

# 日曜寺子屋家族塾 の取り組み7

古川 秀明

◆2014年8月17日（日）

参加5家族のうち、お盆休みの帰省のため2家族が欠席。

<仮説実験授業～水の表面～> PM1:00～3:00

1) 水はコップにどのくらいまで山盛りにすることができるかを詳しく調べる実験

(実験方法)

コップのふちすれすれのところまで水を入れておき、そのコップの中に一円玉を一枚ずつ静かに入れていく。一円玉は静かに沈むので、簡単に表面の膜がやぶれて水がこぼれることはない。そこで、一円玉を何個くらい沈めたら水がこぼれだすかを調べる。

(予想)

ア) 一円玉を1枚入れたらこぼれだす。

イ) 一円玉2～5枚でこぼれだす。

ウ) 一円玉6～10枚でこぼれ出す。

エ) 一円玉11～15枚でこぼれ出す。

オ) もっとたくさん（ ）枚くらいでこぼれだす。

### (家族の様子)

まず、コップに水をすれすれまで入れることにみんな夢中になった。そこから予想を立ててもらった結果、ほとんどの家族は、イ)と予想した。いくらなんでも5枚以上は無理だろうという仮説が多かった。

### (実験開始)

どの家族もまるでゲームをしているような感覚でわきあいあいと一円玉を1枚ずつ入れていった。5枚を超えてもぜんぜんこぼれない水に大人も子供もびっくりする。自分たちの立てた仮説が崩れて行くのが悔しいような、楽しいような・・・。

### (実験結果)

家族によりバラつきはあるのだが、だいたいどの家族も30枚くらいの一円玉を入れることができた。この実験により、表面張力について小学生から大人まで強く興味を持つことができた。水がこぼれ出すまでに水が盛り上がり、まるで水の表面に膜があるように見えることも同時に確認してもらおう。

2) 水の表面には、本当に膜のようなものがあるのだとしたら、その膜の上にもものをのせることができるかもしれません。木や発砲スチロールとはちがって、一円玉は、一度水の中に沈めたら浮き上がってきません。しかし、その一円玉も、うまく水の膜の上のせてやれば、水の上に浮かせることができるかもしれません。実際にやってみましょう。

#### (予想)

ア) 一円玉を水に浮かすことなどできっこない。

イ) 油をぬったり特別なことをすれば、浮かせることができる。

ウ) 特別なしかけをしなくても、かんたんに浮かせることができる。

### (家族の様子)

イ)とウ)の半分ずつに意見がわかれた。家族内でも意見がわれたが、必ずしも家族でひとつの答えを出すのではなく、家族それぞれ、多様であってもいいという話も盛り込んだ。

## (実験結果)

実験結果はウ) 特別なしかけをしなくても、かんたんに浮かせることができる。だった。ところが、一円玉を水に浮かせるのが結構難しく、大人より子供の方が上手く浮かせることができた。そのことに子供は大喜び。この子供たちは一円玉が水に浮くことを家族の思い出とともに生涯忘れないだろう。

### 3) 水の表面張力や分子の働きを理解する基礎として、界面活性剤の実験を実施。

#### (説明)

「界面活性剤」というものがあるのを知っていますか？(参加者のほとんどは知らない、あるいは聞いたことはあるという反応)。粉せっけんや合成洗剤の容器をみると、その成分が「界面活性剤(61%)」とか「界面活性剤(21%)」などと表示されています。この「界面」というのは、表面とか境界面というのと同じことで、「界面活性剤」というのは、水などにほんの少しとかしただけでその表面(界面)の性質を大きく変化させるものをいうのです。ふつうは、水の表面の膜の働きをうんと弱める働きをします。水の表面の膜が弱くなると、水がもの間にしみこみやすくなったり、泡立ちやすくなります。ものよごれをとる働きも強まります。昔から使われているセッケンも界面活性剤の一種なのですが、近頃では、セッケン以外にいろいろな界面活性剤が開発されています。

#### (実験)

はじめに水の表面に一円玉を浮かせておきます。その水の表面に合成洗剤を一滴、静かに落としたりどうなると思いますか？

#### (予想)

- ア) 一円玉はすぐに沈んでしまう。
- イ) 一円玉は前よりらくに浮かぶようになる。
- ウ) ほとんど変わらない。

### (家族の様子)

界面活性剤の説明を聞いた後なので、全員がア) 一円玉はすぐに沈んでしまうに手をあげた。しかし、ほとんどの人が半信半疑で、早く実験をしたそうであった。仮説を立てて興味を持ち、実験で確かめるという一連の学習パターンの流れがよく定着しているのがわかる。

### (実験結果)

水槽の表面にびっしり浮かせた一円玉約50枚。その水面に一滴合成洗剤を静かに落とすと、一瞬で全ての一円玉が水の中に沈んだ。この実験結果にはどの家族も驚き、歓声をあげた。

このような手順で、水、表面張力、分子、界面活性剤の関係を学んでもらった。授業後のアンケートには、どの家族も5段階評価の「おもしろかった」「よく学べた」の項目に4以上を付けていた。

この後、アロマを使った「におい」の授業。子供たちだけの「ものづくり」の授業（今回は紙工作による、くるくるクラゲを作成）、大人のための「道徳」の授業を実施した。

### (感想と反省)

どの授業も家族の反応は良く、特に子供たちが授業に興味を持っているのがよくわかった。反省としては、会場の確保がお盆期間中になり、帰省と重なって参加できない家族があったこと。会場確保は毎月苦勞しているので、今後なんらかの改善策が必要となるが、いまだ良い案は浮かばない。