

お風呂の不思議を

測ってみた



〈背景〉

お風呂でせん面器をさかさにして湯船につけてまっすぐ持ち上げると、せん面器は重く感じられることに不思議に思った。

せん面器の形や空気が入っているかいかでも重さが変わるようだ。どのような法則があるのだろうか。

〈目的〉

・水から容器を引き上げた時に重くなるのはなぜか。

・容器のちがいや、空気が入っていることでどのようなちがいが生まれるだろうか。

〈方法〉

・水につけた容器を持ち上げる時の重さを測る。

・色々を容器で試してみる。

・容器に空気を入れている。

〈重さの測り方検討〉

測定器：手ばかり(三光)2kg
手ばかり(シワ)5kg

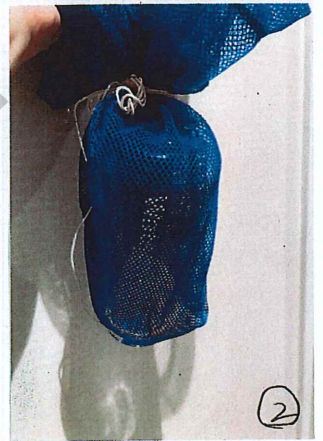
①たこ糸で容器をしぼりて持ち上げる。
→持ち上げる時にバランスをくずしてしまう。うまく固定させるのがむずかしい。

②あみで包んで持ち上げる。
→表面張力で水面より上に持ち上げて水が落ちない。

③ホックで引っかけて持ち上げる。
→持ち上げる時に少しバランスがくずれる。
〈対策〉持ち上げるヒモをロバンテープで固定する。

⇒持ち上げるとバランスをくずさず表面張力のえいきょうを受けられるのは②だった。

重さの測り方を検討した写真



説明は前のページ

《重さの測定法》

- 容器をホックで引っかけて持ち上げる。
- 水面から持ち上げる時、一番重くなる値を測る。(動画でかくにん)

《測る項目》

- ① 空中で持ち上げる。
- ② 水面にそっと置いた。
- ③ 容器内を水で満たした。
- ④ 水で満たされた容器に
カップ1杯の空気を入れた。
- ⑤ 水で満たされた容器に
カップ2杯の空気を入れた。
- ⑥ 水で満たされた容器に
カップ3杯の空気を入れた。
- ⑦ 水で満たされた容器に
カップ4杯の空気を入れた。
- ⑧ 水で満たされた容器に
カップ5杯の空気を入れた。

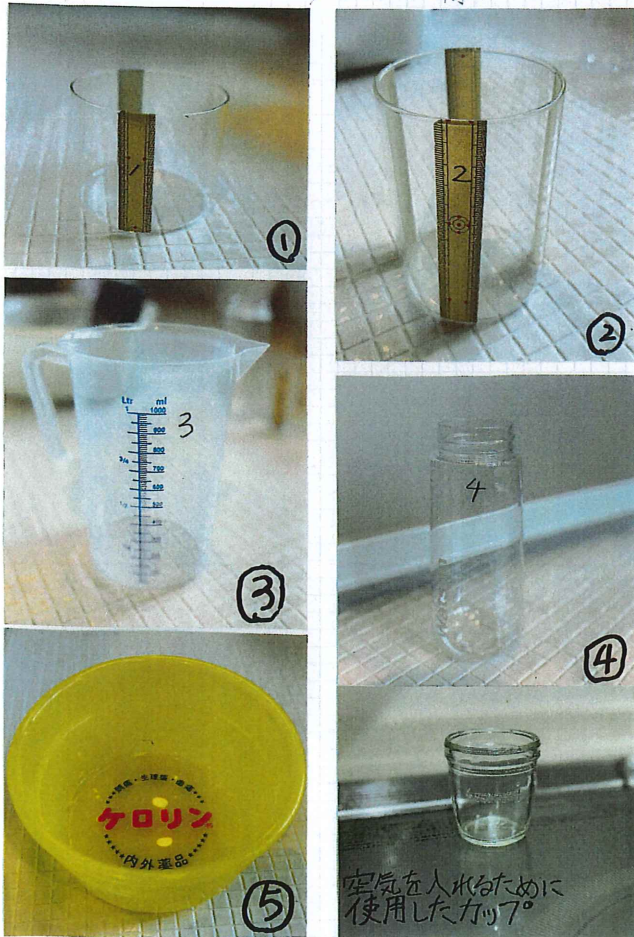
・各項目5回ずつ測定し、その平均値を評価する

- ・ 空気を入れるために使用したカップ
エロゾフの7mlのカップ 容量107ml(表面張力込)
101ml(押し)

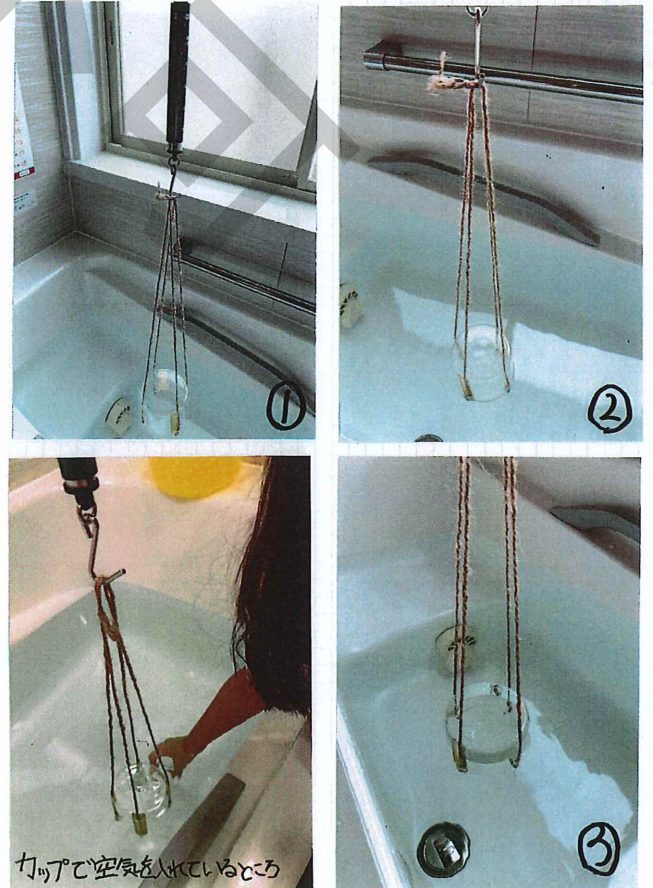
《持ち上げる容器》

- ① ガラス容器小 (径9.5cm×高7.5cm)
- ② ガラス容器大 (径8cm×高12cm)
- ③ プラスチック製1000ml ビーカー
- ④ プラスチック製とうめいな木筒ボトル
- ⑤ せん面器

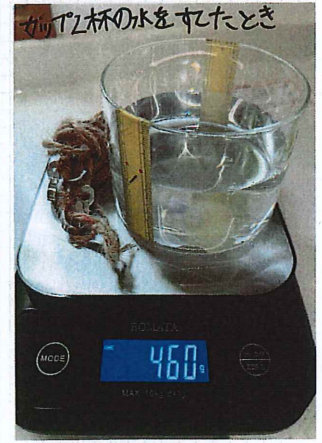
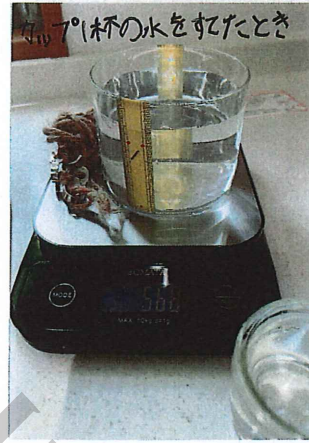
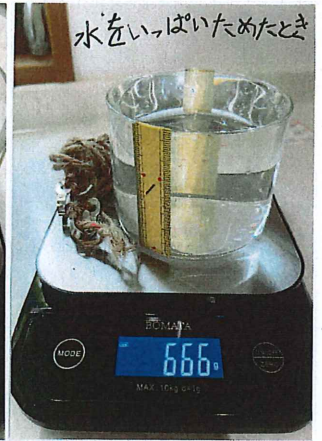
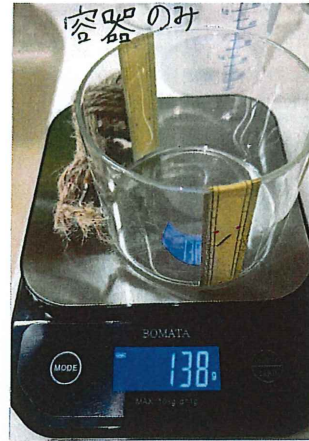
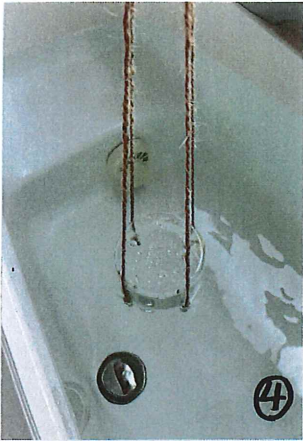
《持ち上げる容器の写真》説明は前のページ



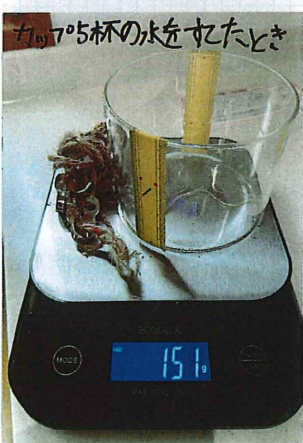
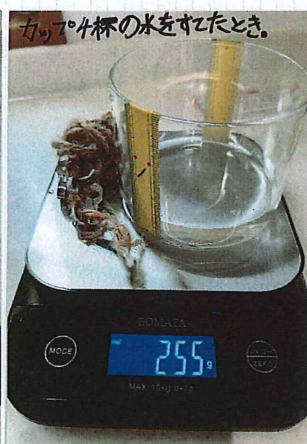
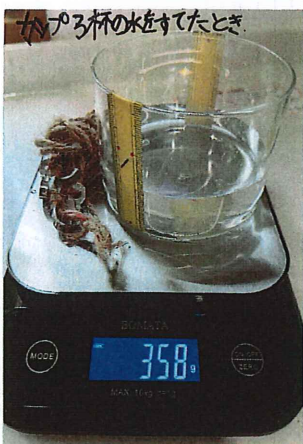
《重さの測定法》説明は4ページ



重さの測定手順のひかぐのため追加で測定したもの



〈測定器〉



- ① 手ばかり(三光) 2kg
- ② 手ばかり(シンワ) 5kg
- ③ ボンタ防水デジタルスケール 3g~10kg

<結果から分かったこと>

発見したこと

1. 水中で容器をひっくり返し水で満たされた容器 (水物容器) を完全に水上に持ち上げて水が落ちてしまうと空の容器と同じ重さになる。(表1~4,6)
2. 水中の容器を持ち上げた時の重さは水をいれこめた容器 (りく上の容器) の重さと同じである。(グラフ1~4)
3. 水中の容器に空気をいれいくと軽くなる。(グラフ1~4)
4. 水中の容器にカップの空気をいれいくと、はじめはカップに入れた水の量だけ軽くなるが、入れるカップの数が増えるほど軽くなる量は小さくなる。(グラフ1~4)
5. 上の4の現象が起るため水中の容器にカップの空気をいれつけた時の重さと、りく上の容器からカップで水を引いた重さでは、水中の容器の方が重くなる。(グラフ1~4)
6. せん面器では他の容器のおおききそく性が見られなかった。(グラフ5)

わかったこと

1. 発見1と2から、水中の容器を持ち上げた時に重くなるのは容器の中に入った水を一緒に持ち上げているからである。
2. 発見3から、水中の容器の中に空気をいれると水がその分持ち上げらなくなる。

<考察>

1. 発見4と5から、水中の容器にカップの空気をいれていた方が、りく上の容器から水を引いていた時より、だん入重くなる理由はわからなかった。カップの空気をいれる操作と、水をカップで取り出す操作は同じではないと考えられる。その理由は調べてもよくわからなかった。
2. せん面器がうまく測れなかった理由は、重いのでおんのかではうまく引き上げられなかったこと、他の容器とはちがうばかりを使ったことによるのではないかと考えられる。より正かくに測れる方法を考えるひつぎがある。

<最後に>

むすかかったことは、持ち上げる時に目利をみることで、本年の動画としてさいせいしくいんしました。
くさうしたところは測り方でも色々ためしておてホウを使、方法が一番良いと思ひました。
勉強になったことと大気おんについてしれたことです。

今後いらべていきたいこと

なぜ容器に空気をいれはとまど水を出したときの重さはちがうのかをいらべていきたいです。

表1

<重さの測定結果1>
① カップ大容器小 (径9.5cm x 高15cm)

測る原因	1	2	3	4	5	平均 (丸め)
①	140	140	140	140	140	140
②	150	180	190	200	190	182
③	680	700	670	660	660	670
④	520	580	540	520	540	550
⑤	490	470	450	420	450	460
⑥	370	390	370	380	360	370
⑦	310	330	330	260	270	300
⑧	240	240	200	270	270	244

(8)

〈重さの測定結果4〉

④ アラスチック製とうめいな水筒ボトル 表4

測る項目	回数					平均	丸め
	1	2	3	4	5		
①	60	70	70	70	70	68	70
②	80	100	90	80	80	86	90
③	600	580	580	590	600	590	590
④	500	500	500	490	480	494	490
⑤	430	430	410	410	440	424	420
⑥	320	330	370	360	320	334	330
⑦	250	240	260	220	250	248	250
⑧	130	140	170	190	140	154	150

(g)

〈重さの測定結果2〉

② カラス容器大 (径8cm×高12cm) 表2

測る項目	回数					平均	丸め
	1	2	3	4	5		
①	170	180	170	180	180	176	180
②	190	190	180	190	200	190	190
③	780	780	790	800	780	786	790
④	690	690	700	660	680	684	680
⑤	580	620	590	600	570	592	590
⑥	530	500	520	500	520	514	510
⑦	460	400	410	380	380	394	390
⑧	310	360	300	320	330	318	320

(g)

〈重さの測定結果5〉

⑤ せん面器 表5

測る項目	回数					平均	丸め
	1	2	3	4	5		
①	370	360	370	370	370	368	370
②	520	530	510	520	490	514	510
③	3050	3150	2950	2800	2850	2960	2960
④	2900	2400	2900	2900	2750	2770	2770
⑤	2700	2600	2800	2850	2850	2760	2760
⑥	2700	2400	2400	2550	2500	2550	2550
⑦	2350	2300	2400	2600	2350	2400	2400
⑧	2000	2750	2650	2500	2650	2510	2510

(g)

〈重さの測定結果3〉

③ プラスチック製100mlびーナー 表3

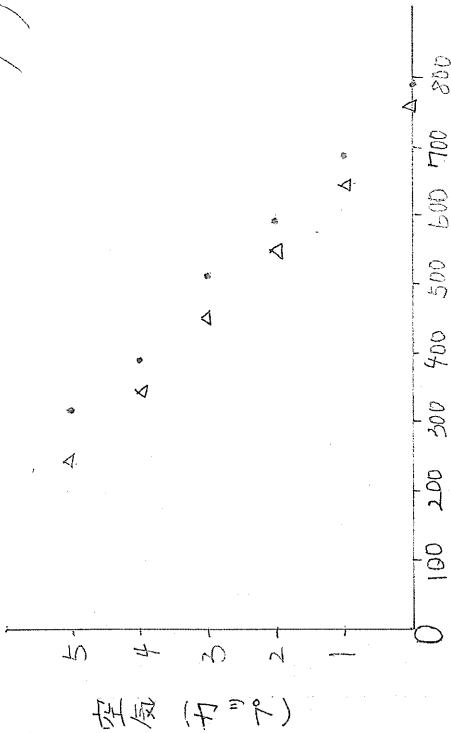
測る項目	回数					平均	丸め
	1	2	3	4	5		
①	120	120	110	110	110	114	110
②	180	240	210	200	240	214	210
③	1440	1440	1400	1420	1410	1422	1420
④	1280	1320	1310	1300	1320	3306	1310
⑤	1220	1260	1200	1200	1220	1220	1220
⑥	1110	1140	1160	1120	1150	1136	1140
⑦	1100	1040	1040	1030	1000	1042	1040
⑧	920	940	900	900	890	910	910

(g)

〈重さの測定結果平均のグラフ〉

②ガラス容器大

グラフ2



重さの平均 (g)

△...ガラス容器大
重さ測定結果

〈重さの測定結果からわかるための追追加測定〉

ガラス容器で重さを測定した結果表

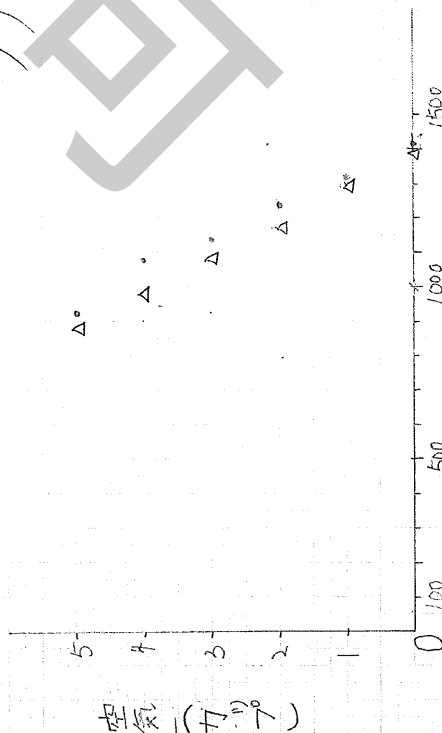
容器の大きさ	1	2	3	4	5	合計	平均
①	138	666	566	460	358	255	151
②	167	751	646	546	444	344	244
③	112	1383	1276	1169	1073	970	872
④	69	567	468	366	263	159	76
⑤	354	3377	3270	3170	3065	2960	2856

(g)

〈重さの測定結果平均のグラフ〉

③ガラス容器1000mlビーカー

グラフ3



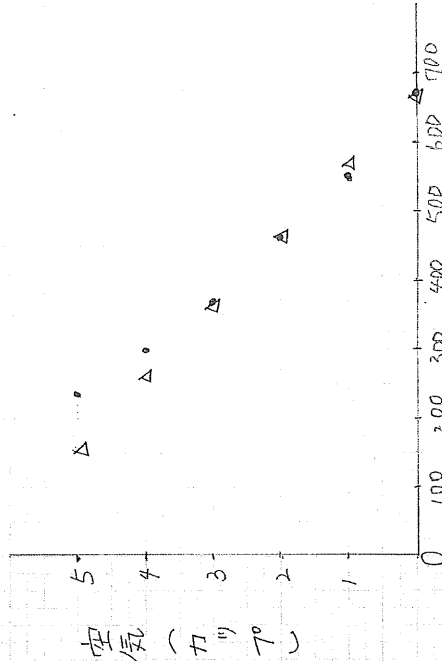
重さの平均 (g)

△...ガラス容器大
重さ測定結果

〈重さの測定結果平均のグラフ〉

①ガラス容器小

グラフ1



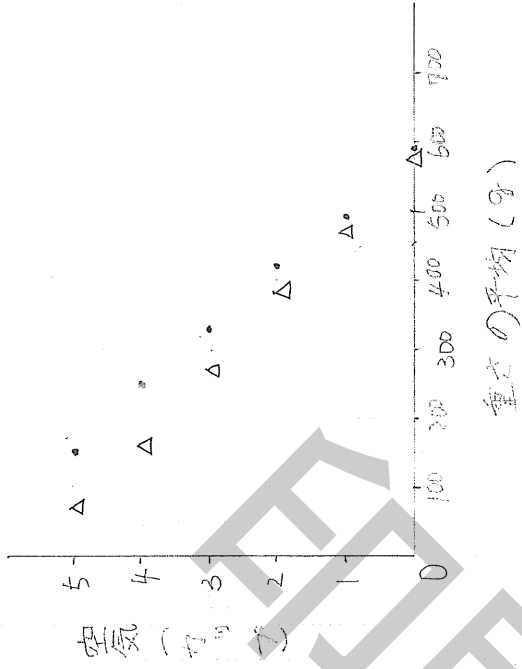
重さの平均 (g)

△...ガラス容器小
重さ測定結果

〈重さの測定結果平均のグラフ〉

④ プラスチック製とぬいお水筒ポトル

グラフ4

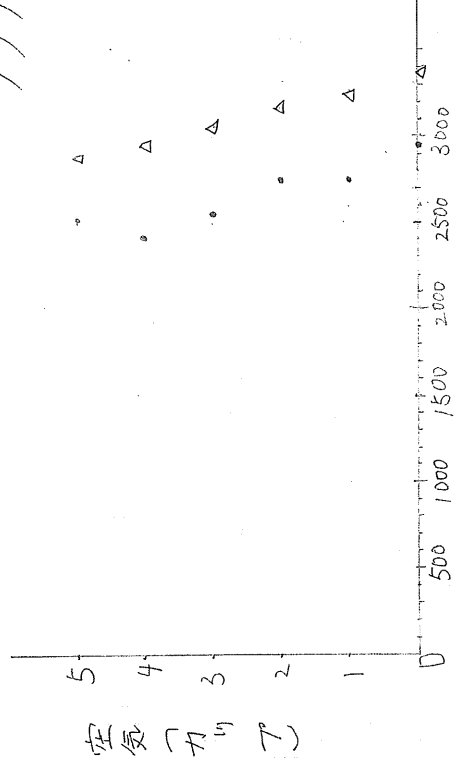


△のペングラフで重さを測定した結果

〈重さの測定結果平均のグラフ〉

⑤ せん面器

グラフ5



重さの平均 (g)

△のペングラフで重さを測定した結果