

水の押す力を検証しよう ～水圧と浮力の研究～

熊本市立山ノ内小学校 6年 河瀬 怜珠・3年 河瀬 舞佑

1 研究の目的

プールの底にもぐると、水の力で押される感じがした。そこで、水の押す力（水圧）は、深さによってどのように変化するか調べた。また、プールの水で浮かぶ時に水に押される力（浮力）についても、様々な条件で調べた。

2 研究の方法

(1) 水圧が水の深さによってどのように変化するかを調べる。

①大きさの異なるペットボトルで調べる。②容器にふたをしたり、圧力を加えたりして調べる。

(2) 様々な条件で、水の浮力の変化を調べる。→浴そうに水をためて容器を浮かせる実験

①容器に水と空気を入れ、容器がしずむまでビー玉（おもりの役目）を加えていく。

②容器の大きさや種類を変えてみる。③容器内に圧力を加えたり減らしたりする。

3 研究の結果と考察

(1) 水の深さによって押す力（水圧）がどのようにちがうのかを調べてみよう！！

実験1 ペットボトルに3cm間かくで穴を開け、つまようじでせんをする。

ペットボトルに水を入れ、せんをはずした時の水の流れ出る速さを調べる。



※ 50mL たまる時間(秒)

水の出口	水面からの深さ	1.5L ペット	500mL ペット	350mL ペット
A	3 cm	測定できない	測定できない	測定できない
B	6 cm	73.80	66.55	62.14
C	9 cm	68.37	49.74	
D	12 cm	59.15	23.81	
E	15 cm	20.16		

(結果) どの容器も、深くなるほど水に50mL たまるまでの時間が短くなった。同じ深さ(B)と比べると、1.5L ペットボトルから流れ出る速さが一番おそい。

(考察) 深いほど水の押す力（圧力）が大きい。一番水面が広いので、水が流れ出ても水面が下がりにくいはずなのに、なぜだろう？

実験2 ペットボトルにフタをして実験する。

① 一つのせんだけ開ける。

(結果) 少しの水がこぼれた後、水が出なくなった。

(考察) 少しの水が出ていったことで容器内の圧力が下がり、外の空気に押される力が外に出て行こうとする力とがつり合っているのではないか。

② 容器に圧力を加え、つまようじのせんを開けてから水が出なくなるまでの時間を計る。

1.5Lのペットボトルで実験

開けるせん	深さ [cm]	圧力を加える 前[秒] → 後[秒] と水の量[mL]
A	3	1.15 → 36.82 (140mL)
B	6	1.94 → 45.59 (158mL)
C	9	2.56 → 60.06 (182mL)
D	12	2.56 → 47.84 (168mL)
E	15	2.53 → 22.12 (170mL)

(結果) 加圧することで、水の流れ出る勢いが増し、時間も長くなった。水が出なくなった後、さらに「炭酸抜けま栓」を使って圧力を加えると、再び勢いよく水が流れ出た。この圧力の影きょうは、水の深さが9cm位の所が最も長く続くようだ。



③ フタをしたまま、2つの栓を同時に開ける。

(結果) 2つの穴の間が3cmしかない時は、水が容器のかべにそってダラーと流れ出るため、測定できなかった。2つの穴の間が6cm以上ある時、上の穴に外から空気が入り、下の穴から水が流れ出た。2つの穴の間がはなれるほど、下の穴から流れ出る水の速さが大きい。また、2つの穴の間が同じ長さであれば、穴が深いほど速い。



(考察) 下の穴から流れ出ようとする水の圧力と外の空気が押す力の方が強くなり、空気が入りこんでくる。その結果、容器内の圧力が取りもどされるため、フタを閉じていても水が流れ出続けるのだろう。

④ すべてのせんを開ける。

(結果) 一番水圧の小さいAの穴に外から空気が入ってくる。B→Dと深くなるほど勢いよく水が出てくる。

※水が50mL流れ出る時間

開けるせん	深さの差 [cm]	時間 [秒]
AとB	3	測定できない
AとC	6	133.84
AとD	9	73.78
AとE	12	24.75
BとC	3	測定できない
BとD	6	111.72
BとE	9	29.25
CとD	3	測定できない
CとE	6	39.47
DとE	3	測定できない

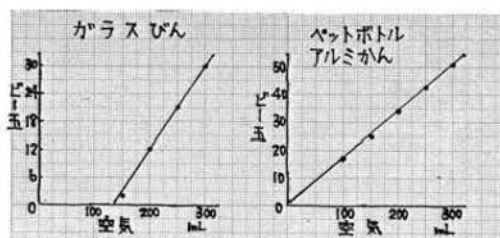
(2) 水の押す力(浮力)についてしらべてみよう!!

実験3 容器に水を満たした後、いくらかの水を捨ててフタをし、浴そうの水に浮かせる。この容器がしずむまでビー玉を1個ずつ容器の中へ入れていく。

(結果) 捨てた水の量に比例して、どの容器もしずみにくくなった。ペットボトルであれば、容器の大きさを変えても実験結果は同じだった。ガラスびんは、びん自体が重いため、少ない数のビー玉でしずんだが、ある程度(150mL~200mL以上)の空気が入っていると、その空気の量に比例している。浴そうの水を40℃のお湯に代え、ペットボトルの場合だけ浮力が増すことがわかった。
(考察) 容器の中の空気の量に比例して、浮力が大きくなる。ある程度軽い容器であれば、浮力はその大きさや材料がちがってもほぼ同じ大きさである。

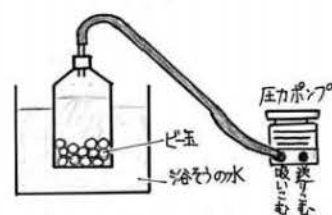
捨てた水	ガラスびん	アルミかん	1.5Lペット	500mLペット	150mLペット	浴そうの水	350mLペット
100mL	0	16	16~17	17	17~18	→	18 (+15)
150mL	2	24	25	25	26	→	27 (+1)
200mL	12	33	34	34~35	34~35	→	36 (+15)
250mL	21	42	42	43	44	→	45 (+1)
300mL	30	51	51	52	52	→	54 (+12)

※表中の数値は、容器がしずんだ時のビー玉の数

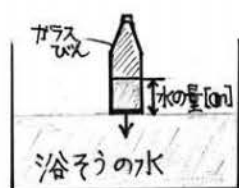


実験4 500mLのペットボトルがフタを上にして水に浮くように、水とビー玉で調整する。この容器に圧力ポンプを取りつけて浮力の変化を調べた。

(結果) 空気を送りこむと浮き、空気を吸い込むとしずんだ。
(考察) 容器の空気の量が多いと、浮力が大きくなる。



実験5 ガラスびんに水を入れ、水面で手をはなすと、びんはどのように動くか観察する。



水の量	1~4 cm	5 cm	6 cm	7~8 cm	9 cm
水面に浮く	一度しずんだ後、ビンがひっくり返って浮かぶ	一度しずんだ後、フタを上にして浮かぶ	しずんだ後に浮かび、またしずんだでいく	そのまま浴そうの底にしずむ	

