

7. 物を浮かせる実験パート4 表面張力と温度の関係

牧之原市立萩間小学校

6年 西川格史

1 動機

3年生の時、鉄でできた重い船が海に浮かぶのを見て不思議に思い、物を浮かせる実験を始めた。水には浮かばなかった物が塩水には浮かぶことが分かり驚いた。4年生では、物の重さや大きさと浮かぶ力の関係について詳しく調べ、物が浮かぶ秘密には中身の詰まり具合が関係していること、体積が大きければ大きいほど浮力も大きくなることが分かった。

しかし実験していく中で、普段は沈む1円玉が、そっと水に乗せると浮かぶことがあった。その理由は浮力ではなく表面張力であることが分かった。そこで物を浮かせる不思議な力の2つ目として、表面張力について調べてみることにした。

2 表面張力の研究（その1）

（1）水をはった洗面器に1円玉は何個浮かぶか。また洗剤をたらすとどうなるか調べる。

ア 結果

1円玉は洗面器がうまるくらい、たくさん浮かんだ。
洗剤を爪楊枝の先につけてたらし、洗剤液が1円玉に近づくと1円玉は吸い込まれるように沈んでいった。

イ 考察

1円玉はバラバラに浮かぶのではなく、1円玉同士が吸い付くようにくっついて浮かぶ。洗剤は表面張力の力を弱める事が分かった。



（2）水以外の液体にも表面張力はあるのか調べる。

ア 結果

油	×	何回やっても浮かない。
しょうゆ	○	3回目で浮いた。
牛乳	○	2回目で浮いた。
酢	○	4回目で浮いた。
酒	○	何回もやってやっと浮いた。
砂糖水	○	1回ですぐに浮いた。



イ 考察

水以外の液体にも表面張力があることが分かった。しかし、砂糖水のようにすぐに浮かぶ物と、酒のようになかなか浮かばないものがあり、液体によって表面張力の強さに差があるのではないかな。

（3）液体を変えて表面張力の強さの違いを調べる。

フィルムケースに液体を入れ、盛り上がり具合を調べる。

ア 結果

＜液体の種類と盛り上がり＞

(mm)

	水	砂糖水	酢	牛乳	醤油	酒	油	洗剤
盛り上がり	5	4	3	2.5	2.3	2	1.8	1

イ 考察

液体の種類によって、盛り上がり具合はかなり違う。水や砂糖水は表面張力の力が強く、油や酒は弱い。したがって、液体の種類によって表面張力に差があることが分かった。

3 表面張力の研究 (その2)

(1) 研究の目的

液体の温度によって、表面張力の強さに違いが見られるのかを調べる。

(2) 研究の方法 I

液体の温度による表面張力の違いを、液体の盛り上がり具合で調べる。

ア 実験方法

8種類の液体をそれぞれフィルムケースぎりぎりまで入れ、さらにスポイトで少しずつ液体を足していく。どの位まで液体が盛り上がったか、盛り上がり具合を計る。

- ① 10℃・・・冷蔵庫で冷やし、計測中は氷水のトレイで保冷する。
- ② 常温・・・気温 28℃
- ③ 60℃・・・湯煎して液体を温める。



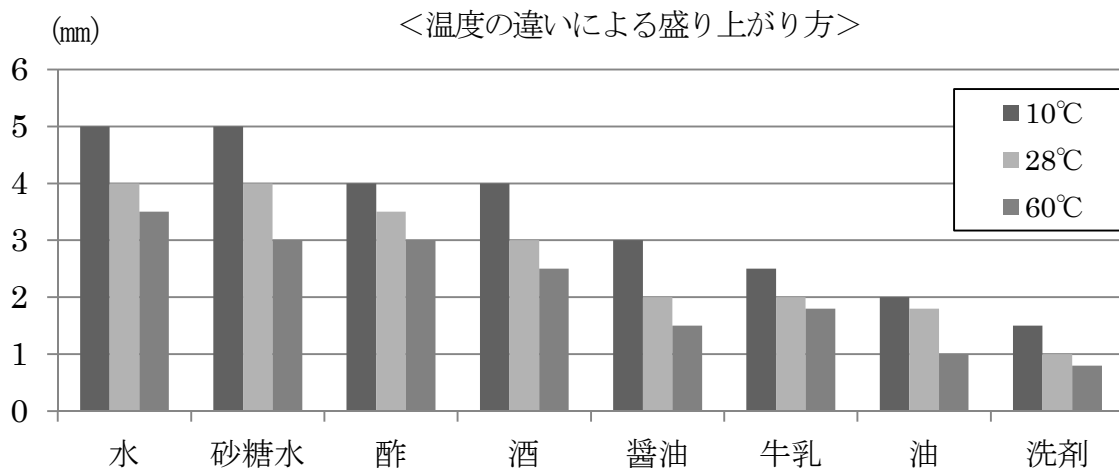
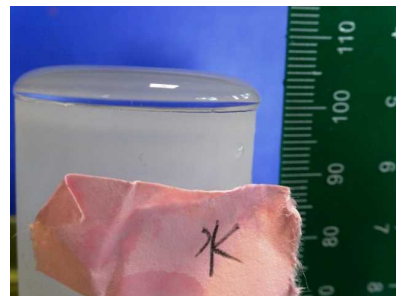
イ 予想

液体は温めると体積が増えるので、温度が高くなると、盛り上がりが大きくなると思う。8種類の液体の中では、粘り気が出そうな砂糖水の温度が高い時が、特に盛り上がって表面張力が強いと思う。

ウ 結果

温度の違いによる盛り上がり方 (mm)

	10℃	28℃	60℃
水	5.0	4.0	3.5
砂糖水	5.0	4.0	3.0
酢	4.0	3.5	3.0
酒	4.0	3.0	2.5
醤油	3.0	2.0	1.2
牛乳	2.5	2.0	1.8
油	2.0	1.8	1.0
洗剤	1.5	1.0	0.8



イ 考察

ぼく予想とは反対で、液体の温度が低いほど盛り上がりが大きく、表面張力が強い。液体の温度が高いほど盛り上がりが小さく、表面張力が弱い。どの温度でも水や砂糖水は表面張力が強いが、油や洗剤は弱いことが分かった。

(3) 研究の方法Ⅱ

液体の温度による表面張力の違いを、液体の吸い付く力で調べる。

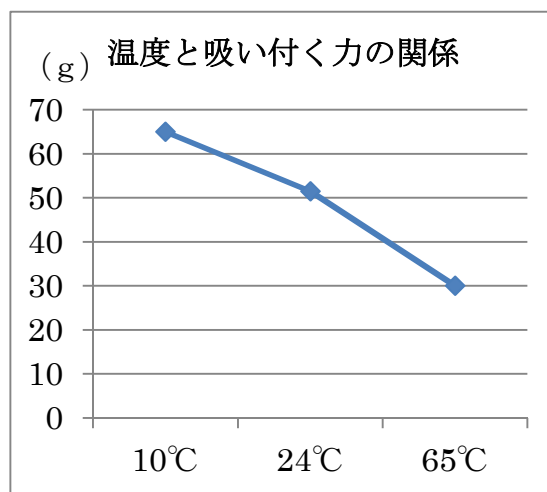
ア 実験方法

- ①天秤の片側にプラスチック板を取り付ける。
- ②プラスチック板を水の表面に浮かべる。
- ③天秤のもう片側の皿に分銅をのせ、何gで水面から離れるか測る。
- ④氷水（10℃） 常温（24℃） 湯（65℃）の水で調べる。



イ 結果

水温	10℃	24℃	65℃
吸い付く力	65 g	51.5 g	30 g



ウ 考察

板が水の表面に吸い付く力は、温度と関係があることが分かった。温度が高ければ高いほど吸い付く力は弱くなり、温度が低ければ低いほど、吸い付く力は強くなる。

4 まとめ・感想

- ・温度が低いほど表面張力が強くなり、温度が高いほど表面張力が弱くなる。このことは、液体の盛り上がり具合の実験結果からも液体の吸い付く力の実験結果からも分かった。
- ・インターネットで調べてみると、「表面張力とは、表面を出来るだけ小さくしようとする性質のこと」「分子と分子の間には分子間力という引力が作用している」と書いてあった。
- ・温度が高い時は、分子の動きが活発だから分子間同士の引き合う力がじゃまされて、表面張力の力が弱くなったのではないだろうか。また、逆に温度が低い時は引き合う力がじゃまされないで、表面張力の力が強いのではないかと思った。
- ・表面張力によって、自分の予想以上にたくさんの一円玉を浮かべることが出来たり、温度の違いの実験では自分の予想と反対の結果になったりして、とても興味深かった。また、葉っぱにつく丸い水滴や、水道の蛇口から落ちそうな水など、身近ないろいろな所で表面張力の力が働いていることを知り、おもしろいと思った。しかし、同じ水でもたらず場所によって丸く盛り上がり方が違うのはなぜだろうか疑問に思った。
- ・物が浮く秘密にはいろいろな力が働いていることが分かり楽しかった。またいろいろな物を浮かべて実験し、その力について調べてみたい。

