

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

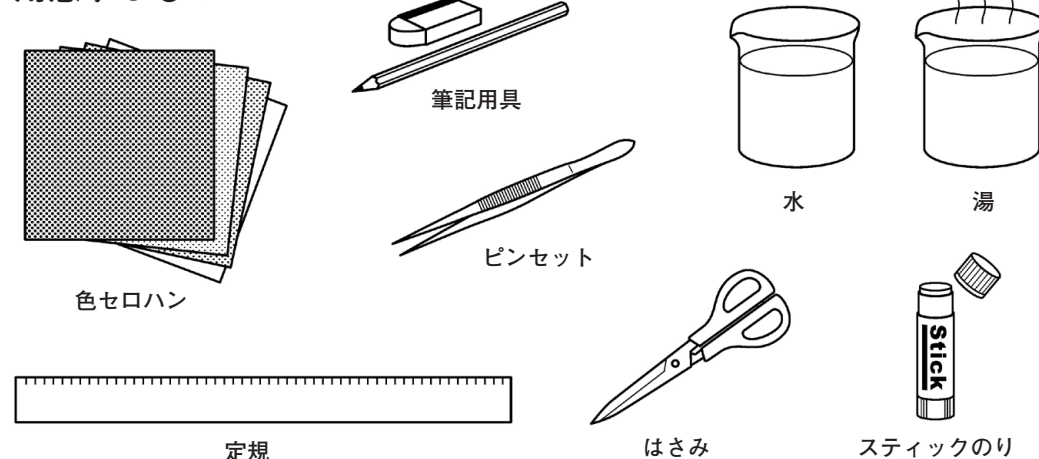
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 東京都立両国高等学校・附属中学校 佐田山彩紀先生

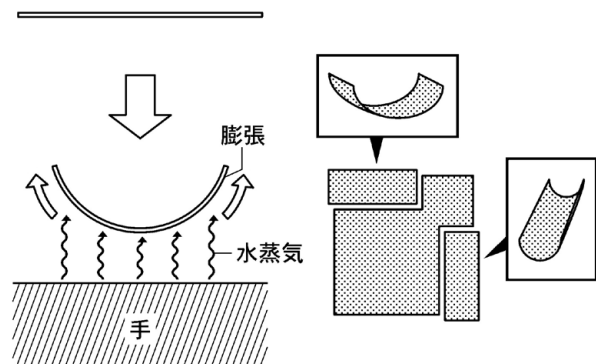
セロハンの性質

水分を吸収すると膨張するというセロハンの性質を確かめ、その性質を利用して手のひらで咲くセロハンの花を作ってみましょう。

用意するもの



セロハンの性質

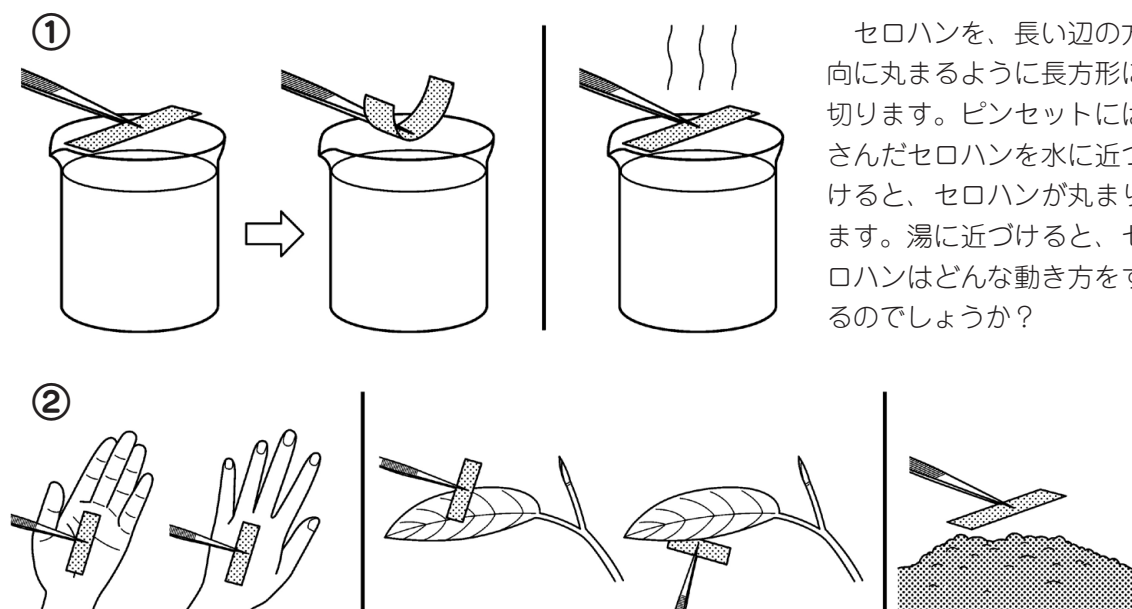


セロハンは、透明な薄い膜で、包装やセロハンテープに使われています。

セロハンには、水分を吸収すると膨張するという性質があります。そのため、セロハンを手に乗せると、手から蒸発する水分により、片面だけが伸びるため、セロハンが丸まり、まるで踊っているように動きます。

なお、セロハンが丸まる方向は決まっており、1枚のセロハンからどのような形に切り取っても、丸まる方向は同じです。

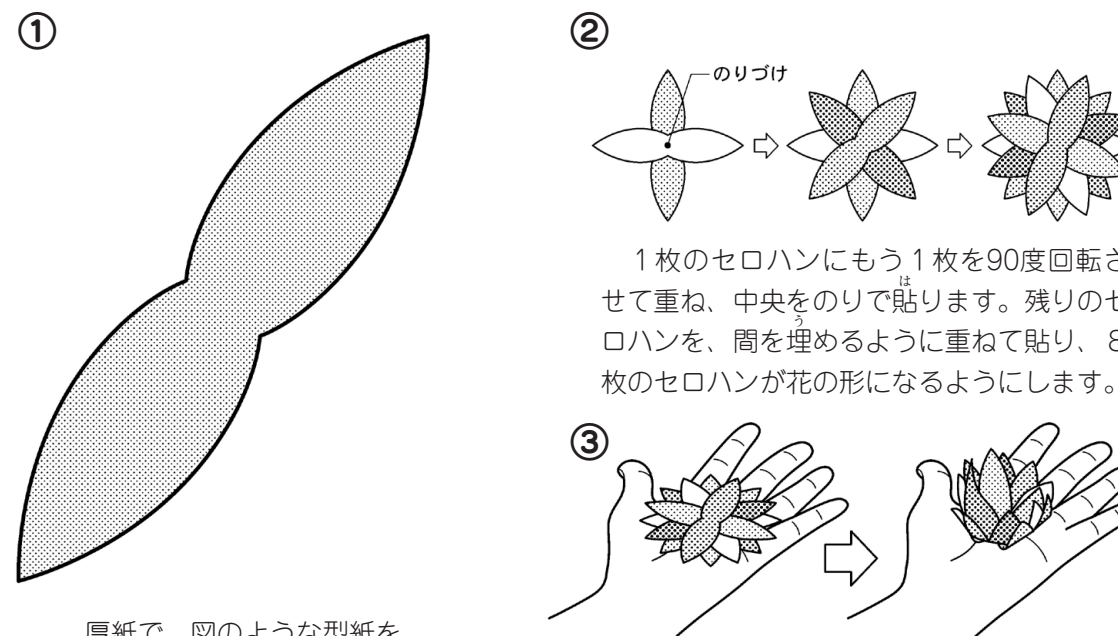
セロハンで水蒸気を探す



セロハンを、長い辺の方向に丸まるように長方形に切ります。ピンセットにはさんだセロハンに水に近づけると、セロハンが丸まります。湯に近づけると、セロハンはどんな動き方をするのでしょうか？

セロハンを手の手ひらや手の甲、葉の表面・裏側や土など、いろいろな所に近づけて、丸まるかどうかを調べてみましょう。水蒸気が出ている物に近づけると、セロハンは丸まります。

手のひらの上で咲くセロハンの花



1枚のセロハンにもう1枚を90度回転させて重ね、中央をのりで貼ります。残りのセロハンを、間を埋めるように重ねて貼り、8枚のセロハンが花の形になるようにします。

セロハンを手の手ひらに載せると、手から蒸発する水蒸気でセロハンの端が丸まり、花のような形になります。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

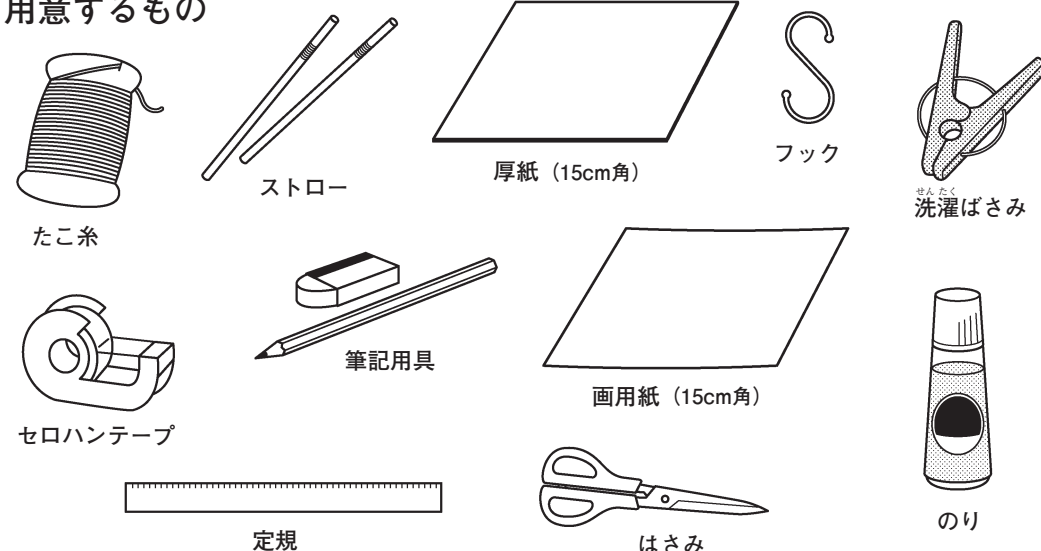
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 京都教育大学理学科 沖花彰先生

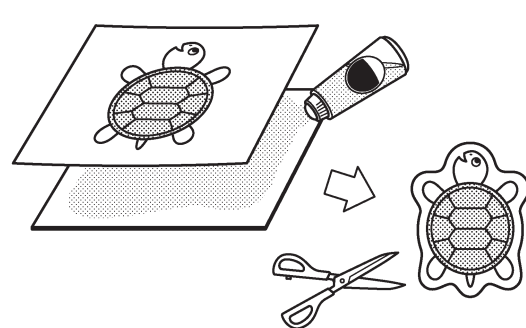
摩擦力で糸をのぼる「のぼり人形」

「のぼり人形」は、ハの字に固定した2本のストローとたこ糸の間の摩擦力的によって、糸をのぼっていくおもちゃです。「のぼり人形」を作り、その動きを観察してみましょう。

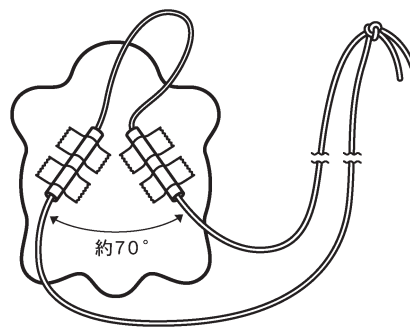
用意するもの



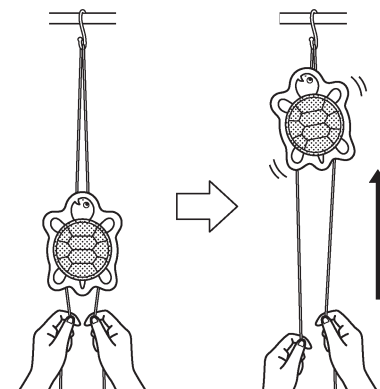
のぼり人形を作ってみよう



画用紙に好きな絵を描き、厚紙を貼り合わせて切り抜きます。たこ糸と絡まないように曲線に切っておきましょう。

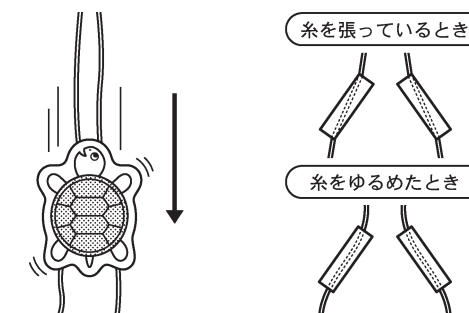


人形の裏側に、4 cmの長さに切ったストローを、約70度のハの字に貼ります。150cmのたこ糸をストローに通し、端を結びます。



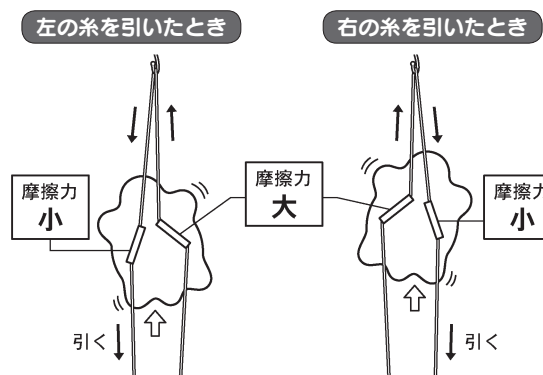
フックにたこ糸を引っ掛け、両手で糸をぴんと張りながら左右交互に引きましょ。人形がするするとのぼっていきます。

たこ糸をたるませると？



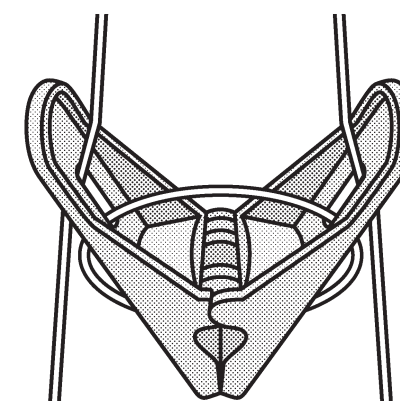
手の力をゆるめて糸をたるませると、ストローと糸が接している部分に力がかからなくなり、人形は下へ落ちていきます。

なぜ糸をのぼっていくの？



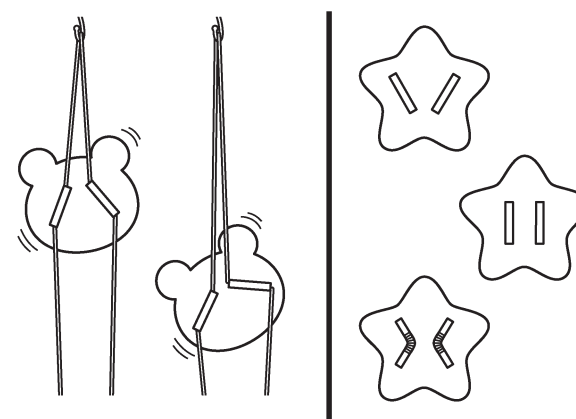
片側の糸を引くと、反対側のストローと糸の間の摩擦が大きくなり、糸がストローに引っかかります。人形は、引っ張られた糸と一緒に上へ上げられて、上にのぼります。

洗濯ばさみをのぼらせてみよう



洗濯ばさみでも、引っかかる部分の糸がハの字になると、糸をのぼります。上の図のように糸を引っ張って、ためしてみましょう。

ストローの形を変えると人形はどう動く？



のぼり人形の裏に貼り付けるストローの形を変えて、糸を引いてみましょう。ハの字の角度を開いたものほど、人形が左右に大きく傾き、進む距離が短くなります。また、ハの字以外のさまざまな形にも挑戦し、形の違いによって人形がどのように動くのかを調べてみましょう。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

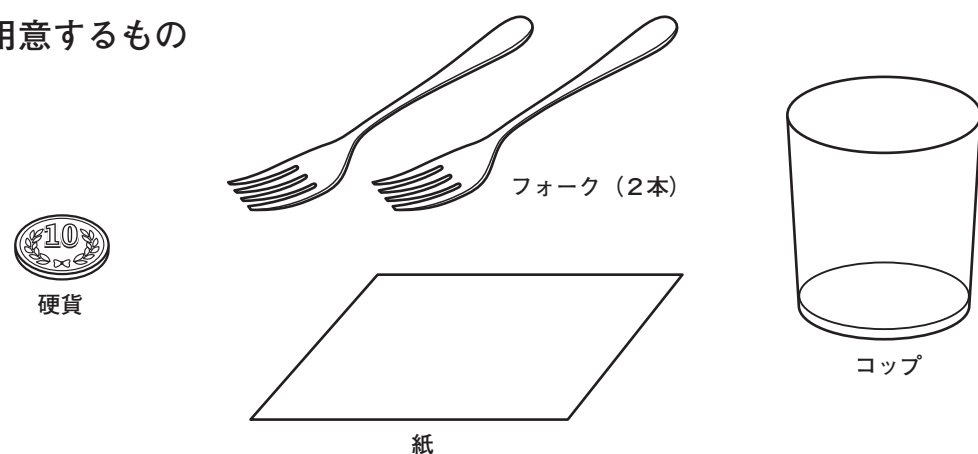
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 立命館宇治高等学校 渡辺儀輝先生

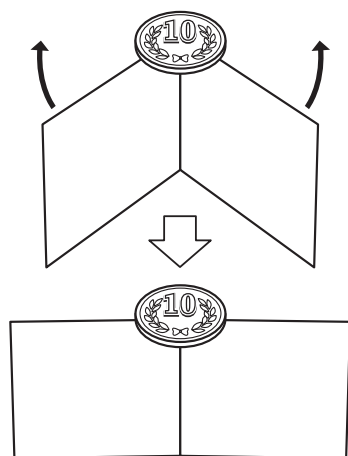
こう か とう 硬貨を積み上げて塔を作る

物体には重さを支える重心という点があり、重心で支えると、バランスがとれて安定します。
接着剤を使わずに、硬貨を積み上げて塔を作ってみましょう。

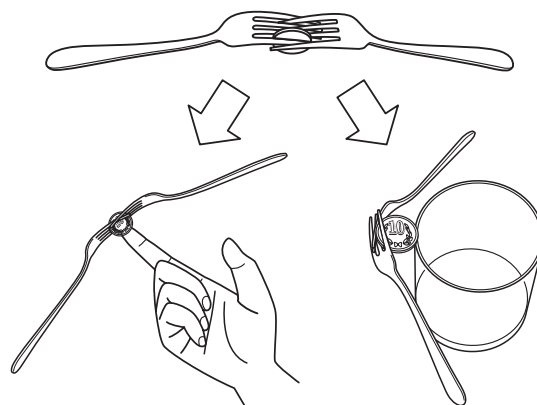
用意するもの



硬貨でバランスをとる



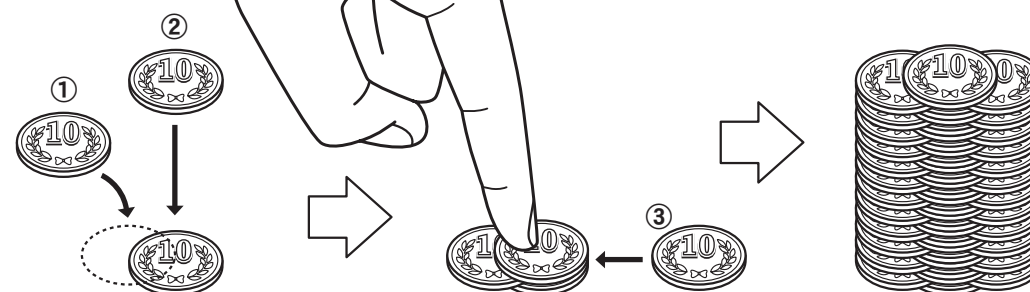
半分に折った紙の折り目に硬貨をのせ、そのままゆっくり紙を開くと、硬貨が落ちずに紙の上に残ります。



硬貨を中心にして、フォークを組み合わせます。硬貨を指にのせてバランスがとれるようにフォークの開き方を調整した後、コップのふちにのせてみましょう。

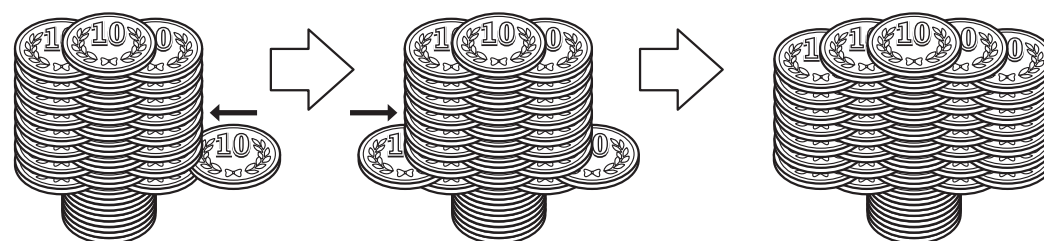
硬貨を積み上げて塔を作る

積む



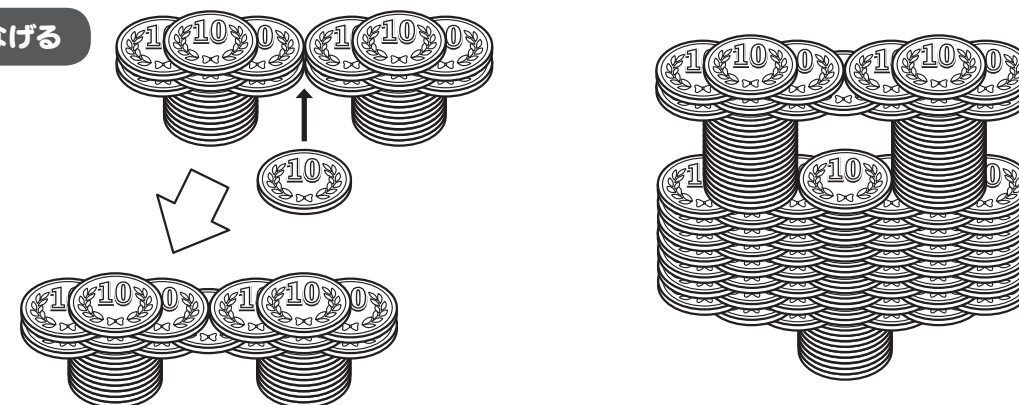
1枚の硬貨に①の硬貨を半分だけのせて、その上に②の硬貨を重ねます。②の硬貨を片手で押さえながら、①の反対側に硬貨を差し込みます。これを繰り返すと、縦方向に積み上げることができます。時折、全体を確認して硬貨をそろえながら積んでいきましょう。

はさむ



塔を横方向に広げるには、積んだ硬貨の間にはさみ込みます。重さが偏らないように、左右交互に1枚ずつ差し込んでいきましょう。ただし、あまり横に広げすぎると、塔が崩れやすくなります。

つなげる



橋のような形にするには、あらかじめ硬貨1、2枚程度の間隔を空けて塔を2つ積んでから、それぞれを横方向に広げていき、最後に硬貨をはさんで2つをつなげます。

上に示した方法を組み合わせて使い、硬貨でさまざまな形の塔を作ってみましょう。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

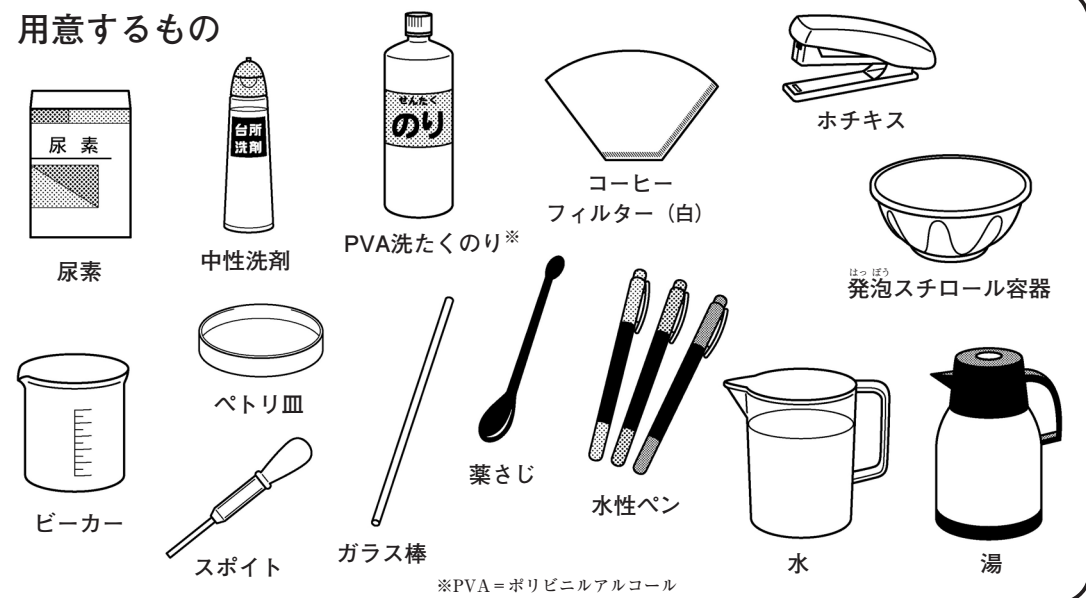
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 埼玉県立坂戸高等学校 山田暢司先生

にょう そ けっ しょう 尿素で作る結晶の花

尿素の飽和水溶液にPVA洗たくのりと中性洗剤をわずかに混ぜて紙にしみ込ませると、花が咲いたように細かい尿素の結晶が出てきます。条件を変えて結晶の形を比べてみましょう。

用意するもの



※PVA＝ポリビニルアルコール

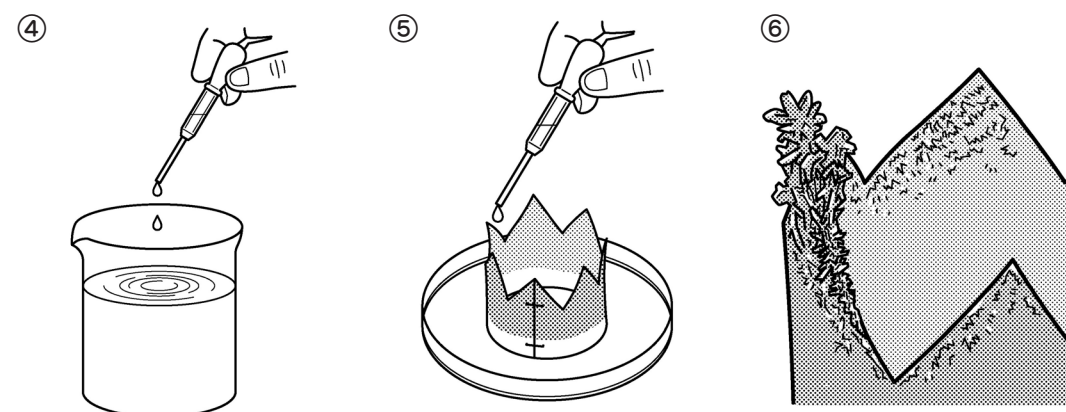
結晶の花を作る



① コーヒーフィルターを好きな形に切って、ペンで色をつけた後、ホチキスでとめて筒状の型紙を作ります。

② 洗たくのり 4 mL に対して中性洗剤 1 mL の割合で混ぜておきます。

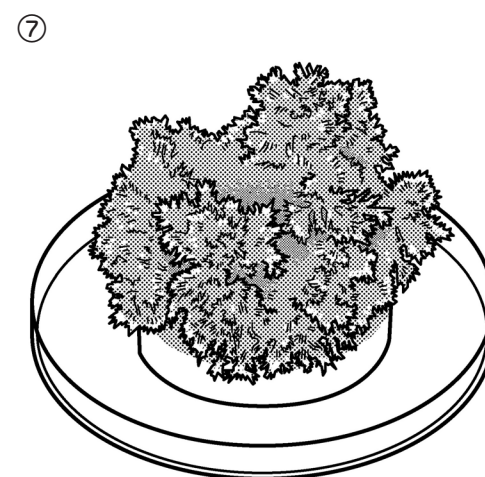
③ 水 50 mL に対して 54 g の割合で尿素を入れて、湯せんしながら混ぜて、尿素が見えなくなるまで溶かしきります。



④ ③の尿素の飽和水溶液に、②の混合溶液を 1 mL 程度混ぜます。

⑤ ①の型紙をペトリ皿に置き、全体に④の溶液を 10 mL 程度しみ込ませ、放置します。

⑥ 数分たつと、型紙の先端から色がついた尿素の結晶が出てきます。



⑦ 数時間～半日ほどすると、型紙やペトリ皿全体が尿素の樹枝状結晶に覆われます。

条件を変えてためしてみよう

結晶が出てくるまでの時間や、結晶の形の違いに注目しましょう。

- 洗たくのりや中性洗剤を混ぜる量を変える
- 型紙の形や大きさを変える
- 型紙の材質を変える（木の枝、布、木の実など）
- 色をつける材料を変える

不純物で変わる結晶の形

不純物を入れることによる結晶の形の違いを、確かめてみましょう。

③の尿素のみの水溶液と、④のPVA洗たくのりと中性洗剤を混ぜた尿素水溶液をそれぞれペトリ皿に 5 mL 程度とり、しばらく置いておくと、水分が蒸発するにつれて結晶が出てきます。

尿素のみの水溶液からは、針のように細長い結晶が出てきますが、洗たくのりと洗剤を混ぜた方には、細かく枝分かれした結晶が出てきます。

尿素のみ

洗たくのりと洗剤入り



だれでも できるためしてみよう たのしい実験

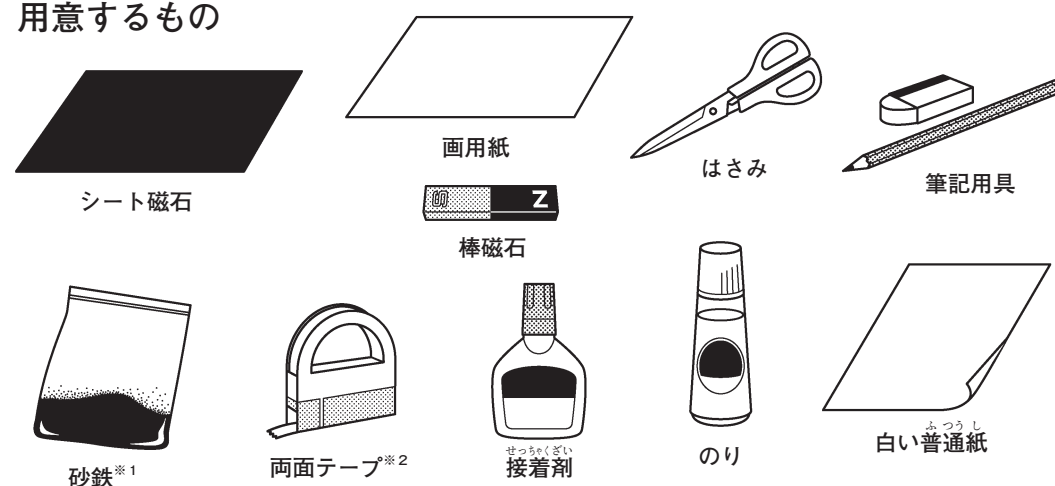
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 青森県板柳町少年少女発明クラブ 野呂茂樹先生

磁石で動くキツツキおもちゃを作ろう

一般的なシート磁石の表面は、N極とS極が帯状に交互に並んでいます。この性質を利用して、2枚のシート磁石でコツコツと筒をつつくキツツキおもちゃを作ってみましょう。

用意するもの



※1 透明な袋に入れたまま用いましょう。 ※2 シート磁石と同じくらいの厚みのある両面テープを準備してください。

シート磁石の性質

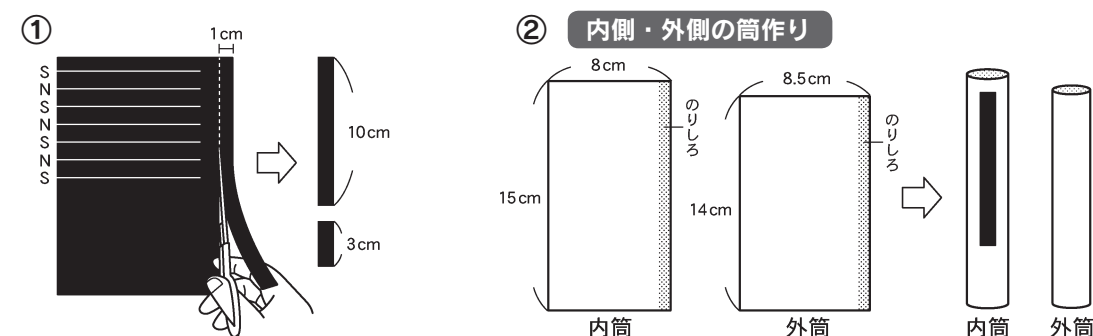


※白い紙を敷くと観察しやすくなります。

砂鉄の入った袋をシート磁石に置くと、磁力が働く部分に砂鉄が引き寄せられて、しま模様ができます。

シート磁石の表面は、帯状のN極とS極が間隔を空けて交互に並んでいるため、棒磁石のどちらかの極でその表面をなでると、弾みながら進む向きがあります。

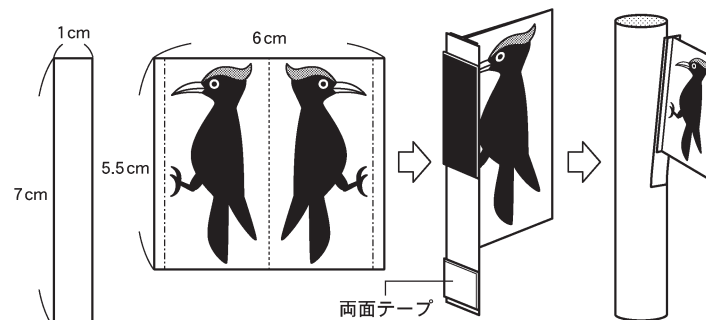
キツツキおもちゃを作ってみよう



シート磁石を、磁極の向きに対して垂直に細く切り、さらに長短2枚に分けます。

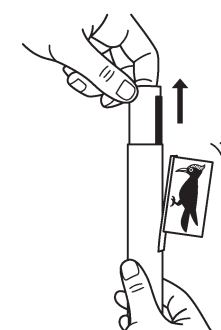
図のような大きさの画用紙を丸めて筒状にします。内側の筒には長いシート磁石を接着剤を使って貼ります。

③ キツツキ作り



細い短冊状の画用紙にキツツキを描いた画用紙を折って貼り、反対側の面にはシート磁石を接着剤で貼ります。1cm角に切った両面テープで外側の筒に取り付けます。

動かしてみよう



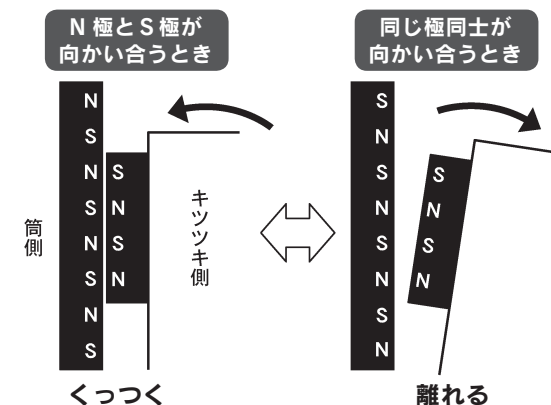
筒2本を組み合わせ、内側の筒を引き上げたり下ろしたりしましょう。キツツキが木をつつくように動きます。

発展 紙コップで作ってみよう



筒の代わりに紙コップで作ってみましょう。キツツキが紙コップをつつくときに、コツコツと音を立てます。

どうして動くの？



シート磁石がN極とS極で向かい合うときは引き合い、N極同士、S極同士が向かい合うと反発します。この動きを交互に繰り返して、キツツキが動きます。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 愛媛県総合科学博物館 科学・産業研究グループ 進悦子先生

びんの中に浮かぶ船を作ろう

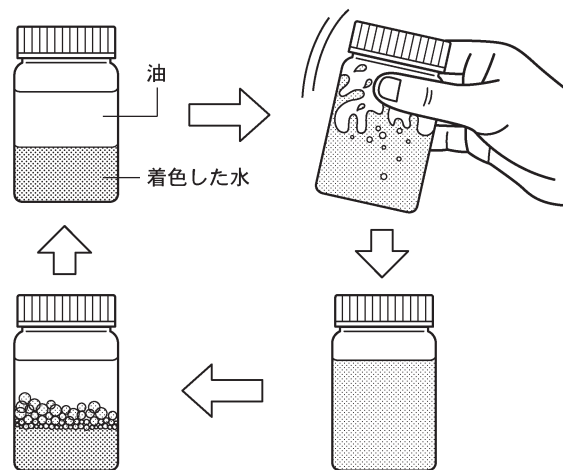
油は水に溶けず、水より密度が低いため、水と油はそれぞれの層に分かれます。この性質を利用して、びんの中に浮かぶ船のおもちゃを作ってみましょう。

用意するもの



※ベビーオイルには乳化する成分が含まれているものがあり、水と混ぜると濁りやすくなることがあります。ベビーオイルの代わりに、透明度の高い食用油（太白ごま油など）を使うこともできます。灯油を使うと、びんを振っても濁らずに分離します。灯油を使う場合は、必ず大人と一緒に実験しましょう。

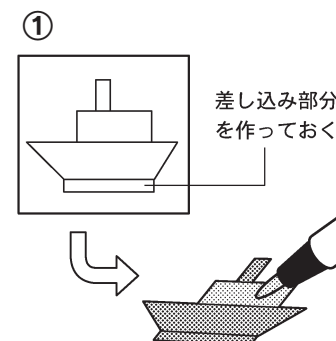
二層に分かれる水と油



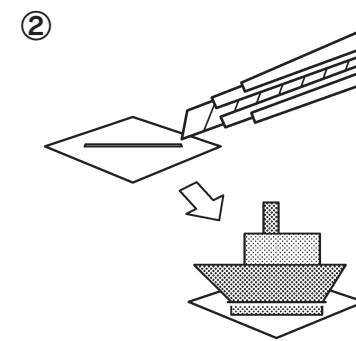
油は水より密度が低く、かつ水に溶けないため、水と油をびんに入ると二層になります。左のようにびんを振って水と油を混ぜても、しばらく置くと再び二層に分かれます。

右の⑥のようにプラスチックで作った船を水と油の層に入れたら、油からの浮力と水の表面張力により、船が水と油の境界に浮きます。

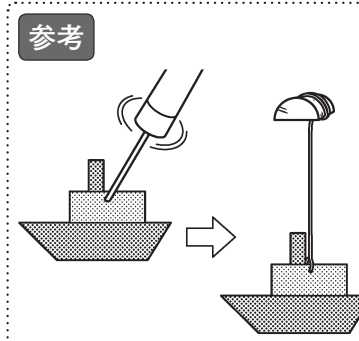
びんの中で船を浮かせよう



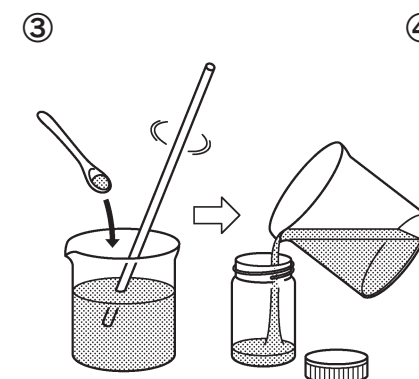
びんに入る大きさの2～3cm程度の船をプラスチック板に描いて切り、油性ペンで好きな色に塗ります。



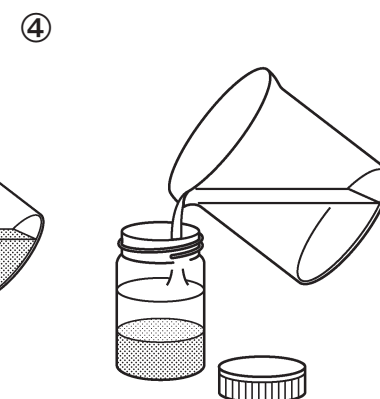
透明なプラスチック板を2～3cm四方の大きさに切り、中央に細く切り込みを入れて、①を差し込みます。



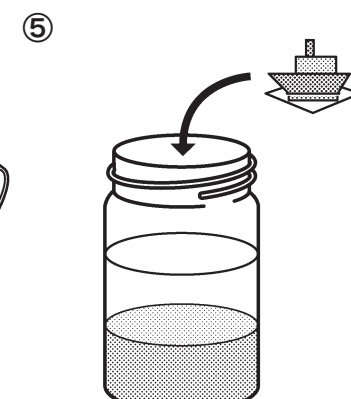
②の代わりに、船の上に穴を開けて針金を巻き、コルクを上固定すると、船がより安定します。



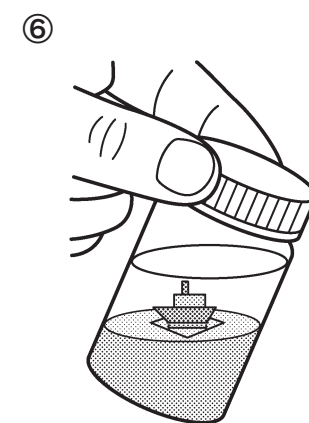
食用色素で水を青く着色し、サンプルびんに注ぎます。



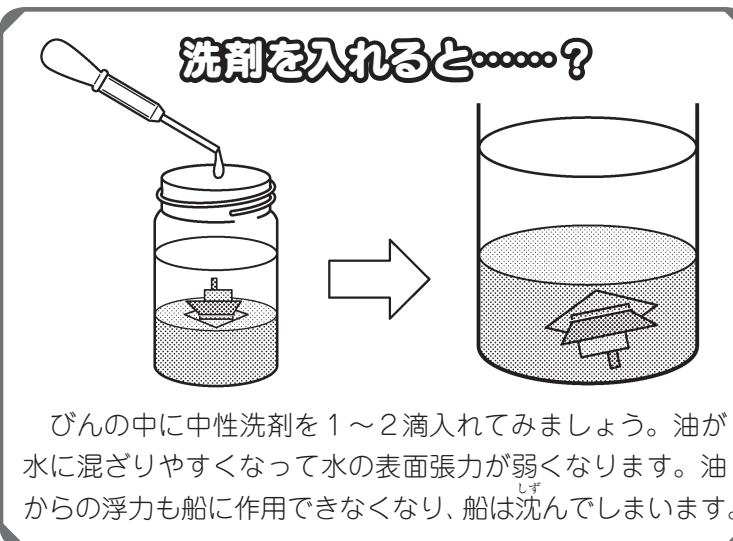
びんにベビーオイルを注ぐと、二層になります。



②の船を倒れないように気をつけながら入れます。



船が水と油の境界に浮いています。びんを斜めにしても浮いたままです。



びんの中に中性洗剤を1～2滴入れてみましょう。油が水に混ざりやすくなって水の表面張力が弱くなります。油からの浮力も船に作用できなくなり、船は沈んでしまいます。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 神奈川県立高等学校 水上慶文先生

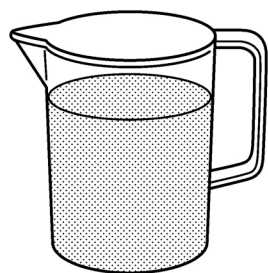
水を注ぐと現れる人形

水を吸った高分子吸収球を入れたビーカーの中にある人形は、光が屈折・反射して見えませんが、水を入れると見えるようになります。実験を通して、光の屈折と反射について考えてみましょう。

用意するもの



高分子吸収球※



水



人形など



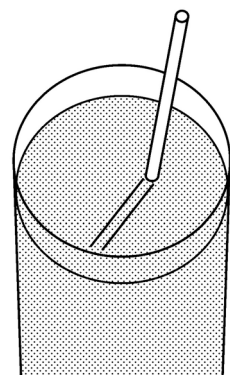
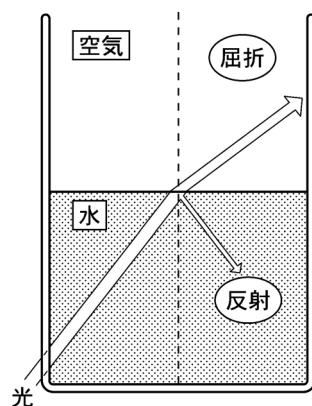
ガラス球（無色透明のもの）



ビーカー

※ビーズ型の消臭剤や、園芸用の土代わりなどに使われる球状の高分子吸収体です。

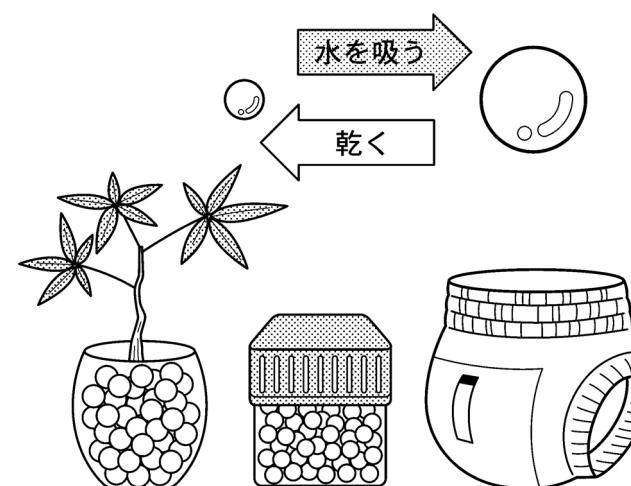
光の直進・屈折・反射



光は、同じ物質の中では直進し、異なる物質に進む時に反射・屈折します。たとえば、光が水から空気に進むとき、その境界で屈折と反射が起こります。そのため、水に入れた棒を上から見ると、まるで境界で折れ曲がったように見えます。

物質によって、光の屈折率はそれぞれ異なります。2つの物質の屈折率が近いほど、反射・屈折は起こりづらく、光が直進するようになります。

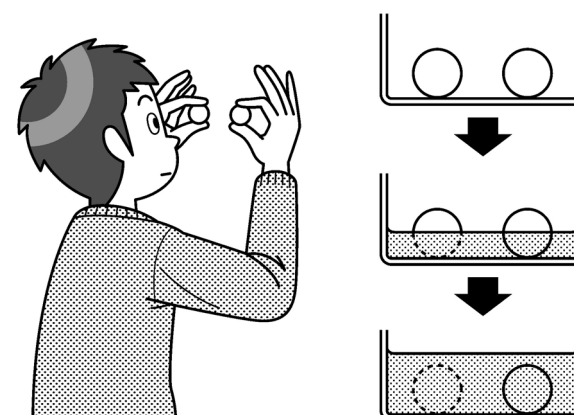
高分子吸収体の性質



高分子吸収体は、それ自体の体積の何倍もの量の水を吸います。乾いた状態では粉や小さい粒ですが、水につけて数時間置くと、水を吸ってゼリー状になり、大きく膨らみます。逆に、空气中に数日置くと、水が蒸発して縮みます。

この吸水性を利用して、高分子吸収体は、紙おむつに使われるほか、球の形（高分子吸収球）にして消臭剤のビーズ、園芸用の土代わりとして使われています。

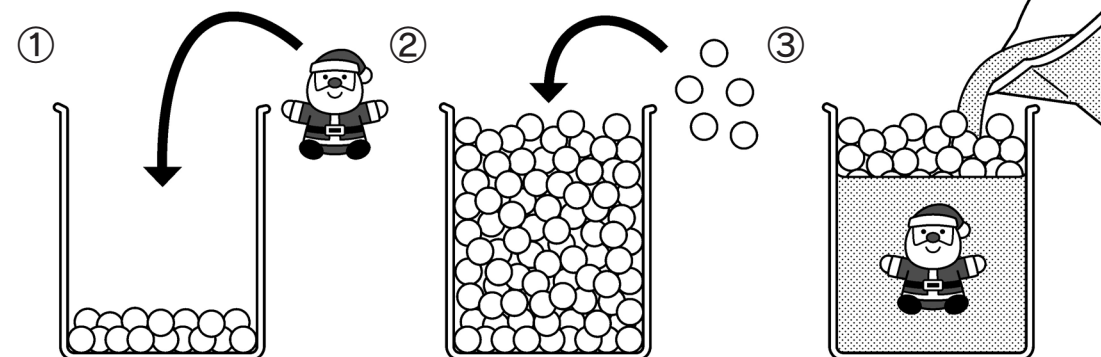
ガラス球と高分子吸収球の違い



ガラス球と高分子吸収球を手にとって見てみると、どちらも無色透明です。

2つをビーカーに入れて、水を入れると、ガラス球は見えますが、高分子吸収球は境界がほとんど見えなくなります。これは、水を大量に吸収した高分子吸収球の屈折率がほぼ水と同じであり、光が水中でほとんど屈折・反射しないために起こります。

水を注ぐと現れる人形



① ビーカーの1/5程度の高さまで高分子吸収球を入れ、人形を置きます。

② 人形の上から高分子吸収球を入れていくと、中の人形がほとんど見えなくなります。

③ ビーカーに水を注ぐと、高分子吸収球の境界が見えなくなり、人形が現れます。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 元 立教大学 教授 佐々木研一先生

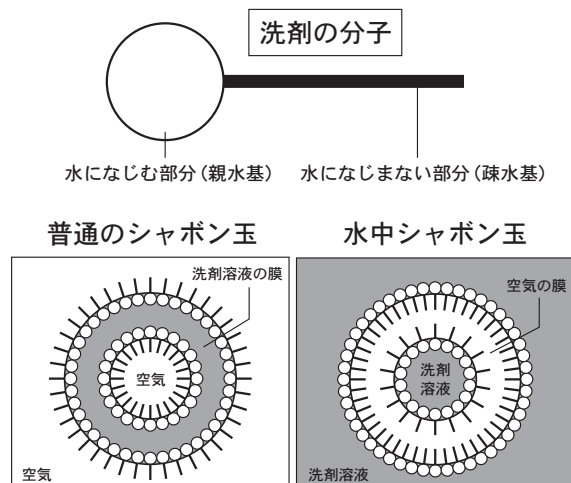
水中シャボン玉を作ってみよう

シャボン玉は普通、空気中に浮かぶものですが、水の中に浮かぶ「水中シャボン玉」というものがあります。これは、洗剤と水、ストローで作ることができます。

必要なもの



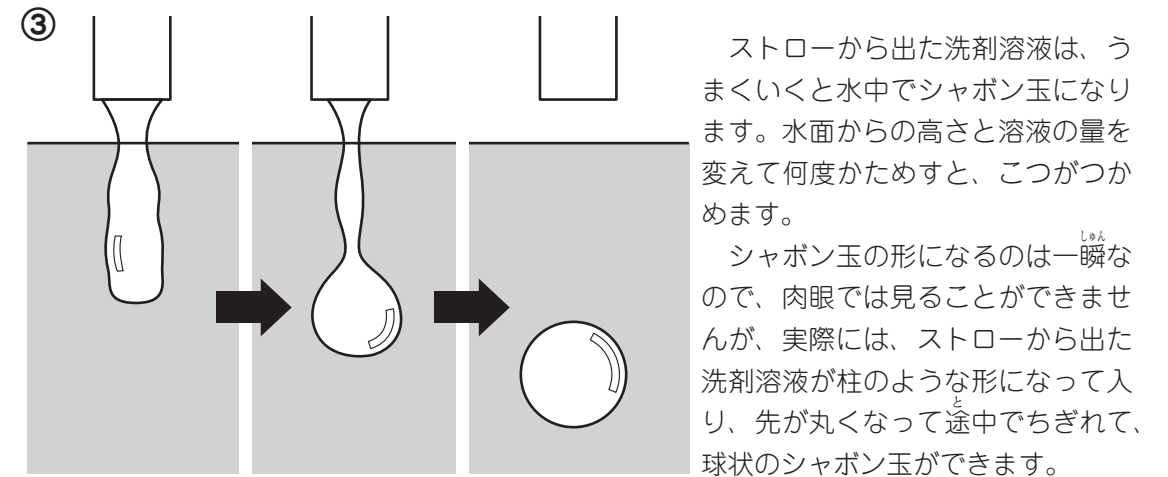
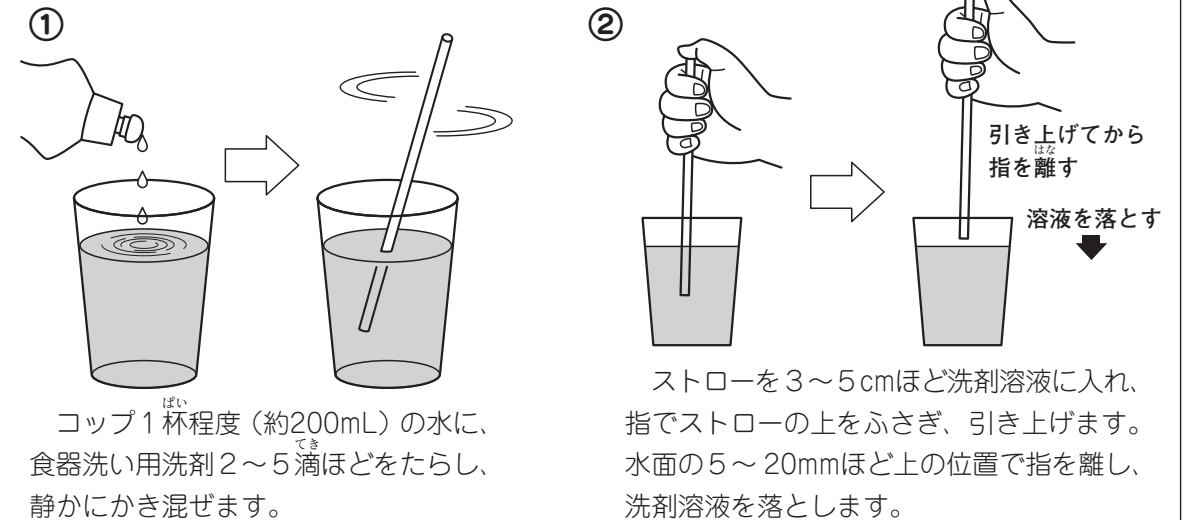
洗剤の働きと水中シャボン玉のつくり



洗剤の分子は、水になじむ部分（親水基）と水になじまない部分（疎水基）からできています。洗剤を水に入れたとき、水になじまない部分ができるだけ水面に集まろうとするため、表面張力が弱まります。

普通のシャボン玉も水中シャボン玉も、どちらも洗剤を混ぜた水（洗剤溶液）でできていますが、普通のシャボン玉は洗剤溶液の膜が空気を包んでいるのに対し、水中シャボン玉は洗剤溶液を空気の膜が包んでいるという構造になっています。

水中シャボン玉を作ろう



水中シャボン玉を作るコツは？

●洗剤の量

水に入れる洗剤は数滴程度で、これより濃いとシャボン玉はできません。

●ストローの太さ

細いストローを使うと、簡単にできますが、大きなシャボン玉はできません。太いストローを使うと、勢いが強すぎてシャボン玉が割れるので、斜めに傾けて勢いを抑えると成功します。

●溶液を吸い込む量と水面からの高さ

ストローから出る溶液の勢いが強すぎても、弱すぎても、シャボン玉はできません。ちょうどよい勢いのあるときに水面から高いところから落とす場合は溶液を少なく、低いところから落とす場合は多くすると、成功します。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

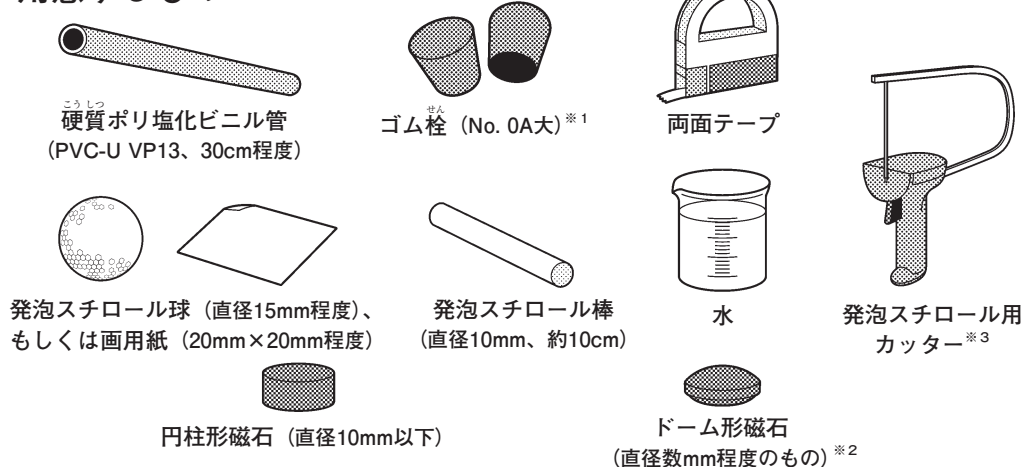
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 板柳町少年少女発明クラブ 野呂茂樹先生

つつ 筒を登るテントウムシのおもちゃを作ろう

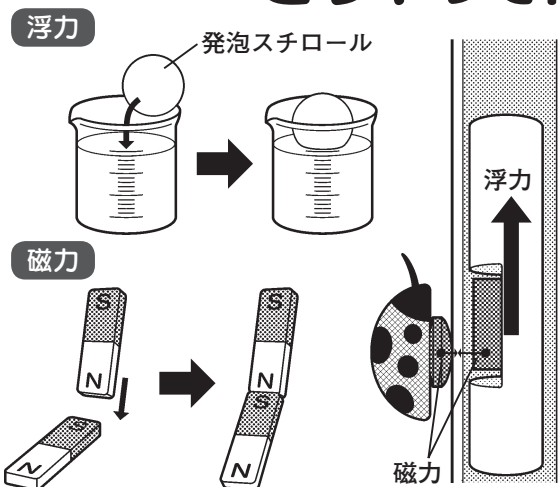
発泡スチロールの浮力と磁石の磁力を使って、ひとりで筒を登るおもちゃを作ってみましょう。磁石の位置や筒を傾ける角度により、虫が回転したり、登る速度が変わったりします。

用意するもの



※1 ゴム栓の代わりに、硬質ポリ塩化ビニル管の端につけるTS継手キャップ（TS-C13）を使うこともできます。
 ※2 ここでは、「ピップエレキパン 80®」についているものを使用しました。
 ※3 発泡スチロール用カッターがない場合は、カッターナイフを使ってください。

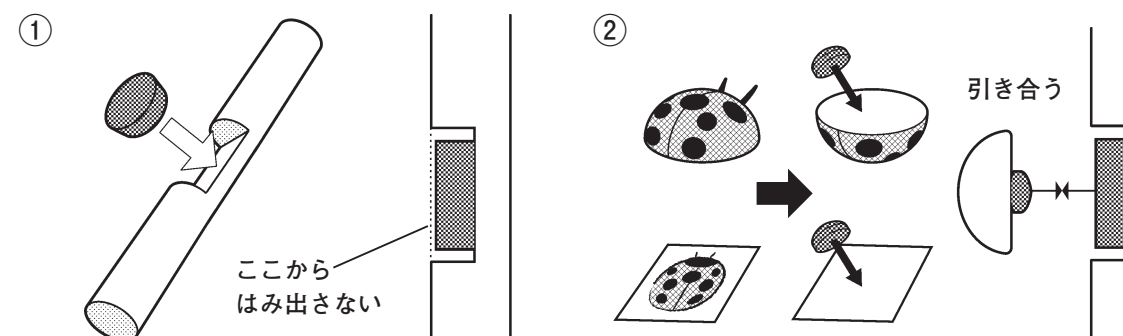
どうやって筒を登るの？



物体を水に入れると、物体に押しつけられた水の重さと同じ大きさの浮力が物体に働くため、水より密度が小さい発泡スチロールは水に浮きます。一方、磁石の異なる極同士は、近づけると引き合います。筒を登るテントウムシは、この2つの性質を利用しています。

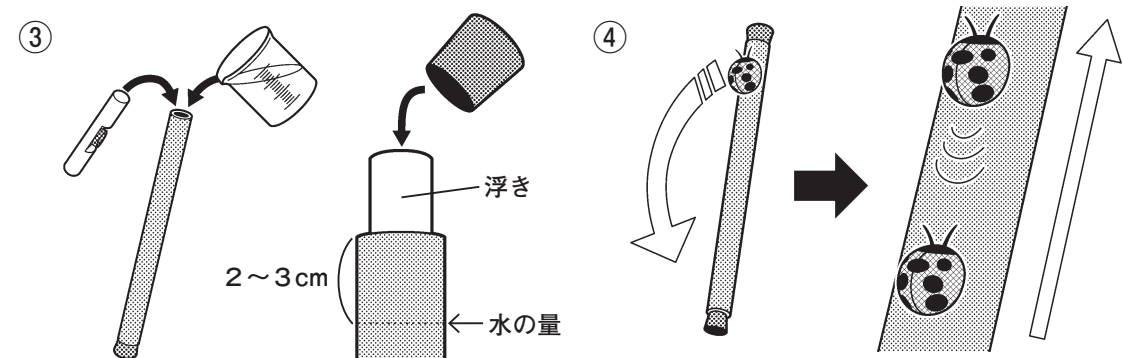
筒の中には磁石をつけた発泡スチロールの浮きと水が入っており、外側のテントウムシにも磁石がついています。筒を上下逆にする、中の磁石が浮き上がっていくのに引っ張られて、外のテントウムシが登っていきます。

筒を登るテントウムシを作る



発泡スチロール棒の中央を切り取って凹みをつけ、両面テープで円柱形磁石を貼った浮きを作ります。磁石が棒からはみ出さないようにしましょう。

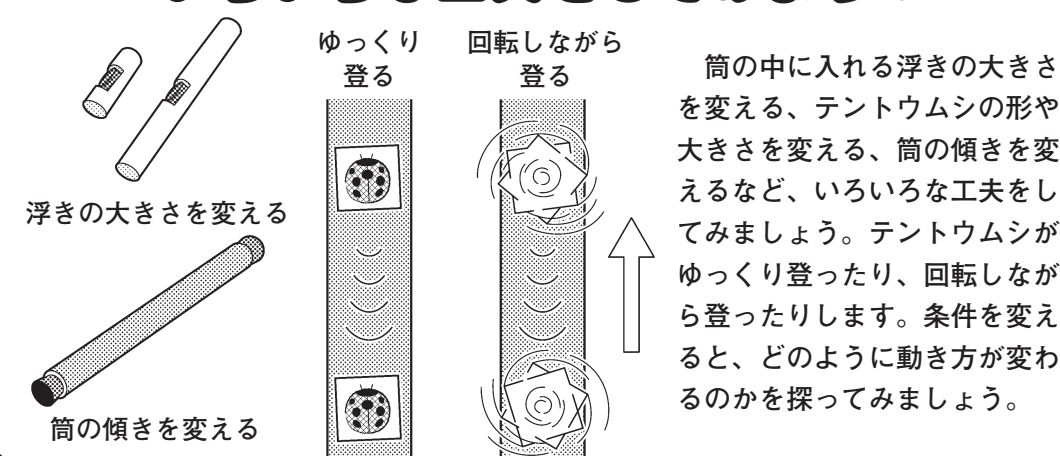
半分に切った発泡スチロール球や、画用紙に絵を描き、裏に両面テープでドーム形磁石を①の磁石と引き合う向きに貼ります。頭が上になるようにしましょう。



硬質ポリ塩化ビニル管の片方に栓をして、①の浮きを入れ、図のあたりまで水を注ぎます。もう一方に栓をして、筒の外側が水でぬれていたなら、拭き取ります。

筒の上から5cm程度のところに②の虫を近づけ、磁石が引き合う位置を探します。虫をつけたら筒を上下逆さにすると、テントウムシが向きを変えて登っていきます。

いろいろ工夫をしてみよう！



だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 秋草学園高等学校 片江安巳先生

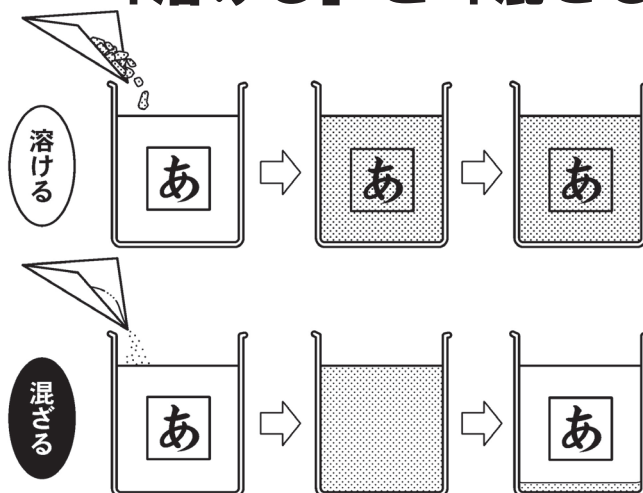
「溶ける」様子を確認してみよう

食塩や砂糖は水に溶けますが、かたくり粉は水に溶けているのではなく、混ざっています。いくつかの実験を通して、「溶ける」とはどういうことか、じっくり考えてみましょう。

用意するもの



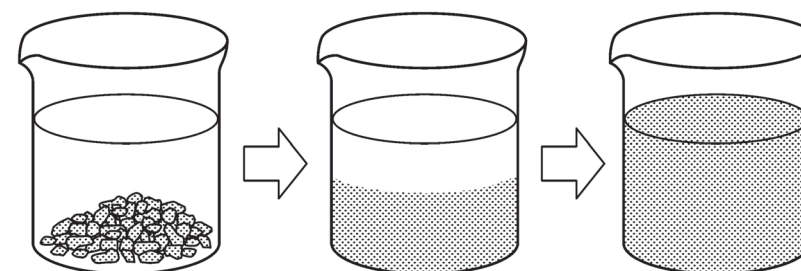
「溶ける」と「混ざる」はどう違う？



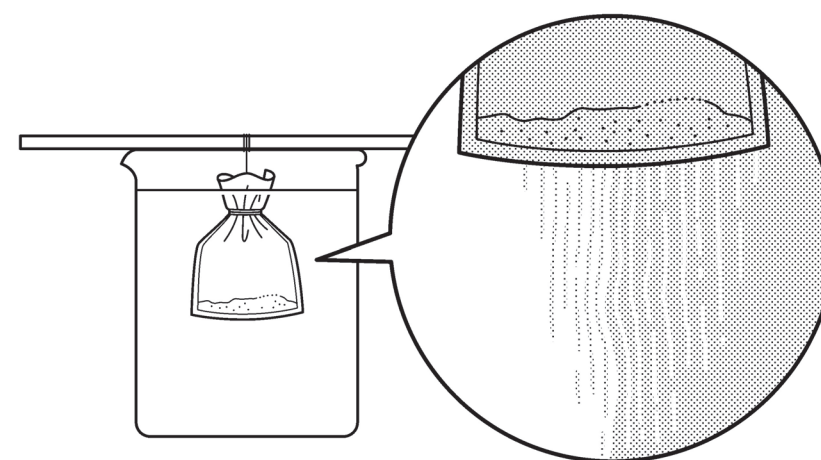
食塩や砂糖を水に入れて混ぜると、溶けて見えなくなります。コーヒーシュガーを水に溶かすと、色はついていますが、向こう側のあが見える透明な水溶液になります。水溶液をしばらく置いていても、変化はありません。

一方、かたくり粉を水に入れて混ぜると、全体に広がりますが透明にはならず、しばらく置いておくとかたくり粉が下に沈みます。かたくり粉は水に溶けておらず、ろ過するとかたくり粉はこし取られます。

物が溶ける様子を観察しよう



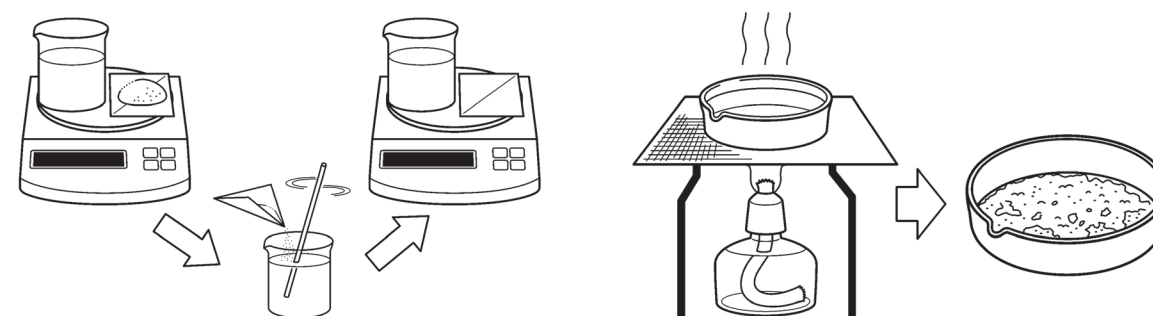
水の中にコーヒーシュガーを入れ、そのまま数日、静かに置いておくと、砂糖の粒が溶けてなくなり、底に沈んでいる水溶液が次第に広がって、全体の濃さが同じになります。



お茶用パックに食塩を入れ、ビーカーの中につると、食塩が少しずつ溶けて水の中に広がり、かげろうのようなシュリーレン現象が見えます。食塩が水に溶けて全体に混ざる様子を観察してみましょう。

シュリーレン現象

溶けた物はどうなった？



水と食塩を一緒に電子天びんに載せて重さを量ります。次に、食塩を水に溶かして再び重さを量ります。食塩は水に溶けて見えなくなりましたが、重さは変わらないことがわかります。

食塩水を蒸発皿にとり、アルコールランプで加熱すると、水が蒸発して溶けていた食塩が出てきます。安全めがねをつけて観察し、水が少し残るうちに火を消して、余熱で蒸発させるようにしましょう。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 たばこと塩の博物館 主任学芸員 高梨浩樹氏

食塩水で固まる液体石けん

それ以上溶かすことができないほどの量まで食塩が溶けた水を、「飽和食塩水」といいます。飽和食塩水を作って、液体石けんを固めてみましょう。

用意するもの

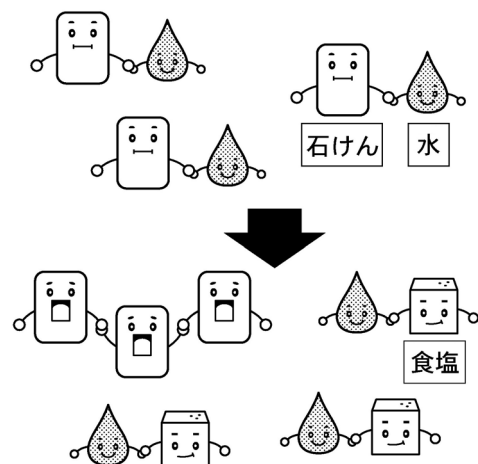


※1 成分表示に、純石けん分・カリ石けん・石けん素地のどれかが書かれているもの（泡状で出るタイプは濃度が薄いので使えない）。純石けん分（石けん素地）とカリ石けんが両方含まれているものが使いやすい。

※2 直径7～8cmの重ねられるカップで、重ねたときのすき間が小さい（5mm程度）ものがよい。

※3 手にけがをしていたり、手がかぶれやすかったりする場合に、保護のために使用。必要がなければ使わなくてよい。

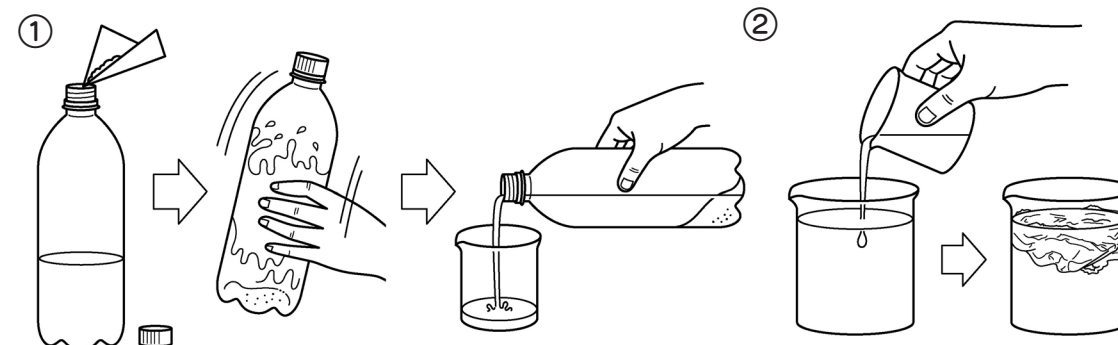
石けんが固まるのはなぜ？



液体石けんは、水に石けんが溶けたものです。ところが、飽和食塩水に液体石けんを入れたとたん、石けんが白いかたまりとなって現れます。

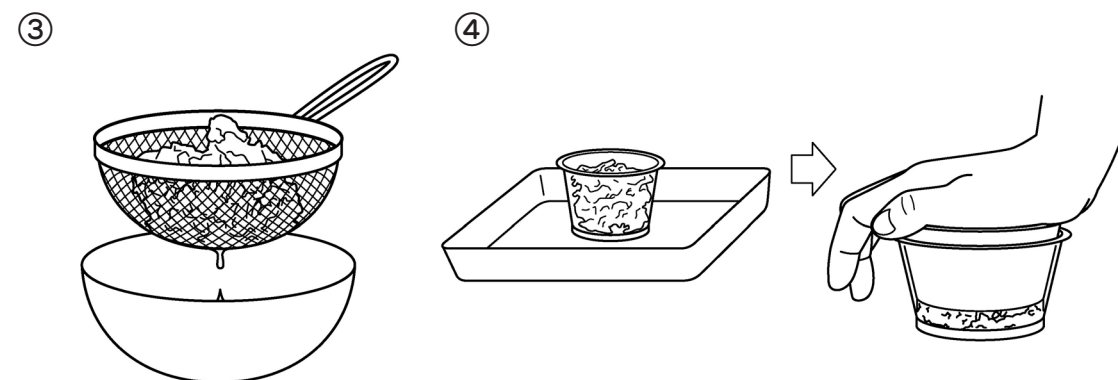
石けんと食塩では、食塩の方が水に溶けやすいため、石けんと結びついていた水が食塩と結びつくようになります。すると、石けんは、水に溶けていられなくなって、石けん同士がくっつき、固体となって出てくるのです。このような原理を「塩析」といいます。

液体石けんから固形石けんを作ろう



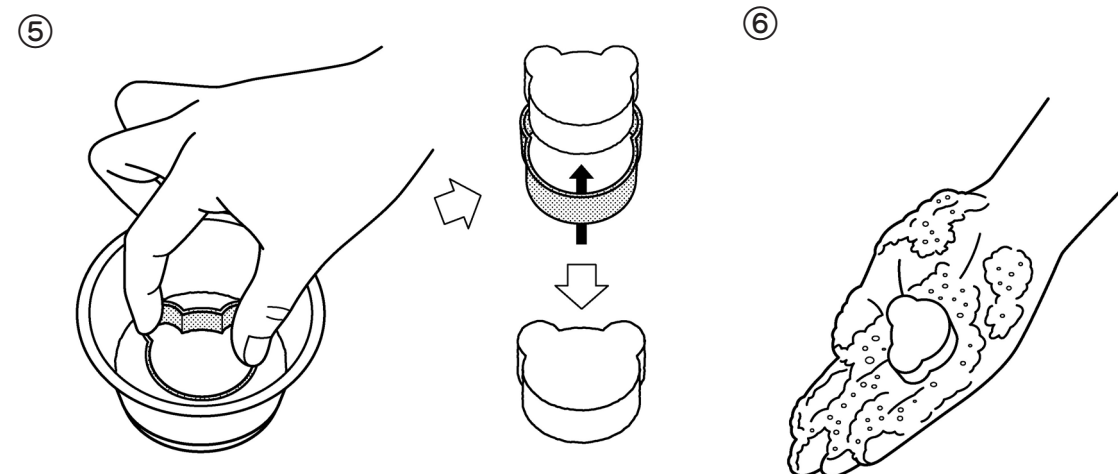
ペットボトルに水200mLと食塩約72gを入れてふたを閉め、ほとんどが溶けるまでよく振って溶かします。微量の溶け残りがあるので、上澄みの飽和食塩水をビーカーに移します。

①に液体石けん20～30mLを注ぐと、白い石けんのかたまりが浮いてきます。



固まった石けんを手早く取り出し、ボウルの上に置いたザルで軽く水を切ります。

③の石けんをカップに入れ、もう1つのカップを重ね、上から体重をかけて押し固めます。水分が出てくるので、途中で水を捨てながらしっかり固めます。



好きな形の粘土やクッキーの型で抜き、型の下側から石けんを押して取り出せば、固形石けんのできあがりです。

できた固形石けんを泡立ててみましょう。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 立命館宇治高等学校 渡辺儀輝先生

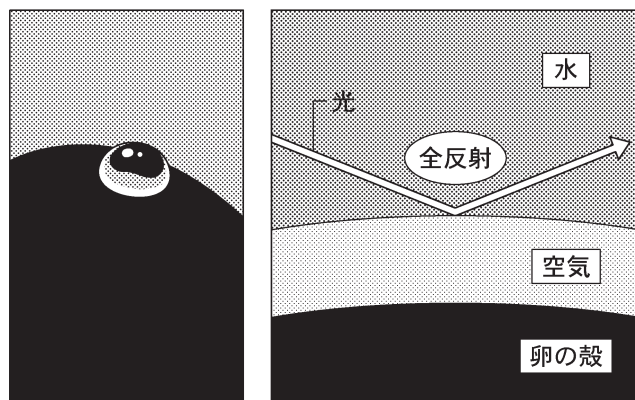
銀色に変わる黒い卵

殻^{から}にすすをつけた黒い卵を水に入れると銀色に見えますが、水から出すと卵は黒いまです。実験でためしてみるとともに、なぜこのような現象が起こるのかを考えてみましょう。

用意するもの



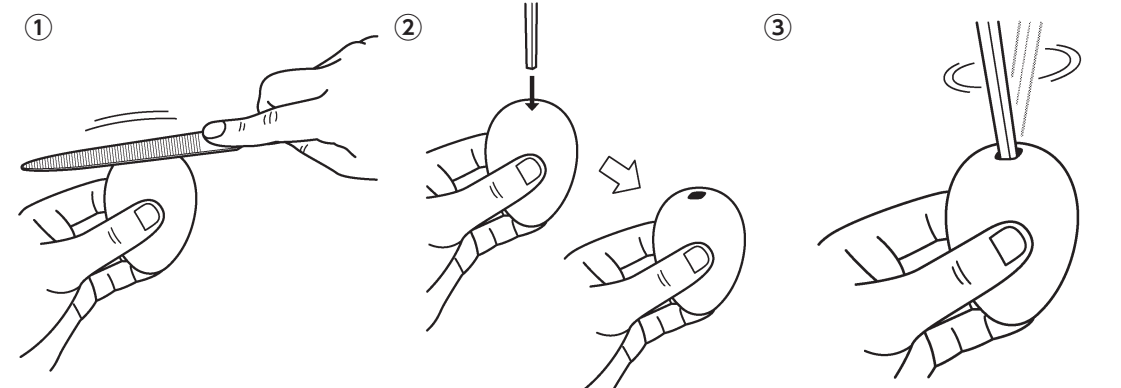
黒い卵が銀色に見えるのはなぜ？



すすには水をはじく性質があるため、空気中では水をかけても、水滴が転がって落ちていきます。

このため、殻にまんべんなくすすをつけた卵を水に入れると、卵の周囲に空気の層ができます。水中を進む光が空気と水の境界に浅い角度で当たると、光は鏡のように反射します。これを「全反射」といいます。この全反射が起こることで、卵の周辺部では、卵は鏡のような銀色に見えるのです。

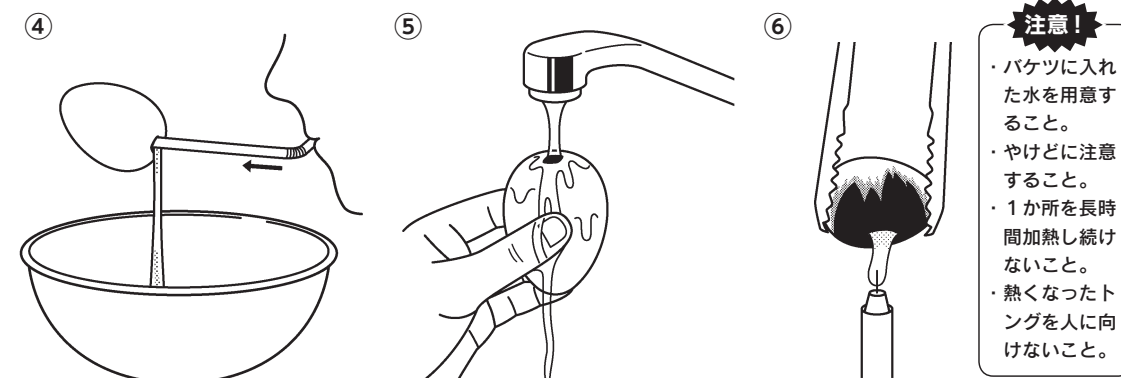
卵を銀色にしてみよう



卵の後ろの一部分をやすりで削り、殻をできるだけ薄くします。

薄くなった部分を割りばしで突き、直径8～10mm程度の穴を開けます。

卵の穴に割りばしを差し込んで、中の黄身と白身をよく混ぜます。



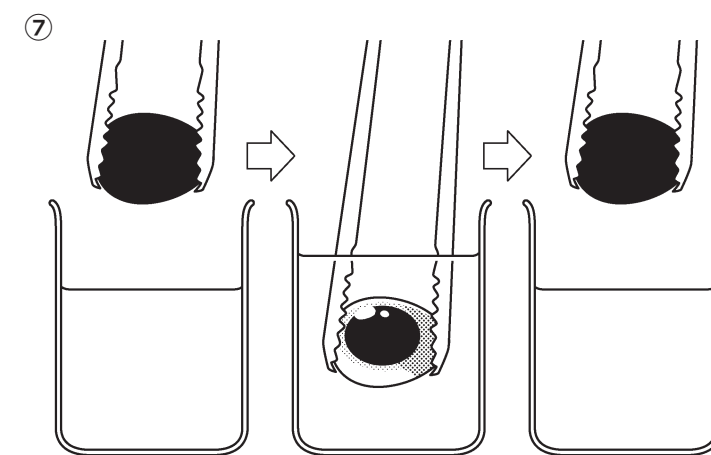
穴にストローを入れて息を吹き込み、中身をボウルに出します。

水道の流水で殻の中をよく洗ってから、しばらく乾かしておきます。

トングで卵を持ち、ロウソクの火を当てて、殻全体にまんべんなくすすをつけます。

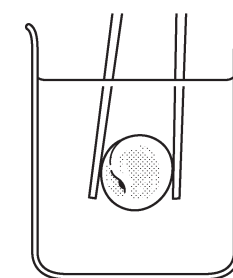
注意！

- ・バケツに入れた水を用意すること。
- ・やけどに注意すること。
- ・1か所を長時間加熱し続けないこと。
- ・熱くなったトングを人に向けないこと。



⑥の黒い卵を水に入れると、卵の周辺部が銀色に見えます。しかし、水から出すと、黒いまです。

ウメを入れると？



表面に細かい毛が生えているウメの実を水に入れると、まるで凍っているように見えます。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

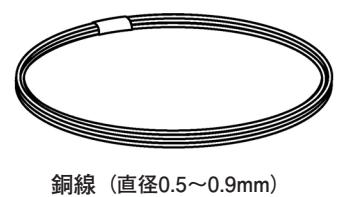
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 早稲田摂陵中学校・高等学校 塚平恒雄先生・道家瑞穂先生

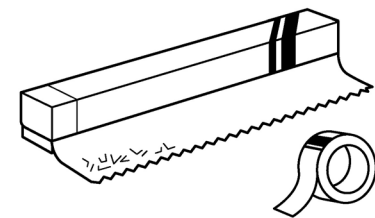
簡単にできる「やじろべえモーター」

モーターは、電流と磁気のことをうまく使って動いています。身の回りにある材料で簡単にできる「やじろべえモーター」を作って、回転させてみましょう。

用意するもの



銅線（直径0.5～0.9mm）



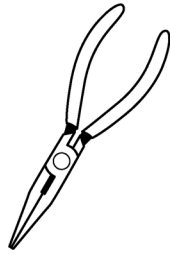
アルミニウムはく、
もしくはアルミテープ



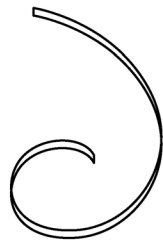
アルカリ単二乾電池



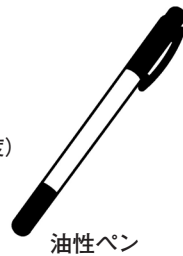
フェライト磁石
（直径18mm、厚さ5mm程度）



ラジオペンチ



紙（2mm×300mm）

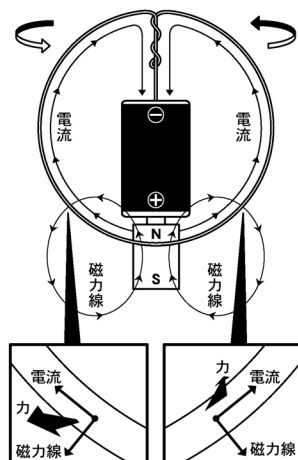


油性ペン



ナット（内径7mm程度）

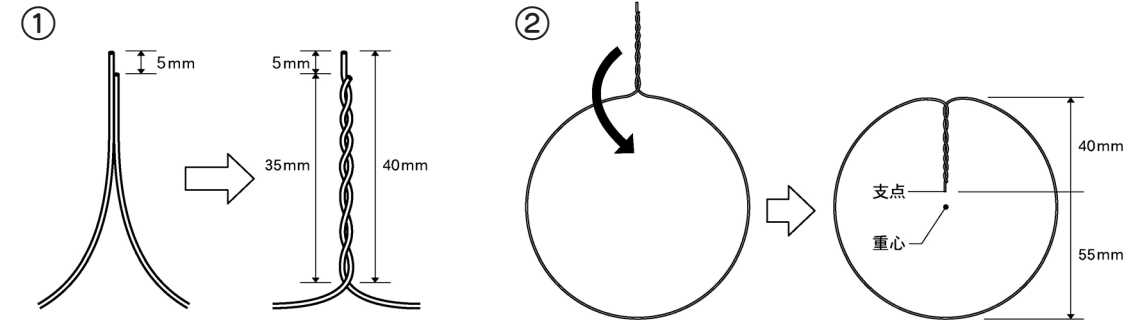
「やじろべえモーター」が回る原理



導線に電流を流すと、周囲にとっても弱い磁気が発生します。これを上手に使い、銅線で作った「やじろべえ」を回転させるのが、「やじろべえモーター」です。

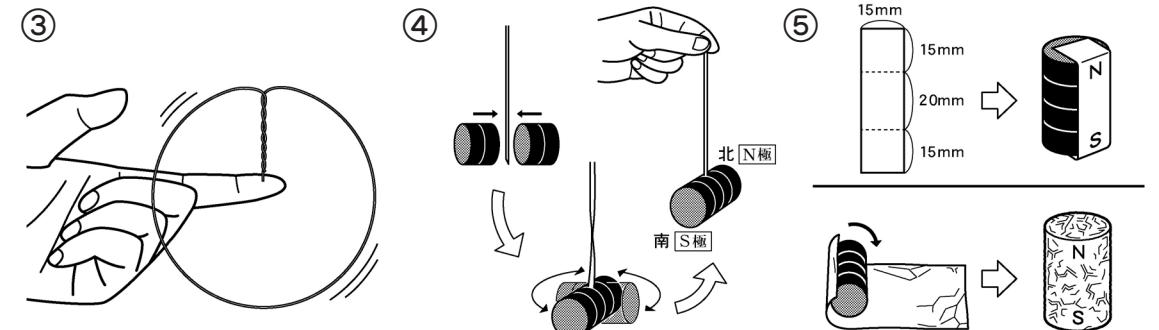
銅線で作った「やじろべえ」の下部が、磁石に巻いたアルミテープやアルミニウムはくに触れると、電流が流れて磁気が発生するため、回転方向に力が生じます。回転を始めてアルミニウムはくから離れると、電流が流れなくなります。すると、回転が弱まり、「やじろべえ」がアルミニウムはくに触れるため、再び電流が流れて回転を続けます。

「やじろべえモーター」を作ろう



380mmに切った銅線の両端を、片方を5mmほど長くして合わせます。2本を束ねたまま、35mmほどの長さにねじります。

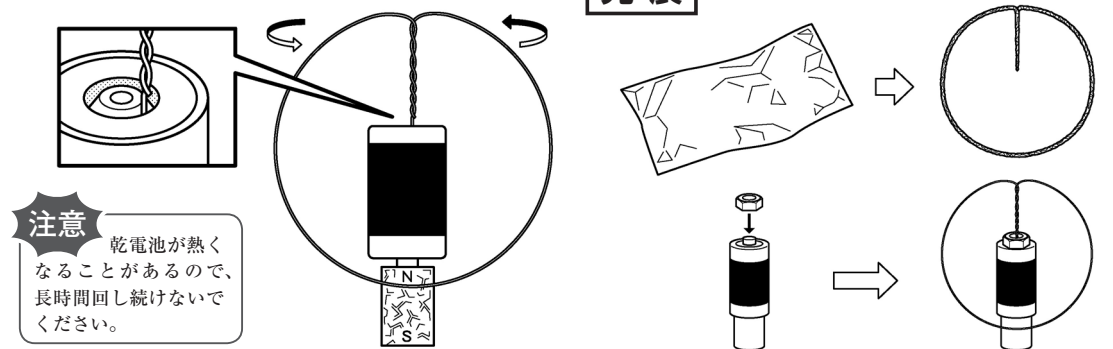
銅線で作った輪が円形になるように整えた後、ねじった部分を円の内側に折り曲げて、銅線の先が円の中心を向くように形を整えます。銅線の先端が支点となり、その5mmほど下が重心となります。



②の「やじろべえ」を指にフェライト磁石4個を重ねて、バランスをとります。中央に細い紙を挟み、ぶらひっくり返ってしまう場合は、下げます。北を向いて止まった方がN極となります。

図のように磁石にアルミテープを貼ったり、アルミニウムはくを巻いたりして、N極とS極を書いておきます。

③ 発展



⑤の磁石の上に、プラス極を下にして単二乾電池を置き、「やじろべえ」の支点をマイナス極の溝に入るように置きます。「やじろべえ」の下部がアルミニウムはくに触れると、電流が流れて「やじろべえ」が回転を始めます。

○アルミニウムはくを細い棒状に丸めて「やじろべえ」を作ってみましょう。
○電池にナットをのせると、プラス極でも「やじろべえ」が安定します。電池や磁石を上下逆にすると、モーターの回転の向きを調べてみましょう。

※支点が電池とナットの間に入らないように注意してください。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 首都大学東京 都市教養学部 理工学系化学コース 加藤直先生

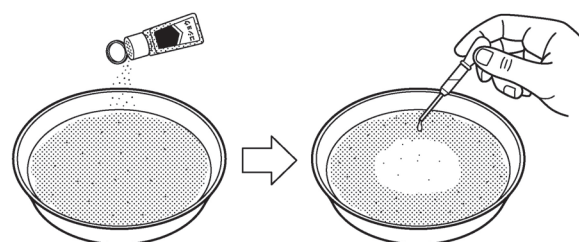
「墨流し」と「墨割り」で作る模様

墨で模様を描く伝統的な技法「墨流し」を体験するとともに、ミョウバンを入れて墨の割り模様を作る「墨割り」もためしてみましよう。

用意するもの

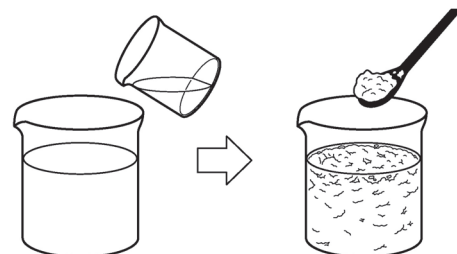


洗剤の性質



皿に水を入れ、水面全体にこしょうを振っておきます。洗剤を1滴入れると、洗剤が広がってこしょうが周辺に追いやられ、水面に穴が開いたようになります。これは、洗剤が水の表面張力を弱める働きによるものです。

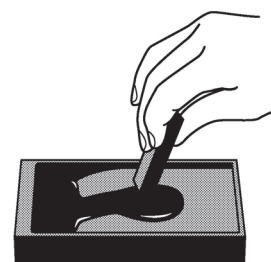
ミョウバンの性質



ミョウバン約10gを約100mLの水に溶かして、ミョウバンの飽和水溶液を作ります。これを豆乳に少し注いで混ぜると、豆乳が凝固します。これは、ミョウバンが豆乳のたんぱく質を固めたためです。

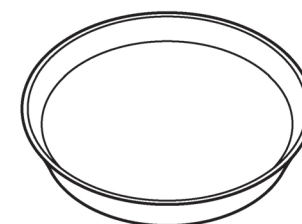
墨流し

①



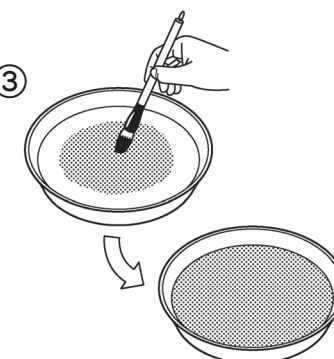
すずりに約3～4mLの水を入れて墨をすり、墨液を作ります。

②



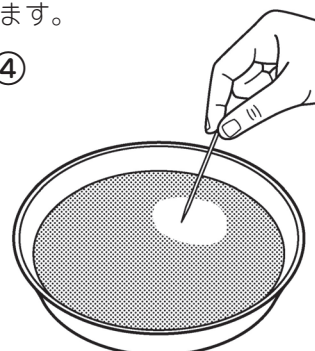
皿をきれいに洗って、洗剤が残らないように水で流した後、水を約200～250mLほど入れます。

③



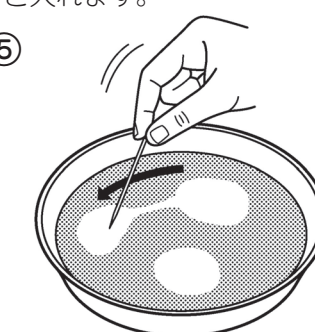
筆に墨液をつけ、先を水面に触れさせると、墨の粉が広がって膜のようになります。これを2、3回繰り返します。

④



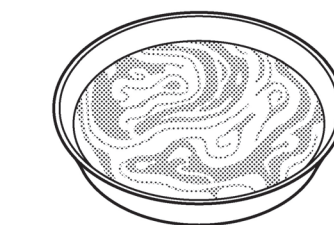
10～20倍に薄めた洗剤をつまようじにつけ、先を水面に触れさせると、墨の膜に穴が開いたようになります。

⑤



墨の膜にいくつか穴を開けた後に、洗剤をつけていないつまようじで水面を混ぜてみましょう。

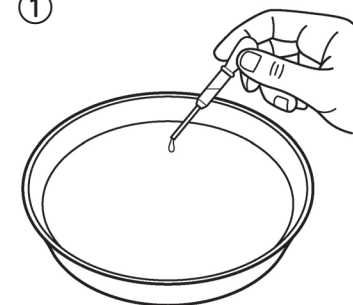
⑥



墨が流れて模様ができます。穴の位置や大きさ、混ぜる方向を変えて、さまざまな模様を描いてみましょう。

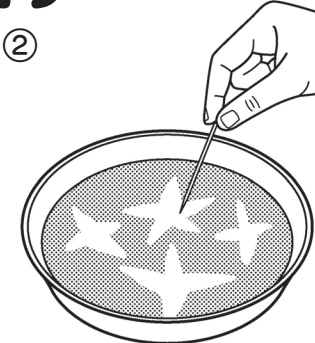
墨割り

①



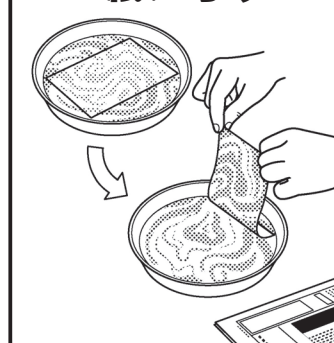
皿に入れた水にミョウバンの飽和水溶液を入れて混ぜます。水200mLに対して、ミョウバン水溶液2～5mL程度の割合です。

②



墨流しと同様に墨の膜を作った後、1～2分ほど待ち、洗剤をつけたつまようじを水面に触れさせると、墨の膜が割れたような模様になります。

紙に写す



墨流しや墨割りで作った模様の上に半紙を浮かべ、すぐに引き上げて新聞紙の上に置き、水分を吸い取ると、半紙に模様を写すことができます。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 新潟大学 教育学部 土佐幸子先生

参考文献『ライト兄弟はなぜ飛べたのか』土佐幸子 著／さ・え・ら書房 刊

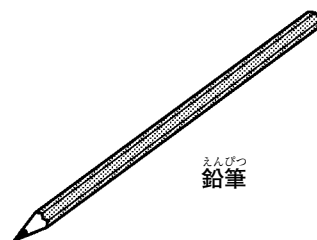
宙返りする紙飛行機を作ろう

折り紙で作った紙飛行機の前をゼムクリップで重くして、翼の後ろをカーブさせて真上に飛ばすと、曲芸のように宙返りして自分の方に戻ってきます。

用意するもの



折り紙



えんぴつ
鉛筆



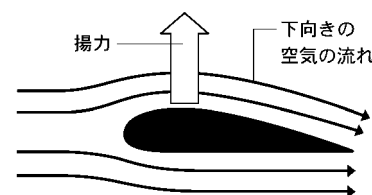
ゼムクリップ (小)



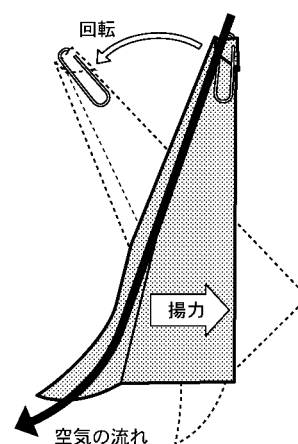
定規

「揚力」とは？

飛行機の翼の断面



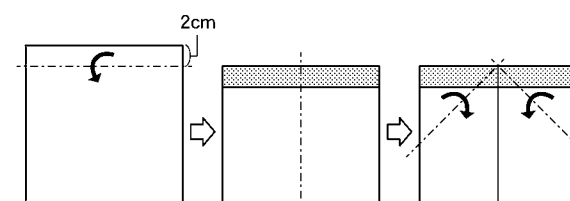
翼の丸いカーブに風が当たると、風がカーブに沿って下向きに曲げられます。このとき、空気の流れが曲げられた反作用により、翼には「揚力」が働き、浮き上がります。



紙飛行機の翼の角を大きく反り上げ、真上に飛ばすと、翼の丸いカーブで空気の流れが曲げられるため、図の向きに揚力が働き、紙飛行機は回転して向きを変えます。

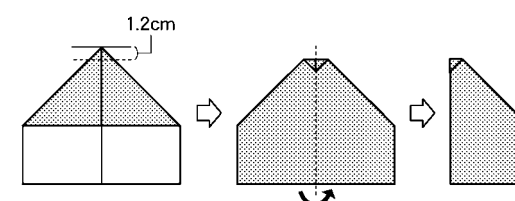
紙飛行機を作る

① 山折り
..... 谷折り



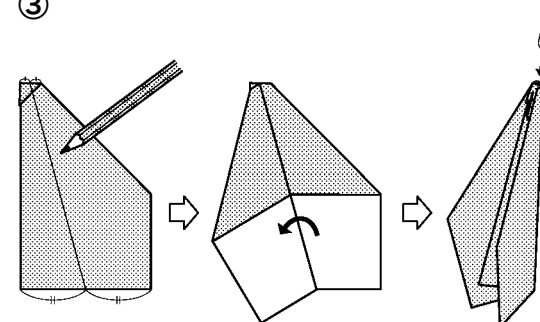
上辺を2cm折り、縦半分に折って折り目をつけ、線に合わせて上を三角に折ります。

②



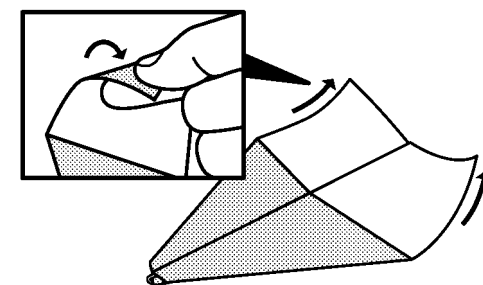
三角形の頂点を1.2cm折り返し、裏返して山折りし、縦半分に折ります。

③



上辺と下辺の中央に沿って線を引き、谷折りします。反対側も同じように翼を折り下げ、先端部分にゼムクリップをつけます。

④

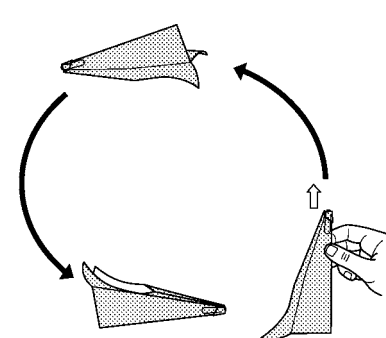


翼を広げて水平になるように整え、翼の後ろの角を大きく上向きにカーブさせます。カーブが左右同じになるようにしましょう。

紙飛行機を飛ばす

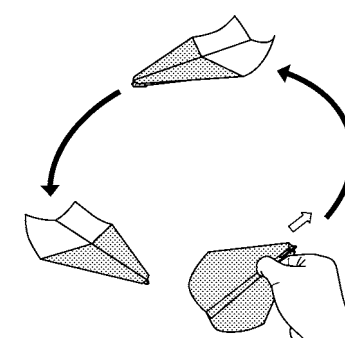
※屋内で飛ばしてください。

宙返り



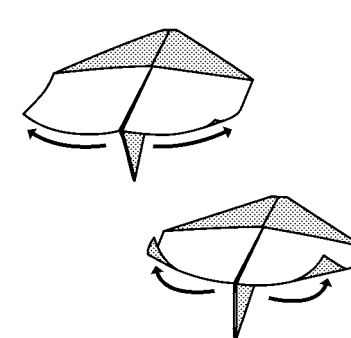
おもりの下を持って真上に投げると、宙返りして自分の方に戻ってきます。

旋回



おもりの下を持って斜め上に投げると、水平に旋回して自分の方に戻ってきます。

調整



翼のカーブの大きさを変わると、どう回転が変わるのか、確かめてみましょう。