

# 今月の授業・12月

加藤 幸男

## 「水のあたたまり方」で 温度の違う水の動きを (4年)

### 永澤先生の十八番の実験

「物のあたたまり方」の学習で毎年僕が思い出すのは、永澤先生が退職の年に最後の公開授業として行った「水のあたたまり方」の授業で、温度の違う水を2本の牛乳ビンの中で重ねて、ゆっくりゆっくりひっくり返す実験です。子どもたちは、予想もしなかった水の動きに驚き、永澤先生も得意げに演示実験をしていたのがとても印象的でした。

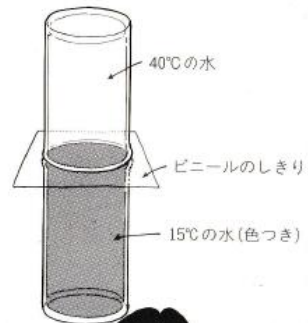
この実験は、あたたかい水や冷たい水の動きだけでなく、温度の違う水はなかなか混じり合わないということも示してくれます。4年生では「密度」ということや「浮き沈み」までは学習しませんが、それにつながる事象の体験となります。

理科室の集気びんを使っても簡単にやれる実験ですので、ぜひ皆さんもやってみてほしいと思います。

### あたためられた水の動き

金属は熱せられたところから順にあたたまっていきますが、水は熱伝導率が悪く、順にあたたまるには時間がかかります。しかし、水は液体ということで物質自体が容易に動けるので、温度の高い物質そのものが動いていって、上の方からあたたまっていきます。

水のあたたまり方を見せるのに「おがくず」などを使っていましたが、最近は「示温インク」という便利な液体が利用できるので、視覚的に水の温度や動きが分かるようになりました。ビーカーの中の水は、「対流」のように、きれいな上昇流と下降流ができるわけではなく、温まった水は上にたまっていき、上から少しずつあたたまっていくのですね。おがくずは水の動きによって上に移動しても、自分の重みで下に下がっていき、いかにも水が対流しているように見えるので、注意が必要です。



# 液体のあたたまいかた ①水の浮き沈み

<ねらい> ・温かい水は上に行き、冷たい水は下に行くことに気づく。

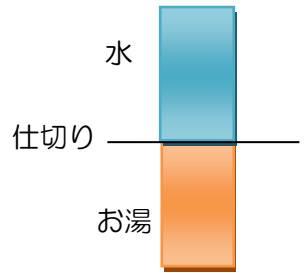
<準備物> 集気びん4本、ビニール、お湯、食紅

◇水などの液体は、金属などの固体とちがって、自由に動くことができます。そこがとても違います。

○集気びん2本の一方にお湯を入れ、他方に水を入れます。

1 水を入れた方にビニールをかぶせ、水がこぼれないようにして、ひっくり返して、お湯に重ねます。お湯が下、水が上です。ビニールの仕切りをとったら、どうなるでしょうか。

- ア そのままになっている。 イ 入れ替わる。  
ウ 混じってします。



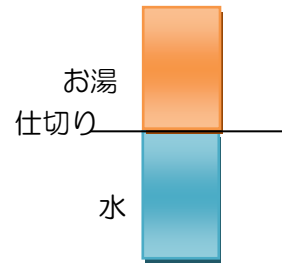
○予想を立て、どうしてそう思ったかを書く。

【教師実験】

●結果

2 今度は、お湯を上、水を下にしておいてから、仕切りのビニールを取ります。どうなるでしょう。

- ア そのままになっている。 イ 入れ替わる。  
ウ 混じってします。



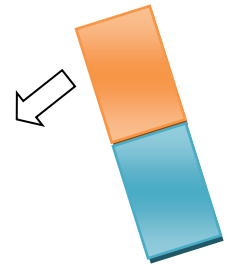
○予想を立て、どうしてそう思ったかを書く。

【教師実験】

●結果

3 では、集気ビンを持って、この2つをゆっくり、ゆっくりひっくり返したら、どうなるだろう。

- 入れ物は反対になります。なかみも反対になるだろうか。  
ア やっぱりお湯が上で水が下。 イ 一緒にひっくり返る。  
ウ お湯と水が入り混じる。



○予想を立て、すぐに実験。

【教師実験】

●結果

<まとめ> 温かい水は上に行き、冷たい水は下に行く。

4 温度のちがう2つの水で、水の浮き沈みをやってみよう。

- (1) ビーカーに入れた水に、色をつけた熱い水を、スポイトで1滴たらしてみよう。
- (2) スポイトを中に入れて、1滴出してみよう。
- (3) ビーカーに入れたお湯に、色をつけた冷たい水を、スポイトで1滴たらしてみよう。

## 液体のあたたまりかた ②水のあたたまり方

<ねらい> ・水の下をあたためると、水が上に動いてあたたまることが分かる。  
・水の上をあたためると、水が動きにくくあたたかさが伝わりにくいことが分かる。

<準備物> 試験管 3 本、試験管ばさみ、アルコールランプ、マッチ、燃え差し入れサーモインク、300ml ビーカー、三脚、三角か、

◇今日は、水はのあたたまりかたを実験して確かめてみましょう。

1 試験管の水の全体の温度をあげたい。あたためるのは、試験管の上がいいだろうか。下がいいだろうか。

ア 上をあたためる。イ 下をあたためる。ウ どちらも同じ。

○予想を立て、どうしてそう思ったかノートに書く。

<児童実験> ①試験管の2/3くらい、サーモインクを入れる。試験管2本用意する。

「今は水色ですが、温度があがるとピンク色に変化するインクです。」  
※沸騰しそうになったら、すぐ熱するのをやめるようにすること。

②まず、試験管の下をアルコールランプで熱してみよう。

試験管の中の水は、どのようにあたたまるかな。

・下であたたまった水は、上の方に移動していった。全体がピンク色になった。

③次に、試験管の上をアルコールランプで熱してみよう。

・上の方だけピンク色になって、下は水色のままだ。

●試験管の下をあたためると、あたたまった水は上に行き、全体があたたまる。  
上を熱すると、上だけあたたまって下はあたたまらない。

2 ビーカーに入れた水を下から熱して、水がどのようにあたたまるか調べてみよう。

<児童実験> ①ビーカーの底の端の方に、アルコールランプの炎が当たるようにセットします。

②あたたまったピンク色の水がどのように動くか、よく見よう。  
ノートに記録しよう。

・下からピンクの水が上にあがっていく。  
・上にピンク色の水がたまっていく。  
・どんどんピンクが多くなって、水色が減っていく。

○下から熱したビーカーの水は、どのようにあたたまるかと言っていていいでしょうか。

<まとめ> **温かい水は上に行き、上にたまる。**

**冷たい氷は下に残る。やがてあたためられて上に行き、たまる。**

- 3 全体がピンク色になった水に、氷を浮かべてみよう。水の色はどうなるかな。どんな動きをするかな。

## 空気のあたたまい方

<ねらい> ・空気もあたためられると上に動いていくことが分かる。

<準備物> 温度計、電熱器、線香、アルコールランプ、ポリエチレンごみ袋

◇空気などの気体は、水よりももっともっと、自由に動くことができます。

- 1 暖房をしている理科室の中で、上の方の空気と下の方の空気では、どちらが温度が高いだろうか。

ア 下の方の空気、 イ 上の方の空気 ウ どちらも同じ。

○予想を立て、どうしてそう思ったかノートに書く。

<児童実験>①ぼう温度計で、部屋の上の方と下の方の空気の温度を調べよう。

・同じテーブルの班で、上と下を分担して温度を計る。

- 部屋の上の方の空気の温度が高い。
- 温められた空気は、上の方に移動する。

- 2 暖房している部屋の、床の辺りの空気も暖かいようにするには、どんなことをすればいいだろう。

①下の方においてある学校の暖房機だったら？

②上の方に取り付けてあるエアコンだったら？

- 3 ミニコンロで空気をあたたまった空気を、黒の大きなポリ袋に集めます。

中の温度を計ってみよう。

温かい空気のたまったポリ袋はどうなるかな。

- ・中に手を入れてみたら熱い。70度ぐらいある。
- ・あたたかい空気がたまってきたら、袋がふくらんできた。
- ・熱気球のように、上に浮かんでいく。

<注意> ポリ袋に火がつかないように気をつけること。

- 温かい空気がたまると、上に動いて行こうとする。
- 体育館で、ごみ袋パルーンを飛ばしてみよう。どの班が高く上がるかな。

