

題名

吸い付く水と戦って
浮きゴミをうまく取る方法



水そうのそうじはたいへんだ。
ぼくはメダカの水そうを
3つもっている。

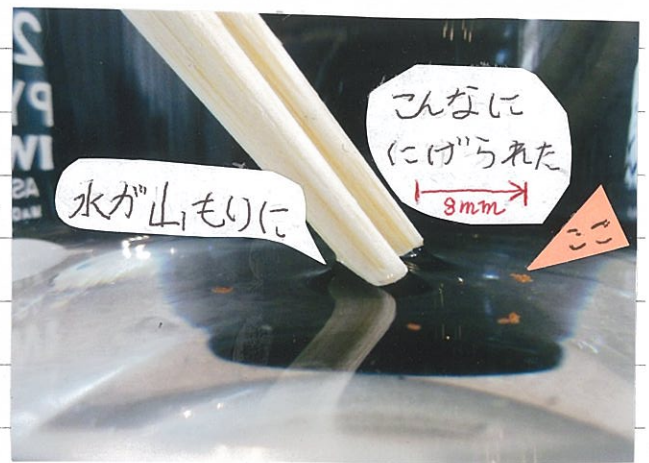
水が汚れないためには
浮きゴミをこまめに取ら
なければならぬ。

しかし……

× おたまでガバッとすくう → メダカがパニックになって
じゅう命がちぢむ。

× スポイトで吸う → 稚魚や卵をいっしょに取ってしまう

◎ 菜ばしでササッとつまみ出す
ところが



おはしが水面についたしゅん間、水が吸い付いて、
ゴミは坂道を下るように
スーッとにげてしまう。そこで、



吸い付く水に勝ち、浮きゴミをうまく取る
方法を研究する。

< 吸い付く水のこと >

Date

毛利衛 さん

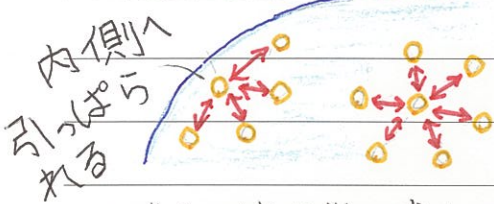
液体は、できるだけ表面を小さくしようとする。だからできるだけ球でしようとする。まさに、無重力の宇宙では球になる。



この力は、表面にそった張力のように見えるので **表面張力** という。

(NASDA (今のJAXA) パンフレットより)

もとは、液体の分子の間にはたらく引力からきている。(スーパー理科事典より)

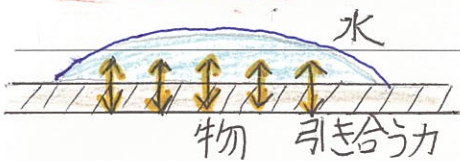


ぼくの持ち物でいちばん大きな水玉ができるのは野球場帽のうら。

1cm近い大水玉



でも、こんな物はめずらしくて、たいていべチャッとながってしまふ。それは、物と水の間にはたらく引き合う力のせい。

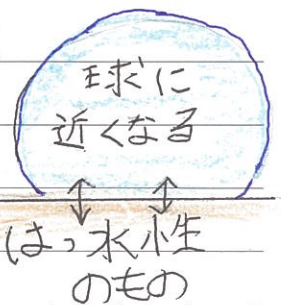
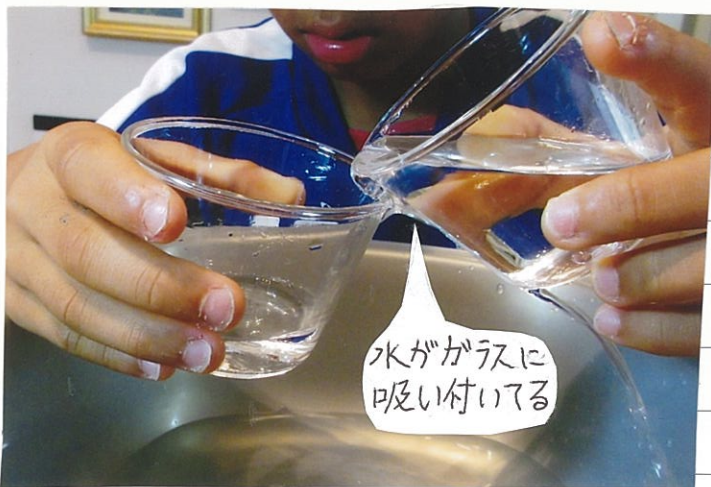


例えば水とガラスだと、引き合う力が大きいので、水をコップから移しかえるとき、たれてしまふ。だから、できるだけ

水と引き合う力の弱い物

(は、水性という)

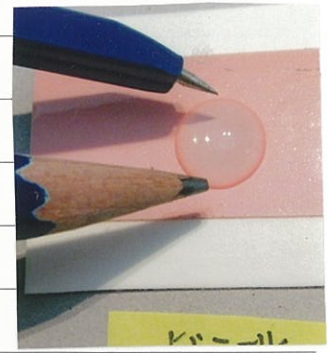
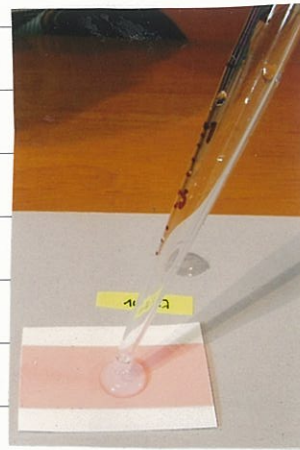
を探しておはしを作れば、吸い付きが少ないので、うまくゴミを取れるだろう。







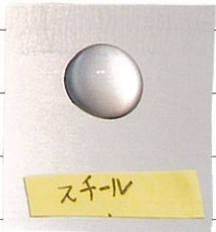



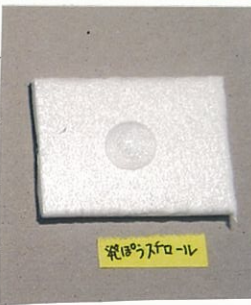

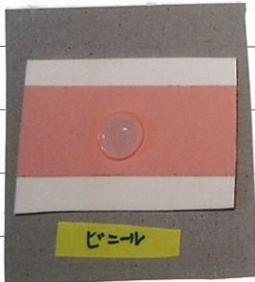
そこで、家にある物質のは、水性を調べる実験をする。

< はっ水実験 >

おはしにできそうな物質の板を作って、0.2mlの水道水をスポイトでゆくりたらす。
 (はっ水性であれば、水玉は球に近くなるので直径が小さい。)



直径はコンパスと定規で測る。

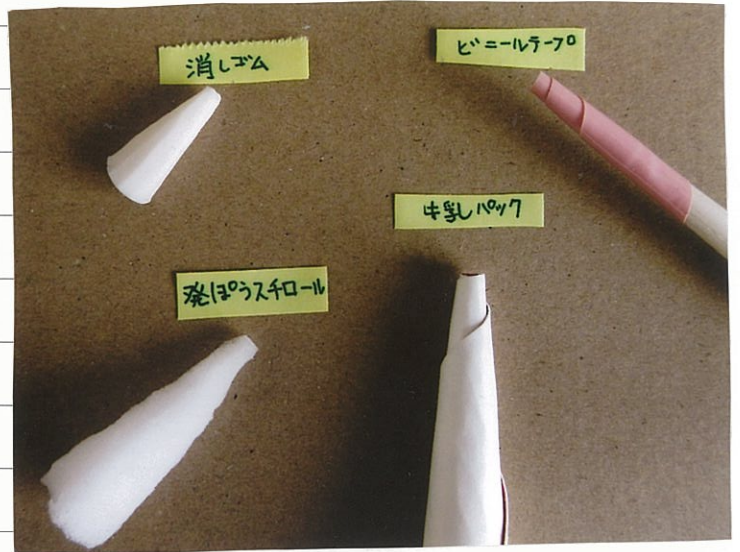
物質	ポリエチレン	木材	プラスチック	うるしぬり
水玉				
何を使ったか	食品ラップ	かまぼこ板	トマトのパック	おぼん
直径	× べっぴん広がりしている	1.2cm (3位)	1.45cm (9位)	1.25cm (5位)
	スチール	セロファン	ガラス	→ はっ水コート
				
	缶ふた	ダイレクトメールのまじ	写真立て	→ 車のはっ水コートをぬった
	1.25cm (5位)	×	×	1.2cm (3位)
	牛乳パック	発泡プラスチック	ゴム	ビニール
				
	牛乳パック	こん包材	消しゴム	ビニールテープ
	1.1cm (2位)	1.25cm (5位)	1.4cm (8位)	1.0cm (1位)

★写真は別々にとったので、大きさは合っていない。

12種類のうち、水玉にならず広がってしまった種類を除いて、9種類の物質のおはしで実際に水の吸い付き具合を試すことにする。

おはし番号

- ① 木のおはし (菜ばし)
- ② プラスチックのおはし
- ③ うるしぬりのおはし
- ④ スチールの焼き串
- ⑤ ガラス棒
- ⑥ 牛乳パック
- ⑦ 発泡スチロール
- ⑧ 消しゴム
- ⑨ ビニールテープ



この4つはおはし(の先の部分)を自分で作った。

< 吸い付き実験 >

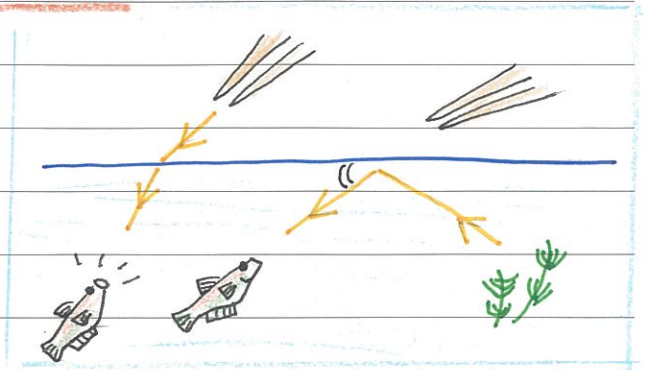
実際に水の吸い付きが小さいおはしを選ぶための実験。

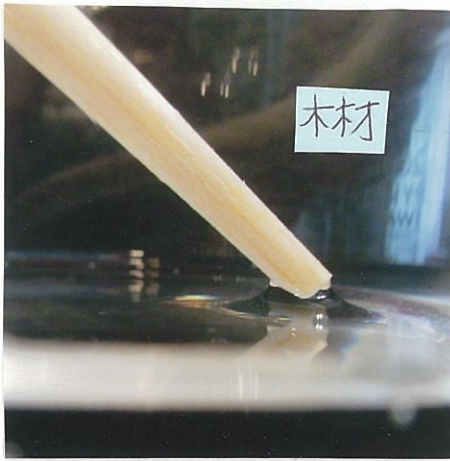
ただし、メダカをおどろかせずにゴミを取るには **角度** が大切。



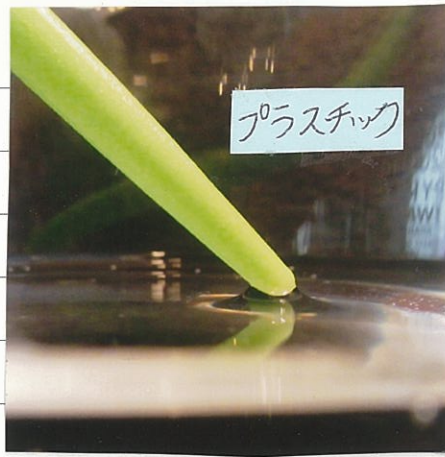
水中から水面を見上げると、水平に近いところは水面が鏡のようになって外が見えない。
← (一匹の「ヒラマキガイ」が水面に映っているところ)
いっぽう 真上 近くは外が見えてしまうので、ななめ からせまるのがよい。

水面が鏡になるギリギリの角度は 49° なので (理科事典より)、実験では、**ななめ** 45° で水面を覗かうことにする。

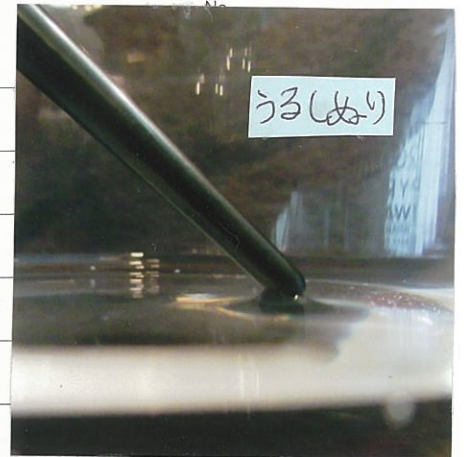




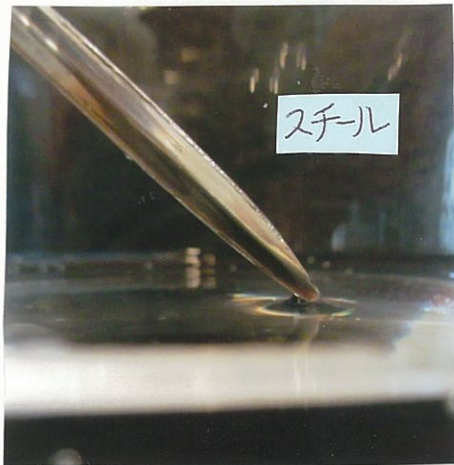
木材



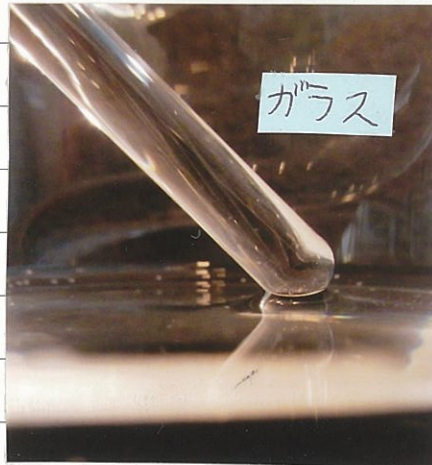
プラスチック



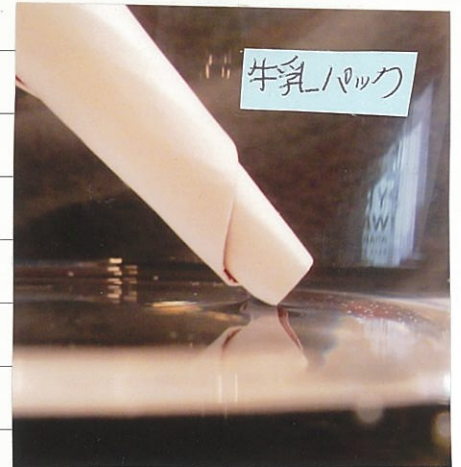
うるし(ぬり)



スチール



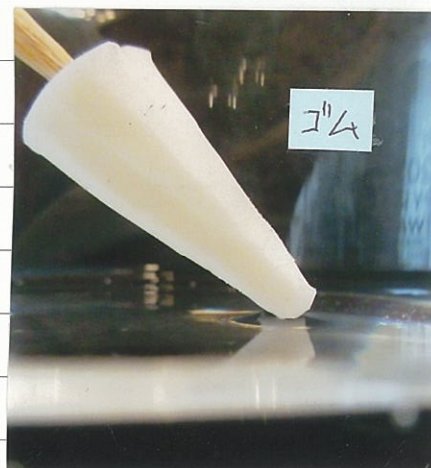
ガラス



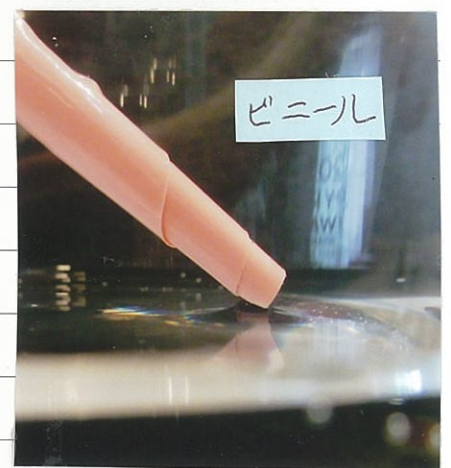
牛乳パック



発泡スチロール



ゴム



ビニール



(比かくのため、倍率をそろえてさつえい)

発泡スチロールが、ダントツで吸い付きが小さい。

次点が消しごむだった。

(は、水性が上位だった牛乳パックとビニールテープは、おはしに細工するのがむずかしく、ガラス棒も形を変えられないので、よい結果にならなかったのだろう。)

ここまでの実験から、

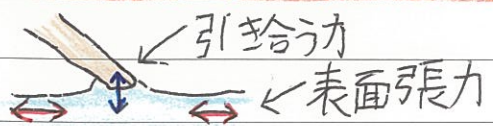
結果① おはしは発泡スチロールで作る



ここからは、ゴミ取りしやすい 水 について調べる。

おはしと水の引き合う力に対して、表面張力が大きいほど水がおはしに吸い付かず

ゴミが取りやすいと思う。



<どんな水質だと表面張力が大きいのか>

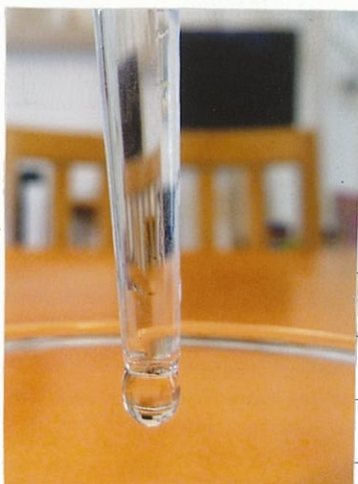
学校の、メダカのいる池で水をもらってきた。



水草(アサガサ)がいっぱいの場所



↑水草の場所



水草がいっぱいの場所の水はきれいにすんでいて、無い場所 はにごっていたので、別々のバケツで持ち帰った。

スポイトに1mlとって、そーっとたらしつていき、何てきだったか数える。

表面張力が大きいほど数は少なくなる

← (氷てきが大きくなるから)

スタート (室内に持ち帰ったとき)

例: スポイトの残り (mm) 15-17

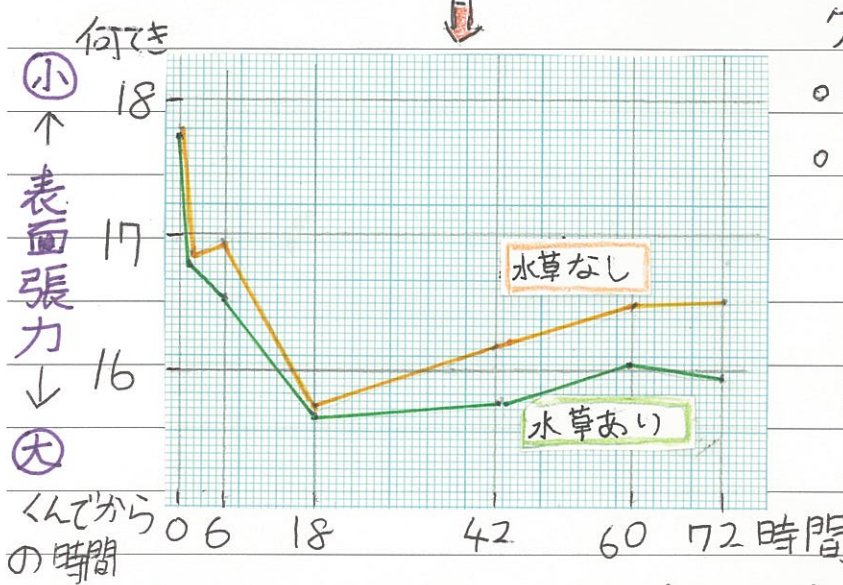
日時・水温	水草あり	なし	10分後 (13:40) 29℃	6時間後 (19:30) 30℃	
何てき + 残り何ミリ	17-5 18-6 17-9 17-55 17-8 17-5	17-7 17-7 17-6.5 17-6 18 17-8	16-7 16-3 16-7 17 16-8 16-6	16-8 16-9 16-6 16-6.5 17-4 16-6.5	16-5 16-7 16-5 16-5 16-5 15-8
平均	17-6.9	17-7.1	16-7	16-8.4	

↑ 何てき (1てきが約9mm) なので、「17-9」と「18-0」は同じ。

6回数えて、最大と最小の数字は捨てる。(手でご差がでるから。)

つづき

18時間後 8/7 7:30 28.5℃	42時間後 8/7 7:30 29℃	60時間後 8/9 1:30 27℃	72時間後 8/9 13:30 26℃
15-6.5	15-7	15-7.5	15-7.5
15-6	15-6	15-9	15-9
15-7	15-4.5	15-9.5	15-8.5
15-6.5	15-5	16-5	15-8
15-4	15-8	15-9.5	15-7.5
15-5.5	16-5	16-1	15-9
15-6.1	15-6.5	16-0.5	15-8.6
		16-4.6	16-4.9



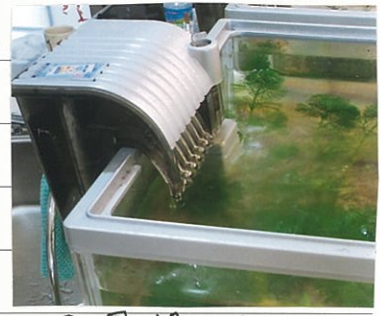
グラフから

- 水草ありが表面張力が大きい
- くんだ直後は表面張力が大きくなるが、2,3日たつと小さくなってしまふ。
- 始めのうち汚れがしずんで水がすんでくるが、だんだん水がくさってきたのだから。(少くなくなっていた。)

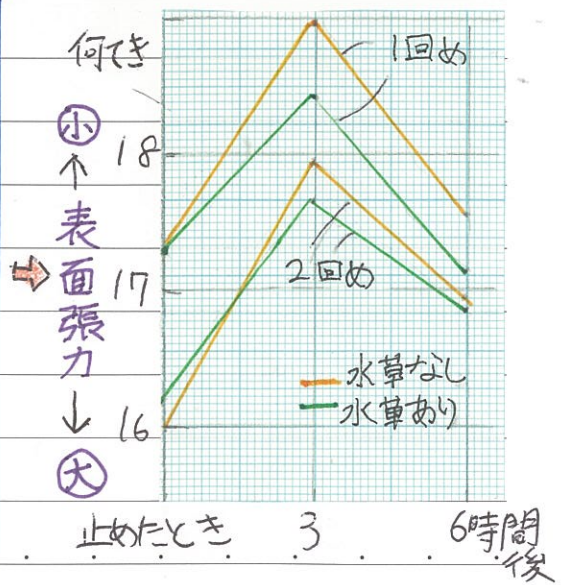
結果② 水草のあるすんだ水が表面張力が大きい。

<ろ過ポンプのえいきょうを調べる>

水そうについているろ過ポンプを動かしているときと止めているときで、表面張力がちがうか調べる。(水草のある水そうとダミーだけ)



	水草あり	なし(ダミー)	の水そう別)	
ポンプを止めたとき	17-0 17-4.5 17-5.5 17-0	17-0 17-5 17-0 17-6	15-7 16-0 16-4 16-4	16-0 16-4 16-0 15-4
3時間後	18-0 17-6 18-4.5 18-0	18-6 18-4.5 18-0 18-5	16-6 17-8 17-6.5 18-3.5	18-4 18-4 17-0 17-3
6時間後	18.38 18.88	18.88 18.88	17-6 17-6	17-8.8 17-8.8
	17-1.3	17-5	16-7.3	16-8.3



1回目 8/12 13:00 2回目 8/13 12:00

前のページのグラフから

ポンプは動かすほうが表面張力が大きい。

6時間後には汚れがしずんだのか、また表面張力が大きくなったが、メダカが苦しそうだったので、やめよう。水面でアプアプ

していた→

結果③ ポンプは動かす

ほうが表面張力が大きい

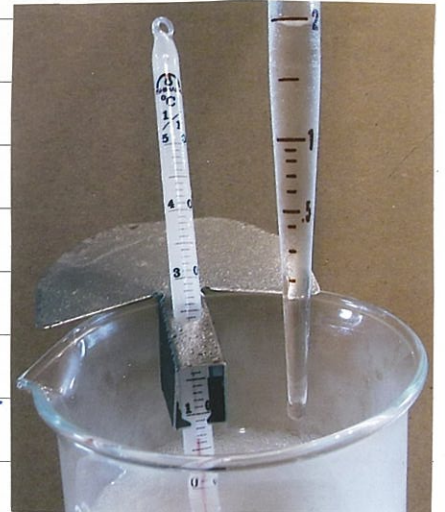


6時間後の様子

<水温による表面張力のちがい>

いろんな温度の水道水をスポイトに2mlとって、何てきで落ちるか数える。

水温	10℃	20℃	30℃	40℃	50℃
何	33-3.5	32-7.5	34-3.5	35-7.5	35-5
て	32-0	33-0	34-8	35-8	35-8
き	32-0	32-5.5	34-6	35-3	36-5
	32-0	32-7	34-7.5	35-9	36-0
平均	32-4.1	32-7.3	34-6.3	35-4.6	35-9

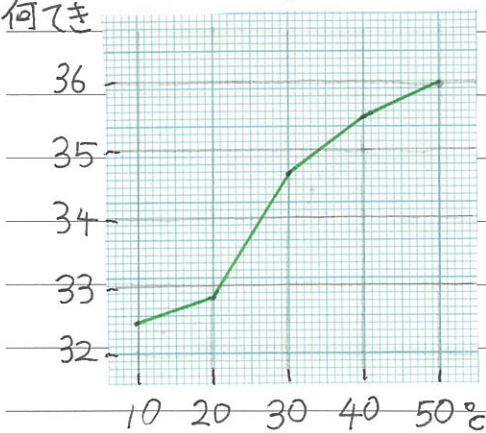


2mlあたり



グラフから

何てき



⊙

水温によつて表面張力ははきりちがう。

↑ 表面張力 ↓

結果④ 水温は低いほうが表面張力が大きい。

しかし、メダカの水を冷たくすることはできないので、少しでも冷たく作業するために、おはしを冷そう庫で冷やす。

結果①~④ より、いちばんよいゴミ取り法は、ゴミ取り4か条

- 一、水草は本物を入れておく
- 二、直前まで **ポンプ** を動かしておく
- 三、冷そう庫で冷やした **発泡スチロール** のおはしを使う
- 四、そして **ななめ45度** でゴソッと取る

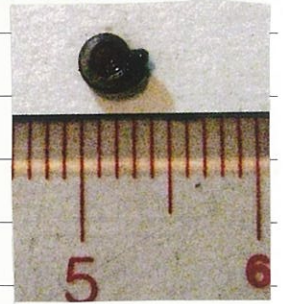
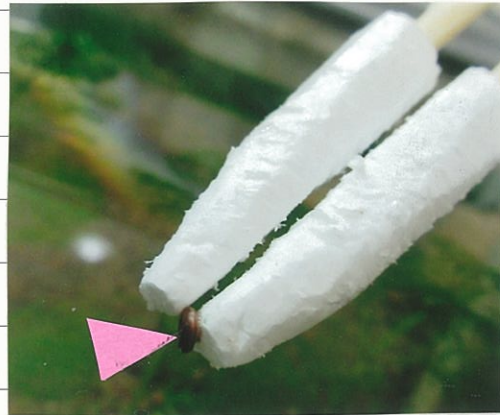
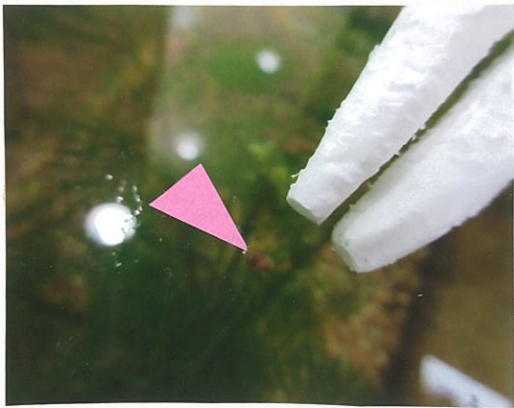
< ゴミ取りにちょう 戦 > = 4か条を実せん

ゴミ取り優先順位1位は **ヒラスキガイ** →
大きさ3~4ミリの雑食性の貝で、



- 水草に付いてきてはぐ発的に増える。
- 水草やメダカの卵、エサを食べてしまう。
- 寄生虫をもっていることもある **メダカの敵**。

泳いでいるのをねらって → 見事にゲット!



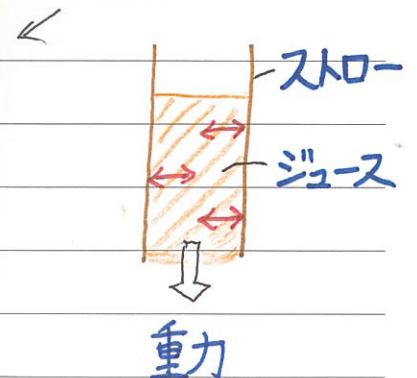
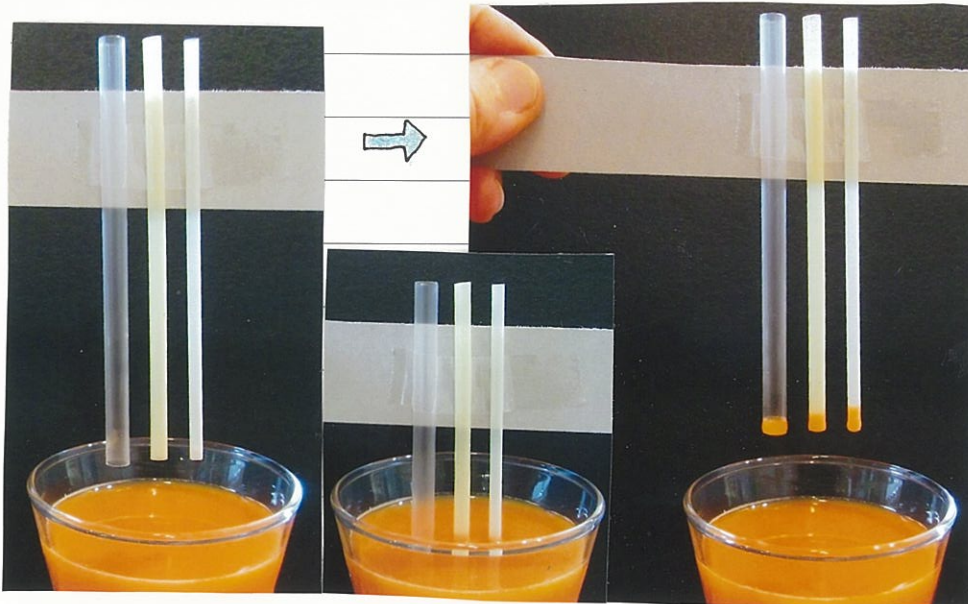
← 冷やした
発泡スチロール
のおはし

< もうひとつ思いついた方法 >

ジュースはストローに残る、といつも思っていた。

直径6ミリ、4ミリ、

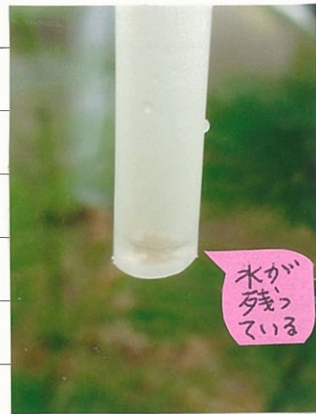
3.5ミリのストローを、
ボール紙にはりつけ、
ジュースにつけて
持ち上げたところ。



これは **毛細管現象** として、ストローの内イ則とジュースが
引き合う力のためにジュースが落ちなくなっている。だから
すごく小さいゴミはこれでも取れそうだ。

(糸田い)ほど上まで、ジュースが残るが、糸田すきてもゴミを取りにくい。

ゴミ取り優先順位2位 = **エサの食べ残し** にちょう戦
太さ4ミリ(中くらい)のストローで、[↑]しずおとくさって水を汚す
ねらいを定めて **ストローをかぶせ** **引き上げると** **見事にゲット**



エサの食べ残しは、このストローを使う方法で取ることにする。

<ふり返って>

ゴミ取り4か条 を実せんして
一週間、水はきれいなままだし、
メダカちゃんも元気だ。

しかし、冷ぞう庫で冷やした



発ぼうスチロールのおはしが、さあってみると冷たくないことに、あるとき
気付いた。温度が変わりにくい物質だったのだ。


→ **スチール** の焼き串で「吸い付き実験」をやり直した。(上の写真)

残念ながら、串を冷やす前と冷やした後で差はなかった (XX) (O)

冷たい水の表面張力を活用する別のアイデアは...考え中である。



JAXA宇宙医学
研究所パン
レットより

こんなに大切にしているぼくのメダカちゃんは、1994年
←向井千秋さんがスペースシャトルコロンビアではんしょく
させた **宇宙たん生メダカ** の子孫だ  じゃんけん大会
を勝ちぬいて14世をもらってから、15・16・17世と増や
してきた。近所の友達もみんなもらいにきて、どんどん増
やしている。これからもメダカちゃんのためになる石研究を
いろいろしていきたい。(おわり)