



'26 青少年のための

科学の祭典

第33回 おもしろ科学実験in富山



イラスト：犬井トオル

高岡
大会

ガイドブック

● 目次 ●

	内 容	ページ
	巻頭言	2-3
S1	力を感じよう!～動きのしくみを探ってみよう～	4
S2	みんなで予想を楽しもう	5
1	マイナス 196℃のふしぎ!超電導体コースターじっけん	6-7
2	半導体ボードゲームで遊ぼう!	8
3	♥木と科学のアトリエ♥	9-10
4	水に入れると開く折り紙	11
5	魔法のろ紙にお絵かきしよう	12
6①	ジュースよ。光れ!	13
6②	クジラの声が聞こえるか。	14
7	超音波の特性と応用	15
8	電気回路、分子模型、斜面落下は等加速度	16-19
9	Arduino に触ってみよう!	20
10	電気をつかってみよう シャカシャカ発電器の工作	21-22
11	ぺたぺたペンギン	23
12	電気の不思議を探る	24
13	電気でお絵かき	25-26
14	風船ホバークラフトで最高得点をねらおう	27-28
15	小さな世界に広がる世界 大きくしたら面白い小さな生物の不思議	29
16	スマホ顕微鏡をつくろう!	30-31
17	ロボットをプログラミングして動かしてみよう! レゴ® エデュケーション SPIKE™	32
18	ロボットをプログラミングして動かしてみよう! micro:bit	33
19	プラスチックって、面白い!	34-35
20	DVD と紙コップで分光器を作ろう	36-37
21	日本の国石!ひすい探し体験	38
22	コップロケットをとばそう	39
23	紙コップ万華鏡	40
24	蜃気楼を楽しむ	41
25	ダンシングスネーク	42
26	くるくるヘリコプターをつくろう	43-44
27	超ぶっとぶ!?宇宙までとどけ!スーパーボールロケット	45
28	霧箱の実験で放射線の飛跡を見よう	46
29	空気砲で遊ぼう	47
30	南極の氷をさわってみよう	48
31	気候変動に適応しよう!	49
32	偏光ってなあに!?	50-51
33	錯視の世界へようこそ	52

「'26 青少年のための科学の祭典」高岡大会

第 33 回「おもしろ科学実験 in 富山」

テーマ：自然の不思議を感じよう

令和 8 年 8 月 2 日（日） 10:00～16:00

ウイングウイング高岡

住所：〒933-0023 富山県高岡市末広町 1 番 8 号

主 催

「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会

共 催

公益財団法人日本科学技術振興財団

一般財団法人 北陸電気保安協会

富山県理科教育振興会

後 援

富山県教育委員会、高岡市教育委員会、砺波市教育委員会、射水市教育委員会、小矢部市教育委員会、氷見市教育委員会、南砺市教育委員会、一般社団法人電気学会北陸支部

※ この活動はこどもゆめ基金（独立行政法人国立青少年教育振興機構）の助成金の交付を受けて行うものです。

不思議との出会い

高岡での「青少年のための科学の祭典」は4年ぶりの開催となります。4年前は、まだ新型コロナウイルス感染症は2類相当とされ、マスクの着用、手指消毒、三密の回避等の感染拡大防止対策が講じられていました。そのような中での開催でしたが、子供も大人も夢中になるブースが数多く設けられ、家族で楽しみながらゆったりとした時間が流れていました。

特に印象に残っているのは、ブースで説明している中・高生の一生懸命な姿です。「科学のおもしろさを伝えたい」「実験を楽しんでもらいたい」という思いがひしひしと伝わってきました。ブースで体験する子供、説明する中・高生、そしてそれを見守る大人、みんなマスク越しに笑顔が輝いていました。

さて、私たちの身のまわりには「そう言われれば、どうして？」とすることが多くあります。例えば、食塩や砂糖等、ものが溶ける事象です。日常生活でいつも目にする事象ですが、よくよく考えてみると、溶けたものがどうなったのか、どうして見えなくなったのか、不思議に感じます。

25年ぐらい前に筑波大学附属小学校で拝見した、5年理科「もののとけ方」の導入の場面は、今でも鮮明に覚えています。水の入ったトールビーカーに食塩を一つまみ入れると、もやもやとした筋を残しながら食塩が沈んでいきました。子供たちは「流れ星みたい」とつぶやきながら、夢中になって繰り返し食塩を入れて溶ける様子を観察していました。そして、子供たちは、このもやもやの正体を探ろうと主体的に問題解決を始めます。この授業から、身近な事象との出会わせ方がいかに大切かを学びました。

普段、当たり前だと感じている事象の中に、たくさんの不思議が潜んでいます。子供が自分自身で不思議だと感じることは難しく、不思議だと感じさせてくれる周りの環境が重要です。

「青少年のための科学の祭典」は、まさに、身近な不思議との出会いの場です。科学の祭典で紹介される実験は、子供たちの「なぜ?」「どうして?」という知的好奇心をくすぐります。科学の祭典を通して、一人でも多くの子供が、身近な事象から不思議を感じ取ってくれることを期待しています。そして、不思議と思える感性を磨き、人生を豊かにしていってほしいと願っています。

’26 青少年のための科学の祭典」高岡大会・
第33回「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会
実行委員長 倉谷 尚宏（高岡市立能町小学校長）

未来を切り開く科学の力

「どうしてだろう」「やってみたい」。そんな小さな問いかけや好奇心こそが、科学の出発点です。少なくとも私はそう思っています。

2026年「青少年のための科学の祭典 高岡大会」の会場には、身近な材料を使った実験や、最新の技術にふれられる体験がたくさん用意されています。一つひとつのブースには、子どもたちに科学の楽しさを伝えたいという、先生方、企業や団体の皆さん、そして学生・生徒の皆さんの熱い思いが詰まっています。

高岡のまちには、ものづくりや文化を大切にはぐくんできた歴史があります。その土壌の上に、「なぜ？」を大切にする科学のまなざしが重なることで、新しい発見やアイデアが生まれてきます。本大会が、参加した皆さんにとって、自分で考え、試し、仲間と語り合う楽しさを実感できる一日になればうれしく思います。

今日、ここで体験した驚きや感動が、将来の進路を選ぶとき、あるいは日々の暮らしの中で問題に出会ったとき、「自分で考えてみよう」「科学の力で解決してみよう」と一歩踏み出す勇気につながることを願っています。

最後に、本大会の開催にあたり、ご協力くださった出展者の皆様、運営スタッフの皆様、そして子どもたちを送り出してくださった保護者・地域の皆様に、心より感謝申し上げます。ここ高岡から、未来の科学者・技術者、そして科学を愛する多くの市民が育っていくことを期待しています。

’26 青少年のための科学の祭典」高岡大会・
第33回「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会
会長 川村 信嘉（立山町立雄山中学校）

サイエンスショー

力を感じよう!～動きのしくみを探ってみよう～

富山大学教育学部 月僧秀弥

● どんなショーなの？

いろいろな物体が動くときどのような力が働いているでしょうか。力を見ることはできません。しかし物体の運動をよく観察すると、どのような力が働いているか考えることができます。いろいろな運動を観察して、物体にはたらく力とその影響について考えていきましょう。

● ショーのしかたとコツ

サイエンスショーでは、次の実験の中からいくつかを選んで実施します。どの実験も身近にある道具を用いた実験です。

- (1) 水の入ったバケツを逆さにしても水がこぼれません。どのようにするといいいのでしょうか。
- (2) 急発進したり急停止したりする車に乗っていると、体は予想外の動きをします。どんな力が体にはたらくのでしょうか。
- (3) グラスの上に置いた下敷きの上にゴルフボールが乗っています。この下敷きを抜いて、ゴルフボールをグラスの中に入れてみましょう。どのように下敷きを抜いたらよいのでしょうか。
- (4) 紙コップの上に、ボーリングの球が乗っています。このボーリングの球に強い力をかけても紙コップがつぶれません。なぜでしょうか。また、どのような力だと紙コップをつぶすことができるのでしょうか。
- (5) 大きな風船と小さな風船でバドミントンをします。どちらの風船が遠くまで飛んでいくのでしょうか。
- (6) 空気で飛ぶロケットを飛ばします。短いロケットと長いロケットどちらが遠くまで飛ぶのでしょうか。
- (7) だるま落としに挑戦してみましょう。どのようにだるまをたたくとよいのでしょうか。
- (8) 針金ハンガーにコインをのせて回します。どのように回すと、コインを落とさずハンガーを回すことができるのでしょうか。

● なぜだろう

ニュートンは、物体の運動を研究して3つの法則にまとめました。運動の第1法則（慣性の法則）、運動の第2法則（運動の法則）、運動の第3法則（作用反作用の法則）です。これらの運動の法則を物体の運動から考えていきます

● もっとくわしく知るために

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

みんなで予想を楽しもう

北日本新聞カルチャー教室講師 Science Ranger 横田 淳一

● どんなショーなの？

公園や遊園地などで、大道芸を見たことがありますか？

大道芸を見たことがある方、その演目は何でしたか？弾き語りやジャグリングだったのではないですか。

科学の実験を、大道で見ることはほとんどありません。

明治時代、長野県近代教育の恩人といわれる渡辺敏は、校長を勇退した後、善光寺境内の一隅で、丸底フラスコ1個を使い、いろいろな科学実験を見せて人々を魅了しました。（板倉聖宣著『かわりだねの科学者たち』仮説社）

このショーでは

「『予想を立て』て考える楽しさ＝知的な喜び」を徹底的に楽しみます

「人間というのは面白いな、毎日見ていてわかっていると思ってたいたものが、こんなにわかっていないのだ!」と新鮮な感動を味わいましょう。

● 気をつけよう

「いろんな豆知識、雑学を知る」ためのショーではありません。みんなで予想を楽しむショーです。

まだ見ていない人に、教えないでください。考える楽しみを奪う、泥棒になってしまいます。

「こんなことさえわかっていなかった自分にショックだ。ボーッと生きているから、こんなに間違うんだ。もっとしっかり生きなくては・・・。」と思う必要は全くありません。

● もっとくわしく知るために

毎月第4木曜日の午後2時から、「楽しい!大人の科学教室」を北日本新聞本社でやっています。

「学ぶ。出会う。楽しむー」のコピー通り、みんなで予想を立てて、予想理由を話し合ったり議論したり、そして今回お見せできなかった実験もしています。

(KitaCul 北日本新聞カルチャー教室 <https://www.kp-culture.jp/>)

たのしく感動的に、学ぶために。NPO 法人 楽知ん研究所 ~たのしい科学の伝統に立ちかえろう~ (<https://luctin.org/>) をご覧ください。

-196℃のふしぎ!超電導コースターじっけん

01

北陸液酸工業（日本酸素）

● どんな実験なの？

液体ちっそでふしぎな石を冷やすと超電導物質（ちょうでんどうぶっしつ）になります。

超電導物質は磁力を避けたり、電気抵抗がゼロになる、ふしぎな性質があります。

超電導物質は磁石の上で浮かび上がったリ、磁石でできたコースを浮かんだまま落ちることなく走ったりします。

● 用意するもの

- ・ふしぎな石（イットリウム系金属）
- ・液体ちっそ（-196℃の液体）
- ・ネオジムじしゃくでできたコースター

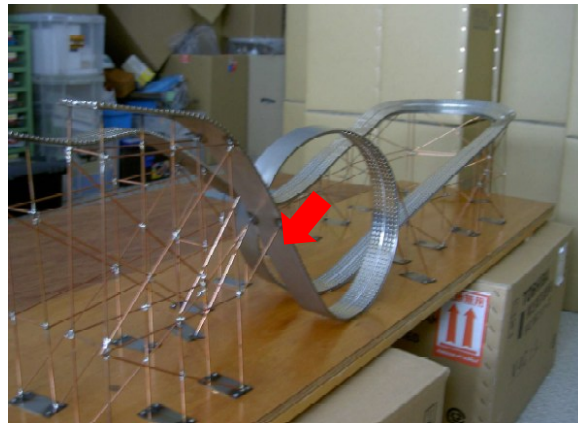
● 工作・実験のしかたとコツ

①ふしぎな石を液体ちっそで十分に冷やす。

②ネオジム磁石の上で浮かべてみると同じ所に留まろうとする。ピン止め効果※マイスナー効果という現象

③コースターの上に石を置いて押してみると、コースの上を滑って走る。

コツは石を十分に冷やすこと



ふしぎな石＝超伝導体物質（イットリウム系）

● 気をつけよう

-196℃の液体ちっそやふしぎな石（超伝導体）を素手で触らない事。

換気の良い場所で実験する。

● もっとくわしく知るために

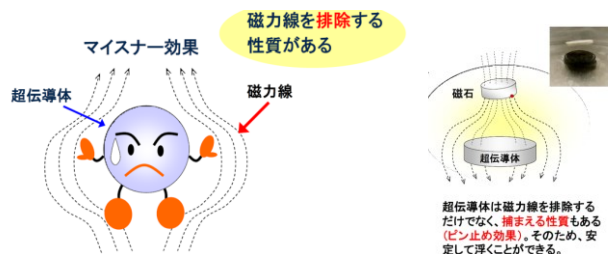
・冷やす事でなぜこのようなふしぎな現象が起きるのでしょうか？

・超電導状態とは？

物質温度を下げていくと、段々と電気抵抗が小さくなっていき、ある温度以下になると突然電気抵抗がゼロになり、様々な不思議な現象が起きます。

・マイスナー効果とは？

超電導状態になると、磁力線を排除したり、捕まえたりする効果が現れる。



・身近な所に超電導は使われている

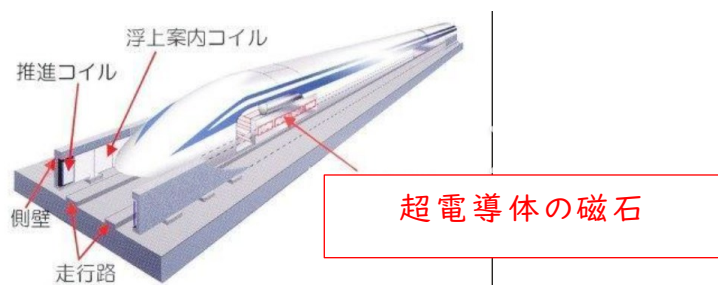
MRI

超電導状態を利用してできる、とても強い磁場（じば）を使って体の中を見ることができる



リニアモーターカー

車体の横に超伝導体の磁石があり、冷やす事電気抵抗がゼロになり、電気を流すことで磁石となり、その磁力で車体が浮き、進みます。



・超電導の未来

超電導物質の研究が進めば、もっと高い温度で超電導状態になるかもしれません。

電気抵抗ゼロの電線ができれば、電気をロス無く、遠くに運ぶことができる。

半導体ボードゲームで遊ぼう！

株式会社レゾナック 富山事業所

● どんなゲームなの？

みなさんの身近に存在する様々なデジタルデバイス（パソコン、スマートフォン、ドローンなどなど…）の中には、半導体を利用したたくさんの部品が使われています。

レゾナック社内の有志が作成した「半導体ボードゲーム」では、デジタルデバイスに必要な半導体部品にはどんなものがあるのか、それぞれどんな役割を持っているのかを、楽しく学ぶことができます。

最大 4 人 1 組で、みんなの力を合わせて、ボードに描かれたデジタルデバイスを完成させましょう！

● ゲームの進行とあそび方のコツ

- ① デジタルデバイスボードを 1 人 1 枚配る
 - ・半導体名が書かれている面は内側に
- ② 半導体カードを 1 人 5 枚配る。残った半導体カードは山札に
- ③ 順番に山札から半導体カードを引いていく
 - ・自分のデバイスに必要なカードがあれば、手元の場に出す
 - ・自分のデバイスに必要なでないカードで、相手に必要そうなカードがあれば共有の場に出す
 - ・自分に必要なカードが共有の場に出たら、それをもらうことができる
 - ・誰も必要でなければ捨て札にする
- ④ ボードに書かれた半導体カードが揃ったらそのデバイスは完成。次のボードを引く。
 - ・完成したボードに書かれた歯車数が得点になります
- ⑤ 全てのボードが完成するか、引けるカードがなくなった時点で終了。完成したボードの点数の合計で、どれだけうまく揃えられたかを採点します。

※参加者全員で協力して、できるだけ多くのデバイスを完成させましょう！



デバイスカード



半導体カード



プレイしている様子

レゾナック富山事業所では、半導体部品には欠かせない積層セラミックコンデンサに使用される酸化チタンや放熱材料、カメラレンズ用の研磨材などを製造しています。

● 紫陽花の秘密

公園やお庭にはいろいろな木が植えられていませんか。木はとても、おしゃれでがんばりやさんだって、知っていましたか。ふわふわの葉っぱのドレスを着て、毎日天気とおしゃべりしながら、すいすい空気をきれいにしてくれています。そんな木のなぞと素晴らしさ、そして美しさを楽しく学んで見つめてみましょう。

● 木のつくりとはたらき

木は大きく「根・茎（幹）・葉」の三つの部分に分けて考えると分かりやすいです。

★ 根

地面の中にはり、水と土の中の養分を吸い上げます。木が倒れないよう、体を支えるはたらきもあります。

★ 茎

幹根から吸い上げた水や養分を、葉や枝など全体に運ぶ道のようなはたらきをします。幹が太いと、たくさん水や養分を運べて、大きく育つことができます。

★ 葉

太陽の光を受けて「光合成」を行います。葉の中の緑色の部分で、水と空気中の二酸化炭素から、でんぷんなどの栄養をつくり、同時に酸素を出します。



● 木と空気の関係

木は「二酸化炭素を吸い、酸素を出す」ことで、空気をきれいにするはたらきがあります。たくさんの木が集まった森は、地球温暖化の原因になる二酸化炭素を減らし、気温が上がり過ぎるのを防ぐ役目も果たしています。

● 年輪

木を真ん中で輪切りにすると、丸いしま模様の輪がたくさん見えます。この輪一つ一つを「年輪」といいます。人が一年ごとに年をとるように、木も一年ごとに少しずつ太くなり、そのたびに輪が一つ増えるということです。1年に1つつ増える年輪で、その木が何年生きているかのおおよその数が分かります。年輪ができる理由は、日本のように四季がはっきりしているところでは、春から夏は木がよく成長し、秋から冬は成長が遅くなります。成長が早い時期と遅い時期の木の細胞の違いが、明るい部分と暗い部分のしまになり、それが1年分の年輪になります。また、年輪の幅や形から、その年の気温や雨の量、台風や火事などの影響があったかどうか読み取ることができます。幅が広いとよく育った年、狭いとあまり育たなかった年だと考えられています。しかし、一年中気温や雨の量があまり変わらない熱帯雨林では、はっきりした季節の変化がないため、年輪がほとんど見えない木もあります。ただし、乾季と雨季がはっきりした地域では熱帯でも年輪ができることがあります。

● 富山県の木 寒さや雪に強い「立山スギ」

富山県には、「県木」にもなっている立山スギというスギがあります。日本海側に分布するスギの変種「アシウスギ」の一種で、立山を中心とする山岳地帯に生えています。寒さや雪に強い特徴を持ち、たくましい生命力を感じさせるスギです。立山は冬になると4mを超えるたくさんの雪が降るため、木にとっては厳しい環境ですが、立山スギは多雪に適した性質を持っています。枝が垂れしなやかに曲がるため、雪の重さで折れにくく間隔も狭いのです。また、葉の間隔が狭いため、雪が枝の奥まで入り込まずに落ちやすくなっています。幹回りが太く育ち、一般的なスギよりも樹高が低いのも特徴です。根がしっかりと地面に広がり、その大きな幹をしっかりと支えています。また、立山スギは面白い育ち方をします。スギの種子は地面に落ちると、葉の上では芽を出しにくいのですが古い切り株や倒れた木の上で発芽することがあります。そして、その木から伸びた根が地面に届くと、ぐんぐん成長して大きな木になります。これを古株更新といいます。立山スギは、このように朽ちた古株の上に着生して発芽することがよくあります。美女平周辺には、樹齢千年を超える立山スギも見られます。美女平の溶岩台地は、天然スギが残されている日本最大の地域とされています。雪や風に耐えながら、長い年月をかけて成長してきた多くの巨木の姿は見応えがあります。ちなみに、美女平という名前は、近くにある大きな「美女杉」の伝説から生まれたと言われています。昔、美しい女性が女人禁制のルールを破って立山に登ろう

とした際、神の怒りに触れてスギに変えられてしまったという言い伝えなど、伝説には諸説あります。富山県を代表する自然の宝物として、立山スギとそれを育む森林一帯をこれからも大切に守っていききたいですね。

● その他の木の紹介

桐（きり）



自生らしいものもあるが広く栽培されている落葉高木です。葉対生し、大型の広卵形で、基部心臓形で先はとがっています。枝先に大型の円すい花序をだし、紫むらさき色の花を多数開きます。高さ：8～15m。花期：5～6月。本州（富山県・石川県・福井県・静岡県・京都府・山口県）で自生状態に生えています。タンスなどの家具や下駄、琴などに使われています。

檜（ひのき）

よい香りを放ち水や虫に強く、木目がまっすぐで軽くて丈夫で日本を代表する高級な木です。家の柱やお風呂、家具やおもちゃなどに使われ、時間がたつほど色つやが出て長く使えます。

松（まつ）



「松ぼっくり」とよばれる実がなります。正式には「松かさ」といい、松の種が入ったかたまりです。「裸子植物」のなかまで、たねを包む子房がなく、たねが外に近いところについているという特徴があります。秋から冬ごろにつくられ、成熟するとかさが開き、風によって種が遠くまで運ばれていきます。

竹（たけ）

見た目は木に似ていますが、イネ科の「多年草」という草の仲間分類されます。成長もとても早い植物です。地下にのびた根の節からタケノコが出て、数か月間で背の高い竹となります。

梅（うめ）



梅の木はバラ科の落葉樹で、冬に葉を落として寒さにたえ、早春になると葉より先に白やピンクの花を咲かせます。花には強い香りがあり、虫をよびよせて受粉し、その後にはできる丸い実の中の種で子孫をふやします。初夏に実った梅の実人間の食べ物としても利用され、梅干しや飲み物の材料として生活とかかわっています。

桜（さくら）



バラ科の落葉広葉樹で、春に美しい花を咲かせる木として知られています。北半球に広く分布しており、日本では、きれいだけれどもすぐに散ってしまう儚さがいまを大事にしようという気持ちにつながり、日本人の心に残る花として親しまれています。一重または八重の花でピンクや白など様々な色を持っています。

花梨（かりん）



バラ科の落葉高木で、春に白～淡紅色の花を咲かせ、秋に強い芳香のある硬い実を付けるのが最大の特徴です。実は生食には向かず、砂糖やはちみつに漬けてシロップやジャムなどに加工して利用されます。三味線の棹にも使われています。

もみの木



マツ科モミ属の常緑針葉樹で、一年中葉が緑の高木です。大きいものだと高さ30m以上になることもあり、日本にも自生しています。樹形は上に向かってきれいな円すい形になり、枝に短い針みtainな葉がたくさんつくのが特徴です。日本では「本物のクリスマスツリー」として使われています。

● 用意するもの

ウッドクリップ ウッドパーツ グルーガン お好みのパーツ（各種いろいろ） アロマオイル など

● 工作のしかた

① グルーガン等を用いて、ウッドクリップに付ける。

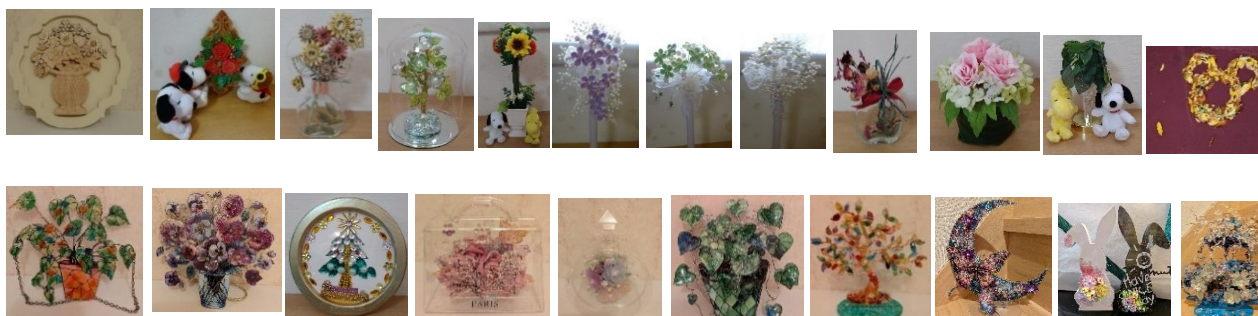
★グルーガンからは高熱の接着剤が出てきます。火傷しないように気を付けてご使用ください。

② ①にパーツを飾り付ける（好みの飾りをつける）。💖ロマオイルをかける（好みで用いる）💖

🌸今回の工作は参考例のひとつです。皆さんのアイデアでオリジナルな作品を作ってみてください。

● もっとくわしく知るために

💖木のことをもっと学んでみませんか。本や図鑑、ホームページなどで調べてみてください💖



水にいれると開く折り紙

星稜中学科学部 高橋 琳太郎、小堀 虹羽、松田 つばさ、眞鍋 颯太、山本 悠貴

● どんな工作・実験なの？

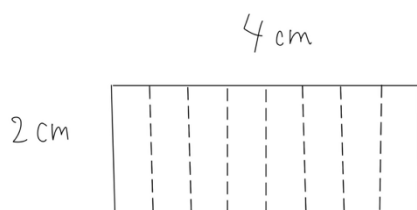
蛇腹状に折り畳んだ紙を水に入れると紙が広がる。

● 用意するもの

水が入る容器、紙(折り紙、コピー用紙、新聞紙、ハガキ、千代紙、懐紙、トレーシングペーパーなど)、ピンセット、ハサミ、定規

● 工作・実験のしかたとコツ

- ① 紙を縦 2cm, 横 4cm の長方形に切る。
- ② 紙を縦に 8 等分に折る。(図 1)
- ③ 8 等分した折り線をもとに山折り、谷折りを繰り返した蛇腹状に畳む。
- ④ 蛇腹の一边をピンセットなどで壁に固定し、水に入れた紙が広がる様子を観察する。(図 2)
また、紙の種類によって紙が広がる時間がどのくらい異なるのか観察する。



(図 1)



(図 2)

● 仕組み

紙は、植物の繊維をからみ合わせてつくられている。植物の繊維は水分を吸収すると太く短くなる性質がある。折りたたんだ紙を水に浮かべたり、水に入れたりすると繊維が水分を吸収し、折り目の外側の繊維は折るときに引き伸ばされているのでとくに強く収縮する。その結果、水面側に紙が引っぱられるので折り目が伸び、広がったように見える。

また、紙によって広がるのにかかる時間が異なる。どのように紙の広がる時間が異なるのか、紙の質量との関係を調べてみよう！

● 気をつけよう

ハサミを使うため児童は親の目が届くところで実験を行う。また、紙の種類によっては手を切ってしまう可能性がありますので気をつける。

● もっと詳しく知るために

「形状記憶」「形状記憶合金」「植物の繊維の性質」などで検索してみよう

魔法のろ紙にお絵描きしよう

星稜高校 2年 林 明結子, 1年 小松崎 結衣
星稜中学校 1年 谷内 誠正, 山崎 悠夢

● 実験内容・しくみ

みなさんは、絵の具以外で絵を描くことができるということを想像、または実際にしたことがありますか？これは、アントシアンという色素を含むハーブティーである「バタフライピー」を使用して、酸性の液体やアルカリ性の液体で色を変え、絵を描く実験である。アントシアンとは、赤しそやなすなどに含まれている青紫色の色素である。酸性の液体と反応したら赤色、アルカリ性の液体と反応したら緑色、または黄色に近くなる。

● 用意するもの

- ・バタフライピー（アントシアンを含む食品）
- ・重曹、クエン酸（適量）
- ・お湯
- ・ビーカー（1個）
- ・綿棒（2本）
- ・キッチンペーパー
- ・紙コップ（2個）
- ・ろ紙
- ・トレー
- ・割り箸（1本）

● 工作・実験のしかたとコツ

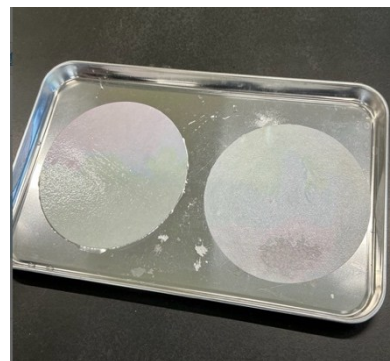
- ① バタフライピーを淹れて、色素を取り出す。 ※お湯の量は少なめに、バタフライピーの色が紺色に近くなったら OK!
- ② 紙コップに重曹、クエン酸を入れ、少量のぬるま湯でとかす。
※熱すぎると絵が書けなくなるため注意!
- ③ 割り箸で挟んだティッシュにバタフライピーを染み込ませ、トレーに入れたろ紙またはキッチンペーパーに染み込ませる。
- ④ ぬるま湯に溶かした重曹またはクエン酸に綿棒をつけて絵を描くことができるようになるので、重曹水やクエン酸水などの濃さを変えて描いてみる。

● 気をつけよう

- ・バタフライピーを入れる時は熱湯を使用するので、火傷に注意する。
- ・実験で使ったバタフライピーは口に入れない。
- ・クエン酸や重曹は触れても大丈夫だが、口に入れたり目に入らないようにする。

● もっとくわしく知るために

- ・重曹やクエン酸の他に石鹼水やレモン水でも試してみると、色はどのように変化するのか、酸性またはアルカリ性どちらの性質を持っているのか実験して確かめてみよう。
- ・バタフライピーの濃さを変えて実験してみよう。（ティーパック 1 個分に対するお湯の量を変えてみたり、お湯からティーパックを取り出すまでの時間を変化させてみる、など）



クジラの声が聞こえるか

星稜中学校・高校科学部

中橋 香々莉 山内 三冬

橋本 佳依 大沼 晴信 多賀 結人

● どんな工作・実験なの？

水のなかに食塩を入れる前と後で、音の響き方がどのように変わるかを比べる「水中音の変化」の実験。家にあるものでクジラや潜水艦のソナーの聞こえ方を再現する。海では塩の量や温度によって音の届き方が変わるため、真水と食塩水で音の伝わり方が変わったり、ソナーの音がよく響いたりします。塩の量によって変わる、海の音の不思議がよくわかる実験です。

● 用意するもの

大きめの水槽、食塩、水、スピーカー、マイク

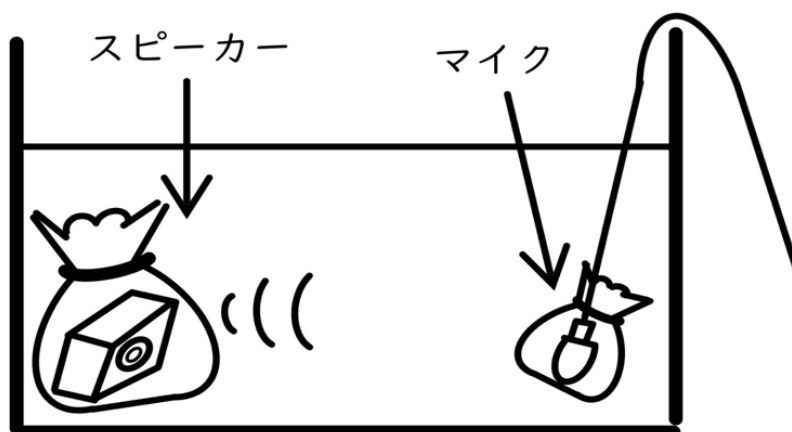
● 工作・実験のしかたとコツ

〈実験方法〉

スピーカーとマイクは水没防止のためあら

かじめポリ袋に入れて口を縛っておく

- ① 大きめの水槽にスピーカーが浸るまで水を入れる
- ② 食塩を入れてない状態で音を記録する
- ③ 食塩を容器の水の3%の量を入れる
- ④ ②と同じ音で記録し、②と比較する



● 気をつけよう

スピーカーやマイクを入れているポリ袋の中の空気を抜かないとスピーカーやマイクが浮いてくるので注意しよう

使った水槽はちゃんと洗って食塩が残らないように注意しよう

● もっとくわしく知るために

良く聞くと高温と低音では水中でのおとの伝わり方が違う。どんなふうに違うのか実験してみよう！
この水中での音の伝わりやすさを利用して潜水艦では水中や水底の物体を探知・測距する装置のソナーや水中通信など活用している。他にも色々な海洋テクノロジーで活躍しているため調べてみよう！

ジュースよ。光れ！

06 ②

星稜高校科学部
星稜中学校科学部

1 年 表 明佳里、佐々木 凜桜
3 年 竹中 茜音、1 年 林 頼柊

● どんな実験なの？

みなさんは「ビタミン B₂」を知っていますか。ビタミン B₂ はジュースやサプリメント、食品など私たちの身近なところに含まれている物質です。このビタミン B₂、なんと、ブラックライトを当てると光るのです。その現象を使って実験をしていきましょう！

● 用意するもの

・ビタミン B₂ のサプリメント (薬局に売っています)

・ブラックライト

・透明の容器 (素材はなんでも良い。透明の方が反応がわかりやすい)

☆ ビタミン B₂ を含むジュースが、サプリメントを溶かした水の代わりにするかも？試してみてください！

● 実験の方法

準備：下に新聞紙を敷く (こぼす心配がなければなくても大丈夫！)

① ビタミン B₂ のサプリメントを水に溶かします。(黄色い液ができます)

② ブラックライトをあてると光ります。

③ 色々な条件で試してみましょう。

☆ サプリメントを混ぜる水の量を変えてみましょう。水の量と光る様子に関係はあるでしょうか。

● 仕組み

ビタミン B₂ は、水溶性の低分子です。一般的に、紫外線のように高いエネルギーを持つ光を分子に照射すると、分子は光を吸収して「励起 (れいき) 状態」というエネルギーの高い状態になります。励起状態の分子に蓄えられたエネルギーは熱に変換されたり、光として放出されたりします。この放出される光のことを「蛍光」といい、とくに蛍光の強い分子のことを「蛍光分子」といいます。

● 注意すること

☆ サプリメントを溶かした黄色い液が服につかないよう注意しましょう。ついてしまったら、すぐに洗うようにしましょう。

☆ 目に良くないので、ブラックライトの光を絶対に直接見ないようにしてください。

☆ 液をこぼすのが心配な場合は、下に新聞紙などをひきましょう。

● 参考文献

・NGK サイエンスサイト おいしいフシギ ふわっと光る星屑ゼリー

こんな色になるよ。



超音波の特性と応用

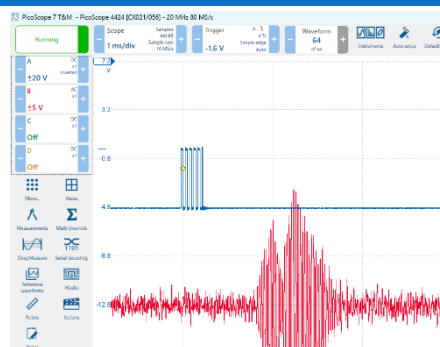
富山高専 佐藤 圭祐

● 超音波ってなに？

音は空気のふるえが耳に伝わることで聞こえます。人の耳は、だいたい 20Hz (ヘルツ) ~ 20,000Hz の音を聞くことができます。超音波 (ちょうおんぱ) は、それよりも高い音のことです。

● どんな実験なの？

- ① 波形観測：音の波はどんな形をしているかな？
- ② 音速の測定：伝達時間と距離を測って、音速を計算してみよう。
- ③ 超音波でものを浮かせてみましょう。
- ④ 超音波を使った特殊なスピーカーの性質を見てみましょう。



● 音の波を見てみよう。

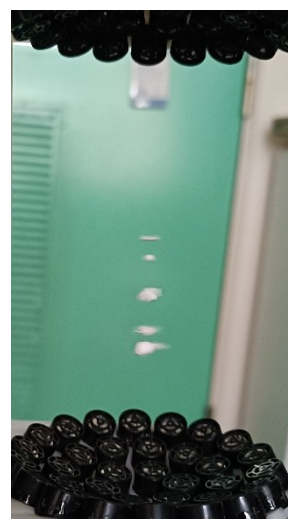
シンクロスコープを使って音の波の形を見てみましょう。

● 超音波が空気を伝える速さを測ってみよう

- ① 音の速さは、(音が伝達した距離) ÷ (かかった時間) で求めることができます。
- ② シンクロスコープを使って音が伝達した時間を測ってみましょう。
- ③ 電卓を使って音の速さを計算してみましょう。PC 画面上の 1 目盛は 1/1000 秒となっています。

● 超音波で物体を浮かせてみよう。

- ① 超音波は波なので音波の中にあるものはサーフィンみたいに波に押されて低いところへ行こうとします。
- ② 物の両側から波を当ててあげると、間に挟まったものは両側から力を受けるので、その場に浮かびます。
- ③ また、両側の波の位相をずらすことで物を移動させることができます。
- ④ 実験：ピンセットで発泡スチロールの粒を装置の真ん中あたりに持ってきて、そっと放してみましょう。



● 超指向性パラメトリックスピーカー

- ① 超音波にはあまり広がらずにまっすぐに進む性質があります。
- ② 超音波は直接耳で聞くことはできませんが、モノに当たると音として聞こえることがあります。
- ③ これらの性質を利用して、スピーカーの前にいる人だけに音を聞かせるのがパラメトリックスピーカーです。
- ④ パラメトリックスピーカーの前のいろいろな位置に立って音を聴き比べてみましょう。

● もっとくわしく知るために

音が伝わる速度は空気中では 340 メートル毎秒。では水の中や金属の中ではどれだけが調べてみよう。

● どんな工作・実験なの？

1. つなぎ方を変えると電球の明るさはどう変わるか
2. 電力計の目盛りは電球の明るさによってどのように変わるか
3. 蛍光灯の仕組み
4. パスカル電線

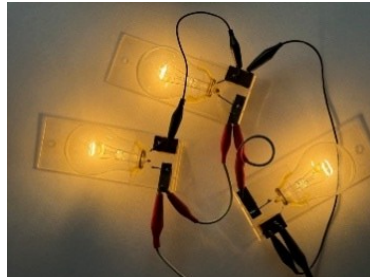
● 工作・実験のしかたとコツ

① 電球の仕組みとつなぎ方

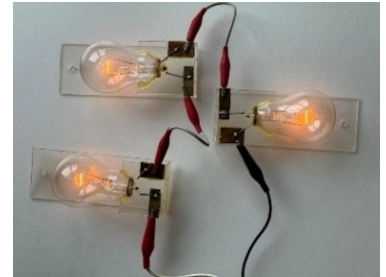
電球の配線が見えるようにしたもののが a である。並列につなぐと全て明るく点灯する b。直列につなぐと全て暗くなる c。



a



b

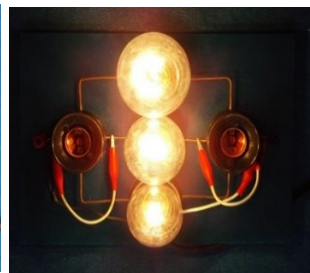


c

100W 電球、60W 電球、40W 電球を並列につなぐ d と、全て明るくつくが、w 数が大きいとより明るい e。直列では並列接続に比べ暗くなり、w 数が大きいほど暗くなる f。



d



e



f

② ドライヤーの送風だけよりも熱風にすると、電力計の回転円盤は速く回るし、目盛りは速く増加する g。



g

電球の並列接続 h は直列接続 i よりも電力計の回転円盤は速く回るし、目盛りは速く増加する。



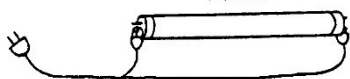
h



i

③ 蛍光灯の回路と点灯管の仕組み

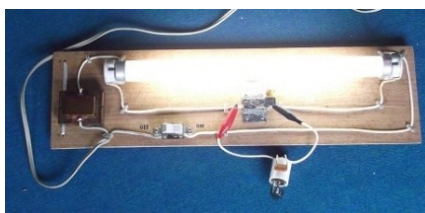
蛍光灯自体は100Vで点灯しない
蛍光灯



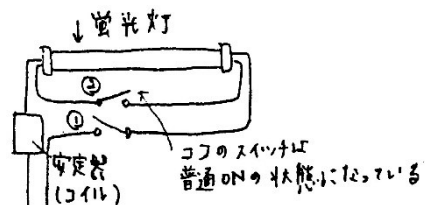
蛍光灯の両端を直接100V
に接続しても点灯しない。

安定器と2つのスイッチが
必要である。

そのうちの1つを点灯管で
置き換えると、スイッチ1つで
ON,OFF できるj。



j



①のスイッチを入れてもすぐに蛍光灯は
つかない。②のスイッチを1回だけ
入れてしまうと電気がつく。
(昔の蛍光灯)

現在、②のスイッチの役割をい
るものが点灯管

④ パスカル電線

パスカル電線は10芯
線を順にずらして直列
接続電線であり、大電
流電線となる。

電流の周りの磁界k
や丸めたり、コイル状
にして方位磁針で確
かめたりするm。

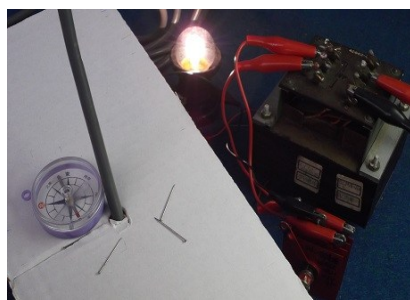
また、鉄など磁性体を
近づけると磁石になる
n。

2組のパスカル電線や
大巻き型のコイルを使
うと通信ができるよう
になる。

写真は一方の大巻き
型コイルにラジオの音声

信号をいれ、他方のパスカル電線を増幅器で聞くことが
できるo。

また、2つのコイルの向きが異なると通信ができないことp
を確認することができる。



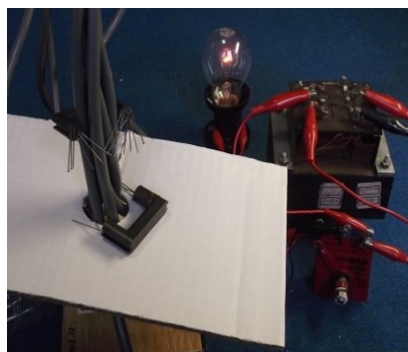
k



l



m



n



o



p

● 気をつけよう

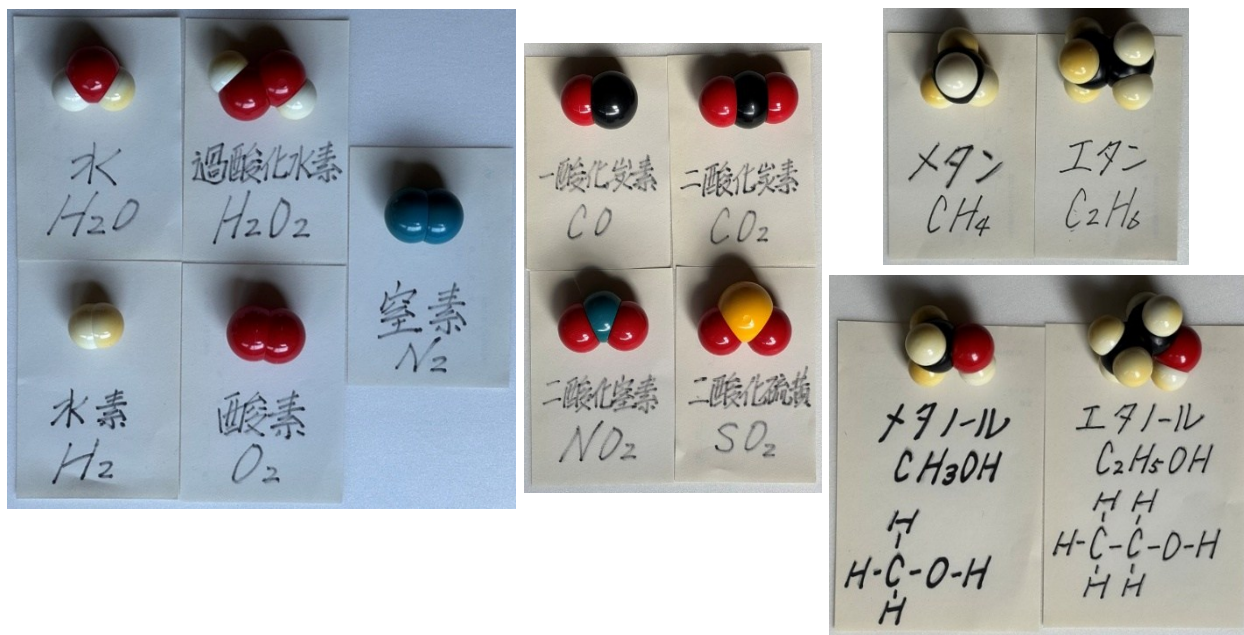
感電・ショートに気を付けること。

● どんな工作・実験なの？

1. 分子はどんな原子とどのように結びついているのか？
2. ナノカーボンでは炭素原子はどのような結びつき方をしているのか？

● 工作・実験のしかた

① 分子模型セットを使って簡単な分子模型を作る。また分子表記との対応をみる。

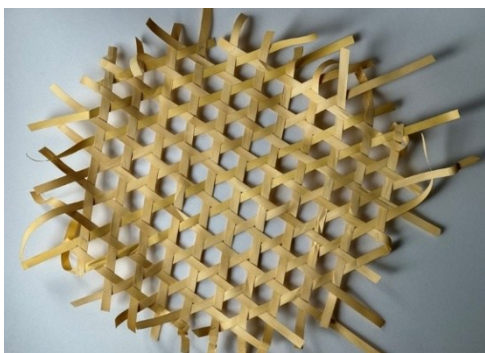


② PP バンドを使って、ナノカーボンの模型を作る。いずれも PP バンド 3 本が交差しているところに炭素原子があるものとした構造模型です。ナノとは 10^{-9} を表し、炭素原子で構成された原子サイズの物質です。

a、グラフェンー炭素原子が蜂の巣状（六角形）に 1 原子の厚さで並んだシート状の物質です。

b、カーボンナノチューブー炭素の原子シートを筒状に丸めた構造をしています。

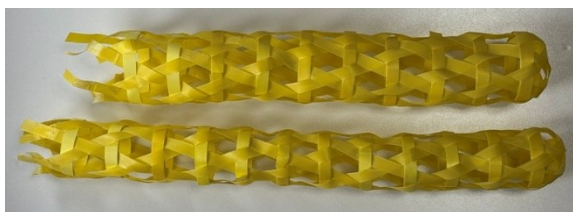
c、フラーレンー炭素原子が 60 個結びついてサッカーボールのような球状になった分子です。



a、グラフェン



c、フラーレン



b、カーボンナノチューブ

斜面落下は等加速度

08

高野 哲夫

● どんな工作・実験なの？

1. 斜面落下は等加速度運動であることを一定時間で動く距離から確かめる。
2. 一定時間となる距離に順に速度計を置くと、速度は時間に比例して大きくなる。

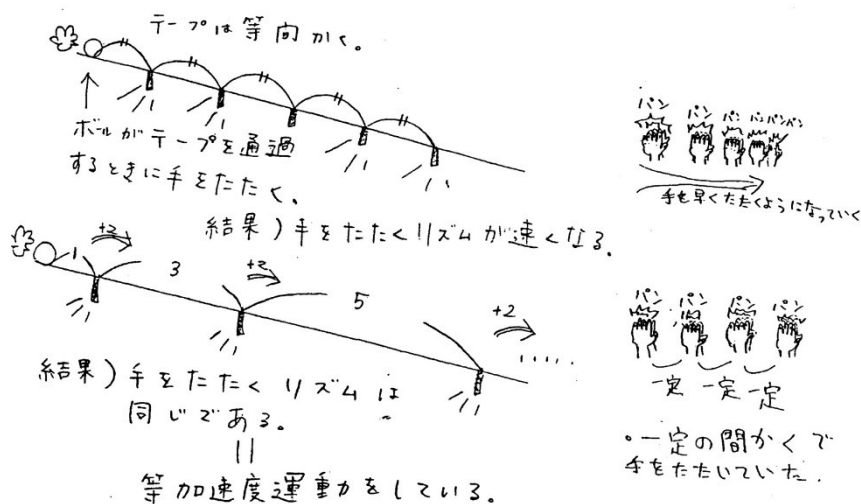
● 工作・実験のしかた

① 斜面に置いた凹型レールにスタート地点を0として、等間隔に付箋を張り、0地点から球を転がし、付箋を通過した時に手をたたくとだんだん速くしないといけなくなる。

斜面のレールに間隔が1, 3, 5, 7の割合で付箋を付け、0地点から球を転がし、付箋を通過した時に手をたたくと一定の間隔で手をたたくことができる。

また、斜面を急にしていくと一定の間隔時間は短くなる。

式で表すと位置 X は0, 1, $1+3=4$, $1+3+5=9\cdots$ となり、斜面落下の位置 X は時間 t の二乗に比例しており、速度の変化量=加速度は一定であると言える。



② 速度計を用いて測ることにする。0地点から9cm、36cm、81cm、144cmと印を付けておき、その位置に速度計を順次置いて測ると速度は一定の割合で増加し、位置 X は速度 V の二乗に比例し、時間 t に比例していることを確かめることができる。。



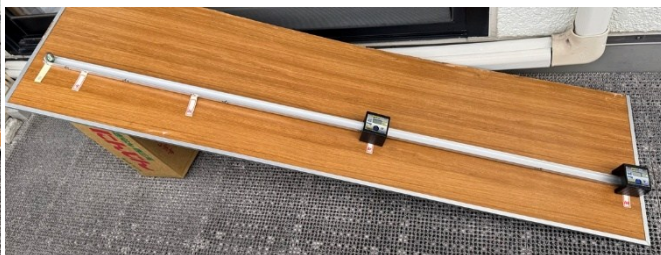
0, 9, 36, 81, 144cm



斜面にする



9, 36cmの位置の速度測定



81, 144cmの位置の速度測定

Arduino に触ってみよう！

NPO 法人ネットワークアシストたかおか 竹本 浩

● ARDUINO 勉強会の紹介

ネットワークアシストたかおか工作プロジェクトでは、Zoom とオフラインで Arduino 勉強会を開催しています。

Arduino 勉強会では、様々な Arduino を使って、自由で楽しい電子工作に挑戦しています。

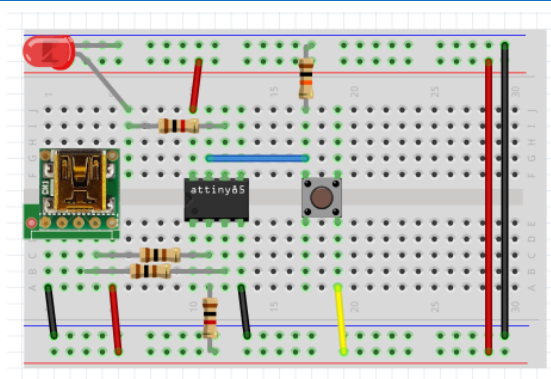
また、マイクロソフトの Visual Studio Code (VScode) を使ったプログラミングの指導・体験も行っています。お気軽にご参加ください。

● 展示物

様々な Arduino とそれを使った作品を展示します。

展示（予定）の作品

- ① えんぴつシンセサイザー
- ② 簡易テルミン
- ③ 振動温度計
- ④ ワンコイン Arduino Gemma
- ⑤ 270 円 Arduino UIAPduino Pro Micro



● ARDUINO 体験コーナー

Arduino とブレッドボードを使って様々な回路を組み立て、Arduino にプログラムをアップロードして、組み立てた回路がどのように動くか体験してみましょう。

体験してもらう回路は以下の4つです。

- ① LED の点滅
- ② デジタル入力
- ③ アナログ出力 (PWM)
- ④ 簡易オシロスコープを使った実験回路

● 気をつけよう

電子部品のピンの先が指に刺さらないように気をつけてください。

● ARDUINO 勉強会（工作プロジェクト）への連絡先

Arduino 勉強会は、毎月第 2・4 土曜日 17:00~18:30 Zoom にて開催しています。年に数回高岡駅クルン BI のマルチルームにてオフ会を開催しています。

詳しくは <https://www.facebook.com/groups/takaoka.handicrafts> のイベント案内をご覧ください。メールでのお問い合わせは、info@e-nat.org までお願いします。

電気をつかってみよう

10

しゃかしゃか発電器の工作

電気事業連合会 / 日本科学技術振興財団

● どんな工作・実験なの？

電気はどのようにしてつくるのでしょうか？

・「火力発電」「水力発電」「原子力発電」「風力発電」などは、水蒸気や水、風などの力で発電機をまわして電気をつくっています。

・圧電素子も振動させることで電気をつくることができます。

・手回し発電機を使って電気をつくり、「熱」「音」「光」「動き（運動）」に変えてみましょう。また、かんたんな発電キット「しゃかしゃか発電器」をつくって、エネルギー変換、省エネルギーなどについて考えてみましょう。

● 用意するもの

手回し発電機、モーター、豆電球、LED、ブザー、おもちゃ、ペルチェ素子など

● 工作・実験のしかたとコツ

① 手回し発電機で電気をつくってみよう

モーターは電気を使って、回転する力をつくりだします。

逆に、回転する力をモーターに加えると、電気をつくりだすことができます。この時、モーターのことを発電機と呼びます。

手回し発電機を「豆電球」「LED」「ブザー」「ペルチェ素子」「おもちゃ」などにつなぎ、電気がいろいろなかたちに変わることを調べてみましょう。



手回し発電機



エネルギー変換ボード

② てんとう虫を光らせてみよう

てんとう虫の中には LED 電球が入っています。

手回し発電機のハンドルを回して、すべてのてんとう虫を点灯させてみましょう。

強く回したときと弱く回したときの違いを調べてみましょう。
なぜちがいができたのかについても考えてみましょう。



てんとう虫

③ 簡単な発電キット「しゃかししゃか発電器」をつくってみよう

(1) 準備するもの

- ・空カプセル・圧電素子・LED
- ・両面テープ・ビーズ(15 個)

(2) つくりかた

- カプセルのふた(とうめい)の穴に LED の足を差し込み圧電素子の足とつなぎます。
- 圧電素子の裏に両面テープをはり、カプセル(色つき)の底にはりつけます。
- プラスチックビーズ(15 個)をカプセルの中に入れふたをしめます。

(3) 実験のしかた

- ・暗いところでカプセルを上下に振って、圧電素子にビーズをぶつけると、その振動で発電し、LED が光ります。
- ・振動の強さやビーズの数、材料によりどう変わるか調べてみましょう。



組み立てる前の
しゃかししゃか発電器



しゃかししゃか発電器

● もっとくわしく知るために

・圧電素子は圧電スピーカーとも言われ、携帯ラジオなどのスピーカーとして使われています。電気を力(振動)に変えることができる圧電素子は、逆に振動をあたえるとその力(振動)で電気をつくることができます。

・圧電素子や LED は電子部品の販売店で手に入ります。容器や中に入れるものを工夫して自分だけの「しゃかししゃか発電器」をつくってみてください。ビーズのかわりに小さな鉄球を入れると LED は明るく光ります。

ぺたぺたペンギン

富山大学教育学部子どもとのふれあい体験科学実験・ICT 活用コース

● どんな工作・実験なの？

マグネットシートはその表面に N 極と S 極が交互に並んでいます。磁石を近づけると、磁石は、交互にくっついたり反発したりします。この性質を使って、ぺたぺた歩くペンギンを作しましょう。

● 用意するもの

紙コップ（60mL） 紙コップ（150mL） マグネットシート（大 1 枚，小 2 枚），クッション両面テープ，両面テープ（5 ミリ幅），はさみ

● 工作・実験のしかたとコツ

- (1) 小さい紙コップに絵を描きます（図 1）。
- (2) 大きい紙コップの上の部分に両面テープを巻き、はくり紙を剥がして、小さい紙コップに差し込みます。次に、大きい紙コップを底面で切り取ります。
- (3) マグネットシートに 1cm 程度のクッション両面テープを貼ります。これが足になります。少しずつ足をもう一つ貼ります（図 2）。
- (4) 細く切った工作用紙を足の間に貼りつけて、マグネットシートの上で引っ張るとペンギンが両足をぺたぺたしながら歩いているように見えます。



図 1 コップに絵を描く

● 遊び方

作ったペンギンを大きなマグネットシートの上を引っ張って歩かせてみましょう。取り付け紙を引くと、ぺたぺた歩きます。

なぜこのような動きをするのでしょうか。考えるために、マグネットシートの上でペンギンを横向きに歩かせてみましょう。するとぺたぺた歩きません。大きなマグネットシートと足の小さなマグネットシートの反発で少し浮き上がることでぺたぺた歩くことが分かります。



図 2 足のシート磁石と引っ張る紙を張り付ける

● なぜだろう

マグネットシートも磁石なので、その上には N 極，S 極があります。マグネットシートの上の N 極・S 極はどのように並んでいるのでしょうか。これを調べるために、マグネットシートの上に、袋に入れた砂鉄を近づけてみましょう。すると、砂鉄が縞模様になることが分かります（図 3）。マグネットシートの上には N 極・S 極が交互に並んでいることが分かります。そのため、同じ大きさに切ったシート磁石は、きちんと重なりません。必ず数 mm ずれます。このずれの幅が極の並びを示しているのです。

マグネットシートを使い、磁石のおもちゃを作ってみましょう。N 極と S 極の反発によって生じる振動をつかって、面白い動きをする磁石のおもちゃを工夫してみましょう。



図 3 マグネットシートに砂鉄をまくと筋が見える

● もっとくわしく知るために

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，p36-37

電気の不思議を探る

富山高専 電気制御システム工学科 多田和広

● どんな実験なの?

みなさんは、カミナリのイナズマを見たことがありますか。

今回の実験では、そのカミナリのような「放電」のしくみを、身近な材料と特別な装置を使って安全に体験します。

金属の間に電気をためると、空気中にパチッと火花が走ったり、紙がふわっと逆立ったり、軽い金属が回転したり——不思議な現象が目の前で起こります。また、人が電気をためて握手をするとビリッと感じたり、雷が木や車に落ちたときに何が起こるのかを再現する実験もあります。

教科書ではわからない、「電気の力」を見て、感じて、楽しく学んでみましょう!



● 使用するもの

ツインタワーバンデグラーフ、誘導コイル、放電電極（針電極、平板電極、金網、竹串など）、ティッシュペーパー、コピー用紙 など

● 実験内容

【1】ツインタワーバンデグラーフ

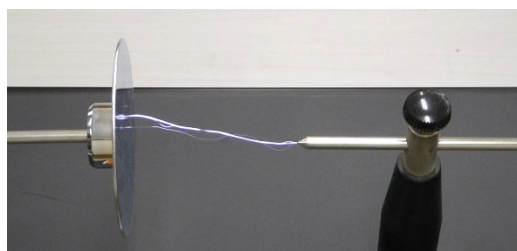
摩擦により静電気を発生させ、高電圧を生じる装置です。

- ① 球電極間の放電現象 → 静電気によって、金属球の間に火花が飛びます!
- ② フランクリンモーターの実験 → 静電気の力で、軽い金属筒がクルクルと回転します。
- ③ ティッシュペーパーの倒立 → 金属球の上に置いたティッシュがふわっと逆立ちます。
- ④ 人間コンデンサ → 2人がそれぞれ金属球に触れて帯電し、握手すると…ビリッ!

【2】誘導コイル

高電圧を生じて多様な放電実験ができる装置です。

- ① 電極間の放電（針—針／針—平板） → 電極の形や極性で、放電の形がどう変わるか見てみよう!
- ② 金網への放電 → 金網の中には放電が起きません。これは車の中が雷から守られる理由と同じです。
- ③ 竹串への放電 → 木の棒（竹串）はふつう電気を通さないけど、高電圧なら…? 落雷の危険性を体験的に学べます。
- ④ コピー用紙の貫通放電 → 放電で紙に無数の穴が開きます! 光にかざして確認してみよう。



【3】その他の電気実験

電気をつくる発電機、くっつく電磁石、ふしぎな力で動くリニアモーターカーなど、わくわくする実験がもりだくさん! 電気がどこから生まれて、どうやってモノをうごかすのかを、じっさいにさわって体験できます。家電や乗りものの中にある「でんきのひみつ」を見て、さわって、楽しく学びましょう!

電気でお絵かき

砺波市立出町中学校 T-science club

13

● どんな工作・実験なの？

みなさんはリトマス試験紙で水溶液の性質を調べたことはありますか？

リトマス試験紙は、紫色の色素（アントシアニン）を豊富に含んだリトマスゴケという植物を加工して作っています。アントシアニンは、紫色のブドウ（巨峰）の皮など、さまざまな植物に含まれています。

食塩水に電流を流すと、陰極（－極）ではアルカリ性の水酸化ナトリウム水溶液が発生します。水溶液の性質が変わると変色するアントシアニンなどの色素を使うと、電気を流したところだけ変色するので、絵を描くことができるのです。

● 用意するもの

植物色素・・・紫色のブドウの皮やゆかりなど
ボウル、ステンレスのカップ、水（１カップ程度）、水切り用の不織布かコーヒーフィルター、白い布、アルミの針金、ステンレスの皿（アルミはくでも可）、単３電池×４、電池ボックス、ミノムシクリップ付き導線、豆電球、食塩（小さじ１杯程度）

● 工作・実験のしかたとコツ

① 植物色素を抽出する。

ブドウの皮や紫芋の粉、ふりかけの「ゆかり」など、紫色の植物色素をもつ植物を用意します。（ナスのアントシアニン、ナスニンは還元力が強く、すぐに酸化して茶色になってしまうので、うまくいきません。） 水を入れたステンレスカップに皮を入れ、加熱します。色素が抽出できたら、水切り用の不織布やコーヒーフィルターで皮をろ過して取り除きます。

② 植物色素を濃縮する

ろ液は、そのままでは、布を染めるには薄すぎるので、再び煮詰めて濃縮します。布を入れて染まり具合を確認しながら煮詰めます。

③ 白い布を染める

液ができたら、食塩を小さじ１杯程度入れてから、白い布を入れて染めます。

※ 煮詰めるときに食塩を入れると、ステンレスカップがひどく痛みます。食塩は煮詰めた後で入れるとよいでしょう。さらにカップの痛みを減らしたいときは、直火ではなく湯煎する方法もありますが、煮詰めるのに時間がかかります。



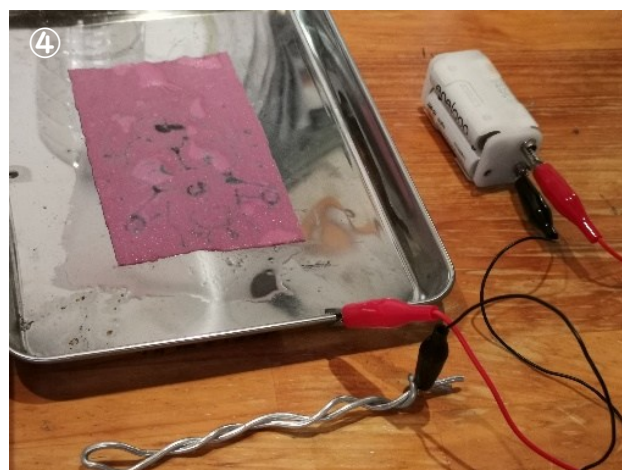
④ 皿と染めた布をセット

下にステンレスの広い皿（なければアルミニウムはくでもよい）に置き、その上に③の染めた布を置く。

⑤ 電気ペンを接続

アルミの針金を2つ折りにしてからねじって電気ペンを作り、豆電球を接続する。電池のプラス側とマイナス側を導線でそれぞれステンレス皿とペンに接続する。

※ この時、電池のマイナス側を皿にすると布の裏側が変色することになり、絵が不明瞭になります。



⑥ お絵描き

③の布の上で⑤の電気ペンを滑らせると、布の色が緑に変わるよ。

※ 針金を切った端の部分ではなく、折り曲げた場所を布にあてるようにすると滑らかに絵が描けます。

※ ショート回路を作ると大量の電流が流れて電池や針金が発熱します。豆電球を接続して、ショート回路にならないようにしましょう。



⑦ リフレッシュ

一度描いても、うすいレモン汁を霧吹きで吹きかけるなどすると、布が赤く変色してもう一度電気で絵が描けるようになります。

● 気をつけよう

色素を抽出するときは、熱いのでやけどに注意しよう。

電気ペンを豆電球をつなわずに直接ステンレス皿につけると、ショートして大量の電流が流れ、発熱するので気を付けよう。

食塩水に電気を流すと、陰極側にアルカリ性の水酸化ナトリウムが発生します。緑になった部分には触れないようにしましょう。目の中に入った場合は、すぐに大量の水で洗い流しましょう。アルカリ性の液のついた手で目をこすると目を痛めます。念のため、実験の後には手を洗っておきましょう。

● もっとくわしく知るために

- 「アントシアニン」「酸性」「中性」「アルカリ性」「食塩水の電気分解」などでインターネット検索してみよう。
- 2004年、「割りばしとアルミ箔で絵をかこう」、『中学生理科の自由研究2』、成美堂出版、p.30
- 上記資料を基に、割りばしの代わりにアルミの針金を、アルミニウム箔の代わりにステンレス皿を、フェノールフタレイン溶液の代わりに巨峰の皮の色素を、ろ紙の代わりに白い布を使用しました。ショート回路にならないように、回路に豆電球を追加しました。リフレッシュ方法を追加しました。以上が本校のオリジナルです。「ゆかり」の色素を使う方法は、星稜中・高校の方法を取り入れました。

風船ホバークラフトで 最高得点をねらおう

砺波市立出町中学校 T-science club

14

● どんな工作・実験なの？

摩擦力は、物体と物体が接触した時にはたらく力です。風船に入れた空気を少しずつ出すことでCDを浮かせて、床との摩擦力がほとんどはたらかないようにすることができます。わずかな力でどこまでも進むホバークラフトを動かして、的当てゲームをしましょう。

● 用意するもの

ペットボトルとふた、細いストロー、千枚通し、風船、接着剤（光硬化樹脂がアクリルサンデー用）、紫外線 LED ライト（ネイルランプなど）、CD、ペットボトルを切るはさみ、穴あきゴム栓 NO.2 かビニルテープ



● 工作・実験のしかたとコツ

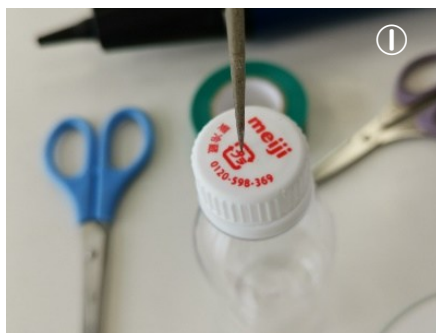
① ストローを通す穴をふたにあける

ストローよりもわずかに小さな穴をペットボトルのふたに開けます。

② ストローを通す

10 cm程度に切ったストローをふたに通して芯にする。

※ ストローはつけなくても作れますが、つけると芯になって風



船をまっすぐ立てることができ、スムーズに動くホバークラフトになります。

③ 風船をふたに取り付ける

④ ペットボトルのフタは大きいので、風船を取り付けるときに大人の力が必要です。子どもでも取り付けられるように設計し、3D プリンターで出力した部品を使う方法もあります。



⑤ ペットボトルを切る

5 cm程度の高さでペットボトルを切る。

※ このとき、切断面を平面にするのがコツです。曲面になると、⑤のCDとの接着時にすき間が開いてしまい、そこから空気がもれてしまいます。

※ ふたを直接 CD につけるやり方もありますが、接着剤がふたの材質になじみにくくお勧めしません。

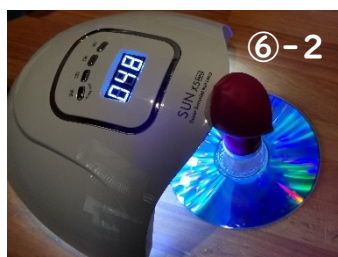
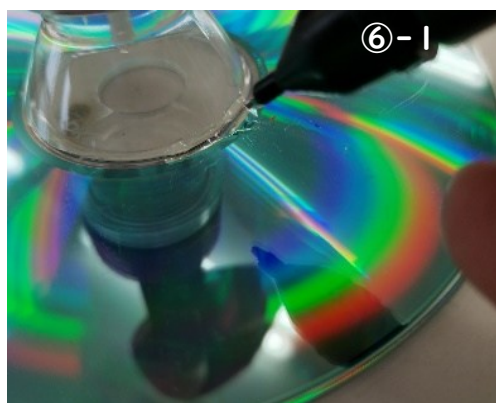
⑥ ③か④をCDに接着する

光硬化樹脂を使い、ネイルを固めるのに使う紫外線 LED ライトやブラックライト、直射日光などを当てると 10 秒から 30 秒程度で硬化します。1 時間程度の時間があるときは、アクリルサンデー用の接着剤でもよいです。

※ グルーガンで接着する方法もありますが、衝撃には弱く、落下時に簡単に外れるので、お勧めしません。

※ ペットボトルの周囲 2 か所程度を 10 秒程度で先に硬化させて仮固定してから、ペットボトルの円周上をすき間なく樹脂が回り込むように入念に接着剤を流し込みます。(⑥-1)

※ 表だけでなく、裏からも紫外線を当ててしっかり硬化させます。(⑥-2・3)



⑦ 空気入れの先をCDの穴の大きさに合わせる。

空気入れの先にビニルテープをぐるぐる巻きにして、CDの穴にちょうどはまるように調整する。(⑦-1)



※ 穴あきゴム栓 NO.2 が手に入る場合は、ビニルテープよりも変形しやすいので、空気を入れやすくお勧めです。(⑦-2)

⑧ CDの穴から空気を入れる。この時、CD とペットボトルの間にすき間が開いていて空気もれるようなら、⑥にもどって樹脂をすき間なく流し込んで硬化させます。

⑨ 的あてゲームをする。

● 気をつけよう

ペットボトルを切るときに、手を切らないように注意しよう。

ペットボトルを切るときには、なるべく断面がきれいになるように心がけよう。接着剤を塗った時にすき間が空くと、そこから空気もれるのでうまくいきません。

紫外線 LED の光は、絶対に直接人の目に当てないように!! 短時間でも目を傷め、失明することがあります。凝視するのもあまりよくありません。念のため UV カットの安全眼鏡をかけたり、光が目に入らないように手で隠したりするとよいでしょう。

● もっとくわしく知るために

- 自由研究におすすめ! 「風船ホバークラフト」の作り方 - Onnela[オンネラ]| 暮らしに『楽』を、家族にワクワクを <https://onnela.asahi.co.jp/article/7176>
- 風船がふたの上にまっすぐ立つようにストローを芯として入れた点、的あてゲームに仕立てた点、光硬化樹脂を使う点、3D プリンターの部品を使う点は本校のオリジナルです。



大きくしたら面白い 小さな生物の不思議

自然博物館 館長 荒屋 健治

● どんな工作・実験なの？

普段、見逃してしまうようなミクロの世界。

そこに着目し、ルーペや虫めがね、デジタル顕微鏡を用いて観察してみよう。

いったい何が見えるのか？

気づいたことを記録しよう。

● 用意するもの

ルーペや虫めがね、デジタル顕微鏡（パソコン等に接続し、モニターに拡大して映し出すことで、対象物を観察できる顕微鏡）

主なサンプル

小さな生物



● 工作・実験のしかたとコツ

デジタル顕微鏡の場合

- ①ステージに乗せ、見たい位置にあわせる。
- ②次にダイヤルを回し、ピントを合わせるだけ。
- ③厚みのあるものは、ピントの合う幅が狭いので、ピントをずらして観察しよう。



● 気をつけよう

目をいためるので、日光が直接当たるところでは使わない。

デジタル顕微鏡の場合

対象物が、レンズに触れないように気を付けよう。
運ぶ時は両手で持とう。



● もっとくわしく知るために

気づいたことを記録しよう。

***クイズに答えて、45thシールをもらおう!!**

スマホ顕微鏡をつくろう

サイエンスカフェとやま 吉岡 翼

● どんな工作なの？

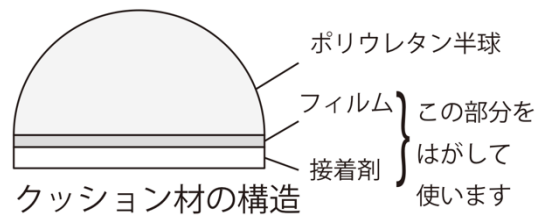
入手しやすい材料を使って、スマートフォンやタブレットのカメラで拡大写真（30 倍や 100 倍など）を撮れるようにする道具を作ります。

■■■ クッション材で作るスマホ顕微鏡（約 30 倍） ■■■

● 用意するもの

【材 料】

ポリウレタンクッション材
φ 6mm



- ・ホームセンターや 100 均で入手できます。
- ・クッション材の径が大きいと低倍率になります。φ 8mm の場合は約 20 倍です。

● 工作・実験のしかたとコツ

【作り方】

- (1) クッション材のフィルムをはがす。

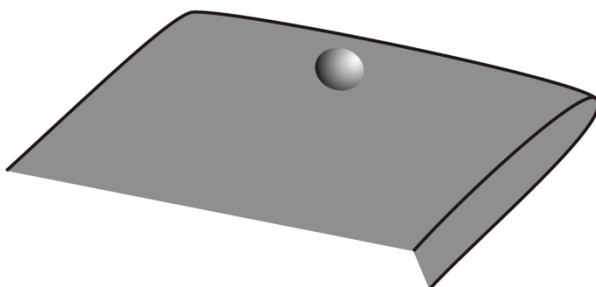


角の部分を爪の先で押しやるようにするとはがれやすい。

- ・低倍率で焦点距離が比較的に長いので、ルーペのような使い方ができます。
- ・画面で拡大するとさらに高倍になります。

【使い方】

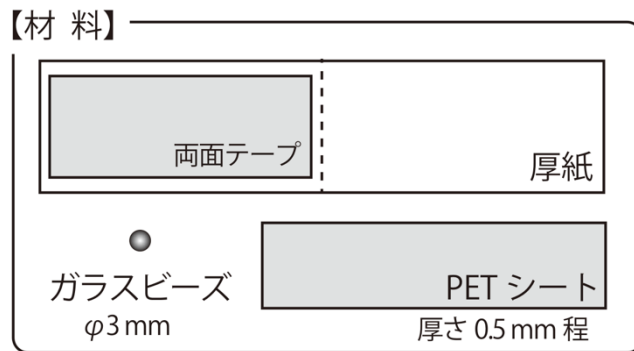
- (1) スマートフォンのアウトカメラに重なるようにクッション材を押し当てて貼り付け、カメラアプリで観察・撮影する。



● 気をつけよう

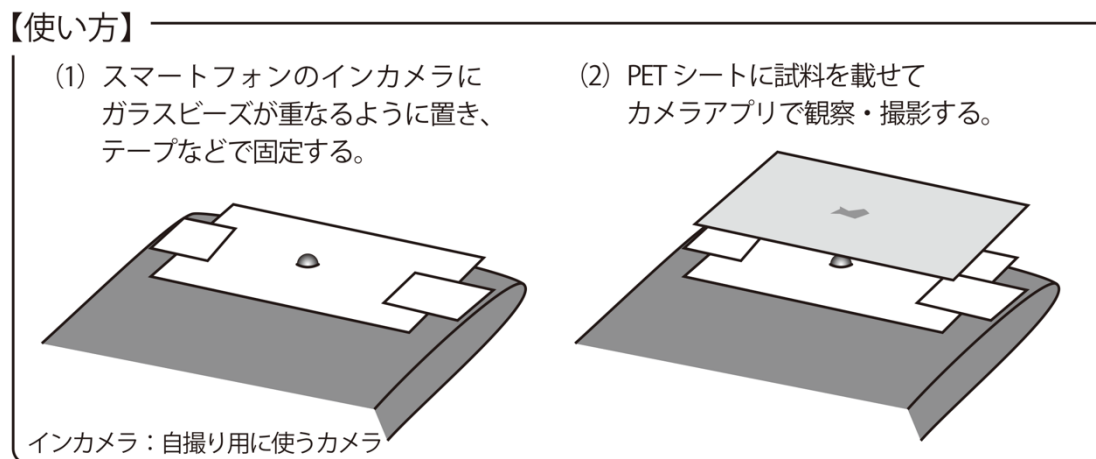
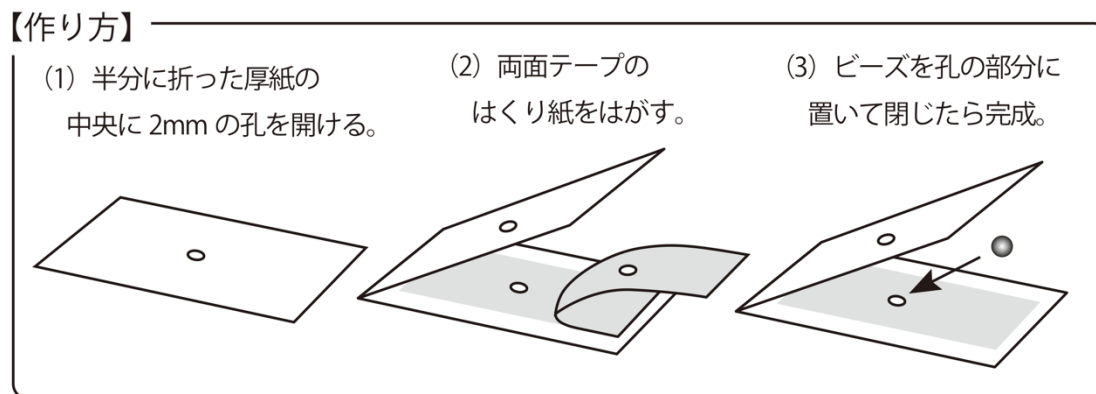
フィルムをはがさなくてもレンズとして使えますが、そのまま使うと観察像がぼやけるほか、カメラが傷つく可能性があります。

● 用意するもの



- ・ガラスビーズは、手芸屋さんで扱っていることがあります。
- ・ビーズの径を小さくすると倍率が高くなります。逆にビー玉で低倍率のものを作ることができます。

● 工作・実験のしかたとコツ



- ・観察できる試料は、光を通す透明なもの。花粉・タマネギの薄皮・ミジンコ など
- ・光源を調整すると、よりきれいな観察像を得ることができます。（100 均でも LED ライトが入手可能）

● 気をつけよう

ガラスビーズを強く押し付けるとスマホに傷がつくことがあります。

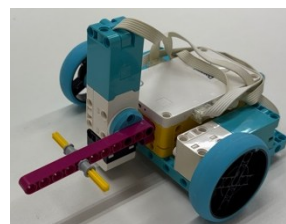
ロボットをプログラミングして動かしてみよう！

TYTY Robotics 吉田 旭輝 土原 匠真

● どんな工作・実験なの？

「自律型ロボット」とは、事前に制作されたプログラムだけで動き、リアルタイムでの操縦などは一切ないロボットのことです。このように聞くと、非常に難しく感じるかもしれませんが、実は思っているより簡単に動かすことはできるんです。

ここではレゴ® エデュケーション SPIKE™を使用し、自分だけのロボットを作り、プログラミングをして、決められたミッションをこなすロボットを制作します。楽しみながら個性的なロボットを作っていきましょう。



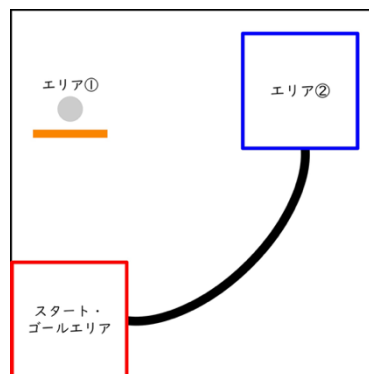
● 用意するもの

- ・レゴ® エデュケーション SPIKE™ …… LEGO 社の教育用ロボットキット
- ・パソコン または タブレット …… SpikeApp(SPIKE をプログラミングするソフト)に対応しているもの

● 工作・実験のしかたとコツ

<ミッション案> (右図(コースイメージ)を参考にしてください。)

- ① スタート・ゴールエリアからロボットがスタート。
- ② エリア①にいる人をもつ。
- ③ エリア②で人を下ろす。
- ④ スタート・ゴールエリアにロボットが帰ってきたらゴール。



<プログラミングの仕方>

主に右図のような 4 パターンのブロックを組み合わせるだけで動きを作ることができます。

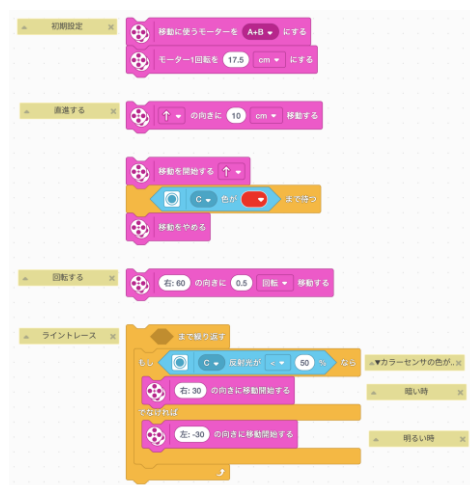
上から順番に、

1 つ目は初期設定で、これがないとこの後のプログラムが動きません。

2 つ目は直進(距離、または色で判定)、3 つ目は回転です。

最後の 5 つ目はライントレースというプログラムで、コースに書いてある線に沿って走ることができます。

これらのブロックを使って、自分でプログラミングしてみましょう！



● 気をつけよう

SPIKE は精密機械なので、落とさないように注意しましょう。

● もっとくわしく知るために

「自律型ロボット」「SPIKE」「プログラミング」などで検索してみよう！

電気を流せばモーターが回って車輪が動く。では、良い感じに車輪を動かすにはどうする？

18

ロボットをプログラミングして動かしてみよう！

大倉 裕 貴

● どんな工作・実験なの？

ロボットカーを動かしてみよう！

ロボットカーはいくつかのセンサーや車輪を動かすためのモーターなどが組み合わさってできています。モーターに電気を与えただけでは、車輪が回るだけです。この実験ではプログラミングによってロボットに指示を出して、ロボットカーの速さや走る方向をうまく変えて走れるように試してみましょう。



● 用意するもの

マイコン（今回は micro:bit）、プログラムを書くためのパソコン、電池、モーター、センサ（超音波センサ、赤外線）

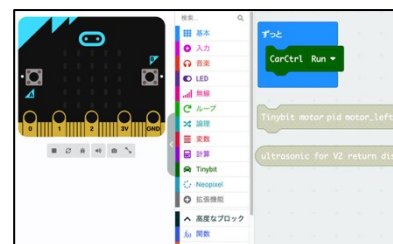
● 工作・実験のしかたとコツ

まずは簡単な動作をプログラミングすることから始めて動き方

を観察し、プログラムの内容を書き換えてロボットの動かし方を変えてみよう。

① ロボットへの指示の与え方（プログラミング）について知ろう

今回の実験では、ノートパソコンを用いて、micro:bit というマイコンボード（プログラムによって特定の処理ができるとても小さなコンピュータ）にプログラムを書きます。ブロックを組み合わせて動きを実現する、ブロック型のプログラミングによってロボットの動きを書いていきます。



② どのような指示（プログラム）でロボットが動くのか、基本的な動作を確認してみよう

いくつかの基本的な動きを実現する例を紹介します。その例をまずはそのまま書いてみて、どんな動きをするか観察しましょう。その後、少しプログラムを書き換えてみて、どのような動きになるか、確認してみよう。

③ プログラムの内容を変えたり組み合わせたりして、望みの動きを実現させよう

基本的な動きを組み合わせ、ロボットをうまく動かしてみよう。例えば、目の前の障害物に近づいたらぶつからないように止まる、黒い線のコース上から脱線しないように走る、などができるようにするには、どのようにプログラムの中身を変えたら良いか、プログラムの変更を繰り返してロボットの動きを変えてみよう。

● 気をつけよう

小さなパーツや角ばった部分を触らないように気をつけよう。動きがおかしいな？と思ったら電源を切ってロボットの動きを止めよう。

プラスチックっておもしろい!?

19

富山県立滑川高等学校 科学部

● どんなエ 作・実験なの？

『プラスチック』って実は色々な種類があって、性質もさまざま…。

今回は「ポリエチレン」と「ポリスチレン」という2種類のプラスチックの違いを利用して、オリジナルキーホルダーを作ってみませんか？

ぜひベンゼン環型キーホルダーに挑戦してみましょう！

● 用意するもの

アイロンビーズ（ポリエチレン製）、アイロンビーズ用プレート、ピンセット、アイロンペーパー（クッキングシートでもOK）、プラ板（ポリスチレン製）、アイロン、トースター、Oカン、やっここ、キーホルダーのパーツ、油性ペン

● エ 作・実験のしかたとコツ

○ アイロンビーズとは？

ポリエチレン製のパイプ状のビーズを専用プレートの上でならべて平面的な絵柄を作り、アイロンなどの熱で溶かして接着し、モチーフを作るもの。

上級者になると複雑な立体モチーフを作れることも…！

○ 構造式キーホルダーの作り方

- ① プレートにピンセットを使って、ビーズを並べる
- ② ビーズを並べ終わったら、上からアイロンペーパーをかける
- ③ 中温のアイロンで全体にゆっくり、むらができないようにアイロンをかける
＊ビーズが溶けてアイロンペーパーにくっつけばOK！
＊アイロンをかけすぎるとビーズがぺちゃんこになるので要注意
- ④ ビーズが冷めるまで、アイロンペーパーの上からたいらな重しをのせて放置
- ⑤ ビーズが冷めたら、アイロンペーパーをゆっくりはがす
- ⑥ ビーズをプレートからゆっくり外す
- ⑦ ビーズの裏からも ③ と同じようにアイロンをかける
- ⑧ ビーズが冷めたら構造式パーツが完成
- ⑨ 構造式パーツにOカンを取りつける
- ⑩ プラ板でプレート（内容はなんでもOK!）を作る
- ⑪ ⑩ のプラ板にOカンを取りつける
- ⑫ 構造式パーツとプラ板プレートをキーホルダーにつけて完成！

★アイロンビーズはアイロンをかけすぎるとつぶれてしまいますが、かけ足りないとビーズ同士がくっつかず、ばらばらになってしまいます。

★アイロンペーパーにくっつき始めたところくらいを目指しましょう！



● 気をつけよう

アイロンを使うときは、やけどに注意しよう。

● もっとくわしく知るために

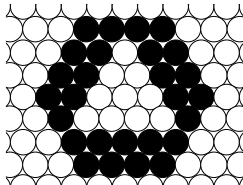
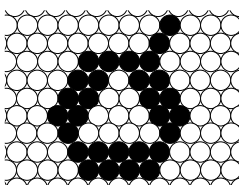
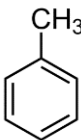
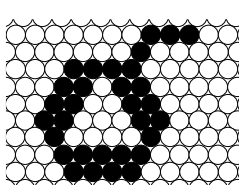
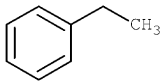
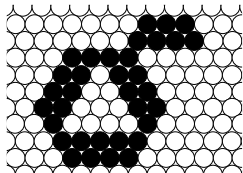
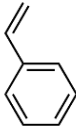
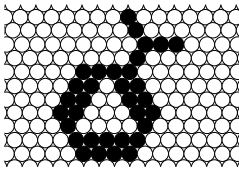
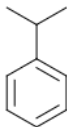
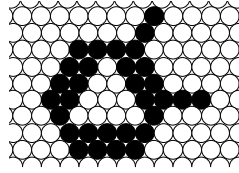
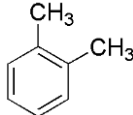
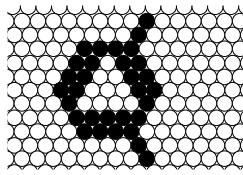
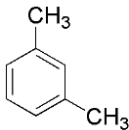
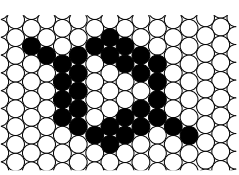
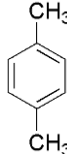
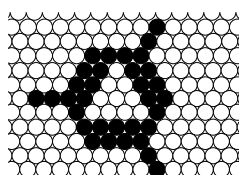
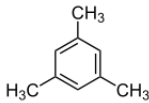
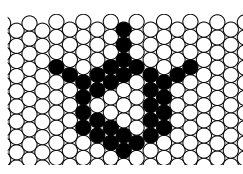
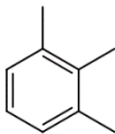
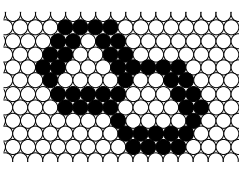
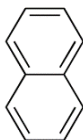
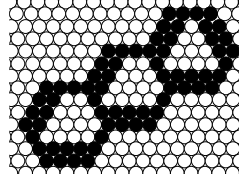
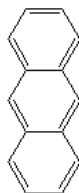
①ポリエチレン(PE:polyethylene、化学式： $(C_2H_4)_n$)とは？

フィルム製の包装資材としてよく用いられ、スーパーのレジ袋の材料にもなっている。融点が115～135℃と低いため、アイロン(約130℃まで加熱)で簡単に溶融することができる。

②ポリスチレン(PS:polystyrene、化学式： $(C_8H_8)_n$)とは？

スチロール樹脂ともよばれ、加熱すると固いプラスチック状になる。発泡剤を加えて成型すると、発泡スチロールになる。発泡スチロールのほかにも、カップ麺の容器やタッパーにも使われているよ。

■■■化学構造式デザインの例■■■ お気に入りの化合物を見つけよう！

ベンゼン (C_6H_6)  	トルエン ($C_6H_5CH_3$)  	エチルベンゼン ($C_6H_5C_2H_5$)  
スチレン ($C_6H_5CH=CH_2$)  	クメン ($C_6H_5CH(CH_3)_2$)  	o-キシレン ($C_6H_4(CH_3)_2$)  
m-キシレン ($C_6H_4(CH_3)_2$)  	p-キシレン ($C_6H_4(CH_3)_2$)  	メシチレン ($C_6H_3(CH_3)_3$)  
ヘミメリテン ($C_6H_3(CH_3)_3$)  	ナフタレン ($C_{10}H_8$)  	アントラセン ($C_{14}H_{10}$)  

※自分でもいろいろなベンゼン環化合物を調べてデザインを考えてみてね！

DVD と紙コップで分光器を作ろう！

20

おもしろ科学実験 in 富山 木下 正博

● どんな工作・実験なの？

みなさんは、CD や DVD の記録面がキラキラと虹色に輝いて見えることは知っていますね。これは、光が CD や DVD の記録面で反射するときに回折^{かいせつ}や干渉^{かんしょう}を起こすからです。回折とは、例えば光などの波が狭いすき間を通過または反射するときに広がって進む現象のことです(図1)。さらに、すき間が複数ある場合、広がって進んだ波は互いに重なり合って、強めあったり弱めあったりします。これを干渉といいます(図2)。この装置は、光の色(波長)の違いと、回折・干渉の仕組みをうまく利用して、紙コップ(図3)の中に七色に分かれた虹色のスペクトル(光の帯)を作り出すものです(図4)。

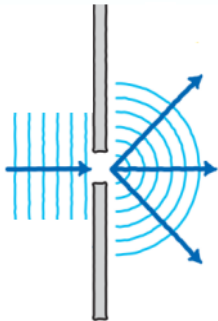


図1 光の回折

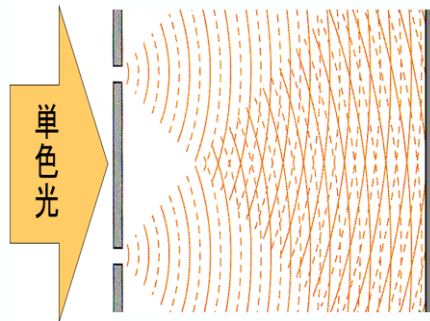


図2 光の干渉



図4 紙コップ分光器



図5 スペクトル

● 用意するもの

- ・DVD-R(記録面が紫色のもの) ・ふたつきの紙コップ(280ml) ・黒色画用紙(8cm×8cm)
- ・はさみ ・鉛筆 ・油性ペン ・物差し ・カッターナイフ ・セロハンテープ ・黒のビニールテープ

● 工作のしかたとコツ

- (1) 紙コップの側面の下から4cmの位置に0.5cm×1cmの長方形を描き、カッターナイフで切り取る(図6)。
次に、紙コップの底の中心に1.5cm×1.5cmの正方形を描き、カッターナイフで切り取る(図7)。



図6 側面

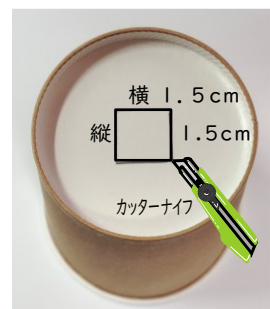


図7 底

- (2) 側面の穴の中央付近に幅2mm程度のスリットを作るため、黒のビニールテープを3cm程度に2枚切り、側面にスリットのすき間をあけて平行に貼る(図8)。



図8 スリット

- (3) 黒の画用紙から紙コップの飲み口(直径8cm)と同じ大きさの円をハサミで切り取る。切り取る円は、紙コップの飲み口を画用紙に置いて、その周囲を鉛筆でなぞり、描いた線で切るとよい。



図9 黒の画用紙

(4) DVD-R の切り取り

回折を起こす狭いすき間は、DVD-R (図10) の構造を利用する。DVD-R の記録面には、情報を記録する渦巻き状の細い溝が刻まれ色素が塗布されている。よく使われる色素は、人体には無害な紫色のアゾ系色素である。機械 (PC) は、情報を書き込む際、強いレーザー光をあてて色素を化学変化させている。溝と溝の間は狭くて色素が薄いため、光はこのすき間を通過する際、回折・干渉を起こす。このように、狭いすき間が規則的に並んだものを回折格子という。

- ① DVD-R を12等分に切る型紙 (図11) を、次のURL からダウンロードする。

<https://www.digirika.tym.ed.jp/wp-content/uploads/bunkoki.pdf>

- ② 型紙の上に DVD-R を置き (図12)、油性ペンで目印を付けてハサミで切り取る (図13)。
- ③ DVD-R は0.6mm の2枚のプラスチック板を貼り合わせた構造になっている。そこで、切り取った DVD-R 片の両端を手で持ち、数回しならせる (図14)。すると、張り合わされていた板の糊がはずれて2枚に剥がれる。
- ④ 透けて見える板の方には、色素が塗布され溝が刻まれている。その溝が刻まれた面を紙コップの内側になるようにして、板を底面の正方形の穴の上に置く (図15)。
- ⑤ セロハンテープを上下に貼り固定する (図16)。
- ⑥ 円に切った黒画用紙を蓋の裏側にセットし、紙コップに蓋をする (図17)。



図10 DVD-R

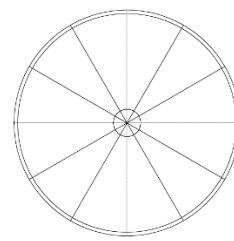


図11 型紙

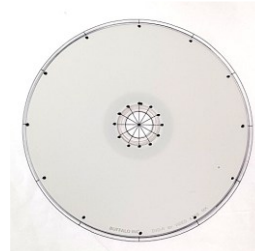


図12 目印

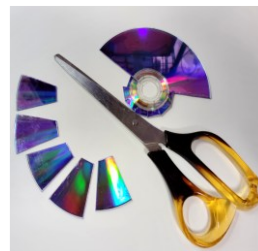


図13 切り取る

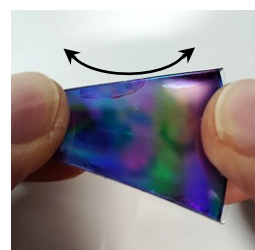


図14 しならせる

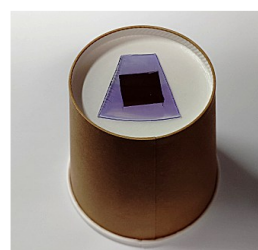


図15 底に置く

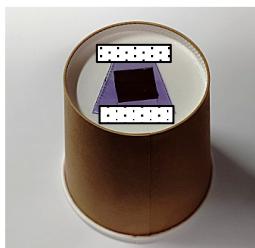


図16 テープを貼る



図17 蓋に置く

● 遊び方

- (1) 紙コップの底の DVD-R から中を見る。このとき、光がスリットから目に届くようにする (図18)。
- (2) すると、黒画用紙に縦のスペクトルが観察できる。
- (3) いろいろな光源を見て比較してみよう (図19)。

【参考】

太陽光や白熱電球は連続したスペクトルになる。これらの光には、目に見えないが赤外線や紫外線も含まれており、スペクトルの両端に出ている。一方、蛍光灯は、発光の仕組みから途中で明るい輝線が数本入る。また、LED は、太陽光と同じ連続したスペクトルだが、赤外線や紫外線がカットされているため、太陽光に比べ、若干スペクトルの長さが短く見える。

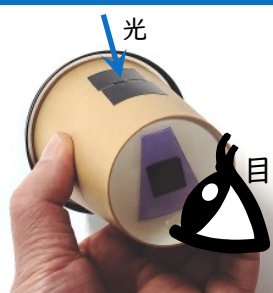


図18 見方

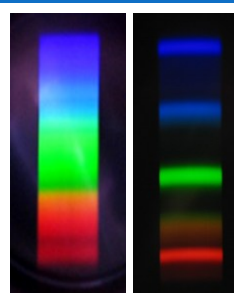


図19 スペクトル
(左:太陽光 右:蛍光灯)

● もっとくわしく知るために

簡単にできる宝探し!

21

日本の国石!ヒスイ探し体験

富山県立呉羽高等学校 近藤 貴久

● どんな工作・実験なの?

みなさんは宝石が好きですか?

日本を代表する宝石は「翡翠(ヒスイ)」です。縄文時代から日本では愛されてきた石です。実はこの石、見分け方さえ分かれば、富山県から新潟県の海岸で探すことができます。このブースで探し方を覚えて、是非実際のフィールドに行って探してみましょう。ヒスイのほかにもおもしろい石がたくさん見つかって、石に興味が出てくると思いますよ!

● 用意するもの

なし

● 工作・実験のしかたとコツ

海岸にあるヒスイの特徴

① 角張っている

ヒスイは砕けにくい岩石です。(靱性が高い。)ほかの岩石は海まで転がってくるまでの間に割れて、角が取れてしまうものですが、ヒスイは割れにくいので角張ったままでいられるのです。

② すべすべしている

ヒスイは比較的削れやすい性質をもっています。(硬度が高くない。)海に転がってくるまでの間に、表面の細かいざらざらは削られて磨かれていくことで、すべすべとした手触りになります。

③ 色合い

ちょっとヒスイについて知っている人は、「ヒスイとは緑色の宝石だ」と思うかも知れませんが、純粋なヒスイは白や灰色です。そこに鉄やクロムが混じると緑色になります。緑色のほかにも、チタンと鉄が混ざったときには青、チタンのみが混ざったときには紫、酸化鉄がしみこんだ赤、炭素が混ざった黒のヒスイがあります。

どの色を探せば良いか分からないよ!という人は、とりあえず灰色を探してみましょう。富山県のヒスイでは一番多い色です。

● 気をつけよう

ヒスイが探せる海岸は、波が荒くなりやすいです。少しでも波が立っている日には探しに行かないようにしましょう。また、釣りをしている人も多いです。お互いに邪魔にならないように気を遣ってください。

● もっとくわしく知るために

糸魚川にある「フォッサマグナミュージアム」に行ってみましょう!ヒスイ以外にも様々な宝石・鉱物が展示されていて楽しいですよ。



日本の国石ヒスイ 写真提供: 糸魚川市

コップロケットをとばそう

黒部市立明峰中学校 新村 宏 樹

● どんな工作・実験なの？

普段の生活で、輪ゴムを使うことは多くあります。輪ゴムは伸びたり縮んだりするので、袋を閉じたり、工作の材料として使ったりしたことがあるでしょう。輪ゴムと紙コップを使ったロケットをつかって、高くとばしてみよう。

● 用意するもの

輪ゴム、紙コップ、絶縁テープ

● 工作・実験のしかたとコツ

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1）。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2）。

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うなるでしょう。絵や文字をかいてオリジナルのコップロケットに改良してみましょう。

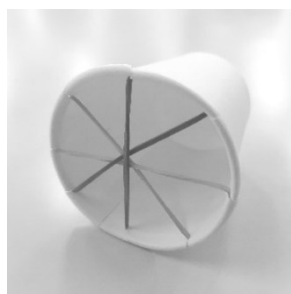


図1



図2

● 気をつけよう

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。

紙コップ万華鏡

富山県総合教育センター

● はじめに

光は電磁波の仲間であり、いろいろな方向に振動しながら進んでいる。偏光シートは、一方向の振動の光だけを通す性質があり、2枚の偏光シートを重ねるとその角度によって光が通ったり遮られたりする。また、セロハンなどの物質は、光を通すときに複屈折をおこし、入射角や物質の厚みや波長によって偏光の様子が変化する。そのため、2枚の偏光シートの間に様々に貼り合わせたセロハンテープ等を置くと、ステンドグラスのように色付いて見える。

● 用意するもの

- ・紙コップ(205ml) 2 個 ※紙コップの底裏面の直径が 5cm のもの ・プラ板(5cm×5cm×0.1～0.5mm) 1 枚 ※弁当や惣菜容器の透明蓋でもよい。
- ・偏光シート(5cm×5cm) 2 枚
- ・セロハンテープ ・はさみ ・コンパス、カッター ※コンパスカッターでもよい。
- ・両面テープ(幅 5mm) ・ガイド用紙(紙コップ・偏光シート用、セロハンテープ用、添付)

● 工作・実験のしかたとコツ

富山県総合教育センター HP「デジタル理科室」にて確認!!



● 気をつけよう

学年によってはカッターなど難しい工作もあります。当日は安全面を考慮して、加工したものを使用してもらう場合もあります。

● もっとくわしく知るために

富山県総合教育センターHP から「デジタル理科室」をご覧ください!!

ほかにもたくさんの実験が掲載されています!!

蜃気楼(しんきろう)をたのしむ!

魚津埋没林博物館 佐藤真樹

遠くの景色がびよーんとのびたりひっくり返って見える不思議な「蜃気楼」!

ペットボトルを使って、しんきろうを起こす「あったかい空気」を自分で作ってみよう!

●用意するもの

- ・炭酸(たんさん)用のペットボトル(丸くてかたい、サイダーなどのボトル)
- ・温度シート&名前シール(ボトルの中の温度がわかるよ)
- ・空気バルブつきキャップ&空気入れ

●工作・実験のしかたとコツ

- ① ボトルのなかに温度シートを入れよう
シールを貼った温度シートを、ペットボトルのなかにポンと入れます。
- ② 空気をギュッと入れよう
専用のキャップ(自転車の空気バルブをくっつけたもの)をしっかりとめて、空気入れて空気をどんどん送り込みます。
- ③ 温度の変化をみてみよう!
空気を入れると、ボトルの中の温度がどんどん上がって、シートの色が変わるよ!

【実験のコツ】空気がぎゅうぎゅうになって、空気の粒(分子)たちが大あばれ!だからボトルが「ポカポカ」あたたかくなるんだよ!

●気をつけよう

空気を入れるときは、破裂(はれつ)しないよう、必ずお家の人にボトルを持ってもらおう!

温度が「34度」になったら、それ以上空気を入れるのはストップ!

水やお茶のペットボトルは、へこみやすくて危ないから絶対に使わないでね!

●もっとくわしく知るために

しんきろうと「フェーン現象」のヒミツ

ボトルのなかで起きたこと:断熱圧縮(だんねつあっしゅく)

空気を急にギュッと押し縮めると、熱が生まれて温度が上がります。これを「断熱圧縮」といいます。実験では、もともと25度だった空気が、なんと34度前後まであたたかくなるよ!

自然のなかで起きること:フェーン現象

この実験と同じことが、地球でも起きています。強い風が大きな山をこえて吹き降りるとき、空気が上からギュッとつぶされて、ものすごくあたたかい風になります。これが「フェーン現象」です!このような日に蜃気楼がみえることもあります。



ダンシングスネーク

おもしろ科学実験 in 富山実行委員 芹澤 尚 未

● どんな工作・実験なの？

みなさん、「音」の正体ってなんだと思いますか？音の正体を直接見ることは難しいですが、音が出ているものを触ってみるとすぐに分かります。そう、音の正体とは「物のふるえ」です。例えば、のどを触りながら、「あー」と声を出してみましょう。どうですか？のどは震えていますよね。ダンシングスネークはこの仕組みを使って、声でモールを動かして遊ぶおもちゃです。「ダンシング」は踊る、「スネーク」は蛇という意味です。さあ、いろいろな声で蛇を躍らせて遊んでみましょう。

● 用意するもの

紙コップ、タピオカ用ストローまたは厚紙、モール、カッター

● 工作・実験のしかたとコツ

- ① 紙コップの横にカッターで切り込みを入れて、穴を開けます。
- ② 穴にタピオカ用ストローまたは筒状にした厚紙を差し込みます。
- ③ モールを指に巻き付けてバネのような形にします。立ちやすいように少し形を整えるといいです。
- ④ 紙コップを逆さまにして手のひらに置き、モールを紙コップの上に置きます。
- ⑤ 筒に口を当てて声を出してみましょう。モールが動き出しますよ。高い声や低い声等いろいろ試してみよう。



● 気をつけよう

- ・カッターは危ないので、大人の人にしてもらいましょう。
- ・手が小さい人は紙コップの下に厚紙を当ててやってみるといいですよ。

● もっとくわしく知るために

「ダンシングスネーク」「音って何」「音の仕組み」等とインターネットで検索してみよう。

くるくるヘリコプター

立山町立雄山中学校 科学部

● どんな工作・実験なの？

ヘリコプターのはねが回転して生み出される揚力を利用して飛ばします。

揚力とは空気や水の中を移動する物体が流れに対して垂直に受ける力です。

● 用意するもの

ハサミ、セロハンテープ、鉛筆、ものさし、画用紙、ストロー、穴あけパンチ

● 工作・実験のしかたとコツ

①ストローはまっすぐな物を使います。曲がるストローの場合は曲がる部分を切り落とします。

②ストローの片端にハサミで約1cmの切れ込みを入れます。



③画用紙に幅2cm長さ14cmのはねをかき、切り取ります。

④はねの中心に印をつけ穴あけパンチで穴を開けます。



⑤ストローの切れ込みを入れたほうを穴に押し込みます。



⑥ストローの2つの切れ込みを反対向きに広げるように折り曲げテープで固定します。

⑦はねの両端をもって時計回りに少しひねります。



⑧これで完成です。飛ばすにはストローを両手ではさみ、右手を前に滑らせながら手をはなします。



● 気をつけよう

ハサミで手を切らないよう気を付けましょう。

飛ばすときは広い場所で人に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

はねの幅や長さ、ひねり方を変えて飛び方の違いを調べてみましょう。飛ばし方を工夫してみましょう。はねに色を塗ってみましょう。

参考文献「実験・観察大図鑑」 新星出版社

超ぶっとぶ!? 宇宙までとどけ!

スーパーボールロケット

金沢星稜大学 嶋 穂榎、中島 央羽、広田 彩吹、林 咲月
三竹 紗子、清水 侑子、岡本 恋華、坂井 優奈

● どんな工作・実験なの？

ゴムのボールが床にぶつかると、少し変形して、それが元に戻ろうとするとときに跳ねる力が生まれます。スーパーボールの弾む力を利用してロケットを高くとばしてみましょう。

● 用意するもの

ストロー、竹串、工作用紙(3cm×10cm)、スーパーボール、ビニールテープ、両面テープ、セロテープ、プッシュピン

● 工作・実験のしかたとコツ

① ロケットを作る

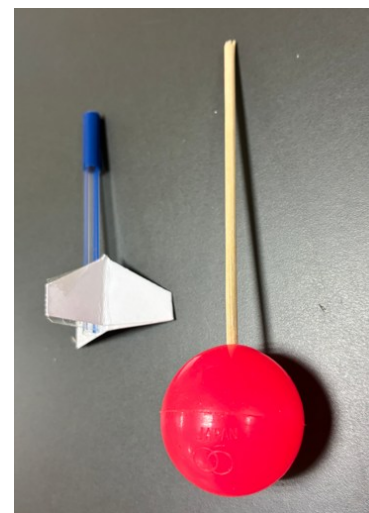
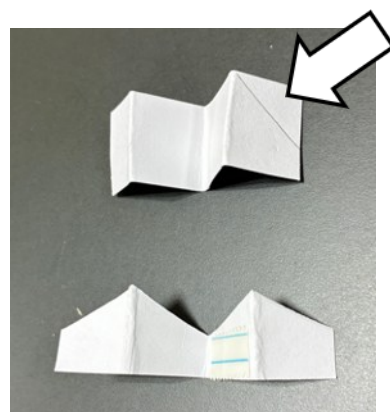
- ・ストローを約 7cm の長さになるようにハサミで切ります。片方のハジに、ビニールテープを 2 周巻きます。
- ・続いて羽をつくります。工作用紙を「W」の形に折ります。このジグザグを線のように切ります。真ん中が広がるので、両面テープで止めます。
- ・ロケットのボディと、羽をセロハンテープでつけるとロケットの完成です。

② 発射台を作る

- ・発射台はスーパーボールと竹串で作ります。スーパーボールにプッシュピンで穴をあけます。この穴に竹串を刺します。

③ 飛ばし方

- ・ロケットの羽がついている方から、竹串をさしこみます。竹串の先をつまんで、床に落とすと、いきおいよくロケットが飛びます。まっすぐ落とすのが、上手に飛ばすコツです。



● 気をつけよう

竹串を指すときに、手を刺さないように気を付けてください。

● もっとくわしく知るために

スーパーボールの大きさによってロケットの飛び方は変わるのでしょうか。落とす高さではどうでしょう。いろいろ調べてみると、楽しいですね。

この実践は、ささばうの「かがくらふと」(© 2021 かがくらふと)を参考にしました。

<https://kagacraft.com/superballrocket/>

霧箱の実験で放射線の飛跡を見よう

ひせき

北陸原子力懇談会 安井久貴

● どんな実験なの？

みなさんは、放射線と聞くと「目に見えない＝怖い」と思うかもしれませんが、放射線は実は私たちの身の周りに多く存在しているのです。

放射線は、大地、空気中のラドン、そして遠い宇宙からやってきます。また、私たちの体内にも、飲食を通して取り込んだカリウム40や炭素14などの放射性物質があります。一方、物質を通り抜ける性質などを利用し、医療、農業、工業など幅広い分野で利用され、私たちの暮らしに大いに役立っています。

放射線は直接見ることはできませんが、霧箱を通してその「飛跡」を見ることができます。

● 用意するもの

- ・ 戸田式電子冷却霧箱（ペルチェ素子冷却型）
- ・ 電源（家庭用コンセント：AC100V）
- ・ アルコール（純度 99.5%以上の無水エタノール）

● 実験のしかたとコツ

① アルコール注入用ボトルにアルコールを入れる

側面にあるアルコール注入用ボトルに適量のアルコールを入れて蓋をします。※アルコールは入れ過ぎ注意！

② 霧箱内部をアルコール蒸気で満たす

アルコール注入用ボトルのスプレーヘッドを軽く数回押し、アルコールを霧箱内部に送り込みます。アルコールは常温では蒸発するため霧箱の中はアルコール蒸気で満たされます。

③ 電源を入れて霧箱の底部を冷やす

アルコール蒸気で満たされた霧箱の底部を冷やすと内部の上下方向に温度差ができ、その途中の場所にアルコール蒸気が凝結※する寸前の不安定な状態が生成されます。

※蒸気を徐々に冷やしていくと、ある温度のところで液体に変わること

④ 自然放射線の飛跡を観察する

この不安定な状態にある場所を放射線が通過すると、その飛跡に沿ってイオン（空気中の原子から電子がはじきとばされたもの）が生成し、このイオンを中心としてアルコール蒸気が一斉に凝結し、「白いすじ」として見えるようになります。この霧状の「白いすじ」こそが、「放射線が通った飛跡」というわけです。

★側面にあるもう一つのボトル（ガスランタン用のマントルを収納）からラドンガスを供給すれば、より確実に観察できます。

● 気をつけよう

無水エタノールを室内で使用する場合は、窓を開けて換気をしましょう。また、直接肌につくと水分を奪って肌が荒れたりしますので注意しましょう。

● もっとくわしく知るために

北陸原子力懇談会では、霧箱の貸出・送料を無料で実施しております。先生にお願いして、当懇談会のホームページから申し込んでください。また、「放射線を見てみよう（霧箱実験）」も公開していますので、是非ご覧ください。

<https://h-genkon.jp/hokugenkon-park/theater/kiribako/>



空気砲であそぼう

立山町立雄山中学校 科学部

● どんな工作・実験なの?

みなさん、空気砲を知っていますか? 空気を圧縮して飛ばす道具です。この工作では空気砲を段ボールで作ります! 簡単に作ることができて楽しいので、家で作って遊んでみましょう!

● 用意するもの

・ダンボール箱 ・段ボールカッター (もしくはカッター) ・鉛筆 ・カッターボード
・ガムテープ ・タフロープ ・接着剤

● 工作・実験のしかたとコツ

① 段ボール箱を組み立てる

段ボールの側面をガムテープや接着剤で固定して、隙間がないようにする。

※隙間があると空気が漏れてしまうよ!



② 発射口をあける

段ボールの側面の中央に、空気の発射口になる穴をカッターなどであける。

※どの面でもいいけれど、横の小さい面がおすすめです!

③ 首にかける紐を取り付ける

最後に、穴をあけた面の両方の横の面に、首にかけるためのタフロープを固定する。
タフロープをある程度の長さに切り、面の中央に端をガムテープで固定する。

④ 実際に遊んでみる

発射口が前に来るようにタフロープを首にかけ、箱の両側を手でたたいてみましょう。

紙コップなどの的を置き、それに向けて空気砲を撃ってみるのも面白いです!



● 気をつけよう

カッターを使うときは、ケガをしないように気をつけよう!

段ボールなどを固定する時は、絶対にとれないようにしましょう!

● もっとくわしく知るために

空気砲の発射口の形や大きさなどは自由! 最初は丸がおすすめです! 穴の形や大きさ、数などを変えてやってみても面白いよ!

インターネットで「空気砲 仕組み」などと調べてみよう!

南極の氷をさわってみよう

立山カルデラ砂防博物館・富山県環境科学センター

● 南極の氷

寒冷な南極大陸では、降り積もった雪は溶けづらく、年を越えて残り続けます。長い年月をかけてくり返し降り積もった雪は、自身の重みで押し固められ、やがて一体化した氷体「南極氷床」へと成長し、南極大陸の上に巨大な鏡もちのような形をつくっています。

大陸の上にある鏡もちのような氷は、雪の重さで何万年もの時間をかけて変形しながら大陸のふちへと流れ、やがて海に達して冰山となります。南極の海に浮かぶ冰山は、海水がこおったものではなく、昔、南極大陸に降った雪なのです。

展示する氷は、隊員が「アイスオペレーション」という作業により冰山から採取したもので、「しらせ」という船で日本へ運ばれてきました。



南極の海に浮かぶ冰山

● 氷をさわってみよう

南極の氷と冷凍庫でつくった氷とのちがいを見て、さわって、音を聞いて、くらべてみましょう。

南極に降ったばかりの雪はとても小さな氷の結晶が集まっていて、空気の通り道がたくさんあります。雪がどんどん積もると、深いところではその上の雪の重みで押し固められて、空気の通り道はふさがれ、氷の中に閉じ込められてしまいます。これが南極の氷の中の泡（気泡：きほう）です。

気泡には、雪とともに数万年前に降り積もったときの過去の空気が高い圧力で閉じ込められています。氷の中の小さな気泡は光を反射するため、南極の氷は白く見えます。

氷がとけたり、氷を水に入れたりすると、気泡となっていた空気がはじけて、昔の空気が出てきます。そのときに小さな音が聞こえるので、耳を氷に近づけてみてください。

パチパチ、プチプチ、ピチピチ、チクチク・・・さあ、どんな音が聞こえるでしょうか。

● もっとくわしく知るために

南極の氷や氷にふくまれている空気をしらべることで、当時の地球の環境を知ることができ、地球の温暖化や地球全体の気候、水や物質の循環などの研究に結びついています。

日本のドームふじ基地の近くでは、現在、100 万年以上前の氷を掘るプロジェクトが進められています。日本の南極観測については、以下の Web サイト（国立極地研究所「南極観測」）をごらんください。

<https://www.nipr.ac.jp/antarctic/>

また、今年は南極観測 70 周年記念イベントが各地で行われますので、ぜひ行ってみてください。

○日本科学未来館（東京・お台場）：特別展「大南極展」（2026 年 7 月 1 日～9 月 27 日）

○立山カルデラ砂防博物館：特別展「立山から南極へ」（2026 年 10 月 10 日～12 月 13 日）

<展示協力> 国立極地研究所

気候変動に『適応』しよう！

富山県環境科学センター・富山県気候変動適応センター

気候変動の影響で熱中症が増えている可能性があります。

熱中症は、暑い場所で長い時間過ごしたり、水分をとらなかつたりすることで体温が上がり、めまいや頭痛などの症状を起こします。そこで、「色が変わるオリジナル温度計」を作って、いつでも見えるところに置いて、水分補給を心がけましょう。

● 用意するもの

- ・示温インク No.114-0311 (Kenis)
- ・絵具、洗濯のり
- ・台紙(ラベルシール)、マグネットシート
- ・ドライヤー

● 工作・実験のしかたとコツ

① インク作り

パレットに洗濯のりを適量だし、示温インクを数滴加えます。温度が低いと青紫色、高い(25℃付近)とピンク色になります。

② 色塗り及び乾燥

①で作ったインクで台紙に色を塗ります。出来上がったら、ドライヤーで乾かします。

③ 貼り付け

インクが乾いたら、マグネットシートに貼り付けます

● 気をつけよう

インクが手に着いたら、すぐ洗いましょう。

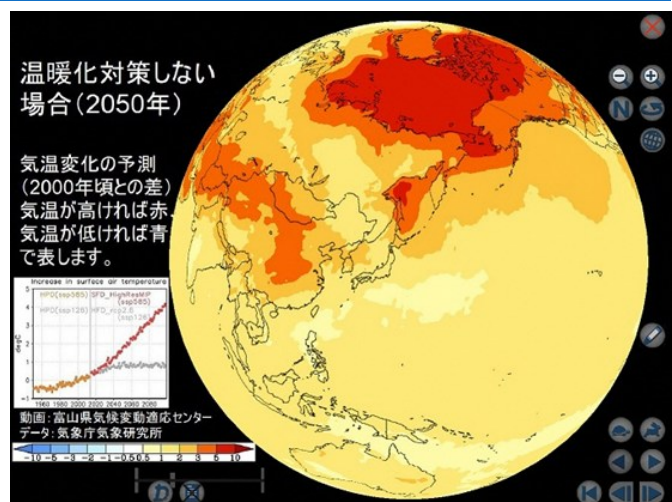


作品例(図:国立環境研究所「熱中症予防の心得」より)

● もっとくわしく知るために

気候変動による将来の気温変化をダジック・アース※(デジタル四次元地球儀)で見てみましょう。温暖化対策をした場合としなかった場合を比べることができるほか、植生や宇宙から見た夜の明かりなど様々な動画を自分で動かしながら立体的に見ることができます。

※ダジック・アースは京都大学で開発されたもので、パソコンやスマートフォンからも地球や惑星などの画像を見ることができます。



ダジック・アース表示例

偏光ってなあに!?

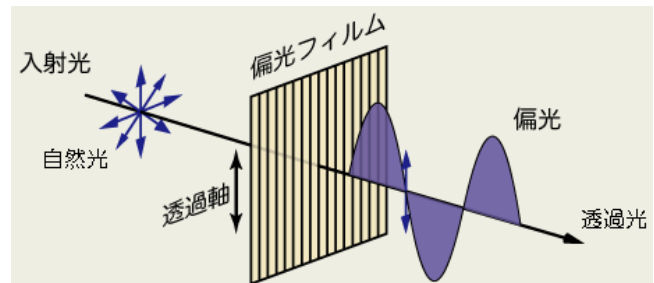
～光の不思議を感じよう～

富山南高等学校 七澤 卓友

32

● どんな工作・実験なの？

太陽光や電球の光は、いろいろな方向に振動する横波の集まりであり、このような光を自然光という。一方、自然光が結晶などを通ると振動面が特定の方向に偏ることがある。この光を偏光といい、偏光をつくる板を偏光板という。図のように、偏光フィルム（偏光板）を通った光は、透過軸方向に振動する偏光成分のみを残す偏光となる。



自然光を1枚の偏光板に通して見るとき、偏光板を回転させても透過光の明るさは変わらない。しかし、偏光板を2枚重ねて一方だけを回転させると、その角度によって明るさが変化する。これは、光が横波であることを示している。

自然光が反射すると、特定の方向の偏光を多く含むようになることが知られている。例えば、周囲の景色がショーウィンドウのガラス板に反射して、ショーウィンドウの中が見えにくいとき、偏光板を用いて反射光を取り除くと、中の様子がよく見えるようになる。釣り用の偏光メガネも同様の原理を利用している。

● 用意するもの

偏光板（3枚）、3Dメガネ、プロジェクター、スライド写真、パソコン、携帯電話（スマートフォン）、電卓、CDケース、ナイロン、セロハンテープ など

● 工作・実験のしかたとコツ

- ◆ 偏 光：一定方向に振動する光（※自然光はあらゆる方向に振動している）
- ◆ 偏光板：結晶が特定の方向に並び、その結晶軸の方向と平行な面内で振動する光だけが通過できる構造の物質からなる板（フィルム）
- ◆ 旋光性：セロハンなどに入った偏光は、通り抜けるときに振動方向が回転する。その角度の大きさは、通り抜ける物質が同じでも光の波長（色）によって異なる。そのため、セロハンなどを2枚の偏光板で挟むと、2枚目の偏光板を通過する振動方向をもつ波長（色）の光が見える。

【実験1】偏光板を2枚重ね、一方を回転させるとどのような変化が見られるか。



【問題】偏光板2枚を筋の向きが90°になるように回転させて重ねると暗く見えるが、よく見るとわずかに光が透過している。その透過光は何色が強いのか。

【実験2】2枚の偏光板を偏光方向が垂直になるように重ね、暗く見える状態にする。その2枚の偏光板の間に、偏光方向を斜め45°にした偏光板もう1枚をはさむと、どのように見えるか。



【実験3】 ガラスや黒板、テーブルなどで反射した光を、偏光板を透過させて見ると、どのような変化があるか。

【実験4】 電卓やパソコンの液晶パネルの表示を偏光板を通して見ると、どのように見えるか。液晶パネルのしくみを調べてみよう。

【実験5】 2枚の偏光板の間に、透明なセロハンやビニールを挟んで見てみよう。そして、挟んだものを引っばったり、折り曲げたりしてみよう。どのように見えるか。

また、CDやカセットテープのケースを挟むとどのように見えるか。さらに、ケースに軽く力を加えてみよう。どのような変化があったか。

【実験6】 立体映像の原理について、その仕組みを実際に体験してみよう。偏光方向が直角になった2種類の映像を重ねてみると、どのように見えるか試してみよう。

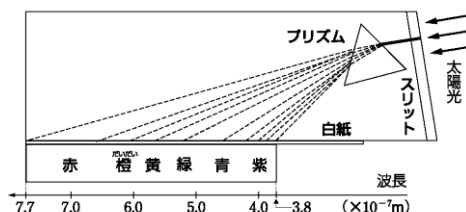
● 気をつけよう

太陽や光源の強い光を直接見ないようにしましょう。目を傷めます。

● もっとくわしく知るために

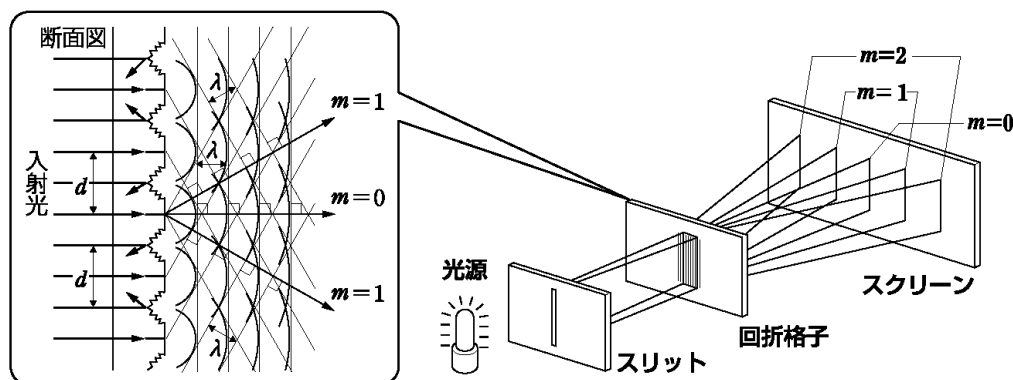
光には、いろいろな色が含まれていることを知っていますか？

その含まれる色を観察するには分光器という道具が必要です。分光器にはプリズムを利用したものと回折格子（グレーチング）を利用したものがあります。分光器を用いて光を観察するとそこに含まれる色が赤から紫までの帯状に現れます。その光の帯をスペクトルと呼びます。図のように太陽光をプリズムに通すと、光が分散し虹色に分かれることはよく知られています。また、同じように簡易分光器によく用いられている回折格子は、光の干渉の原理により光の分散を見せてくれます。このように太陽や電球の光には、たくさん（波長）の光が含まれています。一般に、波長の長い方から順に、「赤橙黄緑青藍紫」と七色で表現されます。



光は波であり振動しているので、その振動方向の整った偏光というものが存在します。光が波であることは、回折格子を用いて太陽光を観察すると、虹色の光を見ることから確認できます。これは、光の干渉の原理によるもので、偏光の原理と併せて、光が波であることの証拠です。光の干渉とは、光の波が重なり合い強め合った部分が明るく見え、打ち消し合った部分が暗く見えなくなる現象です。これにより、各色の明るくなった部分だけが現れ、目に見えるのです。下図は、回折格子による光の干渉の原理を示しています。 λ （ラムダ）は波長、 $m=1$ は1次明線（分光器で観察）、 $m=2$ は2次明線を表しています。

詳しくは本やインターネットなどで、光の「干渉」について調べてみてください。また、光の「三原色」、「分散」「散乱」などについても調べると、光のことがより深くわかります。



トリックアートってなーに

錯視師 沢田 幸一

● どんな工作・実験なの？

トリックアートとは見る角度や描き方を工夫して平面なのに立体に見えたり飛びだしたり、浮いて見えたりと目の「錯視」を利用して錯覚させるアートのことです。

● 用意するもの

鉛筆、ものさし、画用紙、スマートフォン

● トリックアートを楽しむために

スマートホンのカメラを使ってアートを見るとより不思議に見ることが出来ます。慣れてくるとアートの距離、角度もわかってくるようになります。

今回はアートの中に入れる大きな作品も多数あるので楽しいアート体験になると思います。

● もっとくわしく知るために

「錯視」とは目で見たものが実際には違って見える現象のことです。それではなぜ違って見えるのでしょうか？私たち人間の脳は過去の経験、体験、情報を使い、「このように見えるだろう」と予測して指令を出しているからだといわれています。そのため人生経験が少ない子どもたちには少々見えにくいものもあるかもしれません。大人にも楽しめる楽しい工作をしましょう！！今回はダイナミックな作品も目白押しです。



あなたも「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会に参加しませんか

1. はじめに

1993年に「青少年の科学離れ」や「生き生きとした楽しい理科」について真剣に考える有志が集まり、「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会がスタートしました。

この会は自主的な会であり、知的好奇心をもつ人や科学実験に興味がある人、毎年開催される「おもしろ科学実験 in 富山」を積極的に盛り上げようとする意思のある人ならだれでも参加できます。

入会を希望される方は、次ページの入会申し込み(様式)を事務局までお送りください。研修会やイベントの案内を後ほど送付させていただきます。

2. 趣旨

- (1) 青少年の科学離れの現状を正しく捉える。
- (2) 感動的な科学実験の演示と開発を目指す。
- (3) 誰もが参加でき、楽しいと感じ、深く追求したくなるイベントを行う。
- (4) 将来、地域や世代を越え、多くの科学好きが増えることを願う。

3. 活動

- (1) おもしろい科学実験の開発と紹介
- (2) 会員相互の力量を高めるための研修会の開催
- (3) より深くを目指し、会員以外も含めた研修会や講演会の実施
- (4) イベント「おもしろ科学実験 in 富山」の開催
- (5) 他県や他団体との交流

4. 組織

会員は小中高大の教員やこれにかかわる生徒・学生、PTAが中心です。

また企業や科学博物館、社会人の方々も参加しています。異世代にわたり職種を越えた生涯学習の新しい場となっています。

5. これまでの取組

- (1) 発足:1993.6.19 第1回の集い
- (2) 「おもしろ科学実験 in 富山」の開催
県内各地で毎年順番に開催しています。
第1回:1994.10.9 富山市・富山市立星井町小学校
第2回:1995.10.29 黒部市・黒部市吉田科学館
第3回:1996.10.27 高岡市・高岡おとぎの森公園・おとぎの森館
第4回:1997.11.2~3 富山市・アーバンプレイス(全国大会)
第5回:1998.10.18 砺波市・砺波市文化会館
第6回:1999.8.8 黒部市・黒部市吉田科学館
第7回:2000.8.27 高岡市・高岡市立下関小学校
第8回:2001.8.11~12 富山市・北陸電力エネルギー科学館
第9回:2002.8.18 福野町・福野文化創造センター(ヘリオス)
第10回:2003.8.3 黒部市・黒部市吉田科学館
第11回:2004.8.8 高岡市・高岡市ふれあい福祉センター
第12回:2005.8.6~7 富山市・北陸電力エネルギー科学館
第13回:2006.8.6 砺波市・庄川生涯学習センター
第14回:2007.8.5 黒部市・黒部市吉田科学館
第15回:2008.9.27~28 魚津市・新川文化ホール
第16回:2009.9.26~27 富山市・北陸電力エネルギー科学館
第17回:2010.8.8 高岡市・高岡市ふれあい福祉センター
第18回:2011.10.30 黒部市・黒部市吉田科学館
第19回:2012.9.22~23 魚津市・新川文化ホール

第20回:2013.8.10~11 富山市・北陸電力エネルギー科学館
第21回:2014.8.3 高岡市・富山県高岡文化ホール
第22回:2015.9.27 黒部市・黒部市吉田科学館
第23回:2016.9.24~25 魚津市・新川文化ホール
第24回:2017.8.11~12 富山市・北陸電力エネルギー科学館
第25回:2018.8.18 高岡市・富山県高岡文化ホール
第26回:2019.8.11 黒部市・黒部市吉田科学館
第27回:2020.9.19~20 魚津市・新川文化ホール
第28回:2021.8.7~8 富山市・北陸電力エネルギー科学館
第29回:2022.8.7 高岡市・ウイング・ウイング高岡
第30回:2023.8.6 黒部市・黒部市吉田科学館
第31回:2024.9.21~22 魚津市・新川文化ホール
第32回:2025.8.3 富山市・北陸電気保安協会本部ビル
第33回:2026.8.2 高岡市・ウイング・ウイング高岡

(3) サイエンスカフェ

お茶やお菓子を食べながら、リラックスした雰囲気の中で科学の講義を楽しめます。

(4) 研修会

日頃困っていること、各種実験会の報告、新しい実験の習得、研究例の紹介など、自主的にさまざまな研修を行います。

(5) 科学実験指導

依頼を受けた各種団体に出向き、科学実験の指導を行います。できるだけ指導後、担当者が自分でできるようにしていきます。

6. 年会費

3,000 円(主として通信費、行事費として使用)

会費納入は直接、または以下の銀行振り込みをお願いします。

北陸銀行 五福支店 普通預金 口座番号5048710

名義:「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会

通信欄には下の入会も仕込み(様式)にあわせて連絡先を記入してください。

領収書は振り込み領収書で代用させていただきます。

7. 事務局

高朋高等学校 西東 孝信

〒931-8452 富山県富山市東富山寿町 1-1-39

電話:(076)437-9940 FAX:(076)438-2322

E-mail : nishiazuma@hotmail.com

入会申し込み(様式)

「おもしろ科学実験 in 富山」への入会を希望します。

1 氏名

2 連絡先(自宅・勤務先)

〒

TEL:

FAX:

E-mail:

3 メッセージをどうぞ

「'26 青少年のための科学の祭典」高岡大会・

第 33 回「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会

会 長 川村 信嘉（立山町立雄山中学校）

実行委員長 倉谷 尚宏（高岡市立能町小学校長）

副 会 長 坪本 吉史（砺波市立庄川中学校）

事務局 長 西東 孝信（高朋高等学校）

事務局 次 長 能澤 紀子（黒部市立宇奈月小学校）

実 行 委 員 木下 正博

月僧 秀弥（富山大学教育学部）

佐藤 圭祐（富山高等専門学校）

新村 宏樹（黒部市立明峰中学校）

芹澤 尚未（黒部市立若栗小学校）

多田 和広（富山高等専門学校）

中谷 晋輔（富山県総合教育センター）

涌島 英輝（星稜中学校・星稜高等学校）

世界をうごかす 世界一。



5つの
半導体材料で、
シェア世界一※。

AIが身近になる。
クルマがより安全になる。
世界中の情報と瞬時につながる。

いつも進化の中心には、半導体がある。
レゾナックは、シェア世界一※の
先端半導体材料で、
半導体の可能性をひろげてきた。

見つめているのは、
今できることの、その先。

半導体が、次にどんな世界を生み出すのか。
遠い未来を考えぬき、
材料から新しい価値をかたちにしていく。

半導体が変わる。
社会が前へ進む。
世界がうごき出す。

その未来は、もうはじまっている。

RESONAC
Chemistry for Change

※富士キメラ総研「2024 エレクトロニクス実装ニューマテリアル便覧」にて、銅張積層板(ガラス基材銅張積層板(パッケージ向け)項目)金額、ドライフィルム(ドライフィルムレジスト項目)金額、2023年実績 富士経済「2025年 半導体材料市場の現状と将来展望」にて、感光性絶縁材料(パッファコート膜/再配線形成材料項目)数量、ダイボンディングフィルム(ダイアタッチフィルム項目)数量、CMPスラリー(STI用項目)金額、2024年実績 感光性材料:HDマイクロシステムズ製品* *HDマイクロシステムズ(HD MicroSystems L.L.C.)は、株式会社レゾナックの関連会社です。

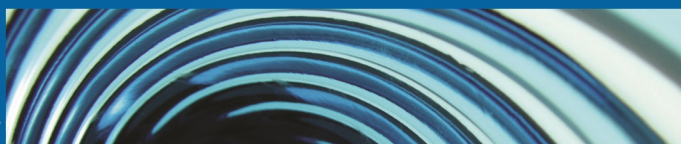
日本の、産業の、 酸素となれ。



**NIPPON
SANSO**

日本酸素株式会社

興味深く読める
電気学会の本



志田林三郎 傳 -日本電気工学の祖-

信太 克規、志佐 喜栄 共著

本書は、今日の日本の情報化時代を明治時代に既に予測していた人物、日本の電気工学の先駆者、志田林三郎の生涯を丁寧に記述した歴史書です。佐賀県・多久での生い立ちから東京・工部大学校の卒業までの第一部と卒業後の英国グラスゴー大学留学、帰国後の官界学界での活躍、36才での早逝までの第二部から構成されています。

とりわけ、林三郎が設立した電気学会の最初の総会での驚嘆すべき演説内容が137年前になぜできたのか、その発想は今日に生かせるのか、本書は彼の生涯からその謎を探っていきます。《目次》

第1部 誕生から工部大学校卒業まで

第2部 英国留学と帰国後の電気工学発展への貢献

A5判 並製 196頁 定価 1,870円

ISBN 978-4-88686-288-4

全国の書店、インターネット書店でお求めください。



電気学会北陸支部では、一般の方々に科学の面白さを伝える活動を応援しています。

「'26 青少年のための科学の祭典」高岡大会・

第 33 回「おもしろ科学実験 in 富山」

<テーマ> 自然の不思議を感じよう

ガイドブック

2026 年 8 月（無断転載禁止）

編 集：「'26 青少年のための科学の祭典」富山大会・
第 33 回「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会

発 行：「おもしろ科学実験 in 富山」実行委員会

イラスト：犬井トオル

事務局：高朋高等学校 西東 孝信
〒931-8452 富山県富山市東富山寿町 1-1-39
電話:(076) 437-9940 FAX:(076) 438-2322

印 刷：株式会社プリントパック
〒 617-0003 京都府向日市森本町野田 3-1