じっくり学ぶ

読んで考えよう　公立中高一貫校　合格力講座　理科問題編⑬

水の密度を考えよう
その1

執筆・早稲田進学会（上田竜夫）　イラスト・はしあさこ

挑戦　さいたま市立浦和中学校　2021年度　適性検査Ⅱから抜粋（一部改変）

太郎さんは、コップの水にうかんでいる氷を見て、なぜ氷が水にうかぶのか不思議に思いました。

次の 問題1 ～ 問題3 に答えなさい。

【太郎さんと先生の会話①】

太郎さん：水を入れたコップに氷を入れると、氷はうかびます。氷は水の温度が下がって固体になったものです。同じ水なのになぜ氷は水にうくのでしょうか。

先　　生：氷のほうが軽いからです。

太郎さん：氷のほうが軽いというのは、どういうことですか。

先　　生：いっしょに考えてみましょう。1 cm^3あたりのものの重さを密度といいます。単位はg/cm^3という単位で表し、次の式で求めることができます。

$$密度（g/cm^3）=\frac{重さ（g）}{体積（cm^3）}$$

ものの形や大きさに関係なく、もの自体が重いのか、軽いのかを比べるには、密度を使うとわかりやすくなります。水と氷の密度を調べてみましょう。

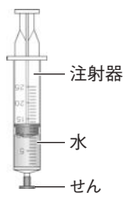
【実験】

〈用意したもの〉

□目盛りつきの注射器　□注射器のせん　□電子てんびん

〈方法〉

- せんをした注射器に、10.0cm^3の水を入れ、水と注射器とせんの重さをはかる。
- 注射器を冷凍庫に入れ、水をすべてこおらせる。
- 氷の体積を調べる。
- 氷と注射器とせんの重さをはかる。



〈結果〉

水の体積：10.0cm^3　水と注射器とせんの重さの合計：25.0 g

氷の体積：11.0cm^3　氷と注射器とせんの重さの合計：25.0 g

せんをした空の注射器の重さ：15.0 g

問題1

〈結果〉から、氷の密度を求めなさい。答えは、小数第2位を求めて四捨五入して小数第1位まで答えなさい。

【太郎さんと先生の会話②】

先　　生：氷をうかべた水に油を入れると、氷はどうなると思いますか。試してみましょう。

太郎さん：氷は水と油の間にうきました。どうしてこのようになるのでしょうか。

先　　生：水の上に油があります。これは水より油のほうが軽いためです。

太郎さん：そうだったのですね。つまり、氷と水を比べると［　A　］ということですね。

先　　生：そのとおりです。

問題2

【太郎さんと先生の会話②】の空らん［　A　］にあてはまるものとして適切なものを、次の**ア**～**エ**の中から**すべて**選び、記号で答えなさい。

ア　同じ体積では、氷よりも水のほうが重さは重い

イ　同じ体積では、氷よりも水のほうが重さは軽い

ウ　同じ重さでは、氷よりも水のほうが体積は大きい

エ　同じ重さでは、氷よりも水のほうが体積は小さい

【太郎さんと花子さんと先生の会話】

太郎さん：水を入れたコップを冷凍庫に入れて氷を作ろうとして、しばらくして冷凍庫を開けたら、コップの水の表面だけが氷になっていました。

花子さん：そういえば、学校にある池もこおったことがありますが、氷の下でコイが泳いでいるのを見たことがあります。池の水は表面だけこおり、底のほうはこおらなかったようです。なぜでしょうか。

先　　生：**資料**を見てください。水は4 ℃より温度が低いときは、温度が低いほど密度が小さくなります。したがって、池の水の温度が4 ℃より低いとき、池の水の温度が最も低いのは、池の表面になります。池が表面からこおるのは、池の表面が冷やされ、さらに温度が低くなると、池の表面から水が氷になる温度に達するからです。

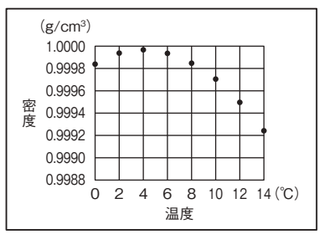
太郎さん：そうなのですね。

先　　生：では、水の温度が4 ℃より高いときを考えてみましょう。池の表面が冷やされ、水の温度が4 ℃まで下がると、池の水の中でどのようなことが起こると思いますか。

花子さん：**資料**から、池の表面の水の温度が4 ℃になるまでは、池の表面の水と池の表面より下の水の密度を比べると、池の表面の水の密度のほうが［　B　］なるため、［　C　］と思います。

先　　生：そのとおりです。

資料　水の温度と密度の関係



問題3

【太郎さんと花子さんと先生の会話】の［　B　］、［　C　］にあてはまる組み合わせとして最も適切なものを、次の**ア**～**エ**の中から1つ選び、記号で答えなさい。

	B		C
ア	小さく	、	池の表面にあった水が池の底へ向かう水の流れができる
イ	小さく	、	水の流れは起きない
ウ	大きく	、	池の表面にあった水が池の底へ向かう水の流れができる
エ	大きく	、	水の流れは起きない

まず解いてみよう

水の温度による密度の変化をていねいに考えよう。

次回の予告

来週も引き続き理科問題編です。今回の水の密度を考える問題（その1）を解説します。

毎週日曜に掲載します。