

ペットボトルの形で、水の抜ける速さに差は出るのか？

袋小学校 4年児童

1. 研究の動機

ペットボトルでゴーヤの水やりをしている時に、ペットボトルが丸い形やデコボコした形など色々違いがあることに気付いた。形がちがうと水が出る速さも違うのだろうか？と疑問に思ったのがきっかけです。



＜やり方②＞

水がもれないように手で口をしっかりとおさえながら、スタート前にペットボトルを逆さにして、スタートと同時に手を口から外す。



2. 予想

僕は一番速く水が抜けるのは、丸い形のペットボトルではないかと思いました。なぜならボトルの形がデコボコしてなくて水がスムーズに流れると思ったからです。

3. 研究の内容

(1) 準備する物

- ペットボトル(5種類)
- 水 (計算すると75Lの水も使うので、もったいないためお風呂に入れて再利用した。)
- ストップウォッチ
- 計量カップ

(2) 実験の方法

実験は、ペットボトルに1.5L(1500ml)の水を入れ、そしてペットボトルを逆さにして中の水がすべて流れきるまでの時間を計る。各ペットボトルでやり方①とやり方②をそれぞれ5回ずつ計り、かかった時間の平均で比較する。

＜やり方①＞

ペットボトルをスタートと同時に真下にひっくり返す。



(3) 比較するペットボトルについて

	①	②	③	④	⑤
入ったもの	CCレモン	功・コラ	ファンタ	なっちゃん	十六茶
容量	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	2L
形状	円柱形	円柱形	円柱形	角柱形	角柱形
表面の様子	全体的につるつる	少しみぞがあるが大体つるつる	上はツボツボしているが、下はつるつる	真ん中みぞがある。(⑤より少ない)	全体的にみぞがある。(横方向のみぞ)
くびれの有無	無し	有り	有り	有り	有り
くびれの場所	無し	下部	上部	真ん中	真ん中
柔らかさ	<2位>	<1位>	<3位>	<5位>	<4位>
ランキング	とてもやわらかい	全体的にとてもやわらかい	くぼみ周りは固い。下はやわらかい。	全体的に固い。(1番固い)	口周りはやわらかいが、溝が入っている全体は固め
口元に向かっている角度	95°	60°	93°	86°	100°



①～⑤に1.5Lの水が入った様子。計量カップで計って入れた。

↑ 口元の形。角度はもって大きいインゴットを分度器で計った。



形状のちがい ↓ (円柱と角柱)



4. 結果

<やり方①>

	①	②	③	④	⑤
1回目	18.86	16.23	18.45	23.90	22.26
2回目	18.92	15.98	17.38	23.65	22.58
3回目	18.76	16.70	17.69	23.20	21.00
4回目	19.13	16.96	18.41	22.05	20.78
5回目	19.75	16.18	18.76	24.22	22.21
平均値	19.08	16.41	18.14	23.40	21.77
順位	3	1	2	5	4

★②のペットボトルがたんとつ1位

<やり方②>

	①	②	③	④	⑤
1回目	21.85	17.26	17.91	26.33	22.76
2回目	21.02	16.48	19.90	25.83	21.93
3回目	20.43	17.80	19.06	26.93	23.48
4回目	21.22	18.85	20.45	26.11	22.85
5回目	21.83	18.50	20.72	26.96	24.40
平均値	21.27	17.78	19.61	26.43	23.08
順位	3	1	2	5	4

★②のペットボトルが再び1位。少しやり方を変えても結果が同じなので信用できる結果が出たのだと思う。

★やり方①より、すべて結果が遅くなっていた。

(総合結果)

1位	16.41秒	17.778秒	②
2位	18.138秒	19.608秒	③
3位	19.084秒	21.27秒	①
4位	21.766秒	23.084秒	⑤
5位	23.404秒	26.432秒	④

5. 考察

・僕が1番速く出ると予想した①よりも②③の方が速く水が出るという結果だった。「3.比較するペットボトルの形状」にもあるように、①と②と③は全て表面の凹凸してない円柱形状だが

②は①と③よりも口元につながる形状がスムーズである。水が速く流れ抜けるには口元につながる形状が影響することがわかった。

- ・同じく①②③で比べると、口元に向かての傾き・角度が小さいほど、水が速く抜けることが分かった。
- ・円柱形でも、くびれのない物よりもくびれのある物の方が速く水が抜けて、やはりくびれが関係しているのではないかと思った。

6. 研究のまとめ&感想

(1) まとめ

<速く水が出る条件>

	はやい	おそい
かど (全体の形)	なし (円柱形)	あり (角柱形)
くびれ	あり	なし
表面の凹凸	なし	あり
本体の やわらかさ	やわらかい	かたい
口への角度	小さい	大きい

- ・これら5種類のペットボトルのなかで、1番速く水が出るのは、②のような円柱形の、ボコボコしてなくて全体的に柔らかい素材の口元への角度が小さいペットボトルだということが分かった。
- ・今回は、口元をまっすぐ下(90度)に向けた時の水の抜ける速さで比較したが、角度によっては、違う結果になったかもしれない。

(2) 感想

- ・②のペットボトルを使うと水が速く出て水やりも早く終わるので②のペットボトルを使おうと思います。
- ・今回比したペットボトル以外の形で②よりも速く水が抜けるものがあるかもしれないので調べてみたい。
- ・ペットボトルのくびれは注ぐ時に持ちやすいようにつけられていて、ペットボトルの柔らかさは、飲んだ後に潰しやすいように薄く作られていることは知っていたので、表面の凹凸や、形の違いにももしかしたらそれぞれの意味があるのかもしれないと思うので、調べてみると面白いかもしれないと思いました。