小学校 5・6年 62

熊本県立教育センター賞

ペットボトルの水を早く抜くには？
（市販ジュース容器のフタの工夫を比べてみたら…）

天草市立 栖本小学校
6年 倉本愛心
5年 福富和香 作本瑛祐

Ⅰ 研究の動機

水を満たしたペットボトルの上に、ジョイントで空のペットボトルをつないだ後に、逆さにするという「科学遊び」を見せてもらった。そのとき、「つなぎめのジョイントには穴が開いているはずなのに、上の水が下へ移らない」ことや、「渦をつくるときれいに水が下へ移る。」ということにびっくりしたし、すごいと思った。でも、「ペットボトルの水が外へ出るときどういうことが起こっているのか」、「どうすれば水を早く出す（抜く・移す）ことができるか」がよくわからなかった。このことを調べてみようということから、この研究を始めた。

穴が開いていても水が下のペットボトルに移らない　渦にすると、水が下に移る

Ⅱ 研究の目的

1 連結のペットボトルで、上の水を下の空のペットボトルに移すときどのようなことが起きてるか調べる。
(イ) 水が上下移動するときの様子は？
(ロ) 手でペットボトルを押して水を出すとき、水を早く移動させるには？
(ハ) なぜジョイントの穴は Ø10mmにしてあるのか？
(ニ) 小さい穴を2個、3個とふやすとどうなるのか？

2 満たんにしたペットボトルの水を早く抜くにはどうすればよいのか。一番早い方法を見つける。
(イ) 水の入ったペットボトルを何度に傾けると一番早くなる？
(ロ) 中空の棒をペットボトルの底まで突っ込んだら早くなる？
(ハ) 渦を作ったら早くなる？
(ニ) サイフォンの原理を使ったら早くなる？
(ホ) ペットボトルの底に穴を開けたら早くなる？

3 市販のジュース紙パックのふたや、飲み口にある工夫を比べる。
・4つの部品の動くしくみ ・飲み口の出っぱりは渦に関係するか。
・出る早さや渦に関係するような仕組みがあるか。

Ⅲ 研究の方法（※詳しくは結果の項で説明する）

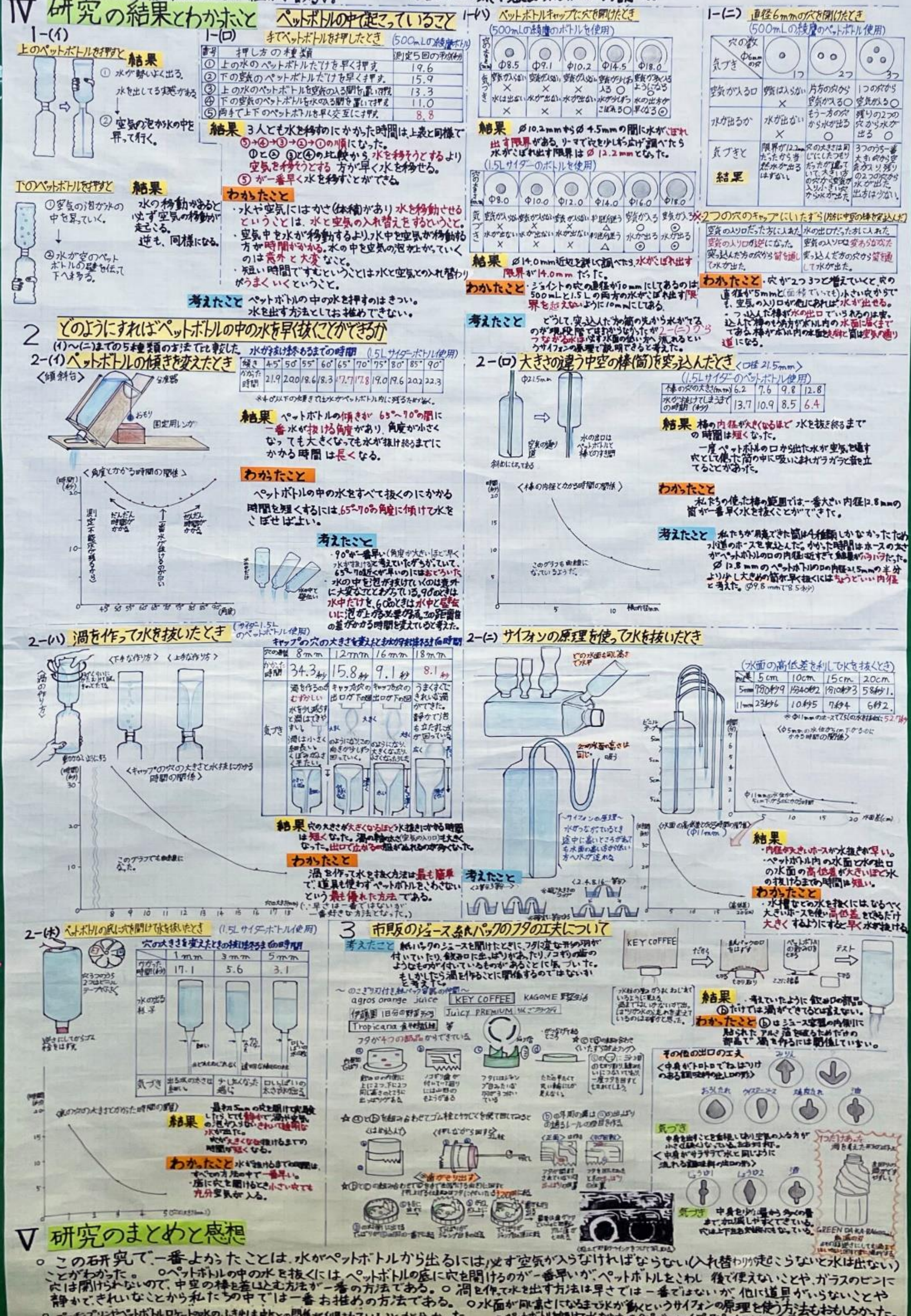
1 連結ペットボトルを使い、(イ) 上下の水が移動するときの様子をよく観察する。
(ロ) ペットボトルを手で押すとき、どのような押し方をすれば、早く水が移るか観察する。
(ハ) なぜジョイントの穴が Ø10mmになっているのか。ペットボトルのキャップに5種の大きさの穴を開け、栓をした状態で、水を満たしたペットボトルを逆さにし水がこぼれるか調べる。
(ニ) Ø6mmの穴を1個、2個、3個とふやしていき、水の出方と空気の入る様子を調べる。

2 水を満たしたペットボトルを5つ[(イ)、(ロ)、(ハ)、(ニ)、(ホ)]の場合に分けて、水の抜け出すまでの時間をストップウォッチで計る。
(イ) 傾斜台に設置した後ゴム栓を抜いて計る。何度の傾きが一番早く抜けてしまうか時間を計り比べる。
(ロ) 内径の違う4種類の中空の棒（筒）を逆さにする水で満たしたペットボトルの底まで突っ込んで水が抜けるまでの時間をそれぞれ計り比較する。
(ハ) 4種の大きさの穴を開けたキャップを水で満たしたペットボトルに付けそれぞれの場合の渦のでき方や水が抜けるまでの時間を比較する。
(ニ) サイフォンの原理を使って、ペットボトルの中の水面と水の出口（ビニルチューブの先）の高低さを5cm、10cm、15cm、20cmと変えたときの水の抜けるまでの時間を比較する。
(ホ) ペットボトルの底に3種（1mm、3mm、5mm）の穴を開けたとき、それぞれの場合の水の抜けるまでの時間を比較する。

3 ジュースパックの飲み口は4つの部分に分かれている。4つの部品をはずし、2つずつ組み合わせ動き方を調べる。またその飲み口が渦に関係するかをペットボトルに付け替えて、水の動きが見えるようにして（おがくず）調べる。

1-(ロ)-⑤ 連結あり　2-(ハ) 連結なし

Ⅳ 研究の結果とわかったこと



Ⅴ 研究のまとめと感想

○ この研究で、一番よかったことは、水がペットボトルから出るには必ず空気が入らなければならない（入れ替わりが起こらないと水は出ない）ことがわかった。 ○ペットボトルの中の水を抜くには、ペットボトルの底に穴を開けるのが一番早いが、ペットボトルをこわし後で使えないことや、ガラスのビンに穴は開けられないので、中空の棒を差し込む方法が一番の方法である。○ 渦を作って水を出す方法は早さでは一番ではないが、他に道具がいらないことや静かできれいなことから私たちの中では一番お推めの方法である。 ○水面が同じ高さになるまで水が動くというサイフォンの原理を使う方法もおもしろかった。

○ プッチンプリンやペットボトルロケットの水の、ふき出しも空気との関係が利用されていることが分かった。 ○ペットボトルを傾けて水を出すとき、90°でなくて65°~70°の傾きが一番早いのにはびっくりした。

最後に、「ペットボトルの中の水を抜く」ということから、こんなにたくさんの実験ができたことは、すごいことだと思う。ただ注ぎ口の形については集めただけでもう少し調べられたらよかったかなとも思う。この研究から発明を2点出品できた。大変だったけどいい研究になった。