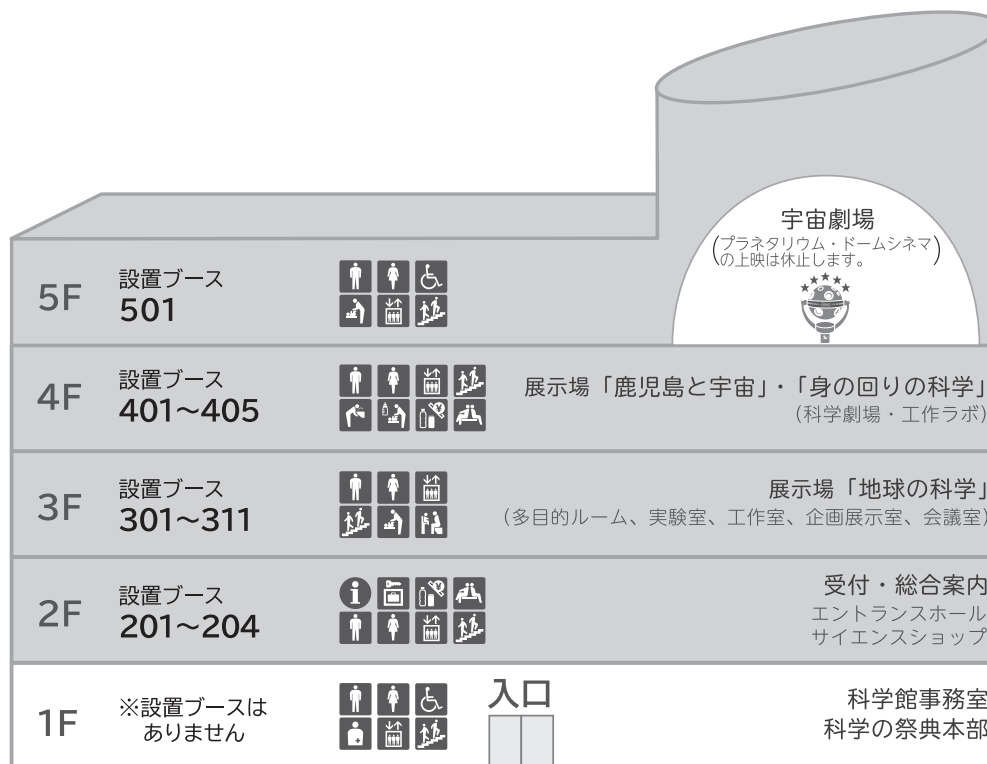
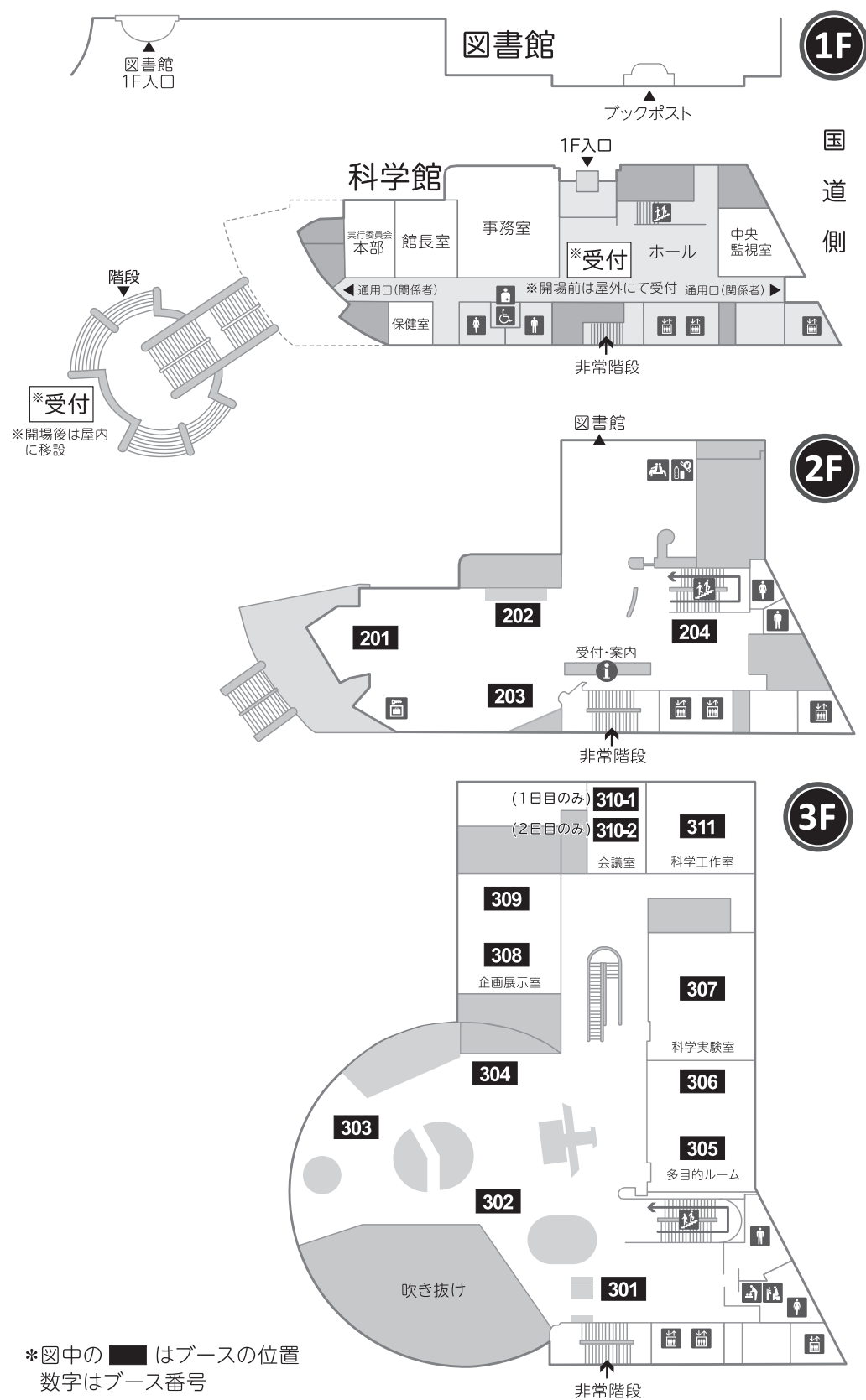


科学館会場図



- | | | | | |
|--------|--------|---------|----------|--------|
| 受付・案内 | 男子トイレ | 女子トイレ | 車椅子トイレ | オストメイト |
| エレベーター | 階段 | コインロッカー | 自動販売機 | 休憩所 |
| 水飲み場 | おむつ交換台 | ベビーチェア | ベビーケアルーム | |

- ※ 科学館の案内は2階です。
- ※ 当日、2階の図書館側からの入館はできません。(喫茶室はご利用いただけます。)
- ※ 当日、展示物は休止いたします。ご了承ください。
- ※ 休憩所・自動販売機は2階と4階にあります。

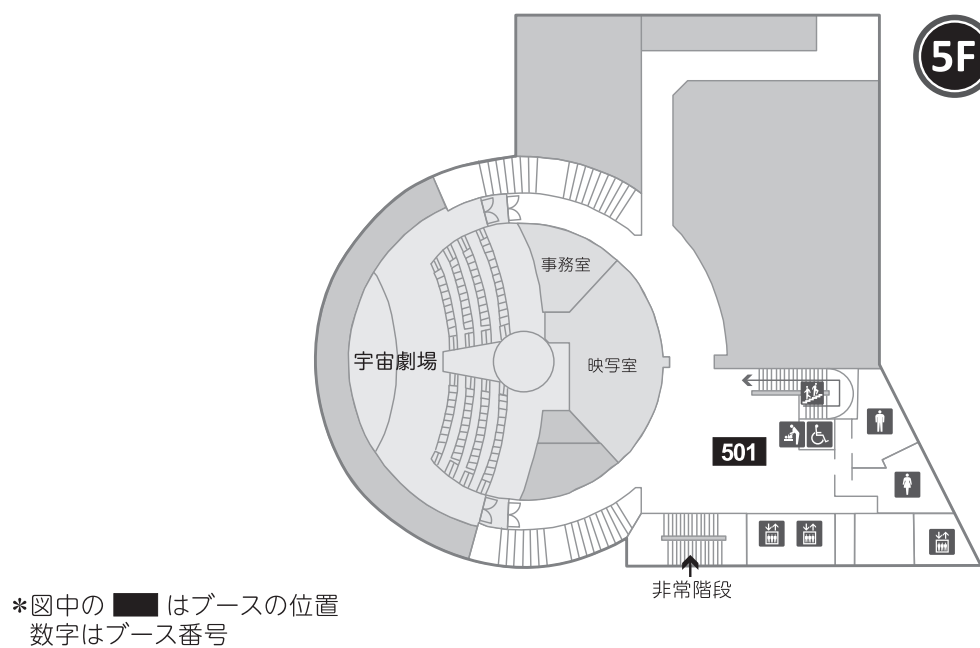
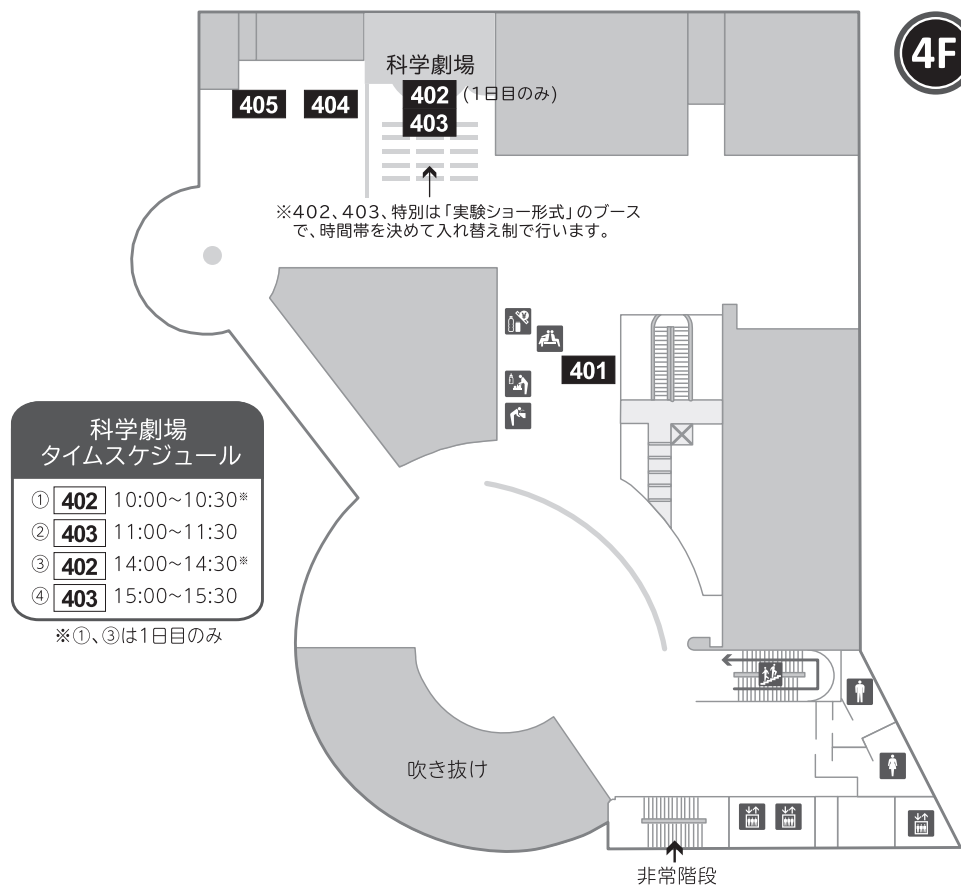


2Fブース名

- 201 星砂を探そう！
- 202 ようこそ！！苔の世界へ！！観察からの苔テラリウム作成
- 203 動物の毛のヒミツ～ヒツジの毛でフェルト化実験～
- 204 ブキミな動物

3Fブース名

- 301 下水道のひみつを知ろう！～3つのわくわく体験～
- 302 理科の実験道具をみてみよう
- 303 海の上を歩いてみよう・光を遠くに届ける灯台のレンズ
- 304 いろいろな桜島を作ろう！
- 305 ボールやパズルをつくる、あそぶ、考える（材料費300円が必要）
- 306 サッカーボーレンを作ろう！！
- 307 おもしろガラス細工！
- 308 テーブルシャボン玉
- 309 プウ～っとふくらむカルメ焼き
- 310-1 空き箱で飾り箱づくり（1日目のみ）
- 310-2 声の模様をみてみよう（2日目のみ）
- 311 ストローパイプオルガン



4F

ブース名

- 401 スライムを作ろう！
- 402* K T S ウェザーセンター「おもしろお天気講座」（1日目のみ）
- 403* みさき先生のスマイルサイエンスショー
- 404 しくみを学んでアイデアを出そう！
- 405 キラキラ虹色に光る！光の万華鏡

*「実験ショー形式」のブースで、入れ替え制で行います。

①10:00～10:30[402]* ②11:00～11:30[403] ③14:00～14:30[402]* ④15:00～15:30[403]

※①、③は1日目のみ

5F

ブース名

- 501 宇宙のすごい技術！ロボットハンドをつくってみよう

201 ほし ずな さが 星砂を探そう！

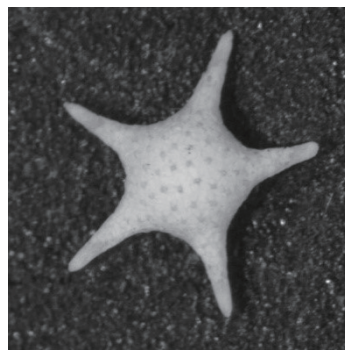
かごしま水族館

いしはらしょうたろう にかいどうり さ まつだまなみ
石原祥太郎・二階堂梨沙・松田愛未

推奨年齢
小学生～高校生

●星砂ってなんだろう？

星砂（ホシズナ）は名前に砂とありますが、実際は砂ではなく、海藻などに付着する原生動物のなかまの「有孔虫」という小さな生きものです。有孔虫は海の中を漂いながら生活している「浮遊性有孔虫」と海の底で生活している「底生有孔虫」の2グループに分けることができます。体の外側の殻は貝やサンゴと同じ炭酸カルシウムでできており、その表面にはたくさんの細かい穴が開いていることが名前の由来です。その穴から糸のような「仮足」を伸ばして小さなプランクトンや有機物をとらえて食べています。有孔虫は死んだ後、丈夫な外側の殻だけが残って波や風により陸上に打ち上げられたり、海底に積み重なったりすることで、古いものは化石として保存されます。これらの化石の形や殻を形作る成分について調べることで、それぞれの時代の海の様子や地球の環境について知ることができるため、小さいながらも実はすごい存在なのです。



今回探す星砂は、殻が星の形をしているのが特徴的な底生有孔虫のなかまです。星砂には複数の種類があり、「ホシズナ」や「タイヨウノスナ」、「ゼニイシ」等が知られています。砂の中から星砂を見つけて小瓶に集めて観察してみましょう。



ホシズナ タイヨウノスナ

●星砂の探し方とコツ

1. 星砂の殻が混ざる砂を用意する

星砂は、鹿児島県や沖縄県の離島にある砂浜に砂に混ざって打ち上げられます。砂浜で探すことも可能ですが、砂ごと持ち帰ってから道具を使って探すとより見つけやすいです。場所によっては砂浜の砂を持ち帰ってはいけないこともあるので場所ごとのルールを確認しましょう。また、オンラインショップで手に入れることもできるので調べてみましょう。

2. 星砂探しの道具を用意する

星砂探しは身近な道具があればできます。あると便利な道具を紹介します。

- ・星砂はお皿や紙、新聞紙、バットなどの上で探しましょう。背景が黒いと見つけやすいです。
- ・星砂はとても小さいので、ピンセットを使うとより分けたり、つまんだりしやすいです。また、虫めがねもあると探したり観察したりするときに役に立ちます。



3. 星砂を探してみよう！

星砂を探すコツはよく観察して、砂とは違う表面に小さな穴が開いた星型の粒を見つけることです。星砂探しには特別なルールはありません。探した星砂は小瓶などの別の入れものにうつ移してよく観察してみましょう。

●気をつけよう

星砂はとても小さく壊れやすいので、息で吹き飛ばしたり、強くつまんで潰したりしないように気をつけましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・見つけた星砂をよく観察しながら、からだの形やつくりを調べてみよう。
- ・星砂がどんな生息場所（せいそくばしょ）でどのような生活（くわつ）をしていたのか考察（こうさつ）してみよう。
- ・星砂（有孔虫）から海の環境についてどんなことが分かるか調べてみよう。

さんこうぶんけん
【参考文献・サイト】

●国立科学博物館「有孔虫」

➡<https://www.kahaku.go.jp/research/db/botany/microalgae/bikaseki/2-yukochu.html>

●海洋研究開発機構（JAMSTEC）「浮遊性有孔虫データベース」

➡<https://www.jamstec.go.jp/foraminifera/j/index.html>

●木元克典「有孔虫に魅せられて」

➡https://www.jamstec.go.jp/rigc/ress/kimopy/pdf/be96_kimoto_b.pdf

202 ようこそ！！苔の世界へ！！～観察からの苔テラリウム作成～

鹿児島大学教育学部附属小学校 本村 碧人

体験時間
10～15分

同伴者
参加可能

推奨年齢
小学生～高校生

みなさんは苔（こけ）をじっくり観察したことはありますか？苔は、植物の仲間で、小さい種類が多いです。この機会にじっくりと苔を観察して、苔テラリウムを作成し、苔の世界を存分に楽しんでいただけたらと思います。

●苔(こけ)とは？

コケは孢子（コケの元となる生殖細胞）が適度な水分と日光が得られる場所に雨や風で飛ばされてきて、孢子が発芽することで発生します。苔は主に蘚類（スギゴケなど）、苔類（ゼニゴケなど）、ツノゴケ類の3つのグループに分けられ、様々な色や形、大きさで生きています。普段見過ごしてしまいそうな小さな命について考え、生命の神秘性や多様性に気付かせてくれる一つの植物であると考えます。



●苔テラリウムとは？

「苔テラリウム」とは右写真にもあるような、ガラス容器に土や苔などをを入れて栽培しているものです。日本には、約1700種類以上の苔があり、苔によって好む環境は異なります。よって、苔によってガラス容器で育てやすい苔もあれば、育てにくい苔もあります。身の回りにある苔の種類を調べ、その苔の環境に合わせて苔テラリウムを作っていくことが大切です。



●活動の仕方

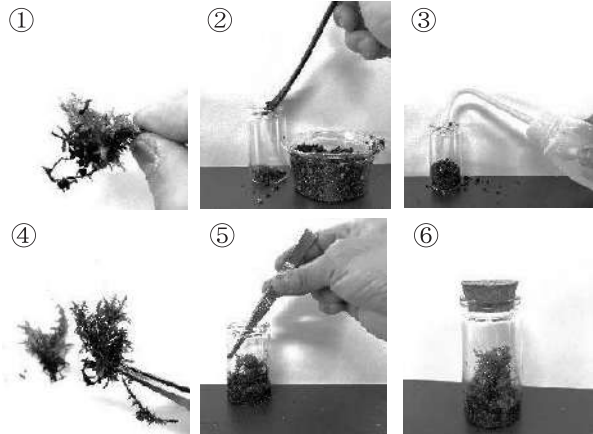
【用意するもの】



- ・ピンセット（細かい苔をつかむ物）
- ・はさみ（苔の大きさを調節する物）
- ・霧吹きやスポイト、水差し（水を与える物）
- ・ガラス製の蓋ありの容器（蓋はコルクやガラスの蓋がよい）
- ・用土（赤玉土に燐炭やバーミキュライトを約1割程度混ぜた物）
- ・ルーペや虫眼鏡（苔を観察する物）
- ・苔（自生しているものや購入できるものもあります。）

●基本的な作り方

- ① 苔の下のをれを取り除く。
- ② 容器に用土を入れる。
- ③ 用土を土でぬらす。
- ④ 苔をピンセットで挟めるサイズにする。
- ⑤ ピンセットで挟んで植える。
- ⑥ 水やりをする。



●基本的な育て方

1 置き場所

苔は弱い光が長く続く環境を好むため、真っ暗な場所では育ちません。文字が読めるくらいの明るさが必要です。窓辺で直射日光が当たる場所を避け、窓から離すか、カーテン越しで育てるとよいです。

2 水やり

蓋あり容器で育てる苔は、2～3週間に1度を目安として、苔全体を湿らせるように霧吹きなどで水やりをします。苔は葉や茎から水を吸収するので、苔全体を湿らすのがポイントです。

3 元気に育てるためのポイント

基本的には1ヶ月以上蓋を閉めたままでも問題ないが、ゆとりがあるときは、1日1回、5分程度蓋を開けて、換気を行うことで、苔はより太く、丈夫に育ちます。また、色が浅くなったときは、観葉植物用の液体肥料を1000倍に希釈し、年2回程度（春と秋）の水やりの代わりに肥料をやると長持ちします。



●活動の留意点

- ・ 苔を採集するときは、採集してもよい場所なのか、親の人と確認してから採集するようにしましょう。インターネット等で調べて購入することもできます。
- ・ 苔を採集するときに、ムカデやヤスデなどの触ると危険な生物がいます。長袖、長ズボン、軍手などを着用して採集するようにしましょう。
- ・ 苔も自然界の中の大切な植物です。むやみに採集するのではなく、必要な分だけ採集し、大切に扱うようにしましょう。



●参考文献等

- ・ 部屋で楽しむ小さな苔の森 石河 英作 著
- ・ はじめての苔テラリウム 園田 純寛 著

203 動物の毛のヒミツ～ヒツジの毛でフェルト化実験～

鹿児島市平川動物公園

落合祐子・江川昂弘・吉井みや子

推奨年齢
小学生～高校生

●これ、なにけ??

平川動物公園では、約130種類の動物（は虫類、鳥類、哺乳類）たちが暮らしています。は虫類の体は「うろこ」で、鳥類の体は「羽」で、そして哺乳類の体は「毛」で覆われており、体を守るための様々な役割があります。まずは、毛の役割や作りを見てみましょう。動物たちが暮らす環境や暮らし方によって、一本の毛にはヒミツが詰まっているのです！

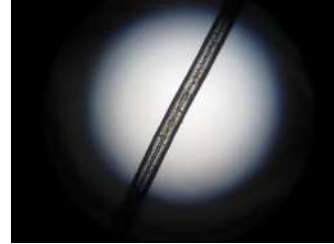


写真1. ホツキョクグマの毛

●私たちがお世話になっている動物の毛

体が毛で覆われている動物たちは、毛が生え換わる「換毛」があります。しかし、動物園には換毛せずに毛が一生伸び続ける動物がいます。

それは…ヒツジ！！平川動物公園で飼育しているのは、イギリスが原産の「サフォーク種」です。顔と足が黒く、アニメのモデルにもなっています。主に肉用とされる品種ですが、毛も利用されています。ヒツジの毛は空気をたくさん含むと保温性があり、また吸湿性もあることから、昔から毛糸として利用されてきました。毛糸から作られたマフラーや手袋、そしてセーターに、私たちはお世話になっていますよね。



写真2. 毛刈り前のヒツジ

鹿児島の場合は気温が高くなる時期が早いため、3～4月には飼育している全頭の毛刈りを行います。この毛から、毛糸ができるのです。



写真3. 毛刈り後のヒツジ

●ヒツジの毛のヒミツ

ヒミツ① 雨水から体を守るために毛がベタベタしており、これは皮膚から分泌された脂です。毛糸にするためには、この脂はしっかりと洗い落とす必要があります。

ヒミツ② 毛の表面はウロコ状で毛羽立った構造をしています。さらにその下は、縮れやすい構造になっています。表面が絡みやすいために糸にしやすく、縮れやすいために伸ばしても元に戻るのです、衣類などに利用されるようになったのです。

●どんな実験なの？

今回は、ウロコ状の構造を利用したヒツジの毛の「フェルト化」実験にチャレンジ！毛が絡み合った後に縮み、硬くなることを「フェルト化」といい、身近にある物で簡単に行うことができるのです。

【用意する物】

- ・食器用の洗剤^{せんざい}
- ・お湯（40℃ぐらい）
- ・500mlの空ペットボトル
- ・ヒツジの毛 ※自分で用意するときには、フェルト化しないような加工（防縮加工等）^{ぼうしゆく かこう}がされていない物を選びましょう。
- ・カーダーまたはペット用のブラシ
- ・型を作るときは厚紙とアルミホイル
- ・アイロンと当て布



写真4. 用意する物

- ①500mlのペットボトルに40℃ぐらいのお湯400ml、大さじ1杯ぐらいの洗剤を入れて洗剤液を作ります。※お湯を先に入れたら^{あわ}泡立たなくてよいです。
- ②ヒツジの毛をカーダー（ないときはペット用のブラシでもOK!）ですき、毛の流れを揃えた^{そろ}シートを4枚用意します。
- ③②のシートを、毛の流れが交互になるように重ね、バットに入れます。※型を使うときには、型の中で交互に重ねます。（図）
- ④③に①の洗剤液を静かに注ぎます。シート全体が^{しめ}湿るぐらいの量で十分です。上から押さえてしばらく待ち、シート全体を各方向からこすり合わせます。力強くこすり合わせるのがポイントです。シートを裏返し、同じようにこすり合わせます。
- ⑤洗剤液を水道水でよく洗い流して^{かわ}乾かします。洗い流すときもこすり合わせます。
- ⑥当て布をし、両面と縁にアイロンを押し当てて完成です。

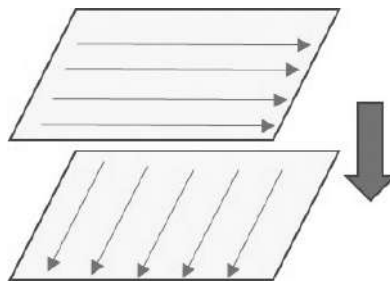


写真5. 羊毛コースターが完成!!

●気をつけよう

- ・お湯は、お風呂と同じくらい、熱くても手で触れるぐらいにしましょう。
- ・型を使わないときは、乾いてからハサミで好きな形にカットし、最後に縁にアイロンを当てます。

●もっとくわしく知るために

ヒツジ・ヤギとふれあい 毎日9時30分～11時30分、13時30分～15時30分
平川動物公園では、ヒツジの毛を使ったイベントを開催予定！ぜひ参加してみてください！
羊毛工作教室～羊毛コースター作り～（8／1（土）、8／15（土）、8／29（土））
羊毛工作教室～ヒツジのマスコット作り～（8／8（土）、8／22（土））
羊毛を使って雪だるまを作ろう！（12／12（土）、12／19（土））
ヒツジからできた動物たち（展示中）

204 ブキミな動物

鹿児島県立博物館

渡邊 剛・上舞 哲也・内 祥一郎
学芸指導員
学生ボランティア

同伴者
参加可能

推奨年齢
小学生～高校生

●どんな動物なの？

このブースには、外見で嫌われることが多い動物たちを展示しています。そして、それらをさわって、体感できるようにしています。ヘビはヌルヌルして不気味だと思われていますが、本当にそうでしょうか？ 先入観や偏見で、悪い印象をもっているだけかもしれませんよ。自分でさわって、確かめてみましょう。そこには、これまで知らなかった、新しい発見があることでしょう。

【アオダイショウ】（ハチュウ類）

人家周辺にも生息する、身近なヘビです。主にネズミを食べますが、鳥の卵やヒナなども食べます。害獣のネズミを退治してくれるので、実はヒトの役に立っている動物です。日本本土のヘビでは最も大きく、最大で約2mにもなります。



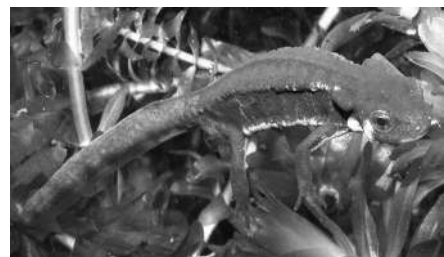
【シマヘビ】（ハチュウ類）

名前のとおり、体にしま模様があります。中にはほぼ全身が真っ黒の黒化型もいて、カラスヘビと呼ばれています。カエルやネズミ、ヘビなどを捕まえて食べます。外敵が近づくと、尾を震わせて音を鳴らし、相手を威嚇します。



【アカハライモリ】（両生類）

水田や水のきれいな池などにいます。腹部の派手な赤色は警告色で、毒があることをアピールしています。幼生は首の横に出ているエラで呼吸し、成体になると肺で呼吸するようになります。



ゴキブリは何の仲間かな？
特徴から考えてみよう。

【マダガスカルゴキブリ】（○○類）

マダガスカル島にすむ大型のゴキブリで、人家ではなく、森の落葉や倒木の下で生活しています。羽がなく、飛ぶことができません。驚くと、気門から空気を出して、「シュッ」という音を出します。メスは、卵の入った袋（卵鞘）を体内に戻し、体内でふ化させ、幼虫を産むという特徴をもっています。



答え：昆虫類

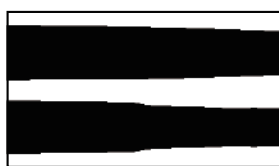
●観察のしかたとコツ

- ・ヘビのしっぽはどこから？ オスとメスの違いは？ イモリの指の数は何本？
ゴキブリの足は何本？ などいろいろな疑問をもって、観察しよう。
- ・さわるときは、まず手指を消毒しよう。（終わったあとも消毒しましょう。）
- ・ゴキブリは、やさしく手のひらの上にのせてから、観察しよう。
- ・ヘビは担当者^{たんとうしゃ}に頭をおさえてもらって、体をなでてみよう。
- ・イモリは、やさしく手のひらの上に乗せましょう。（戻す時は落とさず、優しく戻してね。）

【オスとメスの見分け方】

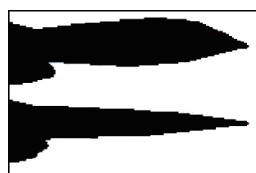
〈シマヘビ〉

〈アカハライモリ〉



オス

メス



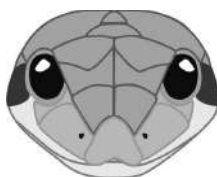
シマヘビ(左)とアカハライモリ(右)
の尾のシルエットだよ。
オスとメスでどこが違うかな？

●気をつけよう

- ・ヘビは、必ず担当者の指示の元でさわってください。展示しているのは、すべて毒のないヘビですが、かまれると出血して痛い思いをします。
- ・アカハライモリにはフグ毒（テトロドトキシン）がありますが、さわるだけなら全く問題ありません。ただし、動物をさわった後は、手を洗いましょう。
- ・野外に生物を採^{さが}しに行くときは、危険な場所に注意して、保護者^{ほごしゃ}と行くようにしましょう。

●もっとくわしく知るために

鹿児島県立博物館では、このような動物たちを飼育^{しいく}して、展示しています。入館料は無料なので、気軽に入って、じっくりと観察することができます。



アオダイショウ



シマヘビ



アカハライモリ



ニホンヒキガエル

301 下水道のひみつを知ろう！～3つのわくわく体験～

鹿児島市水道局下水道建設課 山口 竜二
下水道管路課・水再生課・下水道雨水課 職員

同伴者
参加可能

推奨年齢
小学生～高校生

●下水道ってなに？

わたしたちが家で使った水（トイレ・台所・お風呂など）は、そのまま自然に返すことはできません。そこで大切な役割をしているのが下水道です。

下水道は汚れた水を下水道管（汚水管）へ流すことにより、清潔で快適な生活環境を作り、流れてきた汚水を下水処理場まで運び、微生物の力などを使ってきれいな水に戻してから川や海へ返すことで、地球環境を守っています。また、雨水を下水道管（雨水管きょ）に流すことにより、街を浸水から守っています。

このブースでは、水をきれいにする微生物の観察、ティッシュペーパーとトイレットペーパーの水への溶けやすさの実験、管内調査ロボット操作体験を通して下水道の仕組みを学ぶことができます。

●ここではどんなことをするの？

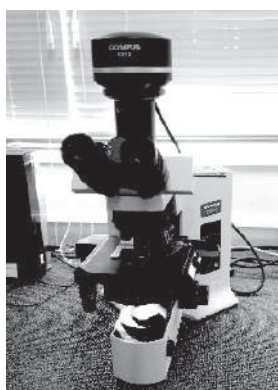
①微生物の観察

下水処理場で活躍する微生物（ツリガネムシ、アメーバ、クマムシなど）を顕微鏡で観察することができます。

汚水は「反応タンク」という施設で、微生物が汚れを食べることできれいになります。反応タンクの中には、微生物をたくさん含む「活性汚泥」と呼ばれる泥が入っています。

この活性汚泥にいる微生物の種類や数は、季節や水処理の状況によって変わります。そこで、下水処理場では日ごろから顕微鏡で活性汚泥を観察し、微生物の様子をチェックしています。

どんな微生物がいるのか、顕微鏡を覗いてみましょう。



顕微鏡



微生物の一例(写真はクマムシ)

②ペットボトル実験

下水道へ流せるのは、お風呂の水やトイレで使った水などです。油や生ごみ、ティッシュペーパーなど、流していけないものを流すと下水道が詰まってしまいます。

トイレに流していいもの、ダメなものを楽しむために、トイレットペーパーとティッシュペーパーが水に溶けるかどうか実験してみましょう。

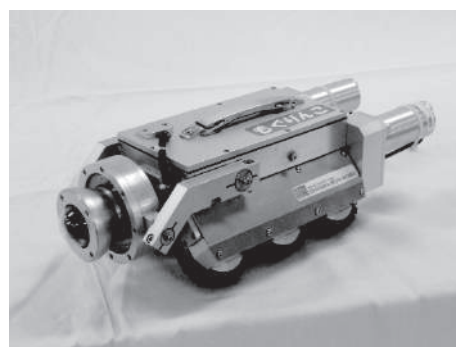


③管内調査ロボット操作体験

私たちの生活を支える下水道管は、地中に埋まっているため普段は目にすることがありません。しかし、これらの下水道管が正常に機能することで街を支えています。

下水道管の内部調査は破損などの異常を早期に把握でき、また、道路の陥没などの事故を未然に防ぐために重要な取り組みです。

下水道管の中を調べるロボットを手元のコントローラーで操作し、ロボットが映し出す映像を見ながら、管の中の調査を体験してみましょう。



下水道管の中を調べるロボット
(もぐりんこ)

●気をつけよう

顕微鏡は落とさないように、ていねいに扱きましょう。

ロボット操作は係員の指示に従いましょう。

●もっとくわしく知るために

南部処理場では随時見学を受け付けています。実際の施設や設備を見学することで、よりくわしく下水処理の仕組みを学べます。

302 理科の実験道具をみてみよう

理科実験アドバイザー 榎本 顕人

同伴者
参加可能

推奨年齢
小学生～高校生

●理科の実験道具ってなに？

学校の理科室には、実験をするための道具がたくさんあります。

ビーカーにフラスコ、試験管・顕微鏡、人体模型などなど……。

理科といっても、物理・化学・生物・地学（天文地球科学）など様々なことについて道具を使って実験、調べて学んでいきます。

●ここではどんなことをするの？

学校（小学校・中学校、高校）で実際に使われている理科実験の道具（理科実験器具）を紹介します。実際に顕微鏡や標本など触れてみたり、展示している道具を使って簡単な実験をすることができます。

展示品

・生物顕微鏡 ・双眼実体顕微鏡 ・凹面鏡実験器 ・簡易分光器 ・岩石標本 など



●注意！（気をつけよう）

- ・ガスコンロなど加熱器具かねつ きぐをつかっていると熱くなります。ヤケドをしないように気をつけてください。
- ・ガラス製の器具や顕微鏡けんびきょうは落とさないようにしましょう。ガラス破片はへんのケガに注意してください。

●より理科をたのしく学ぶために

科学の祭典のほか、鹿児島市立科学館や鹿児島県立博物館・宝山ホール4F（別館）では、普段の日のほか土・日もさまざまな面白い企画、実験教室が行われています。

博物館別館宝山ホール（4F）では、6月下旬から8月にかけて理科学研究・自由研究の資料展示も行われるので昆虫、植物、貝・岩石など標本づくりをされる方、夏休みの課題の参考にすることができたり、「わくわく科学教室」は年4回鹿児島市立科学館で行われ親子で一緒に学ぶことができます。

※「わくわく科学教室」は鹿児島市立科学館のほか鹿屋市東地区学習センターでも行われています。鹿屋市東地区学習センターでは、毎月第一土曜日12:00～17:00に「わくわく科学教室準備会」がサークル会として開かれています。

●夏休みの「理科自由研究のヒント」

標本：昆虫 } どこにどんな生き物（植物）が → ・水辺（海・川・池）
植物 } いるだろう？ ・平地（田畑）
・山（高いところ、低いところ）

岩石（石）…岩石や石はその土地をつくっている元になります。

●県内各地の岩石地質

たかが石ころ されど石ころ 石からその土地がどのようにできたかみえてきます。
おいしい水の湧くところにおいしい食べ物があつたりします。
そういうのを調べてみると面白いですよ。

大隅垂水 猿ヶ城溪谷 花崗岩

大隅肝付町 内之浦 花崗岩

鹿児島市郡山 八重山公園 玄武岩 採水地あり 八重の雫

鹿児島市谷山 慈眼寺公園 シラス 溶結凝灰岩 採水地あり 酒水の井戸

鹿児島市吉田 貝化石層土（堆積岩）

いちき串木野市 樋脇町藤本 藤本の滝近く 泥岩 珪藻土層土（堆積岩）

鹿児島各地にあるシラス層土 桜島の火山灰 阿久根海岸のチャートなど

303 海の上を歩いてみよう・光を遠くに届ける灯台のレンズ^{とうだい}

第十管区海上保安本部
淵之上 紘和・中山 浩一郎・淵之上 早苗

同伴者^{どうはんしや}
参加可能^{さんか可能}

推奨年齢^{すいしょうねんれい}
小学生～高校生

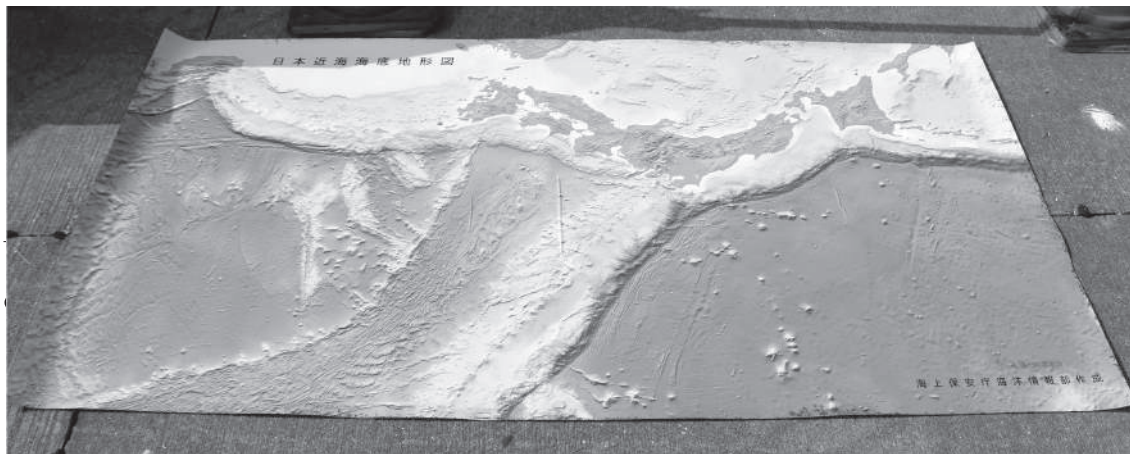
●どんな体験なの？

1. 海の上を歩いてみよう

海上保安庁は船が安全に航海できるよう、海の深さを調べ海の地図（海図）を作っています。これまで調べた日本の周りの海の深さを立体的に見ることができるカーペット（3D海底地形図）の上を歩くことにより、海の中には富士山よりも高い山や深い谷があることがわかります。

2. 光を遠くに届ける灯台のレンズ

海上保安庁は船が安全に航海するために必要なめじるしである灯台を設置しています。船が遠くから灯台の光が見えるよう、灯台には光を集める特別なレンズ（フレネル式レンズ）を使っているものがあります。実物を見て勉強しましょう。



3D海底地形図



フレネル式レンズ



最新の灯台の明かり（LED）

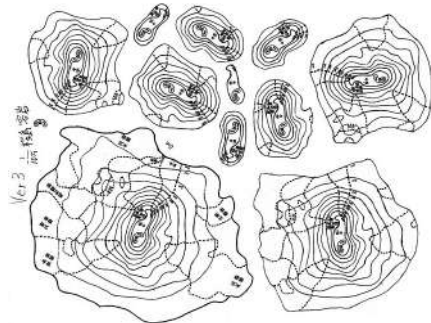
304 いろいろな桜島を作ろう！！～2015年から作ってきたいろいろな桜島～

鹿児島市立吉野中学校 原口 栄一

推奨年齢
小学生～高校生

●どんな模型なの？

模型は積層模型です。例として、桜島の部品図を右図にのせました。桜島は1100m級なので100mの高さごとだと12枚の薄い板を重ねることになります。右図のように部品分けしたものをはさみで切り取り、木工用ボンドで順に0m、つまり大きいものから順にのせていくように接着していきます。



●桜島とは？(気象庁のHPより引用)

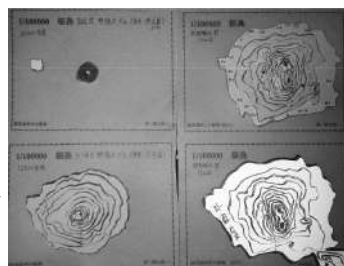
桜島は始良カルデラ(南北17km、東西23km)の南縁部に生じた安山岩～デイサイトの成層火山で、北岳、中岳、南岳の3峰と権現山、鍋山、引ノ平などの側火山からなり、人口が密集する鹿児島市の市街地に近接している。有史以降の山頂噴火は南岳に限られるが、山腹や付近の海底からも噴火している。「天平宝字」「文明」「安永」「大正」の噴火はすべて山腹噴火でありプリニー式噴火で始まり、火砕流の発生、多量の溶岩の流出と推移した。「昭和」噴火も山頂火口そばの斜面で発生し、溶岩を流出した。1914年(大正3年)の噴火前、桜島は鹿児島湾内の火山島であったが、大正噴火で流出した溶岩により大隅半島と陸続きになった。現在は東西12.2km、南北9.5km、周囲52kmの不規則な楕円形の小半島となっている。南岳山頂火口は1955年(昭和30年)10月の爆発以来今日まで長期間にわたって活発な噴火活動が続けており、噴出物(火山ガス・火山灰・火山礫・噴石など)や爆発時の空振、また、二次災害としての土石流などにより各方面に被害を及ぼしている。南岳の東山腹8合目に位置する昭和火口は、2006(平成18)年6月に58年ぶりとなる噴火活動を再開し、2008年以降活発な噴火活動が継続している。南岳山頂火口及び昭和火口から2km以内は立ち入り禁止となっている。

●どんな模型があるの？

■主に10万分の1 桜島

- ・時代別溶岩分布モデル
- ・昭和噴火前の桜島モデル
- ・大正噴火前の桜島モデル
- ・26000年前の誕生想像モデル
- ・12800年前の大噴火想像モデル
- ・地下のマグマだまりモデル他

■当日発表の新モデルもあります。



●気をつけよう

切るときは、十分気をつけて切ってくださいね。

●もっとくわしく知るために

これらの模型を作ることができたら、他の地域も作りたくなるかもしれません。その時は次のホームページにアクセスしてください。

「^{まな}学^{こう}び^{ぼう}工房eichi ^{りょう}量^{さん}産^{がた}型^{ちけい}地^も形^{けい}模型」

<https://eiichih.synapse.kagoshima.jp/> (QRコード→)



現在、約220種類近くの積層模型があります。鹿児島県各地の地形や、日本各地の火山、世界の災害を引き起こした有名な火山などもあります。

下写真のようなもっとリアルで大きな模型を作りたい方は、「^{ちゅうがく}中学^り理^か科^{じゅぎょう}授業^{せいがく}が必ず成功する^{さくせい}アイデア ^くすぐ^{ふう}できる^{さく}ちょっとの工夫65」(明治図書)にも少し作成のことが書いてあります。本格的に作りたい場合は、上記ホームページにアクセスして、メールで相談していただければと思います。



305 ボールやパズルをつくる、あそぶ、考える

鹿児島県立霧島高等学校 富ヶ原 健介

推奨年齢
小学校高学年～中学生

●どんな体験なの？

3Dプリンタで作られた部品を接着剤で組み立てて作品を作ります。作品には、ボールかパズルを選べます。

ボールは六角形20個と五角形12個の部品があります。半分ずつの部品を接着剤で付けて合わせることでサッカーボールのような形を作ります（写真1）。30分くらい必要です。

パズルは正方形に凹凸のある8種類、4色、60個の部品があります。5個の部品を接着剤で付けて12種類（次のページ①から⑫）の形を作ります（写真2）。細かい作業を集中して取り組みます。1時間くらい必要です。パズルはいろいろな組み合わせで異なる大きさの長方形を作ることができます。考える力が育ちます。



写真1 ボールの完成品と部品

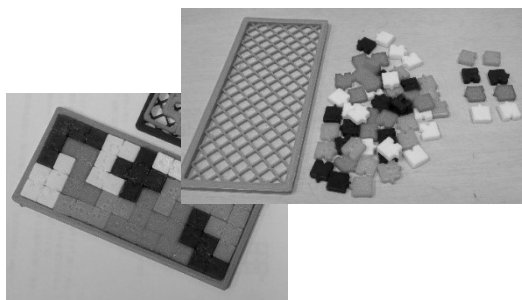


写真2 パズルの完成品と部品

●ボールの作り方

専用の道具を使って、半分の材料を使って半球を作ります。六角形のとなりは五角形3個と六角形3個が交互に並びます。五角形のとなりは六角形5個になるように接着します。残りの材料で半球を作ります（写真3）。2つの半球を組み合わせてサッカーボールのような球形ができます。最後に、キーホルダーを取り付けて完成です。接着剤が完全に固まる（翌日）までコップの中で動かさないようにしましょう。

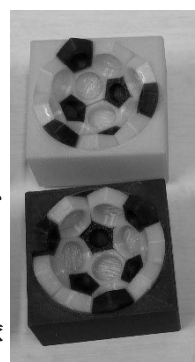


写真3 2つの半球

●パズルの作り方（表面に凹みがある面が表（おもて）です。写真4は表の面で示しています。）

1. 接着剤は使わずに、部品の形と表を確認しながら別紙「部品配置用紙」に①～⑫を並べます（写真5）。材料の過不足やまちがいを確認します。

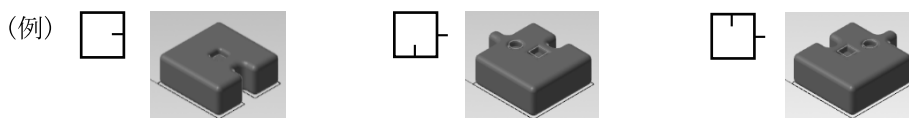


写真4 部品の記号と形状の例（8種類のうちの3つ）

2. 「部品配置用紙」中のアルファベットは道具の使い方の図を示す記号で、Aから順に1か所ずつまたは2か所同時に接着します。部品の置き方は、別紙「道具の使い方」を参考にして、ネジで締めます。複数の道具を順に使用します。部品を外すときは接着剤が外れないように横にずらして取りましょう。

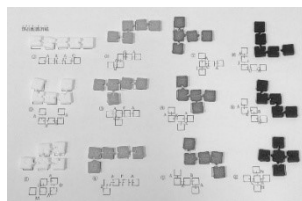
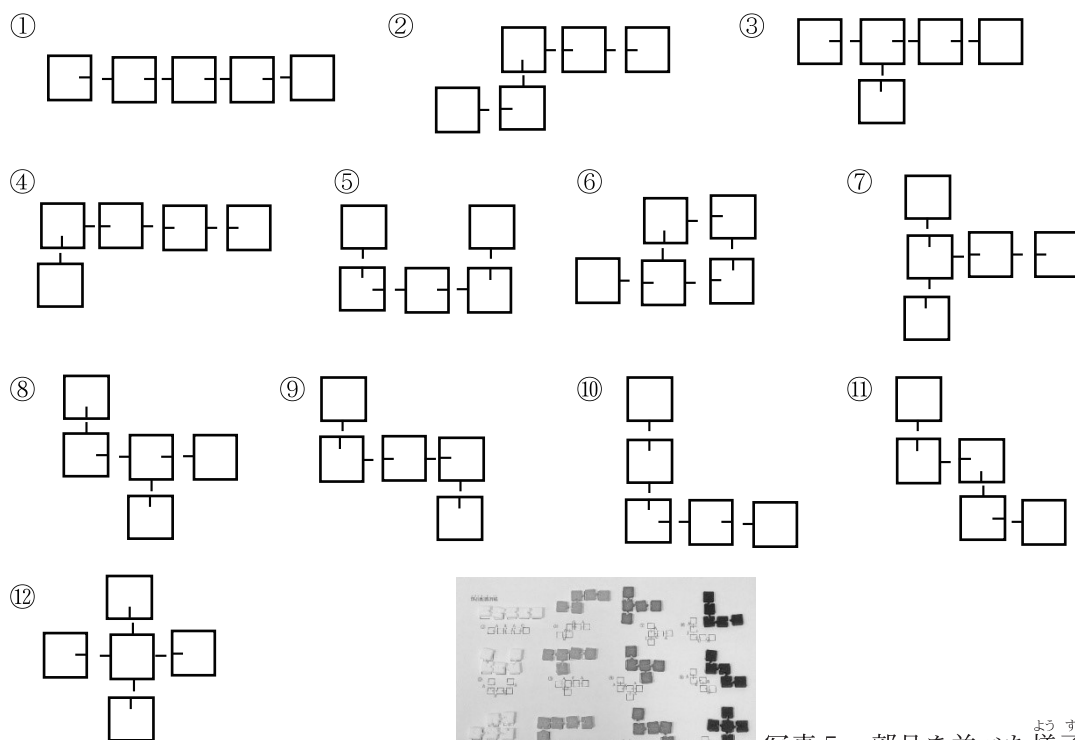


写真5 部品を並べた様子

●体験のしかたとコツ

接着剤はじゅうぶんに固まっています。外すときは丁寧に。ズレたらすぐに指ではさむなどしてやり直しましょう。

●気をつけよう

接着剤が目に入らないように注意しましょう。

●もっとくわしく知るために

どちらの部品も3D（3次元）プリンタでつくられています。この機械はアイデアを形にするときによく使われています。細いひも状のプラスチックをノズルの先端の熱で溶かして出します。ノズルが動くことでプラスチックがうすく形をつくりまします。このうすい形を何層にも積み上げて立体をつくっています。今回はプラスチックにPLA樹脂を使っています。植物を原料にして分解されやすく、環境に優しいとされています。

ボールの部品は計算で求めた角度（約138°）の半分で斜めになっています。また、辺の長さの約5倍の直径の球になることを計算で求めることができます。

306 サッカーボールを作ろう！

鹿児島工業高等専門学校非常勤講師

白坂 繁

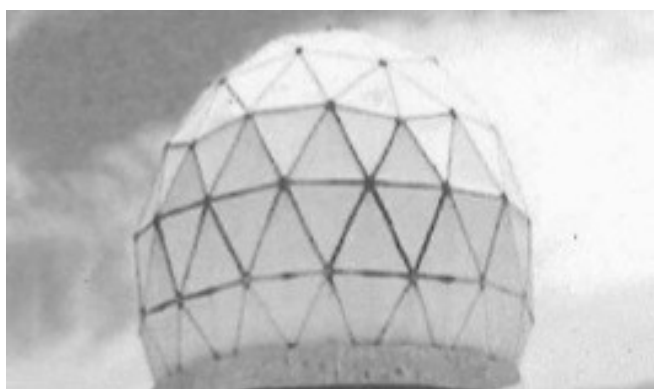
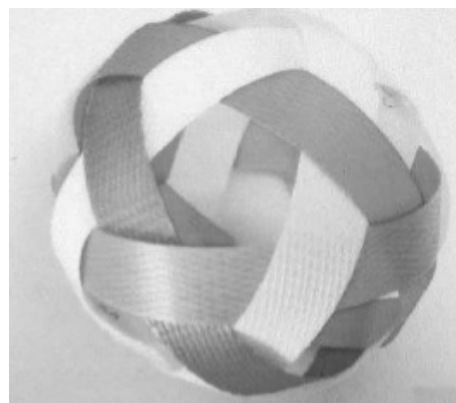
同伴者
参加可能

推奨年齢
小学生～高校生

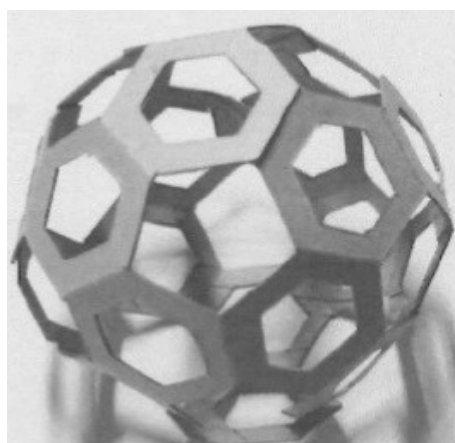
●どんな工作なの？

荷造り用の帯（PPバンド）でサッカーボール型の球を作ります。

完成した立体は、数学的には〔5, 6, 6〕準正多面体といいますが、普通（バックミンスター）フラーレンといいます。この形は富士山頂レーダーのような巨大な建物の作りやフラーレンC₆₀と呼ばれる目に見えない世界にも現れます。また、セパタクローという競技でも球として使われます。



↑直径9mの富士山頂レーダー
©富士山頂レーダードーム館



↑直径0.000000001m
〔1ナノメートル〕の炭素原子の集まりの模型。

●用意するもの

- (1) 荷造り用の帯6本（15mm×270mm）
- (2) 強力両面テープ（ホッチキスでも可）
- (3) 目玉クリップ5個（洗濯ばさみでも可）
- (4) 筆記用具、ハサミ

●工作のしかたとコツ

(1) 各帯の端から15mmのところ、6本とも線を引き、そのうち1本だけは両面テープで留めて輪にします。

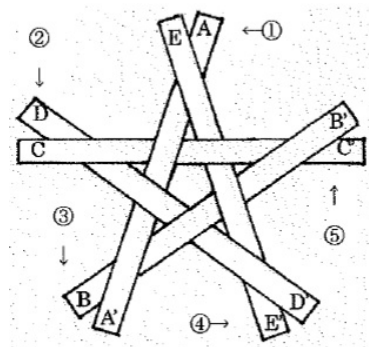
(2) 残った5本の帯を星型★に並べて、交点をクリップで留めます。

☆コツ：各帯は、他の帯を一方では押さえ、他方では押さえられる(三つ巴になる)ように調整します。また、ゆるみやすき間が無いようにします。

(3) (2)の星型★の中心を地球の南極としたとき(1)の輪になった帯を赤道部分にはめ込みます。交点は三つ巴にします。

(4) 閉じていない帯(例えばA'とA')の一つを両面テープで留めて輪にします。

同様の作業を①→②→③→④→⑤の順に繰り返します。



☆コツ：留める順番は、北極側から見たとき、輪にした帯の上にある帯を留めていきます。

(5) 最後に、のりしろ部分が隠れるように帯を引いて微調整します。



●気をつけよう

・荷造り用の帯(P Pバンド)は弾力があります。目を近づけすぎないように、またホッチキスの針やハサミの刃でケガをしないように注意してください。

●家庭で作るときは

・荷造り用の帯(P Pバンド)は、市販されています。

・帯の長さを2倍にして2回巻きつけることにより、両面テープやホッチキスを使わなくても作成できます。

また、帯の幅を半分にしても作成できます。チャレンジしてみてください。

●もっとくわしく知るために

・宮之城伝統工芸センター(鹿児島県)編集『竹工芸「編込工法」図面集』

・インターネットで「サッカーボール」や「フラレン」を検索すると、工作の動画もあります。

●参考

C_{60} は60個以上の炭素原子が結合した炭素分子で、アメリカの建築家バックミンスターフラーの設計したジオデシック・ドームに形が似ていることから、フラレンと呼ばれましたが、形がサッカーボールにも似ていることから、サッカーボールとも呼ばれます。

307 おもしろガラス細工^{ざいく}！～ガスバーナーを使って作品を作ろう～

鹿児島市立吉野東小学校 牧 逸馬

体験時間
約10分

推奨年齢^{すいしょうれんらい}
小学生～高校生

●どんな実験なの？

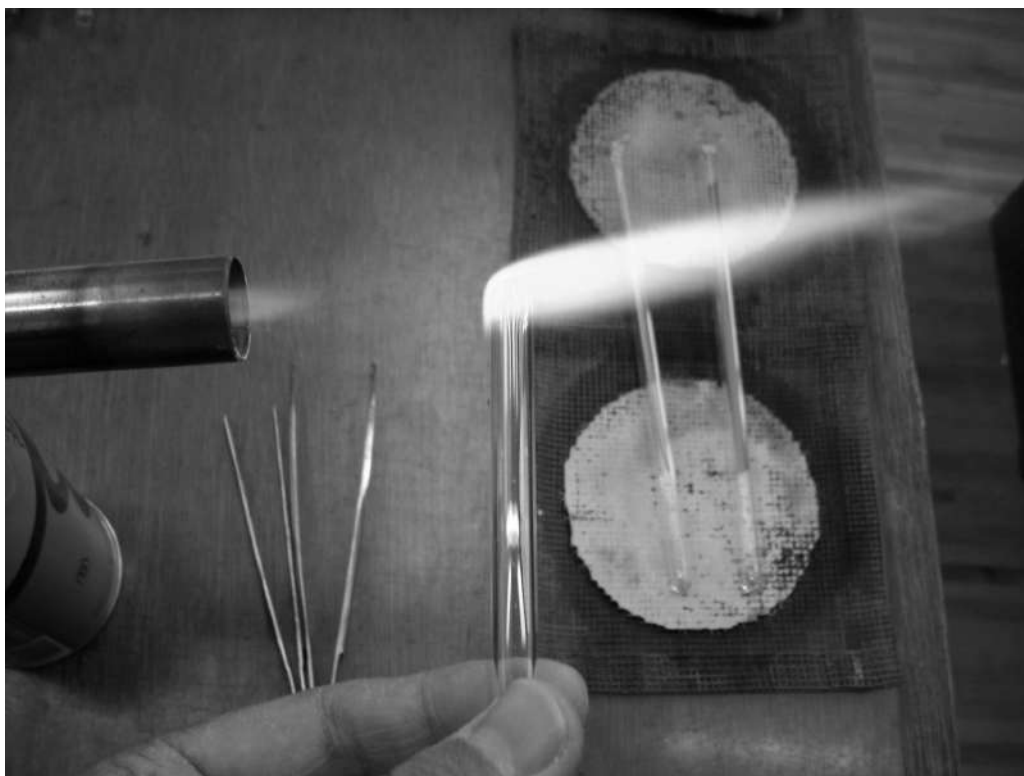
ガラス管^{かん}をガスバーナーでとかし、マドラーの形をしたアクセサリーを作ります。ガラスはとかすと水飴^{みずあめ}のようにどろどろになり、曲げたりのぼしたりしていろいろな形^{へんけい}に変形できます。ガラスがとける瞬間^{しゆんかん}はオレンジ色に輝き、とてもきれいです。

ガスバーナーの炎^{ほのお}を使って世界にひとつだけのアクセサリー（かざり）を作りましょう。ガラス細工^{ざいくしよく}職人になったつもりでチャレンジしてみましょう。

●実験のしかたとコツ(マドラーの作り方)

【用意する物】

トーチガスバーナー、軟質^{なんしつ}ガラス管^{ないけい}（内径6mm）、ライター、金網^{かなあみ}、安全メガネ^{あんぜん}、軍手^{ぐんて}



【 作り方 】

- ①ガラス管を回転させながら、一端^{いっ たん ほのお}を炎の少し上におき、熱する。
- ②しばらくするとガラス管の先がきれいに丸く閉じます。
- ③金網^{かなあみ}の上に置いて放冷^{ほうれい}したら自分の名前カードとビーズを入れて反対側の端^{はし}を回転させながら熱し、とかして閉じる。よく冷ましたらアクセサリーの完成です。

●気をつけよう

- ・ガスバーナーを使うのでとても危険です。実験講師^{こうし しじ}の指示^{しじ}に従って使用しましょう。
- ・ガラス管は破片^{はへん}が飛び散るおそれがありますから気をつけましょう。
- ・いきなり実験台や流し台に置くと割れることがあるので、金網^{かなあみ}の上に置いて十分に放冷^{ほうれい}しましょう。
- ・ガラスですので割れやすいです。持ち運びには十分気をつけてください。
- ・もし割れたときには、もう一度持ってきてください。バーナーでとかしてマドラーにできます。

●注意しよう

- ・アクセサリー（かざり）ですので、ご家庭で実際にマドラーとして使用しないでください。使用すると割れるおそれがあります。アクセサリーとして飾ってください。

308 テーブルシャボン玉 ～テーブルの上でシャボン玉を科学しよう！～

鹿児島市立清水小学校 有留 毅

同伴者
参加可能

推奨年齢
小学生

●どんな科学遊びなの？

シャボン玉を^{だま}とばさずに、テーブルの上で^{たの}楽しんでみましょう。

シャボン液^{えき}を作ったり、テーブル上のシャボン玉の^{ようす}様子をじっくり^{かんさつ}観察したりすることで、いつも見ているシャボン玉の^{いちめん}ちがった一面に^{きづ}気付くことができます。そして、「シャボン玉の科学」の扉^かが開かれ、不思議な^{ふしぎ}ことやもっと知りたい^{しりた}ことに出会えるはず^{はず}です。

ここでは、テーブルシャボン玉の基本的な^{きほんてき}楽しみ方を紹介します。遊びながら自分^{おの}なりのシャボン玉遊びを見つけてください。

●遊びかたとコツ

【シャボン液の作り方】作りやすいサラッとした液にしています。

- ① 台所用合成洗剤^{だいどころようごうせいせんざい}（界面活性率30%以上のもの）
- ② PVA洗濯^{せんたく}のり^わ：薬局などで購入^{かうにん}
- ③ 水

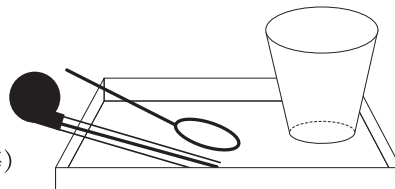
合成洗剤 1
PVAのり 3
水 10

【使用する道具】

ポンプ付きストロー コップ（500mlプラカップ）

針金^{はりかね}で作った輪^わ（輪の直径はコップの底^{そこ}と同じ位^{ぐらい}）

テーブル（シャボン液が流れていかないようなトレイ等）



【楽しみ方の例：基本のわざ】

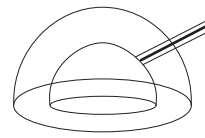
- ① シャボン玉をつかまえよう
- ② つなげてみよう
- ③ 重ねてみよう



↑ 大きくできるかな



↑ いもむし！



↑ 二重玉（にじゅうだま）

どの楽しみ方でも、ゆっくりとふくらませていくことが、上手に作るコツです。

①は、シャボン膜^{まく}を作った針金の輪に、シャボン液をつけたストローの先をつけて、ゆっくりシャボン玉を大きくしていきます。シャボン玉をつかまえたみたいになります。

②は、テーブルの上にまっすぐつなげてみると「いも虫」みたいになります。

③は、まずテーブルの上で外側になる大きな半球状^{はんきゅうじょう}のシャボン玉を作ります。次に、ストローをよくぬらして大きなシャボン玉に差し込み^{さしこ}み、その中にシャボン玉を作ります。

基本の技を組み合わせると、下の写真のような「お花」「ドーナツ」「ぶどう」など、いろいろなものをつくれます。さらに慣れてくると、2個のシャボン玉をつなげて、その間に小さなシャボン玉をつけてクルクルと回す「メリーゴーランド」も作れます。みなさんも、想像を膨らませて、新しい作品をつくり出してください。



↑ お花



↑ ドーナツ



↑ ぶどう



↑ メリーゴーランド

【シャボン玉にとじこめてみよう～どうやったらできるかな？～】



テーブルの上に人形を置いて、シャボン玉の中にとじこめてみましょう。

人形が乾いていたら、シャボン玉がわれてしまいます。よくぬらしてあげましょう。

人形のどこからシャボン玉をふくらませてあげればうまくいくのでしょうか。

簡単にとじこめる方法はないかな。どれくらいの大きさだったらいいのかな。考えながら遊んでみると、おもしろそうですね。

もっと詳しい方法や他の楽しみ方を知りたい時には、下のQRコードから table_bubbles のサイトに入ってみてください。



●気をつけよう

- ・シャボン液が目に入らないように、保護用のメガネをして遊びましょう。シャボン液が目に入ったら、こすらずに、すぐにたくさんの水で洗い流しましょう。
- ・シャボン液が口に入らないように、上にふいたり、吸ったりしないようにしましょう。

●もともとの遊びは・・・

この遊びは、創造教育センター麻布科学実験教室の室長をしていらっしゃった正岡栄治先生から教えていただいた「シャボン玉の科学」という実践をもとにしたものです。

309 “プウ～”っとふくらむカルメ焼き^や

鹿児島市立緑丘中学校 益田 芳秀
鹿児島市立玉江小学校 益田 理恵

推奨年齢
小学生～高校生

●どんな実験なの？

皆さんが食べているホットケーキやドーナツなどのお菓子^{かし}は、ふっくらとしてとてもおいしいですね。これはお菓子をつくるときに水でとかした小麦粉^{こむぎこ}の中にふくらし粉（ベーキングパウダー^{じゆうそう}や重曹^{まや}）を混ぜて焼くからです。ふくらし粉は熱くすると“ブクブク”と空気^{くうき}（二酸化炭素^{にさんかたんそ}）の泡^{あわ}を出します。この空気の泡がふっくら、サクサクとしたおいしい感触^{かんしよく}をつくれます。

カルメ焼きは、砂糖水^{さとうみず}を熱くして、ふくらし粉を混ぜます。するとふくらし粉から出てきた二酸化炭素の空気^{あつ}で“フワフワ、サクサク”としたおいしい歯ざわりがうまれます。

皆さんもふくらし粉から二酸化炭素をたくさんつくり、お砂糖から甘くておいしいカルメ焼きのお菓子をつくってみましょう。

●実験のしかたとコツ



実験のコツ)

科学館で行う実験の方法は、なるべくたくさんの皆さんに実験してもらい成功しやすいように工夫^{くふう}されたところがあります。そのために、ご家庭や学校でされる場合は、必要のない実験方法や道具、材料もあります。下の説明を読まれて、準備できるもので実験をしてください。

1. この実験の成功するコツは、温度^{せいかく}を正確^{はか}に計ることです。そのために、必ず120度を正確^{せいかく}に計れる温度計^{おんどけい}を準備^{じゆんび}してください。高価^{こうが}なものもありますが、最近『100円ショップ』で200度温度計を見かけるようになりましたので、探^{さが}してみてください。
2. 科学館での実験では、IH調理器^{ちようりき}を使いましたがガスコンロ（ガスバーナー）でも大丈夫です。ただし、火が強すぎると焦^こげることがありますので気をつけてください。
3. 科学館での実験では重曹^{えき}たまごを使いました。これは『私たち実験講師が実験している皆さんのふくらし粉が砂糖液^{さとうえき}としっかり混ざっているかを確認しやすくするため』という理由^{りゆう}も含まれています。しっかり混ぜることができれば重曹たまごを作る必要はありません。125度になったら、ふくらし粉（ベーキングパウダーや重曹）を親指^{おんさし}と人差し指^{にんさし}でひとつかみとり、ナベ（オタマ）に入れてよく混ぜればふくらみます。
4. 味をつけたいときは、125度に加熱した後にふくらし粉^{いっしょ}と一緒にココアや抹茶^{まっちゃ}などの粉末^{ふんまつ}の材料を入れてください。味つけの材料を入れてから加熱すると焦^こげてしまいますので、絶対^{ぜったい}にしないでください。

いろいろな味にチャレンジして、おいしい材料を発見したら実験講師にも教えてください。

5. 科学館での実験では、クッキングシートを使いました。これはたくさんの実験を短い時間で行うために、皿を洗う手間を省いたり、ナベが焦げるのを防ぐためです。必ず必要ではありません。形の良いカルメ焼きにしたいときには砂糖液を茶わん等に移してからふくらし粉を入れて、味つけ等をしてください。
6. 液体の量が少ないので、ナベの大きさ（直径）は、16cm以下が作りやすいです。フライパンでも大丈夫です。テフロン加工などがしてあるものは、熱くなった砂糖液がナベにこびり付きにくいので重曹たまごの入った容器にたくさん移しやすくなります。また後かたづけも楽にできますよ。

つくり方)

1. 片手ナベの砂糖30gに10mlの水を加え、よくとかして砂糖液をつくります。



図1

2. ナベを加熱して、ゆっくりよく混ぜます。（図1）
3. 100度くらいになったら、焦げないように火力を少し弱くして125度まで温めます。

※ 200度温度計で温度を正確に計りながら実験してください。

※ 100度をこえると砂糖液は水分がなくなり水あめみたいにドロドロになります。泡もブクブク出てきて危険です。やけどに十分気をつけてください。

4. 125度になったら、大豆くらいの大きさの重曹たまご（注意）を入れた容器にとけた砂糖液を流し入れます。（図2）



図2

5. 砂糖液と重曹たまごが均一にとけるようによく混ぜます。表面が白っぽく固まりかけたら混ぜるのをやめます。しばらくすると“プウ〜”っとふくらみます。混ぜるのをやめないとできた二酸化炭素が逃げてしまいきれいにふくらみません。（図3）

（注意）重曹たまごの作り方

ふくらし粉5に対して砂糖1の割合で混ぜたものを卵の白身でとかして、耳たぶくらいの硬さになるように調整してください。

※ 卵アレルギーの方は、卵は使わないでください。

※ 重曹たまごと一緒にココアやコーヒー、まっ茶などを入れると風味が変わりおいしくなりますよ。



図3

●気をつけよう

- ・火を使うのでとても危険です。家庭で作るときは保護者の方と一緒にしましょう。特に加熱されたナベや砂糖液は、とても熱いのでやけどに気をつけてください。
- ・作りたてのカルメ焼きもとても熱いので十分に冷やしてから（10分ほど）食べましょう。

●参考にした本

『カルメ焼きはなぜふくらむ 二酸化炭素の実験』 高梨賢英著 さえら書房

『やってみようおもしろ実験 実験編』 科学教育研究会 合同出版

310-1 空き箱で飾り箱づくり

[7月25日のみ]

セイカ食品株式会社

豊留 敬明・遠矢 有希

体験時間
約30分

推奨年齢
小学生

●どんな工作なの？

みなさんがいつも食べているお菓子の空き箱は捨ててしまうとゴミになります。しかし、この空き箱を使って新しく箱を作ることができます。（空き箱の再利用）

そしてこの箱づくりには、糊（のり）を使いません。箱を組み合わせることで飾り箱ができます。

●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

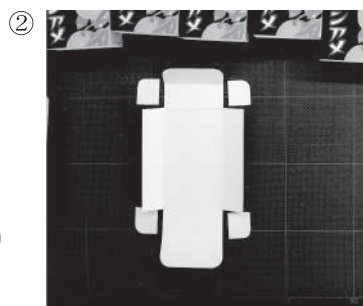
ボンタンアメの空き箱 12個、はさみ、定規、ボールペン

【作り方】

①空き箱の外側と中サック（内側のトレー）をばらします。

中サック3個分は使用しません。

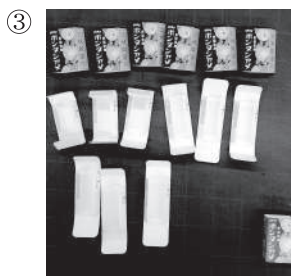
②中サック9個分のベロ（角）の部分を4ヵ所を図のように切り落とします。



③本体部分を作ります。

外側6個、中サック9個を用意します。

④外側に中サックを図のように裏側からはめ込みます。大きいベロ部分を内側に入れ込みます。側面部分が差し込み部分になるので、折り曲げておきます。



⑤6個分を差し込んで、つつ状にします。

⑥底の部分を作ります。
逆さにして、中サックを3個、
図のように差し込みます。



⑦対角線状に反対側を差し込みます。ひっくり返して、本体部分は完成。



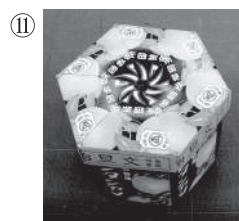
⑧ふた部分を作ります。外側の箱6個使います。

⑨型紙を用意し、型紙通りにカットします。側面を図のように折り曲げておきます。



⑩向きを同じにして順番に差し込んでいきます。6個、輪にするようにつなげて、ふたの完成。

⑪本体とふたを組み合わせせて完成です。



【気をつけよう】

- ・はさみを使うときは、けがしないように気をつけましょう。
- ・箱を組み合わせるときは、少し力があるので、大人と一緒に作りましょう。

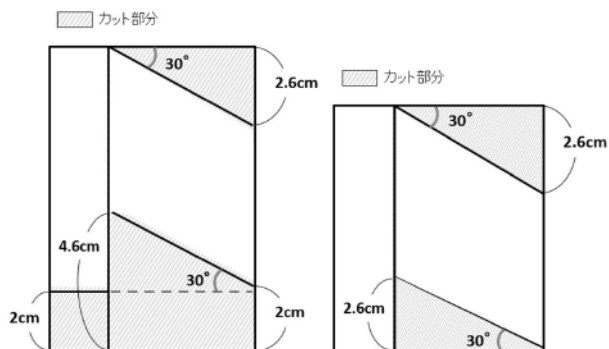
【もっとくわしく知るために】

くわしい作り方は、セイカ食品のYou Tubeに『簡単手作り！かわいいボンタンアメ飾り箱の作り方』がアップされています。



【フタの型紙】
14粒入り

【フタの型紙】
10粒入り



310-2 声の模様をみてみよう

[7月26日のみ]

鹿児島県立甲南高等学校 自然科学部

同伴者
参加可能

推奨年齢
小学生～高校生

●どんな実験なの？

声を出しながらのどを触ってみると振動しているのが感じられますね。皆さんの声が聞こえるのはこの振動が空気に伝わって耳に届くからです。この振動は物に伝えてみるとどうでしょう。例えばピンと貼った膜の上に砂をまいて振動させると「クラドニ図形」というきれいな模様が出てきます。皆さんも自分の声やスピーカーの音でいろんな模様を作ってみましょう。

●実験の仕方とコツ

【実験で使うもの】

・スピーカー

・ガムテープ

・黒いゴミ袋

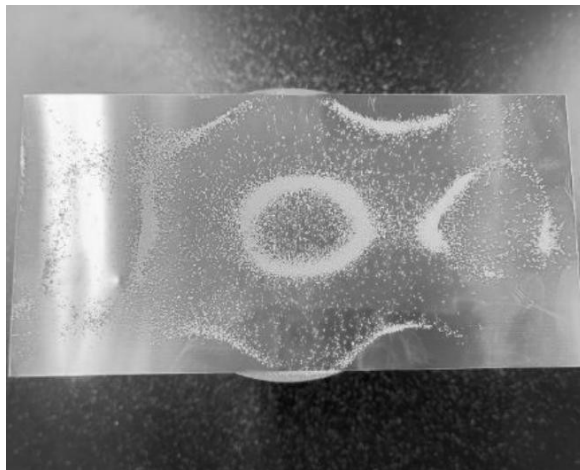
(LDPE (低密度ポリエチレン))

・塩、砂糖、砂

・画用紙

・スプレーのり

・フィクサチーフ



【実験のやりかた】

1. ボウルにスピーカーを入れます。

2. ボウルにガムテープを使ってビニールを張ります。

ポイント! 太鼓みたいにぴんと張ってください。

3. 張ったビニールの上に塩や砂、砂糖をまきます。

ポイント! 薄くまんべんなくまいてください。

4. 作ったボウルに向かって声や音を出します。

ポイント! 一定の大きさと高さで出してください。低い音からだんだん高い音に変えていくと、模様がどのように変わるか見てみましょう。

5. ボウルの上の砂や塩が模様を作ったら成功です。

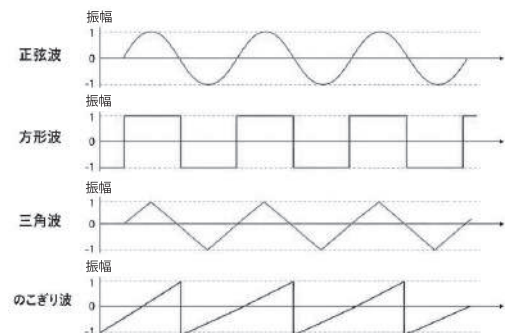
6. 画用紙にスプレーのりを吹き付けてそのまま20秒待ちます。画用紙をピンと張りながらのりについている面をクラドニ図形の上にそっとのせます。

ポイント! 図形を崩さないように気を付けましょう。

7. 画用紙をゆっくりはがしてみましょう。しばらく置いて乾いてきたら崩れないようにフィクサチーフでコーティングします。

【使う音の種類】

正弦波：なめらかで柔らかい音
矩形波：ゲームのBGMみたいな音
のこぎり波：バイオリンに似たするどい音
三角波：あたたかみのあるまるい音
※音発生器 <https://ao-system.net>.
こちらのサイトでさまざまな音を流せます。



【実験を成功させるコツ】

- ◇ビニール袋をピンと張ることが一番大切！
- ◇伸び縮みしやすい LDPE（低密度ポリエチレン）の袋がおすすめです。
- ◇粒が小さいほどきれいな模様ができます。砂糖・塩・カラーサンドなどいろいろ試してみましょ
- ◇スピーカーの音の種類を変えると違う模様になります。

●クラドニ図形ってなに？

200年以上前のドイツの科学者、エルンスト・クラドニが発見した模様です。音の振動で砂が動かされ、振動が少ない場所(節)に砂が集まってきれいな模様になります。音の高さ(周波数)が変わると、図形も変わります。音と形の関係を確かめてみましょう！

●もっとくわしく知るために

「洗面器を使ってえがく声の振動模様」(キッズネット)
「振動が描く不思議な模様～クラドニ図形を見てみよう～」(国立大学56工学系学部)

311 ストローパイプオルガン

鹿児島市立大明丘小学校 赤坂 直
鹿児島市立西谷山小学校 森園 貴之
熊本大学学生 赤坂 光優

体験時間
約30分

推奨年齢
小学校中学年～中学生

●どんな工作なの？

小学校3年生の理科の単元で「音のせいしつ」を学習します。

みなさん、音はどうして聞こえて来るのでしょうか。何気なく伝わる音は、実は空気の振動を耳で感じたものです。空気が振動することで音が伝わります。

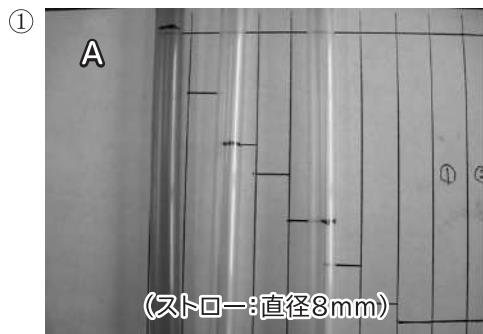
このストローパイプオルガンは、ストローの底を閉じて、その中で空気が振動して音が出ます。つつの長さによって、空気の振動が変わるので、音の高さも変わります。

それでは、空気の振動を利用した楽器を作ってみましょう。

●用意する物

ストロー (直径8mm) セロハンテープ はさみ フェルトペン

●作り方



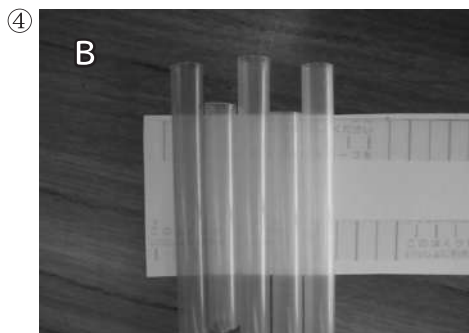
- ・型紙Aの長さに合わせてストロー8本に印をフェルトペンでつけます。



- ・印に合わせて、はさみで切ります。



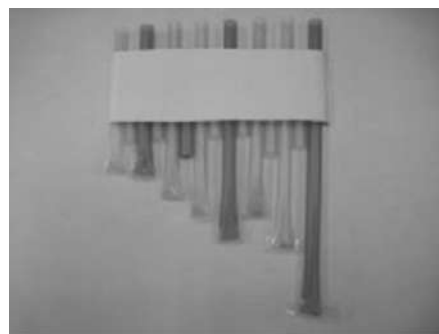
- ・切ったストローの片方のはしを空気がもれないように、セロハンテープで2重にはり、口を閉じます。



- ・型紙Bに、③で作った口を閉じたストローを両面テープで固定します。間をあけるために、いろいろなストローをはさみ、それをくり返して完成です。(下写真)

●ふき方・遊び方

- ・上手にふくには、ストローの口に向かって水平に息をふきかけるとよく鳴ります。
- ・すぐに音を出すことは難しいです。何回も練習してください。



【 完 成 】

●気をつけよう

- ・息を吹き続けると、頭が痛くなることがあります。休憩をとりながら遊びましょう。
- ・ストローの長さで音程が変わったり、セロハンテープの閉じ方やふき方で鳴らなかったりすることがあります。

●もっとくわしく知るために

- ・「日立キッズ 小さなパイプオルガンみたい！ストロー笛」(HITACHI)
- ・中学校の単元「音の伝わり方」では、音源（振動して音を出すもの）、振幅、振動数などの基本的な性質について学習します。
- ・高校では、これらの学びを発展させて「気柱の振動」へとつなげます。ストローパイプオルガンは閉管の固有振動によって音が生じています。