

301 理科実験の道具をみてみよう

理科実験アドバイザー 榎本 顕人

体験時間
約10分

対象年齢
小学生～高校生

むずかしさ
★★★★☆

●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。ビーカーやフラスコ、試験管に顕微鏡、人体模型などなど……。

●ここではどんなことをするの

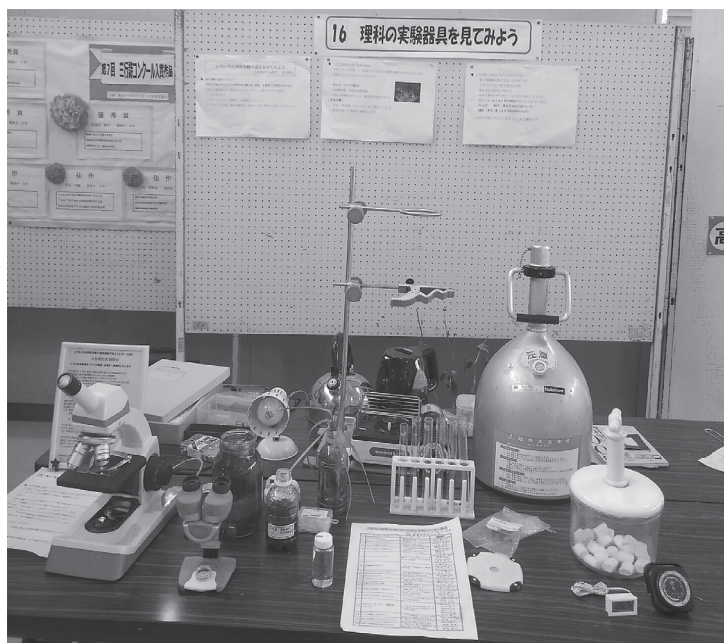
学校（小・中学校、高校）で実際に使われている理科実験の道具（理科実験器具）を展示紹介します。実際に顕微鏡など触れてみたり、展示している道具を使って簡単な実験を体験することができます。

展示品

・光学顕微鏡

・双眼実体顕微鏡

・手回し発電機など



顕微鏡などの理科実験器具です

●注意！（気をつけよう）

- ・ガスコンロなど加熱器具を使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。
- ・ガラス器具や顕微鏡は落とさないようにしましょう。

●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、土・日もさまざまなおもしろい企画、実験教室が行われています。夏休みの**標本づくり**や**理科研究**の参考にしてみてください。

「わくわく科学教室」は年4回、GW、夏休み、冬休み、春休みに鹿児島市立科学館と**鹿屋市東地区学習センター**で行われています。子供はもちろん、大人も楽しく学べる科学教室です。鹿屋市東地区学習センターで行われている「わくわく科学教室（準備会）」は大隅地区の小中学校の先生たちが学びあう場所で、一般の方も参加できます。

日時：基本 毎月第一土曜日 鹿屋市東地区学習センター
12:00～17:00

●夏休みの「理科自由研究のヒント」

標本：昆虫
植物

どこにどんな生き物（植物）が
いるだろう？

→

- ・水辺（海・川・池）
- ・平地（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作っているもとになります。

株式会社ナリカ（理科教材会社）・・・<https://narika.jp/>

昆虫標本用品は「志賀昆虫普及者」という会社が扱っています。
オンラインショップURL…<http://www.shigakon.com/>

理科自由研究の作品展示（鹿児島県立博物館 別館宝山ホール 4F 7月20日～）

302 「浮かぶボール」の工作体験

(※材料費200円が必要)

鹿児島県立霧島高等学校

富ヶ原 健介

体験時間
約60分

対象年齢
小学生～中学生

むずかしさ
★★★★☆

●どんな工作体験なの？

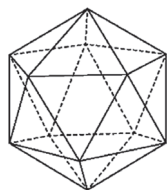
「浮かぶボール」とは、容器に息を吹き込むことでその中のボールが回転しながら浮き上がります。ボールはアルミ空き缶で、容器はペットボトルで作ります。この工作体験には、次のねらいがあります。



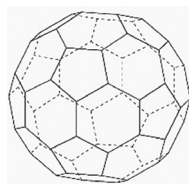
- ①つくる・・・身近な素材であるアルミニウムやペットボトルを利用して、ものづくりの基本である「切る・曲げる・つける」を行います。

ボールは、空き缶を丸く切り、正三角形に曲げます。20個を接着することで完成です。容器は、底を切り取り、フタにストローを固定します。

- ②考える・・・アルミ空き缶で作ったボールが浮くためにはどのような条件が必要でしょうか？ 回転するのはなぜでしょうか？ また、回転しないようにできるかな。



- ③知る・・・平面を組み合わせて立体ができます。正三角形20個でできた立体が正二十面体です。この頂点を切り取って正五角形12個と正六角形20個でサッカーボールになります。



- ④感じる・・・私たちの便利な暮らしは、使用後の空き缶やプラスチック包装容器を生み出します。リサイクルされるものもありますが、海洋汚染の原因となったり、限りある資源を消費したり、全てがリサイクルできるわけではなく、ゴミの処分が問題になることもあります。

工場で作れるものは、安く、早く、安全に作る工夫がされた道具や機械が使われています。新しい素材が研究され、科学や技術が進み、人々は更に便利で豊かな社会を目指しています。

缶には美しいデザインが施されています。立体やデザインの美しさを感じてみましょう。身近な素材の使い方はアイデアで変わります。

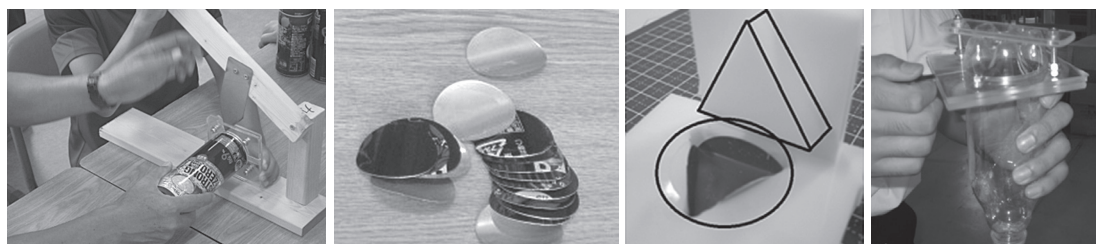
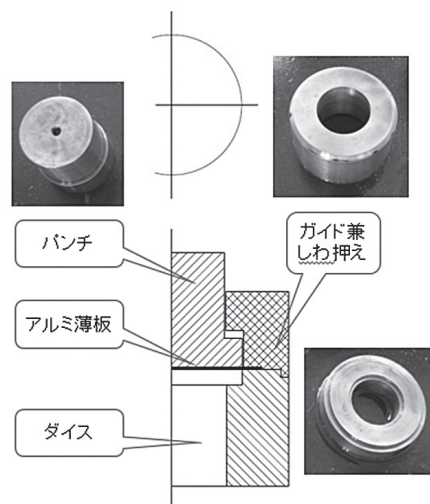


工作体験を、安全・正確・短時間で行うために、空き缶^{かん}を薄い板^{うす}にするとところや、丸く切り取り三角形に曲げるところに工夫がされています。どのような道具が使われているか注目してみましょう。また、身近なものを工夫して使うことで、工作は楽しくなります。

●体験のしかたとコツ

工作の順番は、アルミ缶を板状にする。丸く切り取る。正三角形に曲げる。同じものを20枚作る。接着する。ペットボトルの底部を切り取り、フタにストローを固定する。テストする。専用の道具を使ってもかなり時間がかかります。今回は、予め準備されたものを使うことで時間短縮^{たんしゅく}できます。その場合でも45分程度は必要です。

工作の手順や作業の安全性をよく理解して、工作を進めましょう。わからないことは確認して、やってみましょう。最初から上手にできる人はいません。上手^{ちやうせん}くいかないときはどこに原因があるかを考えて、挑戦^{ちやうせん}してみましょう。



●気をつけよう

指を切らないように、はさみの利用には気を付けましょう。集中して作業に取り組みましょう。小学校低学年の場合などは、保護者の協力が必要です。

●もっとくわしく知るために

◎アルミ缶のリサイクルは、省エネルギーと地球温暖化防止につながります。

日本アルミニウム協会、アルミ缶リサイクル協会

◎正二十面体の簡単な作り方 (YouTube)

◎体験型アルミニウム空き缶工作教材・・・<http://www.jste.jp/techedu/project/jste-ideason2017/kyouzai2017/03-tomigahara.pdf>

◎工業製品に広く使われる金型（かながた） 日本金型工業会

303 さくらじま きんこうわん 桜島・錦江湾ジオパークを作ろう!!～ジオパーク内のいろいろな地形～

鹿児島市立谷山中学校 原口 栄一

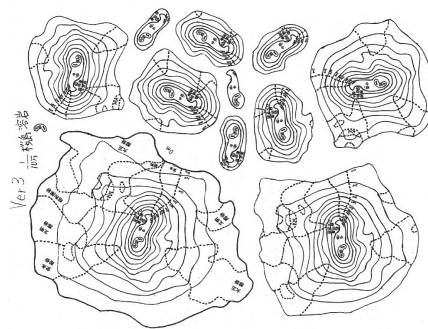
体験時間
約30分

対象年齢
小学生～高校生

むずかしさ
★★★★☆

●どんな模型なの？

模型は積層模型です。例として、桜島の部品図を右にのせました。桜島は1,100m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・錦江湾ジオパークとは？

右図の○で囲んでいる直径約20kmの部分には、始良カルデラという火山があります。凹んだ土地になっていてそこに海水が入り込み鹿児島湾（錦江湾）になっています。

（このように大きく凹んだ火山をカルデラと言います。）この錦江湾を中心とした地域は、日本ジオパーク委員会によってエリア認定を受け、鹿児島市・垂水市・始良市の3市にまたがるジオパークとなりました。



にんてい たるみず 始良市

●どんな模型があるの？

■12万分の1 始良カルデラ模型

右写真のようなものを作ります。100mを2mmの高さにした積層模型です。これを作って、鹿児島湾奥の地形を考えてみましょう。この地形の中に「どんな魚が捕れるか」、「どんな生物がいるか」などいろいろと調べたことを書き込んだりシールを貼ったりするのもいいですね。



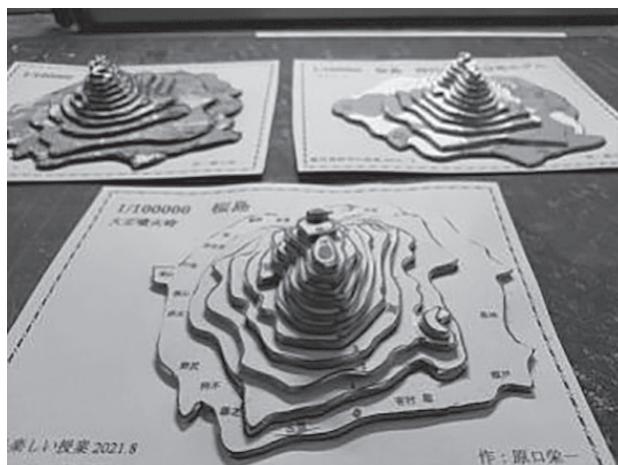
■10万分の1 桜島

- ・時代別溶岩分布モデル
- ・リアルモデル
- ・大正噴火前の桜島モデル

■10万分の1 高隈山モデル

■ ???

- ・当日発表の新モデル（開発中）



●気をつけよう

切るときは、はさみやカッターナイフを使いますので、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

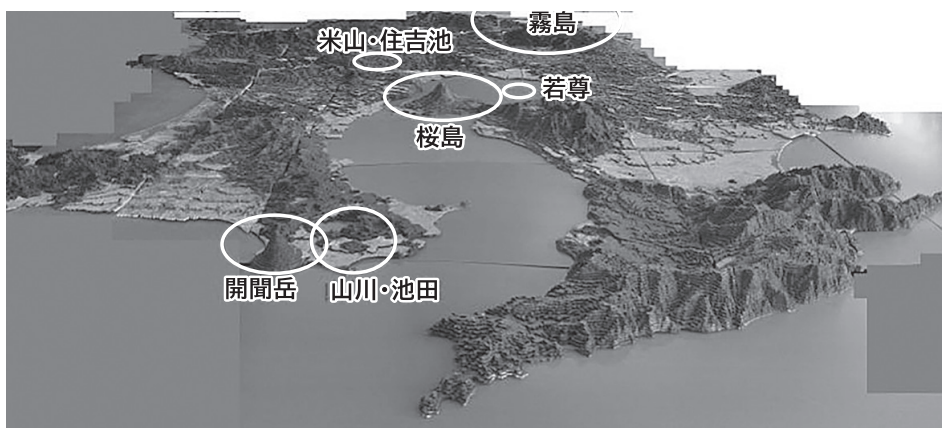
これらの模型を作ることができたら、他の地域ちいきも作りたくなるかもしれません。その時は次のホームページにアクセスしてください。

「学び工房 量産型地形模型」

<http://www4.synapse.ne.jp/eiichi-h/ryousanngatachikeimokeiall.html>

現在、170種類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、「中学理科授業が必ず成功するアイデア すぐできるちょっとの工夫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。



304 ストローパイプオルガン

霧島市立上小川小学校
鹿児島市立皇徳寺小学校
鹿児島市立西谷山小学校

赤坂 直・桃原 研斗
福田 和樹
森園 貴之

体験時間
約30分

対象年齢
小学生

むずかしさ
★★★★☆

●どんな工作なの？

今年度から小学校3年生の理科の教科書に「音」の学習が加わります。

音はどのように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^{しんどう}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。

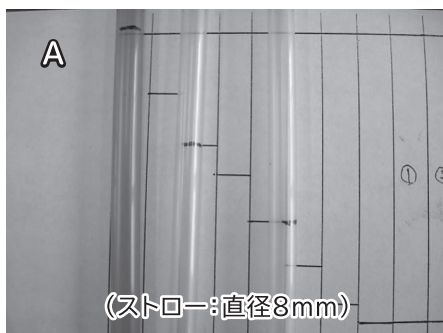
●工作のしかたとコツ

【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】

①



- ・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。

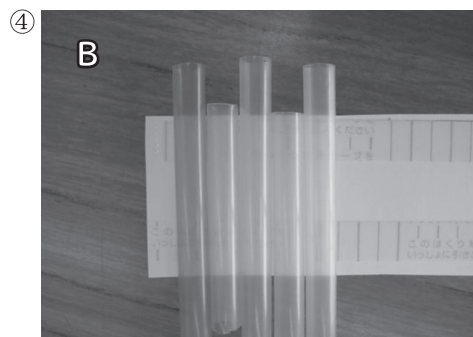
②



- ・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。



【 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)

- 【 注意 】 新型コロナウイルス感染症対策として、工作のみとさせていただきます。
音を出す場合は、自宅でふいて遊びましょう。

305 いつでも・どこでも・だれでも天体観測

防衛大学校 迫田 誠治
(慶応義塾大学インターネット望遠鏡プロジェクト)

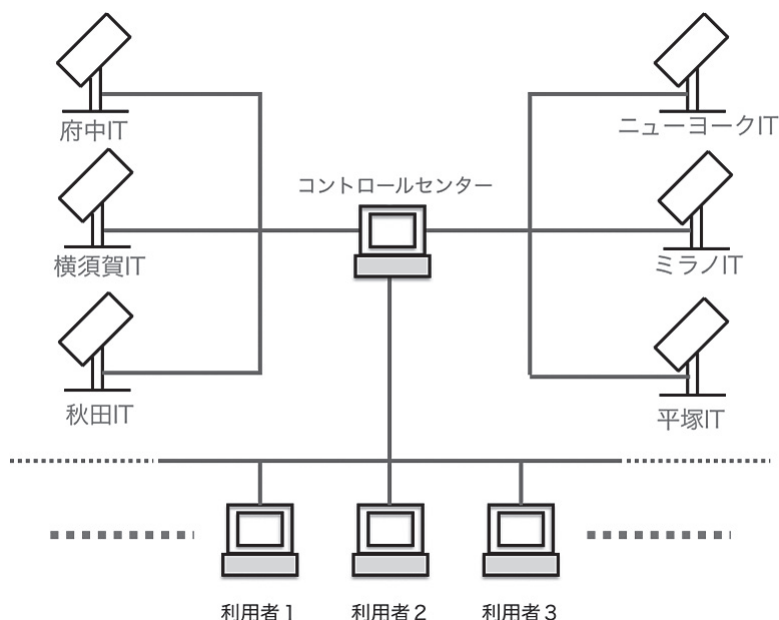
体験時間
約15分

対象年齢
小学生～高校生

むずかしさ
★★★★☆

●どんな観測なの？

慶応義塾大学インターネット望遠鏡プロジェクトでは、インターネットを経由して遠隔地にある望遠鏡を操作し、天体観測が行えるしくみを開発して来ました。そのしくみは下の図のようなイメージです。この望遠鏡を利用したいときは、まず、PCやスマホのブラウザから、当プロジェクトのトップ画面 <https://www.kitp.org/> にアクセスします。

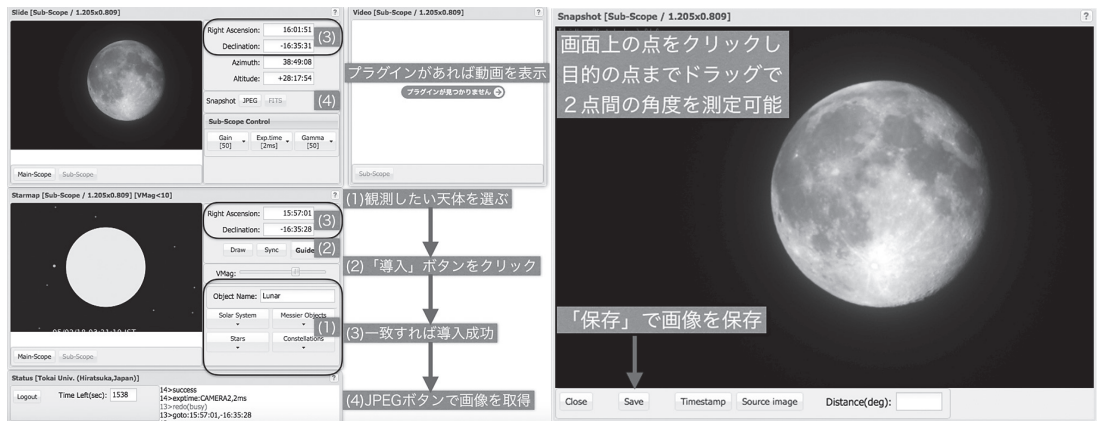


トップ画面からログイン画面へと進めば、各地の望遠鏡の状態が表示されています。その中から利用できる望遠鏡を選んで利用します。

日本では昼間の時間に、アメリカやヨーロッパでは夜空が見えています。ということは、ニューヨークやミラノの望遠鏡を日本から操作できれば、みなさんが学校で授業を受けている時間やお昼休みなどの時間にでも、アメリカやヨーロッパの夜空の星を観測できますことになります。学校の課外活動などでも利用できます。また夏休みの自由研究などにも便利です。

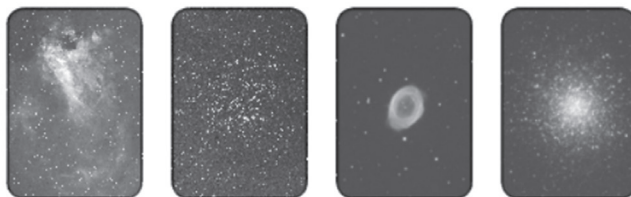
●天体観測のしかたとコツ

下の図は、ニューヨークの望遠鏡を使って月を観測している様子を示しています。図にもあるように、はじめに観測したい天体をメニューから選びます。そして、^{どうにゅう}導入ボタンをクリックすれば望遠鏡が向きを変えて天体が自動導入されます。画像の横にあるJPEGボタンをクリックすれば天体の画像を取得する^{しゅとく}こともできます。



サブ望遠鏡は、銀河や星団・星雲などの観測に適しています。^{てき}主望遠鏡では惑星や月の拡大した画像を得ることができます。天体の画像の上でマウスをクリックして目的の点までドラッグすると、その間の距離（角度）を測ることもできます。これによって木星とガリレオ衛星の距離や月の見かけの大きさなどを^{はか}継続的に観測することができます。夏休みの間に月の満ち欠けの周期^{けいどく}などを測ってみてください。

下のような天体写真のシールと天体の名前が書かれた台紙を会場で配布します。



実際に天体を導入して、指定された天体の画像を確認しながら、天体写真のギャラリーを完成させてください。

●もっとくわしく知るために

ぜひ当プロジェクトのトップ画面 <https://www.kitp.org/> ^{ほうもん}を訪問して、ギャラリーや質問コーナーもご利用ください。

306 おもしろガラス細工！～ガスバーナーを使って作品を作ろう～

霧島市立陵南小学校 牧 逸 馬

体験時間
約10分

対象年齢
小学生～高校生

むずかしさ
★★★★☆

●どんな実験なの？

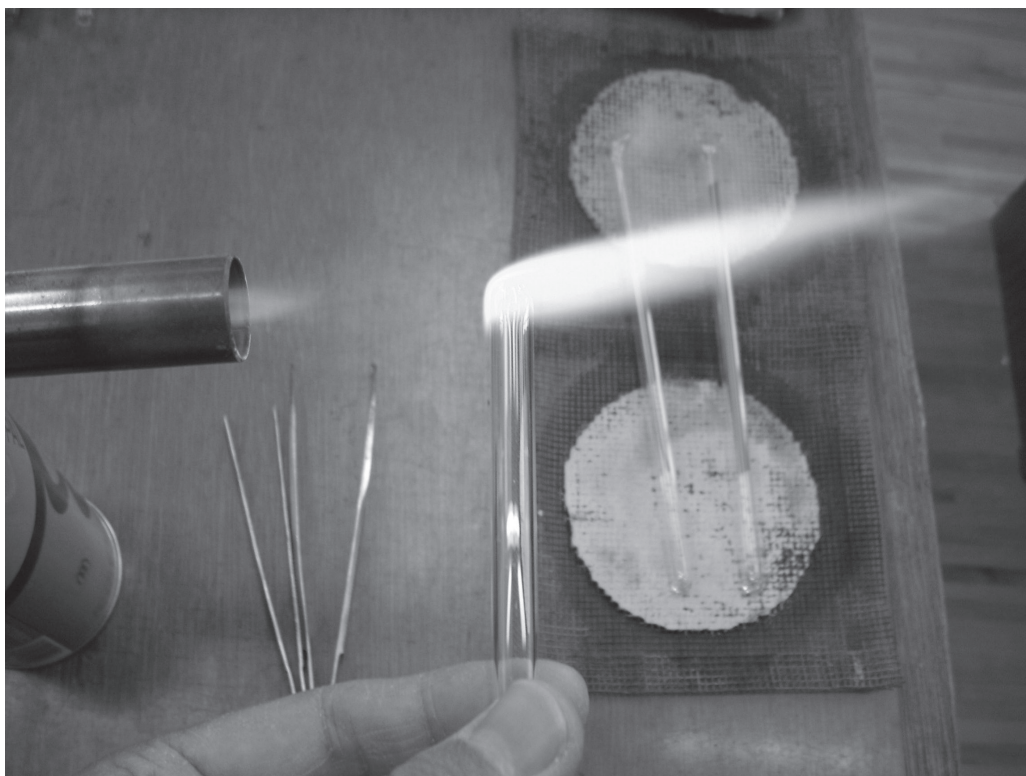
ガラス管^{かん}をガスバーナーでとかし、マドラーの形をしたアクセサリを作ります。ガラスはとかすと水飴^{みずあめ}のようにどろどろになり、曲げたりのぼしたりしていろいろな形^{へんけい}に変形できます。ガラスがとける瞬間^{しゅんかん}はオレンジ色に輝き、とてもきれいです。

ガスバーナー^{ほのお}の炎を使って世界にひとつだけのアクセサリ（かざり）を作りましょう。ガラス細工^{ざいく}職人^{しよくにん}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、軟質ガラス管^{なんしつ}（内径^{ないけい}6 mm）、ライター、金網^{かなあみ}、安全メガネ、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}を炎の少し上に置き、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^{はし}の端を回転させながら熱し、とかして閉じる。よく冷^さましたらアクセサリーの完成です。

●気を付けよう

- ・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^{したが}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付けましょう。
- ・いきなり実験台や流し台に置くと割^わ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（飾り^{かざ}）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^わ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。

307 星砂と宝石をさがそう

鹿児島県立国分高等学校 西 健一郎
鹿児島県立国分高等学校 サイエンス部

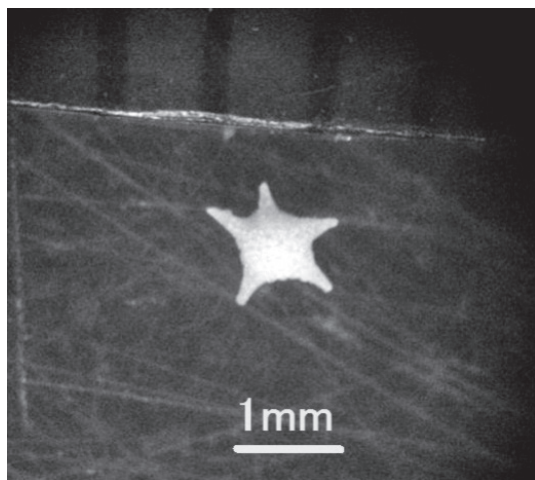
体験時間
約15分

対象年齢
小学生～高校生

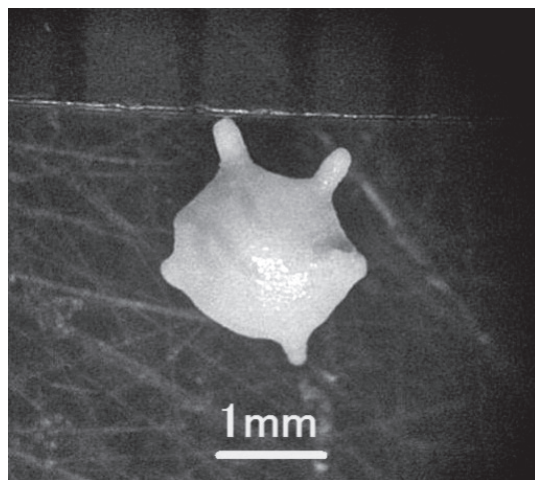
むずかしさ
★★★★☆

●どんな観察なの？

沖縄・奄美諸島の海岸では、海岸の砂をじっくり観察してみると、まるで星が砂になったような大きさ1mmくらいの粒が見つかります。これは有孔虫（ゆうこうちゅう）と呼ばれる微生物の石灰質の骨格が残ったもので、普通「星砂（ほしずな）」と呼ばれています。星砂には、星に近い形をしたバキュロジプシナと太陽に近い形をしたカルカリナの2種類があります。



バキュロジプシナの写真



カルカリナの写真

また、指宿市開聞町の海岸では、宝石ペリドットの原石になる「かんらん石」が見つかります（オリビンサンドとも呼ばれています）。これらを顕微鏡（ルーペ）を使って観察しながら、海岸の砂の中からさがして集めてみましょう。

●観察のしかたとコツ

- ① 海岸で拾ってきた砂（外でよく乾燥させておく）をよく観察して、星砂やかんらん石をさがしましょう。かんらん石は茶色が多いですが、きれいなものは黄緑色をしています。
- ② さがしたらこわさないように静かに手にとって、ルーペで観察してみましょう。
- ③ 顕微鏡で見たら迫力満点！星砂は細かい穴がたくさんあいているところなどを見ましょう。
- ④ 手にとった星砂やかんらん石をビニール袋に入れて、お守りなどにご利用ください。

●気をつけよう

- ① 実際に海岸で星砂やかんらん石をさがすときは、ルーペでさがすのが楽（目が良ければ目だけでも可能ですよ）ですが、くれぐれもふざけてそのルーペで太陽を見たりしないように！ 失明のおそれがあります。
- ② 星砂やかんらん石はとても小さいので、こわさないように慎重にあつかいましょう。

●もっとくわしく知るために

星砂は種子島・屋久島や奄美諸島の海岸で根気よくさがすと、見つけることができますが、沖縄の八重山諸島（西表島・竹富島・鳩間島が特に多いそうです）では、海岸によっては海岸の砂の半分が星砂でできているところもあるそうです。

かんらん石は、指宿市開聞町の開聞岳近くの海岸（川尻海岸）で採取できます。慣れないと見つけ出すのはむずかしいかもしれませんが、根気よくさがしてみましょう。



オリビンサンドが見つかる場所

【星砂について】

星砂全般の説明：ウィキペディア フリー百科事典「星の砂」

星砂伝説の説明：<https://okinawan.jp/minwa/minwa033.htm> 沖縄の民話「33 星砂の由来」

308 “プウ~”っとふくらむカルメ焼き

鹿児島市立緑丘中学校
鹿児島市立中山小学校

益田 芳秀
益田 理恵

体験時間
約10分

対象年齢
小学生~高校生

むずかしさ
★★★★☆

●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^こかした小麦粉の中にふくらし粉（ベーキングパウダーや重曹^{じゅうそう}）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^{にさんかたんそ}（二酸化炭素）の泡^{あわ}を出します。この空気の泡がふっくらとしたおいしい感触^{かんしよく}をつくります。

カルメ焼きは、砂糖水にふくらし粉を混ぜて熱くします。すると、ふくらし粉から出てきた二酸化炭素で“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、砂糖からおいしいカルメ焼きを作ってみましょう。

●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されたところがあります。そのため、ご家庭や学校でされる場合、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、温度を正確に計ることです。そのために、必ず120度を正確に計れる温度計を準備してください。高価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}を使用しましたが、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}たまごを使用しました。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^ま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。120度になったら、ふくらし粉（ベーキングパウダーや重曹）を親指と人差し指でひとつかみとり、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、120度に加熱した後にふくらし粉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^{かねつ}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用しました。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^{さらい}を省^あいたり、ナベが焦^こげるのを防^はぐためです。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^{うづ}に移してから、ふくらし粉や味つけをしてください。

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。

作り方

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。

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120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. 120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）

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。しばらく見ている間に“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）

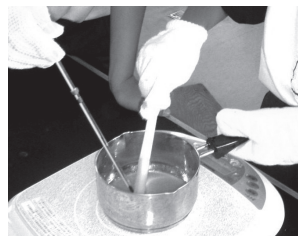


図1

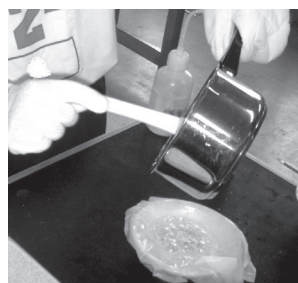


図2

（注意）重曹たまごの作り方

重曹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、抹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必ず一緒にしましょう。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（10分ほど）から食べましょう。

●もっとくわしく知るために

『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