

# 氷と水の密度のちがいを実感する

筑波大学附属視覚特別支援学校 浜田志津子

氷と水の密度についての授業（1時間）を紹介する。  
配布する物は、全て生徒一人にひとつずつ用意する。  
トレイなどに入れ、一人分が分かりやすいようにする。  
配布後は生徒が自分で置き場所を決め、管理する。

生徒S（複数）と私Tのやりとり

T「アルミニウムと木はどちらが重い？」

アルミニウム（一辺1.6mmの立方体）と木（一辺30mmの立方体）を小さな豆腐パックに入れて配布（写真1）

写真1

S「木が重い。」

S「アルミニウムが重い。」

T「量てみよう。」

音声ばかり（最小2g、最大2000g）を配布

S「持ったときアルミニウムの方が重いと思ったのに、木が18g、アルミニウムが10gだった。」

S「でも、このアルミニウムは小さいから、同じ大きさにしたら、絶対にアルミニウムが重いよ。」

T「そうですね、重さを比べるときには、体積が変わるとどちらともいえないね。同じ体積で比べないと、何ともいえませんね。」

皆さんは、「月では重さが1/6になるとか、体が軽くなるので、遠くまで飛べる」という話を聞いたことはありますか。物体そのものの量は変わらないのに、台ばかりで量ると軽くなる。地球で量ったときと、月で量ったときで重さは変わるが、物体そのものの量は変わらない。この物体そのものの量を質量という。質量の単位もグラム[g]、キログラム[kg]です。地球で、重さ100gの物体の質量は100gです。これからは重さと言わないで、質量と言うことにします。」

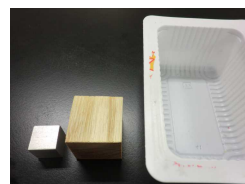
アルミニウムと木を回収

T「製氷皿で作った氷を水に入れると、浮く？沈む？」

S「小さくて軽いから浮くと思う。」

S「前にジュースを飲んだとき、コップの底の方まで氷がいっぱいあったから沈むと思う。」

T「では、やってみましょう。（水槽を配布）水槽に水を半分以上入れて下さい。氷を入れたボウルを回すので、ひとつずつ取って水に入れて調べて下さい。」



S「あっ！浮いた。」

T「では、もっと大きな氷だったらどうでしょう。」

ペットボトルいっぱいに入れた物を配布（写真2）

S「わあ、重い。」

T「では、質量を量ってみましょう。」

S「580gもあるよ。」

T「このペットボトルを水に入れたら、浮く？沈む？」

S「さっきの氷よりも大きくて重いから、これは沈むと思う。」

S「大きいけど、氷ということでは同じだから、これも浮くと思う。」

T「ではやってみましょう。」

S「あっ！浮いた。」（写真3）

T「このまま、水に置いておくとどうなりますか。」

S「氷が融けて水になる。」

T「そうですね。水になりますね。では、水になったとき、次の3つはどうかを予想して下さい。

①浮いたまま？沈む？

②体積は大きくなる？小さくなる？変わらない？

③質量は大きくなる？小さくなる？変わらない？

その予想と、そう考える理由をノートに書いておきましょう。」

T「このままでも、そのうち水になりますが、できるだけ早く水にする方法はないですか。」

S「水槽にお湯を入れると、早く融けるよ。」

T「では、お湯を入れるので、水を1/4くらいに減らして下さい。

熱湯を入れるので、しばらくは触らないで下さい。」

T「融けるのを待っている間に、水1cm<sup>3</sup>の質量を調べましょう。」

トレイに次の物を入れて配布：ビーカー2個（200mL、100mL）、ポリ注射器、洗瓶（写真4：実際はトレイに入れてある）

T「水50cm<sup>3</sup>の質量を量ります。水をちょうど50cm<sup>3</sup>取るには、この注射器を使います。この注射器のピストンには、押す部分の一カ所に切り込みがあり、そこに人差し指の腹を当て、ピストンを引きながら人差し指を先に進めると、ちょうど50cm<sup>3</sup>の所に、切り込みが見つかります。

注射器のピストンを押して、先を水に入れ、ピストンを引いて、ピストンの切り込みとシリンダーの端が合うようにすると、ちょうど50cm<sup>3</sup>の水が吸い取れます。50cm<sup>3</sup>の水を取ったつもりで、ちょうどに合わせて下さい。」

全員が合っているかどうかをみる。うまくできていない生徒は、ここで修正する。

T「みなさん、50cm<sup>3</sup>の水を上手に取れそうですね。手順を説明します。

①100mLビーカーの質量を量って記録する。

写真2



写真3



写真4



- ② 200 mL ビーカーに半分くらいの水を、洗瓶から入れる。
- ③ 注射器で 50 cm<sup>3</sup> の水を②から取り、100 mL ビーカーに入れる。
- ④③のビーカーの質量を量り、水だけの質量を計算する。
- ⑤①～④を更に2回繰り返す。
- ⑥ 3回が同じ質量になったら、終了です。」

T 「水 50 cm<sup>3</sup> の質量はどれだけでしたか。」

S 「50 g です。」

T 「みなさん 50 g でしたね。水 1 cm<sup>3</sup> の質量はどれだけですか。」

S 「1 g です。」

T 「1 cm<sup>3</sup> 当たりの質量を密度といいます。密度＝質量[g]÷体積[cm<sup>3</sup>] で密度の単位は[g/cm<sup>3</sup>]です。水の密度は 1 g/cm<sup>3</sup> です。」

S 「ペットボトルの氷が融けたよ。」

S 「あっ！沈んでいる。」(写真5)

S 「形が変わっている。」(写真6)

T 「体積はどうになりましたか。」

S 「小さくなった。」

T 「どうして、小さくなったと思うの？」

S 「へこんだから。」

T 「質量はどうでしょう。はじめと比べてどうですか。」

S 「小さくなったから、軽くなったと思う。」

S 「ふたを開けていないから、重さは変わらないと思う。」

T 「では、質量を量ってみましょう。」

S 「変わっていない。最初と同じだ。」

T 「水と氷の密度は同じ？水が大きい？氷が大きい？ゆっくり考えて、ノートにまとめて下さい。次回、訊きます。」ここで、授業終了です。

写真5



写真6



氷でいっぱいにしたペットボトル(写真2)の作り方

写真7

写真8

- ① 微炭酸用のペットボトルに水をいっぱい入れる。
- ② 16.5 mmの試験管の口近くを親指、人差し指、中指の3本で持ち、人差し指が当たるまで①に入れると45 cm<sup>3</sup>の水があふれ出す。(写真7) 試験管の口から3 cmの所に輪ゴムをつけても良い。
- ③ 水面が、ペットボトルの口まで来るように押さえてふたを閉める。(写真8)
- ④ 凍らせて融かすと、水に溶けていた空気がでるので、空気を追い出し再度凍らせる。
- ⑤ 再度凍らせると、ゆがんだ形に凍るので、しばらく水につけ外側を融かすとまん丸になる。
- ⑥ これを凍らせると完成です。

