




ご注意

ダウンロード時に、このページが表示された場合は、かならず

上のボタンを押して、保存してください。

上のボタンで保存できない場合は、
左上の  マークを押して、保存してください。

水滴の科学

水は私たちが生きていくために、欠くことのできない大切なものですね。でも、あなたは水について、どれだけのことを知っていますか。水が身近にありすぎて、意外に知らないことが多いのではないですか。水はいっけん単純な物質に見えますが、その物理的な性質や化学的な性質には、いろいろなことがたくさんあります。なにしろ、「水」というテーマだけで一冊の本ができるほど、水は不思議な物質なのです。それでは、水の一形態、水滴の物理的な性質に目を向けて、実験を始めましょう。

◆かかる時間 4～5時間くらい

◆必要なお金 300円くらい

◆準備するもの

- ・スポイト（習字などで使用する目盛りつきのもの）…4個
- ・木の棒（1cm×1cmくらいの太さで90cmくらいの長さのもの）…2本
- ・ダブルクリップ（大）…1個 ・割りばし…1本
- ・輪ゴム…1個 ・細かい針金（エナメル線でもよい）…20cmくらい
- ・コップ…3個 ・プラスチック板（下じきなどでもよい）…1枚
- ・液体洗剤 ・食用油 ・木工用接着剤
- ・定規 ・紙やすり ・インキ（色は何色でもよい）
- ・のこぎり ・白い紙（レポート用紙などでよい）

◆実験装置の作り方

〔実験3〕で使用する装置を作ります。

ちょっとめんどくかかもしれませんが、これさえ作ってしまえば、あとはラクですからがんばりましょう。

- ① 準備した木の棒のうち1本を、図1のように、3等分に切ります。
- ② 図2のように、①の木の棒をH形にして、木工用接着剤でしっかり固定します。
- ③ 完全に固定できたら、図3のように、H形の木の棒の中心に、切っていない長いままの木の棒を木工用接着剤で固定します。
- ④ 次に、割りばしを15cmくらいの長さに切

図1

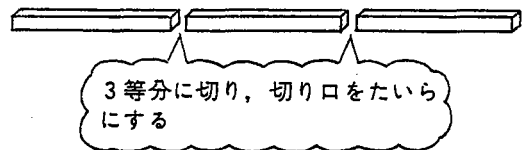


図2

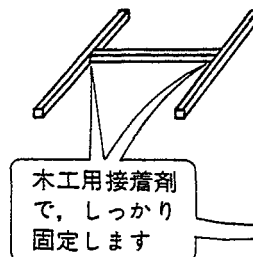
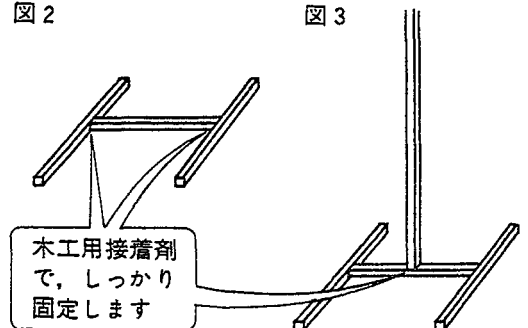


図3



ります。

- ⑤ ④の割りばしの一端に、細い針金を巻きつけて、左下の図4のように、スポイトの胴の部分がかめられるような輪を作ります。
- ⑥ ⑤の割りばしのもう一端を、下の図5のように、ダブルクリップの柄の部分に通し、輪ゴムで固定します。
- ⑦ ⑥の装置を③の装置に、右の図6のようにつければ、実験装置の完成です。

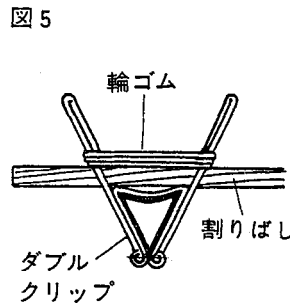
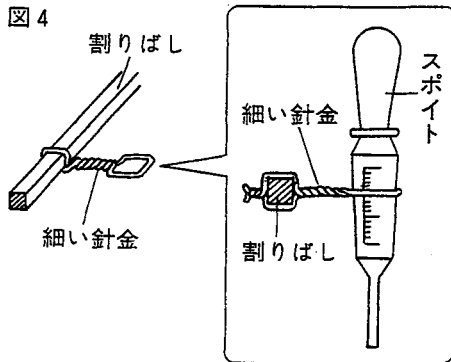
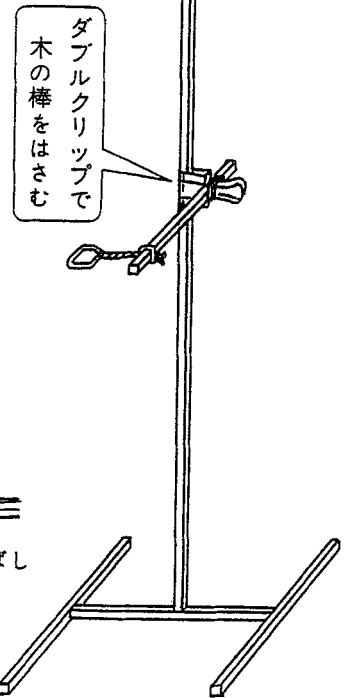


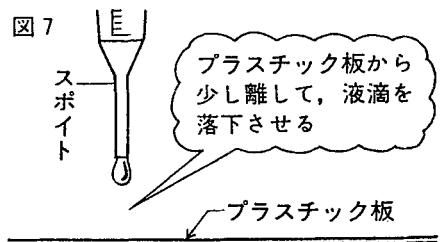
図6 (完成図)



◆実験のやり方

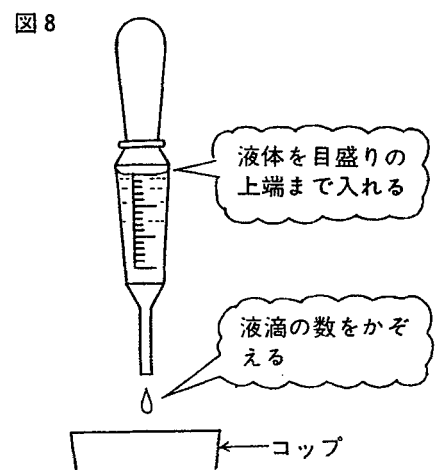
[実験1] プラスチック板に落としたいろいろな液滴(液体のしずく)の形を調べます。

- ① スポイトに水を入れ、プラスチック板から1～2cm離して、水滴を1滴落下させます(図7)。このときのプラスチック板上の水滴の形を記録します。
- ② 落下させる水滴の数をふやして、それぞれのときの水滴の形を記録します。
- ③ 液体洗剤や食用油についても、①、②のようにして、結果を記録します。



[実験2] 水、液体洗剤(うすめない)、食用油の液滴の大きさを比較します。

- ① 図8のように、スポイトの目盛りの上端まで水を入れます。
このとき、一度目盛りの上端以上に水を入れて、軽く押しながら、水面を目盛りの上端まで下げてやるとうまくいきます。
- ② ①のスポイトを軽く押しながら、ゆっくりと



水滴をたらしめます。そして、スポイトの中の水がすべて落ちるまでの水滴の数をかぞえます。

このとき、スポイトから数滴落下させるごとに、押すのをやめてスポイトの中に空気を入れてやると、水滴の数をかぞえるのが比較的楽にできます。また、失敗も少なくなります。

③ ①、②の操作をくり返し、2～3回測定します。

④ 液体洗剤や食用油についても、①～③のようにして、測定します。

<注意> 〔実験1〕，〔実験2〕で使用するスポイトは、液体の種類ごとに分けて使用しましょう。そうしないと違う種類の液体が混ざってしまいます。

〔実験3〕 水滴の落下距離と落下こん（落下のあとに残る形）の大きさとの関係を調べます。

① コップ4分の1くらいの水にインキ10滴くらいを加えて、よくかき混ぜます。（インキを加える理由は、落下こんを調べやすくするためです。）

② スポイトに①の水を入れ、図9のようにセットします。

③ セットしたスポイトの真下に白い紙を置きます。

④ スポイトの高さを1cmにし、水滴を1滴、白い紙の上に落下させます。

⑤ 落下させた水滴に、図10のように、ティッシュペーパーをこより状にしたものをつけ、余分な水分を取り除き、乾燥させます。

このとき、落下こんをこわさないように、気をつけましょう。

⑥ スポイトの高さを2cm、3cm、4cm、5cm、10cm、20cm…とかえ、③～⑤のようにして、それぞれの落下こんを白い紙に記録します。

⑦ それぞれの落下こんの大きさと形を調べます。

落下こんの大きさは、落下こんの直径で表すとよいでしょう。落下こんが円形になっていないときは、長いほうの直径と短いほうの直径をはかり、平均をとって落下こんの直径とします。

図9

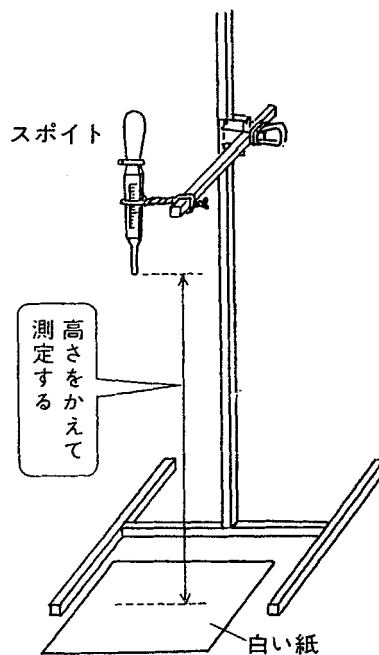
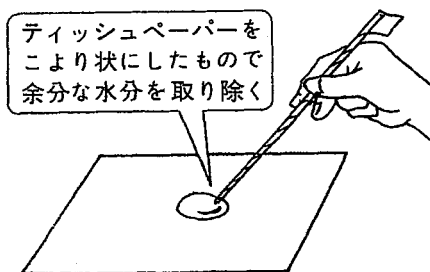


図10



レポートの書き方

このレポートはあくまで例です。実際には自分の感じたことをふくめて書きましょう。

水滴の研究

〇年〇組〇番 氏 名

▷研究の動機・目的

雨が降るのを見ていて、落下した雨滴の大きさや形はどうなっているのか疑問に思った。そこで、水滴の物理的な性質を液体洗剤や食用油との比較を通して、調べてみることにした。

▷準備したもの

目盛りつきのスポイト、木の棒、ダブルクリップ、割りばし、輪ゴム、細い針金、コップ、プラスチックの下じき、液体洗剤、食用油、青インキ、白い紙 など。

▷実験のやり方

〔実験1〕 プラスチック板に落とした液滴の形の比較

- ① スポイトに水を入れ、プラスチック板から少し離して、水滴を1滴落下させた。そして、このときのプラスチック板上の水滴の形を記録した。
- ② 落下させる水滴の数を4滴までふやして、それぞれのときの水滴の形を記録した。
- ③ 液体洗剤や食用油についても、①、②のようにして、結果を記録した。

〔実験2〕 液滴の大きさの比較

- ① スポイトの目盛りの上端まで水を入れ、軽く押しながら、水滴をたらした。そして、スポイトの中の水がすべて落下するまでの水滴の数をかぞえた。
- ② ①の操作をくり返し、3回測定した。
- ③ 液体洗剤や食用油についても、①、②のようにして、測定した。

NO1～NO3の図を参考にして、図をかきましよう。

〔実験3〕 水滴の落下距離と落下こんの大きさとの関係

- ① 右図のような実験装置を作り，スタンドのかわりにした。
- ② 落下こんがはっきりわかるように，コップ4分の1の水に青インキ10滴を加えた水を用意した。
- ③ スポイトに②の水を入れ，実験装置にセットした。
- ④ スポイトの高さが1 cm， 2 cm， 3 cm， 4 cm， 5 cm， 10cm， 20cm， 30cm， 40cm， 50cmのときの落下こんを白い紙に記録した。
- ⑤ それぞれの落下こんの大きさ（直径）と形を調べた。

なお，白い紙に落下させた水滴の乾燥が遅いため，ティッシュペーパーをこより状にして，余分な水分をとり除いた。

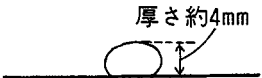
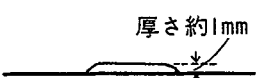
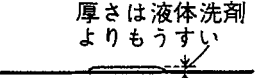






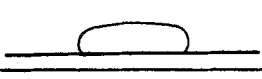
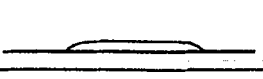
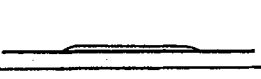
落下こんの形が円形になっていないときは，長いほうの直径と短いほうの直径の平均を直径とした。

NO1～NO3の図を参考にして，図をかきましょう。

▷実験の結果

〔実験1〕の結果

- ・プラスチック板に落とした液滴の厚さは，同じ液体では，量をふやしてもほとんど変化しなかった。下の表は，落とした液滴を横から見たものである。

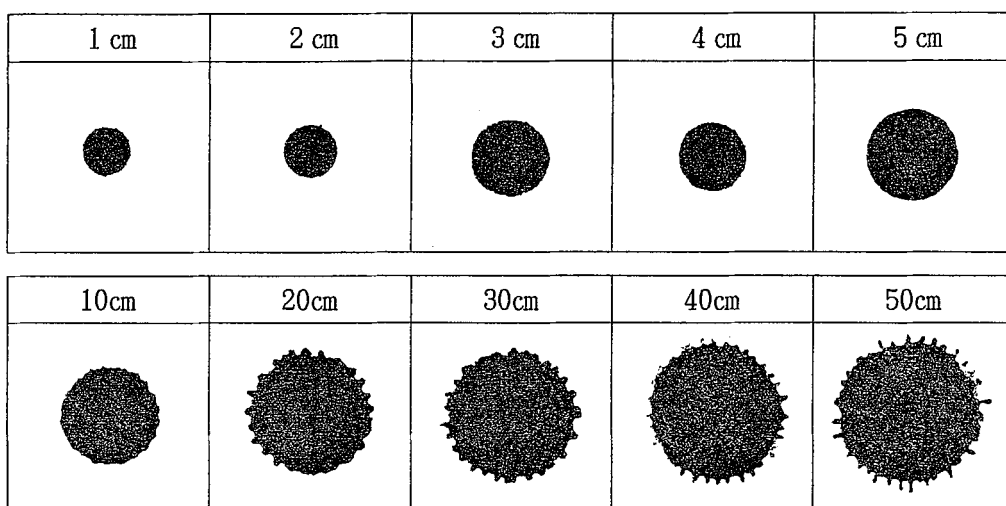
液滴の数	水	液体洗剤	食用油
1 滴	厚さ約4mm 	厚さ約1mm 	厚さは液体洗剤よりもうすい 
2 滴			
3 滴			
4 滴			

〔実験2〕の結果

	1回目	2回目	3回目	平均	水を1としたときの 液滴の体積比
水	42滴	43滴	41滴	42滴	1.000
液体洗剤	111滴	110滴	115滴	112滴	0.375
食用油	80滴	81滴	80滴	80滴	0.525

〔実験3〕の結果

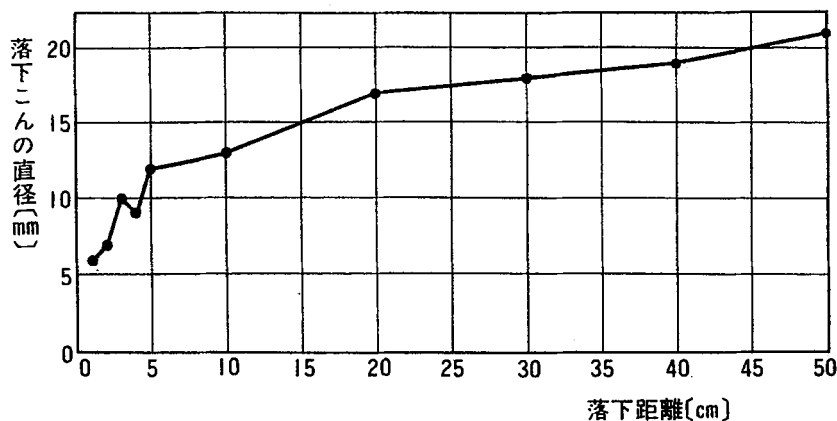
▷水の落下こん（表中の数値は水滴の落下距離）



▷水の落下距離と落下こんの直径との関係

落下距離〔cm〕	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50
落下こんの直径〔mm〕	6	7	10	9	12	13	17	18	19	21

▷水の落下距離と落下こんの直径との関係のグラフ



▷考察（わかったこと）

〔実験1〕の結果から

- ① 液体洗剤や食用油は水と違って、全体にベタッと広がることがわかった。
- ② プラスチック板に落下させた液滴の厚さは、液滴の数をふやしても、そんなに変化しないようだ。
- ③ 水は液体洗剤や食用油よりも、まるみをおびた形をし、もりあがっていることがわかった。
- ④ ③のことより、水はまるくなろうとする力（表面張力：液体の表面が縮まろうとするために、表面にそってはたらく力のこと）が大きいのではないかとと思われる。

〔実験2〕の結果から

- ⑤ 食用油や液体洗剤はねばりが強いので、水よりも大きな液滴ができると思っていたが、逆に水のほうが大きかった。
- ⑥ 液滴の大きさ（体積）は、水、食用油、液体洗剤の順に大きいことがわかった。

〔実験3〕の結果から

- ⑦ 落下距離が大きくなるにしたがって、落下こんの直径も大きくなることがわかった。しかし、比例して大きくなるわけではなかった。
- ⑧ 落下距離が大きくなるにしたがって、落下こんの直径のふえ方は小さくなっていくようだ。
- ⑨ 落下距離が20cmをこえるころから、落下こんのまわりに突起が生じ始めた。
- ⑩ 落下こんの突起の発生と、落下こんの直径のふえ方が小さくなり始めるときが、ほぼ一致していることから、両者に何か関係があるように思えた。

（自分で測定した結果からわかることを、できるだけたくさん書こう。）

▷問題点、考えたこと、感想（できるだけたくさん書こう。）

（実験を通して、うまくいかなかったことを、どうしてそうなったか考えて書きましよう。また、あらたな疑問点、気づいたことなどを書いてよいでしょう。）

発展研究

もっと発展させたい人は、次の実験もやってみましょう。

●水に液体洗剤を加えると、水滴の大きさがどのように変化するか調べてみましょう。

▷準備するもの

はじめの実験で用意したもののほかに計量スプーン。なお、コップはあなたの実験計画に合わせて、必要なだけ準備しましょう。

▷実験のやり方

① 水20cm³（計量スプーンではかりとります）に、それぞれ液体洗剤を1滴，2滴，3滴…と入れたものを用意します。（あとの実験もやるときは、インキも数滴入れておきましょう。）

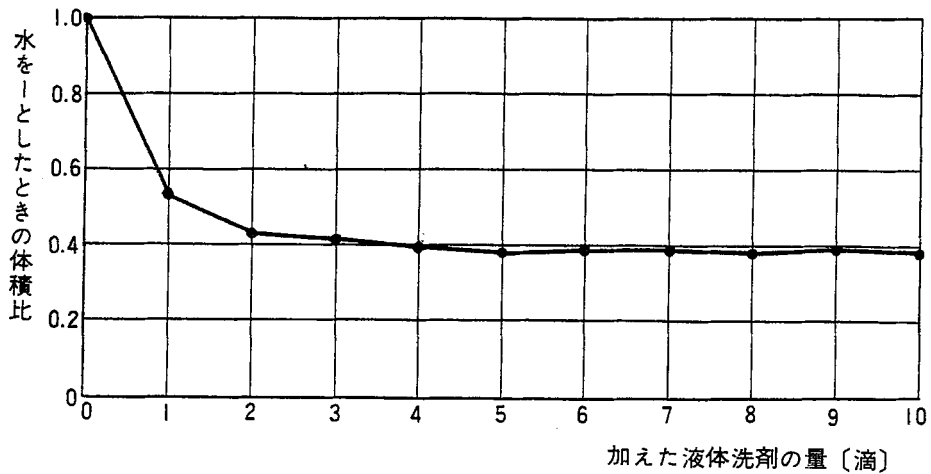
〔注〕 液体の種類が多くなるので、液体洗剤を何滴入れた液かわかるように、紙に書いてコップにはっておきましょう。

② ①で用意した液を、はじめの実験の〔実験2〕のようにして、それぞれの液体について液滴の数をかぞえます。

▷実験の結果

水と液体洗剤の割合		液滴の数〔滴〕	水を1としたときの液滴の体積比
水〔cm ³ 〕	液体洗剤〔滴〕		
20	0	42	1.000
	1	78	0.538
	2	98	0.429
	3	101	0.416
	4	108	0.389
	5	110	0.382
	6	109	0.385
	7	109	0.385
	8	110	0.382
	9	109	0.385
	10	110	0.382

〔注〕 液滴の数は、3回測定した平均値です。



▷考察 (わかったこと)

- ① 水と液体洗剤を混ぜた液 (洗剤液) の液滴の大きさ (体積) は、水より小さく、液体洗剤より大きいのではないかと思っていたが、加えた液体洗剤の量が3滴目まではそのとおりだった。
- ② しかし、4滴目からは液体洗剤だけの値0.375にほぼ一致してしまった。つまり、液体洗剤は非常に少量で水の性質をかえてしまい、その量をこえると液の物理的な性質は液体洗剤自身とあまりかわらないことがわかる。
- ③

●液滴 (洗剤液) の大きさが違うときの落下こんの大きさや形を調べてみましょう。

▷準備するもの

はじめの実験で用意したもののほかに、前の実験で用意した洗剤液。

▷実験のやり方

前の実験で用意した洗剤液について、はじめの実験の〔実験3〕のようにして、落下距離と落下こんの大きさ (直径) との関係を調べます。

ただし、前の実験で用意した洗剤液すべてについて調べるのは大変ですから、2~3種類にしぼってやるとよいでしょう。