) ふたと石
- 実験用ガスコンロ 金あみ スタンド
- 温度計 ストップウォッチ ニルテーパー

1 丸底フラスコに水とふたと石を入れ、右の図のように、そとちを組み立てる。

スタンドの使い方 ▶ 109ページ

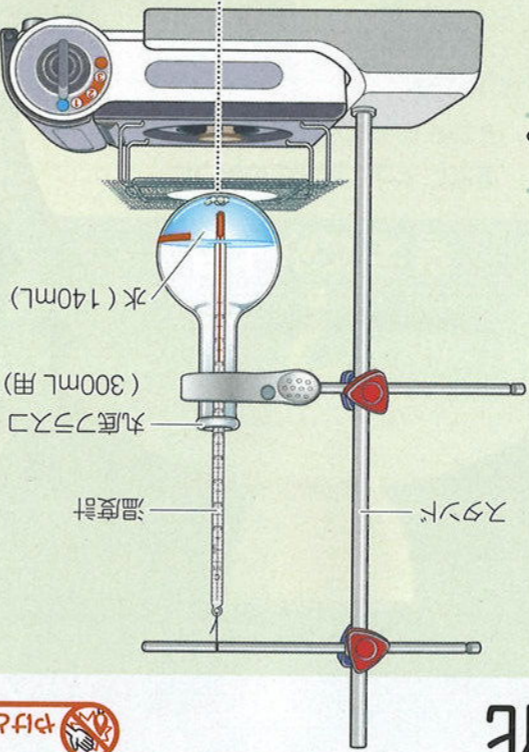
2 水面の位置にニルテーパー^{しるし}の印をつける。

3 水を熱し続けたときの、水の温度と水のようすを2分ごとに調べる。

- 水の温度と水のようすを表に記録する。
- また、水の温度の変化を折れ線グラフに表す。
- 表や折れ線グラフから、どんなことがわかるか。

ガスコンロの使い方 ▶ 119ページ

ポイント
急に湯がわき立つのをふせぐため、ふたと石を入れてから、熱し始める。



10

注意

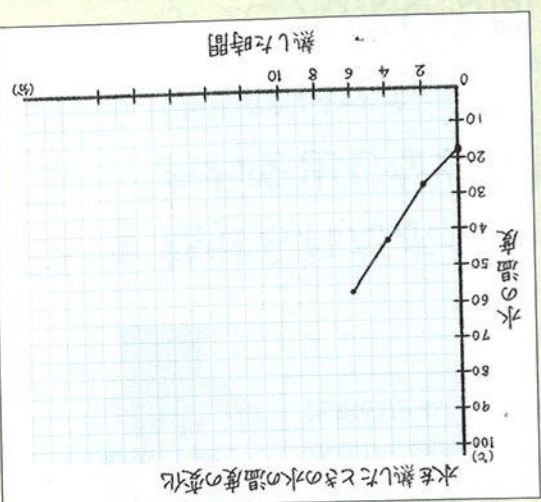
器具は熱くなるので、冷めるまでさわっては
いけない。
実験が終わったら、
火を消そう。



別の方法
実験用ガスコンロの代わりに、
ガスバーナーを使ってもよい。
▶ 197ページ



水を熱したときの水の温度の変化



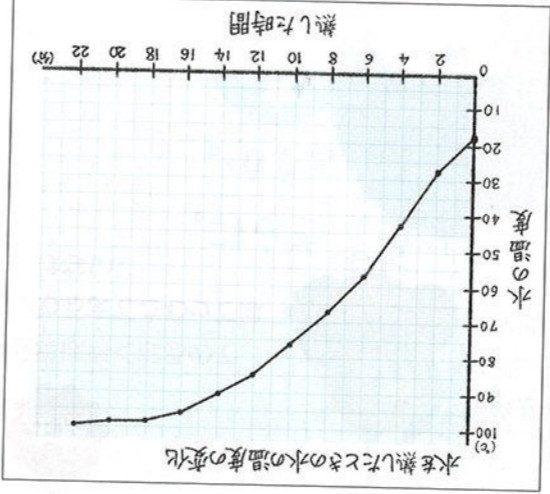
結果	
熱した時間	水の温度
(はじめ(分))	18℃
2分	27℃
4分	43℃
6分	50℃
フラスコの中がけいぞう	

折れ線グラフのかき方や読み取り方 ▶ 192~193ページ

算数

結果

結果	沸騰時間	水の温度	水のようす
(12分)	18分	18℃	
2分	27℃		
4分	43℃		ガラスの中が白くできた。
6分	57℃		湯気が出てきた。
8分	67℃		
10分	76℃		小さなあわがくさん出てきた。
12分	85℃		
14分	90℃		大きなあわが出てきた。
16分	96℃		
18分	98℃		大きなあわがくさん出てきた。
20分	98℃		
22分	99℃		



結果から考えよう

水を熱し続けると、水のようすはどのように変化したか話し合おう。



しばらく熱すると、水面から湯気がとんで出てきたよ。

その後、あわがとんで出てきたよ。



まとめ

- 熱せられた水が100℃ 近くになり、さかんにあわを出しながらわき立つことをぶくぶくという。
- 熱し続けても、温度は変わらない。



100℃ という温度は、水がぶくぶくしているときの温度をもとに決められたんだよ。

温度は変わらない。

もっと知りたい

ぶくぶくした後、水の体積はへっていったね。



問題

水を熱したときに出てきたあわは、何だろうか。

たくさん出ているあわが関係しているのかな。



予想 あわは空気だと思おう。



実験2

水を熱したときのあわの正体



1

ろうとにポリエチレンのふくろを輪ゴムでつけ、右下の写真のように、そとちを組み立てる。

- ろうと ふくろ
- エーサー (300mL用)
- 実験用ガラスコップ
- 金あみ
- スタンド
- ポリエチレンのふくろ
- 輪ゴム
- エニルテープ

用意するもの

2

水面の位置にエニルテープで印をつける。

3

水を熱して、ぶくぶくしたときに出てくるあわをふくろに集める。あわを集めた後のふくろのようすを観察する。水面の位置はどうか。あわの正体は何だと考えられるか。

ポイント

ふくろを火に入れてから、熱し始める。

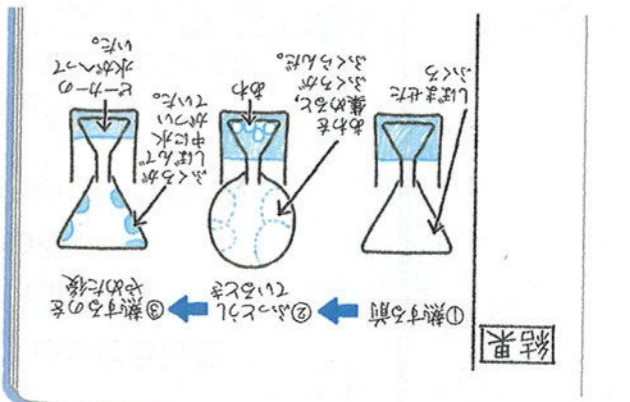
注意 ふくろを火に近づけてはいけない。

注意 器具やふくろは熱くなるので、冷めるまでさわってはいけない。



まとめ

- 水がふっくらしたときに出てくる
- あわの正体は、水である。
- あわは水が目に見えないすがたに変わったものである。



考えよう

実験の結果から、あわの正体を考えよう。

レカの水がへていくよ。

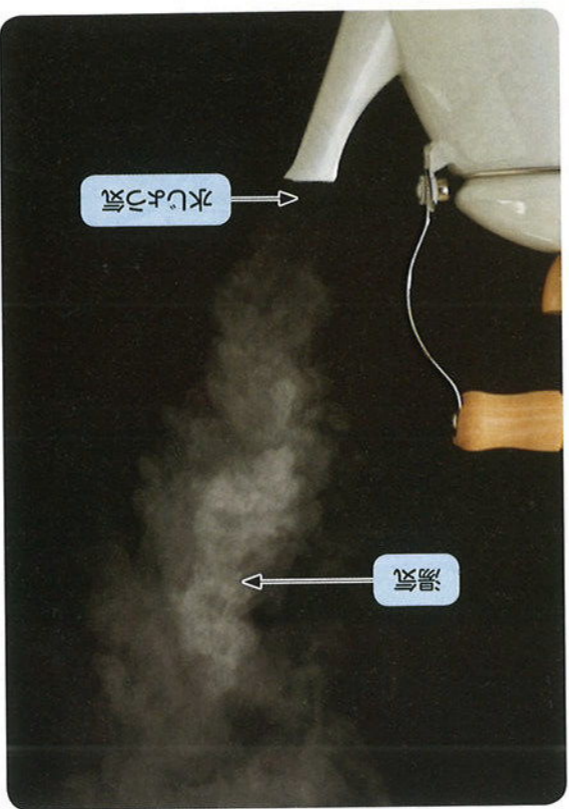
水が入っていないから、ふくらみ、水がたまっていくよ。

結果



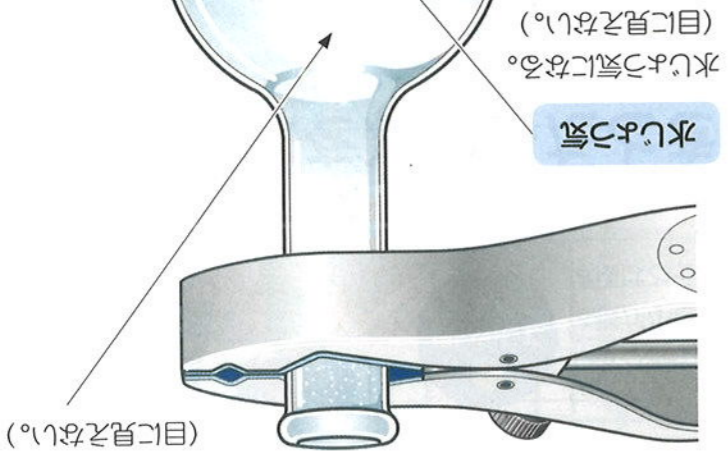
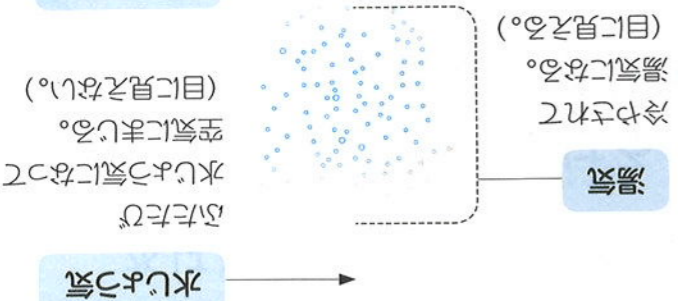
結果から

実験の結果から、あわの正体を考えよう。



水が水じょう気になることを
 じょう発（ほう）といひます。
 水を熱した後、水がへって
 いたのは、水がじょう発して
 水じょう気になり、空気中に
 出ていったからです。

水を熱し続けたとき、水の中からさかんに出てくるあわは、
 水が目に見えないすがたに変わったもので、水じょう気といひます。
 水じょう気は、空気中で冷やされて、
 目に見える水のつぶになります。この小さな水のつぶが湯気です。
 湯気は空気中でふたたび水じょう気になり、目に見えなくなります。



2 水を冷やしたときの変化

水を熱し続けると、じょう発して水じょう気に変わりました。それでは、水を冷やし続けると、水はどのようにに変化するのでしょうか。

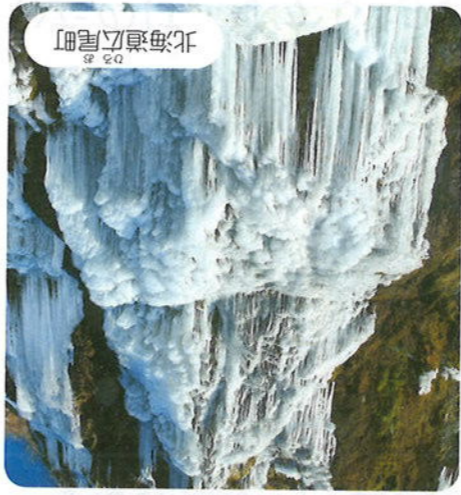
水を冷やし続けると、どうなるのだろうか。

問題

予想

実験3

水を冷やしたときの変化



水を冷やしたら氷になると思う。

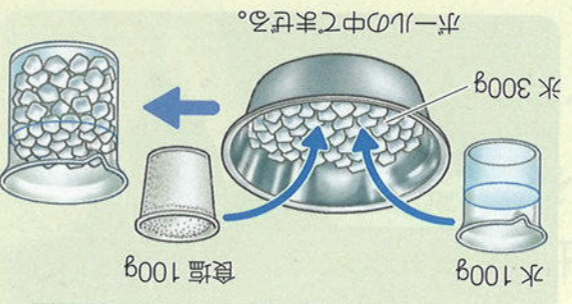
15ページの実験では、水を冷やしたら体積が小さくなったよ。水が氷になると、体積はどのようになるのかな。



1 ボールに入れた氷に、水 100g と食塩 100g をまぜて、レーカーに入れる。

2 同じ量の水を入れた試験管を 2 本用意する。そのうちの 1 本にだけ、水面の位置にシールテープを貼る。
印をつける。

3 2の2本の試験管を1でつくったレーカーの中に立てる。



- 用意するもの
- 氷
 - 食塩
 - レーカー (300ml用)
 - 試験管
 - スタンプ
 - 温度計
 - スタンプ用オリーブ
 - シールテープ
 - ストロウ
 - ボール

2 水を冷やしたときの変化

4 温度計をスタンプにつるし、2で印をつけなかった試験管の底につかないようにする。

- 2分ごとに、水の温度と水の方を表面に記録する。
- また、水の温度の変化を折れ線グラフに表す。
- 表や折れ線グラフからどんなことがいえるか。

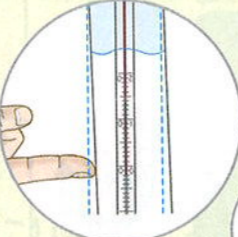
ポイント

0℃より低い温度の読み方は、129ページ。

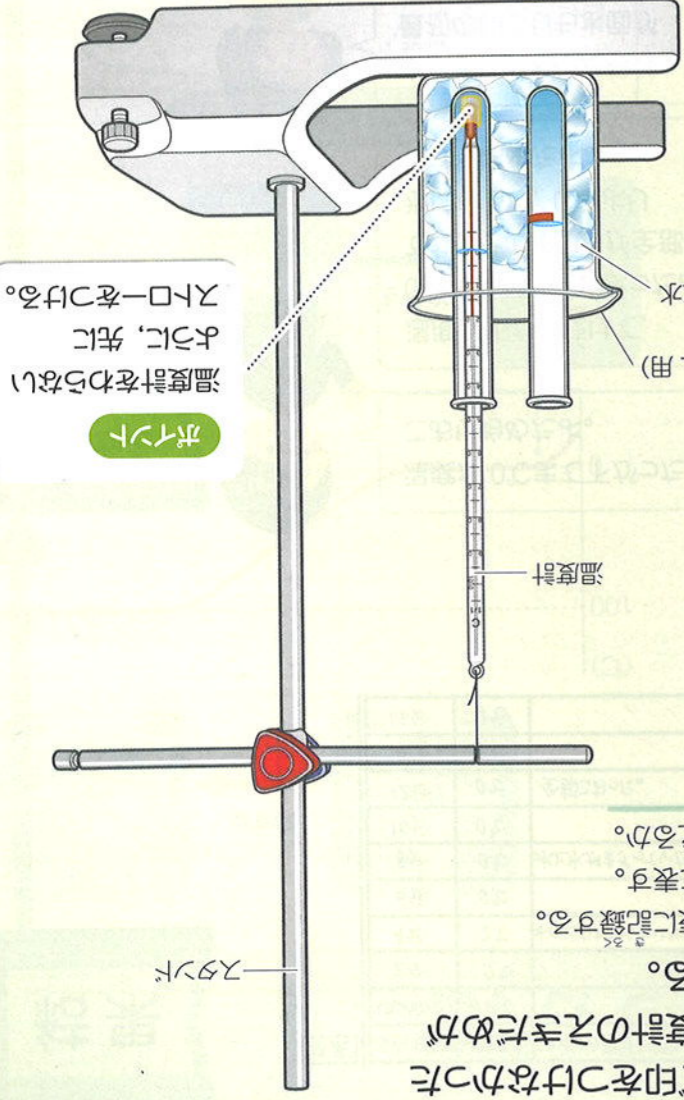
別の方法

デジタル温度計を使って、温度をはかってもよい。

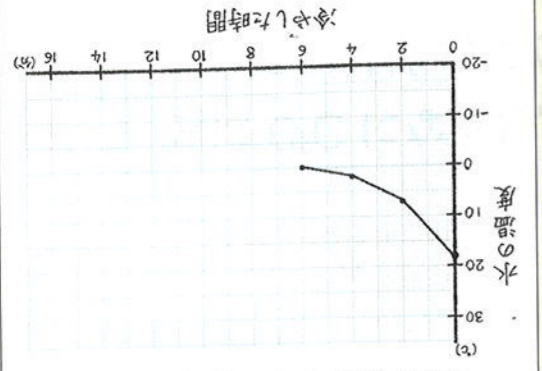
ほんの少しゆらして、こおているかどうか、たしかめよう。



1 つくった氷水 (300ml用) レーカー



ポイント
温度計をわらないように、先にストロウをつける。



結果

結果から考えよう

温度が0℃まで下がったら、
こおし始めたよ。

温度が下がり続けて、
0℃でしばらく止まったよ。

氷になると、0℃より
下がり始めたよ。

水が氷に変わった後は、
最初の印よりも水面が
高くなってたよ。
体積が大きくなるんだね。

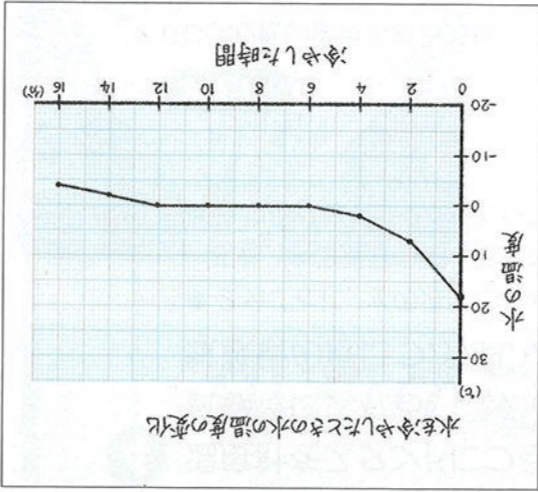
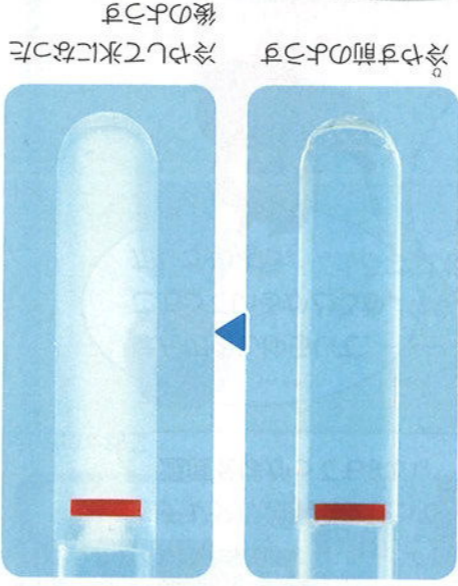


まとめ

- 水は0℃になると、こおし始める。
- 水がこおり始めてから、全部氷になるまで、
温度は0℃から変わらない。
- 水は氷になると、体積が大きくなる。



0℃という温度は、氷と水が
まざっているときの温度を
もとに、決められたよ。



冷やした時間	水の温度	水の様子
18分	18℃	はじめての分
2分	7℃	
4分	2℃	水のけいじはわかかいに見え
6分	0℃	
8分	0℃	氷がまざっていた。
10分	0℃	
12分	0℃	全部お水。
14分	-2℃	
16分	-4℃	

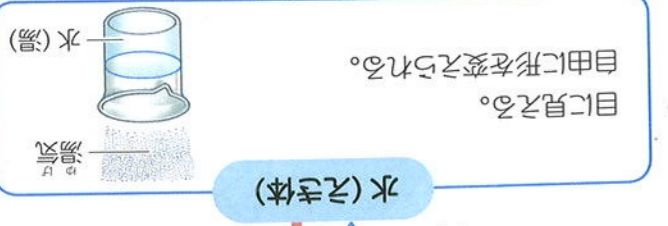
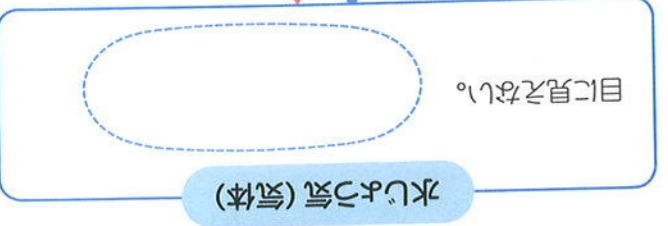
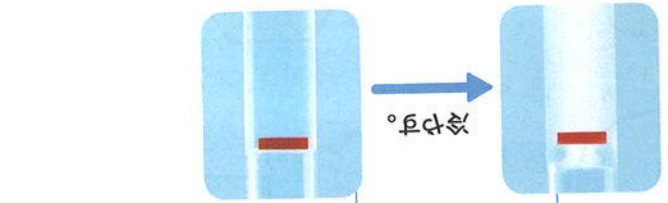
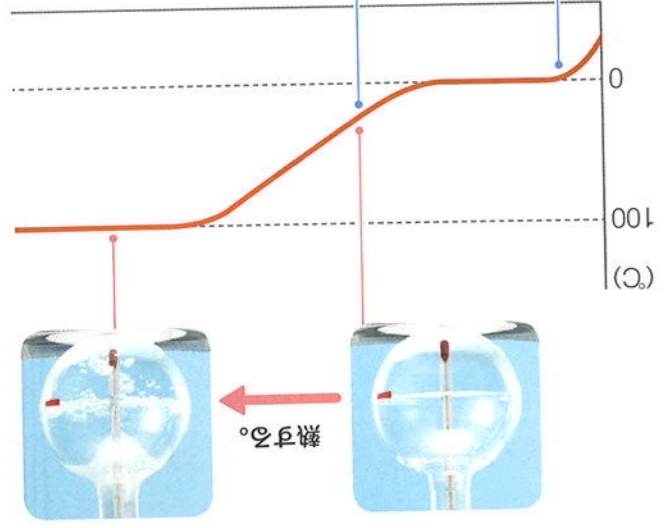
3 水の3つがた

水を熱すると100℃近くで
ふっとうして、水の中から
水じょう気のあわかさかんに
出てきます。また、水を冷やすと
このように、水は温度によって、
氷、水、水じょう気とすがたを
変えます。

水じょう気や空気などのように、
目に見えないすがたのことを
気体きたいといいます。

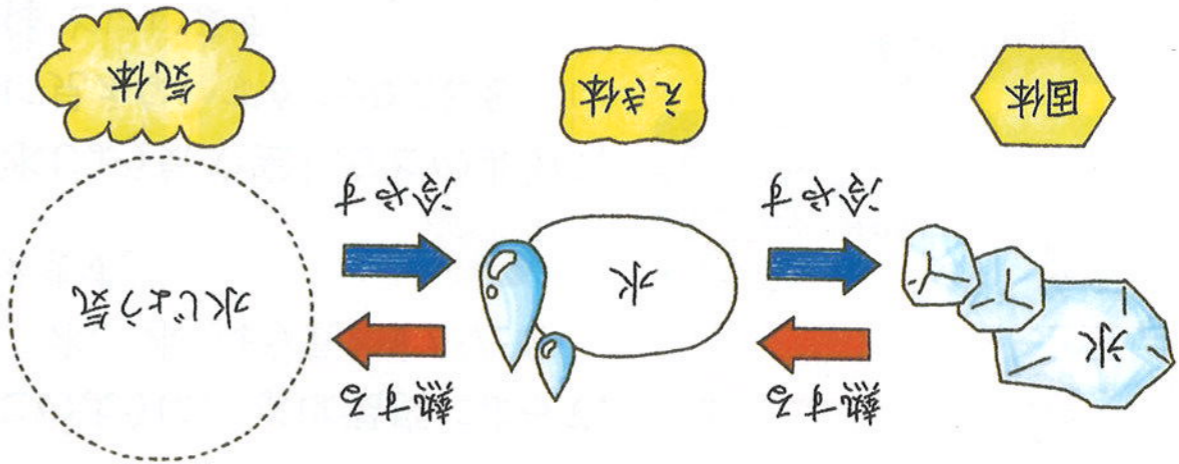
水やアルコールなどのように、
目に見えて、入れるよう器に
よって自由に形を変えられる
すがたのことをえき体えきたいといいます。

氷や鉄などのように、
かたまりになっていて、
自由に形を変えられない
すがたのことを固体こたいといいます。



- ふっとう 水じょう気 湯気 じょう発
- 気体 えき体 固体

- 水を冷やし続けると、0℃でこおる。水が氷になると、体積は大きくなる。
- 水を熱し続けると、ほぼ100℃でふっとうする。水を熱したときに出るあわは、水が変化したものである。



● 水は、熱したり冷やしたりすることで、水じょう気や氷にすがたを変える。

水のすがた

これまでに学習した大切なことを、ふり返ってまとめよう。

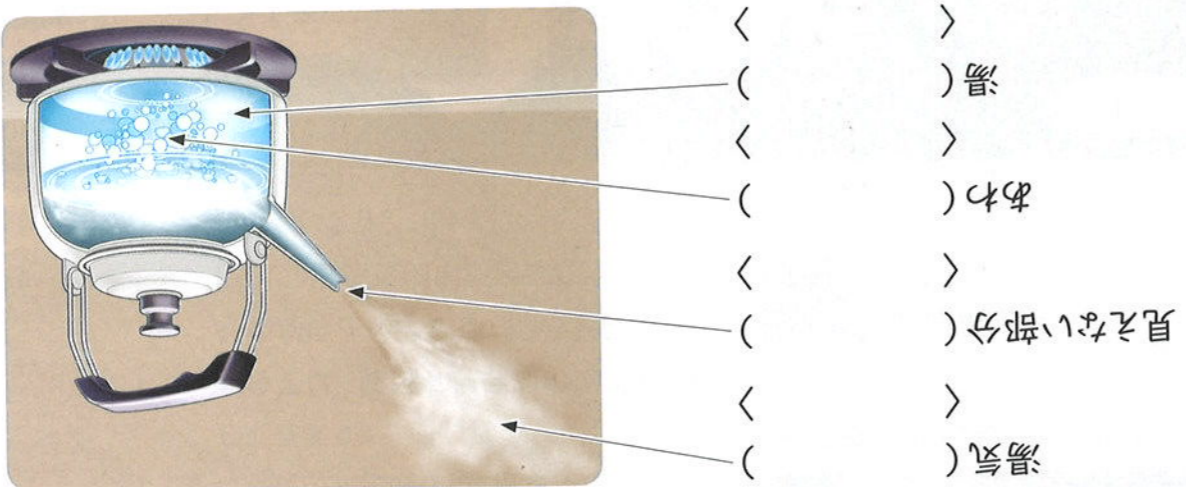
ふり返ろう
まとめノート



たしかめよう



- 1 水をふっとうさせると、何になりますか。
- 2 水じょう気を冷やすと、何になりますか。
- 3 やかんに入れた水がふっとうしているようにして、下の図の()には「水」か「水じょう気」を、< >の中には「えき体」か「気体」をかきましょう。



活用しよう



- 1 水の入ったペットボトルには、凍らせないでください、

かいてあります。

なぜ、こおらせては

いけないのでしょうか。

(水、氷、体積)という

言葉を使って

説明しましょう。

● 凍らせないでください。

温度によって水はどのよう

にすがたを変えるのかな。



屋根にこらができた
氷



なべに入れた水を熱した
ときの氷

考えてみよう

もう一度

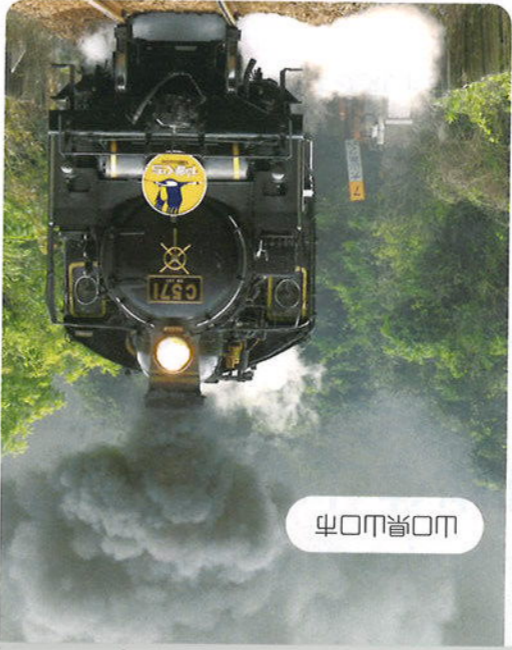
つなげよう

しよ気機関車

しよ気機関車は、石炭をもちし
て水をふこつさせ、できた水しよ
気を利用して動いています。

しよ気機関車は、水しよ気の
量によってスピードを変えています。
石炭をたくさんもち、水しよ気を
たくさん発生させると、速く走ること
ができます。

車体の下のほうから水しよ気を出しているよつ



山口県山口市

しよ気機関車を
見てください。



るもあります。

列車がほとんどですが、今も観光用
に、しよ気機関車が走っていること



熊本県八代市

流氷の中を進む船



流氷に乗ってやってきたアザラシ

流氷とは、海面を流れてきた氷のことです。日本で
は、2月～3月ごろに、北海道のオホーツク海えん岸で
見ることがができます。北海道の流氷は、北の海ででき
た氷が流れてきたものです。
また、流氷の上に乗って、アザラシなどの動物たち
もやってきます。



オホーツク海

流氷



流氷

北海道網走市