




## 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。

# 大シャボン玉づくり

できるだけ大きなシャボン玉をつくるためには、どんなところにくふうをしたらよいでしょう？ シャボン液のこさの程度や、液の中にいろいろな物質（もの）をとかしてみるといった、化学的な角度から考えてみましょう。

- ◆かかる時間 2～3時間
- ◆必要なお金 だいたい家のものでまにあうはず。  
したがって無料。



## ◆準備するもの

- ・シャボン液（台所用合成洗剤や、石けんをとかした液）
- ・ストロー（または、ストロー状のくだ）  
・定規
- ・下じき（無地、白っぽいもので大きいものがよい）  
・小さな容器数個
- ・まぜるもの…砂糖、文具用のり、食塩、みりん、ベーキングパウダーなど

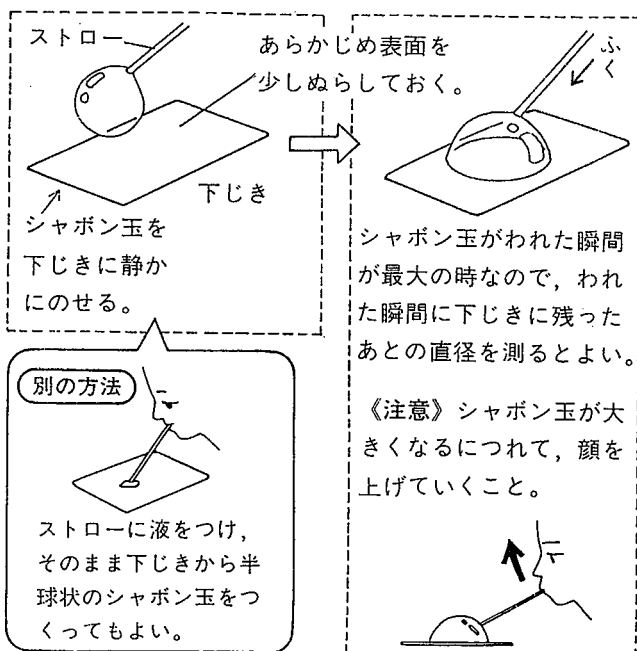
## ◆やり方

▷シャボン液のこさと直径の関係を調べます。

- ① 使用するシャボン液は、原液のまま（こさ100%）、こさ80%、60%、40%、20%の5種類のものを準備します。それぞれのこさの液のつくり方は、あとで述べます。

- ② それぞれのこさのシャボン液を使ってストローで、できるだけ大きなシャボン玉をつくり、右の図のように下じきにのせ、半球状にして直径をはかります。慣れてくると大きなシャボン玉がつかれますから、それぞれの液について、5回以上はかりましょう。データは1つの液ごとに最大の直径だけを記録します。

- ③ 液を変える時には、ストローのふき出し口をよく洗ってください。また下じきがねばねばになるのでときどきぞうきんでふきましょう。



▷まぜるものとシャボン玉の直径の関係を調べます。

前の実験で、最大のシャボン玉ができる液のこさがわかりますね。今度は、その最大のシャボン玉ができるこさの液をつかって、この液にいろいろな物質をとかし入れて、さらに大きくてじょうぶなシャボン玉をつくりましょう。

① シャボン液少量を同じ量だけ、各容器に入れ、それぞれ砂糖、文具用のり、食塩、みりん、ベーキングパウダーなど、手にはいる材料を加えてよくまぜあわせませう。  
(液体状の物質をまぜる時は、シャボン液のこさがうすめられることを考え、多少こいめのシャボン液を用いませう。)

② これを前ページの②と同じようにして、シャボン玉の直径をはかります。

③ 時間があれば、それぞれのまぜものの量を変えると、シャボン玉の大きさに違いがあるかどうか調べてみませう。

【注意】シャボン玉をつくるときに、ストローをすって液をのみこまないように注意しませう。

▷こんな時は…◁

★シャボン玉が下じきより大きくなった場合⇒ シャボン玉は、下じきよりはみ出るとこわれてしまうので、表面のツルツルしたテーブルなどの上でシャボン玉を作ってみるとよいでしょう。ただし、テーブルの表面のよごれをよく落としておかないと大きなシャボン玉はできません。

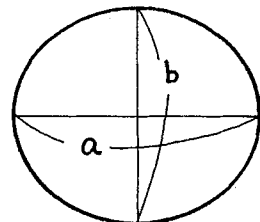
★まぜるものがなかなかとけない時⇒ 文具のりのようにペースト状のものはとかそうとしてもなかなかとけない場合があります。こんな時はシャボン液を小さいナベに入れ、弱火であたためながらとかすとよいでしょう。

また、食塩はシャボン液にとけにくいので、まずこい食塩水を作ってからこいめのシャボン液とまぜるようにしませう。

★シャボン玉が少しだ円状になる時⇒ 下じきにつけたシャボン玉のふちが、完全な円でなく、円に近いだ円になる時は、このふちのたて・横をはかり、加えて2でわって平均の長さをシャボン玉の直径とすればよいでしょう。

★液が眼にはいった時⇒ シャボン玉がわれた時は、サッと顔を上げるなどして液が眼にはいらないように注意しませう。眼にはいった時はすぐに水で眼をよくあらってください。

$$\text{平均の直径} = \frac{a+b}{2}$$



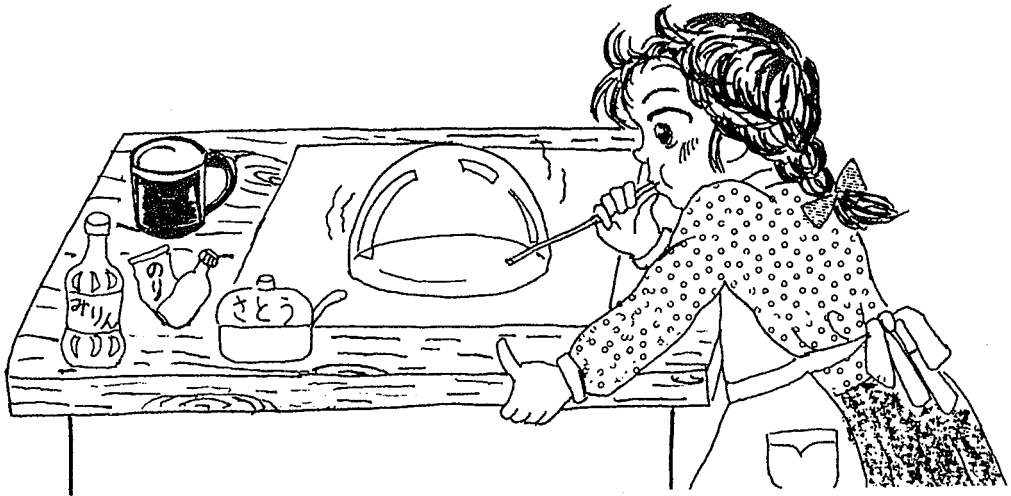
▷いろいろなこさのシャボン液のつくり方は？◁

計量カップなどがあれば、それで、洗剤と水の量をはかり、まぜあわせればよいのですが手もとにそういったものがない時は、びんのキャップなどを使って、下の表のような割合で2つの液をまぜあわせると、いろいろなこさの液ができます。

シャボン液のこさ	20 %	40 %	60 %	80 %
洗剤と水の割合 (洗剤：水)	1：4	2：3	3：2	4：1

※ たとえば、こさが20%のシャボン液をつくるには、キャップ1杯の洗剤とキャップ4杯の水をまぜればよいことになります。

※ 「こさ20%」などというのは、全体の液の量あたりの洗剤の割合をパーセントで示したものです。つまり20%というのは上の例ならば、キャップ5杯分（洗剤＋水）に対するキャップ1杯分（洗剤だけ）の割合ということです。



# レポートの書き方

このレポートはあくまで例です。実際には自分で行った結果を中心に書きましょう。

## 大シャボン玉づくり

○年○組○番 氏 名

### ▷研究のねらい

大きなシャボン玉をつくるには、どんなこさのシャボン液がもっともよいのか。また、何かねばり気のある物をまぜるとさらに大きくなるのではないかと思い、研究してみた。

### ▷材料とやり方

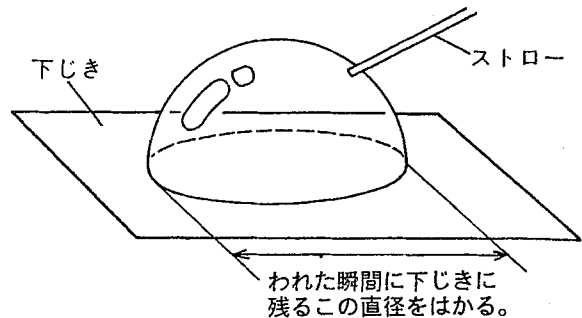
① シャボン液(台所用洗剤), ストロー, 下じき, 定規など。

まぜる物として, 砂糖, 文具用のり, 食塩, みりん, ベーキングパウダー(ふくらし粉)を用意した。

② まず, 洗剤と水をまぜあわせ, こさが20%, 40%, 60%, 80%, 洗剤のまま, の5種類のシャボン液をつくった。こさ20%などは, 下の表のようにキャップ1杯を基準にして, 水と洗剤の量をキャップ数の割合でまぜあわせた。

こ さ	20 %	40 %	60 %	80 %
洗剤 : 水	1 : 4	2 : 3	3 : 2	4 : 1

③ それぞれの液で, 右図のように半球のシャボン玉をつくり, われた瞬間の直径を定規ではかった。1種類の液で8回ほどシャボン玉をつくり, 最大のものを記録した。



④ ③で, 大きなシャボン玉ができる液のこさがわかったら, 今度は

このこさの液を大きなコップ1杯ほどつくり, 5つの容器に分けて, 砂糖, 文具のり, 食塩, みりん, ベーキングパウダーをそれぞれにまぜた。

⑤ ③と同じようにしてシャボン玉の直径をはかった。

▷実験の結果（あなたの結果をいれてください。）

(1)シャボン液のこさと直径の関係

こさ%	20%	40%	60%	80%	洗剤のまま
直径cm	22.0	26.0	27.0	20.0	9.3

(2)まぜた物とシャボン玉の直径の関係

(1)より、こさ60%のシャボン液を使用し、ここにいろいろなものをまぜてみた。

（シャボン液の量は20cm<sup>3</sup>くらい）

まぜた物	砂糖	文具のり	食塩	みりん	ベーキング パウダー
直径cm	32.5	20.0	29.0	31.0	27.0

※まぜた物とその量…砂糖小さじ  $\frac{1}{3}$  弱, 文具のり少々（あまりとけない）, 食塩  
小さじ  $\frac{1}{4}$ , みりん小さじ  $\frac{1}{3}$ , ベーキングパウダー小さじ  $\frac{1}{3}$

▷わかったこと

- ① 洗剤によるシャボン液では、こい液でも、またあまりうすい液でも大きなシャボン玉はできない。こさが40%~60%くらいがちょうどよいようだ。
- ② シャボン玉にまぜる物としては、砂糖やみりんが効果的だった。どちらも同じような成分だから、糖分の強いものとうぶんがいろいろいいらしい。  
また、文具のりはむしろ何もまぜないときより悪かった。食塩も少しは効果があるようだ。

▷実験してみて感じたこと

- ① 数多くのシャボン玉の直径をはかるのは、予想したより時間がかかった。直径の測定では、はじめはシャボン玉そのものをはかろうとしたが、目分量なのでどうしても1 cmぐらいの誤差ごさ（違い）がでる。そのうち、シャボン玉が最大になってわれたあと、直径の「あと」を定規ではかるとよいことに気づいたので、正確な直径がはかれた。
- ② まぜる物として、酢すや油についてもやってみればよかった。また、同じまぜ物でも入れる量によって違いがあるか確かめるとよかった。
- ③ シャボン玉の直径の測定は、半球状ではかった。半球の時大きくできたシャボン液は、空中でふくらましても大きなシャボン玉ができるので、今回の測定でかまわないと思った。

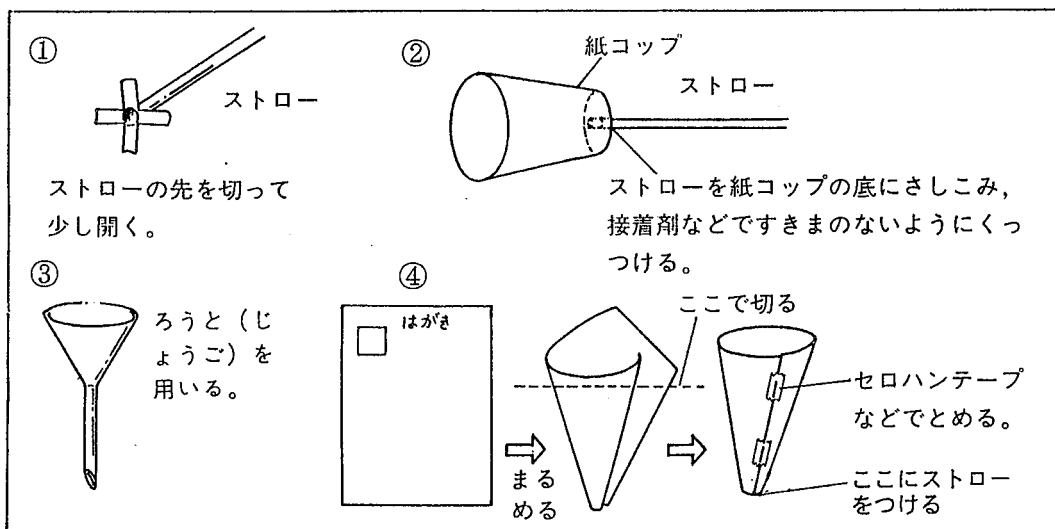
もっと発展した研究をしたい人は、下の実験もやってみましょう。

## 発展研究 1

●ふき口のようにすによって、シャボン玉の大きさがどうなるかを調べてみましょう。

大きなシャボン玉をつくるには、液のこさや、まぜ物ばかりでなく、ふく時のストローの形もだいじです。一般にストローの直径が大きいほうが大きなシャボン玉ができるようです。

ストローの先を下図のようにいろいろ工夫して、どれが最も大きなシャボン玉ができるかを実験してみましょう。

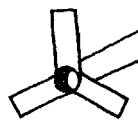


※①では次のようなことも調べられます。

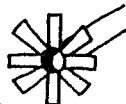
(1) 先を3つに分けた形



(2) 先を(1)の長さの2倍にしたもの



(3) もっと細かく割る



(4) 別の切り口にする



### ▷実験結果

①では、ストローの先を8つに分けた(3)から、最も大きいシャボン玉ができた。(1)と(2)では、大きな差はなかった。(4)は大きいシャボン玉ができにくかった。

## 発展研究 2

- 少しむずかしいですが、シャボン玉の膜の厚さを計算してみましょう。

シャボン玉をふくらませていくと、ある大きさになるとわれます。これは、シャボン玉を作っている膜が非常にうすくなり、シャボン玉をつくっている分子（物質の性質をもった最小の単位）と分子がくっついていられなくなってわれるのです。そこで、このうすいシャボン玉の膜の厚さをはかってみましょう。

### ▷実験のやり方

前の実験で一番大きなシャボン玉ができた液（濃度60%の液）を2.5cm<sup>3</sup>とります。（計量用小さじ1杯が2.5cm<sup>3</sup>ですから、これを使い正確にはかりましょう。）このシャボン液を使い、前回と同じようにして、シャボン玉の直径をはかります。また、何回もこれをくり返し、何回でこの液が全部なくなるかを数えておきます。ストローは細いものを用い、液はできるだけ少量つけます。

### ▷測定数値

- (1) 10回測定して、最大のシャボン玉は直径27.0cmだった。
- (2) シャボン液はシャボン玉を120回つくったら、ほとんどなくなった。

### ▷計 算

#### (1) シャボン玉の表面積

球の表面積は本で調べたら  $4 \times 3.14 \times (\text{半径}) \times (\text{半径})$  とわかったので、半球だと表面積は  $2 \times 3.14 \times (\text{半径}) \times (\text{半径})$  となります。したがって直径27.0cmの半球の表面積は  $2 \times 3.14 \times 13.5 \times 13.5 = \text{約}1144.5\text{cm}^2$

#### (2) シャボン玉1個（半球）に用いたシャボン液の平均の体積

$$2.5\text{cm}^3 \div 120(\text{回}) = \text{約}0.02\text{cm}^3$$

#### (1), (2)より、シャボン玉1個の膜の厚さは

$$0.02\text{cm}^3 \div 1144.5\text{cm}^2 = \text{約}0.0000174\text{cm} \quad \text{となります。}$$

### ▷結 果

シャボン玉の膜の厚さは、およそ0.0000174cm となった。

### ▷参 考

ふつうシャボン玉の膜の厚さは10万分の1cm以下といわれています。（今回の場合は、シャボン液の量の測定のあいまいさ、シャボン玉の表面積を半球として計算していることなどから、誤差<違い>があると思われます。）