

水のあたたまりかた

黒川理科 永澤義人

やかんやなべなどで、水をあたためるときはいつもなべはやかんの底をあたためるようにしています。水を熱するとき、底から熱するとどんないいことがあるでしょうか。

この授業の最初にこんな質問をまずしておきます。

こどもはどう答えるでしょうかね。

- ・なべはやかんは底から熱するようになっているから。
- ・下からあたためないと、なべ全体があたたまらないから
- ・なべに水を入れると、下からしかあたためられないから。

など

1. 2本試験管に水を入れて、上の部分を熱したのと 底の部分から熱したのと比べてみましょう。

- 1) 試験管に7分めくらい水を入れて 底からアルコールランプで熱します。

試験管は手で持っては危ないです。

試験管ばさみで持つか

鉄製スタンドでしっかり固定して熱します。

試験管の先から熱湯が飛び出ることがあります。

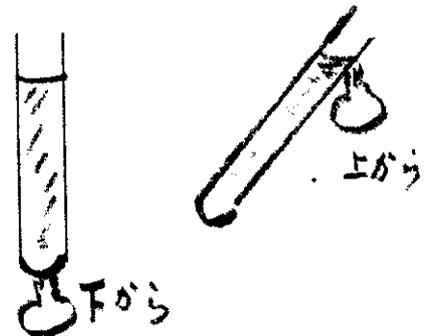
試験管の先にはいないように。

あわがはじめます。

あわがたくさんでます。

沸騰します。

熱してはじめてから 沸騰するまでの時間をはかりましょう。



- 2) 試験管に水を7分目入れて 水の表面のところを熱します。

試験管は鉄製スタンドにしっかり固定してねっします。

熱して少しすると、試験管の口から熱湯がとびだすことがあります。

底を熱したのと、上の部分を熱したのでは

どちらが早く沸騰するかな。 どんな違いがあるかな。

上を熱したのは

全体が沸騰しなくて 上の部分しか沸騰しません。

下の方にさわってみましょう。

下はつめたいのです。

試験管の上の部分の水があつたまっても

下はあつたまらないのです。

試験管の水を熱するとき上をね熱すると、
上の熱した部分しかあつたまらないのです。

2. ビーカーに水を入れて、熱する。

200ミリリットルか300ミリリットルのビーカーに水を入れて
底からアルコールランプで熱します。
熱せられたところの水はどうなるでしょうか。
水の動きをみるために、水の底に味噌か木くずを入れておきます。

ビーカーに水を入れて

三脚の上に三角架をおきます。

その上に水を入れたビーカーをおきます。

アルコールランプに点火します。

まもなくあわが出始めます。

さあ、どうなるか、しばらく観察しましょう。

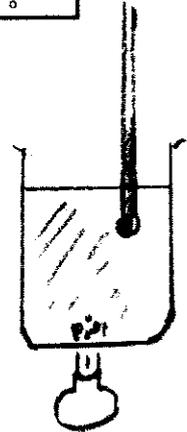
さあ、味噌はどうなったかなあ。

味噌は上に浮いていった。

水があたためられると味噌が上にいったということは

水があたためられると上に上がっていくのだ、

その水といっしょに味噌も上に上がっていったのだ。



水はあたためられると上に上がっていく。

温度計で水の温度をはかりましょう。

温度計をスタンドにつるしてビーカーの水の中に入れて
水の温度をはかります。

温度をはかる場所をかえてはかりましょう。

水の上と下に2本の温度計を入れてもいいです。

アルコールランプの位置を変えてみましょう。

真ん中に置く はじの置く

両方ともやってみましょう。

上に浮いた味噌はどうなるかな。

上にういたまま、上の方にたまっている。

上からわきのほうを通過して下に落ちてくる。

上に行った味噌はどうなるかじっと見てみましょう。

わきの方に行って

味噌はビーカーのわきの方から下に落ちてきましたね。

3. 丸底フラスコを使って水をあたためてみましょう。

丸底フラスコに水を入れて、底から熱したら、水はどのように動いて全体があたたまっていくでしょうか。

- 1) 300ミリリットルか500ミリリットルの丸底フラスコに水を首のところまでいれます。
- 2) フラスコを鉄製スタンドにしっかりと固定します。
- 4) 温度計をスタンドに固定して温度計の球が水の中にはいるようにしておきます。
- 5) 味噌かおがくずをフラスコの底に入れておきます。
- 6) アルコールランプをフラスコの底の中心にくるようにおきます。アルコールランプの炎の先がフラスコの底の中心にくるようにまず、フラスコの高さを調節しておきます。

調節が終わったら 点火します。

熱しはじめます。

さあ、どうなるかみんなよく観察しましょう。

フラスコの中は
底にある味噌は
フラスコの表面に水滴がついて
あわがではじめます。

あわはどこから出てくるのかな。
おがくずが上にあがりまじめます。
あわがいっぱいできてきます。
おがくずがどんどん上にあがっていきます。

熱せられたところの水がどんどん上に上がっていくのだ。

水面にあがってきたおがくずは
あれ、今度はわきのほうから下のほうに
落ちていく。

おがくずは上に行って 下にさがる。

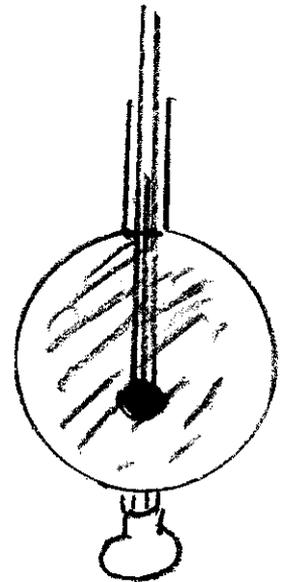
おがくずはだんだんにぐるぐる回っているように見える。

底であたためられたあたたかい水は上にあがっていく。

上にあるつめたい水が下に下がる。

水はぐるぐる回転しているようだ。

沸騰したら 水の動きは
味噌やおがくずは



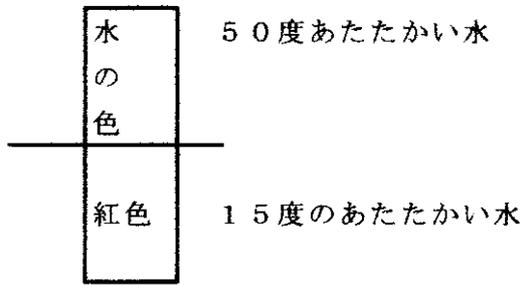
あたたかい水（50度）位の水をつめたい水（15度）くらいの水（常温、水道の蛇口からでたばかりの水）の上に重ねておきます。これをゆっくりゆっくりひっくりひっくりかえしたら、どうなるだろうか。

牛乳瓶を2本用意します。

1本に食紅で赤く色をつけた冷たい水を、盛り上がるくらいいっぱいに入れます。ビーカーに水を入れ食紅をいれ、しっかりとかしておきましょう。

もう1本に50度くらいのあたたかい水をいっぱいに入れます。

このあたたかい水にうすいビニールのかぶせて、しっかりおさえてつめたい水の入った瓶にのせます。



さあ、このさかいにあるビニールをしずかに引き抜いたら2本の牛乳瓶の水はどうなるかな。

- 1) そのまま 冷たい方が下で あたたかい方が上
- 2) まじってしまう
- 3) 入れ替わる 冷たい方が上で あたたかい方が下。

さあビニールをひきぬきます。

しずかに、真横にひっぱります。

よく見ていてください。

赤い水が下の

さあ、どうなったかな。

そのまま ビニールで仕切られたいたときのように

つめたいのが下で

あたたかいのが上になっていますね。

水はあたたかい水はいつも

上になるのだろうか。

この冷たい水の入った牛乳瓶の上に

あたたかい水の入った牛乳瓶をおいて 二本の牛乳瓶を
ゆっくりゆっくり静かにひっくり返したらどうなるでしょう。

予想しましょう。

1) 上の水と下の水がまじってしまう。

2) 瓶といっしょにひっくり返ってしまう。

上が15度の冷たい水

下が50度のあたたかい水

赤
水の色

つめたい水

あたたかい水

3) 入れ替わる

上があたたかい水

下がつめたい水

水の色
赤

あたたかい水

つめたい水

さあやってみましょう。

両手で2本の瓶をしっかり持ちます。

2本を押しつけるようにして、水がもれないように
持ち上げます。

すこしずつななめにします。 2本の瓶をしっかり押して
赤い水が少しずつ色のないあたたかい水のほうにいく
色のない水が少しずつ赤い水のほうに流れていく。

さあ、もっとななめにしてみましょう。

つめたい水があたたかい水の瓶にはいっていく
あたたかい水がつめたい瓶の水にはいっていく。

さあ、ふたつの牛乳瓶はしっかりと横になりました。
瓶の水はどうなったかな。



上が水の色

下が紅色

さわってみよう。

上があたたかい

下がつめたい

さあ、またゆっくりひっくりかえしていきます。

ななめになりました。

温かい水とつめたい水は

さあ、ひっくり返し終わりました。

あたたかい水はどうなったかな。

上の牛乳瓶に入った

上はみずの色だ

つめたい水はどうなったかな

下の牛乳瓶に入った

水色の水 あたたか い水

紅色の水 つめたい 水

ゆっくりゆっくりひっくり返したら

あたたかい水は上になり

つめたいみずは下になりました。

瓶にさわってみよう。

下のさっきあたたかった瓶は少しつめたくなった。

上のさきつめたかった瓶はあたたかくなった。

あたたかい水とつめたい水があると

あたたかい水はいつも上になろうとし

つめたい水はいつも下になろうとするのですね。

水1000ミリリットル（1リットル）の重さは4度のとき

1000グラム（1キログラム）です。

10度のときには 997.7グラム

50度のときには 988.04グラム

水をあつめると体積が大きくなるので

単位体積あたりの重さが小さくなるのです。

温度の高い水は比重が小さいのです。

比重の小さい水は比重の大きい水の上になろうとします。

比重の大きい水は比重の小さい水のしたになろうとします。

平成20年11月16日