

青少年のための 2024 全国大会

科学の祭典



実験解説集



病気だけでなく、
創薬の常識にも立ち向かう。
未知のイノベーションで、
病気より先に未来へ行く。
できそうもない薬でなければ
私たちが生み出す意味はない。

創造で、想像を超える。



CHUGAI

中外製薬

Roche ロシュグループ

青少年のための科学の祭典2024

全国大会

2024年7月27日(土)・28日(日)

◇主催◇

公益財団法人日本科学技術振興財団

◇共催◇

「青少年のための科学の祭典」全国大会実行委員会

◇後援◇

文部科学省

経済産業省

東京都教育委員会

神奈川県教育委員会

千葉県教育委員会

埼玉県教育委員会

茨城県教育委員会

全国科学館連携協議会

全国科学博物館協議会

NHK

日本物理教育学会

一般社団法人日本生物教育学会

日本地学教育学会

日本基礎化学教育学会

一般社団法人日本科学教育学会

一般社団法人日本理科教育学会

一般社団法人日本地質学会

一般社団法人日本生物物理学会

一般社団法人日本物理学会

公益社団法人応用物理学会

公益社団法人日本化学会

一般社団法人日本機械学会

公益社団法人日本アイソトープ協会

一般財団法人日本私学教育研究所

公益社団法人日本植物学会

公益社団法人日本動物学会

公益社団法人日本天文学会

公益社団法人日本工学会

一般社団法人電気学会

日本エネルギー環境教育学会

朝日新聞社

毎日新聞社

読売新聞社

日本経済新聞社

産経新聞社

◇協賛◇

中外製薬株式会社

電機・電子・情報通信産業経営者連盟

一般社団法人日本鉄鋼連盟

公益財団法人東レ科学振興会

株式会社リコー

科学技術学園高等学校

目次

「青少年のための科学の祭典」全国大会実行委員長あいさつ	4
実験解説集の使い方	5

■出展内容 個人出展

シャカシャカすると色が変わる液体 —液体信号—	8
バランス人形 アルクサウルスを作ろう	9
バランスおもちゃ（テンセグリティ構造）を作ろう	10
海の不思議 —海水の中に沈む海水—	11
メダカの卵から育てよう！	12
水を入れると字が現れる？ らせんが動く！	13
土の中の生き物さがし	14
六角形は強い！ ハニカムボールを作ろう！	15
いろいろな貝の標本づくり —色と形を比べてみよう—	16
科学の不思議を体験しよう —カラフルな人工カプセルを作ろう！—	17
火薬を使わない 新・線香花火を作ろう	18
ウミホタルを光らせてみよう	19
くねくねドラゴンをつくろう	20
都会のコケでミニコケテラリウムを作ろう！	21
シャボン膜の不思議	22
「らせん」の不思議 —回転運動で右左—	23
ガラスのペンダントを作ろう	24
葉脈から見る植物図鑑	25
なんだこの見え方は？ —錯視の不思議—	26
おもしろい木のおもちゃ集合	27

■出展内容 団体出展

飲み物に使われている色素を濾過しよう	30
アイデア対決！小学生ロボコン体験ブース	31
立体グラフ「数楽アート」を作ろう	32
霧箱で色々な自然放射線を見たり止めたりしてみよう	33
体験しよう！地層処分—サラサラねんどのふしぎ—	34
セミの抜け殻しらべ	35
宇宙線についてプラネタリウム・箱庭で学ぼう	36

SDG s とエネルギー ―省エネ (節電) について考えよう―	37
エネルギーの大変身！ ―しゃかしゃか発電器をつくろう―	38
カエル研究所の電気エネルギー実験―LED マジック―	39
電動タケトンボ ―モーターを使いこなそう―	40
ふわふわボンテンで分子模型づくり ―空気・水・トリチウム水―	41
コロイドのふしぎ―墨のひみつ― 身近なコロイドに触れてみよう	42
いろんな色をつくってみよう―光と色のひみつ―	43
大きなほ乳類 クジラを知ろう！	44
ミネラルウォーターの味が違うって本当？ みんなで理由を考えよう！	45
集まれ、キッズエンジニア！ ― 空気の抵抗って何？ ―	46
未来を創造する、はたらくクルマ	47
電動工具を使ったボルトの締め付け体験―いろいろな締め付け方を体験してみよう―	48
取り出せない 3 重のキューブキーホルダーをつくろう！	49
空力ボディー クルマにはたらく空気のチカラ	50
自動車のものづくり体験―ボルト締めと塗装―	51
砂型鑄造職人の見習い体験―世界に一つだけのキーホルダーづくり―	52
IC タグやバーコードを体験しよう！	53
缶バッジをつくろう	54
電子顕微鏡でミクロの世界を探検しよう！	55
ペットボトル・LED 風車をつくって風力発電のしくみを知ろう！	56
身の回りの放射線から復興について考えてみよう	57
360 度カメラとあそぼう！	58
―光の色の不思議にせまる― 色が変わる手作りステンドグラス工作	59
まるでイクラ!? 目薬の成分でふしぎ実験	60
砂鉄あそび―幼児の科学体験―	61
輪ゴム遊び―幼児の科学体験―	62
■出展内容 日本学生科学賞	
クラウンはどうなっちゃると 2 年目の挑戦	64
スマチチブの記憶と個体識別能力 威嚇行動の変化に基づく検証	65
マグヌスコップの流体力学	66
メチレンブルーによる可逆的な光化学反応	67
宇宙農業に向けた LED 水耕栽培 「白菜」における結球に必要な波長条件の検討	68
B S アンテナで局地的豪雨予測	69
●出展者五十音索引	72
●問い合わせ先一覧	74

未来を担う青少年のための科学の祭典

青少年のための科学の祭典全国大会は、1992 年より科学技術館の全面的な協力を頂いて、毎年学校の夏休みに合わせた 7 月下旬に開催しています。本祭典では、子供達に科学への興味・関心を深めてもらおうと、楽しくそして興味深い科学的な体験ができるブースを多数用意して行っています。さらに 2010 年からは体験だけではなく、10 代の青少年達が行った優れた科学研究にも接してもらいたいとの思いから、日本では最も歴史のある読売新聞社が主催する日本学生科学賞において、ファイナリストになった中学生や高校生の研究チームや研究者を招待し、その素晴らしい科学研究をポスター展示して頂き、合わせてプレゼンテーションも祭典の会場で行ってもらっています。

2024 年は青少年のための科学の祭典全国大会を開催させて頂いている科学技術館が開館 60 年を迎える記念の年に当たります。そこで今年は、未来を担う青少年達の科学への興味・関心や科学研究への意欲をより深めて頂くために、都内の Super Science High school（以下 SSH）の生徒さん達と、参加して頂く日本学生科学賞のファイナリストの方々との交流会を行うという企画を進めています。

文部科学省では、将来の国際的な科学技術人材の育成を図るため、平成 14 年(2002 年)度より、科学技術・理科・数学教育に関する研究開発等を行う高等学校等を SSH に指定することにしました。SSH に指定された学校では、理科・数学等に重点を置いたカリキュラムの実施や、大学や研究機関との連携による先進的な理数系教育が実施されています。このような先進的な理数系教育を受けている生徒さんと、日本学生科学賞で素晴らしい研究をされた方々とは互いに懇談することは、将来を担う青少年達の素晴らしい語らいの場になることと思います。また学生科学賞の研究を指導された先生方と、SSH の先生方との懇談や、参加される SSH の生徒さん方への祭典での興味ある科学実験ブースで、お手伝いをして頂く等の体験プログラムも準備しています。

今回行われる青少年のための科学の祭典全国大会では、実際に体験出来る実験ブースが自然科学全般の領域で準備されています。また日本学生科学賞で受賞された中学校・高等学校の科学研究のポスター展示やプレゼンテーションも、例年通り行われます。このような科学実験の実体験や科学研究の展示やプレゼンテーションを視聴できる貴重な機会ですので、ぜひ多くの方に参加していただきたいと思っています。

「青少年のための科学の祭典」全国大会

実行委員長 片江 安巳

実験解説集の使いかた

実験解説集の見方

- どんな○○なの？
その実験や工作、観察などの目的が記載されています。
- のしかたとコツ
実験や工作、観察などの材料、方法・手順、コツなどが簡潔に記載されています。
- 気をつけよう
実験や工作、観察などを安全に行うための注意事項です。記載されている注意事項は必ず守ってください。
- もっとくわしく知るために
実験や工作、観察などの手順の詳細や理論的背景などをより詳しく知るためのニュース・ソースを記載してあります。材料の入手先が書かれている場合もありますので参考にしてください。

問い合わせ先一覧について

実験や教材開発に興味を持った方々がより活発に情報交換できるように、巻末に執筆者の問い合わせ先を掲載しました。ご活用にあたっては下記の点にご注意ください。

◇お問い合わせの前に…

- ・追試がうまくいかないときは 本書の記載どおりに行っているか？ 記載されている参考文献などをきちんと調べたか？ をもう一度ご確認ください。
- ・電話で問い合わせる場合は、事前に要点をまとめ、通話が長引かないようにしてください。

◇問い合わせの際は…

- ・執筆者に問い合わせの際は、本冊子（青少年のための科学の祭典 2024 全国大会 実験解説集）を見ている旨を必ず述べてください。
- ・お問い合わせにあたっては、執筆者の迷惑にならないように以下の点にご留意ください。
 - * 郵便やメール、FAX で問い合わせの際は、ご自分の氏名、連絡先を必ず明記してください
 - * 夜遅く電話をかけたり、大量のFAXを送らないでください
 - * 執筆者が希望する以外の連絡方法で問い合わせをしないでください
 - * 子どもだけで電話しないでください

◇その他

- ・執筆者の大半は現役の教員であり、みなさん多忙です。くれぐれも安易な依頼や問い合わせは避けてください。
- ・執筆者が問い合わせを希望されていない場合は一覧表に掲載されていません。そのような実験へのご質問は「青少年のための科学の祭典」事務局までお問い合わせください。

本実験解説書を引用するにあたって

- ・本書を参考文献として引用する場合は「青少年のための科学の祭典 2024 全国大会 実験解説集」と明記してください。
- ・本書を実験教室などの資料として転載する場合は、必ず出典を明記してください。また、できるだけ執筆者もしくは「青少年のための科学の祭典」事務局にご一報ください。
- ・本文中の実験や工作の工夫点に関する記述は、すべて執筆者本人の申請によるものです。
- ・本書を元に演示内容を改善していただいて結構ですが、改変されたことに起因する結果については「青少年のための科学の祭典」全国大会実行委員会・事務局および執筆者は責任を負えません。

本書がより多くの方々のお役に立つことを願っております。
「青少年のための科学の祭典」全国大会実行委員会

出展内容

個人出展



シャカシャカすると色が変わる液体

— 液体信号 —



個人出展

鎌倉学園中学校・高等学校（神奈川県）市江 寛

●どんな実験なの？

振るだけでいろいろな色に変化する不思議な液体をつくります。酸化・還元という化学変化を利用した化学マジックです。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

ペットボトル（500mL）、水酸化ナトリウム約 0.5g、インジゴカルミン約 0.03g、ブドウ糖（グルコース）約 1.5g

【実験のしかた】

- (1) ペットボトルに水 125mL と水酸化ナトリウム約 0.5g（5 粒程度）を入れてふたを閉め、振りながら溶かします。
- (2) ペットボトルのふたを開け、インジゴカルミンをごく少量（約 0.03g）とブドウ糖約 1.5 g を入れ、ふたをしっかりと閉め、溶液全体の色が同じになるまで軽くまぜます。
- (3) 5 分程度そっと放置すると、溶液の色が緑→赤→黄へとしだいに変化します（図1）。
- (4) 色が黄色になってからペットボトルを軽く振ると、赤色にもどり、さらにシャカシャカと 2, 3 回だけ激しく振ると緑色にもどります（振りすぎに注意）。
- (5) そのまま放置すると、再び赤→黄へと変化します。
- (6) 再び振るとまた色もどります。この反応は数回くり返すことができますが、だんだん色がうすくなっていきます。蒸留水を使用するか水道水を使用するかで色の変化が多少変わります。



図1

【インジゴカルミンの酸化還元】

ペットボトルにふたをして振ることによってペットボトル内の酸素が溶けてインジゴカルミンを酸化して色が変わります。酸素の溶け具合によってさまざまな色に変化します。

●気をつけよう

- ・この実験は水酸化ナトリウムという強アルカリ性の薬品を使った実験です。実験後の廃液処理も含め、必ず大人の人といっしょにやってください。
- ・水酸化ナトリウム溶液がもれて手につかないようにペットボトルのふたはしっかり閉めてください。もし手についてしまった場合は、水でよく洗い流してください。また、目に入ってしまった場合は、水でよく洗い流したあと、必ず眼科医へ行ってください。
- ・ペットボトルはアルカリに弱いので、実験が終わったら溶液を必ず中和してください。
- ・インジゴカルミンは青色の染料で服につくと洗い落とせません。注意してください。

●もっとくわしく知るために

- ・【化学実験】 信号反応 <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=TAZ5QSUA2c>
- ・武田一美 著：「おもしろい化学の実験」 p.193 東洋館出版社（1992）

バランス人形 アルクサウルスを作ろう



個人出展

愛知県豊明市立三崎小学校 伊藤 広司

●どんな工作・実験なの？

身近な材料や日用品を用いて、二足歩行をする「恐竜型」のからくり人形を作ります（図1）。この人形を斜面に置くと、自然に歩き始め、その動きは奇妙で不思議です。人形を作りながら、仕組みや疑問を科学的に考えてみましょう。



図1

●工作・実験のしかたとコツ

【用意するもの】

ボード材（ポリスチレン、長片 45×15×5mm、短片 20×15×5mm）2組、ストロー（外径 2.7mm、内径 2mm、長さ 15mm）2 個、紙質のスプーン（12 cm） 4 枚、パイプカバーの保温材（スチール、外径 35mm、内径 15mm、長さ 5cm程）1個、工作用竹ひご（外径 1.8mm、長さ 36cm）、シリコンのゴム管（外形 4mm、内径 2mm、長さ 10mm）2個、スーパーボール（外径 22～27mm）2 個、歯間ブラシ 2 本、プラスチックフォーク（11cm）1本、斜面用の板材（桐合板、コルク質板など）、セロハンテープ、両面テープ、工芸用グルーガン、手芸用目打ちなど

【工作のしかた】

- (1)ボード材の長片と短片をT字型に工芸用グルーガンなどで接着して、脚部を用意します。
- (2)脚部の上部に極細のストローを乗せ、揺るがないようにセロテープでしっかりと貼り付けます。
- (3)脚部の足裏に両面テープを貼り、紙スプーンを定位置（中央より前方、やや内側）に付けます（図2）。
- (4)竹ひごを胴体の中央より前方に通し、その両脇に脚部のストロー、さらにゴム管を通します（図3）。
- (5)穴をあけたスーパーボールをゆっくりと回しながら、注意して竹ひごに差し込みます。
- (6)二枚の紙スプーンで頭部を作り、胴体に差し込みます。また、目を描きます（図4）。
- (7)腕として歯間ブラシ、しっぽとしてプラスチックフォークを胴体に差し込みます。
- (8)全体のバランスを整え、用意した斜面で、受動歩行を試します（図5）。

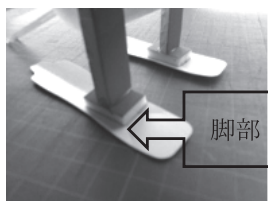


図2



図3



図4



図5

【実験のしかた】

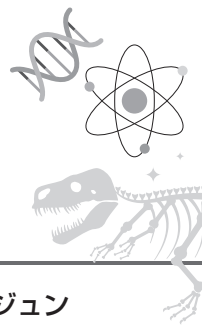
- ・脚部の揺れ具合、接着した位置、竹ひごの左右の長さ、脚部の足の長さなどをまず確認してみましょう。
- ・斜面と紙材の摩擦具合が動作に関係しますので、板材の種類や角度を変えて試してみましょう。

●気をつけよう

スーパーボールを差し込むときは、竹ひごを折らないように、注意をしましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・加藤孜 著：「ほんとに動くおもちゃの工作 歩くやじろべえ」 コロナ社（1999）
- ・真鍋真 総監修：「学研の図鑑 LIVE 「恐竜」」 Gakken（2023）



バランスおもちゃ (テンセグリティ構造)を作ろう



個人出展

Javalab (韓国) イ・ドンジュン

●どんな工作なの？

ゼムクリップを使って簡単な構造のバランスおもちゃ（テンセグリティ構造）を作ってみましょう。自分で作ったバランスおもちゃを観察して、なぜテンセグリティの構造が安定なのか、その理由を調べてみましょう。

●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

テンセグリティフレーム（3D プリンタ出力）、ゼムクリップ 9 個

【工作のしかた】

- (1) 上板と下板にそれぞれ柱を取り付けます（図 1）。
- (2) 上板と下板に取り付けた柱の他方どうしをゼムクリップで連結します（図 2、図 3）。
- (3) 上板と下板の 4 ヶ所の穴にゼムクリップを連結します。



図 1

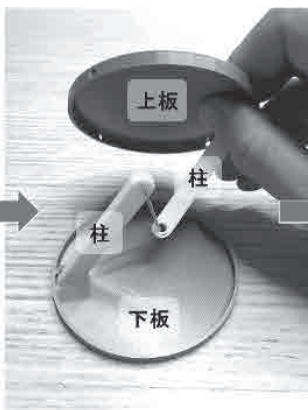


図 2

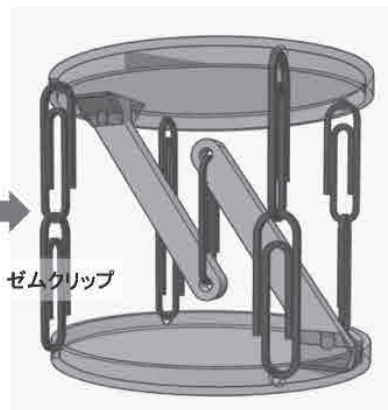


図 3

●気をつけよう

ゼムクリップで指を刺さ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

- ・作られた構造がどのように形を保っているのか、どれほど丈夫であるのか試してみましょう（図 3）。
- ・テンセグリティについては以下を参考にしてください。

URL : <https://ja.wikipedia.org/wiki/テンセグリティ>



海の不思議

— 海水の中に沈む海水 —



個人出展

日本海洋学会教育問題研究会（東京都） 今宮 則子

●どんな実験なの？

塩分と水温によって重さが異なる海水の沈み込み現象をコップの中で再現します。実験を通して、冬季の日本海の表層にできた重たい海水が沈み込み、深層水を形成する過程を考えてみましょう。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

プラスチック製透明コップ（以下プラコップ）5個、割り箸、スポイト、発泡ポリスチレン製シート（厚さ1mm）、インク（2色）、食塩（5g）、キッチンスケール、水

【実験のしかた】

I. 塩分（塩類の濃度）の違いで重さを変えた実験

- (1) 発泡ポリスチレン製シートをプラコップの底と同じ大きさに切り、扇型になるように2回折り曲げ、中央に穴を開けます（図1）。
- (2) プラコップ3個に水を入れます（A：50mL、B：150mL、C：150mL）。
- (3) プラコップ2個に2色のインク水溶液を作ります（D：50mL、E：50mL）。
- (4) プラコップAの重さをキッチンスケールで測ります。
- (5) プラコップAに食塩を5g入れ、割り箸でかき混ぜて食塩をすべて溶かします。再度、プラコップAの重さを測り、食塩を入れる前の重さと比較します。
- (6) プラコップAに(3)インク水溶液D、プラコップBにインク水溶液Eを入れ、割り箸で混ぜます。
- (7) プラコップBの真水の水面に、(1)で作成したシートを中心が凹になるように浮かべます。
- (8) スポイトを用いて、プラコップAの食塩水をプラコップBのシートの上に滴下します。シートの穴から食塩水が真水の下へと沈み込む様子を観察します（図2）。

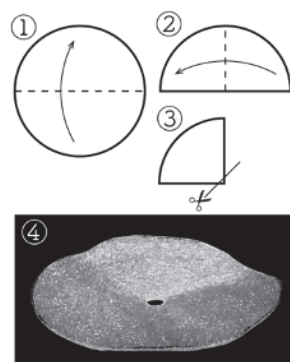


図1



図2

II. 温度の違いで重さを変えた実験

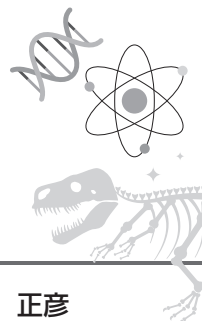
- (1) プラコップCの真水の上に氷を浮かべます。
- (2) 氷の上にI(6)のインク水溶液を3滴滴下し、インク水溶液が沈む様子を観察します。

●気をつけよう

- ・ハサミを使うときに、けがをしないよう注意しましょう。
- ・インクの汚れは落ちにくいので、トレーの上やキッチンで実験をしましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・海水は塩分が高いほど、水温が低いほど重く（密度が大きく）なります。海では、下から重い順に海水が層になって積み重なっています。冬季の日本海では、酸素が豊富に溶けた表層の海水が、冷たい季節風に冷やされて重くなり、深層へと沈み込むことで生きものたちが暮らせる酸素を深海に供給しているのです。
- ・蒲生俊敬 著：「日本海：その深層で起こっていること」 ブルーボックス B-1957 p.26～p.30 講談社（2016）



メダカを卵から育てよう!



個人出展

Kirari Lab 小さなかがくかん(千葉県) 岩崎 正彦

●どんな観察なの?

卵からメダカになるまでの様子を観察し、生命の不思議さにふれてみましょう。メダカの卵は、直径約1mmと体の大きさに比べて比較的大きく、透明なので、発生の様子を観察するのに適しています。そこで、手のひらにのる大きさのチャック付きポリ袋に水道水 5mL と、表面の汚れを取り除いたメダカの受精卵を入れて袋の中の空気を抜きながら封をします。そのままの状態が発生が進み、10日間位でふ化させることができます。途中、水替えをする必要はなく、この袋をそのまま顕微鏡のステージにのせて観察することもできます。

●観察のしかたとコツ

【用意するもの】

健康なメダカ(オス1・メス1)、飼育用プラケース、すくい網、チャック付きポリ袋(70×50mm)、紙片、水道水

【観察のしかた】

- (1)窓際の明るい所に水そうを置きます(図1)。
- (2)毎朝、メダカごとすくい網にあげます(図2)。メダカは、くみ置き水を入れた水そうに戻し、エサをやります。
- (3)網に残った卵やゴミを集めます。メダカの腹についた卵は、指先でとります(図3)。
- (4)卵やゴミを紙の上にのせ、指の腹で転がして、卵をバラバラにします(図4)。
- (5)チャック付きポリ袋に水道水 5mL と卵 1 個を入れ、空気を抜きながら封をします(図5)。
- (6)虫めがねでも卵の中の変化や心臓の動き、血液の流れを確認できます。
- (7)メダカがふ化したら、同じ水温のくみ置き水を入れた水そうに移します。

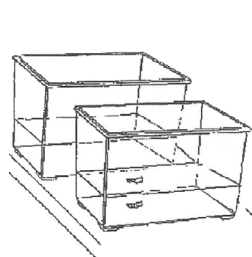


図1

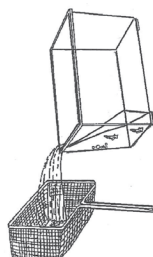


図2

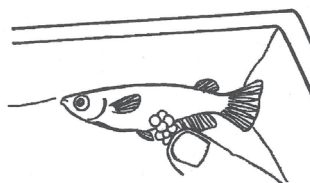


図3

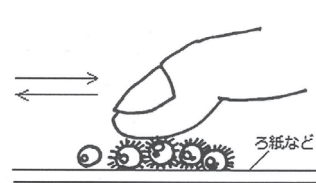


図4

●気をつけよう

- ・チャック付きポリ袋には水道水を入れます。
- ・生態系を守るため卵や稚魚を近くの川などに放してはいけません。

●もっとくわしく知るために

- ・小宮輝之 著:「メダカのかいかたそだてかた」岩崎書店(2001)
- ・「生物教育」第59巻 第2号 p.110～p.113 岩崎正彦・鳩貝太郎 著:「生命尊重の態度を育てるメダカの教材化についてー教室で採卵するための飼育と発生過程の観察法ー」日本生物教育学会(2018)
- ・小学校理科第5学年用文部科学省検定教科書 学校図書、教育出版、啓林館、大日本図書、東京書籍(2023)

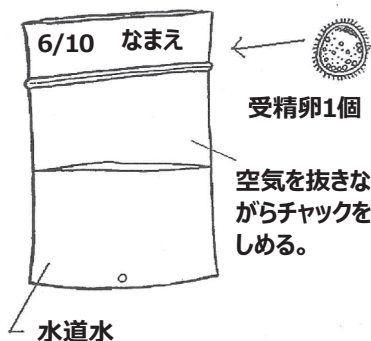


図5

水を入れると字が現れる？ らせんが動く！



個人出展

科学実験チャレンジ塾（静岡県） 切畠 和宏

●どんな工作・実験なの？

水を入れることで今まで見えなかった文字が見えたり、模様がらせんに見えたり、それが動いたりするように見える現象を確かめましょう。

●工作・実験のしかたとコツ

【用意するもの】

透明なプラスチックコップ（2個）、透明なビー玉、接着剤、黒画用紙、コピー用紙、ペットボトル、水

【工作のしかた】

- (1)ひとつのコップの底に穴を空け、ビー玉をはめて接着剤で固定します。
- (2)コップの底の大きさに合わせて黒画用紙をドーナツ型に丸く切り抜き、もう1つの穴の空いていないコップの中に入れます。
- (3)ビー玉のついたコップが内側になるように、2つのコップを重ねて完成です（図1）。



図1

【実験のしかた】

- (1)カードに文字を書きます（図2）。
- (2)文字を書いたカードをコップの下に置き上からのぞいてみましょう。

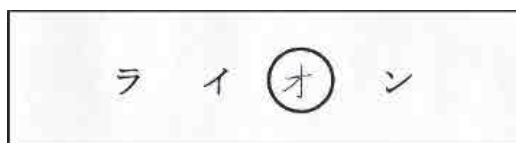


図2

文字が読めません（図3）。

- (3)コップに水を入れてのぞいてみましょう。

文字が読めるようになります（図4）。



図3



図4

- (4)水の入ったペットボトルの見ている反対側に、波線模様を置くと、らせん模様が現れます（図5）。波線模様を動かすと、らせんが動きます。模様の種類を変えると、いろいろに変化した模様が現れます（図6）。

●気をつけよう

- ・コップに穴を開けるときに手を切らないように気をつけましょう。
- ・バンドが手につか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

学研の「科学」「学習」編：「100円ショップで大実験！」p.36～p.37 学習研究社（2000）



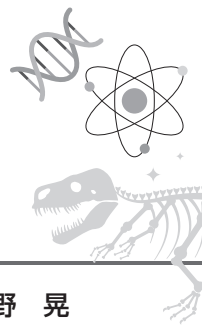
図5



図6



土の中の生き物さがし



個人出展

東京学芸大学附属世田谷中学校（東京都） 河野 晃

●どんな観察なの？

公園などに出かけ、いろいろな生き物を探してみましょう。このブースでは、その中でも土の中の生き物に注目し、観察を行います。自然科学を学ぶには、観る力が大切です。情報や目新しい物に目がいきがちな現在、生の体験や物事をじっくり観る機会が不足しがちです。身近な公園でも、じっくり観れば子どもにとって新しい発見がたくさんあります。こうした“足もと”を見る経験をしっかり積んでこそ、新しい発見が生まれてくることがあるでしょう。

●観察のしかたとコツ

土の中から見つけた4つの生き物、観点・基準で分けられるでしょうか？



図1 ミミズ



図2 アリ



図3 クモ



図4 ダンゴムシ

生き物の分け方には体の大きさや柔らかさ、動き方、人にとって役に立つ・立たないなどがあります。自分が好きか嫌いか、という分け方もありますね。

科学的に生物を分類するには、体の構造に注目します。中でも大切なのは足の数です。写真の生き物は、足のない仲間（図1）、昆虫の仲間（図2）、クモ・ダニの仲間（図3）、足の多い仲間（図4）を選びました。さらに詳しく分けるには、節の有無や形、色などを使って仲間分けしていきます。このように、まずは自分の手や目、頭を使って意識して“観る”経験を大切にしていきたいと思います。

なお現在は、生物の遺伝子を使って分類していくことも多くなっています。

●気をつけよう

土や生き物などにさわった後は、必ず手を洗いましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・青木淳一 著：「だれでもできるやさしい土壌動物のしらべかた」 合同出版 (2005)
- ・杉山恵一 他 著：「自然観察の基礎知識」 信山社サイテック (2001)
- ・日本自然保護協会 編・監修：「野外における危険な生物」 平凡社 (1994)

六角形は強い！ ハニカムボールを作ろう！



個人出展

新潟県上越市立高志小学校 小島 章子

●どんな実験・工作なの？

ハチの巣のように六角形がすき間なく並んだ構造を「ハニカム構造」といいます。紙を貼り合わせて「ハニカムボール」を作ってみましょう。

●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

紙（まるく切ったもの8枚）、輪ゴム（3～4本）、ハサミ、のり、ホチキス（セロハンテープでも良い）、クリップ2個（無くても良い）

【工作のしかた】

- (1)紙を、まるい形に8枚切って用意します（CDを型にすると簡単です）。
- (2)8枚とも半分に折って開きます。まん中にのりをつけ、また折って貼り合わせます（図1）。
- (3)次に、上と下のにりをつけて、8枚すべて貼り合わせます（図2）。
- (4)輪ゴムを3本ぐらい、つながします（図3）。
- (5)(3)で貼り合わせた紙を開いて、(4)の輪ゴムをホチキスでつけます。ボール状にして、最後を、のりかホチキスでとめます（図4）。このとき、のりでとめないで、クリップ2個でとめておくと、持ち帰る時などに折りたたむことができます。
- (6)輪ゴムを指にはめて、風船ヨーヨーのように遊びます。ハニカム構造なので、強くはずましてもつぶれません。

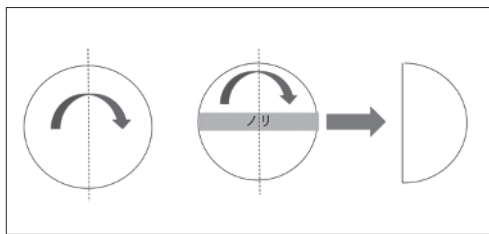


図1



図2

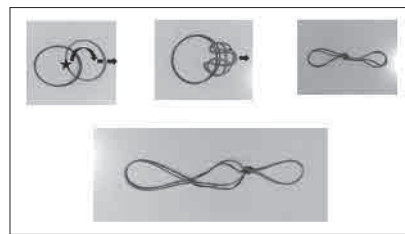


図3

●気をつけよう

- ・ハサミを使うときに気をつけましょう。
- ・風船ヨーヨーのように遊ぶときは、周りに人がいないのを確認してから安全に気をつけて遊びましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・ハニカム構造は軽くて丈夫な構造です。新幹線の壁や、ロケットのフェアリング（衛星など、宇宙へ送るものが積んであるところ）などに使用されています。
- ・萩原一郎、奈良知恵 著：「折り紙の科学」 日刊工業新聞社（2019）
- ・ハユマ（原口結・田所穂乃香・小西麻衣・戸松大洋）編集・構成：「生き物のかたちと動きに学ぶテクノロジー」 PHP 研究所（2017）

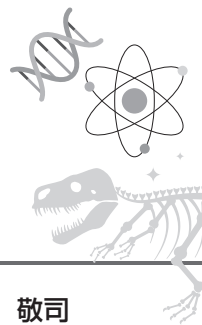


図4



いろいろな貝の標本づくり

ー色と形を比べてみようー



個人出展

東大寺学園中学・高等学校（奈良県） 米田 敬司

●どんな観察なの？

海辺を散歩したこと、ありますか？ 南の海の砂浜には、きれいな貝殻がいっぱい打ち上げられています。独特な形、様々な色合い、不思議な模様。いったい、なんという名前の貝なのでしょう。気にいった貝殻を手にとって選んで、図鑑で名前を調べてみましょう。名前が分かると、その貝の生き方を調べることもできます。貝殻の色や形の理由も考えてみましょう。身を守るためには、殻があります。では、どんなところで生活し、何を食べているのでしょうか。選んだ貝殻をケースに整理して、ラベルを添えると、標本のできあがりです。豊かな自然に生きる貝類の多様性を感じてみませんか。

●観察のしかたとコツ

【用意するもの】

サクラガイなどの貝殻、タカラガイの種類、イモガイ科の貝殻、ハマグリ科の種類、タマガイ科、トウカムリ科の貝殻など、図鑑

【観察のしかた】

- (1) 貝の種類は大きく巻き貝と二枚貝に分けられます。どのような特徴で見分けられるか観察しましょう。
- (2) いろいろな種類の貝が入ったトレイから、自分の気にいったものを6つ選びましょう。
- (3) 図鑑を参考に形・色・模様などを見比べて、その貝の名前を探しましょう。
 - ・サクラガイの仲間は薄い二枚貝で、ピンク色の種類が多いです。すじ（成長線）のある種類もあります。
 - ・タカラガイ科の貝殻は、たる型に巻いた中央に歯のある殻口が開いています。色や形から、見分けます。
 - ・イモガイの仲間は細い円すい形の巻き貝で、点やしほ模様が見分けるポイントになります。
 - ・ハマグリやアサリの仲間はマルスダレガイ科です。だ円形の二枚貝で、すじの現れるものもあります。
 - ・タマガイ科は、他の貝に穴をあけて食べる種類です。殻の底のへその部分に特徴があります。
 - ・トウカムリ科は巻き貝で殻が薄いものが多く、点や四角形の独特の模様があります。
- (4) 図鑑を見ながら、それぞれの貝は、何を食べているのでしょうか。どこにすんでいるのでしょうか。貝殻の形に、何か関係があるかもしれません。
- (5) ラベルに科名と種名を記入して、図1のように貝殻を標本ケースに整理します。いろいろな種類の生物が存在していること（生物多様性）に気づけましたか。できあがった標本は、持ち帰ることが出来ます。名前を覚えて、今度は海で出会えるといいですね。

●気をつけよう

終了後は、手をよく洗いましょう。

●もっとくわしく知るために

以下の本により詳しい解説があります。

・奥谷喬司 著：「フィールドベスト図鑑 日本の貝 1・2」学研（2006）



図1 標本例 左上:ハルシャガイ



図2 奄美大島の多様な貝

科学の不思議を体験しよう

—カラフルな人工カプセルをつくろう!—



個人出展

八千代松陰中学校 科学部（千葉県） 齋藤 雅行

●どんな実験なの？

アルギン酸ナトリウム水溶液を塩化カルシウム水溶液中に滴下すると、小さな丸い粒ができます。赤く着色すれば、まるでイクラのようです。人工イクラの成分であるアルギン酸は、塩化カルシウム水溶液のカルシウムイオンと作用すると、水に溶けにくくなり表面だけが固化し、膜ができます。この膜は、イオンのような小さな粒子は通しますが、デンプンのような大きな分子は通すことができません。なので、内側は液体状となり、外側は膜であるようなカプセルが作製できるのです。カラフルな人工カプセル（図1）を作ってみましょう。



図1

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

水、アルギン酸ナトリウム、塩化カルシウム、スポイト、茶こし、プラスチックボトル（ふた付き）、着色剤（食紅・絵の具など）、実験で使用する容器（プラスチックコップなど）

【実験のしかた】

- (1)アルギン酸ナトリウムを少しずつ加えては振り混ぜて、完全に溶かし、約1%のアルギン酸ナトリウム水溶液を作ります。
- (2)塩化カルシウムを水に溶かし、約10%の塩化カルシウム水溶液を作ります。
- (3)アルギン酸ナトリウム水溶液に、着色剤（食紅・絵具など）を少量加え、よくかき混ぜて溶かします。
- (4)塩化カルシウム水溶液に、着色したアルギン酸ナトリウム水溶液を約10滴、スポイトで滴下します。
- (5)(4)できあがった人工カプセルを茶こしにとって、プラスチックボトルに入れ、最後に水を入れます（図1）。

●気をつけよう

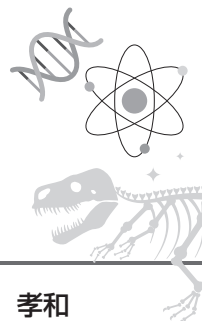
- ・今回の実験で作った人工カプセルは、食用ではないので食べてはいけません。
- ・薬品を扱うため、一つ一つの操作をていねいに行っていないと大変な事故につながりかねません。事故のないよう、十分配慮してください。

●もっとくわしく知るために

さとうかよ 著：「美しい実験図鑑 世界でいちばん美しい34の実験たち」新星出版社（2023）



火薬を使わない 新・線香花火を作ろう



個人出展

神奈川県大和市立つきみ野中学校 関 孝和

●どんな実験なの？

伝統的な玩具花火である線香花火は黒色火薬とはほぼ同じ火薬を用いて作りますが、青少年の火薬の取り扱いには火薬類取締法によって制限されています。このため、黒色火薬を使う線香花火作りの実験は、科学館や学校から姿を消してしまいました。この実験では、火薬類とはならない炭酸カリウムを使って調合された薬品を用いることで、伝統的な線香花火と同じような火花が出る花火を作ります（図1）。線香花火の火花は炭素が燃える時の色を利用した花火です。



図1

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

《非火薬線香花火の和剤（約10～15本）》

炭酸カリウム 0.630g、硫黄 0.800g、木炭 0.300g、松煙 0.050g、
仮名用半紙（薄めの半紙、短冊状に切っておく）

【実験のしかた】

炭酸カリウム、木炭はあらかじめよくすりつぶしておきます。これらを計量後、乳鉢で色むらがなくなるようよく混ぜ合わせます。花火の作りかたは、図2のようにします。

(1)和紙の端を谷折りにします（図2①）。

(2)和剤のをせ、二つ折りにします（図2②③）。

(3)人差し指の上で転がすように巻いていきます（図2④⑤）。

(4)最後まで巻き上げ「こより」にします（図2⑥）。

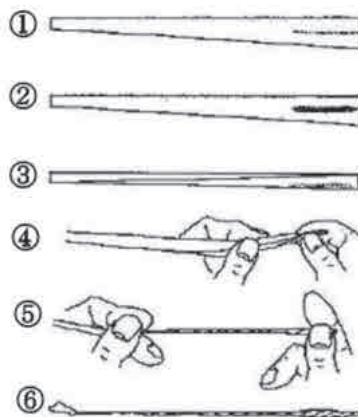


図2 花火の作りかた
「横山(2000年)より許可を得て転載」

●気をつけよう

- ・この実験は理科の先生などの指導者と一緒に行ってください。
- ・この和剤は炭酸カリウムを使用のため湿気やすいので、乾燥剤と一緒に保管してください。
- ・和紙にのせる和剤の量は多すぎても少なすぎてもよくありません。
- ・和紙の巻きかたがゆるいと和紙が燃えあがりますので、固く巻いてください。
- ・花火を試す時には必ず換気のよいところで、消火用の水を用意して行ってください。

●もっとくわしく知るために

- ・「化学と教育 39 巻 2 号」 p.130 ～ p.132 伊藤秀明 [線香花火の簡単な作り方] 日本化学会（1991）
- ・「化学と教育 39 巻 6 号」 p.70 ～ p.73 伊藤秀明 [線香花火の実験的考察] 日本化学会（1991）
- ・左巻健男・内村浩編 著：「おもしろ実験・ものづくり事典」 p.267 ～ p.270 横山一郎 [こよりと松煙による本格的線香花火] 東京書籍（2002）

※和剤の入手については、代表講師（巻末問い合わせ一覧参照）までお問い合わせください。加熱し続けなくても火球を維持できる非火薬和剤の配合比は、筆者が見出したものです。

ウミホタルを光らせてみよう



個人出展

(元) 岡山県立玉野高等学校 実習助手 高橋 京子

●どんな実験なの？

光る生物はたくさんいますが、夜の海で光を出す生物のひとつウミホタル（大きさ約 3 mm）は、刺激を受けると発光します。ウミホタルは体内に発光する物質（ルシフェリン）とそれを酸化する酵素（ルシフェラーゼ）をもっています。それらが体外へ分泌されて混ざると青い光がみられます。生きているウミホタルの発光と、乾燥させたウミホタルでも発光が見られるのか試してみましょう。

●実験のしかたとコツ

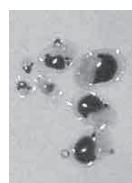
【用意するもの】

ウミホタル（生体・乾燥）、乳鉢（すり鉢）、乳棒（すりこ木）、ガラス製ボウル、透明カップ（120mL・60mL）、紙カップ（60mL）、ルーペ、小さじ、筆、チャック付きポリ袋（A9 サイズ）、スポイト、超音波洗浄機、暗箱、黒色画用紙、エアーポンプ、バケツ、すくい網、ひしゃく、水、海水

【実験のしかた】

- (1) 生きたウミホタルをガラス製ボウルに入れルーペで観察し、指で触ったり、かき混ぜたりして、発光の様子をみましょう（図1）。
- (2) 超音波洗浄機で生きたウミホタルを刺激するとどうなるか、観察してみましょう。
- (3) チャック付きポリ袋に乾燥ウミホタルを少量入れルーペで観察します。次にスポイトで袋に水を1～2滴いれ、チャックを閉じて袋を強く押さえてウミホタルをつぶしてみましょう（図2）。
- (4) 乳鉢（すり鉢）に乾燥ウミホタルを小さじ一杯入れ乳棒（すりこ木）で粉末になるまですりつぶし、粉末を筆で透明カップ（60mL）にうつします。紙カップに水を10mLくらい入れておき、暗箱の中で透明カップに水をすばやく入れて観察しましょう（図3）。

※発光が弱くなったらカップをゆすったり、かき混ぜたりしてみましょう。



3 mm

図1

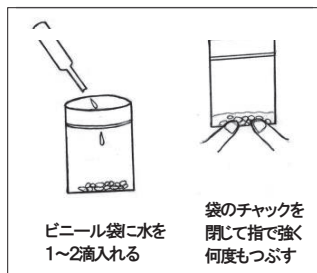


図2

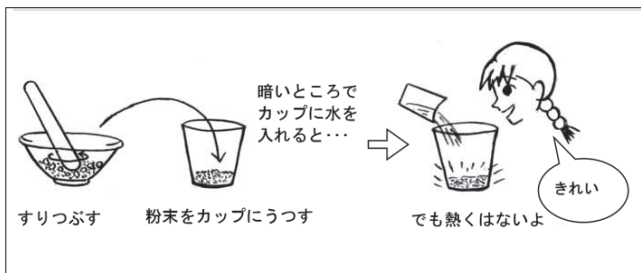


図3

●気をつけよう

・明るいとこではきれいな発光は見られません。黒い紙でおおいをしたり、暗い場所でやりましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・阿部勝巳 著：「海螢の光 ―地球生物学に向けて―」 筑摩書房（1994）
- ・近江谷克裕・三谷恭雄 著：「生物発光の謎を解く」 株式会社シーアンドアール研究所（2021）



くねくねドラゴンをつくろう



個人出展

静岡大学 GSC 事務局（静岡県） 谷 俊雄

●どんな工作なの？

丸い車輪の中心からはずれたところに車軸をつけて台車をつくり、前後に走らせてみると、車体が左右にユラユラゆれながら進んでいきます。この台車をいくつか縦につなげて、くねくねとヘビのような動きをするおもちゃを作しましょう。

●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

工作用紙、つまようじ（2本）、ストロー（直径4mm×長さ4cm 2本）、リボン（5cm）、接着剤、粘着テープ



図1
部品を切り出す

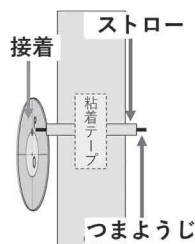


図2
点Pに車軸を接着

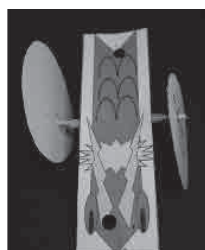


図3
車輪をたがいちがいに

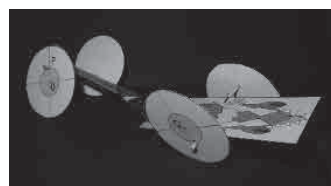


図4
2つの台車を連結

【工作のしかた】

- (1) 工作用紙から直径5cmの車輪4個と長さ11cm×幅3cmの台紙2枚（ドラゴンの頭と尻尾）を切りだします。車輪の中心の点Oから1cm離れた点Pに画鋸で穴をあけます（図1）。
- (2) ドラゴンの頭の台紙を裏がえし、長辺の真ん中にストロー（車軸受け）を粘着テープで貼りつけます（図2）。
- (3) 車輪の点Pにつまようじ（車軸）の先をさし、接着剤で固定します（図2）。
- (4) 車軸をストローに通し、反対側の車輪の点Pにつまようじをさし、固定します。このとき、2つの車輪の位置が、半回転ずれるようにします（図3）。
- (5) ドラゴンの尻尾も同じようにつくります。
- (6) ドラゴンの頭と尻尾の台車を、リボンで連結します（図4）。
- (7) 完成したドラゴンを滑りにくい床の上に置き、頭を引っばって、動きを観察します。

●気をつけよう

- ・車輪に穴をあけるとき画鋸を使います。机に傷をつけないように、カッティングマットを下に敷きましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・左右の車輪の回転が半回転ずれることで、台車が左右にユラユラとゆれます。
- ・車軸を固定した点Pは、車輪の中心の点Oのまわりをくると回転します。点Pの位置を、前後の台車で半回転ずらしたり、同じにしたり、ずらしかたを変えてみると、ドラゴンは違う動きをします。
- ・円周上の点が描く曲線については以下の書籍を参考にしてください。

加藤文元 監修：「知識ゼロでも楽しく読める!数学のしくみ」 p.92～p.93 西東社（2020）

都会のコケで ミニコケテラリウムを作ろう!



個人出展

大阪府大阪市立北稜中学校 辻田 いづみ

●どんな工作なの？

身近にあるコケを用いて、小さなコケテラリウムを作ります。都会の環境で育つコケ植物の生命力の強さについて考えます。コケテラリウムの作成後、自宅でコケを育てる上で大切なポイントを学びます。

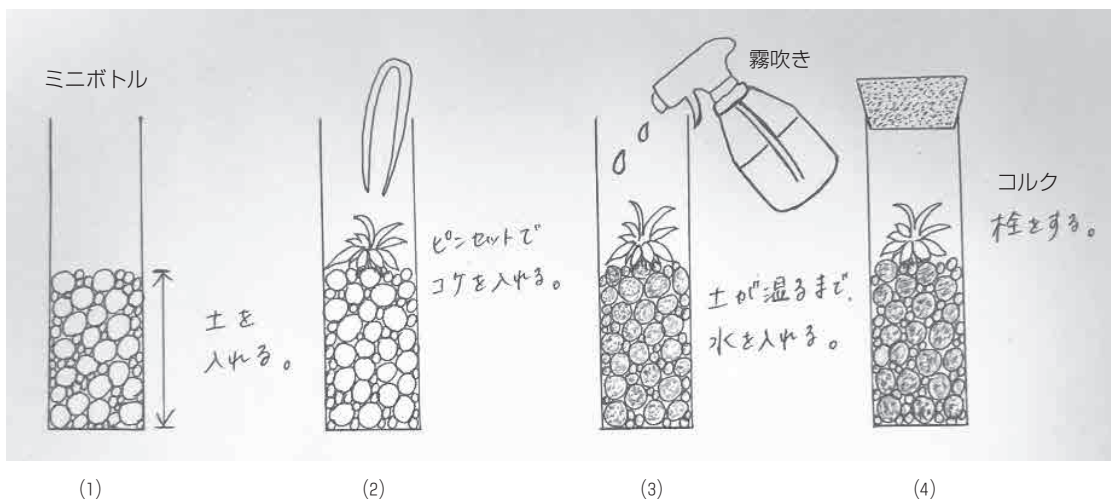
●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

コケ（ギンゴケ、ホソウリゴケ）、土（ネルソル）、ミニボトル（ガラス、コルク栓）1個、ピンセット、霧吹き、葉さじ

【工作のしかた】

- (1) 容器の中に、半分の高さまで園芸用培養土を入れます。
- (2) 土に植え付けるように、ピンセットでコケを入れます。
- (3) 土が湿るまで、霧吹きで水を与えます。
- (4) コルク栓で容器の栓をします。
- (5) 持ち帰ったコケ植物は直射日光の当たらない明るい所に置いて、土が乾いたら霧吹きで湿り気を与えて育成し、生長の様子を観察してみましょう。

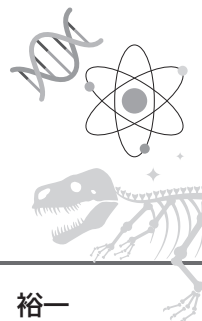


●気をつけよう

ガラス瓶の持ち帰りに気をつけましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・このは編集部 編：「生きものの好きの自然ガイド このは No.7 コケに誘われコケ入門」 文一総合出版（2014）
- ・藤井久子 著：「知りたい会いたい特徴がよくわかるコケ図鑑」 家の光協会出版（2017）



シャボン膜の不思議



個人出展

愛知県あま市立美和中学校 長坂 裕一

●どんな実験なの？

シャボン玉が丸いのはなぜでしょう？ シャボン玉が七色に見えるのはなぜでしょう？ シャボン膜を作ってこれらの「不思議」を調べてみましょう。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

スポイト、クッキングシート、つまようじ、台所用洗剤、ストロー、プラダン、アルミ針金（直径9mm）、シャボン液

【実験のしかた】

I. クッキングシート上の水滴

- (1) スポイトを使って、クッキングシートの上に水滴を落とします（図1）。
- (2) ほんのわずかな台所用洗剤をつけたつまようじで水滴に触れると、水滴はどうなるか観察します。

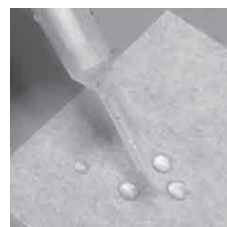


図1

II. シャボン玉（シャボン半球）

- (1) ストローを使って、プラダンの上にシャボン玉（シャボン半球）を作ります（図2）。
- (2) 「シャボン膜」の色が、刻々と変化していく様子を観察します。



図2

III. 様々な形の枠にできる「シャボン膜」

- (1) アルミ針金を使って、「枠」を作ります（図3、図4）。「枠」は必ず、閉じた形（端が離れていない）にします。
- (2) (1)で作った「枠」をシャボン液の中に完全に沈めます。「枠」が少しでもシャボン液の外に出ていると、「シャボン膜」はできません。
- (3) シャボン液の中から「枠」をゆっくりと引き上げ、そのまま静かに持っています。すると、「枠」に張った「シャボン膜」が次第に変化します。その変化の様子をよく観察しましょう。「シャボン液」を「枠」につけると、様々な形の「シャボン膜」が張られた立体ができます。この立体は、表面積を小さくするように「シャボン膜」を張ります。膜の変化を確認しましょう。

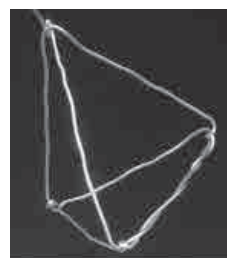


図3

●気をつけよう

針金は先がとがっていますので、目や手などを突いたりしないようにしてください。また、シャボン液が目に入らないように注意してください。

●もっとくわしく知るために

- ・シャボン玉が丸くなるのはシャボン膜の「表面張力」、七色に見えるのはシャボン膜の「光の干渉」が関係しています。
- ・ベルニー・ズボルフスキー 著：「しゃぼん玉の実験」 p.18～p.23 p.43～p.45 さ・え・ら書房（1987）
- ・牧衷 著：「みんなで実験楽しく科学あそび4 しゃぼん玉」 p.16～p.17 p.22～p.23 偕成社（2006）
- ・齋藤勝裕 著：「光と色彩の科学（ブルーボックス）」 p.118～p.126 講談社（2010）
- ・前田秀一 著：「トコトンやさしい色彩工学の本」 p.126～p.127 日刊工業新聞社（2016）

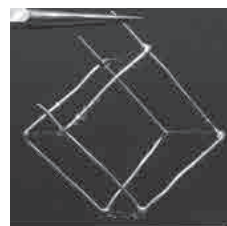


図4

「らせん」の不思議

一回転運動で右左



個人出展

山口県防府市立華陽中学校 松村 浩一

●どんな工作・実験なの？

らせんの針金を回転することで針金にぶら下がっている人形が、移動していく様子を観察しましょう。

●工作・実験のしかたとコツ

【用意するもの】

丸棒（木製 直径 15mm×3.5cm 3 個）、つまようじ（直径 3mm×2cm 1 本）、発泡ポリスチレン球（直径 2cm）、モール7cm 2 本、竹箸（直径 5mm×20cm 2 本、直径 5mm×7cm 2 本）、針金（直径 1.2mm×50cm）、マスキングテープ、板（木製 9cm×6cm 2 枚）、角棒（木製 3×3×3cm 2 個）

【工作のしかた】

(1)図 1 のように丸棒 1 個に直径 2.8mm の穴（A、B、C）を開けます。

(2)残りの 2 個の丸棒には A の位置に直径 4mm の穴を開けます。

(3)1)の丸棒の A の穴につまようじを差し込み、発泡ポリスチレン球を通して人形の頭にします。B と C の穴にモールを通してそれぞれ人形の腕と足にします。モールは手足の関節をイメージして折り曲げます（図 1）。

(4)2)の丸棒に針金を巻き付けてらせんを作ります。

(5)4)の丸棒に針金の端を巻き付けてマスキングテープで

固定し、(2)で開けた穴に 7cm の竹箸の細い端を差し込みます。もう 1 個の丸棒も同様にします（図 2）。

(6)板の中心に直径 5mm の穴を開けます。

(7)図 3 のように角棒 2 個に直径 4mm の穴（D）と直径 6mm の穴（E）を開けます。

(8)20cm の竹箸の太い端を(6)の板の穴に、細い端を(7)の角棒の穴（D）に差し込みます。

(9)(8)の角棒の穴（E）に(5)の竹箸を通し、らせんを支えます。

【実験のしかた】

(1)人形をらせんにかけて、竹箸を回してらせんを回転させます（図 4）。

人形がどうして移動するのか、どう移動するのか観察しましょう。

●気をつけよう

針金の先でけがを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

真鍋一男 著：「造形教育体系 造形の基礎2」 機構
前後に往復する p.125 開隆堂（1975）

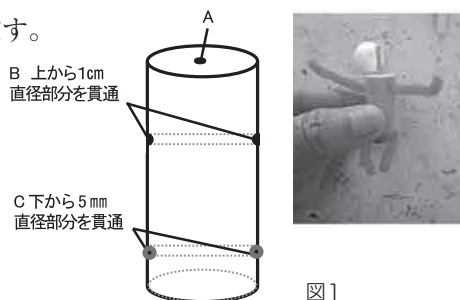


図1

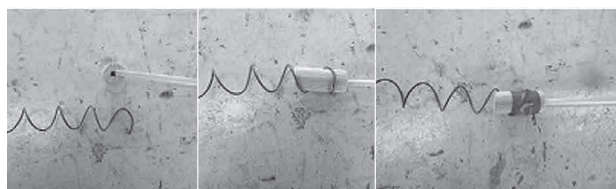


図2

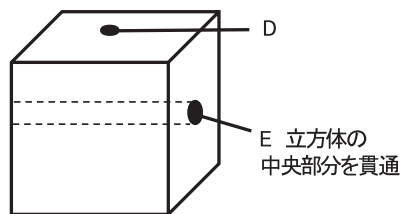


図3

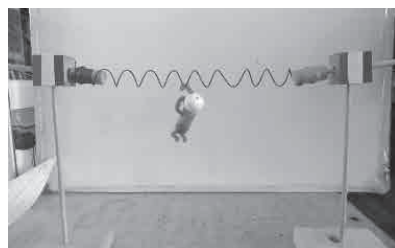
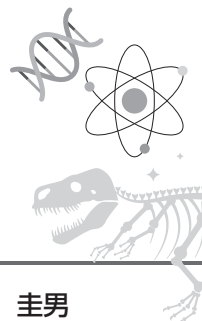


図4



ガラスのペンダントを作ろう



個人出展

埼玉県立越谷北高等学校 茂串 圭男

●どんな工作・実験なの？

私たちの生活の中でガラスは、窓やコップ、テレビ、電球といった様々なものに使われています。今回は、ベネチアンガラスの板ガラスとミルフィオリというガラスチップを使って、オリジナルのガラスのペンダントを作りましょう。ガラスの不思議な性質も作って確認してみよう。

●工作・実験のしかたとコツ

【用意するもの】

耐火レンガ、セラシート、ミルフィオリ、ピンセット、板付きバチカンしずく RC、ペンダント用紐、のり、電気炉、耐熱ボード、電気炉用トング、冷却用扇風機、超強力透明両面テープ

【工作・実験のしかたとコツ】

- (1)耐火レンガにセラシートを乗せます。
- (2)セラシートの上にベースの板ガラスをセラシートからはみ出さないように置きます。
- (3)ミルフィオリのチップを選びます。
- (4)チップを板ガラスの上に場所を決めて置きます。
- (5)チップにのりを付けて、板ガラスに止めます（図1）。
- (6)850℃に設定した電気炉に耐火レンガごと入れて約7～15分加熱します。
- (7)加熱中にチップは融けて板ガラスの中に沈んで行きます（図2）。
- (8)ガラスの表面が滑らかになったら取り出して冷やします（図3）。
- (9)十分に冷えたら裏側に板付きバチカンしずく RC を超強力透明両面テープで止めます。板付きバチカンしずく RC に紐を通してペンダントの出来上がりです。

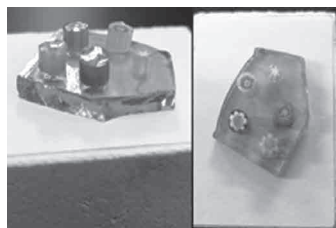


図1



図2



図3

※加熱後のガラスの形は、加熱前の板ガラスの形通りにはなりません。加熱前の形が四角いものは、加熱後丸い形になっていることがよくあります。また、加熱冷却後は加熱前のガラスと同じ色にならないことがあります。ミルフィオリチップを板ガラスの端に置くと模様が引け張られて流れた模様になりやすいです。少し内側に置くと模様がきれいに板ガラスに入りやすくなります。

●気をつけよう

- ・取り出したガラスは20分ほど熱くなっています。やけどに注意しましょう。
- ・必ず理科の先生と一緒に行ってください。
- ・電気炉の外や電源コードも熱くなっていることがあります。

●もっとくわしく知るために

- ・坂見保子 著：「はじめてのガラスフュージング ベネチアンガラスで作るアクセサリ」スタジオタッククリエイティブ（2015）
- ・作花済夫 著：「トコトンやさしいガラスの本」日刊工業新聞社（2010）
- ・ガラス材料の入手に関しては代表講師まで（巻末問い合わせ先一覧参照）お問い合わせください。

葉脈から見る植物図鑑



個人出展

サレジアン国際学園中学校高等学校（東京都） 初内 明日佳

●どんな実験・観察なの？

東京都北区にある「サレジアン国際学園」（星美学園敷地内）には、学生が「森」と呼ぶ場所があり、四季を通じて様々な植物が育っています。学園内の植物を葉脈標本にして、観察できる図鑑の1ページ目を作ってみましょう。

●実験・観察のしかたとコツ

【用意するもの】

植物の葉（ヒイラギなど、厚みのあるかたい葉）、500mL ビーカー、水酸化ナトリウム水溶液（5%程度）、ガスバーナー（加熱用の三脚と金網）、割りばし、大きめの容器、歯ブラシ、画用紙（台紙）、テープ、保護メガネ、ビニル手袋

【実験・観察のしかた】

I. 葉を葉脈だけにする作業

- (1) 葉脈を取り出したい植物の葉を、水酸化ナトリウム水溶液の入ったビーカーに入れます。
※今回使う薬品は、大変危険な薬品ですので注意してあつかいます。
- (2) (1)のビーカーを、ガスバーナーを使って弱火で熱し、葉の葉肉の部分をやわらかくします（図1）。
- (3) ビーカーの液体に葉肉が溶けてきたら、火から下ろします。
- (4) ビーカーから取り出した葉を割りばしで大きめの容器に出し、大量の水で洗い流します。
- (5) 薬品を洗い流した葉を取り出し、歯ブラシでそっとたたきます。
- (6) 葉肉が落とされたら、残った葉脈を乾燥させて、葉脈標本の完成です。



図1

II. 図鑑作り

- (1) 葉脈の標本を、もとの葉とくらべながら観察します（図2）。
- (2) 観察した葉を台紙に貼り、名前や特ちょうを書きこみます。
- (3) 自然の中で探した葉や落ち葉を集めて、同じように台紙に貼っていくと、自分だけの図鑑ができあがります。葉の形から、どんな植物なのか考えてみましょう。

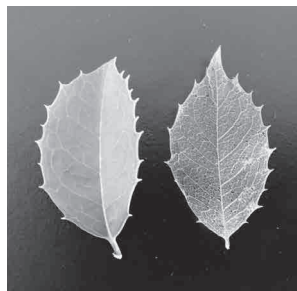


図2

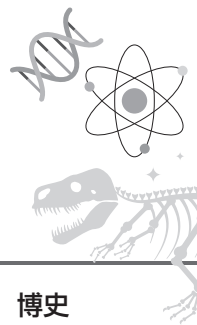
●気をつけよう

- ・実験I.(1)～(4)は、学校の理科の先生に相談して、実験室で安全に行ってください。
- ・月水酸化ナトリウムは強いアルカリ性を示し、タンパク質を分解するはたらきがあります。手や皮ふ、服などにつけないよう、保護メガネやビニル手袋を着用し、取りあつかいには十分注意してください。

●もっとくわしく知るために

- ・「葉脈めつき：写真を見ながらだれでもできるビジュアル版（新・科学の実験）」少年写真新聞（1990）
- ・青野裕幸／相馬恵子／富田香 著：「身近な材料で Kids おもしろ科学遊び」いかだ社（2021）
- ・林将之 著：「山溪ハンディ図鑑 14 増補改訂 樹木の葉 実物スキャンで見分ける 1300 種類 単行本」山と溪谷社（2019）

なんだこの見え方は？ —錯視の不思議—



個人出展

青森県黒石市立黒石中学校 鳴海 博史

●どんなステージなの？

人はモノを見るとき「目」を使い「アタマ」で考えます。見えるはずのないモノが見えたとき、「なんだこの見え方は？」となりませんか。実は、そのモノ（絵や映像）に秘密があります。私たちのステージでは、「錯視」の現象をとおして、見え方の不思議を体験できます。

●体験のしかたとコツ

【体験のしかた】

動画やイラストを見て、どのように見えるか「錯視」を体験してみましょう。

- (1)回転する映像を 30 秒間見てから、自分の手のひらを見るとどのように見えるでしょうか（図 1）。
- (2)回転するバレリーナの映像を見つづけていると、急に回転する方向が変わって見えることがあります（図 2）。
- (3)赤いはん点のボードを 30 秒間見てから、そのあとうらの白いボードを見ます（図 3）。どのように見えるでしょうか。
- (4)2 つの動物のイラストをカラーグラデーションボード上で移動させると、どのように見えるでしょうか。
- (5)左右どちらの色が濃いでしょうか（図 4）。
- (6)立体はどんな形をしているでしょうか。
- (7)お面があなたの顔を追いかけるように見えます。
- (8)白黒のボードを 30 秒間見てから、そのあとまわりの壁を見ます。どのように見えるでしょうか。



図1

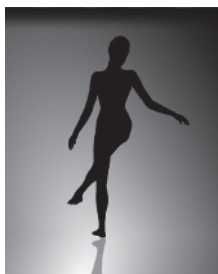


図2

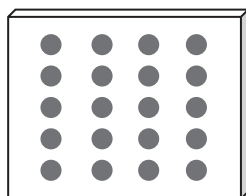


図3

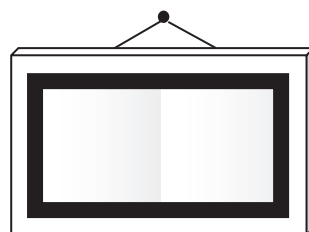


図4

●気をつけよう

やりすぎると、目と頭が疲れてしまうので注意してください。また、立って体験するときは、安全な場所で行ってください。

●もっとくわしく知るために

- ・北岡明佳 著：「おもしろサイエンス 錯視の科学」日刊工業新聞社（2017）
- ・杉原厚吉 監修：「鏡で変身!ふしぎ立体セット」東京書籍（2019）



おもしろい木のおもちゃ集合

個人出展

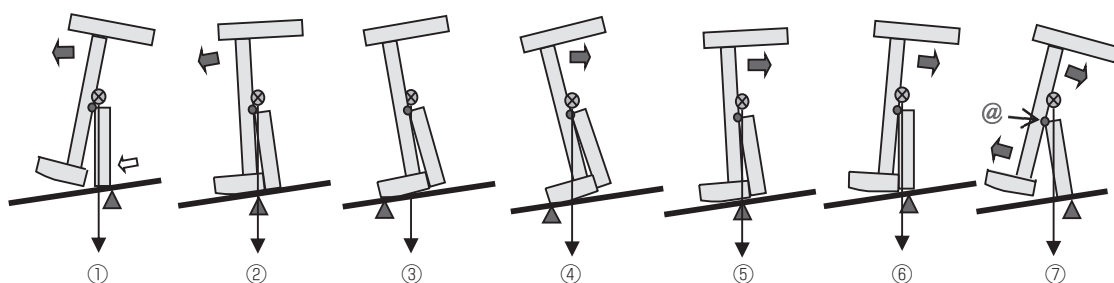
北九州市科学館ボランティア（福岡県） 湯元 桂二

●どんなステージなの？

電池がないのに不思議な動きをする木のおもちゃを紹介します。原理を学びながら「なぜ?」、「どうして?」動くのか考えてみましょう。

●実験のしかたとコツ

● 重心とその向き
▲ 動きの中心となる支点



カタカタ人形が坂道を歩いて下ります。その原理を考えてみましょう。

- ①前足を上げた状態から始めます。支点より重心が前方にあるため、上体が前方に倒れ始めます。
- ②前方に倒れると、足裏のカーブで支点が前方に移動し、一時、支点と重心が重なります。
- ③さらに前方に倒れると、後足が斜面から離れ、不安定な状態で一時止まります。
- ④一時止まると、重心が支点より後方にあるため、今度は上体が後方に倒れ始めます。
- ⑤後方に倒れると、足裏のカーブで支点が後方に移動し、一時、支点と重心が重なります。
- ⑥いきおいで、さらに後方に倒れると、浮いていた後足のかかとが斜面に着地します。
- ⑦着地のショックで@印のところから、上体と前足が時計回りに少し回転し、前足が斜面から離れ、不安定な状態で一時止まります。止まったとき、支点より重心が前方にあるため、今度は上体を前方に倒しながら一歩前進し、同時に後足を引寄せ①の状態になります。

この①～⑦の動きを繰り返し、斜面を一歩一歩、カタカタと歩きながら下りて行きます。

※ふだん当たり前だと思っていることにも、よく見てみると科学の原理がかくれています。

たとえば、平均台の上を落ちないで歩けるのは重心をたもっているからですし、みなさんが遊ぶシーソーは支点でつりあうことを利用しています。

●気をつけよう

刃物を使っておもちゃをつくる時には、ケガをしないように大人の方といっしょに工作をするようにしましょう。

●もっとくわしく知るために

重心・支点・慣性に関することは、下記の本を参考にしてください。

- ・米村でんじろう 著：「米村でんじろう先生のカッコいい科学おもちゃ」主婦と生活社（2009）
- ・田中幸・結城千代子 著 / 藤嶋昭 監修：「新しい科学の話 2年生」東京書籍（2012）

出展内容

団体出店



飲み物に使われている 色素を濾過しよう



団体出展

アドバンテック東洋株式会社（東京都）

●どんな実験なの？

ジュースに含まれている色素を濾過する実験です。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

ジュース、ビーカー（透明なコップなど）、シリンジ、ディスポーザブルメンブレンフィルターユニット（以下フィルター）

【実験のしかた】

- (1) ビーカーにジュースを入れます。
- (2) ジュースをシリンジで吸引します。
- (3) シリンジの先端にフィルターを取り付け、シリンジを押して濾過します（図1）。
- (4) ジュース内に分散している色素がフィルターに捕捉され、ジュースの色がなくなります。フィルターを拡大してみると、図2のように小さな孔が空いています。この小さな孔のあいたフィルターで濾過をすると、液体は通り抜けませんが、孔より大きな色素は通り抜けることができず、透明な液体が出てきます（図3）。



図1

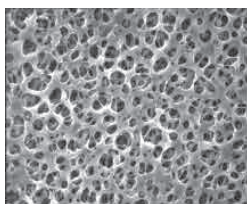


図2

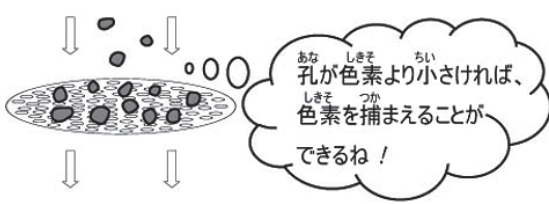


図3

●気をつけよう

- ・ジュースの種類によっては色素を捕捉できないジュースもあります。
- ・シリンジを押しても濾過できない場合は、フィルターが目詰まりしているので、フィルターを交換しましょう。
- ・フィルターを押さえずにシリンジを押すと、フィルターが外れ飛ぶ場合がありますので、気をつけましょう。

●もっとくわしく知るために

実験に関するお問い合わせは、巻末の問い合わせ先一覧からご連絡ください。

アイデア対決! 小学生ロボコン体験ブース



団体出展

株式会社 NHK エンタープライズ（東京都）

●どんな体験なの？

乾電池・スイッチ・モーターを組み合わせてつくられた電気で動くロボット。ロボットにつける機構を選んで、ロボットを動かしてみ、サンプル（紙コップ）をたくさん取れるロボットを考えてみましょう。

●体験のしかたとコツ

I. ロボットの機構を選んでロボットを完成させる

ロボットは、「サンプルを運ぶ機構」と「高い位置のサンプルを取る機構」をロボット本体につけると完成です。「サンプルを運ぶ機構」はAとBの2種類、「高い位置のサンプルを取る機構」はCとDの2種類があり、それぞれ1種類ずつ選びます。機構の種類によって、サンプルを運んだり取ったりする仕組みが異なります。

＜ロボットの機構＞（図1）

- ・サンプルを運ぶ機構 AまたはBを選ぶ
- ・高い位置のサンプルを取る機構 CまたはDを選ぶ

II. ロボットを動かして、サンプルを持ち帰る（サンプルリターン）

(1)完成したロボットをフィールド

（図2）のスタートゾーンに置きます。

「スタート5秒前、3、2、1、スタート!」の合図でスタートします（4秒前はコールしません）。

(2)ロボットを動かして、制限時間内

にサンプルゾーンにあるサンプルをスタートゾーンに持ち帰ります。

たくさんのサンプルを持って帰れるようにチャレンジしてみましょう。

(3)チャレンジを振り返ってみて、たくさんのサンプルを持って帰れるロボットの機構の組み合わせをもう一度考えてみましょう。機構の組み合わせを変えたら、サンプルリターンにもう一度チャレンジできます。

(4)チャレンジ終了後、ロボットの機構の種類によってロボットがどのように変わったか、得点にどのように影響したか振り返ってみましょう。

●気をつけよう

- ・フィールドの中に入ってはいけません。特にスタート後は他の参加者にぶつからないように注意しましょう。
- ・コントローラーやコードを引っ張って、ロボットを動かさないようにしましょう。

●もっとくわしく知るために

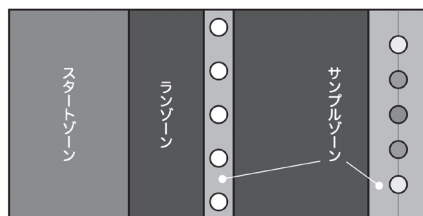
この実験のもとになった小学生ロボコンの大会の様子の一部をみることができます。

- ・小学生ロボコン 2023 リアル予選会ダイジェスト（図3）
- ・小学生ロボコン公式ホームページ（2024年出場者募集中）（図4）

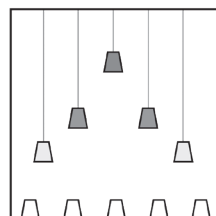


https://drive.google.com/drive/folders/1UZHt7fu_2hPITNo8a3OrWs9a8ISvi262?usp=sharing

図1 ロボットの機構A～Dの詳細
ロボットの作り方



フィールド全体図



サンプルゾーンを
スタートゾーン側から見た図

図2 ロボットを動かすフィールド



図3



図4



立体グラフ「数楽アート」を作ろう



団体出展

株式会社大橋製作所 メタル事業部（東京都）

●どんな工作なの？

平面に書いてあるグラフが立体的になったら、どんな形になるでしょう？難しい計算は必要ありません。立体パズルのように組み立てて、どんな形になるのか、目で見て・手で触って確かめてみましょう。グラフの形から読み取れる数学の不思議さやおもしろさについても考えてみましょう。

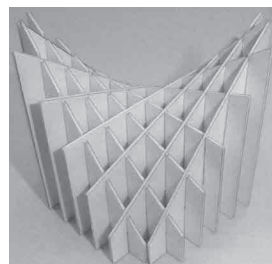


図1

●工作のしかた

【用意するもの】

クラフト紙

【工作のしかた】

(1)図2をクラフト紙にコピーして、各プレートに線に沿って切り取ります。各プレートのスリットは使用する紙の厚さに合わせて調整してください。

(2)どのように組み立てたら図1の形になるか、プレートをよく見ながら考えて、組み立ててみましょう。

・組み立てた立体グラフは、 $z = axy$ という数式で表すことができる形です。

・ $z = axy$ にかくれている、比例・反比例について考えてみましょう。

・身の周りにある形が数式と関係あるか調べてみましょう。

●気をつけよう

・工作の際、ハサミやカッターなどの刃物でけがをしないように注意しましょう。

●もっとくわしく知るために

・URL：<https://www.ohashi-engineering.co.jp/sugakuart/>（数楽アート、数楽クラフト）

・桜井進・大橋製作所 著：「美しすぎる数学」p.23～p.27 中公新書ラクレ（2014）

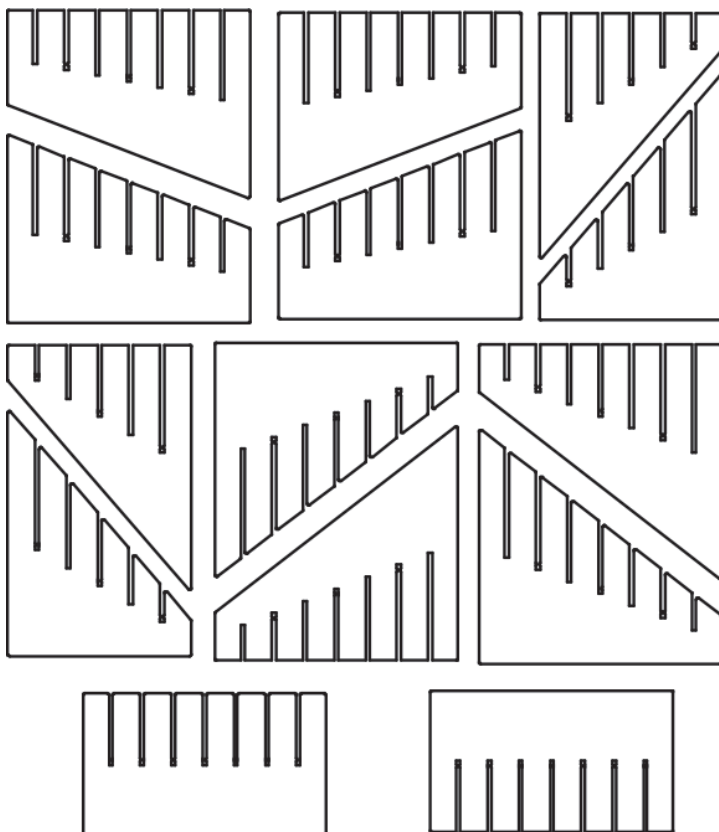


図2(参考:数楽クラフト)

霧箱で色々な自然放射線を見たり止めたりしてみよう



団体出展

株式会社関東技研（茨城県）

●どんな観察・実験なの？

自然界には地球が誕生したときからいろいろな放射線が発生しています。身近なものから出ている放射線を測定器で測り、霧箱でどのように放射線が出ているか観察し、どんなもので放射線を止めることができるか試してみましょう。

●観察・実験のしかたとコツ

【用意するもの】

霧箱（2種類：A 冷凍機式、B ドライアイス式）、放射線測定器（2種類： β 線/ γ 線）、自然放射線源（セラミックボール、北投石、温泉の華、乾燥昆布、カリウム塩、ガス灯マントル、他）、ポリエチレン袋（ $0.008\mu\text{m}$ ～ $0.08\mu\text{m}$ ）、アルミ板（ $1\text{mm} \times 4$ 枚）、アルミ箔（ $60\mu\text{m} \times 10$ 枚）、二酸化炭素濃度測定器

【観察・実験のしかた】

- (1)放射線測定器で周囲の空気中のラドン等による放射線量を計測します（図1）。
- (2)霧箱（図2、図3）内の自然放射線を飛跡として観察します（図4）。
- (3)用意した自然放射線源から一つを選び放射線測定器で放射線量を計測します（図5）。



図1

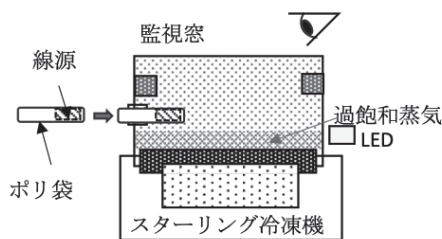


図2

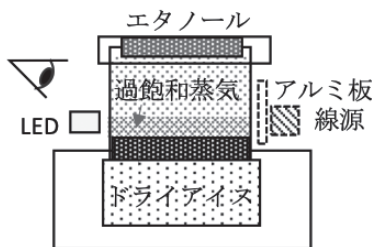


図3

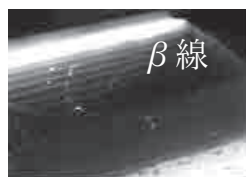


図4



図5

- (4)自然放射線源を霧箱内に入れるか近づけ、放射線の飛跡を観察します（図2、図3）。
- (5)霧箱と放射線源の間にビニール袋又はアルミ箔・アルミ板を挟み放射線の飛跡がどの程度少なくなるか観察します。 α 線はビニール袋の厚さ、 β 線はアルミ箔の枚数・厚さをいろいろ変えてみましょう。

●気をつけよう

- ・自然放射線源を霧箱から出し入れしたり、近づける場合は、霧箱の高電圧電源を切りましょう。
- ・ドライアイス使用中は二酸化炭素濃度を監視し、 1500ppm を超えないように必要に応じ通風しましょう。

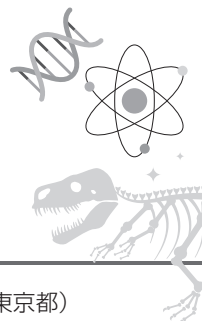
●もっとくわしく知るために

身の回りの放射線に関しては以下の URL や書籍に掲載されています。

- ・放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料（令和4年度版）p.63～p.73 環境省
URL：<https://www.env.go.jp/chemi/rhm/r3kisoshiryo.html>
- ・放射線教育支援サイト「らでい」／入手できる霧箱の線源
URL：<https://www.radi-edu.jp/2022/07/01/6682>
- ・山本海行 著：「霧箱で見える放射線と原子より小さな世界」p.68～p.88 仮設社（2023）



体験しよう!地層処分 —サラサラねんどのふしぎ—



 団体出展

原子力発電環境整備機構（東京都）

●どんな実験なの？

ベントナイトは恐竜が生きていた時代の火山灰や溶岩が、長い時間をかけて自然の力を受けて変化してきたねんどです。ベントナイトは水でふくらみ、水の通り道をふさぐという性質を持っているため、トイレに流せない猫砂や石けん、入浴剤など身近なところでも使われており、たくさんの使い道があることから「1000の用途を持つねんど」ともいわれています。ベントナイトを使った実験をとおして、その性質が地層処分のどこに使うかの解説をします。そしてこれを通して、地層処分について考えるきっかけにします。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

ベントナイト約 20g、プラスチック容器、アルミカップ、水 20mL、重曹小さじ 2、クエン酸小さじ 2、粗塩小さじ 2、ベントナイトクレイ（粉タイプ）耳かき 1、ビニル袋

I. ベントナイト実験のしかた

- (1)アルミカップにベントナイト 20g を入れます。
- (2)プラスチック容器に水を入れます。
- (3)ベントナイトの上に水をこぼさないようにプラスチック容器をひっくり返します（図 1）。

- (4)水に触れた部分のベントナイトの変化を観察してみましょう（図 2）。

II. ベントナイト入りのバスボム（入浴剤）づくり

- (1)重曹、クエン酸、あら塩、ベントナイトクレイ（粉タイプ）を全てビニル袋に入れます。
- (2)ビニル袋に入れた材料をよく混ぜ合わせます（図 3）。
- (3)全体的にしっとりしてきたらまるく固めます。作りたてはやわらかいですが、4 時間くらい経過すると固くなります。

●気をつけよう

- ・アルミカップのふちで手を切らないようにしましょう。
- ・バスボムを混ぜるときは袋のかどに材料を集めて、おにぎりを作るように固めます。
- ・固まらないときは少量の水を入れます。入れすぎると発泡が進み泡立ってしまうので、少しづつ加えるのがポイントです。
- ・手作りしたバスボムは、時間がたつと泡立ちが悪くなるので、早めに使い切りましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・ベントナイトクレイはインターネットで購入できます。
- ・5 つの動画でわかりやすく説明 「地層処分って？」（図 4）
- ・地層処分について楽しく学べる移動展示車『ジオ・ラボ号』の内部や実験の様子が確認できます（図 5）。



図 1



図 2 どう変化するか、見てみよう！



図 3



図 4



図 5

セミの抜け殻しらべ



団体出展

セミの抜け殻しらべ市民ネット（東京都）

●どんな観察なの？

セミの抜け殻は、セミの幼虫が羽化する（羽が生えて成虫になる）ときに脱皮した後のカラです。抜け殻をしらべることで、それがどんなセミなのか、また、オスかメスかもわかります。ある場所で夏の間にとれた抜け殻をしらべると、その場所でどんなセミが何匹羽化したのかがわかります。いろいろな場所でしらべると、どんな場所にどんなセミが多いか、違いがわかってくるかもしれません。

●観察のしかたとコツ

東京の公園で見られるセミはアブラゼミ、ミンミンゼミ、ニイニイゼミ、ツクツクボウシ、ヒグラシ、クマゼミの6種類です（図1）。抜け殻は大きさや形、泥がついているかどうかなどで、見分けることができます。アブラゼミとミンミンゼミの抜け殻はよく似ていて、触角の特徴を見分ける必要があります。アブラゼミは頭から3番目の節が太く、ミンミンゼミは1節、2節、3節と順次細くなっています（図2）。オスとメスはどの種類でも、産卵管の跡の有無で見分けることができます（ニイニイゼミは洗わないと泥で見えませんが）（図3）。



図1

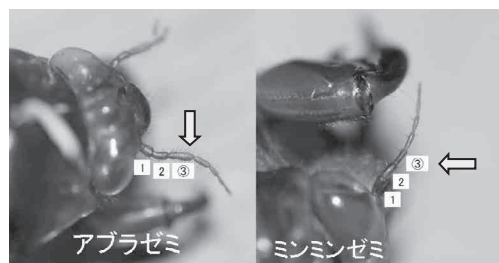


図2

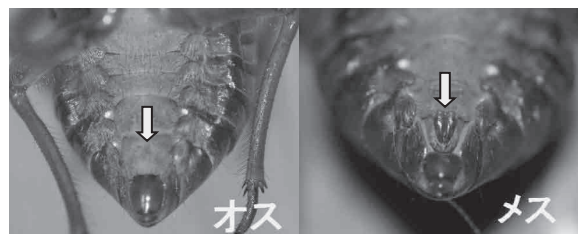


図3

●気をつけよう

野外では危険な場所や、ハチやドクガなど危険な生き物に注意しましょう。

●もっとくわしく知るために

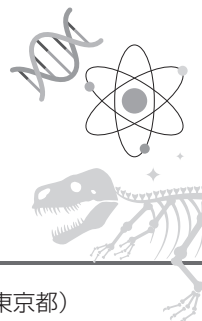
下記のサイトで抜け殻しらべの方法や、今までの調査結果が見られます。

・セミの抜け殻しらべ市民ネット URL: <http://semigara.org/>





オーロラや富士山の湧き水から 宇宙線について考えてみよう



団体出展

電気事業連合会（東京都）／公益財団法人日本科学技術振興財団（東京都）

●どんな実験なの？

夜空に輝く星空。私たちは自ら光を出して輝いている星を「恒星」と呼んでいます。地球に一番近い恒星は太陽です。太陽活動が活発になると、太陽から地球に向けて太陽風という宇宙線がたくさん飛んできて、オーロラを発生させます。宇宙線は太陽をはじめとする恒星からだけでなく、宇宙の様々な所で発生して地球に届いています。地球に降り注ぐ宇宙線のはたらきを利用すると、富士山の湧き水の年代を調べることもできます。今回は星空を観察しながら、直接目で見ることのできない宇宙線の存在について考えてみましょう。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

プラズマボール、ペットボトル、BB 弾、発泡スチロール球、星空投影機、全天周型ドームスクリーン

【実験のしかた】

I. オーロラの発光（模擬実験）

プラズマボールに高電圧をかけるとプラズマ放電（カミナリのようなもの）が起きます。プラズマボールの中をよく見てみると、プラズマボール内の希ガス（ネオン、アルゴンなど）がオーロラと同じようにぼんやりと光っていることを確認することができます。

II. 富士山に雪や雨として降って湧き水となった水の年代を調べる（模擬実験）

宇宙線は空気中でトリチウム（三重水素）をつくっています。富士山に雪や雨として降って湧き水となった水に含まれるトリチウムの量を調べてみると、その湧き水となった水そのものができた年代を調べることができます（古い時代の湧き水ほどトリチウムの量が少なくなります）。実際に発泡スチロール球でいっぱいになっているペットボトルの中に、色のついた BB 弾が何個入っているのか数えてみましょう。BB 弾の数が少ないほど、古い時代の湧き水を表現していることがわかります。



図1 プラズマボール



図2 発泡スチロール球とBB弾

III. 星空観察

全天周型ドームスクリーンにうつしだされた夏の夜空を観察してみましょう。七夕で有名な彦星と織姫、夏の大三角、天の川などを観察することができます。明るい星々は恒星であり、その恒星から宇宙線が地球に飛んできています。

●気をつけよう

- ・プラズマボールは高電圧のため、心臓ペースメーカー等を付けている方はさわらないでください。
- ・星空観察では、となりの人とぶつからないようにしましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・放射線教育支援サイト「らでい」「放射線について 小・中・高校生のためのeラーニング」
URL: <https://www.radi-edu.jp/kids/>
- ・宇宙航空研究開発機構（JAXA）「宇宙科学研究所 キッズサイト オーロラが光るのはなぜですか?」
URL: <https://www.kids.isas.jaxa.jp/faq/earth/ea03/000189.html>
- ・国土交通省 中部地方整備局 富士砂防事務所 「富士山の湧水のメカニズムを探る」
URL: https://www.cbr.mlit.go.jp/fujisabo/bosai/fuji_info/chisiki/c05/index.html
- ・宇宙航空研究開発機構（JAXA）「宇宙放射線」
URL: https://edu.jaxa.jp/contents/other/seeds/pdf/2_radiation.pdf

エネルギーの大変身！

～しゃかししゃか発電器をつくろう～



団体出展

電気事業連合会（東京都）／公益財団法人日本科学技術振興財団（東京都）

●どんなステージなの？

「のぞみ」と「イエロー」の2人が新幹線にのって、「エネルギーの大変身」を紹介します。今回は特に電気エネルギーに注目して、その変化（エネルギー変換）について考えてみましょう。ショーの最後には、電気の大変身を理解できるしゃかししゃか発電器を工作します。

●体験のしかたとコツ

【用意するもの】

手回し発電機、モーター、プロペラ、スライム、銅板、亜鉛板、ペルチェ素子、保冷剤、LED、しゃかししゃか発電器

【体験のしかた】

I. 発電機とモーター

手回し発電機のハンドルを回す向きによって、モーターの回転する向きが変わることを確認します。電気には流れる向き（電流の向き）があります。さらに、手回し発電機2台を連結して、電気が動き（回転）に変わり、動き（回転）が電気に変わることを確認します。（運動⇔電気）

II. スライム充電池

スライムに電極を差し込み、手回し発電機で発生させた電気をスライムに送り込みます。今度は逆に、スライムから取り出した電気でモーターを動かします。（運動⇔電気⇔化学）

III. ペルチェ素子と保冷材

手回し発電機とペルチェ素子をつなぎます。ペルチェ素子の両面で温度差ができることを確認します。（電気→熱）また、温度差によってペルチェ素子から電気が発生することを確認します。（熱→電気）

IV. 圧電スピーカー

圧電スピーカーとLEDをつないで、振動（動き）から電気が発生することを確認します。（運動→電気）

V. しゃかししゃか発電器（工作）（図1）

ガチャガチャのカプセル、圧電素子スピーカー、ビーズ、両面テープ、LEDを使って、簡単な発電器をつくります。しゃかししゃか発電器を手で振ると電気がつくられ、LEDが光ります。



図1

●気をつけよう

しゃかししゃか発電器の部品は小さいものが多いため、口に入れないように注意しましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・電気事業連合会 「エネルギー・環境教育支援サイト ENE-LEARNING（エネラーニング）」

URL： <https://fepec.enelearning.jp/>

- ・TDK 株式会社 「身の周りにある圧電効果 一力で電気を生み出す仕掛け」

URL： <https://www.tdk.com/ja/tech-mag/knowledge/089>

カエル研究所の電気エネルギー実験



団体出展

電気事業連合会（東京都）／公益財団法人日本科学技術振興財団（東京都）

●どんなステージなの？

カエル研究所の2人の博士が、いろんな電気で動くモノ（電気エネルギー実験）を紹介します。電気エネルギーが運動、音、光に変わることを確認しましょう。ショーの最後には、LEDと電流の向きに関する実験を体験します。

●体験のしかたとコツ

【用意するもの】

手回し発電機、モーター、浮き浮き実験器、電車、ぬいぐるみ（犬とカエル）、スポーツカー、ショベルカー、けらけらカエル、GOGO ロープウェイ、カエルちゃん、LED マジック

【体験のしかた】

手回し発電機のハンドルを回すことによって電気をつくります。その電気でいろいろなモノを動かしてみましょ。

①モーター、浮き浮き実験（図1）

モーターに電気が流れると、モーターが回転します。浮き浮き実験では、電気でプロペラ付きモーターを回します。そしてプロペラから出る風で紙風船が浮かびます。（電気→運動）

②電車、動物、車、カエル、GOGO ロープウェイ（図2～5）

モーター、LED、メロディ IC（スピーカー）などが付いたモノを動かしてみましょう。汽車と新幹線の模型（電気→光、運動）、犬のぬいぐるみ（電気→音、運動）、スポーツカーとショベルカーの模型（電気→運動）、カエルのぬいぐるみ（電気→運動）、GOGO ロープウェイの模型（電気→音、光、運動）の動きを確認します。

③ LED マジック（実験）（図6）

電流の向きによって色が変わる LED を使って、電気を光に変えてみましょう。コイン電池の裏表、つまり+（プラス）と-（マイナス）を入れ替えると、電流の向きが変わって LED の色を変化させることができます。



図1



図2



図3



図4



図5



図6

●気をつけよう

- ・プロペラが回転する時に破損しないように注意しましょう。
- ・コイン電池の誤飲に注意しましょう。発火を防ぐため、コイン電池と圧着端子が接触しないよう、コイン電池はスリーブ内にしまいましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・電気事業連合会 「エネルギー・環境教育支援サイト ENE-LEARNING（エネラーニング）」

URL : <https://fepc.enelearning.jp/>

SDGsとエネルギー

～省エネルギー(節電)について考えよう～



団体出展

電気事業連合会（東京都）／公益財団法人日本科学技術振興財団（東京都）

●どんなステージなの？

手回し発電機を使って、SDGsとエネルギーに関する実験ショーをします。省エネルギーの大切さや、SDGs（持続可能な開発目標）の「7. エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」について学びましょう。最後に、白うちわとハンディライトで光の反射を体験します。

●体験のしかたとコツ

I. 家庭の電化製品の紹介

家庭の電化製品で電気使用量が多いもの4つ（電気冷蔵庫、照明器具、テレビ、エアコン）を紹介します。

II. 豆電球とLEDの違い

手回し発電機は、ハンドルを回すと電気をつくることができます。必要な電気が増えてくると、ハンドルが重くなります。豆電球では、電気が光と熱の両方に変わっているため、ほとんどが光に変わるLEDに比べて、たくさんの電気が必要になります。実際に手回し発電機のハンドルを回すことで、その違いを確認することができます。

III. LEDの数と必要な電気の量

LEDの数が増えると必要な電気も増えていきます。実際に、手回し発電機のハンドルの重さの違いを確認してみましょう。

IV. SDGsについて

SDGs（持続可能な開発目標）は、「Sustainable Development Goals」の略で、誰一人取り残さない持続可能でよりよい社会の実現を目指す世界共通の目標です。その中には17個のゴールがあり、今回は「7. エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」について考えてみましょう。

V. 反射板の効果

白うちわを背景にしてハンディライト（図1）を点灯させることで、光が反射して明るくなることを確かめてみましょう。照明の光を効率よく利用することを例に、身の回りのできる省エネルギーについて考えてみましょう。



図1

●気をつけよう

ハンディライトは小さいので、口に入れないように注意しましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・電気事業連合会 「エネルギー・環境教育支援サイト ENE-LEARNING（エネラーニング）」

URL：<https://fepec.enelearning.jp/>

- ・外務省 JAPAN SDGs Action Platform

URL：<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/index.html>



電動タケトンボ

— モーターを使いこなそう —



団体出展

電機・電子・情報通信産業経営者連盟（東京都）

●どんな工作・実験なの？

タケトンボをモーターで回す遊具を作り、モーターの使い方や電気回路の基本を学びます。

●工作・実験のしかたとコツ

【用意するもの】

工作用紙（A4 サイズ、厚さ 0.4 mm、1 枚）、スポンジ付き両面テープ（幅 20 mm、140 mm）、コード（赤色／黒色、各 1m）、モーター（型番 FA-130RA、1.5V）、電池ボックス、単 3 電池、ゼムクリップ 4 個、自転車用虫ゴム（長さ 3 mm×2 個）、帽子

【工作のしかた】

(1) 工作用紙で図 2 に示す部品を作ります（単位：mm）。

その部品の点線の位置にスポンジ付き両面テープを貼り、モーターの向きに注意して巻き付けます（図 2、図 3）。

(2) (1) をセロハンテープで止め、三角の部分をハサミで切り取ります（図 3）。

(3) 図 4 のように工作用紙でタケトンボの羽根（長さ 140 mm、幅 20 mm、真ん中に 1 mm の穴を開けたもの）を作り、点線部分で軽く曲げます。

(4) モーターの軸に虫ゴム、羽根、虫ゴムを順に取り付けます（図 5）。

(5) モーターのコードに 1 m のコードをそれぞれつなぎます。

(6) (5) のコードの先端と、電池ボックスのコードの先端にそれぞれゼムクリップをつけます。

(7) 電池ボックスを工作用紙（10 cm×15 cm）に両面テープで貼り付け、両端のゼムクリップをその用紙の(a)(b)に取り付けます（図 6）。

【実験のしかた】

(1) モーターの赤色コードのゼムクリップを(a)に接続します。

(2) (b) にモーターの黒色コードのゼムクリップを接続したとき、羽根が回ることを確認します。

(3) 羽根部分の風が上向きときは、下向きになるように、羽根の曲げ方を工夫してください。

(4) (1) と (2) のコードを入れ替えて接続したとき、羽根の回転方向と風の向きがどうなるかを観察します。

(5) ヘリコプターが飛び上がる原理を考えてみてください。

(6) モーターに巻き付けた部品（図 5）を帽子に安全ピンで固定します（図 1）。

●気をつけよう

・安全ピンを指に刺さないように、また、羽根が目にあたらないように気をつけてください。

・虫ゴムを外した状態でモーターを回さないでください。

●もっとくわしく知るために

・モーターの仕組み URL: <https://www.mabuchi-motor.co.jp/motorize/academy/mechanism/>

・今回の工作・実験は「コアネット」の協力を頂きました。URL: <http://www.core-net.org/>



図 1

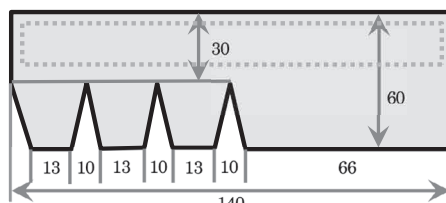


図 2



図 3

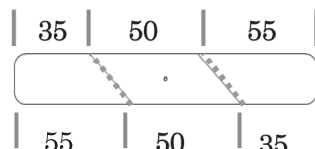


図 4

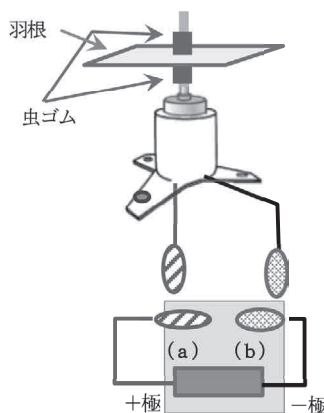


図 5

ふわふわボンテンで分子模型づくり

— 空気・水・トリチウム水 —



団体出展

東京電力ホールディングス株式会社（東京都）

●どんな工作なの？

わたしたちは毎日、空気を吸ったり、水を飲んだりして生活しています。その空気や水とは、いったい何でできているのでしょうか？ 空気や水は、「原子」が集まって出来た「分子」という、とても小さな粒でできています。その分子の世界を、ふわふわのボンテンをはりつけながら、のぞいてみましょう。

地球には「宇宙線」と呼ばれる放射線がふり注いでいるため、水分子の一部はトリチウム水分子となり、自然界に存在しています。水分子とトリチウム水分子のつくりの違いについても考えてみましょう。

●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

箱 1 個、台紙（分子模型が印刷されているもの）1 枚、
手芸用ボンテン【赤（酸素原子） 6 個、緑（チッ素原子） 2 個、黒（炭素原子） 1 個、白（水素原子） 3 個、水色（トリチウム原子） 1 個】、両面テープ

【工作のしかた】

両面テープを使ってボンテンをはりあわせて、窒素分子、酸素分子、二酸化炭素分子、水分子、トリチウム水分子を模型としてつくります。ボンテンの大きさは、原子の大きさの約 1 億倍です。原子、分子の大きさ、動きを想像しながら、模型を工作してみましょう（図 1）。

●気をつけよう

- ・ボンテンは小さいので、飲み込まないようにしましょう。
- ・両面テープの紙や箱の切り口で、手や指などを切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

トリチウムについて、動画やパンフレットをみてみましょう！

- ・トリチウムについて

<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/tritium/>
動画でわかる ALPS 処理水

<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/movielist/>

- ・東京電力では、安全を最優先に、復興に向けた福島第一原子力発電所の廃炉作業を進めています。廃炉プロジェクト

<https://www.tepco.co.jp/decommission/>
処理水ポータルサイト

<https://www.tepco.co.jp/decommission/progress/watertreatment/>



図1 完成見本図



水の分子(H_2O)

酸素



水素 水素

トリチウムを含む水分子(HTO)

酸素



水素 トリチウム

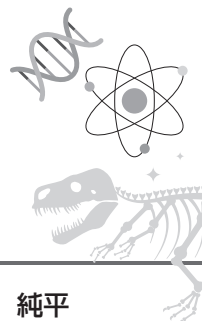
(三重水素)

トリチウムについて





コロイドのふしぎ ―墨のひみつ― 身近なコロイドに触れてみよう



団体出展

公益財団法人東レ科学振興会（東京都）／奈良県立西和清陵高等学校 早川 純平

●どんな観察なの？

コロイドはヨーグルトや豆腐などの食品に限らず、化粧品や洗剤などの工業品などに幅広く活用されてきた重要な化学分野です。また、墨は煤（すす）と膠（にかわ）から作られる保護コロイドであることが知られています。墨汁をはじめとする身近なコロイドの観察を通して、ブラウン運動、チンダル現象、電気泳動など様々なコロイドの性質を実感してみよう！

●観察のしかたとコツ

【用意するもの】

光学顕微鏡（100倍～400倍）、スライドガラス、カバーガラス、レーザーポインター、墨汁、固形墨、生墨（ゲル状の墨）、駒込ピペット、サンプル瓶

【観察のしかた】

I. 墨汁を顕微鏡で観察し、ブラウン運動を実感しよう！

墨汁をスライドガラスの上に垂らして、カバーガラスをかけ光学顕微鏡で観察しよう。墨の微粒子が観察できます（図1）。墨の微粒子が不規則に動いている様子が確認できます。

II. 墨汁にレーザーポインターの光を当ててどのように見えるか観察してみよう！（チンダル現象）

墨汁をサンプル瓶に入れ、レーザーポインターを照射してみよう（図2）。光がコロイドに散乱されて筋が確認できます。

III. 墨汁に電圧をかけて、電気泳動を確認してみよう。

墨汁をベトリ皿に入れ、単三電池4本を直列につないで、墨汁の様子を観察してみよう（図3）。墨汁が陰極に引き寄せられている様子が確認できます。

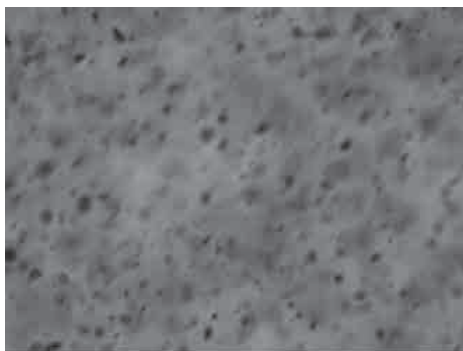


図1



図2

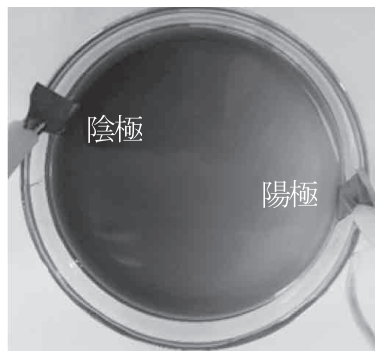


図3

●気をつけよう

レーザーポインタを目に向け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

- ・ K. Ishido, K. Nakamura, K. Taniyama, K. Fujita, K. Nakatani, Y. Nakagawa, J. Hayakawa
J. Chem. Educ. 98, 1381 (2021)
- ・ F. Yoshioka, M. Takada, R. Itoh, A. Uzawa, J. Hayakawa J. Chem. Educ. 101, 597 (2024)
- ・ 東レ理科教育賞作品集（2023）

いろんな色をつくってみよう

— 光と色のひみつ —



団体出展

株式会社ナリカ（東京都）

●どんな実験なの？

私たちがテレビやスマートフォンの画面から見えているカラフルな色はどのようにつくられているのでしょうか。光と色にまつわる実験をして光の三原色のひみつについて考えてみましょう。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

ルーペ（10 倍）や顕微鏡、テレビやスマートフォン、ワイヤレス LED と専用コイル、トレーシングペーパー、紙コップ、回折格子（透過型）

【実験のしかた】

I. 液晶画面を拡大してみよう

ルーペや顕微鏡を使ってテレビやスマートフォンの画面を拡大して観察します。白の画面を見ても赤と緑と青の色で構成されていることがわかります（図 1）。



図1 液晶画面をルーペで拡大している様子

II. カラフルな LED を点灯させてみよう

赤、緑、青のワイヤレス LED を紙コップの中に入れて、トレーシングペーパーでフタをします。専用コイルの上に置くとワイヤレス LED が点灯します。そのまま紙コップを横にスライドさせると、点灯する LED の色が変わります。点灯している LED の色と、紙コップの中のそれぞれの LED が点灯する数によって色が変わる様子を観察します。

III. 回折格子で観察

回折格子を目に近づけて電球や蛍光灯をのぞき、光を分解して観察します。

●気をつけよう

- ・内容を理解した経験者の立ち合いのもとに準備などを行い、実験をおこなってください。
- ・コイルは長時間使用していると熱くなります。
- ・グレーチングシートを使って直接太陽をのぞくと大変危険です。のぞかないでください。

●もっとくわしく知るために

河野晃 著：「中学校理科授業づくりアイデア大全」 p.78 明治図書出版（2023）



大きなほ乳類 クジラを知ろう!



団体出展

一般財団法人日本鯨類研究所（東京都）

●どんな観察なの？

クジラと聞くと、どんな生き物を思いうかべますか？
プシュっとしおをふくクジラも水族館などで見る
ことができるイルカも同じクジラの仲間で、世界に89
種類います。クジラの仲間（鯨類）（図1）につ
いて、わたしたちヒトが利用してきたことを、「さわ
れるほんもの」を通して紹介します。

●観察のしかたとコツ

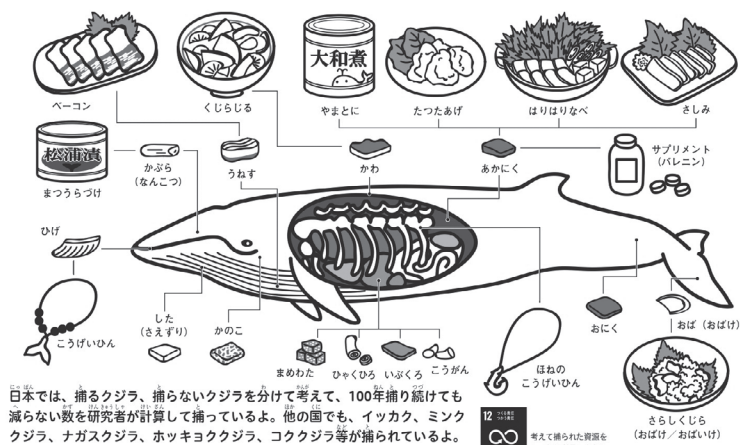
【観察のしかた】

- (1)クジラの歯:クジラの仲間のうち、ハクジラというグループには歯があります。とくにマッコウクジラの歯は、工芸品・アクセサリーに使われています。
- (2)クジラのヒゲ:ヒゲクジラというグループには歯がなく、上あごだけにヒゲがはえています。プラスチックが使われるより前から、からくり人形のぜんまい・つりざおの先・お皿・ペーパーナイフなど、ばねのような強さや水に強いとくちょうをいかしたものが作られています。
- (3)クジラの骨:わたしたちと同じ「ほ乳類」で、骨があるとところや形はよくにっています。骨も歯と同じように工芸品の材料になってい

- (4)クジラの肉:日本ではクジラをとって、その肉を食べています。一番の人気メニューは赤肉の竜田揚げ!肉をとるところによって名前もちがいます。かわ・かのこ・さえずり、そして「おばけ」という名前の肉もあります。「くじらぬりえ」でさがしてみよう（図2）。



図1 スジイルカ(上)とミンククジラ(中央)とマッコウクジラ(下)



日本では、捕るクジラ、捕らないクジラを分けて考えて、100年捕り続けても減らない数を研究者が計算して捕っているよ。他の国でも、イッカク、ミンククジラ、ナガスクジラ、ホッキョククジラ、コククジラ等が捕られているよ。

図2 クジラの利用図

●気をつけよう

鯨製品はアレルギーが出にくく、代替食に用いられることもありますが、個人差があるので注意してください。

●もっとくわしく知るために

- ・鯨歯工芸品はインターネット経由で入手できます。クジラの肉はスーパーや、缶詰製品をさがしてみましょう。
- ・くじらぬりえ URL https://www.kujira-town.jp/news/20200311_200311/
- ・大隅清治 監修:「新版 鯨とイルカのフィールドガイド」財団法人東京大学出版会（2009）
- ・中村康夫 監修:「海にくらすほ乳類 イルカ、クジラ大図鑑 おどろきの能力をさぐる」PHP 研究所（2007）
- ・内田昌宏「鯨工芸品の足跡をふりかえってー昭和戦後時代～平成時代初期を中心に」p.7～p.16 鯨研通信 451号 URL <https://www.icrwhale.org/04-A.html>

ミネラルウォーターの味が違うって本当？ みんなで理由を考えよう！

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（茨城県）

●どんな実験なの？

みなさんは、スーパーやコンビニエンスストアで「水」を買ったことがありますか？

たくさんの種類のミネラルウォーターが売られていますが、ミネラルウォーターの多くは、地下水をボトルに詰めたものです。「この水がおいしい」「この水は少し苦手」など、こだわりがある方もいるかもしれません。一見、どれも同じように見えますが、実は、産地によって少しずつ味が異なっています。どうしてそのような違いが生まれるのでしょうか。この実験では、ミネラルウォーターの味が“なぜ”違うのかを、導電率測定により解き明かします。謎を解き明かした後は、実際に味の違いを確かめてみましょう。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

ミネラルウォーター（数種類）、導電率計、コップ

※導電率計は水など液体中での電気の流れやすさを数値として示す装置で、液体中にどれくらいの物質が溶け込んでいるか（イオン化しているか）を数値で示すことができます。観賞魚水槽の水質管理用として市販されています。

【実験のしかた】

- (1)市販のミネラルウォーター（水）を数種類用意し、それぞれをコップに注ぎます。
- (2)導電率計の計測部をミネラルウォーターにひたし、デジタル表示を読み取ります（図2）。
- (3)測定した導電率をグラフにし、どの程度の違いがあるのかを確認します。
- (4)同じ“水”なのに導電率が違っている理由を考えてみましょう。
- (5)最後に、実際にミネラルウォーターを飲んで、味の違い（「やわらかい」や「かたい」など）を確かめてみましょう。

※ミネラルウォーターに含まれるミネラルの量を調べることで、微妙な水の味の違いを誰が見てもわかる形ではっきりとさせることができます。実験後は、採水地の地下の様子や地下水の動きをヒントに、なぜミネラルウォーターの味が違ってくるのかを考えましょう。

●気をつけよう

測定のための機械はていねいに使いましょう。

●もっとくわしく知るために

・日本地下水学会／井田徹治 著：「見えない巨大水脈 地下水の科学」講談社（2009）



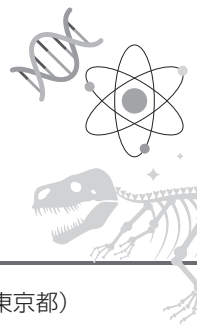
図1 市販のミネラルウォーターにはたくさんの種類があります



図2 導電率計での測定の様子

集まれ、キッズエンジニア!

— 空気の抵抗って何? —



団体出展

一般社団法人日本自動車工業会（東京都）

●どんな実験なの？

自動車の形が空気抵抗の大きさにどのくらい影響するのかを昔と今の自動車のモデルで比較します。はじめに空気抵抗が自動車の走行にどのように影響するかを説明します。そして実際に扇風機で発生させた風に向かって、モデルを走らせて確認してみましょう。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

ペーパークラフト（100年前の自動車（図1）と現代の自動車（図2））、シャシー、モーター、専用コース、扇風機

【実験のしかた】

- (1) 2種類のペーパークラフトを組み立てます。
- (2) (1)で作成した自動車をモーターのついたシャシーに取り付けます。
- (3) (2)の自動車のスイッチを入れてコース上を走らせます。100年前の自動車と現代の自動車では、走行にどんな違いが出るか確認してみましょう。



図1



図2

●気をつけよう

- ・ペーパークラフトのボディーなので、強く触ると変形してしまうので、優しく扱きましょう。
- ・コースの幅が狭いので、ボディーがサイドウォールに接触しないように形を整えてから走らせましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・空気抵抗が車体形状によりどのように変わるのかの小学生向けの講義を実施しますので、それを聞いてから実験に参加していただきます。
- ・三菱自動車「なぜ?なぜ?クルマづくり調査団」

URL <https://www.mitsubishi-motors.com/jp/sustainability/contribution/people/kids/process/develop/>

未来を創造する、はたらくクルマ。



団体出展

一般社団法人日本自動車工業会（東京都）

●どんな体験なの？

車体の大きなトラックやバスの開発では、CGソフトやゲームエンジンを活用して、みんなでイメージを共有しながら製品開発を行っています。ぬり絵をととして「未来のはたらくクルマ」を創造してみましょう。

●体験のしかたとコツ

- (1) 小型電気トラック、コミュニティバス、レーシングトラックのぬり絵台紙から好きな図柄を選びます（図1）。
- (2) 「未来のはたらくクルマ」をイメージして、選んだぬり絵台紙に色鉛筆やクレヨンなどで色をぬります（図2）。
- (3) 完成したぬり絵を3Dカメラで撮影（画像処理）します。
- (4) (3)の写真を画像処理すると、立体的に加工されたトラックやバスが大画面モニタに投影され、市街地やバスの路線、砂漠などバーチャルな世界を走行します（図3）。
- (5) 走行演示の終了後、立体的に加工したトラックやバスを背景に、ぬり絵を持って記念撮影をします。

●気をつけよう

- ・パソコンや3Dカメラ、大画面モニタなどの機材には触れないでください。

●もっとくわしく知るために

CGソフトやゲームエンジンは以下のWEBサイトを参考にしてください。どちらも個人利用は無料です。

- ・3Dで形を作ったり、映像を作るCGソフトウェア
URL： <https://www.blender.org/>
- ・作った3Dを動かす事が出来るゲームエンジン
URL： <https://www.unrealengine.com/ja/unreal-engine-5>
- ・日野自動車株式会社 公式 HP
URL： <https://www.hino.co.jp/>

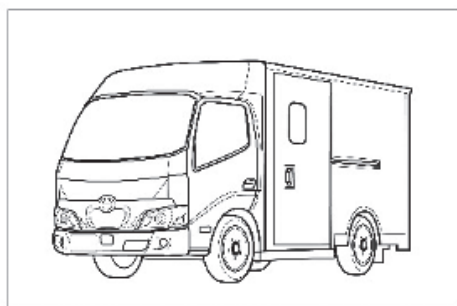


図1



図2



図3

電動工具を使ったボルトの締め付け体験 — いろいろな締め付け方を体験してみよう —



団体出展

一般社団法人日本自動車工業会（東京都）

●どんな体験なの？

自動車を作るとき、部品と部品を組み合わせるために“ボルト”を使います。1台の自動車には約3000本のネジ（ボルト、ナット等）が締め付けられています。実際に工場で使っているボルト締付訓練台を使って、締付工具による締め付け方の違いを体験してみましょう。

●体験のしかたとコツ

【用意するもの】

ボルト、スパナ、トルクレンチ、電動インパクトレンチ、専用締付台

【体験のしかた】

- (1)指でボルトを締め付けてみましょう（図1）。
- (2)トルクレンチでボルトを締め付けてみましょう。
- (3)電動インパクトレンチの使い方の説明を受けます（図2）。
- (4)電動インパクトレンチでボルトを締め付けてみましょう（図3）。
- (5)電動インパクトレンチで締め付けたボルトをゆるめてみましょう。

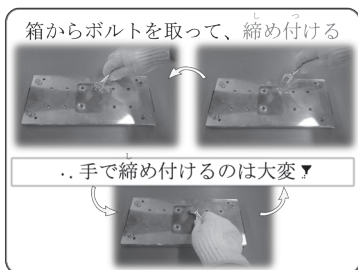


図1



図2



図3

●気をつけよう

- ・電動インパクトレンチを使うときはスタッフの合図に従ってスイッチを押しましょう。
- ・工具の回転部分は大変危険です。空いている手は必ず決められた位置に添えましょう。
- ・電動インパクトレンチの緑ランプ（締め付け OK）、赤ランプ（締め付け NG）を判断する表示があります。

●もっとくわしく知るために

- ・電動インパクトレンチは手よりも短時間で簡単にボルトを締め付けることができる工具で、充電式バッテリーを動力にしているので、どこでも使うことができます。
- ・日産自動車「ものづくりサイト」 URL : <https://www.nissan-global.com/JP/PLANT/>
- ・日産自動車「工場見学予約サイト」 URL : <https://www.nissan-global.com/JP/PLANT/TOUR/>

取り出せない3重の キューブキーホルダーをつくろう!



団体出展

一般社団法人日本自動車工業会（東京都）

●どんな工作なの？

ハンマーを使って、取り出すことのできない3重構造のキューブを作ってみましょう（図1）。

●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

キューブ本体、治具（キューブを支えるもの）、ハンマー、作業手袋、キーホルダーリング

【工作のしかた】

- (1)机の上に治具を用意します（図2）。
- (2)治具にキューブ本体をセットします。
- (3)治具の持ち手をもって、ハンマーで上から弱い力でたたきます。
- (4)キューブ本体を治具から取り出し、キーホルダーをつけます。

●気をつけよう

ハンマーでたたく際には、必ず治具の持ち手をもって、自分の手をたたかないようにしましょう。

●もっとくわしく知るために

いすゞ自動車株式会社 高校生向けサイト

URL：<https://www.recruit.isuzu.co.jp/tc/>

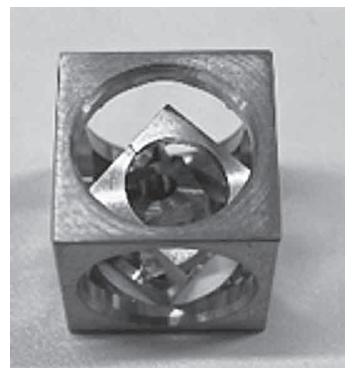


図1

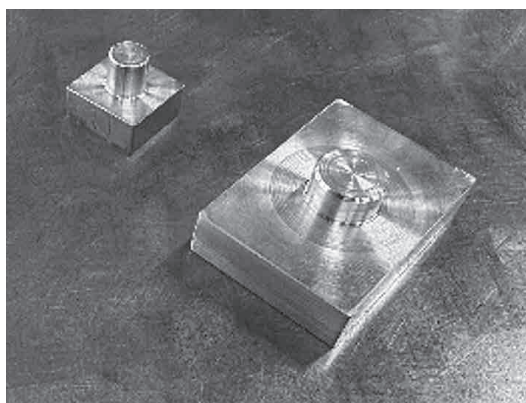
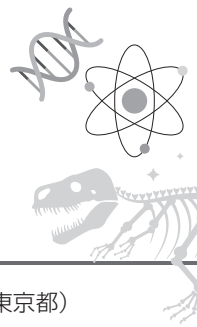


図2 治具

※実際は持ち手がついています

空力ボディークルマにはたらく空気のチカラ



団体出展

一般社団法人日本自動車工業会（東京都）

●どんな工作・実験なの？

風洞実験装置に自動車の模型を入れ、風にドライアイスの煙を乗せて空気の流れを見える化し自動車の形によって流れる空気の違い（性能）を観察します。自動車の形と空気の流れについて学び、空気抵抗の少ないクルマ作りに挑戦してみましょう。

●工作・実験のしかた

【用意するもの】

画用紙、ハサミ、セロハンテープ、シャーシ、シャフト、タイヤ、風洞装置、ドライアイス

●工作・実験のしかた

- (1)画用紙に空気抵抗の少ない形をデザインしてクルマを作ります。
- (2)風洞実験装置に出来上がった模型を入れ空気抵抗の違いを計測します（図1）。
- (3)計測結果や形からさらに空気抵抗を小さくするにはどうするかもう一度考えてみましょう。
- (4)(3)の考察をもとに、再度、自動車をデザイン・工作し、性能向上できたか実験してみましょう（図2）。

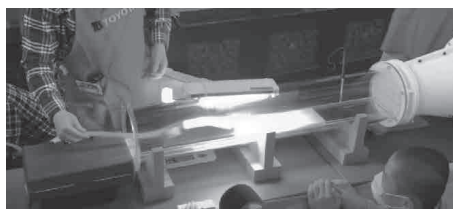
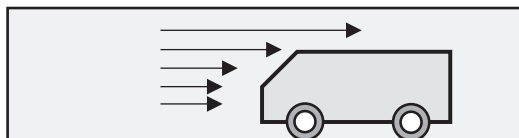


図1

1 回目



2 回目

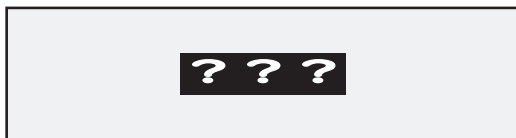


図2

●気をつけよう

- ・工作ではハサミを使用します。画用紙を切るときにはハサミを持つ手と画用紙を持つ反対の手、指に気をつけて画用紙を切りましょう。
- ・タイヤを取り付ける鉄製のシャフトを使用します。取り付けるとき以外には使わず、まわりの人に当たらないように注意してください。

●もっとくわしく知るために

- ・世の中にある速い乗り物や動物たちの形を思い出してみましょう。どんな形をしてるかな？
- ・自動車の周りに流れる空気のはたらきを極めることで自動車の安定性、燃費向上、騒音低下につながっていることを勉強してみましょう。

バーチャル工場見学



まなぶパーク



KIDs モノづくり教室



自動車のものづくり体験

— ボルト締めと塗装 —



一般社団法人日本自動車工業会（東京都）

●どんな体験なの？

自動車は、大きな工場でたくさんのロボットや人が集まり、ベルトコンベヤーで流れてくる自動車の骨格に次々と部品を取り付けることで完成します。自動車の骨格に部品を取り付けるボルト締めや塗装の修理をととして自動車のものづくり体験をしてみましょう。

●体験のしかたとコツ

【用意するもの】

ボルト、インパクトドライバー、台座、コンパウンド（クリーム）、プラスチック板（塗装加工済）、ウエス

【体験のしかた】

I. ボルト締めの体験（図 1）

- (1)インパクトドライバーの電源を入れます。
- (2)ボルトを手に取りインパクトドライバーに取り付けます。
- (3)インパクトドライバーのスイッチを押し、台座に付いている穴に向けてボルトを取り付けます。
- (4)繰り返しボルトを取り付けし、早く、正確に取り付けができるように練習してみましょう。



図 1

II. 塗装の体験（図 2）

- (1)プラスチック板の傷がついたところにコンパウンドを少量つけます。
- (2)ウエスを使って、プラスチック板につけたコンパウンドをふき取ります。
- (3)きれいにふき取ったあとに傷が消えているか見てみましょう。



図 2

●気をつけよう

- ・インパクトドライバーはスイッチの押す力の強弱によって速く回転したり、遅く回転したりします。慣れないうちは遅い回転から始めてみましょう。
- ・ボルトは取り付ける位置に対し垂直になるようにしないとうまく取り付けできません。垂直を意識してボルトを付けてみてください。
- ・コンパウンドには細かい粒が入っているので、終わったら手を洗いましょう。
- ・コンパウンドを強くふき取ると、細かい粒が塗装を削り余計に傷をつけてしまいます。そっとていねいにふき取るようにしましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・自動車に取り付ける部品は約 3 万点あり、大きな部品は主にボルトを使って取り付けられています。
- ・自動車の塗装は地層のように何回も塗料を塗り重ねられ、一番上の層には「クリヤ」という塗装をしています。そのため、錆びずにきれいな色を保ち、少しの傷であれば元通りに治すことができるのです。
- ・スズキホームページ「工場案内」

URL : <https://www.suzuki.co.jp/corporate/producingbase/pdf/factory.pdf>

砂型鑄造職人の見習い体験

—世界に一つだけのキーホルダーづくり—



団体出展

一般社団法人日本自動車工業会（東京都）

●どんな工作なの？

私たちの身近にある鉄鍋やマンホールは、融けた金属を型に流し込む「鑄造」という方法で作られています。形がないところから形を作る「鑄込み体験」で、自分だけのキーホルダーを自ら作り出す難しさ、そして楽しさを体験してみましょう。

●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

砂、キーホルダーの模型（金型）、定盤、計量カップ（200mL）、砂突き棒、離型剤、金属材料（スズ）、ホットプレート、温度計、金容器、お玉、切断機、ニッパー、ヤスリ、刷毛、ブラシ、水、ボールチェーン

【工作のしかた】

I. 砂型の作りかた

- (1) 計量カップの砂を1杯、枠の中に入れます（図1）。
- (2) 枠の中の砂を両手の人差し指で平らに整えます（図2）。
- (3) もう1回、計量カップの砂を1杯、枠の中に入れます。
- (4) 枠の中の砂を両手の人差し指で平らに整えます。
- (5) 平らに整った砂を突き棒で押し固めます（図3）。
- (6) 丸い棒の周りを平らな板で押し固めます（図4）。
- (7) 金型から枠（砂の型）を上方向に外し、定盤の上にそのままの向きで置きます（図5）。



図1



図2



図3



図4



図5



II. 金属の融かしかた（金属材料 スズ）・鑄込みかた

- (1) 金属の鍋に固形金属材料（スズ）を入れ、ホットプレートに載せて融かします（スズの融点 232℃）。
- (2) 金属の鍋で融けて液体になった金属（スズ）をお玉ですくい砂型の上面に開いている穴（湯口）に注ぎます（図6）。



図6

III. 仕上げかた

- (1) 枠から砂と固まった金属（スズ）を取り出します。
- (2) 余分な部分を切断機で切り取り、ミニカー型に形を整えます（図7）。
- (3) ミニカーに付着した砂をブラシで擦り落とします。
- (4) ミニカーの側面をヤスリで削り、仕上げます（図8）。
- (5) ミニカーに空いている穴にボールチェーンを取り付けます。



図7



図8

●気をつけよう

- ・融けたスズは熱いのでやけどしないように気をつけましょう。
- ・メダルをヤスリで削る時は、手をヤスリで削ら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

- ・西直美・平塚真人 著：「トコトンやさしい鑄造の本」日刊工業新聞社（2015）
- ・マツダキッズチャンネル URL：EdgeOpen<https://www.mazda.com/>

ICタグやバーコードを体験しよう!



団体出展

一般社団法人日本自動認識システム協会（東京都）

●どんな体験なの？

バーコードや IC タグなど<商品・人・物に数字や文字をつけて、機械で読みとり、確認する>自動認識（じどうにんしき）システムを体験します。電車やバスに乗るとき、買いものの支払い、イベントの入場管理ほか、私たちの生活を便利で安全にするしくみについて学習します。また、二次元コードを作ったり、ICタグで目に見えない商品を読みとるなどのデモンストレーションに参加してみましょう。

●体験のしかたとコツ

I. 二次元コードをつくってみよう

二次元コードはバーコードの一種です。パソコンの二次元コード作成ソフトウェアに、メッセージを打ち込みます。このメッセージは、自分で考えた文章です。この文章が二次元コードになって印刷できます。スマートフォンで読みとって、おなじメッセージが出るか試してみましょう（図1）。

メッセージをパソコンに入力して、
QRコードを作ってみよう。
スマホで読み取るとメッセージが見えるよ！

例：おかあさんおたんじょう
うびオメデトウ！📱(^^)。
いつまでも元気だね🐼



図1

II. ICタグを読みとってみよう

IC タグがはってある商品（食べもの、飲みもの、文具など）が段ボールにひとつ入っています。このような段ボールがたくさん用意されていて、中の商品は見えません。IC タグ読みとり機をあてると中の商品がわかります（図2）。

- (1)それぞれの段ボールに何の商品が入っているか読みとってみましょう。
- (2)たくさんの段ボールをいちどに読みとってみましょう。どのくらい時間がかかるかな？
- (3)宝さがしのように、たくさんの段ボールからひとつの商品を見つけだしてみましょう。



段ボールに30個の
商品が入っています。
全部読み取ってみよう！
どれくらい時間がかかるかな？

図2

●気をつけよう

読みとる機械はていねいに使ってください。

●もっとくわしく知るために

- ・（一社）日本自動認識システム協会 ホームページ
- ・（一社）日本自動認識システム協会 編：「よくわかるバーコード・二次元シンボル」 オーム社（2020）
- ・（一社）日本自動認識システム協会 編：「よくわかる RFID 電子タグのすべて 改訂3版」 オーム社（2023）



「バーコードの基礎知識」



「RFIDの基礎知識」



缶バッジをつくろう



団体出展

一般社団法人 日本鉄鋼連盟（東京都）

●どんな工作なの？

鉄は空気中に長く放置すると酸素と結びついてさびが生じ、茶色くザラザラになるだけでなく、丈夫だったものもろくなってしまいます。さびを防ぐために、表面にすずというさびにくい金属をめっきしたものが「ブリキ」です。ブリキは表面が滑らかで、曲げたり絞ったり接合したりと色々な加工がしやすいため、缶を作るのによく使われます。この工作では、オリジナルのデザインでブリキ製の缶バッジ（直径約 30mm）を作ります。



●工作のしかたとコツ

【用意するもの】

紙（デザインを描きこむ）、フィルム（デザイン用紙と上パーツを包み込む）、上パーツ（ブリキ製）、下パーツ（全体を結合する部品）、安全ピン（下パーツに取り付ける）、色鉛筆、クラフトパンチ、ハサミ、ステックのり、缶バッジメーカー（各パーツのサイズ・形状に対応しているものが必要）

【工作のしかた】

(1) デザインを描き、丸く切り取ります。



(2) 上パーツとデザインをプレスして結合します。



(3) 上下のパーツをプレスして結合します。



(4) 安全ピンを取り付けて完成です。



●気をつけよう

- ・クラフトパンチやハサミの刃は鉄でできており、鋭くとがっているので刃を触らないようにしてください。
- ・缶バッジメーカーは落ち着いて使ってください。あわてるとフィルムのずれやプレス不良などの失敗やケガの元になります。

●もっとくわしく知るために

- ・高遠達也 著：「『鉄』の科学がよ〜くわかる本」 秀和システム（2009）
- ・田中和明 著：「よくわかる最新『鉄』の基本と仕組み」 秀和システム（2009）
- ・新日鐵住金(株) 編著：「カラー図解 鉄と鉄鋼がわかる本」 日本実業出版社（2004）
- ・全国小学校社会科研究協議会 監修 一般社団法人日本鉄鋼連盟「ハツラツ鉄学」

電子顕微鏡でミクロの世界を探検しよう!



団体出展

日本電子株式会社（東京都）

●どんな観察なの？

小さいものを拡大して観察するには「虫めがね」を使います。さらに拡大して観察するには「光学顕微鏡」を使用します、それでも見えない小さなものは「電子顕微鏡」で観察します。数千倍、数万倍に拡大して見ることができます。今回は走査電子顕微鏡という装置を使って、昆虫、花粉、身のまわりの物などを立体的に観察します。1/1000 mm以下のミクロの世界を探検してみましょう。

●観察のしかたとコツ

この電子顕微鏡はスマートフォンのようなタッチパネル画面を指で操作します。観察したい試料を選び、倍率や視野が決まったらオートフォーカス（自動ピント合わせ）を押します。むずかしい操作はありません。あとは写真撮影のアイコンをタッチすれば完了です。打ち出した写真は電子顕微鏡を体験した記念と今後の学習にやくだつよう持ち帰りください。



図1 走査電子顕微鏡
JCM-7000 NeoScope™

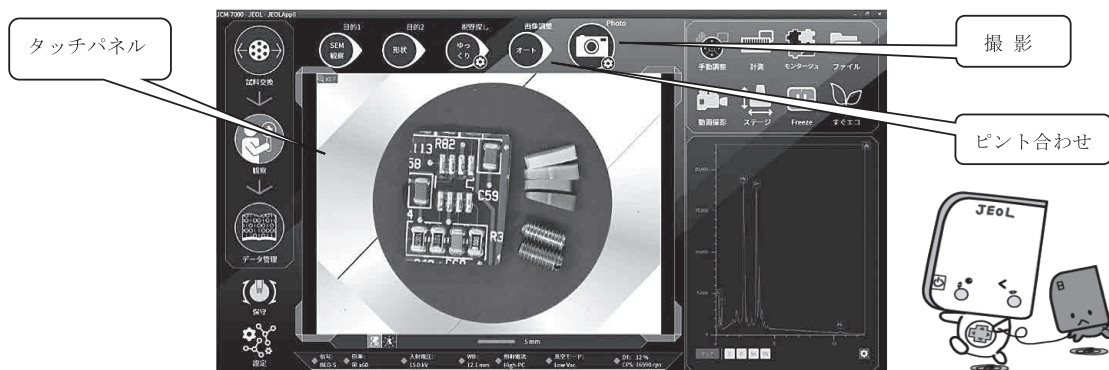


図2 タッチパネルの操作画面

●気をつけよう

スマートフォンのようにタッチパネルで操作ができますので簡単ですが、数千倍以上に拡大するのでタッチパネルの画像を少しずつゆっくり指で動かしましょう。走査電子顕微鏡は精密機械なので優しく、ゆっくり操作しましょう。

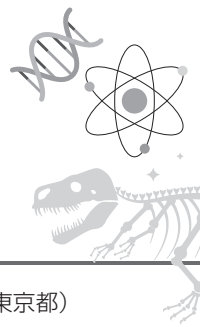
●もっとくわしく知るために

- ・近藤俊三著：「発見!探検!ミクロのふしぎ-電子顕微鏡で見る 1/1000 mmの世界-」 少年写真出版社（2013）
- ・日本電子(株)にはこの電子顕微鏡の特徴や性能および応用データなどが掲載されています。

URL <https://www.jeol.co.jp/products/detail/JCM-7000.html>



ペットボトル・LED風車をつかって 風力発電のしくみを知ろう!



団体出展

一般社団法人 日本風力エネルギー学会（東京都）

●どんな実験なの？

電気はいろいろな方法で作られ、私たちの生活を豊かにします。例えば石油や天然ガスや石炭を燃やす火力発電、水の落差による水力発電、ウランなどから原子力発電、日射からの太陽光発電などがあります。風力発電は風の力を回転するブレード（羽根）で受け、回転軸につながれた発電機を回して電気を作り出します。風力発電は風を利用する国産のエネルギーで、CO₂や地球環境に影響をおよぼす物質を排出しないクリーンな方法で電気を生み出す再生可能なエネルギーの一つです。ここでは、風力エネルギーや風力発電のしくみを実験で見てみましょう。

●実験のしかたとコツ

みなさんが参加できる12種類の模型風車から風の利用法を知ってもらうクイズ形式の実験とペットボトル・LED風車の工作を行います。

I. 風車のとくちょうを考えてみよう

模型風車の中から、質問の答えだと思ふ形の風車を選んでみましょう。

- ①風向きの方に動く風車はどれですか？
- ②発電に使われていると思う風車はどれですか？
- ③水汲みや粉ひきに使われる風車はどれですか？
- ④風速を計る風車はどれですか？
- ⑤台所で換気扇として使われる風車はありますか？

II. ペットボトル・LED風車をつくろう（図1）

- (1)風車羽根用のペットボトル（500mL）に切込み線をかき、ハサミで羽根の形に切り出します。その後、マジックで羽根に色を付けましょう。
- (2)LED・発電機部分と尾翼の部分を透明なケースに繋げます。説明にしたがいペットボトルで作った羽根と本体部分のLED・発電用モーターを組立てていきます。
- (3)ペットボトル取付けキャップと支持軸をつなぎ、風車の本体カバーに挿し込んで取り付け、風車を完成させます。
- (4)出来上がったペットボトル・LED風車に送風機から風を送り、LEDが発光するか確認します。羽根の形（特にねじり具合）、枚数とLEDの発光量の関係を観察します。



図1 ペットボトル・LED風車

●気をつけよう

風車の羽根は速く回っています。羽根に触れないよう注意してください。

●もっとくわしく知るために

- ・松本文雄 著：「だれでもできる小さな風車の作り方」合同出版（2005）
- ・牛山泉 著：「トコトンやさしい風力発電の本」日刊工業新聞（2010）

身の回りの放射線から 復興について考えてみよう



団体出展

復興庁（東京都）

●どんな実験なの？

放射線は、宇宙や大地、岩石、コンクリートの壁、食べ物など、身の回りにあり、私たちは日々の生活の中でその放射線を受けています。これらの身の回りにある放射線や、その放射線を出すもの（放射性物質）について、箱庭による模擬実験で学んでみましょう。放射線について科学的に考えることは、原子力災害の被災地の復興支援にもつながります。福島の特産品は米や桃だけでなく、「三陸・常磐もの」と呼ばれる水産物も有名です。復興に思いを寄せながら、魚の特徴についても学んでみましょう。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

箱庭、磁石（箱庭による模擬実験）、簡易放射線測定器、測定試料（花こう岩、塩化カリウム入り食塩、船底塗料、湯の花、カリ肥料）、ゴム風船、画用紙、両面テープ等

【実験のしかた】

I. 箱庭による模擬実験（図1）

箱庭の中には、放射性物質を模擬した磁石が、いくつも隠れています。磁石を入れた「探索器」を使って、隠された磁石の場所や、磁力の違いを確認してみましょう。

II. 測定実験（図2）

放射線は、その量を測ることができます。測定試料の放射性物質から出てくる放射線の量の違いを、確認してみましょう。

III. 風船工作

魚の特徴を確認しながら、風船に画用紙で作ったヒレや目を貼り付けていきましょう。

●気をつけよう

- ・磁力線と放射線の違いに注意して実験してみましょう。
- ・箱庭の中は繊細な部品でできています。壊さないように注意しましょう。
- ・測定試料の瓶の蓋は、接着剤で固定されています。瓶の蓋は開けないようにしましょう。

●もっとくわしく知るために

- ・宇田川夏海（2019）,「身の回りに放射線や放射線を出すものがあることを自ら学べる模型」
URL : https://www.radi-edu.jp/radi/wp-content/uploads/2019/03/contest_1_udagawa.pdf
- ・復興庁（2018）,『放射線のホント』
URL : http://www.fukko-pr.reconstruction.go.jp/2017/senryaku/pdf/0313houshasen_no_honto.pdf
- ・復興庁（2023）,『風評の払拭に向けて』
URL : https://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/fuhyou/pamphlet/latest/huhyou-higai-husshoku_.pdf
- ・復興庁（2023）,「原子力災害からの復興と風評の払拭について考えよう」
URL : <https://www.youtube.com/watch?v=6HjcnNT3QZo>

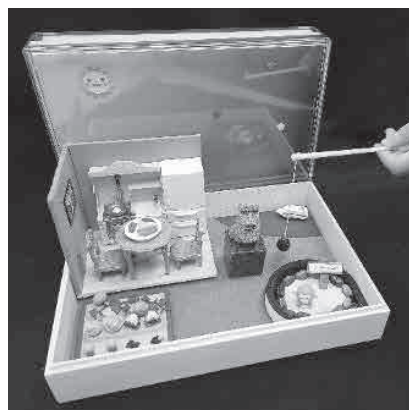


図1 箱庭と探索器



図2 簡易放射線測定器と測定試料



360度カメラとあそぼう!



団体出展

株式会社リコー（東京都）

●どんな体験なの？

デジタルカメラの基本的な仕組みを実際の部品を見ながら学んだ後に、カメラ・オブスキュラ（ピンホールカメラ）を使って不思議なレンズ体験、360度カメラを使って全天球写真を撮り、タブレット等で動かしてみよう。

●体験のしかたとコツ

I. デジタルカメラの仕組みを知ろう

デジタルカメラには重要なはたらきをする5つの部品があります。光を集める「レンズ」、集めた光を電気信号に変換する「イメージセンサー」、色や形を変える「ICチップ」、撮影情報を記録する「メモリーカード」、撮影した写真を確認する「モニター」です。それぞれの部品について仕組みを見てみましょう。

II. 不思議なレンズ「カメラ・オブスキュラ」の体験（図1）

カメラ・オブスキュラはピンホールカメラの一種で、被写体からはね返った光が凸レンズの焦点を通ることで像を逆さまに映し出すものです。デジタルカメラの『目』の役割をしている凸レンズのはたらきを体験してみましょう。

III. 360度カメラを使ってみよう

360度の風景を写すことができるカメラは、2つの魚眼レンズで撮影し、ICチップを使ってつなぎ合わせています（図2）。

撮影した写真をアプリで360度自由自在に動かしてみよう。



図1 カメラ・オブスキュラの体験の様子



図2 360度カメラで撮影した写真

●気をつけよう

デジタルカメラは精密機械です。落としたりしないようにていねいに扱きましょう。

●もっとくわしく知るために

・ジョエル・ルボーム、クレマン・ルボーム 著：「もののしくみ大図鑑」 p.34 世界文化社（2011）

—光の色の不思議にせまる— 色が変わる手づくりステンドグラス工作



団体出展

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構（京都府）

●どんな体験なの？

昼間の太陽は白っぽく見えますが、特別な道具（プリズムや分光器）で見るとたくさんの色（赤、青、黄色、緑…）が混ざっていることがわかります。またテレビの画面にはたくさんの色が見えますが画面を拡大して見ると、赤と青と緑の3つの色（光の三原色）が観察できます。つまり、この3つの色を使って大部分の色が表示されていることがわかります。光の色にはとても不思議な特徴があります。ここでは、光を分けて元々の色の観察や、身近なもの（セロハンテープなど）を使って色が変わる自分だけのステンドグラスを作って光の不思議を体験しましょう。

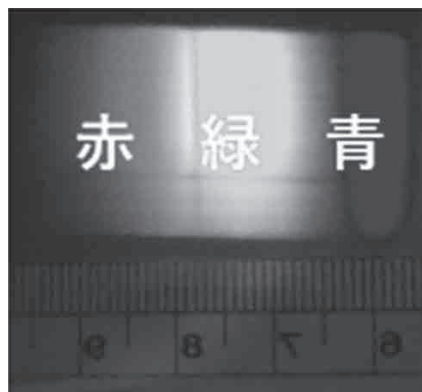


図1 分光器で白く光る電球を観察した様子

●体験のしかたとコツ：光の本質を調べよう

- (1) 蛍光灯、白熱球、LEDなどの色々な光を簡易分光器を使って観察します。
- (2) 同じ色に見える光でも、種類によって元々の光が違うことを確かめます（図1）。
- (3) 蛍光灯、白熱球、LED それぞれの光に手を近づけてみましょう。
- (4) 偏光板とセロハンテープで色の変化するステンドグラスを作ってみましょう（図2）。
- (5) 分光シート（透過型回折格子）を使って光（蛍光灯や電球、LED）を観察してみましょう（図3）。
- (6) 光の性質、偏光について体験から学びましょう。

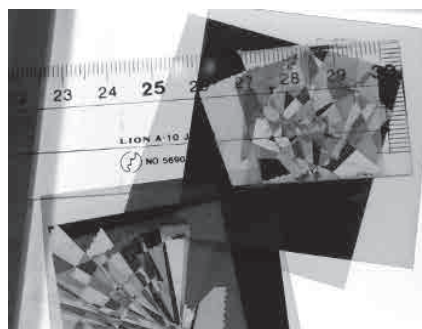


図2 偏光板とセロハンテープで作るステンドグラス

●気をつけよう

明るい太陽を直接見ないでください。簡易分光器で太陽を直接観察すると眼を痛めます。

●もっとくわしく知るために

・きつづ光科学館ふおとん

URL : <https://www.qst.go.jp/site/kids-photon/>

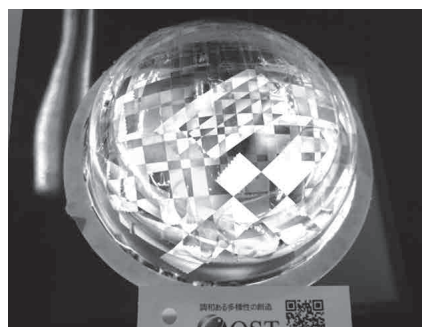


図3 3次元(立体的)なステンドグラス作成例



まるでイクラ!? 目薬の成分でふしぎ実験

団体出展

ロート製薬株式会社（大阪府）

●どんな実験なの？

目薬に含まれる「アルギン酸」は、涙液に含まれるミネラル（カルシウムイオンなど）と反応して、目には見えないほどマイクロなゲル状となり、目の表面に留まります（図1）。この反応を応用して、アルギン酸に色を付けてゲル状のイクラボールを作ってみましょう。目薬にも含まれる「塩化カルシウム」が溶けた水溶液に、色を付けたアルギン酸の水溶液を、スポイトで垂らしてみましょ。涙は目の表面を守る大切な役割をしています。この実験を通じて覚えてくださいね。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

水（20mL）、アルギン酸（0.4g）、食用色素（0.2g）、水、（50mL）塩化カルシウム（0.4g）、プラスチック容器、紙皿、かくはん棒、スポイト、お玉

【実験のしかた】

- (1)水、アルギン酸、食用色素、を混ぜ合わせます（図2）。
- (2)水、塩化カルシウムを混ぜ合わせます（図3）。
- (3)(2)の中に(1)をスポイトで垂らしてみましょ（図4）。
- (4)イクラをすくってゲル化していることを確認してみましょ。

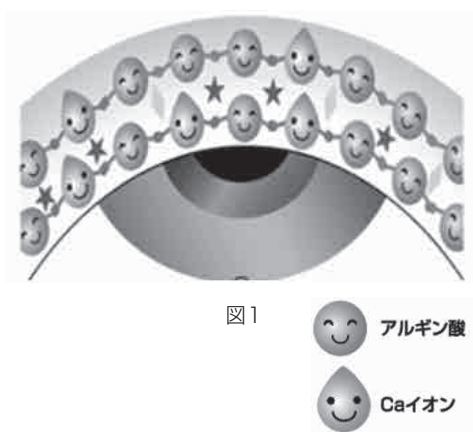


図1



図2



図3



図4

●気を付けよう

- ・作ったイクラは口に入れないでください。
- ・食用色素が衣類に付かない様に気をつけてください。
- ・万が一ついてしまったときには速やかに洗い流してください。

●もっとくわしく知るために

- ・塩化カルシウムを入れないただのお水に図2の液をスポイトで垂らすときれいなボールができるかどうか試してみてください。
- ・その他、ロートサイエンスキッズの楽しい実験も試してみてください（図5）。

ロート
サイエンス
キッズ



図5

砂鉄あそび

—幼児の科学体験—



団体出展

公益財団法人日本科学技術振興財団（東京都）／富山大学教育学部 月僧 秀弥

●どんな実験なの？

砂鉄は公園の砂場の砂や海岸の砂に含まれていて、磁石を用いて集めることができます。海岸に見られる黒い筋は、砂鉄が集まったものです（図1）。砂の中からたくさんの砂鉄を集めて、磁石を近づけてみると面白い様子を見ることができます。集めた砂鉄を使って、磁石遊びを楽しみましょう。

●実験のしかたとコツ

【用意するもの】

フェライト磁石、海岸の砂（砂鉄がはいっている砂）、蓋つきプラスチック容器、砂鉄を集める装置（プッシュバイアル、タピオカストロー、ピンマグネットで作成）、磁石につくか試すもの（スチール缶、アルミ缶、ゼムクリップ、ペットボトル、積み木など）、セロハンテープ

【実験の流れ】

I. 磁石の性質を調べよう

- (1)鉄でできたもの（スチール缶など）に磁石を近づけると、磁石につくことを確認する。
- (2)磁石同士が引き付けあったり、反発したりすることを確認する。

II. 砂鉄を集めて実験しよう

- (1)砂に磁石を近づけ、砂の中に砂鉄が入っていることを確認する。
磁石についた砂鉄がウニ状になっていることが分かる（図2）。
- (2)装置を用い、蓋つきプラスチック容器に集めた砂鉄を入れる。
- (3)容器の周りをセロハンテープで留め、砂鉄が漏れないようにする。
- (4)砂鉄に磁石を使っけて砂鉄の様子を観察したり、砂鉄を動かしたりして遊ぶ。

●気をつけよう

- ・砂鉄が磁石につくと取るのが大変なので、砂鉄に磁石を近づける時は、砂鉄か磁石のどちらかを容器に入れて近づけるようにしよう。
- ・砂鉄は素手で触らないようにしましょう。砂鉄が目や口に入らないようにしましょう。集めた砂鉄は持ち帰ることができますが、自宅で遊ぶ際には、容器に入れたまま実験しましょう。

●もっとくわしく知るために

幼児も科学を楽しみます。幼児の科学体験は、言葉や理屈を覚えることが目的ではありません。さまざまな科学体験を通して、楽しさや不思議を感じる中で身近な現象や事物に興味関心を深めることが目的です。

幼児の科学あそびは、次の書籍が参考になります。

- ・藤島昭 監修／公益財団法人東京応化科学技術振興財団 編：「開け!科学の扉⑤幼児のための科学プログラム」学研プラス（2018）
- ・月僧秀弥 著：「小学校理科・生活科授業で使える科学あそび 60」明治図書（2020）



図1 海岸の砂鉄



図2 磁石に近づけた砂鉄

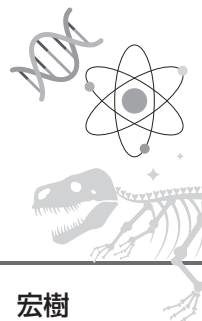


図3 砂鉄につくステープラーの芯



輪ゴムあそび

—幼児の科学体験—



団体出展

公益財団法人日本科学技術振興財団（東京都）／富山県黒部市立清明中学校 新村 宏樹

●どんな工作・実験なの？

伸ばした輪ゴムをはじくと音が出る様子や輪ゴムの張力について調べながら、輪ゴムで遊んでみましょう。

●工作・実験のしかたとコツ

【用意するもの】

輪ゴム、発泡ポリスチレントレイ、紙コップ、絶縁テープ

【工作・実験のしかた】

I. 輪ゴムをつなげよう・とばそう

(1) 2本の輪ゴムをつないで、伸ばしてみましょう。

1本の輪ゴムと2本をつないだ輪ゴムを伸ばして、伸びの違いを調べます。

(2) 伸ばした輪ゴムから手をはなしてみましょう。

輪ゴムの指に引っかけてから伸ばし、はなすと輪ゴムがとんでいきます。輪ゴムは強く引くと、張力が大きくなり遠くまでとんでいきます。輪ゴムの大きさや太さを変えてみると、とび方はどうなるでしょう。

II. 輪ゴムギターであそぼう

(1) 輪ゴムギターをつくりましょう（図1）。

発泡ポリスチレントレイに輪ゴムをかけて、ギターをつくります。トレイにつけた5本の輪ゴムのうち、1本はド（523Hz）の音が出るようにします。

(2) 音を調整して、演奏してみましょう。

ドの音をもとにして、他の輪ゴムをはじいて音を聞きながら、輪ゴムの張り具合を変えて調音します。うまくできたら、曲の演奏に挑戦してみます。



図1

III. 輪ゴムでコップロケットをとばそう

(1) コップロケットをつくりましょう。

紙コップの飲み口に8ヶ所の切れ目を入れ、そこに2本の輪ゴムをかけて、コップロケットをつくります（図2）。もう1つの紙コップを発射台にして、その上にコップロケットを重ね、輪ゴムを伸ばしてから手をはなすと、コップロケットがとび出します（図3）。

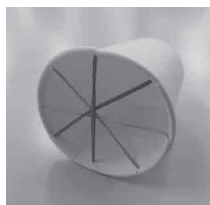


図2



図3

(2) コップロケットを改良してみましょう。

輪ゴムの本数や大きさ、輪ゴムを伸ばす長さを変えると、コップロケットのとび方はどうなるでしょう。また、発射台の紙コップの飲み口に絶縁テープを巻いてみると、コップロケットがとび出すまでの時間はどのようになるでしょう。絵や文字をかくてオリジナルのコップロケットに改良してみましょう。

●気をつけよう

・輪ゴムやコップロケットをとばすときには、まわりの人に当た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

・藤島昭 監修／公益財団法人東京応化科学技術振興財団 編：「開け！科学の扉⑤幼児のための科学プログラム」学研プラス（2018）

・月僧秀弥 著：「小学校理科・生活科授業で使える科学あそび 60」明治図書（2020）

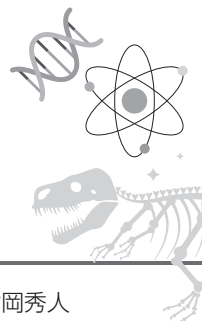
・紙コップを使ったロケットの工作については、様々なウェブサイトに掲載されています。例として、岐阜県先端科学技術センター（サイエンスワールド）による「びっくりロケットコップ」を検索してください。

出展内容

日本学生科学賞



クラウンはどんなちゅると？ 2年目の挑戦



日本学生科学賞

宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校 森みなみ／指導教諭 楯岡秀人

●どんな研究なの？

「クラウン」とは、液滴を液面に落とした時に王冠型に跳ねる現象のことです。テレビCMでみた水のクラウンに興味を持ち、きれいなクラウンができる条件を調べることにしました（Ⅰ）。また、ラーメンのスープからヒントを得て、水と油の二層の液面に水滴を落とした時に、どのような現象がみられるのか不思議に思い実験を行いました（Ⅱ）。



図1

●研究（実験）の方法

- Ⅰ. バットの中に牛乳を入れ、スポイトから牛乳の液滴を落とします。
- Ⅱ. 水の上に油を浮かせた二層の液面に、スポイトから水滴を落とします。
 - （手順1）自家製スタンド（実験器具）（図2）に固定したスポイトから下に置いたバットの中の液面に液滴を落とします。
 - （手順2）スマートフォンでスローモーション撮影し、動画で確認します。
 - （手順3）液体の種類や高さ・深さなどを変えながら繰り返し実験を行います。



図2

●研究（実験）の結果

- Ⅰ. 「牛乳」×「高さ57 cm」×「深さ3 mm」の条件の時が一番きれいなクラウン（図3）を作ることができました。
- Ⅱ. 二層の液面に水滴を落とした時に、二重のクラウン（図4）ができていることを発見しました。この二重のクラウンのことを「ダブルクラウン」と名付けました。

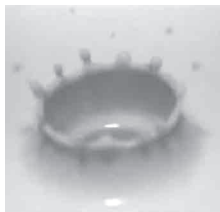


図3

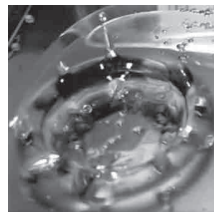
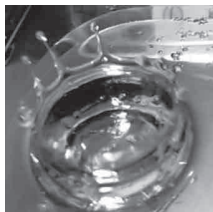
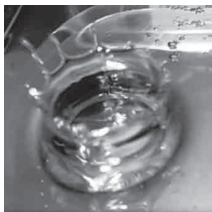


図4

●研究の結論

クラウンの形成には、液滴を落とす高さやバットの中の液面の深さ、液体の粘り気（粘度）、液体どうしの繋がりやすさ（表面張力）が影響していることが確認できました。ダブルクラウンは、二層にした水と油の粘度と表面張力の違いによって生まれたと考えました。

●研究のアピールポイント／今後について

クラウンは身近なところでもよく起きている一瞬の現象です。ふとした時に水たまりや洗面所などに注目してみるとおもしろいと思います。ダブルクラウンに関する研究や画像を調べてみても見つからなかったことから、私が初めて発見したと思っています。今後は逆に、クラウンができない条件を探り、服や台所などが汚れることを防ぎたいと思っています。

ヌマチチブの記憶と個体識別能力 威嚇行動の変化に基づく検証



日本学生科学賞

京都府京都市立西京高等学校附属中学校 櫻井愛／指導教諭 藤谷綾香

●どんな研究なの？

ヌマチチブ（図1）はハゼ科の魚類で、同じ個体が繰り返し出会う環境で生活しているため、ある程度の社会性を持つ可能性があります。社会生活には個体識別能力が必要です。ヌマチチブの攻撃的な性格を利用して、ヌマチチブが個体識別能力をもっているのかどうかを研究しました。



図1 ヌマチチブ

●研究（実験）の方法

仮説1：ヌマチチブは隣の他個体に威嚇行動をとる。

仮説2：ヌマチチブは時間の経過とともに他個体への威嚇行動を減少させる。

仮説3：ヌマチチブは入れ替わった別の他個体への威嚇行動を増加させる。

仮説4：ヌマチチブは入れ替わり後の個体が威嚇行動をしなくてもその個体への威嚇行動を増加させる。

これらの仮説の検証のために、観察対象のヌマチチブに、3匹の相手とそれぞれ4戦ずつ対戦させました。

(1)実験は2つ並べて置かれた水槽で行い、観察対象が隣の水槽の相手を威嚇する様子を観察します。
このとき、威嚇行動を数値化するために動画を撮影し、威嚇時間と典型的な威嚇行動の有無を記録します。

(2)見馴れない相手と遭遇した時に威嚇行動が増加するはずなので、第1戦、第5戦、第9戦で威嚇時間が相対的に長く観測され、馴化すると威嚇時間は相対的に短くなるはずです。

(3)威嚇の増加は相手の挑発に乗っただけかもしれないので、威嚇行動がないように編集した他個体の動画を観察対象に見せ、相手の動画を入れ替えた時に、威嚇行動が増加するかどうかを観察しました。

●研究（実験）の結果

(1)第1戦で威嚇行動が観察されました〔仮説1支持〕(図2)。

(2)同じ相手と対戦を繰り返す時に、威嚇時間が減少しました〔仮説2支持〕(図2)。

(3)相手を他の個体に入れ替えた時に威嚇時間が増加しました〔仮説3支持〕(図2)。

(4)相手の動画を入れ替えた時に、威嚇時間が増加しました〔仮説4支持〕(図3)。

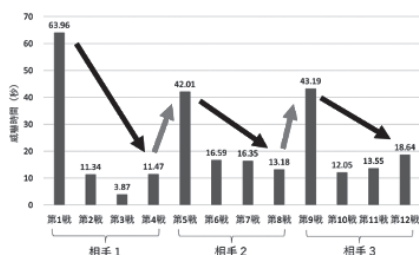


図2 威嚇時間の平均値(仮説1～3)

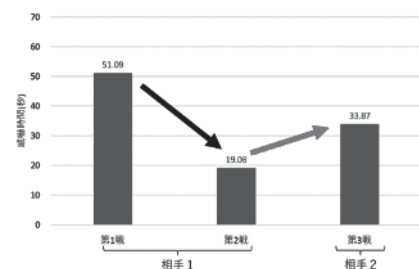


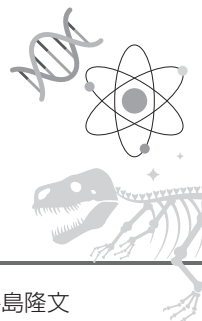
図3 威嚇時間の平均値(仮説4)

●研究の結論

ヌマチチブは他個体の存在を認識でき、他個体に馴化し、他個体を識別できることが明らかになりました。また、相手の挑発がなくても威嚇行動を増加させるということは他個体を識別できることの更なる証拠となりました。個体識別ができるということは入れ替わり前の個体を記憶していることも示唆しています。

●研究のアピールポイント／今後について

今回の研究でヌマチチブが個体識別能力を有することが明らかになり、ヌマチチブの知性をまた一つ知ることができました。これからも研究を進め、ヌマチチブの賢さをもっと証明していきたいです。



マグヌスコップの流体力学



日本学生科学賞

大分県立大分上野丘高等学校 物理部／指導教諭 手島隆文

●どんな研究なの？

二つの紙コップの底をテープで張りあわせたマグヌスコップ（図1）に輪ゴムを下向きに巻き付けて飛ばすと、一度上昇して下降するという不思議な軌道を描きます（図2）。先行研究にはマグヌスコップのように、回転速度は大きいですがゆっくりと飛ぶ、回転速度比の高い物体についての研究がなかったのでマグヌスコップの流体力学について研究を行いました。



図1



図2

●研究（実験）の方法

I. マグヌスコップの揚力の解明

- (1) マグヌスコップの運動を知るために、カラートラッキングを行います。
- (2) 揚力測定装置（図3）で、回転数・風速を変化させて揚力を測定します。

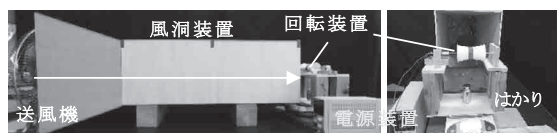


図3

II. 飛行中に発生するブレの解明

マグヌスコップ周辺の空気の流れを調べるために実験装置を開発し、風洞装置と回転装置を組み合わせて実際に飛んでいる状態（図4）を再現し、空気の流れを観察しました。

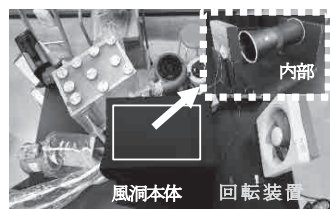


図4

●研究（実験）の結果

- I. (1) 発射速度など条件を変えても同様な軌道を描くことが分かりました。また、飛行中にブレ（図5）が発生していることが見て取れます。
- (2) 実験によりマグヌスコップにかかる揚力は一乗に比例する（図6）ことがわかりました。また、運動方程式を用いて現実にかなり近い軌道を得ることができました（図7）。

II. 軌道のブレは空気の流れの変化（図8・9）によるものだとわかりました。

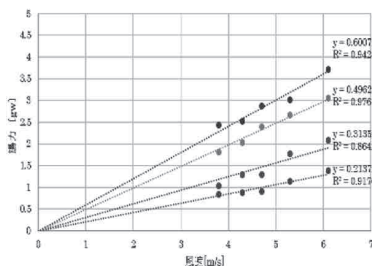


図6

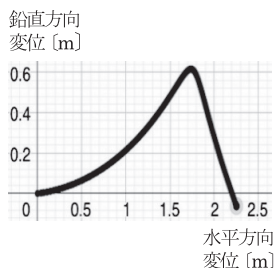


図7

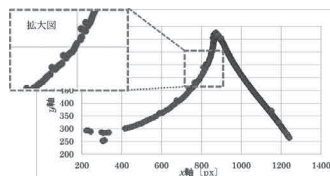


図5



図8 乱れなし



図9 乱れあり

●研究の結論

マグヌスコップの揚力は速さの一乗に比例することを理論的に示すことができました。また、軌道のブレはマグヌスコップ付近を流れる風の向きの不規則な変化によって起こる、空気の流れの乱れであることがわかりました。

●研究のアピールポイント／今後について

回転速度比が高い新しい流体力学分野の開拓、それを利用した新しい飛行物体の開発などを行っていきたいと考えています。

メチレンブルーによる 可逆的な光化学反応



日本学生科学賞

大妻嵐山高等学校（埼玉県） 中村風香／指導教員 鈴木崇広

●どんな研究なの？

紙にペンを使って絵を描くことができますが、液体にはペンを使っても絵を描くことができません。そこで光を使えば液体に絵を描くことができるのではないかと考えました。試行錯誤の結果、ビタミン C（アスコルビン酸）水溶液と青色色素であるメチレンブルーを混合した溶液に青色の光を照射すると、青色の線や絵を描くことができ、静置すると無色に戻ることを発見しました。

●研究（実験）の方法

溶液は、0.20mol/L ビタミン C 水溶液 10mL に 0.0010mol/L メチレンブルー水溶液 5.0mL を加えて調製し、この溶液に青色レーザー（波長 405nm）、青色ライト（波長 405nm）を照射した際の変化を観察しました。次に、紫外可視分光光度計を用いて、溶液に青色レーザー光を 10 秒間照射、100 秒間暗所で静置する操作を繰り返した際の吸光度（メチレンブルーの最大吸収波長：665nm）を測定しました。

●研究（実験）の結果

ビタミン C 水溶液とメチレンブルー水溶液を混合すると青色溶液になりますが、メチレンブルー（青色）がビタミン C によって還元されるため徐々に青色が消えていき、約 1 時間でほぼ無色透明の溶液になりました。この溶液に 10 秒間青色レーザー光を照射すると還元型メチレンブルーが酸化されて照射部分が青色に変化し、これを約 60 秒間静置すると無色に戻りました。この反応を利用すれば、光を用いて溶液に線や絵を描くことができます（図 1）。

図 2 に吸光度の測定結果を示します。測定結果から、繰り返し反応になっていることが確認できました。



図1 青色レーザーを照射した際の変化の様子

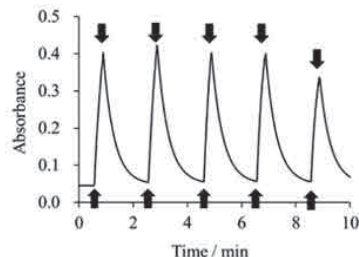


図2 665nmにおける吸光度変化
↑：ライトON、↓：ライトOFF

●研究の結論

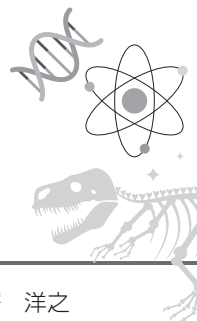
ビタミン C とメチレンブルーの混合水溶液に可視光線である 405nm の光を照射したところ、水溶液に線や絵を描くことができ、しばらくすると消えるという変化を繰り返し観察できました。これまでに、ビタミン C とメチレンブルーの混合水溶液に近紫外線を照射すると、着色するという報告がありますが、可視光線を用いてなおかつ絵を描くことができるという報告はこれまでに見つかりませんでした。

●研究のアピールポイント／今後について

光化学反応の実験は、一般的にはトルエンなどの有機溶媒を用いたり、還元剤に塩化スズ(Ⅱ)のような水生生物種に毒性がある試薬を用いたりすることが一般的でしたが、本研究では安全性の高い試薬を用いて光化学反応を観察できるようになりました。またこの反応は、光化学反応や酸化・還元反応をテーマにした高等学校での授業や科学イベントでの利用の他、アート・エンターテインメント、医療・福祉分野などにおける利用や応用ができると考えています。



宇宙農業に向けたLED水耕栽培 「白菜」における結球に必要な波長条件の検討



日本学生科学賞

関東学院六浦高等学校（神奈川県） 高橋 和樹／指導教諭氏名 芹澤 洋之

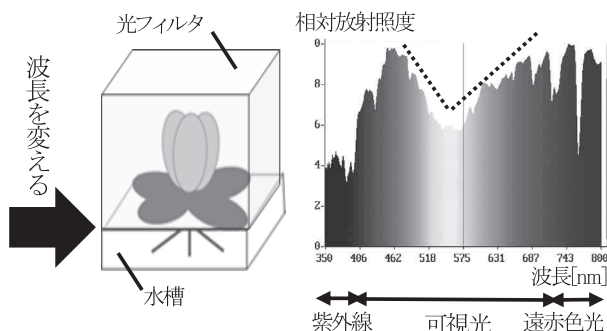
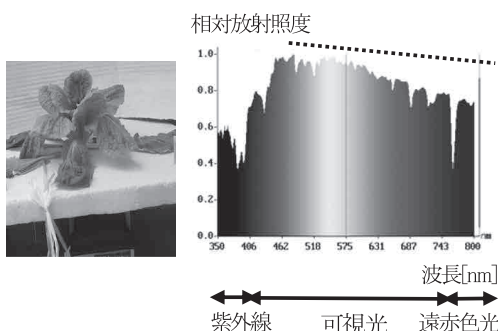
●どんな研究なの？

白菜は、土耕栽培では簡単に結球（葉が丸まる）しますが、LED 水耕栽培では結球させることが難しいです。そのため、人工光型植物工場で生産されていません。本研究では、人工光型植物工場の栽培品目を増やすことを目的に、白菜の結球に繋がる波長の研究調査を行いました。

●研究（実験）の方法

I. 太陽光水耕栽培 / 「光フィルタ」で波長調査

- (1)「太陽光水耕栽培」を行い、LED 水耕栽培に必要な温度などの環境条件のデータを収集したほか、白菜の写真を定期的に撮影し、面積などをデータ化し生長基準曲線を作りました（図 1）。
- (2)「光フィルタ」で太陽光の波長を変え、白菜の結球に必要な波長調査を行いました（図 2）。



II. LED 水耕栽培

I の(1)「太陽光水耕栽培」の結果を参考に、温度、照度などの環境条件を決め、Iの(2)「光フィルタ」の実験の結果を参考にLEDで類似波長を作り、LED水耕栽培で白菜が結球するか栽培実験を行いました。

●研究（実験）の結果

「光フィルタ」の波長調査の結果、結球した白菜の波長は右肩上がりの「可視光」で、「紫外線（UV-A）」「遠赤色光」が入っていました。これを参考にして「LED」で類似波長を作成し栽培実験を行ったところ、葉先枯れや結球内部が小さいなどの課題はありますが、結球し太陽光に近い生長をさせることが、できました（図 3）。

●研究の結論

結球類は非結球類（葉が丸まらない）と違い、結球することが重要です。人工光型植物工場で光合成を促進する波長として一般的に使われている「赤色 + 青色」のLEDでは、葉が大きく育っても結球しないとわかりました。白菜の結球には可視光の成分比率が重要で、「紫外線（UV-A）」「遠赤色光」が必要だと発見しました。

●研究のアピールポイント／今後について

人工光型植物工場の栽培品目を増やすことに貢献し、将来的には宇宙での栽培にも応用できるよう、今後は葉先枯れ対策や白菜の結球のメカニズムの解明に向けた研究を行っていこうと考えています。

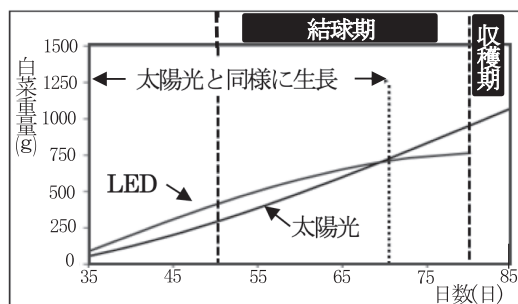


図3 太陽光とLEDの結球部重量比較

BSアンテナで局地的豪雨予測

日本学生科学賞

鹿児島県立錦江湾高等学校 サイエンス部 BS アンテナ班

中村 侑愛、西郡 彩葉、坂元 凜音、堀内 結愛

●どんな研究なの？

近年の災害の1つである線状降水帯は予測が困難といわれています。そこで、雨で映りが悪化するBS放送に着目しました。本研究では4地点のBS放送の受信強度の減衰を雨雲レーダーなどと比較し、流れてくる雨雲の動きを捉えました。

●研究(実験)の方法

I. 「降雨時にBS受信強度減衰が確実に起こる」ことの検証

テレビとBSアンテナを接続し、受信強度を表示させながらテレビ画面を動画撮影することで、受信強度を観測しました(図1)。現在どのテレビにもリモコン操作などで受信強度を表示する機能が備わっています。観測された受信強度の変化と実際の天気と比較することで、降雨時に受信強度が減衰するかを検証しました。



図1 テレビに表示された受信強度

II. 4地点での受信強度の観測

観測点を鹿児島市の10km圏内にある4地点で、2023年7月3日に観測を行いました。4地点のBS受信強度の減衰した時差から、雲の動きと降水場所を予測することができるか検証しました(図2)。



図2 4地点の観測点

●研究(実験)の結果

I. 4地点での受信強度の観測

受信強度を比較すると、北の2地点は17時5分に減衰が確認され、南の2点は17時9分頃に減衰しました。北の2地点は17時11分頃に再度減衰が確認され、南の2点は17時13分頃に再度減衰しました。このことから雨雲が北東から南西方向に流れているのではないかと考え、雨雲レーダーと比較したところ、実際に雨雲が北東から南西方向に流れていることがわかりました(図3)。

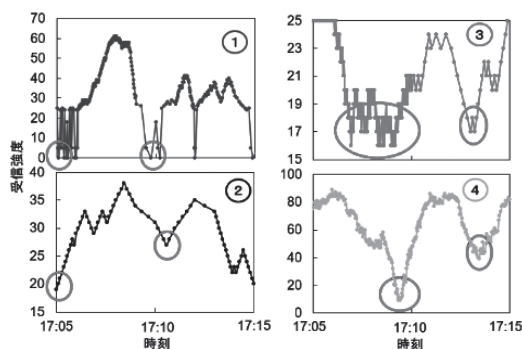


図3 2023年7月3日の観測点1~4の受信強度

●研究の結論

4地点でのBS受信強度観測により、雲の動きと降水を予測することができ、再現性を確認することができました。また、20mm/hの雨量で大きく減衰している可能性を見出すことができました(図4)。

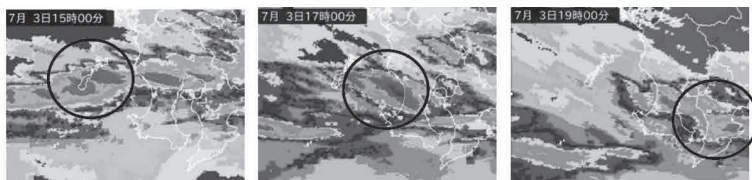


図4 2023年7月3日雨雲レーダーによる雲の動き(左)15時(中)17時(右)19時

●研究のアピールポイント／今後について

これまでの研究では、豪雨時にデータを回収してからの解析だったため、実際の豪雨災害には対応できませんでした。そこでプログラミングを用いてリアルタイム自動解析を行い、これがうまくいけば、観測地点を増加させたいと考えています。私たちの最終目標は、災害避難を判断するアプリケーションを開発することです。

出展者五十音索引



問い合わせ一覧

出展者五十音検索

	掲載 ページ	ブース 番号		掲載 ページ	ブース 番号
あ			宮崎県立五ヶ瀬 中等教育学校	64	10-2
アドバンテック東洋 株式会社	30	7-2	小島章子	15	3-1
い			米田敬司	16	5-1
イ・ドンジュン	10	5-4	さ		
市江寛	8	5-2	京都市立西京高等学校 附属中学校	65	10-3
伊藤広司	9	4-6	齋藤雅行	17	10-10
今宮則子	11	10-11	せ		
岩崎正彦	12	7-4	関孝和	18	4-2
え			セミの抜け殻しらべ 市民ネット	35	10-1
株式会社 NHKエンタープライズ	31	4-1	た		
お			高橋京子	19	7-5
大分県立大分上野丘 高等学校	66	10-4	谷俊雄	20	3-4
大妻嵐山高等学校	67	10-5	つ		
株式会社大橋製作所	32	10-8	辻田いづみ	21	3-3
か			て		
関東学院六浦高等学校	68	10-6	電機・電子・情報通信産業 経営者連盟	40	7-6
株式会社関東技研	33	4-5	電気事業連合会／ 公益財団法人 日本科学技術振興財団	36	9-2
き			電気事業連合会／ 公益財団法人 日本科学技術振興財団	37	9-5
切畠和宏	13	5-3	電気事業連合会／ 公益財団法人 日本科学技術振興財団	38	9-6
鹿児島県立錦江湾高等学校	69	10-7	こ		
け			河野晃	14	6-5
原子力発電環境整備機構	34	3-5			

	掲載 ページ	ブース 番号		掲載 ページ	ブース 番号
電気事業連合会／ 公益財団法人 日本科学技術振興財団……………	39	9-7	一般社団法人 日本自動車工業会……………	50	2-2
と			一般社団法人 日本自動車工業会……………	51	2-3
東京電力ホールディングス 株式会社……………	41	9-1	一般社団法人 日本自動車工業会……………	52	2-4
公益財団法人 東レ科学振興会／ 奈良県立西和清陵高等学校 ……	42	10-12	一般社団法人 日本自動認識システム協会 ……	53	3-2
な			一般社団法人日本鉄鋼連盟 ……	54	3-6
長坂裕一……………	22	4-4	日本電子株式会社……………	55	7-3
株式会社ナリカ……………	43	5-5	一般社団法人 日本風力エネルギー学会 ……	56	6-1
鳴海博史……………	26	8-1	ふ		
に			復興庁……………	57	9-3
公益財団法人 日本科学技術振興財団／ 月僧秀弥……………	61	6-2	ま		
公益財団法人 日本科学技術振興財団／ 新村宏樹……………	62	6-4	松村浩一……………	23	4-3
一般財団法人 日本鯨類研究所……………	44	6-3	も		
国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構……………	45	7-1	茂串圭男……………	24	2-5
一般社団法人 日本自動車工業会……………	46	2-2	初内明日佳……………	25	10-9
一般社団法人 日本自動車工業会……………	47	2-3	ゆ		
一般社団法人 日本自動車工業会……………	48	2-4	湯元桂二……………	27	8-2
一般社団法人 日本自動車工業会……………	49	2-5	り		
			株式会社リコー……………	58	11-1
			国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構 ……	59	9-4
			ろ		
			ロート製薬株式会社……………	60	5-6

問い合わせ先一覧

この一覧には、執筆者の承諾を得た問い合わせ先を掲載してあります。一般の方々からの問い合わせを希望されていない場合には掲載しておりませんので、ご了承ください。

- ◆執筆者に連絡をとる際は、本冊子を見て連絡している旨を述べてください。
- ◆問い合わせの前に「本書の記載どおりにおこなっているか」「記載されている参考文献や資料などをきちんと調べたか」をもう一度確認してください。
- ◆連絡をとるにあたっては執筆者の迷惑にならないように気をつけてください。
 - ・郵便やFAXにはご自分の氏名、連絡先を明記する
 - ・前もって要点をまとめ、文章や電話での会話を簡潔に済ませる
 - ・大量のFAXを送りつけたり、夜遅く電話をかけたりしない
 - ・執筆者が希望する連絡方法以外で問い合わせをしない……など
- ◆児童生徒が単独で電話で問い合わせをすることは避けてください。

PAGE	問 い 合 わ せ 先	
8	シャカシャカすると色が変わる液体 ―液体信号―	
	市江 寛 鎌倉学園中学校・高等学校	<TEL> 0467-22-0994
9	バランス人形 アルクサウルスを作ろう	
	伊藤 広司	<E-mail> itohi@mb.ccnw.ne.jp
10	バランスおもちゃ(テンセグリティ構造)を作ろう	
	イ・ドンジュン Javalab	<E-mail> jorland@hanmail.net
11	海の不思議 ―海水の中に沈む海水―	
	今宮 則子 日本海洋学会教育問題研究会	<E-mail> noriko.imamiya@gmail.com
12	メダカの卵から育てよう！	
	岩崎 正彦 KIRARI LAB -小さなかがくかん-	<URL> https://kirari-lab.com
13	水を入れると字が現れる？ らせんが動く！	
	切畠 和宏 科学実験チャレンジ塾	<E-mail> science@ymail.ne.jp
14	土の中の生き物さがし	
	河野 晃 東京学芸大学附属世田谷中学校	<E-mail> kounoaki@u-gakugei.ac.jp
15	六角形は強い！ ハニカムボールを作ろう！	
	小島 章子 新潟県上越市立高志小学校	<郵送> 〒943-0805 新潟県上越市木田3丁目1-25番地
16	いろいろな貝の標本づくり ―色と形を比べてみよう―	
	米田 敬司 東大寺学園中学高等学校	<E-mail> takashik350@e-net.nara.jp
17	科学の不思議を体験しよう ―カラフルな人工カプセルを作ろう！―	
	齋藤 雅行 八千代松陰中学校	<TEL> 047-482-1234
18	火薬を使わない 新・練香花火を作ろう	
	関 孝和 神奈川県大和市立つきみ野中学校	<E-mail> taka.seki2008@gmail.com
19	ウミホタルを光らせてみよう	
	高橋 京子	<郵送> 〒706-0011 岡山県玉野市宇野1丁目43-6

PAGE	問 い 合 わ せ 先	
20	くねくねドラゴンをつくろう	
	谷 俊雄 静岡大学GSC事務局	<E-mail> toshio-tani@ny.tokai.or.jp
21	都会のコケでミニコケテラリウムを作ろう！	
	辻田 いづみ 大阪市立北稜中学校	<TEL> 06-6351-4259
22	シャボン膜の不思議	
	長坂 裕一 あま市立美和中学校	<TEL> 052-444-1026
23	「らせん」の不思議 一回転運動で右左一	
	松村 浩一 山口県防府市立華陽中学校	<E-mail> babi8823@aol.com
24	ガラスのペンダントを作ろう	
	茂串 圭男 埼玉県立越谷北高等学校	<TEL> 048-974-0793
26	なんだこの見え方は？ 一錯視の不思議一	
	鳴海 博史	<郵送> 〒036-8115 青森県弘前市大字広野一丁目19-10
27	おもしろい木のおもちゃ集合	
	湯元 桂二	<E-mail> yumo1950@yahoo.co.jp
30	飲み物に使われている色素を濾過しよう	
	アドバンテック東洋株式会社 総務部	<E-mail> info-shohin@advantec.co.jp
31	アイデア対決！小学生ロボコン体験ブース	
	株式会社NHKエンタープライズ イベント事業部	<E-mail> shougakusei.robocn@nhk-ep.co.jp
32	立体グラフ「数楽アート」を作ろう	
	株式会社大橋製作所 数楽アート ホームページ	<URL> https://www.ohashi-engineering.co.jp/sugakuart/
33	霧箱で色々な自然放射線を見たり止めたりしてみよう	
	株式会社関東技研	<E-mail> info@kantogiken.co.jp
34	体験しよう！地層処分—サラサラねんどのふしぎ—	
	原子力発電環境整備機構 広報部 教育支援グループ	<E-mail> knihei@numo.or.jp
35	セミの抜け殻しらべ	
	セミの抜け殻しらべ市民ネット	<URL> https://semigara.org/office/
36	宇宙線についてプラネタリウム・箱庭で学ぼう	
	公益財団法人日本科学技術振興財団 人財育成部 エネルギー・環境グループ	<E-mail> scied@jsf.or.jp
37	SDG s とエネルギー —省エネ(節電)について考えよう—	
	公益財団法人日本科学技術振興財団 人財育成部 エネルギー・環境グループ	<E-mail> scied@jsf.or.jp
38	エネルギーの大変身！ —しゃかしちゃ発電器をつくろう—	
	公益財団法人日本科学技術振興財団 人財育成部 エネルギー・環境グループ	<E-mail> scied@jsf.or.jp

PAGE	問 い 合 わ せ 先	
39	カエル研究所の電気エネルギー実験—LEDマジック—	
	公益財団法人日本科学技術振興財団 人財育成部 エネルギー・環境グループ	<E-mail> scied@jsf.or.jp
40	電動タケトンボ —モーターを使いこなそう—	
	電機・電子・情報通信産業経営者連盟	<URL> https://denkeiren.com/
	NPO法人コアネット	<E-mail> info@core-net.org
41	ふわふわボンテンで分子模型づくり —空気・水・トリチウム水—	
	東京電力ホールディングス株式会社	<URL> https://www.tepco.co.jp/index-j.html
42	コロイドのふしぎ—墨のひみつ— 身近なコロイドに触れてみよう	
	公益財団法人東レ科学振興会／ 奈良県立西和清陵高等学校	<E-mail> junpeih510@e-net.nara.jp
43	いろんな色をつくってみよう—光と色のひみつ—	
	株式会社ナリカ 技術課	<郵送> 〒101-0021 東京都千代田区外神田5-3-10
44	大きなほ乳類 クジラを知ろう！	
	一般財団法人日本鯨類研究所 図書広報室	<URL> https://www.icrwhale.org/
45	ミネラルウォーターの味が違うって本当？ みんなで理由を考えよう！	
	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 総務部 広報課	<URL> https://www.jaea.go.jp/query/form.html
46	集まれ、キッズエンジニア！—空気の抵抗って何？—	
	一般社団法人日本自動車工業会 総合政策領域 人財担当	<E-mail> jinzai@mta.jama.or.jp
47	未来を創造する、はたらくクルマ	
	一般社団法人日本自動車工業会 総合政策領域 人財担当	<E-mail> jinzai@mta.jama.or.jp
48	電動工具を使ったボルトの締め付け体験—いろいろな締め付け方を体験してみよう—	
	一般社団法人日本自動車工業会 総合政策領域 人財担当	<E-mail> jinzai@mta.jama.or.jp
49	取り出せない3重のキューブキーホルダーをつくろう！	
	一般社団法人日本自動車工業会 総合政策領域 人財担当	<E-mail> jinzai@mta.jama.or.jp
50	空力ボディー クルマにはたらく空気のチカラ	
	一般社団法人日本自動車工業会 総合政策領域 人財担当	<E-mail> jinzai@mta.jama.or.jp
51	自動車のものづくり体験—ボルト締めと塗装—	
	一般社団法人日本自動車工業会 総合政策領域 人財担当	<E-mail> jinzai@mta.jama.or.jp
52	砂型鋳造職人の見習い体験—世界に一つだけのキーホルダーづくり—	
	一般社団法人日本自動車工業会 総合政策領域 人財担当	<E-mail> jinzai@mta.jama.or.jp

PAGE	問 い 合 わ せ 先	
53	ICタグやバーコードを体験しよう！	
	一般社団法人日本自動認識システム協会 事務局	<URL> https://www.jaisa.or.jp
55	電子顕微鏡でミクロの世界を探検しよう！	
	日本電子株式会社 コーポレートコミュニケーション室 理科支援グループ	<E-mail> mtaniguc@jeol.co.jp
56	ペットボトル・LED風車をつくって風力発電のしくみを知ろう！	
	一般社団法人日本風力エネルギー学会 事務局	<E-mail> info@jwea.or.jp
57	身の回りの放射線から復興について考えてみよう	
	復興庁 風評リスクミ・広報班	<URL> https://www.reconstruction.go.jp/
58	360度カメラとあそぼう！	
	株式会社リコー ESG戦略部 ESGセンター 事業推進室 CSVグループ	<E-mail> sciencecaravan158@gmail.com
59	一光の色の不思議にせまるー 色が変わる手作りステンドグラス工作	
	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構 関西光量子科学研究所	<E-mail> info@qst.go.jp
60	まるでイクラ!? 目薬の成分でふしぎ実験	
	ロート製薬株式会社 広報・CSV推進部 ロートサイエンスキッズ	<URL> https://support.rohto.co.jp/
61	砂鉄あそびー幼児の科学体験ー	
	公益財団法人日本科学技術振興財団／ 富山大学教育学部 月僧 秀弥	<E-mail> gresso@edu.u-toyama.ac.jp
62	輪ゴム遊びー幼児の科学体験ー	
	公益財団法人日本科学技術振興財団／ 黒部市立清明中学校 新村 宏樹	<E-mail> hiroki_shimmura@ybb.ne.jp
64	クラウンはどんなちよると 2年目の挑戦	
	宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校 理科	<TEL> 0982-82-1255
65	ヌマチチブの記憶と個体識別能力 威嚇行動の変化に基づく検証	
	京都市立西京高等学校附属中学校 藤谷 綾香	<郵送> 〒604-8437 京都市中京区西ノ京東中合町 1
66	マグヌスコップの流体力学	
	大分県立大分上野丘高等学校 物理部	<E-mail> teshima-takafumi@oen.ed.jp
67	メチレンブルーによる可逆的な光化学反応	
	大妻嵐山高等学校	<TEL> 0493-62-2281
68	宇宙農業に向けたLED水耕栽培 「白菜」における結球に必要な波長条件の検討	
	関東学院六浦高等学校 理科 芹澤 洋之	<E-mail> h.serizawa@gs.kgm.ed.jp
69	BSアンテナで局地的豪雨予測	
	鹿児島県立錦江湾高等学校	<E-mail> kinkowan.ssh@gmail.com

科学する心を、育てたい。



- 子どもたちの理科離れが進み、わが国における将来のものづくり基盤が危ぶまれており、多くの企業や団体で、ものづくり教室の実施や理科教育支援活動などの取り組みが行われています。

電経連としても「電機産魅力向上委員会」を2009年に発足させ、「科学する心を、育てたい」をスローガンに、少しでも多くの子どもたちに理科に興味をもってもらい、かつ、電機産業の魅力をアピールすることで、将来、電機産業で活躍する技術者となってもらえるよう、会員企業の協力を得て、施策の検討・実施に取り組んでいます。

- 科学技術館で開催される「青少年のための科学の祭典 全国大会」に2009年から毎年出展しています。
- 「電機・電子・情報通信産業経営者連盟」(略称「電経連」)は、電機産業における人事労務関係を専門に扱う組織として、2001年10月1日に発足しました。

人事労務に関する「情報提供」、
「人材育成」、「政策提言」を
事業の三本柱として
活動・運営を展開し
ています。



ホームページ <https://denkeiren.com/>



電気事業連合会 エネルギー・環境教育支援サイト

ENE-LEARNING

(エネラーニング)

児童・生徒たちがエネルギー問題について理解を深め、自ら考え行動できる知識を得ることができるよう学校におけるエネルギー・環境教育の支援を行っています。

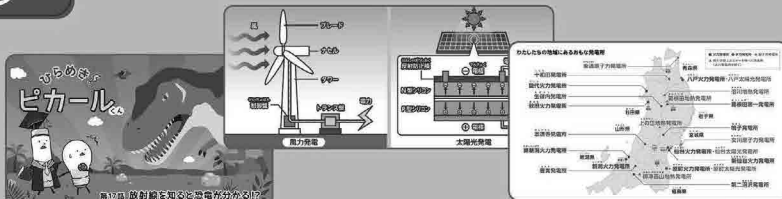
授業で活用できる教材

学習指導案、パワーポイント、ワークシート、動画、児童・生徒用資料がセットになった教材を掲載しています。



お役立ちコンテンツ

授業で活用できる動画、配付資料の作成や板書に役立つグラフ・イラストなどの素材を掲載しています。



コラム

エネルギー・環境教育をテーマに、教育関係者がそれぞれの視点で指導上のポイントや授業の工夫などを紹介します。

テーマ例

「エネルギー教育とSDGs～目標達成につながる教育とは～」北俊夫氏×遊澤文隆氏 対談
「実感、感動のある理科が、未来をつくる！」日本理科教育支援センター代表 小森栄治氏
「家庭科からはじめる・つながる・ひろがる！エネルギー・環境教育」文教大学 教育学部教授 妹尾 理子氏



教育支援情報

電力会社のキッズページや出前授業の情報、PR館情報を集約して掲載しています。

お問い合わせ

本サイトは電気事業連合会と(株)放送映画製作所が運営しています。
「エネラーニング」サイトや教材についてのお問い合わせは、エネラーニング事務局までお願いいたします。

(株)放送映画製作所内「ENE-LEARNING」教材事務局

TEL: 03-5544-9430 E-mail: info@enelearning.jp 受付時間: 9:30 ~ 17:30 (土・日・祝は休み)

HPはコチラ



<https://fepc.enelearning.jp/>



科学技術学園高等学校

全日制課程（男子）

〒157-8562 東京都世田谷区成城1-11-1
TEL.03-5494-7711(代表) FAX.03-3416-4106

通信制課程（男女共学）

本校は昭和39年、公益財団法人日本科学技術振興財団により科学技術館と同時に設立されました。



毎日が学校見学

QRコードでホームページに

ホームページから見学予約

平日14:30～

土曜日11:00～



三代目日出学園キャラクター
「日和かつぱ」



授業
見学



個別
相談



部活
見学



楽しい
学園生活

皆様のお越しをお待ちしております。

日出学園中学校・高等学校

〒272-0824 千葉県市川市菅野3-23-1 TEL:047-324-0071

祝 青少年のための科学の祭典 2024 全国大会

小学校理科 観察・実験

好評発売中!

セーフティマニュアル

観察や実験を安全に行うためのポイントをまとめました。

授業前の確認や予備実験、研究会・研修会でも役立ちます。

ISBN 978-4-477-03179-8 ■ A5判 / 136ページ ■ 定価：950 円 (本体 864 円)



 **大日本図書**

〒112-0012 東京都文京区大塚3-11-6
<https://www.dainippon-tosho.co.jp>

供給課 ☎ 03 (5940) 8676
東京支社 ☎ 03 (5940) 8674

「青少年のための科学の祭典 2024 全国大会」実験解説集

2024 年 7 月（無断転載禁止）

編集：「青少年のための科学の祭典」全国大会実行委員会

表紙イラスト：のり

発行：



公益財団法人 日本科学技術振興財団
Japan Science Foundation

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園 2 番 1 号
TEL 03-3212-8447

※本大会は、独立行政法人国立青少年教育振興機構の子どもゆめ基金の助成を受けております。



建物自体が教材になっている

Science CenterをVRで探検してみよう



リベラルでフェアな精神を持った「新しい紳士」を育てる。

海城中学高等学校

〒169-0072 東京都新宿区大久保3-6-1 TEL : +81-3-3209-5880 (代) <https://www.kaijo.ed.jp/>



©TRADE MARK REGISTERED