

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

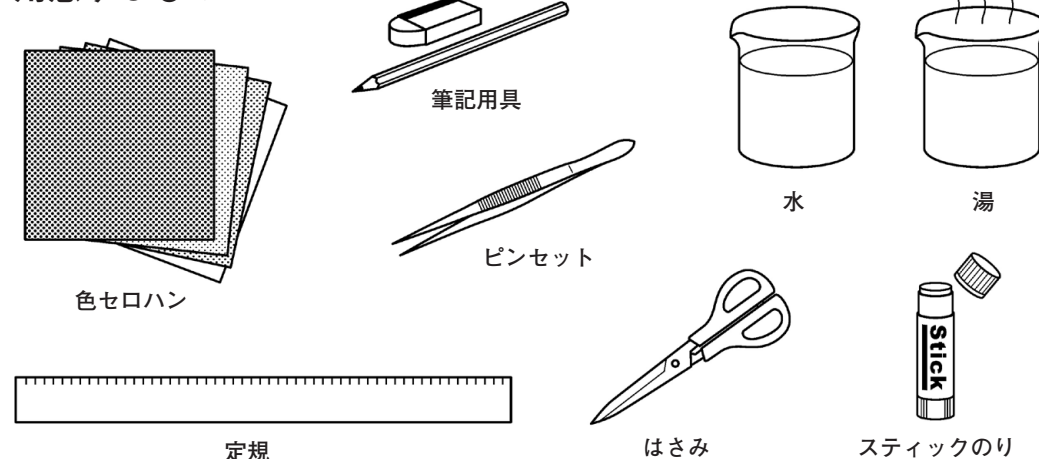
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 東京都立両国高等学校・附属中学校 佐田山彩紀先生

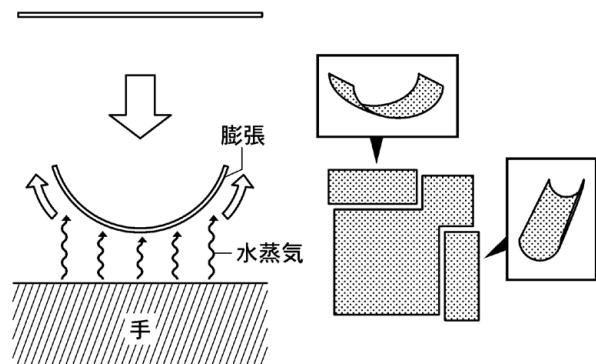
セロハンの性質

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

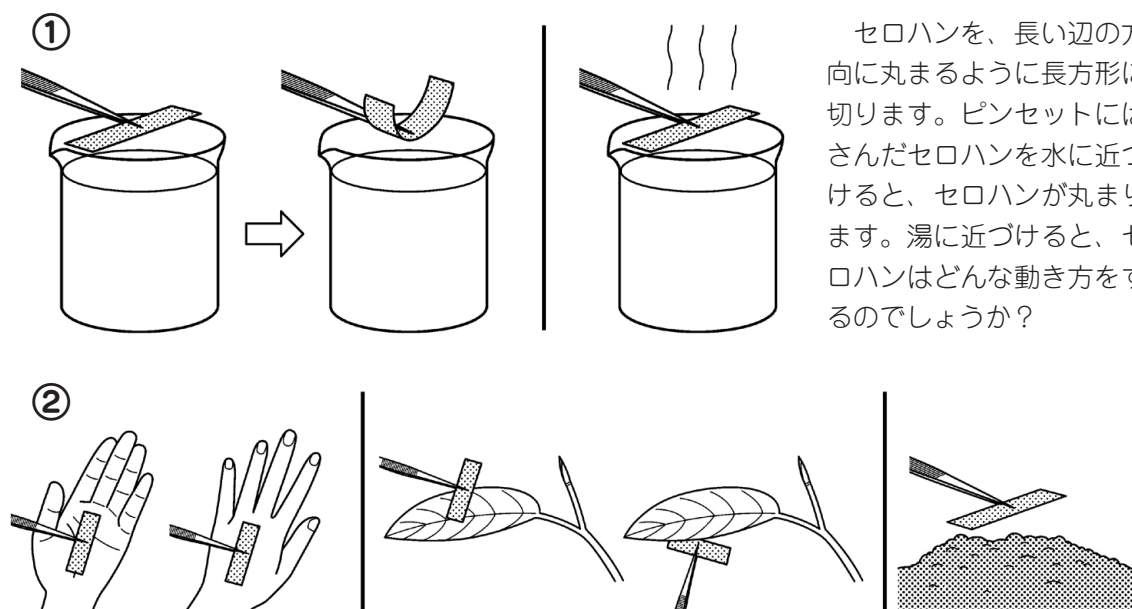


セロハンは、透明な薄い膜で、包装やセロハンテープに使われています。

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。

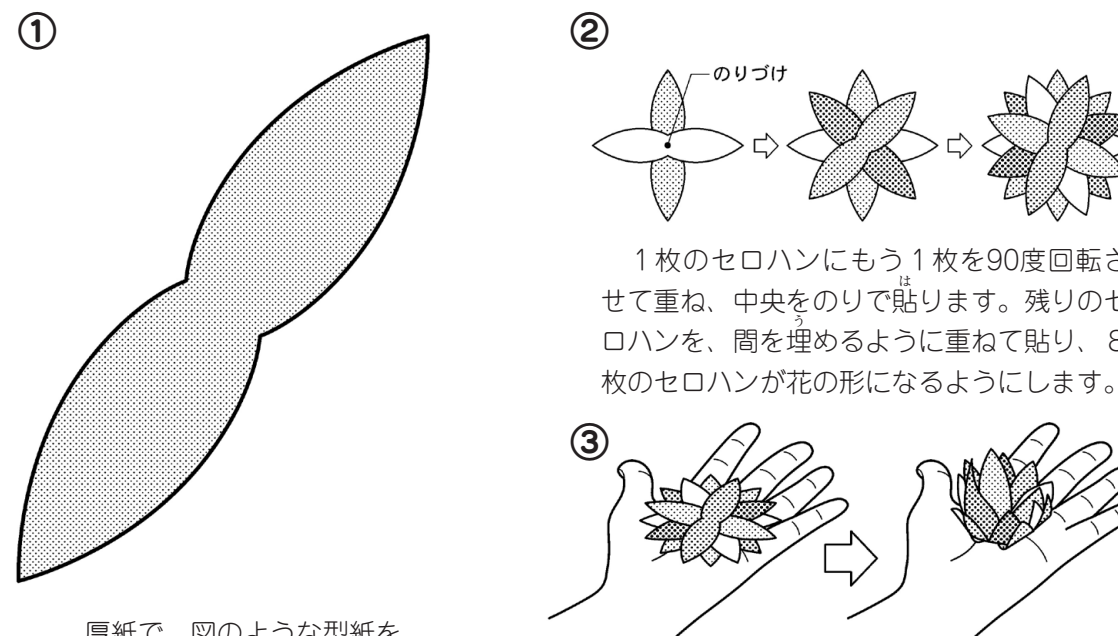
セロハンで水蒸気を探す



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 元 立教大学 教授 佐々木研一先生

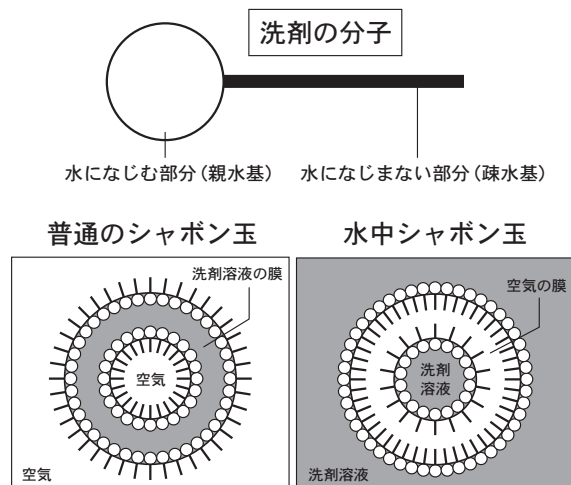
水中シャボン玉を作ってみよう

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



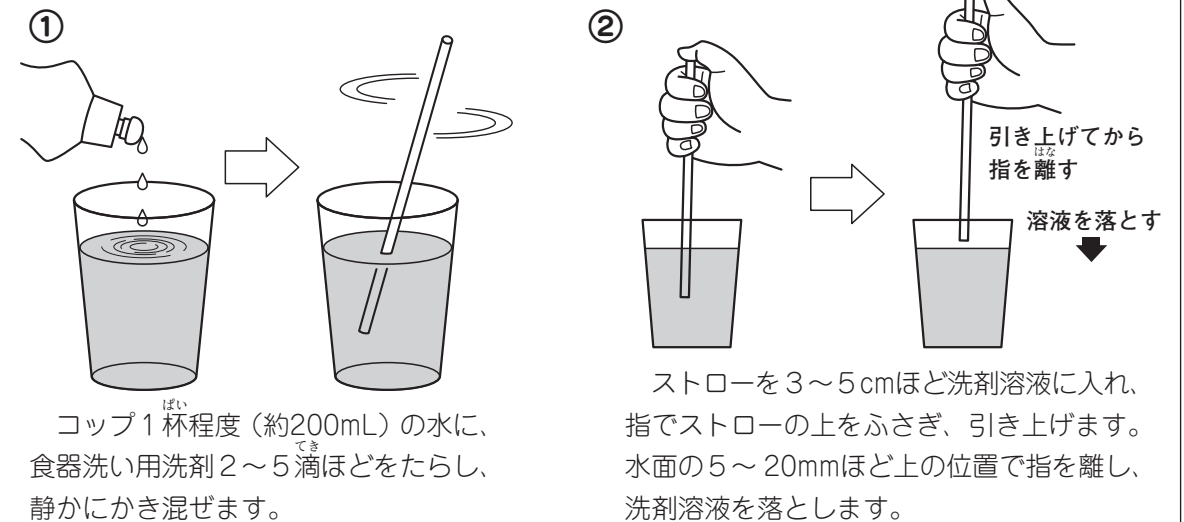
洗剤の働きと水中シャボン玉のつくり



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。

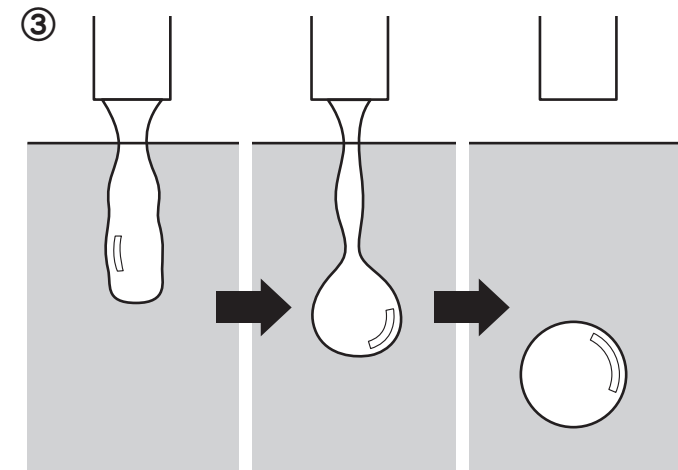
普通のシャボン玉も水中シャボン玉も、どちらも洗剤を混ぜた水（洗剤溶液）でできていますが、普通のシャボン玉は洗剤溶液の膜が空気を包んでいるのに対し、水中シャボン玉は洗剤溶液を空気の膜が包んでいるという構造になっています。

水中シャボン玉を作ろう



コップ1杯程度（約200mL）の水に、食器洗い用洗剤2～5滴ほどをたらし、静かにかき混ぜます。

ストローを3～5cmほど洗剤溶液に入れ、指でストローの上をふさぎ、引き上げます。水面の5～20mmほど上の位置で指を離し、洗剤溶液を落とします。



ストローから出た洗剤溶液は、うまくいくと水中でシャボン玉になります。水面からの高さや溶液の量を変えて何度かためると、こつがつかめます。

シャボン玉の形になるのは一瞬間なので、肉眼では見ることはできませんが、実際には、ストローから出た洗剤溶液が柱のような形になって入り、先が丸くなって途中でちぎれて、球状のシャボン玉ができます。

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（ ）

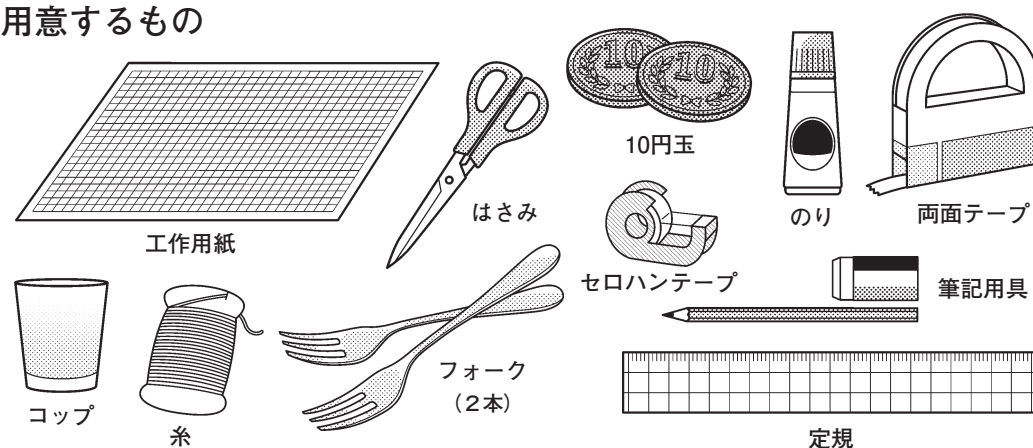
監修 立命館慶祥中学校・高等学校 渡辺儀輝先生

参考文献 『自然の原理を知る手品』（マーチン・ガードナー 著 芦ヶ原伸之 監訳／講談社 刊）

バランスバードを作ってみよう

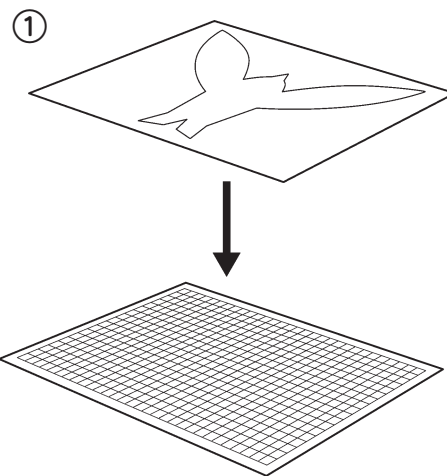
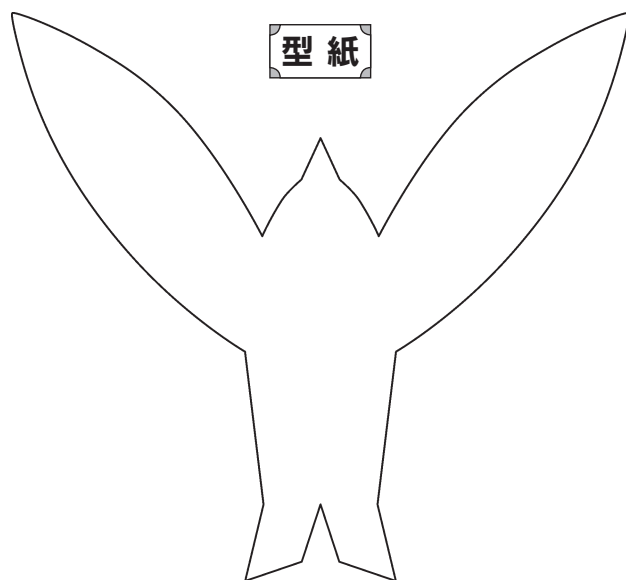
物の重さを支えることができる点を「重心」といいます。工作用紙に硬貨をつけて作る「バランスバード」は、くちばしが重心になっているため、不安定に見えても倒れません。

用意するもの

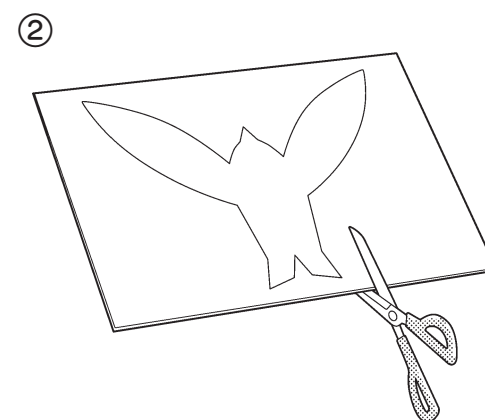


バランスバードを作る

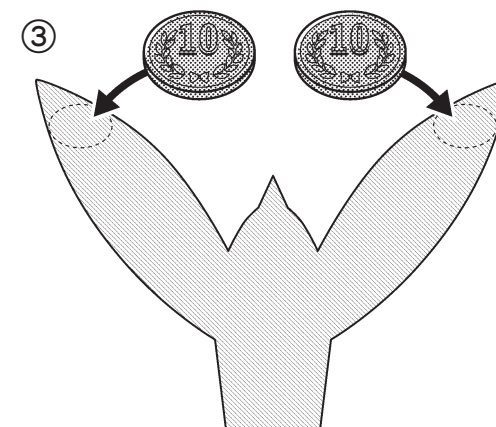
型紙



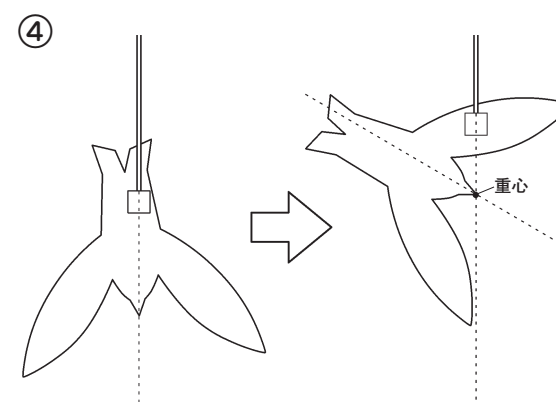
① 左の型紙を200%の倍率でコピーして、工作用紙に貼ります。



② 型紙の線に沿って工作用紙を切ります。



③ ②を裏返して、両方の翼の先に両面テープで10円玉を貼ります。

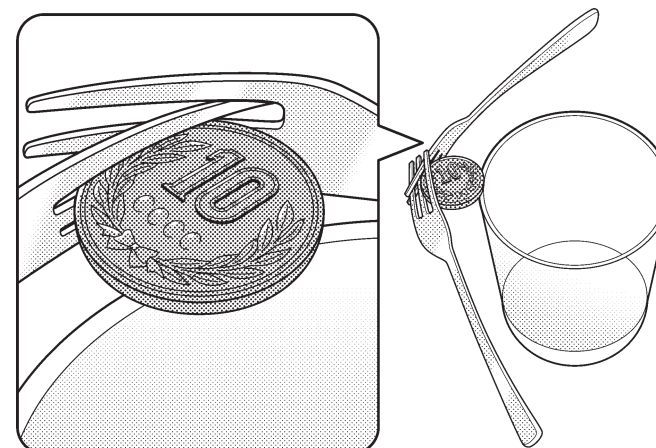


④ バランスバードを2か所からつるして、糸を延長した鉛直線の交点が重心です。くちばしの近辺が重心となることを確かめます。



⑤ バランスバードの口を指やコップのふちに載せてみましょう。鳥が落ちてしまうときは、10円玉の位置を調整します。

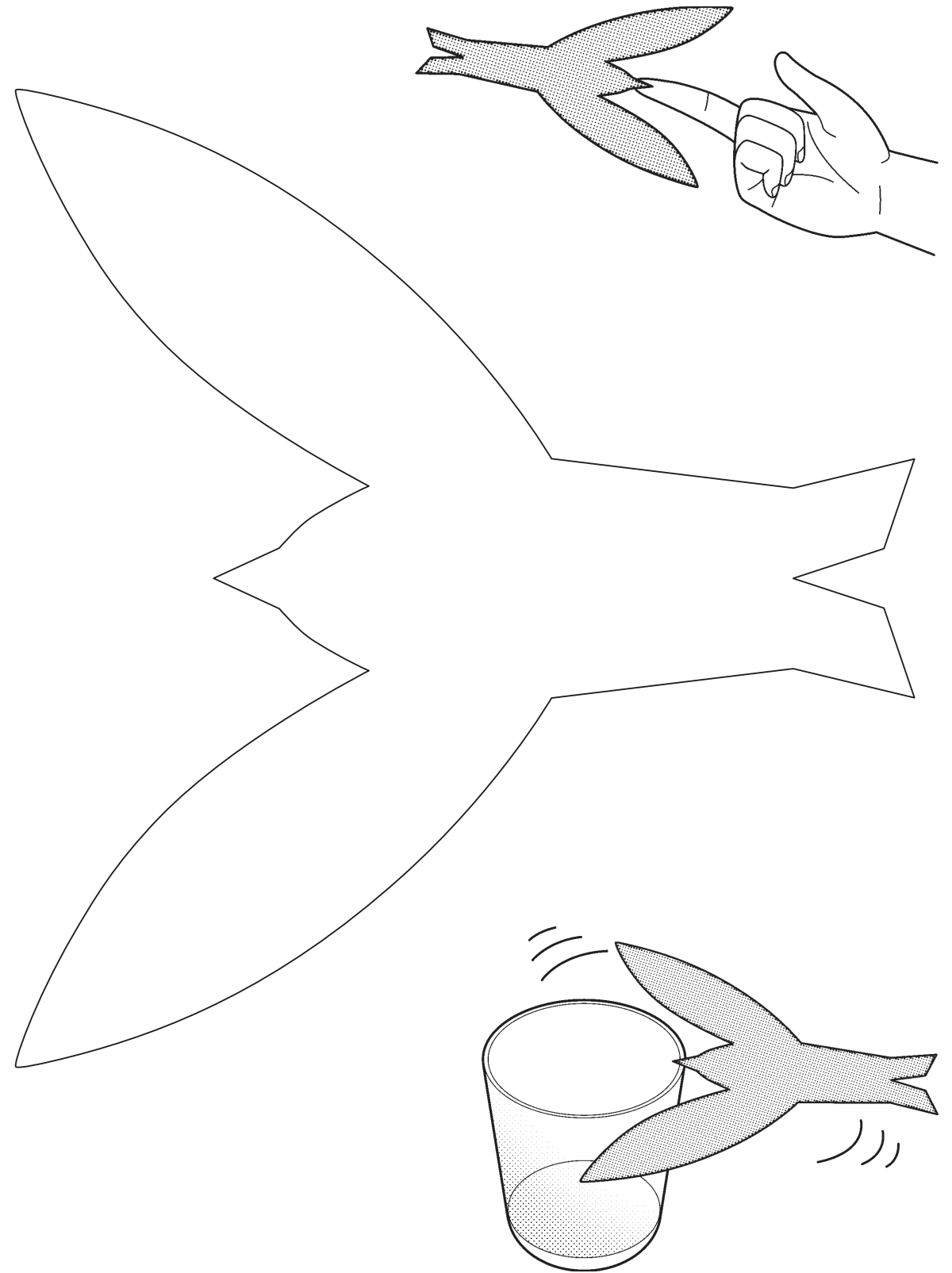
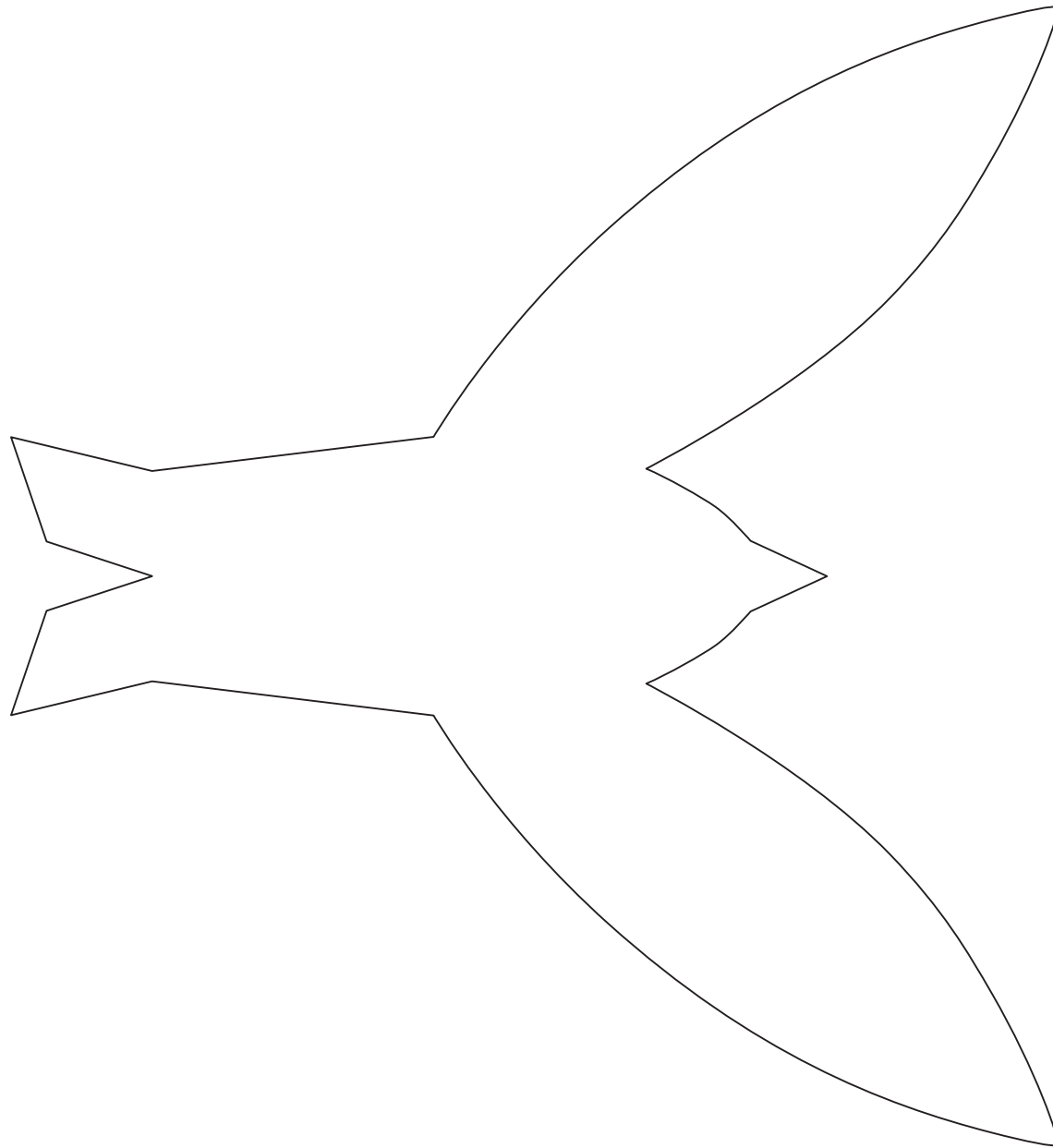
フォークと10円玉でバランスをとる



2本のフォークを組み合わせ、隙間に10円玉を差し込みます。うまくバランスをとると、10円玉の端をコップのふちに載せても落ちない、不思議なやじろべえができます。フォークの角度や10円玉の位置を変えて、ためしてみましよう。

バランスバード型紙

この型紙は、『理科教育ニュース』2023年2月28日号解説付録「バランスバードを作ってみよう」で使用する、バランスバードの原寸大の型紙です。このままプリントし、工作用紙に貼ってお使いください。バランスバードの作り方は、プリント教材「バランスバードを作ってみよう」を参照してください。



だれでも できるためしてみよう たのしい実験

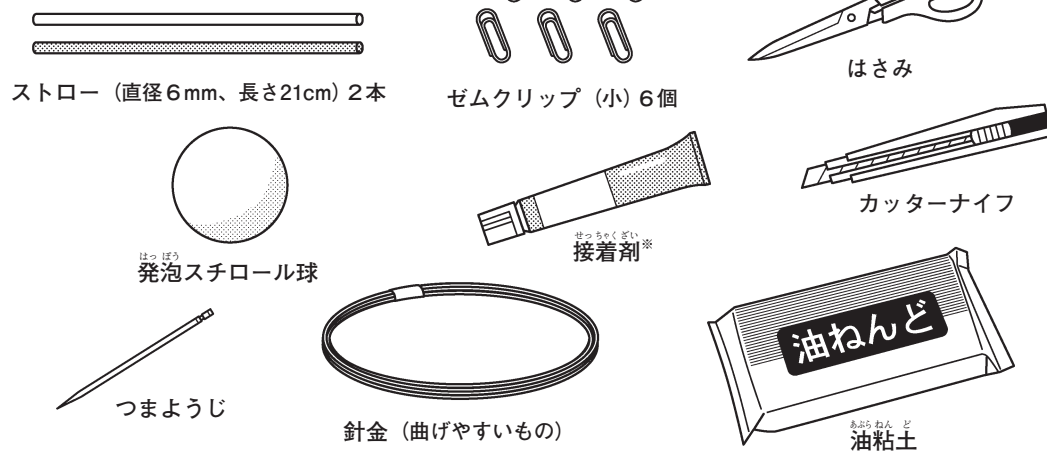
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 立命館宇治高等学校 渡辺儀輝先生

ストローで作るバランストンボ

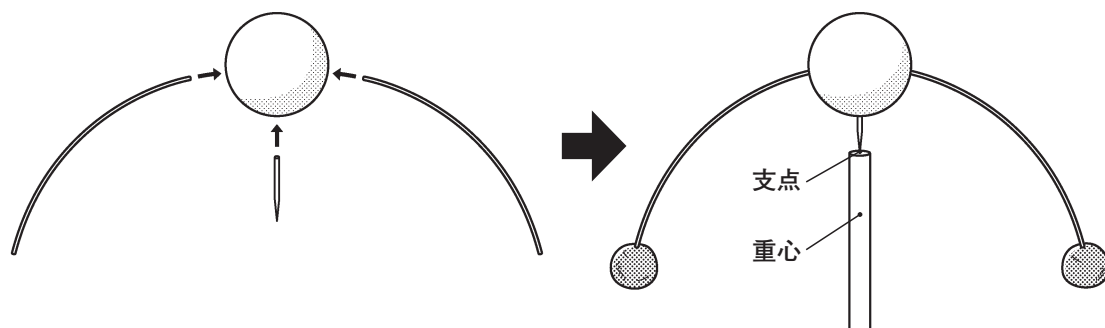
ストローで作るバランストンボは、軽くてバランスが崩れやすいため、重さの調整が必要です。指に載せて一点でバランスがとれるように、試行錯誤してみてください。

用意するもの



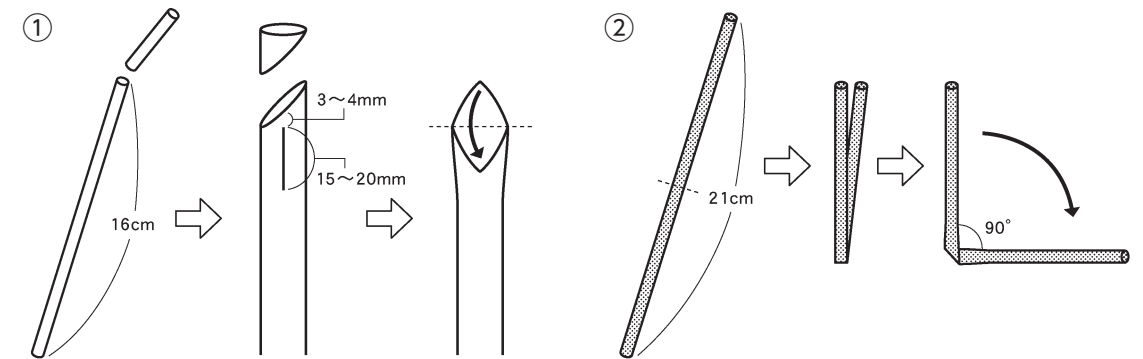
※発泡スチロールと金属をつけられるもの

やじろべえで重心を実感する



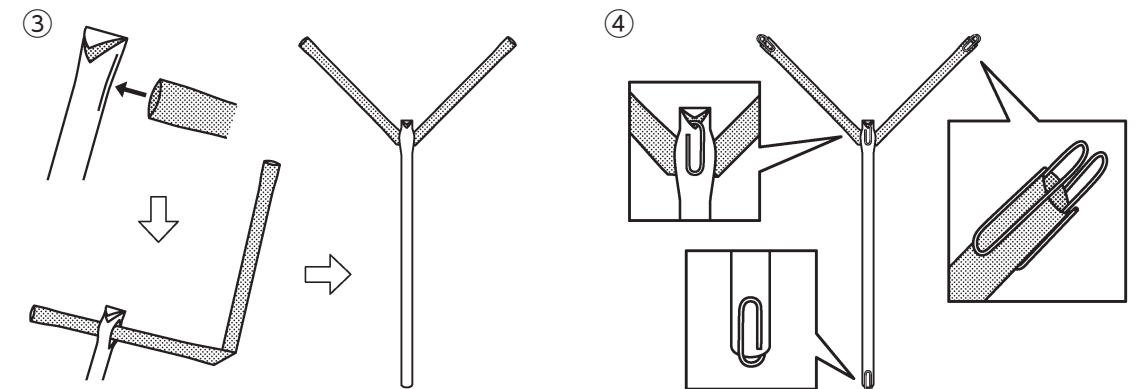
発泡スチロール球に、切ったつまようじと針金を刺して、接着剤でつけます。針金の両端に油粘土をつけて、支点を台に載せます。やじろべえのバランスがとれて安定しているときは、支点より下に、物体に働く重さを代表する点である「重心」があることがわかります。

ストローで作るバランストンボ



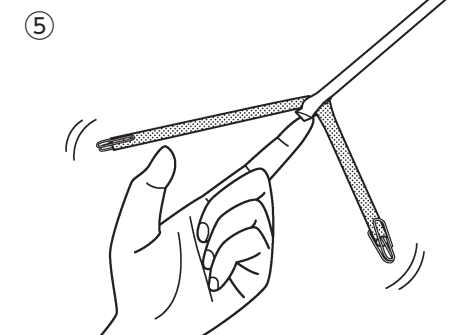
片方のストロー約16cmの長さにして、先を45°に切り、図のように両側に切り込みを入れます。ストローを開いてつぶし、先を折って口を作ります。これが胴体となります。

もう1本のストローを切らずにそのまま半分に折り、折り目をずらして90°か、それより少し狭い角度に広げ、しっかりと折り目をつけます。この部分が羽となります。



胴体の切り込みに羽の端をつぶして入れ、羽の中央の折り目が胴体の中に入るまで移動させます。

胴体の口の下と尾にクリップを1個ずつ差し込みます。両方の羽の先に図のようにクリップを2個ずつ差し込みます。



バランストンボを指に載せ、右の調整方法で少しずつ重さを調整します。口の一点でうまくバランスをとれるように、試行錯誤しながら調整しましょう。

調整方法

- 羽のクリップを動かす
右に傾くときは左の、左に傾くときは右のクリップを少し出します。
- 尾のクリップを動かす
尾が上がり過ぎるときは、尾のクリップを少し出します。
- 羽を開く角度を変える
尾が下がり過ぎるときは羽の角度を狭く、上がり過ぎるときは羽の角度を広くします。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

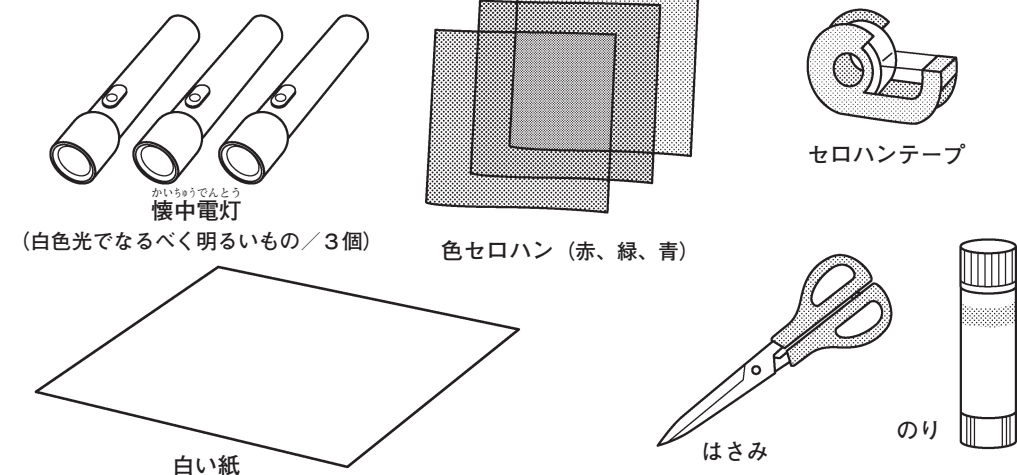
監修 日本分光株式会社 桑嶋幹氏

光の三原色を混ぜてみよう

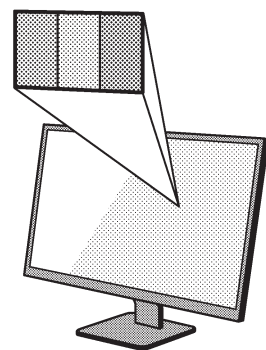
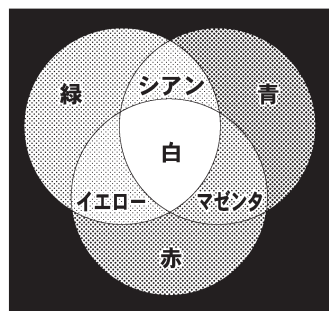
参考文献 『みんなで実験楽しく科学あそび（9）ひかりのてじな』（村田道紀 文・絵／関戸勇 写真／偕成社 刊）

赤・緑・青の光を「光の三原色」といい、三色を混ぜるとさまざまな色になります。これを利用して、白い正二十面体に色とりどりの色をつけてみましょう。

用意するもの



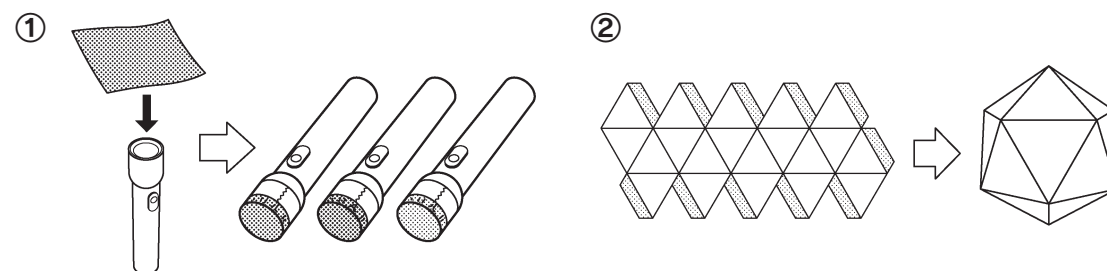
「光の三原色」とは？



赤・緑・青の光を混ぜるとあらゆる色を作ることができるため、これらを「光の三原色」と呼びます。三色すべてを混ぜると白になります。暗い部屋で、白い紙に光の三原色を当てると、色の組み合わせによる混色が見られます。

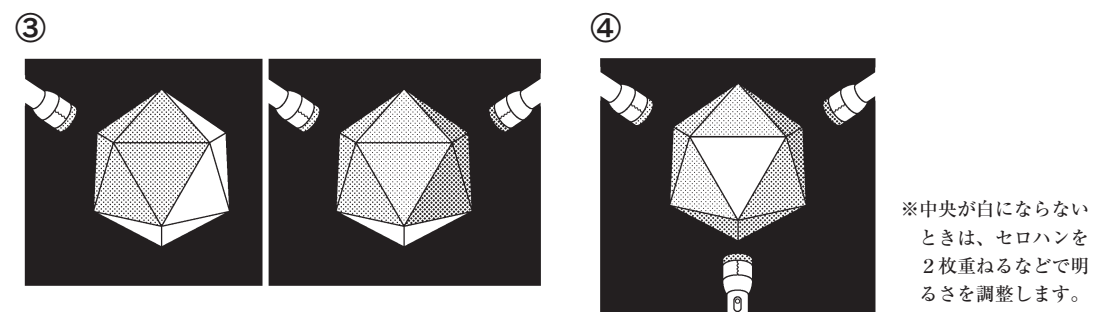
液晶ディスプレイの画面も「光の三原色」を使い、赤・緑・青の小さい点をたくさん並べ、それぞれの色の明るさを調節することによって、さまざまな色を映しだしています。

色とりどりの立体を作ってみよう



3個の懐中電灯にそれぞれ赤、緑、青のセロハンを巻き、セロハンテープで止めます。

下の展開図を切り抜いて組み立て、正二十面体を作ります。

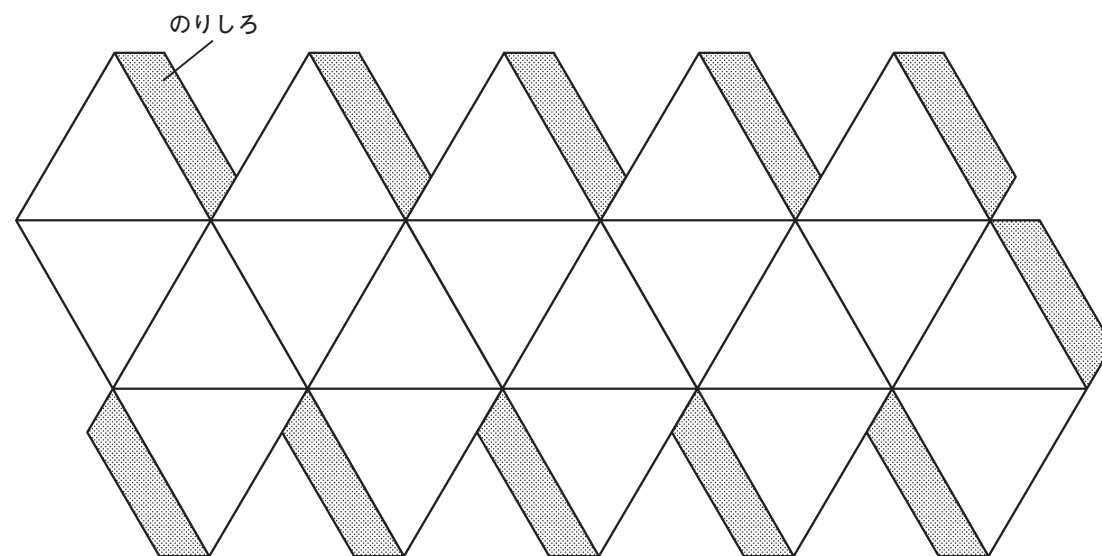


部屋を暗くして、正二十面体の斜め上から①の3色のライトを一色ずつ当ててみましょう。また、二方向から二色で照らすとどうなるでしょうか？

三方向から、三色のライトを当ててみましょう。面によって光が混ざる割合が変わるため、違う色になります。中央部は、三色が混ざって白になります。

展開図

※拡大コピーして使います。



だれでも できるためしてみよう たのしい実験

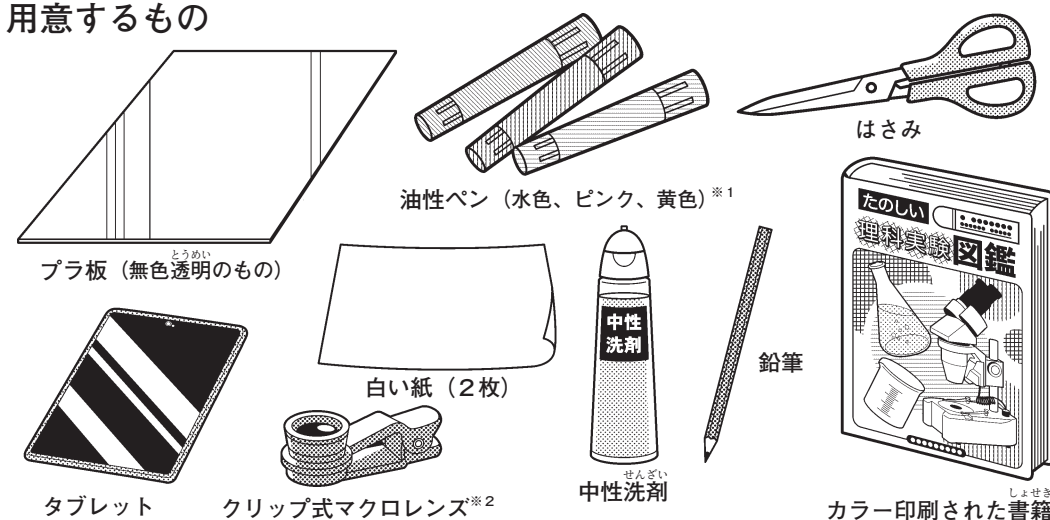
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 日本分光株式会社 桑嶋幹氏

「色の三原色」の混色を確かめよう

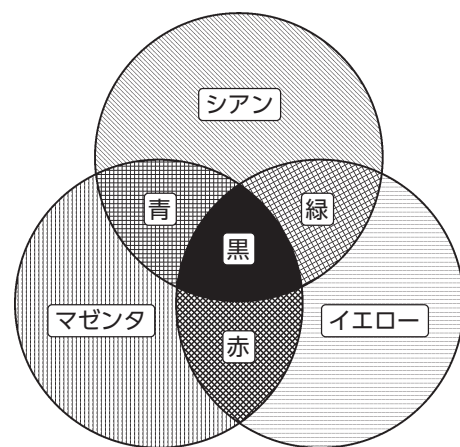
3色の油性ペンを使って、「色の三原色」の混色を再現します。また、カラー印刷を拡大して観察し、4色の細かい点の組み合わせで色を表現しているのを確かめます。

用意するもの



※1 シアン、マゼンタ、イエローに近い色。ここでは、「ハイマッキー」（ゼブラ株式会社）の「ライトブルー」「ピンク」「黄」を使いました。
※2 100円ショップなどで「スマートフォン用マクロレンズ」などの商品名で売っている、クリップで取り付けるタイプのもの。

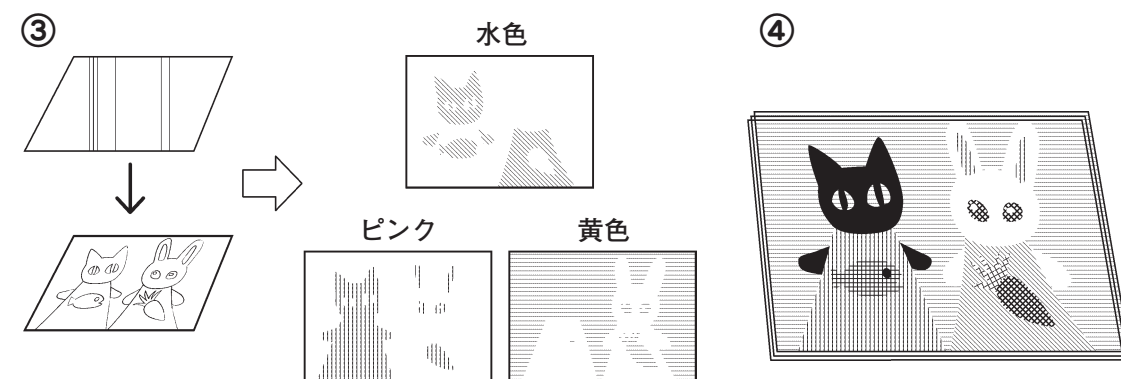
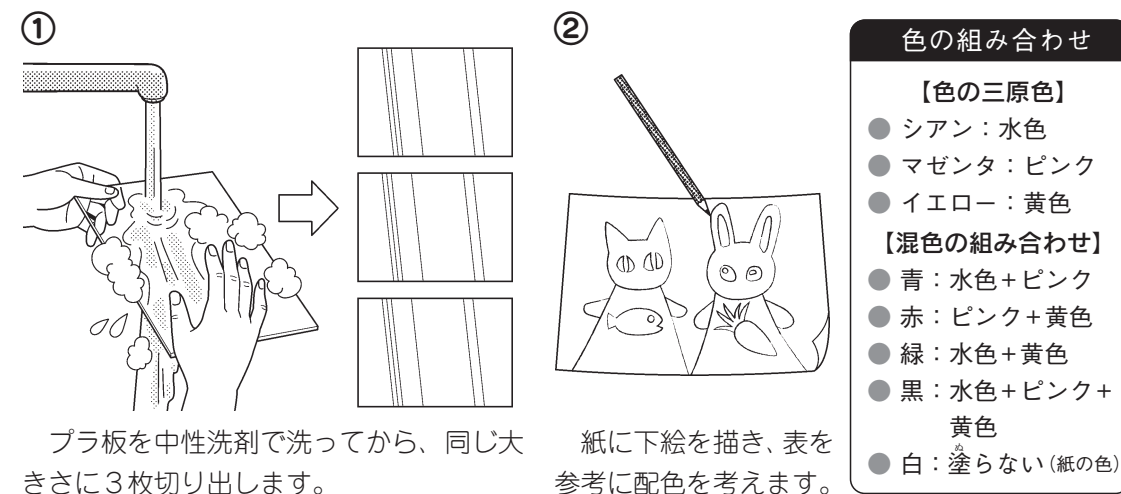
「色の三原色」とは？



シアン・マゼンタ・イエローの3色を「色の三原色」といいます。これらを混ぜるとさまざまな色を表現することができます。多くの色を混ぜるほど暗い色になっていき、3色をすべて混ぜると黒になります。

なお、カラー印刷ではシアン・マゼンタ・イエローに加えて黒のインクを使います。実際のシアン・マゼンタ・イエローのインクを混ぜても完全な黒にはならないため、より黒く見せる目的で黒が追加されています。

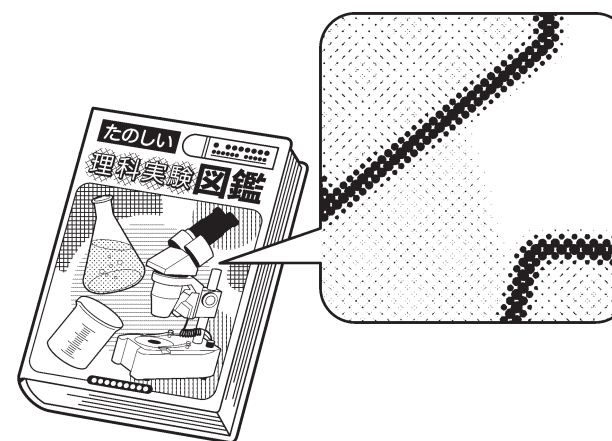
「色の三原色」で絵を描く



3枚のプラ板を「水色」「ピンク」「黄色」に割り当て、②で考えた配色に合わせてどの部分を塗ればよいのかを考え、それぞれのプラ板を下絵に重ねて1色ずつ塗ります。

白い紙の上で3枚を重ねると、2色あるいは3色が重なった部分が混ざり、絵が完成します。

カラー印刷を拡大してみよう



タブレットの背面カメラにクリップ式マクロレンズをつけて、カラー印刷に近づけ、カメラの倍率を最大にしてみましょう。シアン・マゼンタ・イエロー・黒の細かい点が集まってさまざまな色が表現されているのがわかります。印刷される色によって、どの色が使われているのか、点の面積がどう違うのかなどを比べてみましょう。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

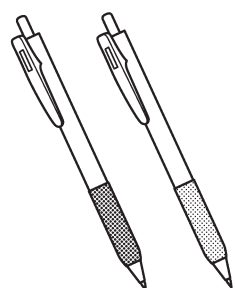
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 青森県板柳町少年少女発明クラブ 野呂茂樹先生

赤いセロハンで変わる絵を描く^{えが}

赤と青の線に赤いセロハンを重ねると、赤い線は消えて青い線は黒く見えます。これを利用して、赤いセロハンを重ねると変わる絵を描いてみましょう。

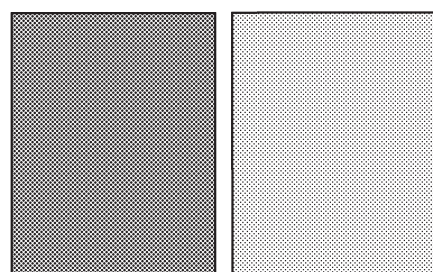
用意するもの



水性ボールペン（赤、青）※



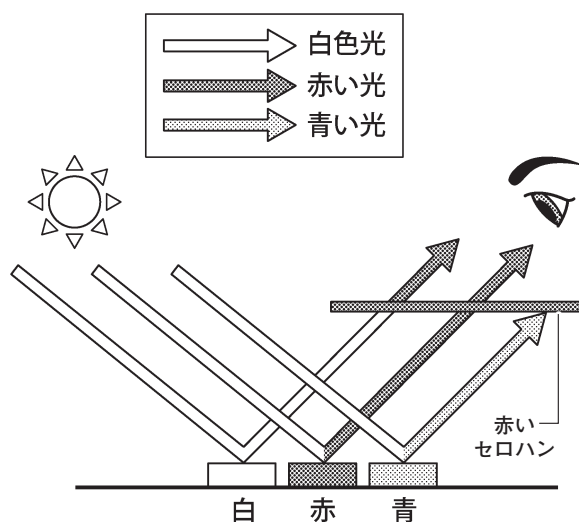
白い紙



セロハン（赤、青）

※同様の色の水性ペンや色鉛筆などでも実験できます。濃い赤や青より、オレンジ色や水色などの薄めの色のほうが、セロハンを重ねた際に色が消えやすくなります。

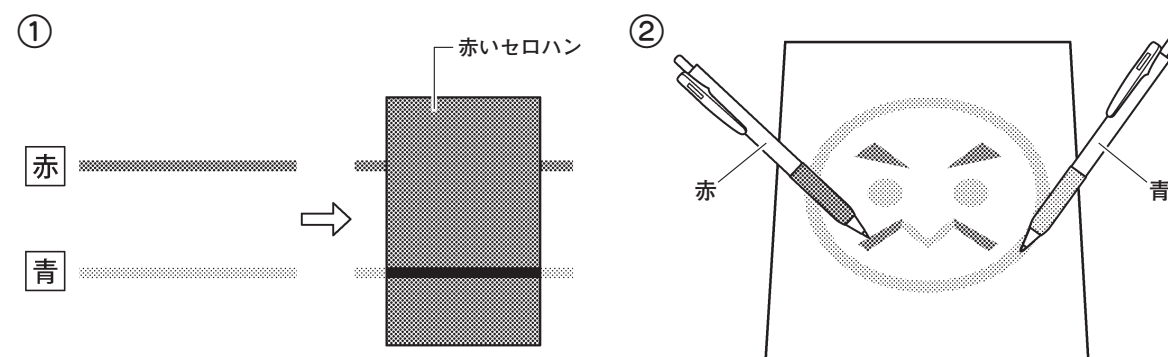
赤いセロハンを通して見える色は？



太陽光などの白色光には、さまざまな色の光が混ざっています。白色光が物体に当たると、一部の光は吸収され、残りの光が反射します。私たちは、この反射した光を物体の色として認識しています。私たちには、赤い光を反射する物体は赤く、青い光を反射する物体は青く見えています。なお、白色光をすべて反射する物体は白に、すべての光を吸収する物体は黒に見えます。

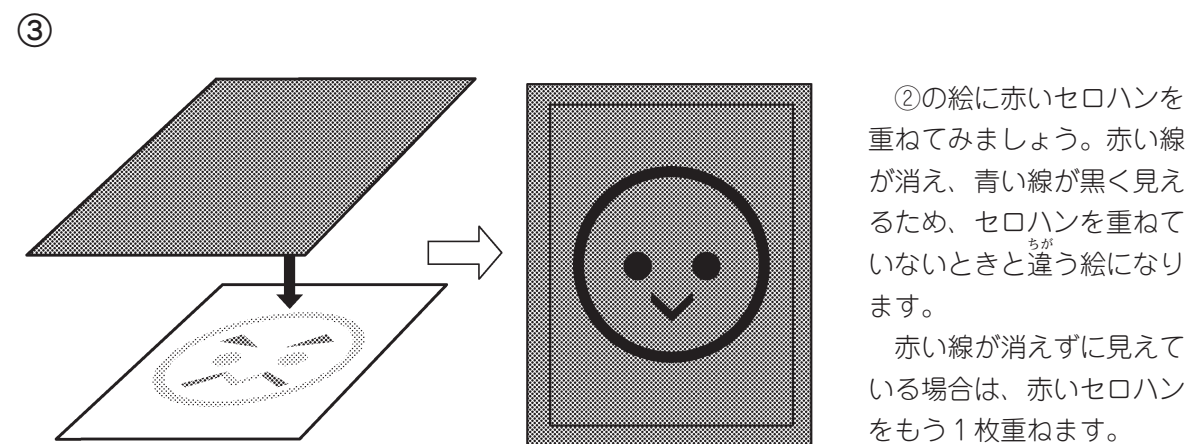
赤いセロハンは、赤い光だけを透過させ、それ以外の光を吸収します。白、赤、青の物体を赤いセロハンを通して見ると、赤と白の物体は赤く、青い物体は黒く見えます。

赤色と青色で変わり絵を描こう



① 赤と青の線を描いて、赤いセロハンを重ねてみましょう。赤い線は消えて、青い線は黒く見えます。

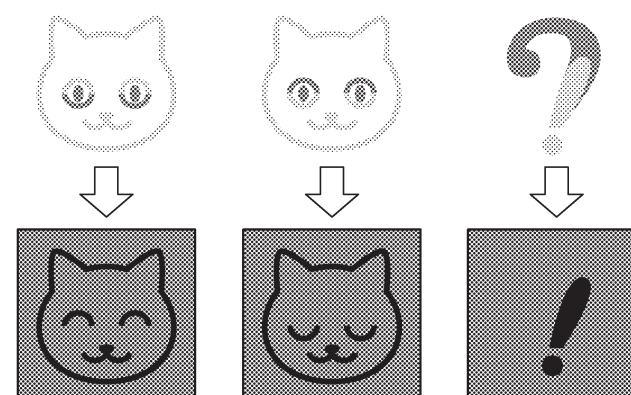
② 赤いセロハンを重ねたらどう見えるのかを予想しながら、赤と青の線で好きな絵を描いてみましょう。



②の絵に赤いセロハンを重ねてみましょう。赤い線が消え、青い線が黒く見えるため、セロハンを重ねないときと違う絵になります。

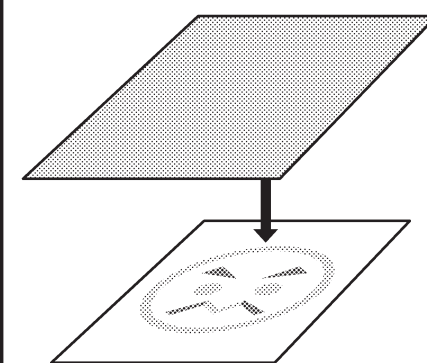
赤い線が消えずに見える場合は、赤いセロハンをもう1枚重ねます。

作例



赤が消えて青が黒く残ることを考えて、セロハンで絵が変わる仕掛けを考えてみましょう。

青い線を消すには？



青いセロハンを重ねると、青い線が消えて赤い線が黒く見えます。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

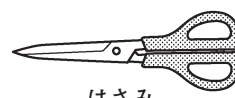
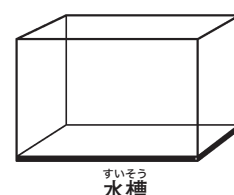
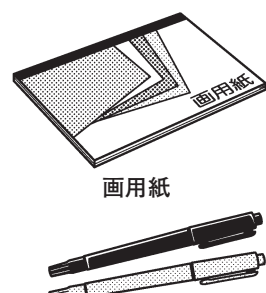
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修 青森県板柳町少年少女発明クラブ 野呂茂樹先生

りゅう 龍がへびに変身する絵

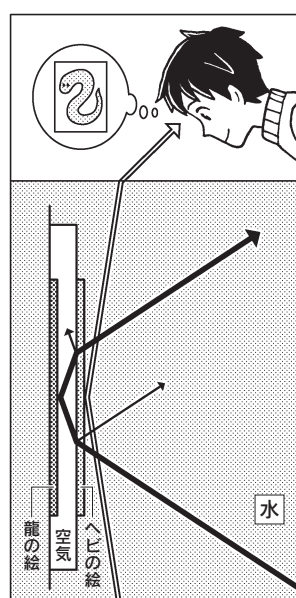
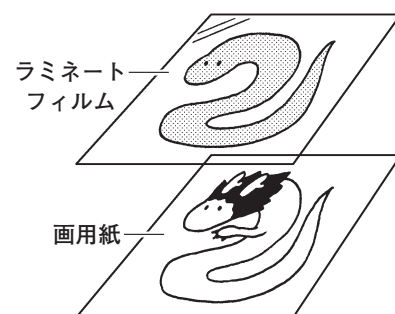
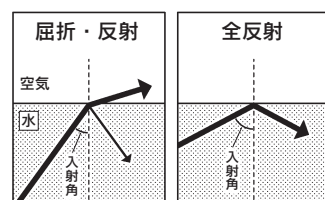
ラミネートフィルムに挟んだ龍の絵を水に沈めて斜め上から見ると、龍が消えてへびの絵が現れます。この「変わり絵」を作って、消えて見える理由や条件を考えてみましょう。

用意するもの



※ラミネーター用のフィルムではなく、粘着剤のついたフィルムを貼り合わせて紙を保護するラミネートフィルムです。100円ショップなどで販売しています。

水に沈めると絵が変わるのはなぜ？

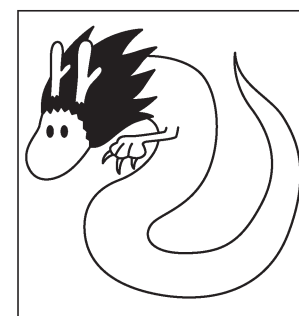


水から進む光は境界で屈折・反射しますが、入射角が大きいと、すべて反射する「全反射」が起こります。

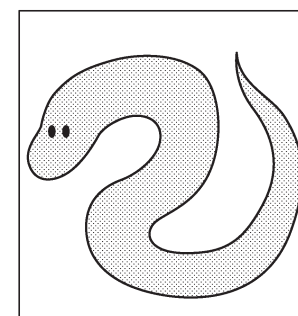
紙に龍を描いてラミネートフィルムで挟み、フィルムにへびを重ねて描きます。これを水に垂直に沈めて斜め上から見ると、龍が消えてへびが見えます。このとき、入射角が大きい光はフィルムと空気の境界で全反射して目に届くため、へびが見えますが、入射角が小さい光が龍に当たって反射しても、境界で大きく屈折し、目に届きません。

「龍がへびに変身する絵」を描こう

画用紙に描く龍



フィルムに描くへび



※好きな大きさに拡大コピーして、絵を描く際の参考にしてください。

①



画用紙に龍の絵を描きます。

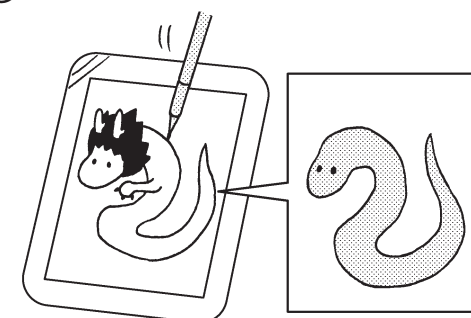
②

薄いフィルム



周辺は1～1.5cm

③



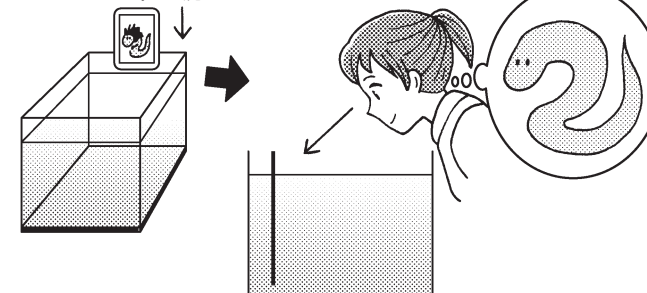
※絵の面を上にして置くこと。

ラミネートフィルムの薄いフィルムを途中でまではがし、粘着剤のついた面に①を置きます。再びフィルムをかぶせて、周辺に気泡が入らないようにしっかりと接着し、角を丸く切ります。

龍の絵にかぶせた薄いフィルムに、へびの絵を重ねて描きます。この状態では、龍の絵が見えています。

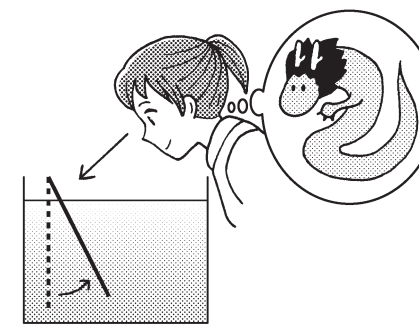
④

垂直に沈める



水の入った水槽に、③を垂直に沈めます。斜め上から見ると、龍が消えてへびが見えます。

⑤



水中で絵を自分のほうに向けると、再び龍が見えます。

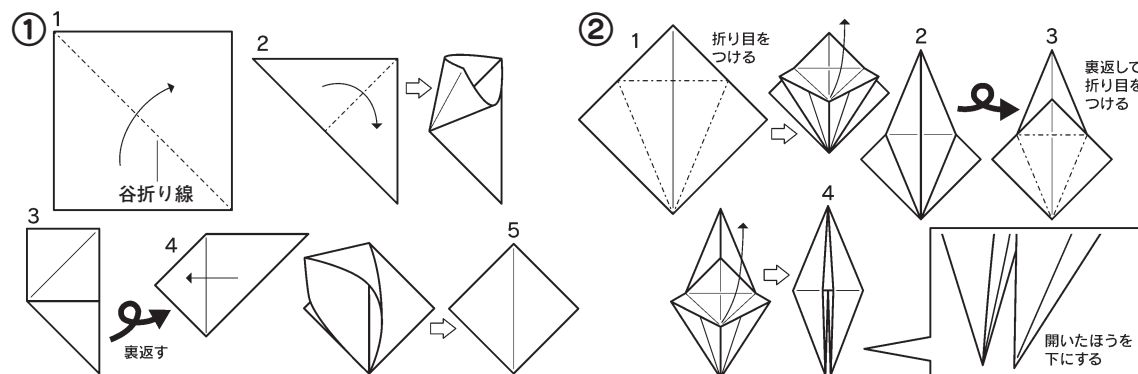
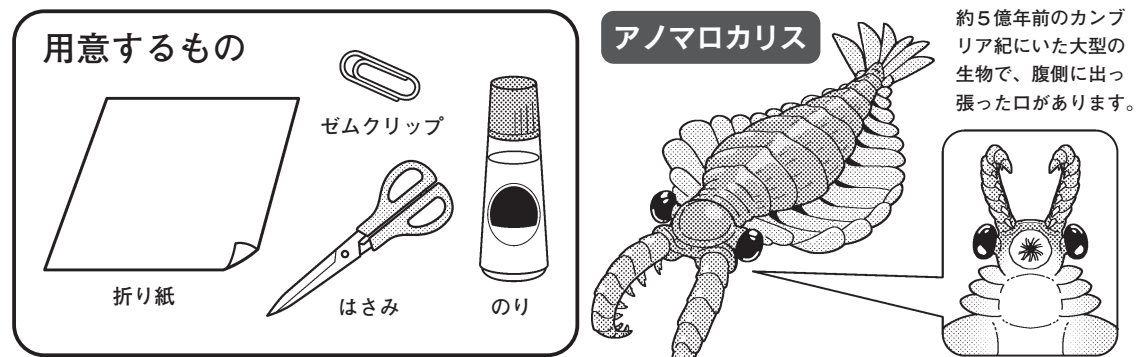
だれでも できるためしてみようたのしい 工作

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

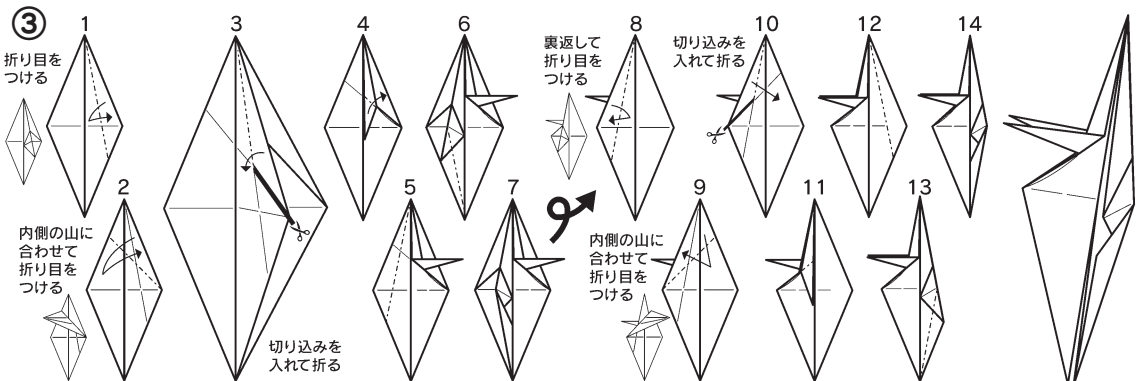
監修 東京理科大学 教養教育研究院 小泉治彦先生

折り紙でアノマロカリスを作ろう

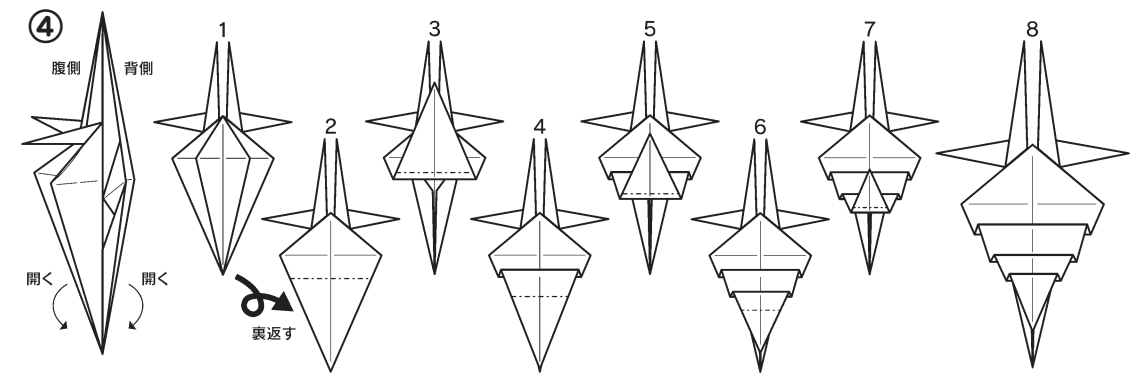
約5億年前の古生代にいた大型の節足動物アノマロカリスを、折り紙で作ってみましょう。



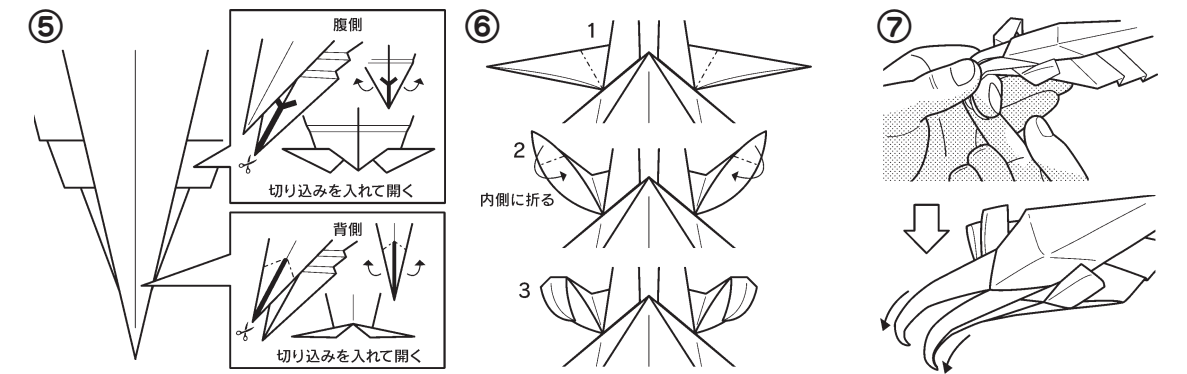
対角線で2回折り、折りつぶして四角を作ります。折り目をつけて、両面を細長く折ります。



図のように折って、切り込みを入れます。裏側も同じように折ります。



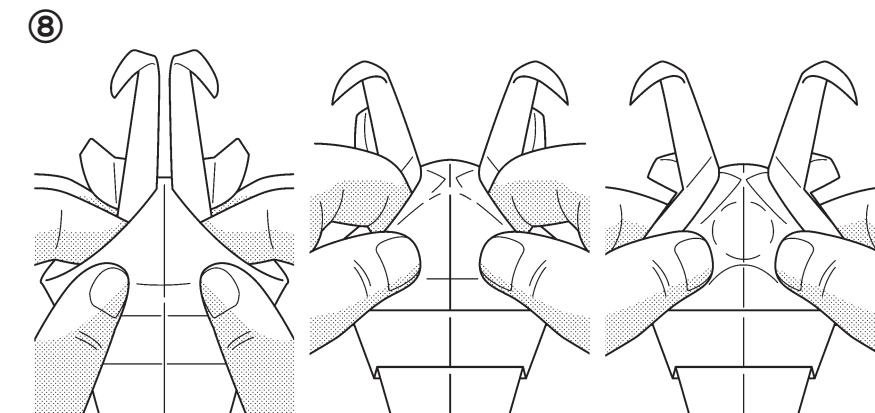
③を開いて背側と腹側を作り、腹側を段折りにしてひれ状の構造を作ります。



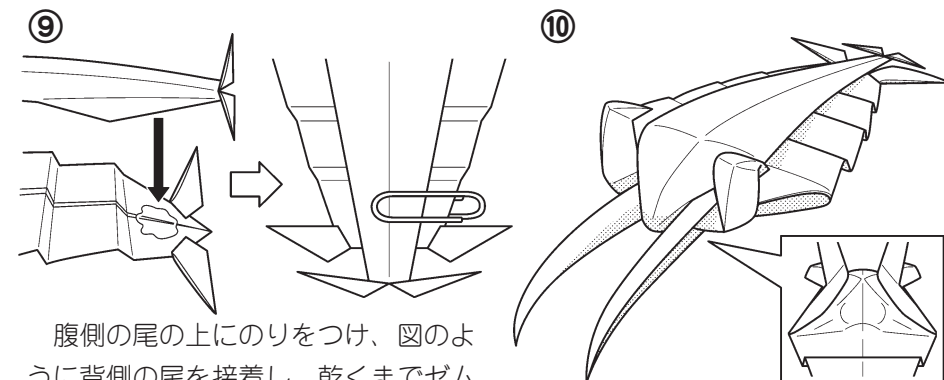
尾の部分を作ります。

目の部分を作ります。

付属肢を下に曲げます。



腹側の図の間隙に人差し指を入れてつまみ、広げながら手前に引きます。両側から親指で押さえて段を作るようにすると、出っ張った口ができます。



腹側の尾の上のにりをつけ、図のように背側の尾を接着し、乾くまでゼムクリップで固定します。

全体の形を整えたら、完成です。

動画で確認！



監修の小泉治彦先生による折り方の動画を、YouTubeで見ることができます。

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 東京学芸大学附属竹早中学校 小野田啓子先生

そう きよく めん

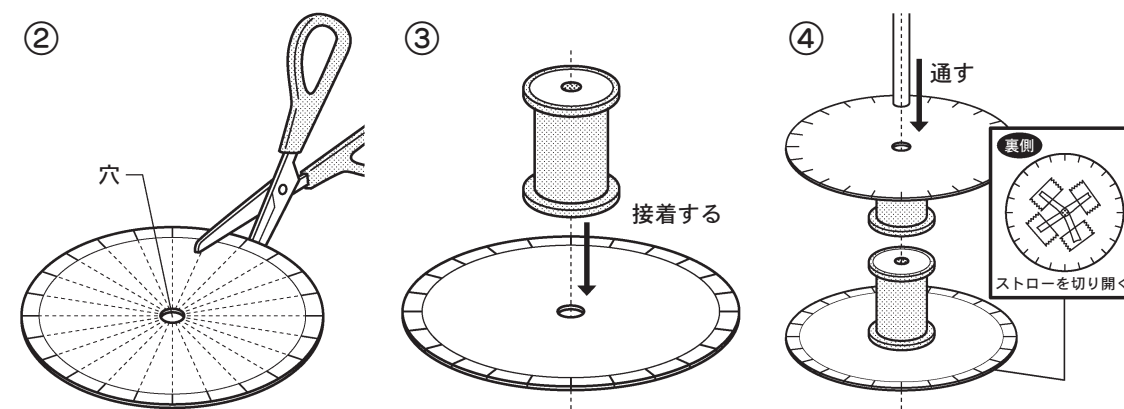
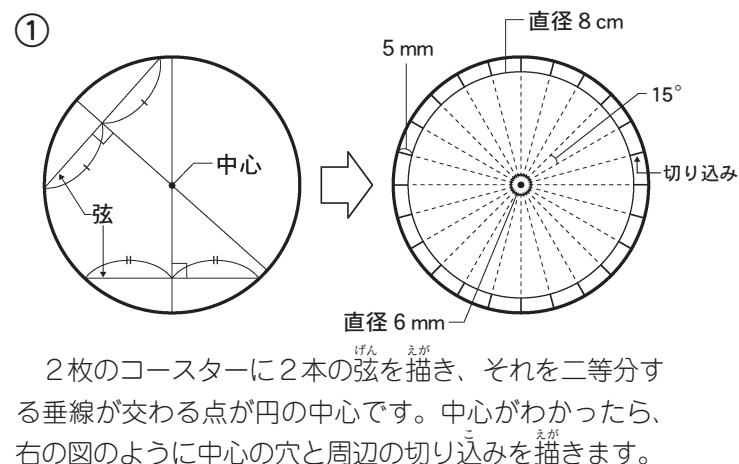
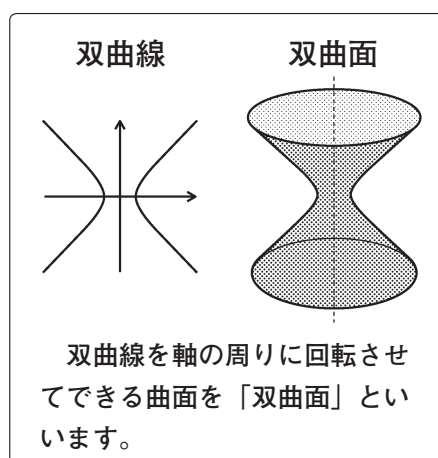
双曲面と双曲放物面を作る

曲面の中には、直線を移動させてできるものがあります。ゴムを使って模型を作り、直線から双曲面や双曲放物面ができることを確かめてみましょう。

用意するもの



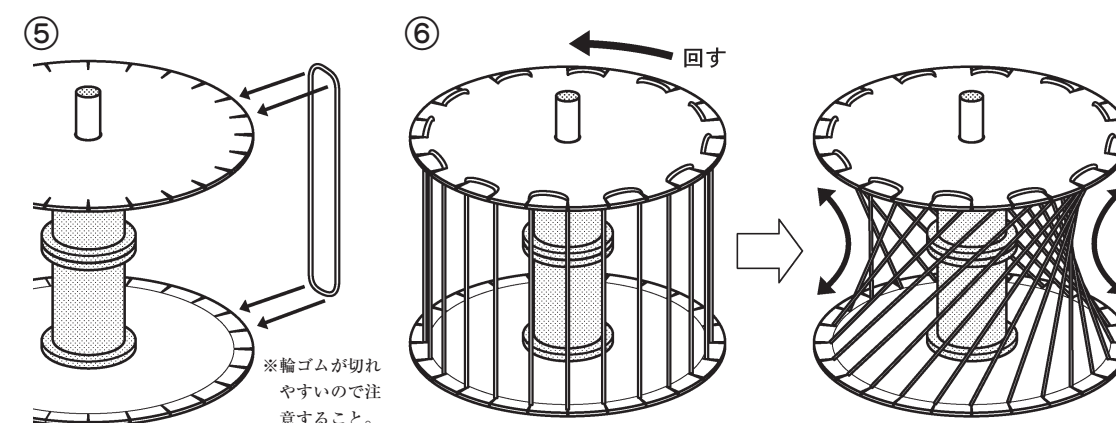
双曲面を作る



2枚とも、①の線に沿って中心に穴を開け、周辺の24か所に切り込みを入れます。

糸の芯の穴をコースターの穴に合わせ、両面テープで貼ります。これを2個作ります。

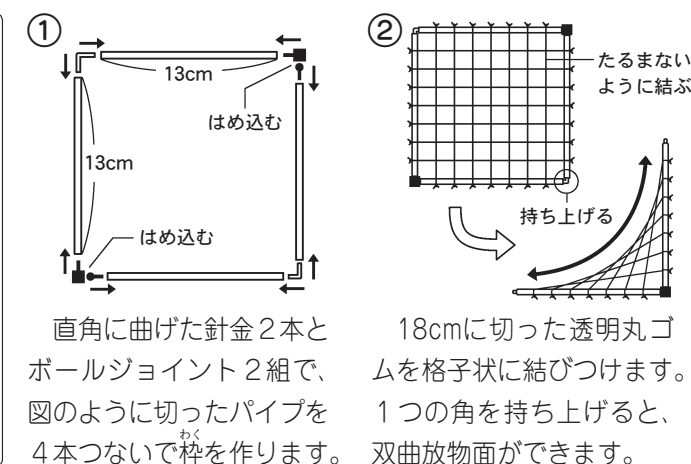
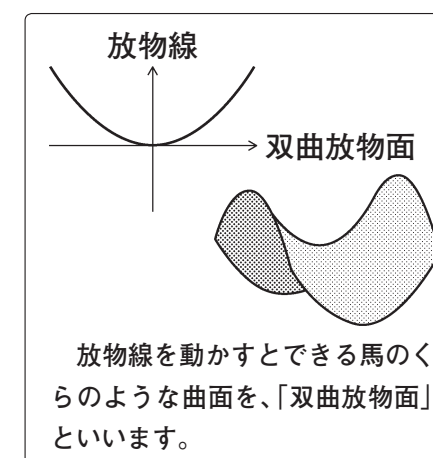
芯の穴を合わせ、ストローを通して、片方の裏側でストローを切り開いて貼ります。



上下の土台の切り込みに、図のように輪ゴムをかけます。残り11本も同様にかけます。

円周全体に輪ゴムをかけたら、下の土台を持って、上の土台を横にひねります。輪ゴムは斜めに伸び、直線を保ちますが、立体の側面はくびれて双曲面ができます。

双曲放物面を作る



だれでも できるためしてみよう たのしい実験

（ ）年（ ）組 氏名（ ）

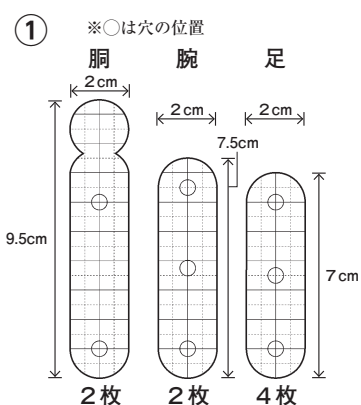
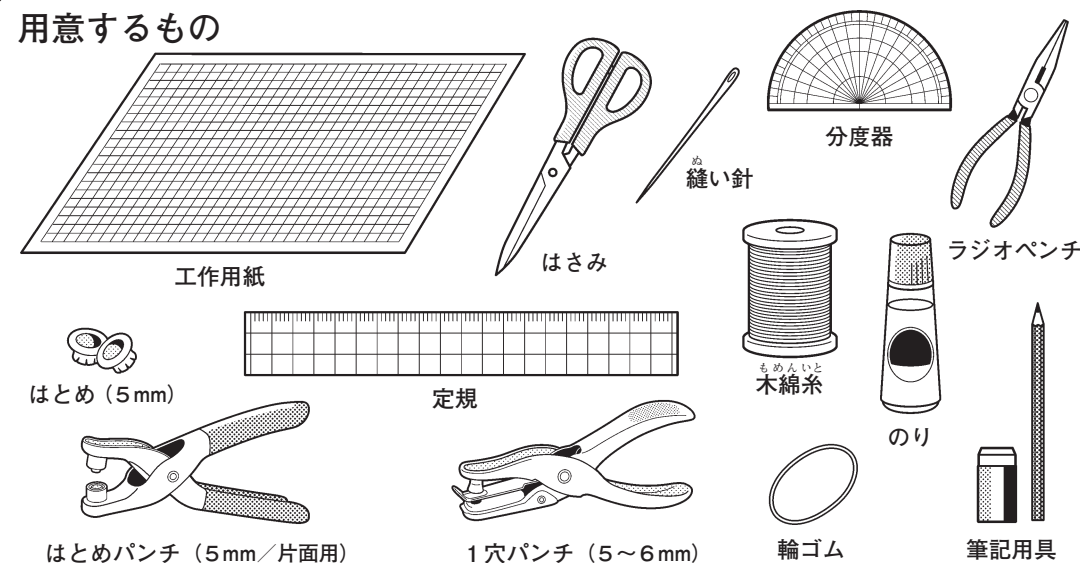
監修 青森県板柳町少年少女発明クラブ 野呂茂樹先生

参考文献 『手づくり玩具』 福田繁雄 著／駁々堂出版 刊

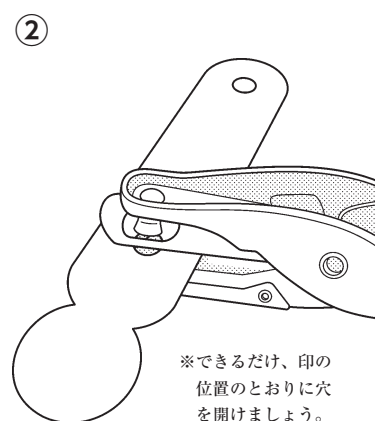
糸を引くとのぼるクライミング人形を作ろう

糸と厚紙に働く摩擦^{ま さいりょく}力と、輪ゴムが元^{もと}に戻ろうとする弾性^{だんせいりょく}力を利用すると、足を動かして糸をのぼっていく人形を作ることができます。実際に作って動かしてみましょう。

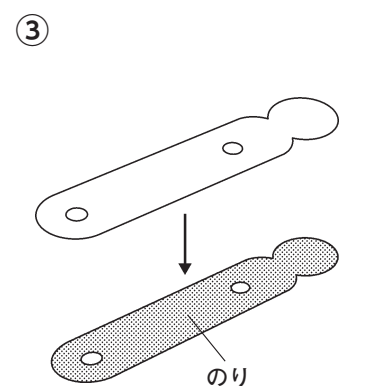
用意するもの



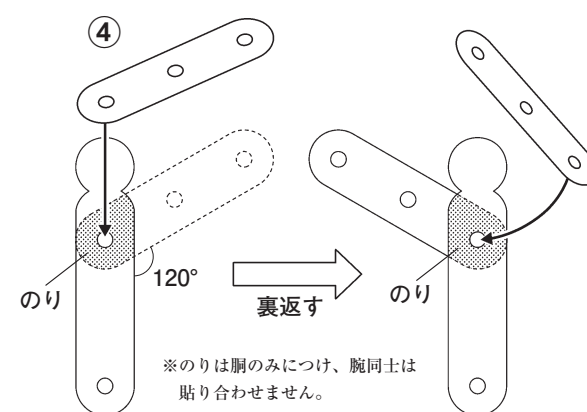
工作用紙に図のように胴、腕、足を描いて穴の位置に印をつけ、切り取ります。



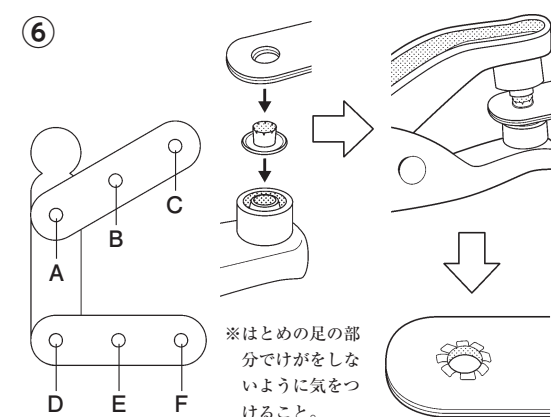
胴、腕、足の印の位置に1穴パンチで穴を開けます。



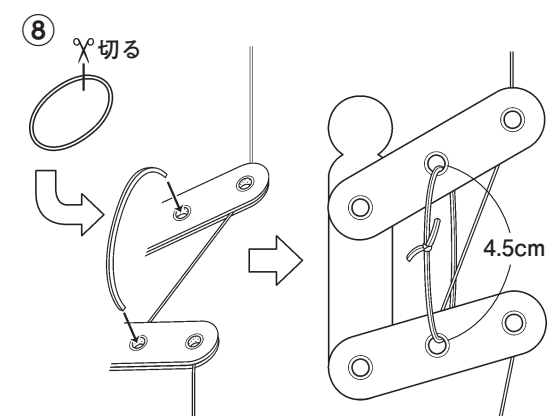
2枚の胴の穴の位置を合わせて、のりで貼り合わせます。



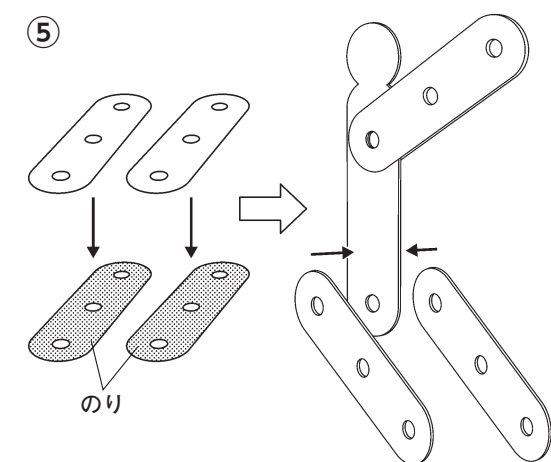
胴の上の穴と腕の穴を合わせ、腕と胴の角度が120°になるようにのりで貼ります。裏返して、もう片方の腕も同様に胴に貼ります。



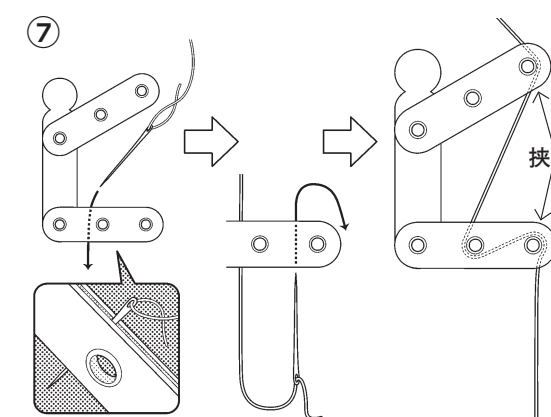
図のA～Fの6か所の穴に、はとめを留めます。きつく締めず、紙の間に隙間ができる程度に軽く留めましょう。



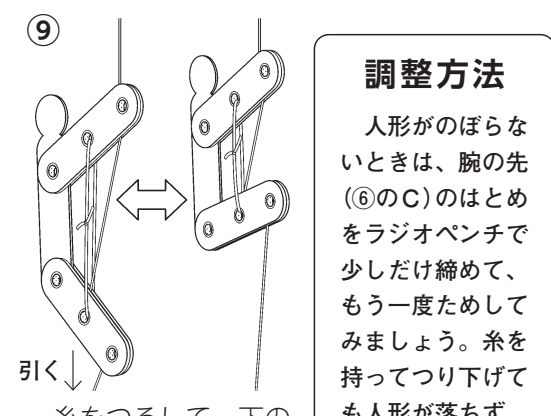
輪ゴムを切り、両端を腕と足の中央の穴に通し、穴と穴の距離が4.5cm程度になるように結びます。



針に糸を通し、足の紙の隙間に糸を通します。糸の両端は、腕と足の先の紙に挟みます。



人形がのぼらないときは、腕の先(⑥のC)のはとめをラジオペンチで少しだけ締めて、もう一度ためしてみましょう。糸を持ってつり下げても人形が落ちず、かつ糸を引っ張ると腕が糸をのぼる程度が目安です。



糸をつるして、下の糸を小刻みに引くと、人形が少しずつ糸をのぼっていきます。

調整方法

人形がのぼらないときは、腕の先(⑥のC)のはとめをラジオペンチで少しだけ締めて、もう一度ためしてみましょう。糸を持ってつり下げても人形が落ちず、かつ糸を引っ張ると腕が糸をのぼる程度が目安です。

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 都留文科大学 教養学部 学校教育学科 山田暢司先生

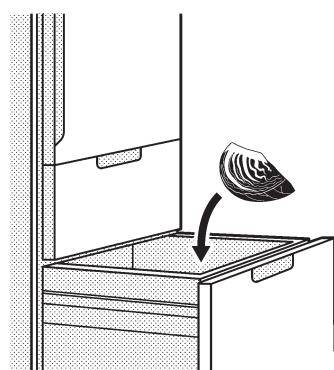
むらさき 紫キャベツで染めた紙の色を変える

紫キャベツからアントシアニン^{ちゆうしやうふん}を抽出して染めた紫色のろ紙を、酸性のクエン酸^{くゑんさん}水溶液やアルカリ性の重曹^{じゆうそう}水溶液につけて、色を変えてみましょう。

用意するもの



①



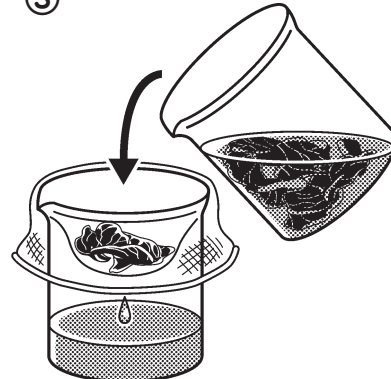
紫キャベツを冷凍庫に1日ほど入れて、凍らせます。

②



①の紫キャベツを1～2枚ほどちぎってピーカーに入れ、ひたる程度の水を入れます。

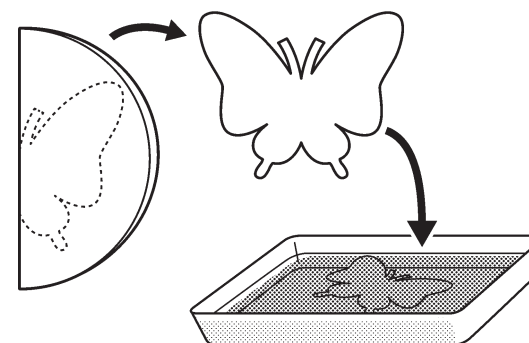
③



1時間ほど常温に置いてから、水切りネットですこして色素を抽出します。

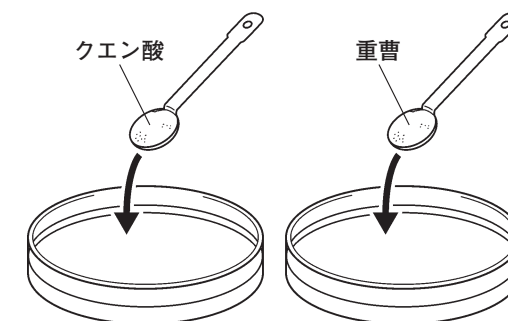
④

※チョウの形に切らなくても実験はできます。



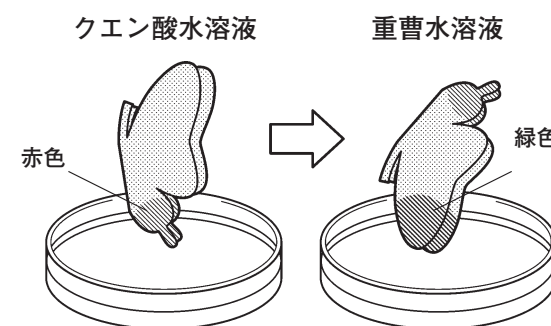
半分に折ったろ紙にチョウの形を描いて切り取り、バットに入れた③の抽出液につけてから乾燥させます。

⑤



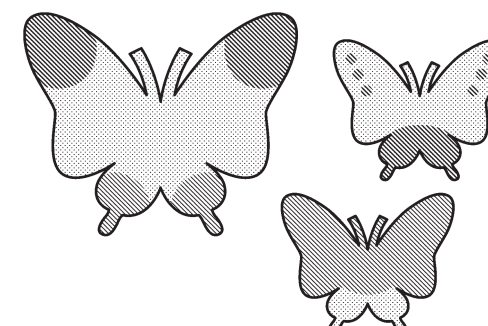
ペトリ皿の片方にクエン酸を、もう片方に重曹を小さじ1杯ずつ入れ、小さじ7～8杯程度の水で溶かします。

⑥



④のチョウを酸性のクエン酸水溶液につけると赤色に、アルカリ性の重曹水溶液につけると緑色に染まります。

⑦



赤色と緑色に染める部分や面積を変えて、紫色のチョウをいろいろな模様染めてみましょう。

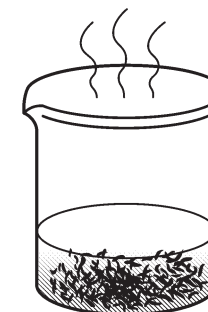
ほかの食品でも染めてみよう

バタフライピー



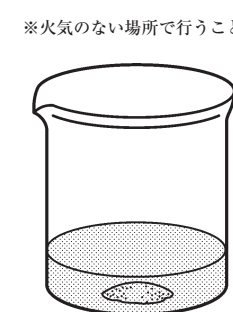
少量の水に10分ほどつけて、色素を抽出します。

紅茶



少量のお湯に数分つけて、色素を抽出します。

ターメリック



少量のエタノールに数分つけて、色素を抽出します。

※火気のない場所で行うこと。

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 筑波大学 GFEST コーディネータ 尾嶋好美先生

参考書籍 『理系力が身につく週末実験』（尾嶋好美 著 宮本一弘 監修／SBクリエイティブ 刊）

緑茶からカフェインを取り出す

緑茶に含まれているカフェインは、178℃で昇華して気体になり、冷やすと固体に戻ります。緑茶を加熱して、針のようなカフェインの結晶を析出させてみましょう。

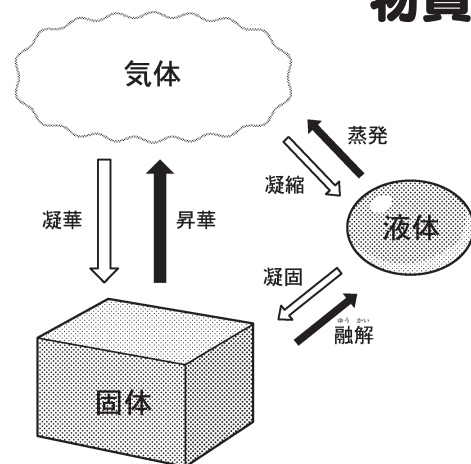
用意するもの



※1 上が皿になっていて、下から加熱するタイプのもの。雑貨店や100円ショップなどで販売しています。

※2 アロマポットの下に入る大きさのもの。

物質の状態変化



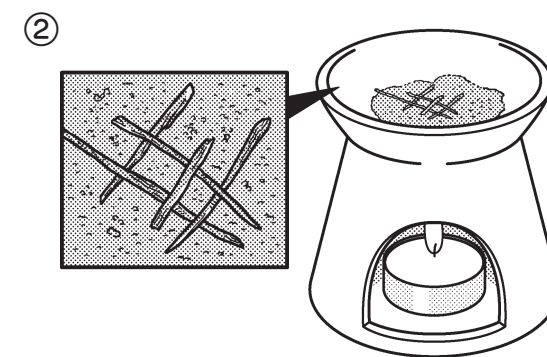
物質は、気体、液体、固体のいずれかの状態をとり、加熱や冷却によって状態が変わります。固体や液体、気体に変化するときの温度は、物質によってそれぞれ異なります。

物質によっては、液体にならないものもあります。カフェインや二酸化炭素、パラジクロロベンゼンなどは、通常の気圧においては、液体にならずに気体や固体に直接変化します。固体から気体になることを「昇華」、気体から固体となることを「凝華」と呼びます。

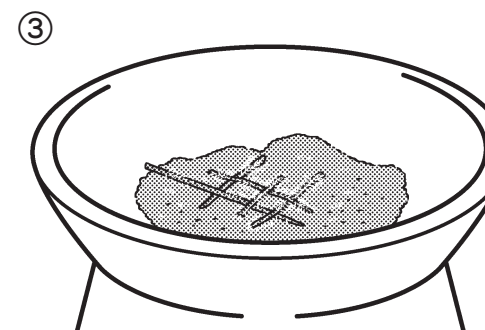
緑茶に含まれるカフェインを取り出す



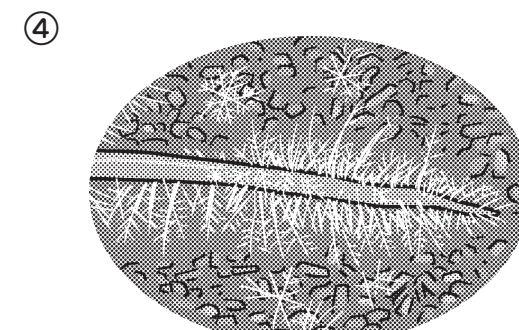
緑茶の長い葉を5～6本取り分け、アロマポットの皿に薄く広げられる程度の量（小さじ1杯程度）の緑茶を乳鉢ですります。



アロマポットの皿にすった緑茶を広げ、上に長い葉を載せます。下に入れたろうそくに火をつけ、葉の変化を観察しましょう。



数分たつと、下の緑茶が茶色くなるにつれて、長い葉に細い結晶が付着し、次第に成長していきます。10～20分ほどで火を止めます。

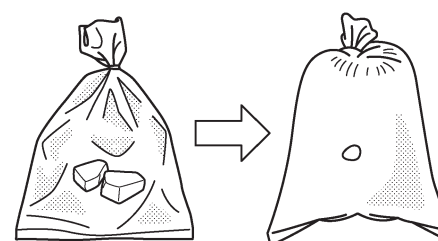


虫めがねで結晶を観察してみましょう。昇華したカフェインが長い葉に当たって冷え、固体となって針状結晶が析出しています。

身の回りの物の昇華

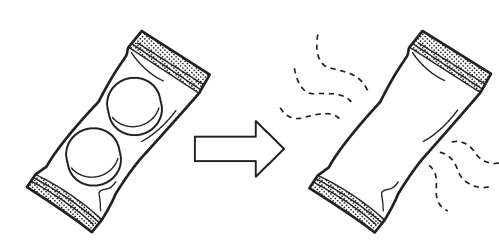
二酸化炭素

注意！ ドライアイスは素手で触らないこと。



二酸化炭素の固体であるドライアイスをポリ袋に入れると気体となり、袋が膨らみます。袋が破裂する前に口を開けましょう。

パラジクロロベンゼン



和紙の袋に入った防虫剤を数か月置いておくと、中身が空になります。パラジクロロベンゼンが気体になったためです。

参考サイト 「有機溶媒を使わない！10分でできる！緑茶茶葉からカフェインの針状結晶を取り出す」 (<http://www2.gsn.ed.jp/houkoku/2010c/10c20/10c20s.pdf>)

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 都留文科大学 客員教授 山田暢司先生

塩化カルシウム水溶液で結晶を成長させよう

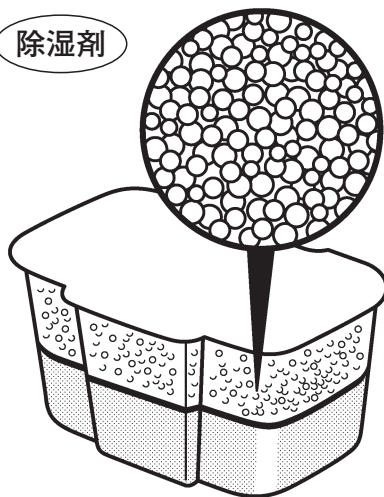
塩化カルシウムの濃い水溶液を冷やすと、溶けていられなくなっても結晶が析出しない不安定な状態になります。この水溶液で、一気に結晶を成長させてみましょう。

用意するもの



※ここでは、食品添加物の塩化カルシウムを使用しています。除湿剤の中身の塩化カルシウムを使って実験することもできますが、水溶液の色が少し茶色っぽくなり、できる結晶は小さいものになる傾向があります。

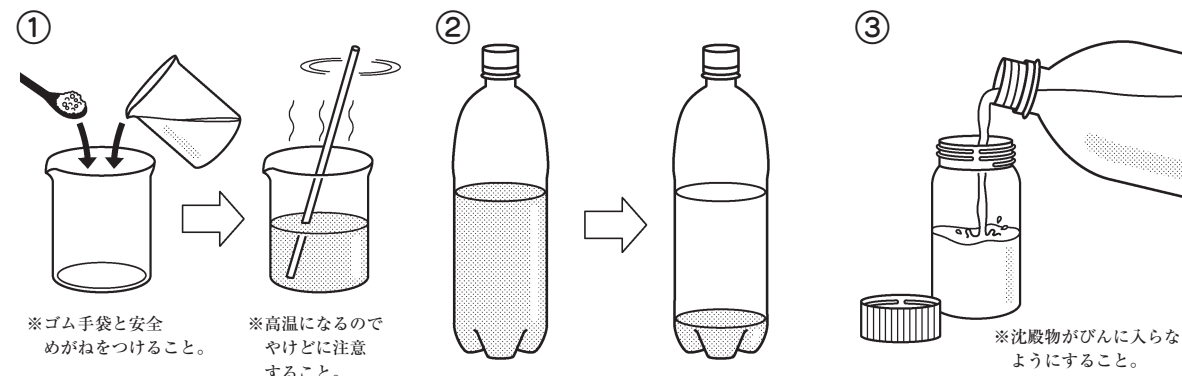
塩化カルシウムの性質



塩化カルシウムは水によく溶け、空気中の水分を吸収して溶ける性質があるため、除湿剤として使われています。ほかにも、凍結防止剤や、食品添加物として豆腐の凝固剤などにも使われています。金属がさびるのを早める性質があるので、机などについたらすぐに拭き取りましょう。

塩化カルシウムの飽和水溶液を冷やすと、水に溶けていられなくなっても塩化カルシウムが結晶となって析出しない不安定な「過飽和」という状態になります。ここに、塩化カルシウムと水が結びついた塩化カルシウム六水和物の結晶のかけらを入れると、これが核となって針のような結晶が一気に成長します。なお、この結晶は、融点が30℃と低いため、室温や体温で融解して液体となります。

塩化カルシウム六水和物の結晶成長



※ゴム手袋と安全めがねをつけること。

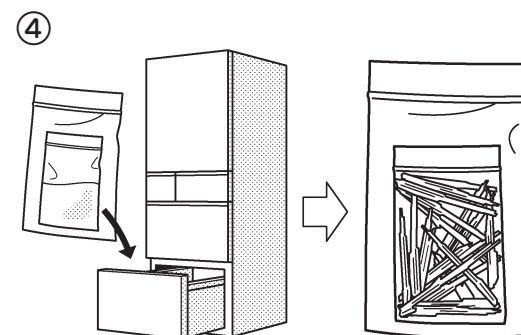
※高温になるのでやけどに注意すること。

※沈殿物がびんに入らないようにすること。

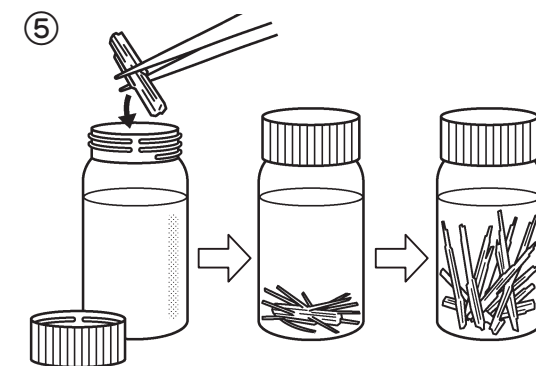
塩化カルシウム300gと精製水200gをビーカーに入れ、粒が見えなくなるまで混ぜて溶かし、冷まします。

②をペットボトルに入れて一晩ほど置くと、不純物が沈殿します。

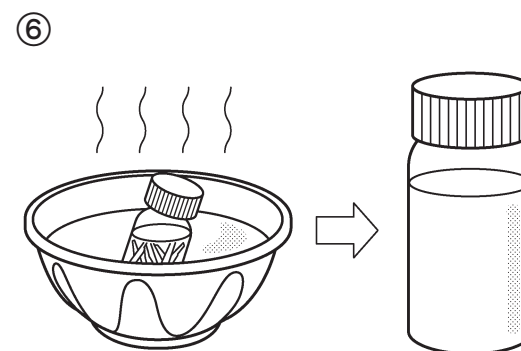
②の上澄み液を50mLのびんに静かに注ぎ、ふたを閉めて冷蔵庫で1時間半～2時間ほど冷やします。



小さいチャックつきポリ袋に②の上澄み液を少量入れ、袋を二重にして密閉し、冷凍庫で5～10分冷やすと、結晶ができます。冷蔵庫で保管し、このかけらを種結晶とします。

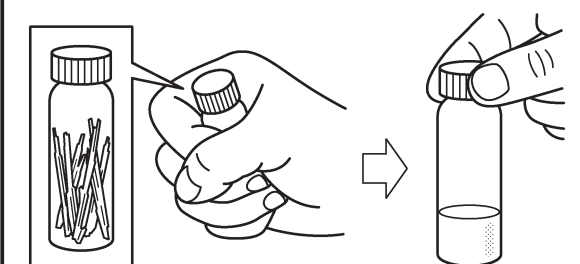


冷蔵庫から③のびんを出し、ふたを開けて④の種結晶を落とし、ふたを閉めます。すぐに針のような結晶が伸びていきます。



結晶ができたびんを40～50℃の湯で湯せんすると、結晶が溶けます。これを冷蔵庫で冷やすと、もう一度実験することができます。

手の温度で融解する結晶



⑤でできた結晶を取り出して10mLのびんに入れ、手でびんを握ると、液体に変わります。

だれでも できるためしてみよう たのしい実験

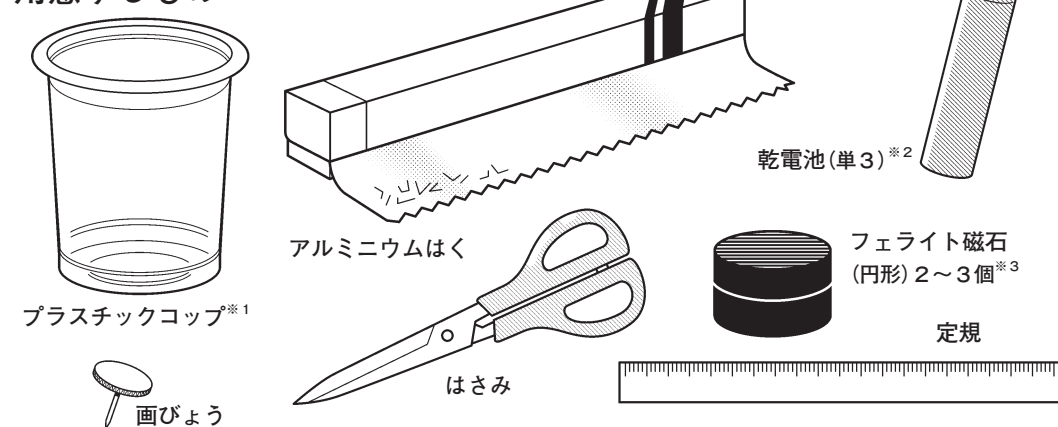
（ ）年（ ）組 氏名（ ）

監修・制作協力 鎌倉学園中学校・高等学校 科学部

プラスチックコップで簡単モーターを作ろう

身近な材料であるプラスチックコップ、アルミニウムはく、画びょう、乾電池、フェライト磁石を使って、よく回るモーターを作ってみましょう。

用意するもの

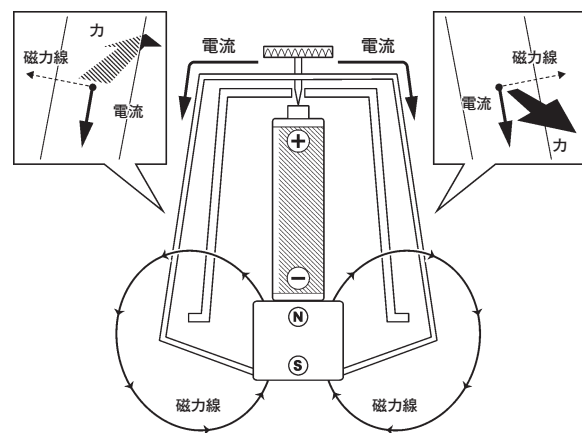


※1 容量60～110mLのもの。100円ショップなどで販売しています。容量110mLのコップを使う場合は、磁石を3個に、手順①のBのアルミニウムはくの長さを22cmにします。

※2 アルカリ乾電池を使うと勢いよく回転しますが、発熱しやすくなります。マンガン乾電池でも回転します。

※3 ここでは、直径約18mm、高さ4～5mmのものをういています。重ねたときに高さが10～15mm程度になるようにします。

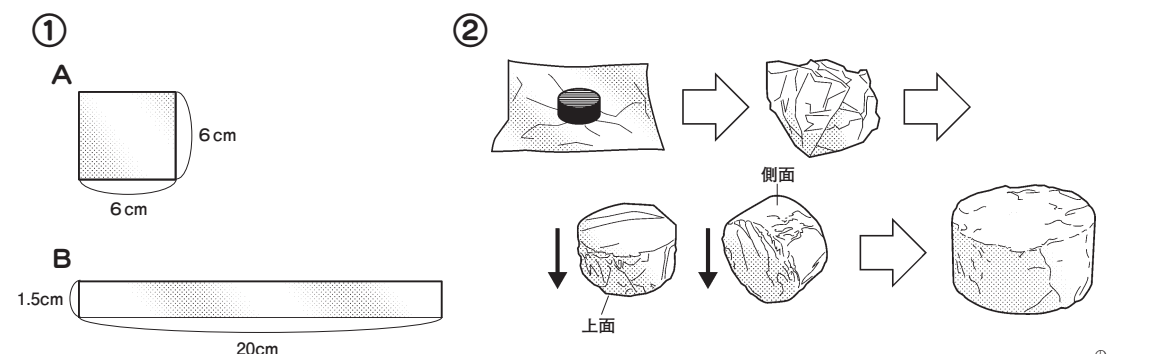
コップが回転するのはなぜ？



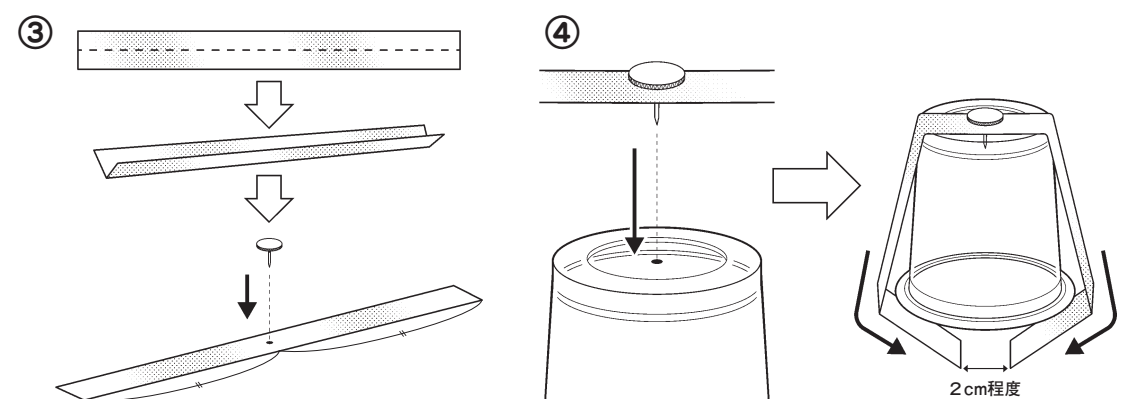
磁石の磁力が働く空間を「磁界」といい、磁界の中で電流が流れる物には、力が働きます。このときに働く力の方向は、電流の向きと磁力線の向きによって決まります。

今回作るモーターが動く仕組みを見てみましょう。プラスチックコップにつけたアルミニウムはくが、磁石を包むアルミニウムはくに触れると、電流が流れます。このとき、アルミニウムはくは下に置いた磁石の磁界の中にあるため、回転する方向に力が働き、コップが回転します。

簡単モーターを作ってみよう

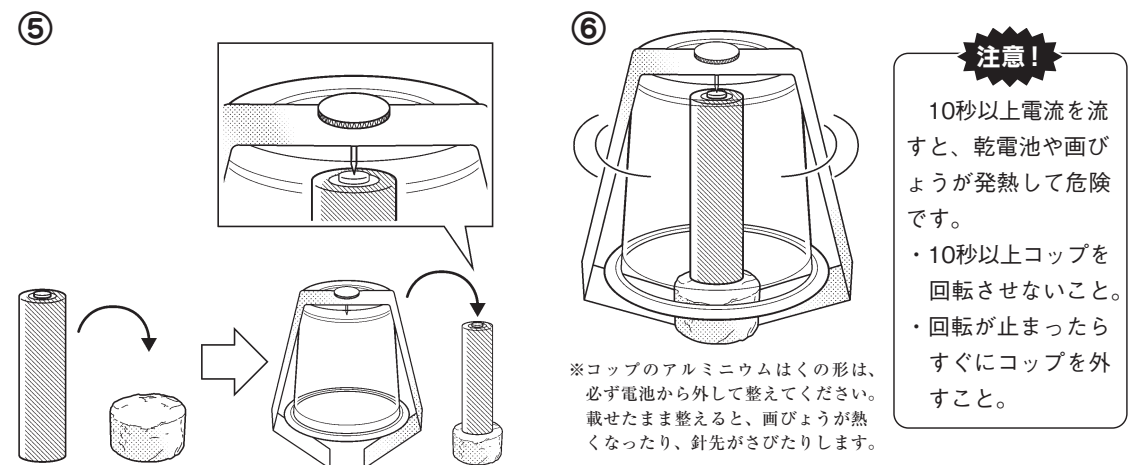


Aのアルミニウムはくに重ねたフェライト磁石を載せ、アルミニウムはくを、図のA、包みます。アルミニウムはくのでこぼこを平らな所で押さえつけて、表面（特に側面）をなめらかにします。



Bのアルミニウムはくはさらに細長くするように半分に折り、中心に画びょうを刺します。

③の画びょうをコップの底の中心に刺し、コップから余ったアルミニウムはくは内側に折り、両はしの間が2cm程度になるように形を整えます。



②の磁石に乾電池を載せ、乾電池の＋極に④の画びょうの針を載せます。

コップのアルミニウムはくが磁石を包むアルミニウムはくに一瞬触れるだけで大きな電流が流れ、コップがピュンと回転します。