

NPO法人 ガリレオ工房通信 2019.7

第182号(通巻375号)2018年11月号

Vol.375



2019年7月例会の予定・投稿要領他	2
2019年7月以降の活動予定	滝川 3
6月例会の記録	しらす 4
ミニブレッドボードでLED点灯(1)再掲載	野呂 7
跳ねないボールを跳ねるようにする	滝川 10
空気の重さを量る高感度天秤の製作	滝川 11
発射音のする吹き矢ロケット ～偶然から生まれた力と音が学べる教材～	古野 12
せたがやだいた自然科学教室 手品の小道具をつくろう	跡部 14
未来の実験教室を考える(2)	しらす 16
『そうだったのか!しゅんかん図鑑』紹介	伊知地 18
「科学のふしぎ写真展」案内	伊知地 18
富士山頂実験:富士山頂の「風さん」を さぐる実験の工夫	古田 20
親子で楽しむ科学の本8 乗り物を楽しむ	RUMI 22
第11回サイエンスリンク ～つなげよう、 ひろげよう科学の輪～案内	滝川 23
研究会案内 ファラデーの本棚	滝川 23
第23回理科読シンポジウム案内 「学ぶこと読むこと」、サイエンスビブリア	土井 24

次回例会のお知らせ

■ 7月16日(火)

東小金井駅開設記念会館マロンホール2F

18:30～21:30

詳しくは2ページをご覧ください

▲表紙写真 / 伊知地国夫

「ドクダミとアブラムシ」
ドクダミの中央の花序(白いめしべと黄色いおしべからなる小花が密生)を撮影後、写真を見ると黒い点々がたくさんあり、なんだろう、とよく見ると20匹ほどのアブラムシがいてびっくりした。全体では数十匹いるのではと思う。中には子どもが生まれる瞬間も写っていて、ほんの小さな花が、1つの生活圏となっていることに驚く。(2019年5月撮影)

表紙のカット写真を募集します。2ページをご参照ください。

特定非営利活動法人
ガリレオ工房



理事長 瀧川洋二
〒184-0002
東京都小金井市梶野町2-3-3

2019年7月例会のご案内

【日時】2019年7月16日(火) 18:30～21:30

【場所】東小金井駅開設記念会館マロンホール2F

(東京都小金井市東町 3-7-21)

【アクセス】中央線東小金井駅(武蔵小金井駅の隣)南口から新宿方向(左手に中央線の高架)に歩くと、すぐ右手にグラント、その先にセブンイレブンがあります。その先右手に東小金井駅開設記念会館マロンホールがあります。駅から徒歩 5 分位。

【URL】<https://www.city.koganei.lg.jp/kurashi/462/shukaisisetu/higasi.html>

■ 例会の年間計画と曜日(18 時半より約 3 時間)

例会は毎月第3火曜日ですが、8月だけお休みです。

※7月、12月も第3火曜日に開催します。

■ 例会の会場

開催場所は、例会の約半月前に決まります。
ガリレオ工房ウェブサイトをご覧ください。

■ ガリレオ工房ウェブサイト

<http://www.galileo-sci.org>

■ ガリレオ工房事務局

info@web.galileo-sci.org



東小金井駅開設記念会館マロンホール案内図

■ ガリレオ工房振込先

郵便振替の場合 00160-1-295697 NPO 法人ガリレオ工房

銀行振込の場合 ゆうちょ銀行 店番:019 当座 0295697 エヌピーオーハウジングガリレオコウボウ

※ ご寄付をいただける場合、お手数ですが **ご寄付である旨** を事務局あてにお知らせください。

■ 会員の皆さま

「会費払い込みをお願いいたします。(すでに払い込まれた方ありがとうございます)
令和元年度(令和元年5月1日～令和2年4月30日)も会費は同じです。
尚、正会員、準会員、学生会員の方は、会員用メーリングリストに登録できます。
ウェブサイトの「入会案内と会員の登録」から、登録をお願いいたします。」

■ 「通信」投稿規定(平成28年10月1日)

会員の皆様からの原稿を募集しています。投稿先: g-stock@web.galileo-sci.org

「用紙サイズ」A4 「余白」上 25mm 下左右 20mm(2段組みの場合、間隔2文字)

「フォント」タイトル…基本 16～18 ポイント／ 本文…MSP 明朝体 11 ポイント

「枚数」自由ですが、紙面の都合等により調整していただくことがあります。

「ファイル種類」マイクロソフト社ワード(お持ちでない方はご相談ください)

※都合により、レイアウトを少し変更していただいてもかまいません。※紙面の都合等により掲載できない場合がありますので、ご了承ください。※原稿料は差し上げられません。

■ 表紙写真を募集します

会員の皆様が撮影した、通信の表紙カット写真を募集します。投稿先と同じアドレスに説明を添えてお送りください。

2019 年 7 月以降のガリレオ工房のメンバー等の活動予定

イベントの詳細は、主催団体のホームページ等でご確認ください。太字は、ガリレオ工房主催、共催、後援、協力等のイベントであることを表しています。

◎ 参加自由 ○ 要申込み
* 対象者限定

7/2(火)~9/28(土)	科学のふしぎ写真展(伊知地氏の写真)	ニコミュージアム	◎	伊知地
7/5(金)	科学の本と遊び	文京区 千石保育園	*	土井・寺井他
7/5(金)	ふれあいアート「水時計」	港区太陽の子シーバンス保育園	*	しらす
7/7(日)	生物を使った科学捜査	東芝未来科学館	○	しらす
7/8(月)	科学の本と遊び	荒川区 町屋保育園	*	土井・寺井他
7/14(日)	三鷹市科学発明教室「海底火山」	三鷹市教育センター2階理科室	○	しらす
7/16(火)	ガリレオ工房 7 月例会・総会	東小金井マロンホール	◎18 歳～	滝川他
7/16(火)	ふれあいアート「水時計」	港区 白金保育園	*	しらす・滝川他
7/19(金)	科学の本と遊び	文京区 藍染保育園	*	土井・寺井他
7/21(日)	やっばりそうか研究集会「子どもの素朴概念」	近畿大学(大阪)18 号館	○	滝川他
7/22(月)	科学の本と遊び	北区 滝野川西保育園	*	土井・寺井他
7/23(火)	科学とあそぼう	神奈川県愛甲郡半原公民館	○	山口
7/24(水)	ファラデーの本棚	岩波書店会議室	○	滝川・土井他
7/26(金)	ふれあいアート「水時計」	港区南麻布三丁目保育園	*	しらす
7/26・27(金・土)	夏休みおもしろ学校	川東タウンセンター(小田原市)	◎	山口
7/28(日)	青少年のための科学の祭典 in 山形	霞城セントラル	◎	土井
7/29・30(月・火)	理科読	長野県佐久市立図書館	*	土井
7/30(火)	ふれあいアート「水時計」	港区 青南保育室	*	しらす
7/31(水)	let's 理科読	長野県御代田町立図書館	*	土井
8/3・4(土日)	夏休みおもしろ学校	生涯学習センター(小田原市)	◎	山口
8/5(月)	世界一行きたい科学広場 in 湘南校舎	東海大学湘南校舎	◎	滝川他
8/5・6(月・火)	子どもの本ブックフェア 2019(札幌)	札幌総合卸センター(北海道札幌市)	◎	寺井他
8/8(木)	世界一行きたい科学広場 in 熊本	東海大学熊本キャンパス	◎	滝川他
8/8・9(木・金)	let's 理科読	宮城県東松島市図書館	○	土井
8/9~11(金~日)	ナイター「ガリレオ工房の新作実験」他	科教協福岡大会 西南学院大学	◎	滝川他
8/10・11(土・日)	自分の力で AM ラジオを作ろう	立川サイエンスひとネット 立川市女性総合センター	*	岡村他
8/11(日)	青少年のための科学の祭典神奈川大会	神奈川県立青少年センター	◎	高橋 佳他
8/11(日)	サイエンスフェスティバル in 亘理町 2019	宮城県 亘理町公民館	◎	土井・都丸・森他
8/19(月)	玉田さんが授業づくりで大切にしていた原則	東京小学校サークル 南大塚地域文化創造館	○	滝川
8/24(土)	理科読シンポジウム	昭和女子大学	◎	滝川他
8/24・25(土・日)	第 11 回 サイエンスリンク	日本科学未来館 7 階	◎	徳永・関他
9/7~8(土・日)	ガリレオ実験教室 小学生向け	DecorCraftStudio(バンコク)	○小学生	滝川
9/17(火)	ガリレオ工房 9 月例会	東小金井マロンホール	◎18 歳～	滝川他
9/22(日)	青少年のための科学の祭典東京大会 in 小金井	東京学芸大学	◎	滝川・関他
9/28・29(土日)	青少年のための科学の祭典 in 北海道	北海道経済センター(札幌商工会議所内)	◎	滝川・寺井他

6月例会の記録

報告者 しらす

1. 日時と場所

2019年6月18日（火）18時40分～21時30分（東小金井駅開設記念会館マロンホール2階）にて

2. 発表の内容

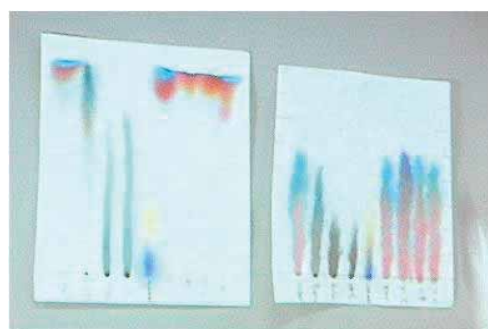
(1) ガチャポン花火【山口】

ひもを付けたガチャポン玉にホログラムテープを十字に貼り、LEDの光を当てながら回すと、反射した光が虹色になり、花火のような放射状のリング模様が現れます。光が作りだすファンタジー。この工作は、障害のある子どもが「火を使わない花火が見たい!」という一言から生まれたものだそうです。なぜ模様が輪になるか分からなかったので、考えてみたいです。



(2) ZEBRAの水性マーカーをクロマトに【小岩】

3月に ZEBRA からキャップがなくても乾かない「クリップカート」（100 円）という水性マーカーが出ました。黒マーカーはペーパークロマトグラフィーで展開すると「紫と黄」の珍しい色分けをしました。ろ紙で展開すると色が遠くまで移動してしまうのに対して、コーヒーフィルターだと途中で止まってくれるので、ペーパークロマトグラフィーの科学工作では、コーヒーフィルターの方が適しているかもしれないことが分かりました。写真の左がろ紙で、右がコーヒーフィルターです。右はいろいろな種類の黒色マーカーで試した結果です。



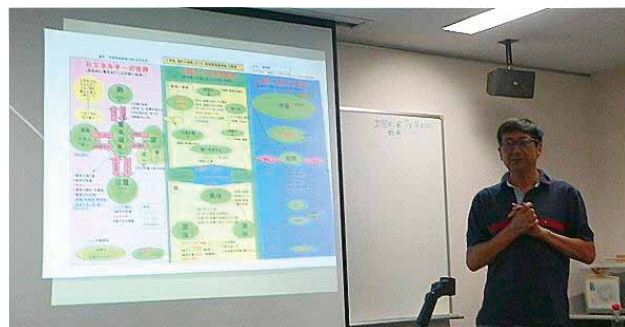
(3) じしゃくでくるくるクリップ (改)【小岩】

より糸で吊ったクリップが磁力の変化で回転する工作「磁石でくるくるクリップ (仮)」を、透明フタつきプラコップで作成しました。コップで作ると、磁石付きのふたを押すだけで糸に加わる力の強さが変わり、遊びやすくなりました。吊るすクリップにつける飾りの大きさも大きくできるようになりました。



(4) 車作りで力を考える大単元【古野】

小学校の新しい理科カリキュラムを考える中で、全体を5つのカテゴリー「命、水、空、地、力」に分けて考えるとよいのではないかという提案です。その1つ「力」という大単位では、3年生から6年生まで同じ車の台車を使って、風、ゴム、人力、電力（電池・ソーラー）など、様々な力で動かしてエネルギーを大きな視点からとらえてみようと考えています。昨年子どもたちが作った作品を紹介して



くれましたが、実にさまざま楽しいものでした。例会では、「力」はどこにも関係すること、「命」は他とは違う視点で「生物」としないことで考えるきっかけを与えるなどの意見が出ました。

(5) ニュートンメーター【小島】

ばねばかりのデジタル版とも言える実験器具の紹介。0点調整がボタン1つで可能、測定範囲は±20N、押し引き両方の実験に簡単に対応、データホールド機能付きなど、ばねばかりでは行いにくかった実験が簡単にできるようになりました。例会では力の合成実験を見せてくれました。振り子を振るとどうなるかとの質問があり実演してくれました。数値は変動しましたが、タイムラグがあり、どの時に一番重くなっているかは分かりませんでした。



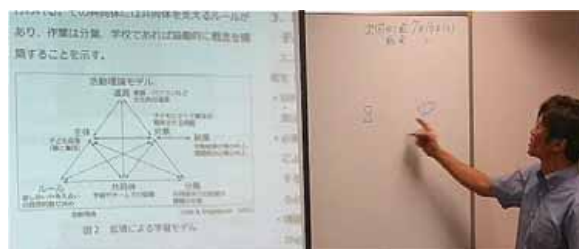
(6) 雲母はがし【小島】

ミネラルフェアで見つけた白雲母塊で、雲母が一方方向にうす〜くはがせることを体験するのに便利です。はがした雲母を偏光板を通して見るときれいに見えました。雲母は貴重な鉱物なので、学校では「はがさないこと」と指導することが多いのではないのでしょうか。それが、はがしてもいいなんて夢のようです。



(7) サイエンスコミュニケーションと活動理論【白敷】

昭和女子大学現代教育研究所発行の研究報告書「科学大好きな子供を育てる」を配りました。その中に活動理論を用いた論説が2か所あります。活動理論はサイエンスコミュニケーションを考えるうえで参考になる理論で、新しいものです。理科教育は学校だけに留まらないことを強調することができるので、紹介しました。



(8) 空気の重さを量る【滝川】

空気を圧縮する道具を使ってペットボトルに空気を押し込み、天秤で調べると、圧縮したほうが下がることから空気には重さがあることが分かります。特別な装置がなくてもできる実験です。



(9) 温度が高いと良く弾む?!【滝川】

手品道具の1つで、「はねないボール」という非弾性素材のボールがあります。これをお湯で温め1m程の高さから落としたところ、なんと10cmほど跳ねるようになりました。柔らかくなってひずみやすくなったからだろうと思いましたが、滝川先生の説明は物理学的でした。それは、「ボールがはねなかった時はそのエネルギーはボールに留まるけれど、ボールを熱してボールの持つエネルギーを高い状態にすると、衝撃のエネルギー全てをボールに留めておくことができなくなり、弾むことでエネルギーを放出する」という説明です。なるほど、と思いました。



(10) 動くアニメ投影機【滝川】

滝川先生のお孫さんの誕生日祝いに手づくりの投影機で滝川先生作のアニメを上映したとのことで、アニメを見せてもらいました。HAPPY BIRTHDAY の文字も見えました。



(11) 100均でタピオカ用紙ストロー【滝川】

ダイソーで紙ストローが販売されるようになりましたが、タピオカ用の太いストローも加わりました。紙ストローは強度が高いので、実験の幅が広がるかもしれません。

(12) フックの法則【滝川】

フックの法則はばねで調べることが多いですが、例会では細長いガラス棒におもりを下げてガラス棒を曲げ、下がった長さを測りました。学生と共にいろいろな素材で測定した結果、どれにもフックの法則が現れるという共通点に気付かせることができます。学生にとっては驚きの発見だったと思います。

(13) 富士山頂の風さんを探る【古田】

釣り竿でアルミ風船を飛ばして山頂の風の吹き方を調べている動画を紹介してくれました。山頂で釣りという映像は面白かったです。吹き上げてくる風に乗った風船はかなり高く上がり楽しそうでした。古田さんは風を「風さん」と呼んでいました。私たちは太陽のことを「お日様」ということがあります。無生物に愛称をつけることで擬人化し、愛でようとする感情を乗せることができます。時に自然をそのように捉えてみることもいいものだと思います。アルミ風船が星の形だったので、魚の形だったら更に面白いのではないかと思います。

(14) 水で火をつける【岩熊】

以前例会で紹介のあったビーム状の霧を作る機器の水粒を、レーザー墨出し器の光に当てると、炎のような揺らぐ光が現れます。これは、漂う水粒の断面が見えているからです。レーザー墨出し器は特殊な装置でしたが、滝川先生の持っていたガラス棒にレーザーポインターを当てても同様の実験ができました。火を使わず水を使って炎が見えるというのは面白いです。

(15) レスキューロボットコンテストの紹介【岩熊】

高専や大学の学生らが製作した「レスキューロボット」のロボコンが7月7日に都立高専荒川キャンパスであります。救出するのは人形ですが、センサーが組み込まれていて人形に負荷がかかり過ぎると失格になるのだそうです。入場無料とのことです。

ホームページをリニューアルしてから、ガリレオ工房にはたくさんの依頼が来るようになってきました。実験教室だけでなくテレビや雑誌の監修も多く、中には専門的な知識を必要とするものがあります。メーリングリストに情報を流していきますので、是非ご協力いただければと思います。

3. 参加者

有馬貢（科学体験クラブ府中）／五十嵐大輔（東京理科大学ちびらぼ）／岩熊孝幸・滝川洋二・古田豊・船田優（ガリレオ工房）／川島健治（法政中高）／小岩嘉隆（八王子市こども科学館）／関登（都立江北高校）／小島大（株）ナリカ／斎藤純絵（朝日新聞社）／白数哲久（昭和女子大）／豊島誠也（東海大学サイエンスコミュニケーター）／藤高信男（科学読物研究会・朝霞グランパの会）／古野博（成城学園初等学校）／山口和之（S・K・D・F）／計16名

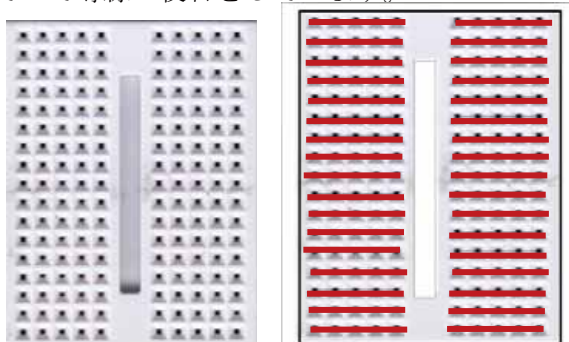


ミニブレッドボードでLED点灯(1)

青森・野呂茂樹

【ブレッドボード】

ブレッドボードは(英:breadboard)、プラスチック板に穴(ソケット)がたくさん並んでいて、この穴にLEDや抵抗やトランジスタやコンデンサーなどの電子部品のリード線やジャンパー線(導線)を差し込むだけで、はんだ付けをしなくても、手軽に電子回路を組むことのできる基板です。内部には金属板が縦または横1列単位で並んでいて導線の役目をしています。



今回使用したブレッドボードは 35×45mmの大きさです。

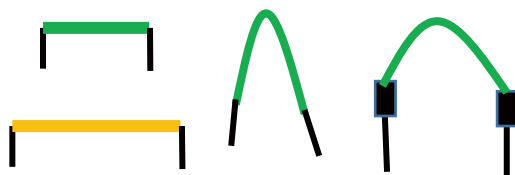
上写真も右の茶色線の方に内部で電氣的つながっています。

「breadboard」の本来の意味は、パンを切るときにパンをのせる板のことですが、ラジオ愛好家たちがパン切り用の木製のブレッドボード上で回路を作ってきた歴史があるので、電子回路の実験・試作用の板という意味でも用いられるようになったようです。

ブレッドボードを用いる最大のメリットは、部品をボードの穴に差ししていけばたちまち電子回路ができあがることです。そして、例えば、LEDや抵抗を別のものとちょっと挿し替えてみることで、明るさの違いを比べたりする実験が手軽にできることです。もちろん、各部品は何度でも再使用できます。

*ジャンパー線

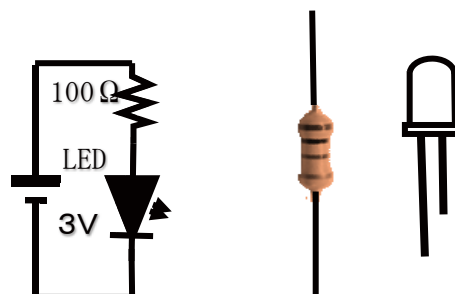
いろいろな種類のものが市販されています。



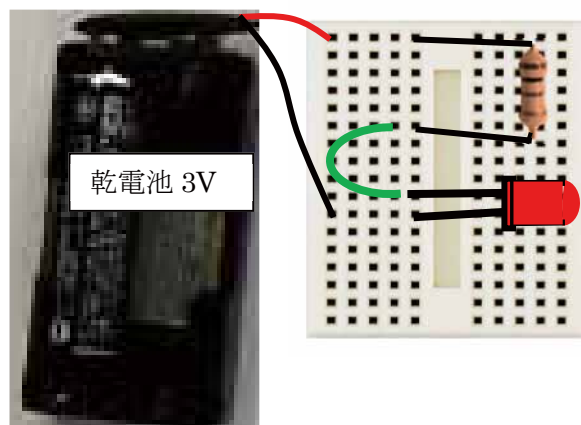
0.6mmφ程度の真鍮線やスズメッキ線を加工するとよいでしょう(被膜するときは熱収縮チューブを被せる)。

【練習】

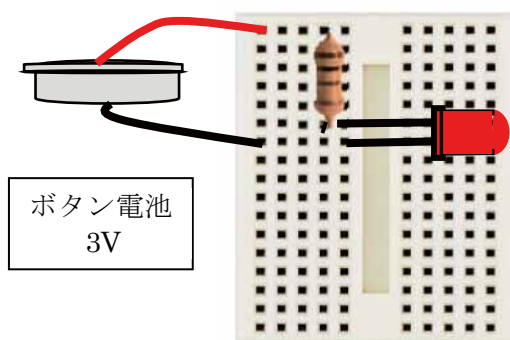
LED1個を点灯する回路を作りましょう。



LEDや電池の極性(脚の+-)に注意しましょう。



抵抗のリード線(脚)を短くカットし、ジャンパー線も取り除くと、よりコンパクトに収まります。

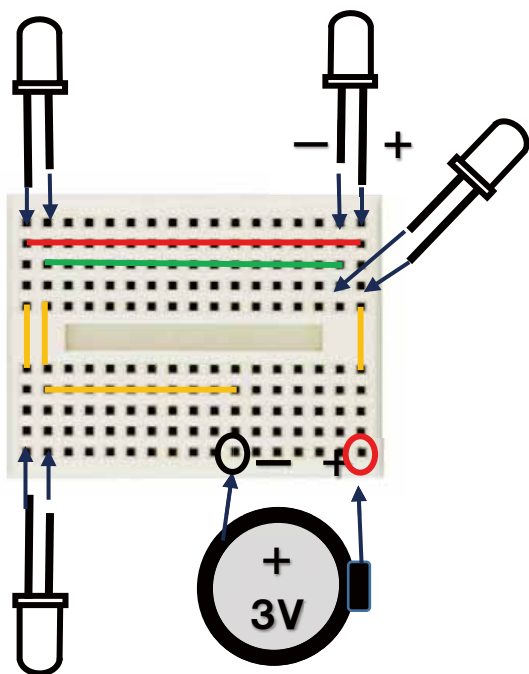
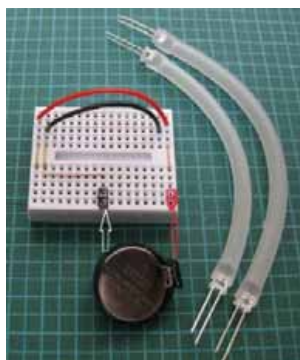
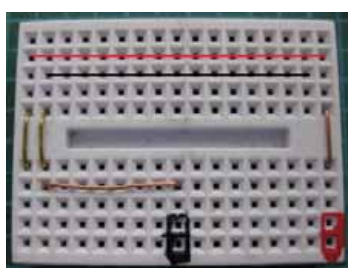
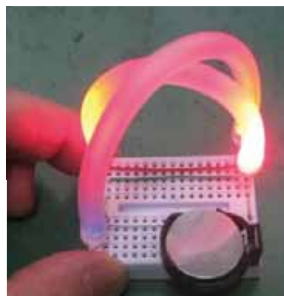
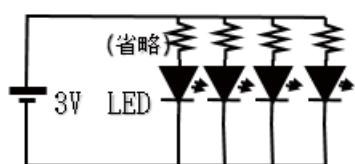


*ボタン電池を電池ホルダーに入れ、基板上に取り付ける回路を考えましょう。

*電子部品は、中国製のものが安価に入手できますが、到着まで3週間ほど要しました。

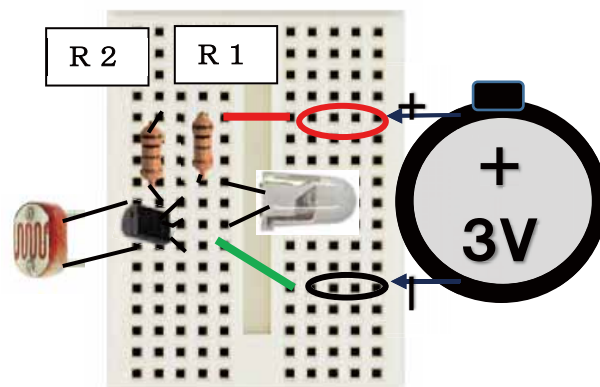
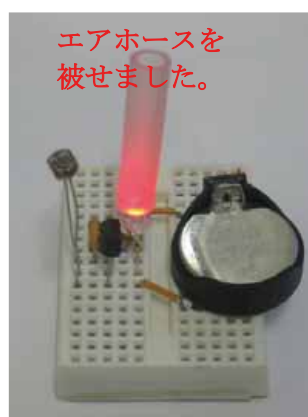
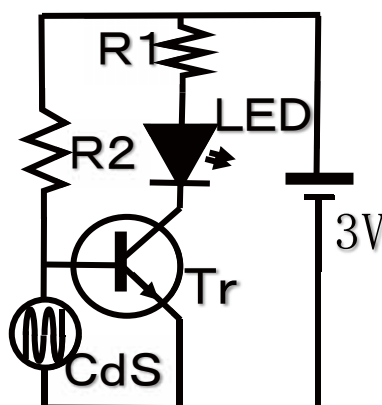
【その1:虹の架け橋】

ネーミングとエアホース使用は、姫路市上橋智恵さんのアイデアです。

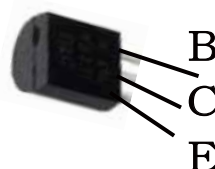
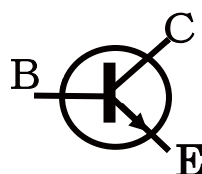


*LEDはRGB 7color LED (fast slow flash) が好適です。

【その2:暗くなると点灯するLED-紙コップ灯ろう】

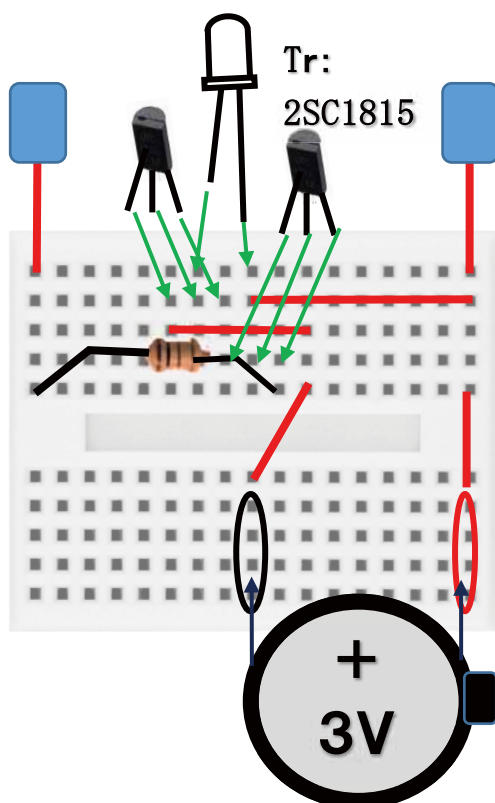
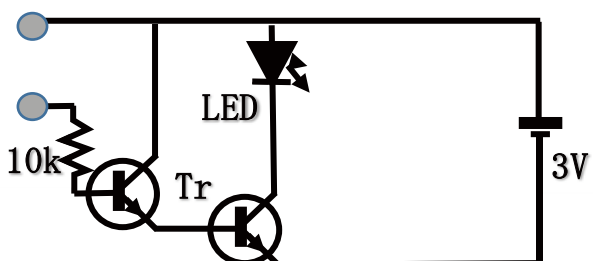
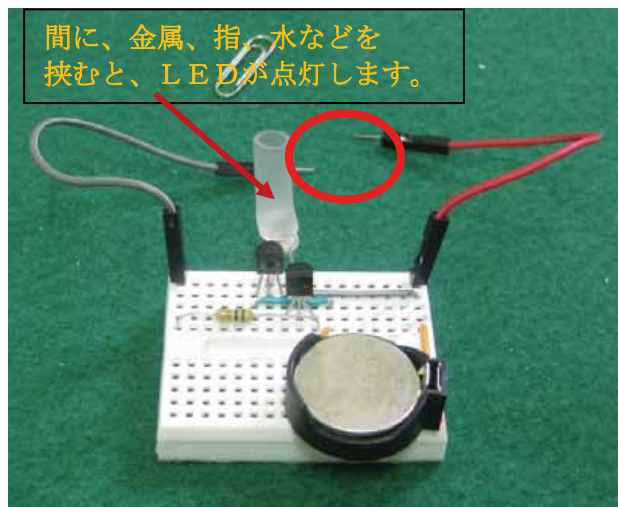


R1: 50~100 Ω 程度 (作例 100 Ω · 1/6W)
 R2: 15k~30k Ω 程度 (作例 22k Ω · 1/6W)
 CdS: GL5528 (暗抵抗 1M Ω 、明抵抗 10k Ω)
 LED: RGB 7color LED (fast slow flash) など
 Tr: 2SC1815 相当品
 (注意) このトランジスタは、回路図と実際では、脚の順が異なります。

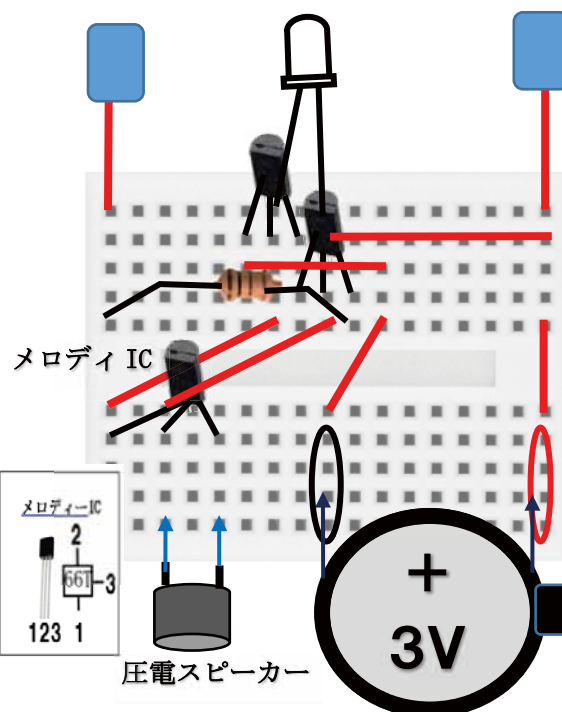
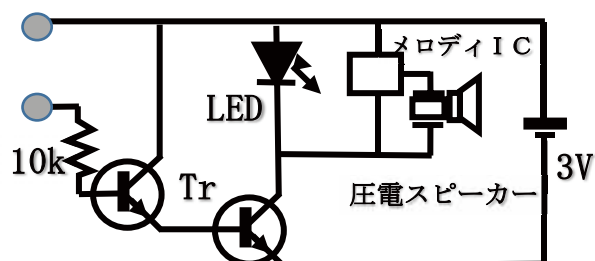


【その3:高感度通電チェッカー】

数人、手をつないでも、電気が流れ、LED が点灯します。



電子メロディも鳴ります。



*動画

https://www.youtube.com/watch?v=GwlGX4pfn_a0

跳ねないボールを跳ねるようにする

滝川 洋二 NPO 法人ガリレオ工房

跳ねないボールがダイソーに



今回この実験に取り組もうと思ったのは、はねないボールがダイソーの手品コーナーにあったからです。かなり衝撃でした。実は 30 年以上前から東急ハンズなどで「ハネナイトボール」として 300 円台で売られていて、ガリレオ工房としても、イベントで大量に仕入れて使ったこともあるのですが、値段が高かったので、お土産実験にはむづかしい内容でした。



現在のネットでは、<http://naigai-ocnk.ocnk.net/product/68> に跳ねる、跳ねないの二つの「ハネナイト実験ボール セット」 販売価格：400 円(税別) がありました。

ダイソーのも、跳ねる、跳ねないの 2 個組で、見た目大きさも同じく

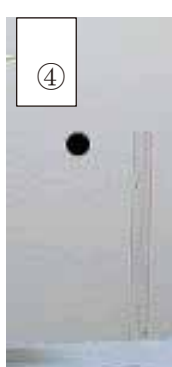
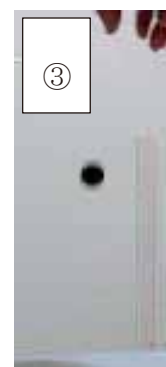
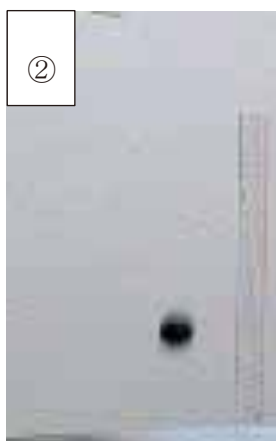


らいです。

跳ねないボールを跳ねるようにする

跳ねないボールは一般的には非弾性ボールと呼ばれています。非弾性なのは、床に衝突して非弾性ボールが運動エネルギーを熱エネルギーに変えるからと言われている。今回実験は行いませんでしたが、50 回ほど、弾性ボールと、非弾性ボールを床にたたきつけると、非弾性ボールは温度がより上昇します。

次に非弾性ボールをお湯につけて高温にすると、床に反発後常温の時に比べてより高く上昇します(写真

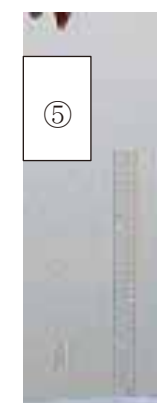


②)。高い温度だと分子運動が激しく、そのため衝突時にエネルギーを熱として受け取りにくくなるためです。ここまでは、今までに知られている実験です。

どんな材質でも温度が高いとより跳ねるか

では、同じように非弾性ではなく弾性ボールを高温にすると、より高く跳ねるようになるでしょうか。その実験結果が常温③と高温④です。

これ以外に、ビー玉⑤、⑥、鉄球⑦、⑧(偶数が高温)を床に落とし常温と高温で比較したところ、どちらも高温の方が高く跳ね上がりました。



しかし、木製のボールは差が見られませんでした。実験は動画をカメラで撮って、コマ送りで最高点を取り出すことで比較することができた。木製のボールでは、より近くで精密に測定することが必要かもしれません。

まだ行っていないですが、それぞれを冷凍庫に置いて低温にするとより跳ね上がらないかも調べたいと思っています。

空気の重さを量る高感度天秤の製作

滝川 洋二 NPO 法人ガリレオ工房



ネット上にもなくなったフィズキーパー(炭酸抜けま栓)

ガリレオ工房例会 2019 年 6 月で新しい装置を紹介したのは、今まで使っていたフィズキーパーという炭酸飲料のふたで「炭酸ぬけま栓」などの名称で売られていた商品(写真左の上部)がネット上でなくなり、あっても Amazon で出品者からというので、3880 円となっています。以前は 300 円台で購入できたのですが。

本来は炭酸飲料の炭酸抜けを防ぐために、空気をつめる装置で、はかりの上で比較すると、空気を入れると重くなるので空気の重さを調べるのに便利です。

これに変わるものがないかネット等で探すと、



① 炭酸ペットボトル用キャップ 貝印株式会社 ¥486 ② ソーダフレッシュ 株式会社あおぞら ¥454 ③ SALUS ソーダキャップ 佐藤金属興業 ¥486 ④ 炭酸を逃がしま栓 ダイソー ¥108

の 4 種類の炭酸飲料用のキャップがありました。④はあまり空気が入りませんでした。①と②と③の比較では、③が軽量で簡単に空気が入るので、今回はこれを利用します。(価格は Amazon 調べ)。

空気の重さを量る天秤の作成

まずは結果を紹介します。左のペットボトルの中に空気を入れる前は、壁の印付近⑤。50 回ポンプを押して左のボトルに空気を入れると、天秤の右の先端が 10 cm ほど上がりました。⑥



用意するもの 竹串 2 本 径 4 mm、長さ 36 cm(セリア) 紙ストロー 径 6 mm 1 本(セリア) プラスチックストロー 4 mm 4 本、4.5 mm 1 本 ソーダキャップ 目玉クリップ 口幅 2 cm カ

ーペット鉤(針部 3 cm) 割りばし 爪楊枝 1 本 炭酸用ペットボトル 500cc 2 本 木綿糸



作成のポイント 竹ひご A の端に爪楊枝を半分セロハンテープで止め、その上から長さ 9 cm の紙ストローの半分を押し込み、紙ストローの反対から竹ひご B を差し込む。爪楊枝のある側が下になる。ソーダキャップを口につけたペットボトルを竹ひご B に糸でつるし、もう一つのボトルはふたをして A につるす。



4.5 mm のストロー約 4 cm を 4 つ作り、4 mm のストロー 4 本を中に差し込んでつなぎ、もう一つの 4.5 mm ストローで竹ひご A とつなぎ。目玉クリップは、爪楊枝のある下側から紙ストローにはさみ、全体が水平に近くなるようにクリップ

の位置を調整する。全体がたわんだ下側の全体の重心の上が支点になるので、感度が良くなる。クリップの穴にカーペット鉤を通して、割りばしの端に差し込んで固定し、割りばしは椅子や机などにガムテープなどで固定する。長いストローの先を壁などに近づけて、壁にビニールテープなどで目印をつけておくとよい。(⑤を参照) **安価、解体して持ち運べる、感度がとてもいいという特徴がある。**

発射音のする吹き矢ロケット

～偶然から生まれた力と音が学べる教材～

成城学園初等学校 古野 博

後輩の図工の先生から「図工と理科がコラボしたような楽しいワークショップを企画したい。ロケットで何か面白いものがあれば教えてほしい。」という依頼があった。かさ袋ロケット、フィルムケースロケット、ペットボトルロケット、牛乳パックロケットなどを紹介するつもりで準備していた。

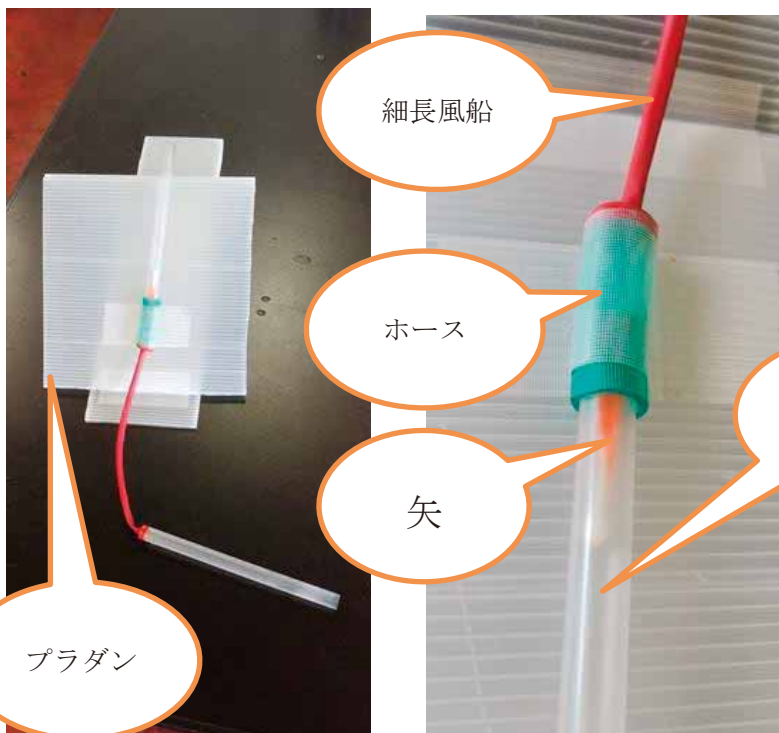
しかし、以前吹き矢の実験をした時に、こどもたちが吹き矢で遠くに飛ばす競争に興じていたことを思い出し、もう一つ「吹き矢型ロケット」も作れないかと、新たに考え始めた。

開発の思考順序が以下↓

- ① 手で持って発射すると、いかにも吹き矢なので、発射台に固定したい。しかも、角度を調節できるようにしたい。すると、吹き口がかなり下になる。
- ② そうなると、筒に息を吹き込むことが非常にしにくいので、2本の筒を空気の通る何かでゆるやかに連結して、吹き込み側と、発射側を分ける必要がある。
- ③ そうなると、筒に吹き矢を後ろから入れることは難しくなる。
- ④ 発射側の筒が、すぐに外れるアイデアが必要。しかも、ここが外れれば、筒の長さを変えるなどの条件変更もしやすい！



色々とした結果の「吹き矢ロケット」の現時点での完成品は以下です。



実際に、吹いてみると、吹き矢がかなりの勢いで発射すると同時に、実に興味深いことが起きた。

なんと、大きな音でロケットの発射音ばい音が聞こえたのだ。

発射音で音の学習も

このロケット発射でどうして発射音のような「ババババ (ブブブ?)」のという大きな音がするかというと、筒をつなぐジョイントの部分に、バルーンアート用の細長い風船を使ったことによる。簡単にストローにはめられて、曲がる素材で、何回もの空気圧に耐える耐久性を考えた時にこの風船が最適と考えたのだが、こんなに面白い音を出すとは考えていなかった。まさに、偶然の産物だ。

風船が適度に振動することによって、空気を振動させて音がでる。風船を強く引っ張りすぎると風船が振動しなくなり音は出なくなる。音を出す原因が振動であることが、視覚的に理解できる教材にもなった。

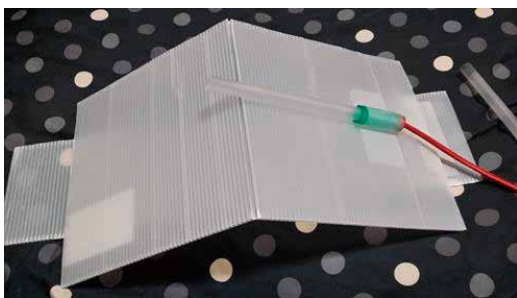
発射角度を変えられるので、角度と飛行距離の相関関係もある程度分かるという楽しさもある。

矢の紙の種類を変えたり、中心の綿棒の数を変えて、ロケットの重さを変える実験もできる。

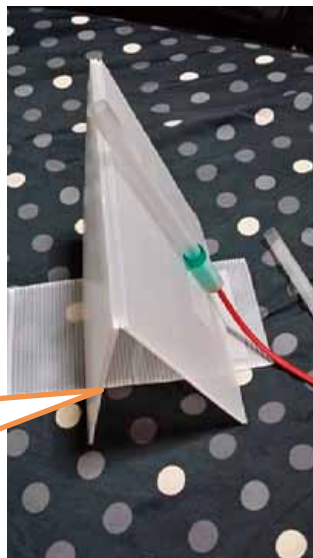
筒の長さを変えて、矢の加速時間を長くする実験は定番だ。

結局、相談してくれた図工の先生は、メンバーとの協議の結果、この吹き矢ロケットをイベントに採用してくれた。8月に行われる予定のこのイベントでの子どもたちの反応が楽しみだ。

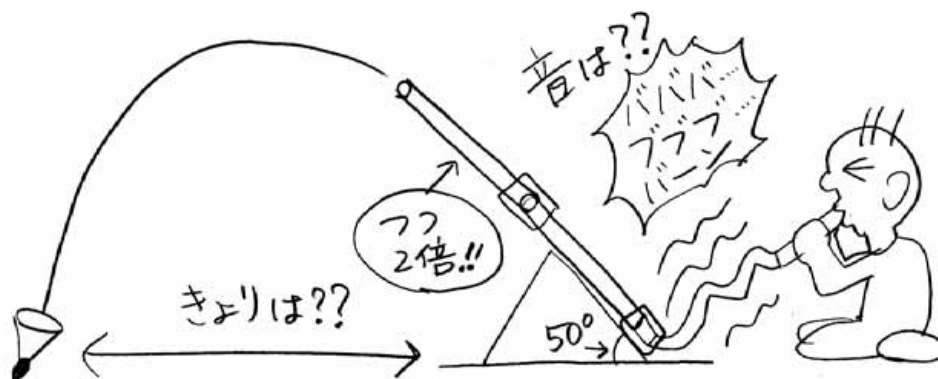
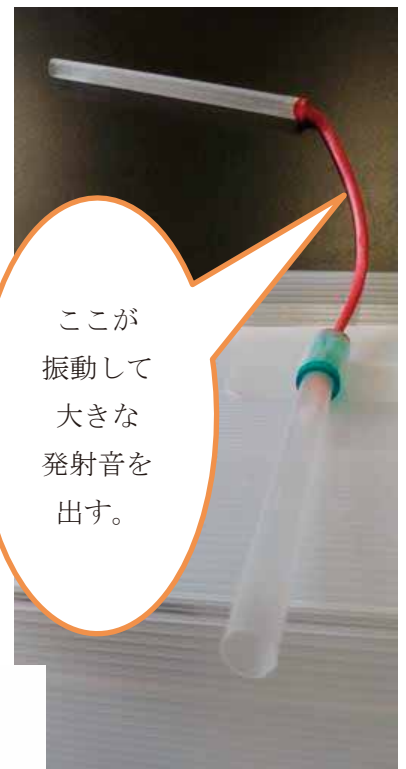
*実施する場合は、矢が当たるので、つつをのぞき込まないなどの安全対策は必須です。



発射角度も変えられるので、角度と距離のある程度の相関が出る。



ここが振動して大きな発射音を出す。



<講師>高橋 佳弘 先生

<生徒>小学生・低学年

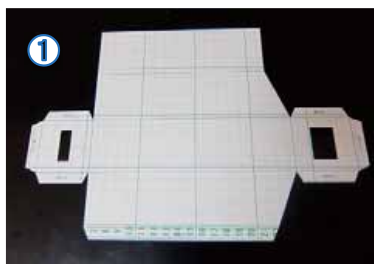
<報告者>跡部キョエ



【光の色を調べられる道具？】

<先生> 太陽の光は何色でしょう？
では、それを調べる道具を作りましょう。

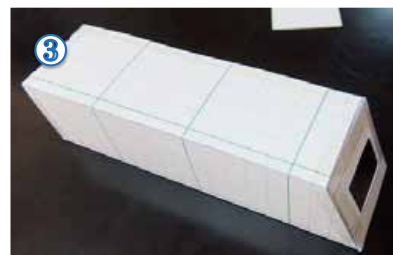
<生徒> 「オレンジ色」「虹色」などの声が上がりました。



① 専用の型紙。あらかじめ折る部分にはカッターで傷がつけてあります。



② すべての折り目を「やまおり」で折ります。



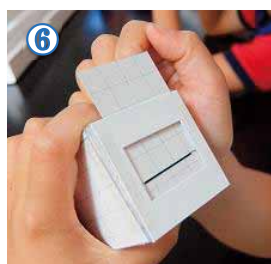
③ のりしろの部分の内側に入れ、セロハンテープで固定し、箱を作ります。



④ ③ の大きな窓と、グレーティングシート(分光シート)を挟んだマウントを合わせたら、その四辺をセロハンテープで貼り付けます。



⑤ ③ の小さい窓(反対側)と、何も挟んでいないマウントを合わせたら、横二辺をセロハンテープで貼り付けます。



⑥ ⑤ の箱とマウントの隙間に、工作用紙を挟み込みます。これで、光を取り込むための窓の大きさを調整することができます。



手でまわりから光が入らないようにし、窓(穴)ではなく、箱の下側を見る感じでのぞいてみます。そうすると、光の色の正体を見ることができます。

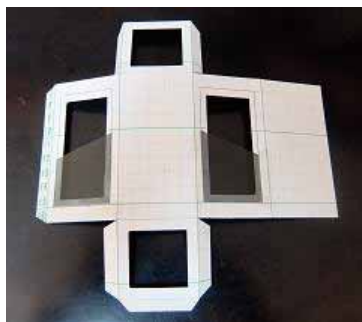


太陽光は、いろいろな色がつながっているように見えます。(窓の大きさは全開)

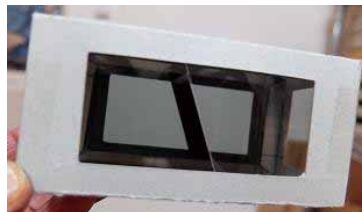


蛍光灯の光は、ところどころに明るい色が見られます。これをもとに、蛍光灯の光のでき方について考えてみました。(窓の大きさは 1mm 程度)

【実際にはない壁で相手を驚かす？】



専用の型紙。こちらにも、あらかじめ折る部分にはカッターで傷がつけてあります。(写真は、一方向の偏光板をつけています。)



もう一方向の偏光板も指定の場所に合わせて貼る。たにおりにして、箱の形にすれば、完成です！
偏光板の向きが壁の右側と左側異なっているため、黒い壁があるように見えます。

まとめ



太陽光のうち、人間に見える光を可視光線といいます。可視光線は、紫外線と赤外線の間（紫色から赤色）にあります。

太陽光はあらゆる方向に進んでいますが、偏光板を通るときは、一方向の光が通っています。



(直線) 偏光板は、目には見えないほど細かい直線の傷が一方向についていて、その方向に進む光を通過しやすくする製品です。直線の傷の向きを同じにすると、写真(左上)のように、向こう側が透けて見えます。



直線の傷が垂直になるように重ねると、光が通過しにくくなり（暗くなり）、向こう側が見えなくなります。

【貯まらない貯金箱？】



型紙の折り目に従って、箱を組み立てます。中に好きな模様（柄）の紙を入れます。



鏡を窓の方に向け、斜めになるように入れます。また、セロハンテープで軽くとめておきます。



貯金箱にコインを入れてみます。



しかし、貯金箱の中には、コインの姿が見当たりません？



未来の実験教室を考える（2）

昭和女子大学 しらす

6月23日（日）、今年度1回目の三鷹科学発明教室を開きました。6月の通信で書きましたが、学校教育でもない習い事でもない実験教室の在り方を模索し、三鷹だからできる教室を創っていかうとしています。そのヒントとなるのが、埼玉大学 STEM 教育研究センターが実践している、指導者の過干渉を避ける取り組みと、問題解決マトリクスを活用した認知スキルを育てる取り組みです。この2つの事例を参考にして実験教室をスタートしましたが、昨年度とは違った子どもの姿を見ることができましたので、報告します。

その1 参加者に特別感を感じてもらう

参加する子どもたちに、今年は定員の倍の300人の申し込みがあったので、来られなかった人のためにもできるだけ休まず参加しようと呼びかけました。また、サイエンスコナンの本やメンバーが出演したテレビ番組の画像を紹介し、ガリレオ工房がどのようなことをしている団体か紹介しました。実験開発のプロ集団が教室を提供していることを伝えることで、子どもの目の輝きが変わったように思いました。私自身これまで自慢めいたことを言うことに抵抗感があったのですが、ガリレオ工房の業績をしっかり伝えることによって、参加する子どもたち



NHK 公開収録の様子

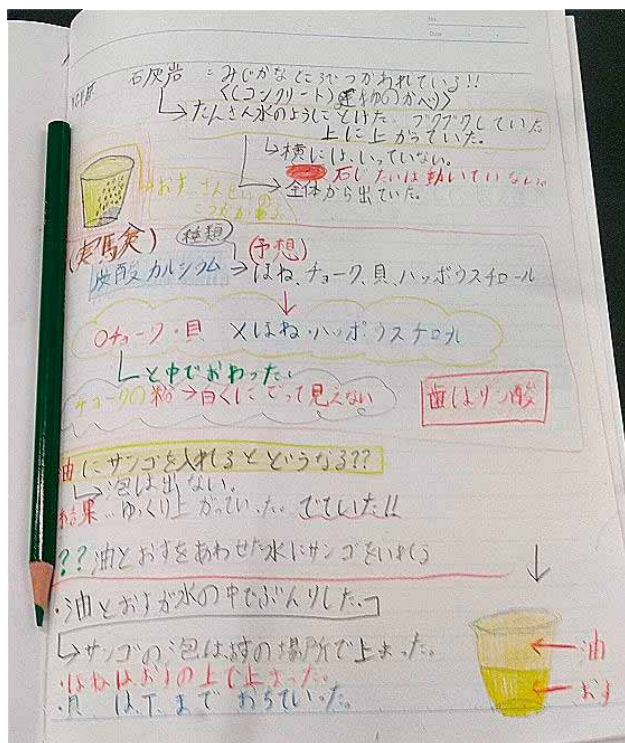
が真剣に取り組んでくれるようになるのであれば、むしろ伝えた方がいいのではないかなと思うようになりました。

その2 5つの心得

埼玉大学 STEM 教育研究センターが子どもに明示している5つの心得を、少しアレンジして下記のように決めました。そして、印刷してノートに貼ってもらいました。

- 1) 1回ごとに自分に実力をつけ、自分の将来の夢の実現に近づこう。
- 2) 自分のことは自分でしよう。班の先生は相談には乗ってくれますが、手伝ってくれませんし、答えを教えてもくれません。
- 3) 説明は聞き逃さないようにノートを取り、考えるヒントをためていきましょう。思いついたアイデアは図や文で記録しよう。
- 4) 他の人のじゃまはしないようにしよう。材料のとりすぎにも注意。
- 5) 最後は元のきれいな机に戻そう。片付けのことも考えて作業しよう。
- 6) 男子2人、女子2人になるように班を作ろう。

1)の自分の将来の夢、2)自分でする、3)ノートを取る、については、伝えて良かったと思います。なぜなら、子どもたちはチューターの指示を仰がずに自主的にアイデアを試し、どんどんノートに記録をしていったからです。ワークシートにも最低限のことしか書かなかったことも良かったのかもしれませんが。昨年度は、男子が4人そろった班で羽目をはずして思考が深まらないケースが少し見られました。男女を混ぜたことで、集中すべき時には集中し、まわりのことを考えながら行動できる子どもが多かったように思いました。



子どものノートの様子

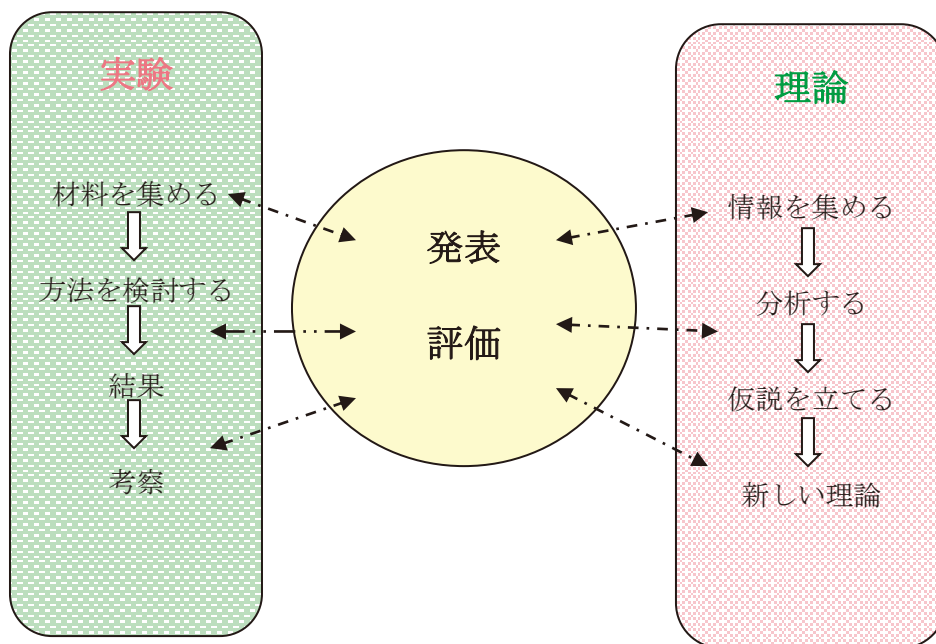
その3 思考ツールの活用

STEM 教育研究センターの問題解決マトリクスは思考の順番が分かりやすいのですが、実験教室の場合は展開が複雑なので、順序を決めることができません。そこで、アメリカの理科の

指針である NGSS を参考に、実験教室における思考ツールを下記のように作成しました。教室の途中に振り返りの時間を作り、自分がどのような理論を描き実験を行ったか考えます。中央には発表と評価を配置しました。言葉にすることで自分の考えを更新できますし、他者の評価を受けることもできます。三鷹の4回の教室を通じて、子どもたちがメタ認知スキルを伸ばしてくれることに期待をしています。



学んだことを発展させて作品を作る



実験教室における思考ツール

『そうだったのか！ しゅんかん図鑑』

2019 年青少年読書感想文全国コンクールの課題図書に選定

科学写真家
伊知地国夫

■読書感想文全国コンクールの課題図書に

昨年の通信 3 月号に新刊紹介をさせていただいた『そうだったのか！ しゅんかん図鑑』（小学館、写真伊知地国夫）が、2019 年度の「青少年読書感想文全国コンクール」（（公社）全国学校図書館協議会、毎日新聞社主催）の課題図書（小学校中学年の部）に選定されました。下記 URL は課題図書紹介のページです。

<http://www.dokusyokansoubun.jp/books.html#2>

読書感想文というと、文章主体の読み物への感想文というイメージがありますが、今回、瞬間現象の写真絵本を課題図書に選定していただき、多くの子どもたちに瞬間の現象の面白さ・不思議さが伝わってくればと思います。どのような感想文が寄せられるか、楽しみです。

■写真のテーマ

テーマは、自然に消えるシャボン玉、シャワーの水・じょうろの水、じゃ口からたれる水など、水の動きやろうそくの炎が消えるとき、点火ぼうの点火の瞬間や炎の動き、また、たまごを割った時の白身と黄身の動きやポップコーンが割れる瞬間、ミルククラウンなど、身近な 21 テーマです。そして、ただ瞬間現象の写真を並べるのではなく、本を見る楽しさも加えられています。各テーマは観音開きのようにになっていて、左右に広げると幅が 2 倍になり、写真を見たときの驚きも大きくなります。

■瞬間写真の撮影

瞬間写真の静止画を撮るには通常は、ストロボの瞬間的な光（20000 分の 1 秒など）を現象に同期して当て、一眼レフカメラで撮影することを行っています。この方法では一眼レフの高解像度の画像を得ることができますが、今回は一連の動きの掲載が基本のため、ほとんどのカットは高速度カメラで撮影をしました。速い動き



『そうだったのか！ しゅんかん図鑑』（小学館 2018年2月
12日発行 写真 伊知地国夫 44ページ 1,300円+税）

では 10000fps（1 秒に 10000 コマ）で撮影し、比較的遅いものは 240fps で撮影しました。また、撮影コマ数によらず、各コマのシャッタースピードは静止画で使うことを考えて、速い速度で撮影し、ほとんどが 1/5000 秒から 1/10000 秒です。

■「なるほどそうだったのか」・・・

いろいろな現象をハイスピードカメラで撮影していると、「なるほどそうだったのか」と、本のタイトルのように思うときがあります。例えば、水が沸騰する様子です。

ガラスの容器の底や側面から発生した水蒸気の泡はとても小さく、ガラス面から離れた瞬間もとても小さいのですが、水面に上がっていくにつれて急速に大きくなり、水面に出るときは大きな湧き立つ泡となります。この様子をみると、突沸が起きるときにはさらに大きな泡が底から出るわけですから、試験管やフラスコなどでは熱湯が飛び出ることがよくわかります。

また、ポップコーンの撮影では、乾燥して小さくなっていたトウモロコシの種子から高温の水分が水蒸気となって激しく噴出し、一見水分のなさそうな種も、種皮に守られてしっかり水分を保持していることもわかります。

■写真を主体とした課題図書

このような写真を主体とした本は今までも課題図書に選ばれていますが、自然の中の植物や生きものを対象としたものが多いと思います。今回の「しゅんかん図鑑」は物理系の写真ですから、このようなジャンルの本を全国の小学生のみなさんが感想文を書く対象にさせていただいたことは、とてもうれしいことです。目に見えない短い時間の中で、いろいろなことが起きていることに気づいてくれればと思います。

最近のスマホには標準で120fpsから240fpsの動画機能がついているものが多く、960fpsで

撮影できるものもあります。身近な瞬間現象が簡単に撮れる時代になり、本を読んだ小学生たちの中から、新しい瞬間現象を撮影してくれる子どもたちが現れるかもしれません。

この本は、小学館の図鑑編集部青山様のお声掛けではじまりました。私の撮った瞬間写真に興味を持って下さり、子どもたちの日常で起こっている出来事にスポットをあてて、その瞬間の現象を伝えようというものです。本文はライターの榎本様が瞬間の現象をわかりやすく説明してくれました。また、撮影に際してお二人にいろいろとお手伝いいただきました。

今回、このような本の企画をしていただき、多くの子どもたちに瞬間写真の本を読んでもらえる機会を作っていただいたことに、この場をお借りして御礼申し上げます。

ニコンミュージアム企画展「科学のふしぎ写真展」のお知らせ

伊知地国夫

身近な素材を対象にした科学写真を展示するニコンミュージアム企画展「科学のふしぎ写真展」(写真 伊知地国夫)が7月2日(火)から、東京品川のニコンミュージアム内にある企画展スペースで始まりました。9月28日(土)までの3ヶ月に渡り展示されます。

展示数は20点で多くはありませんが、会期が3ヶ月と長いので、たくさんの方に見ていただくことができるのではと思います。写真のテーマは今までに発表してきたものが多いのですが、全作品を今回新たに撮影したものです。また、小学生でも簡単に撮影できる科学写真の撮影体験セットを3テーマ用意し、会場で撮影できるようになっています。

ニコンミュージアムはJR品川駅から徒歩約7分です。ニコンのカメラなどの歴史がわかるたくさんの展示物があります。品川近くにお越しの際は、企画展を覗いていただければ幸いです。



ニコンミュージアム企画展

「科学のふしぎ写真展」(写真 伊知地国夫)

場所:東京品川 ニコンミュージアム内

会期:7月2日(火)～9月28日(土)

休館:日曜、祝日、夏季休館7/21～28, 8/11～14

富士山頂実験：富士山頂の「風さん」をさぐる実験の工夫

古田 豊 NPO 法人ガリレオ工房

快晴の富士山頂で透明な空気の動きをさぐった実験を紹介します。

2014年8月21日午前10時過ぎ、実験場所は富士山頂、通称お鉢まわりの「お鉢」の一角、大沢崩れを眼下に見る地点です。気温約21℃、湿度約34%。旧富士山測候所のある剣ヶ峰からお鉢を北へ、久須志神社方面へ約10分歩いた場所です。お鉢を歩き始めたときは風を感じませんでしたが、大沢崩れが近づくともマイクが風音を拾い始めました。西側からの風です。



富士山頂の北側から剣ヶ峰を臨む



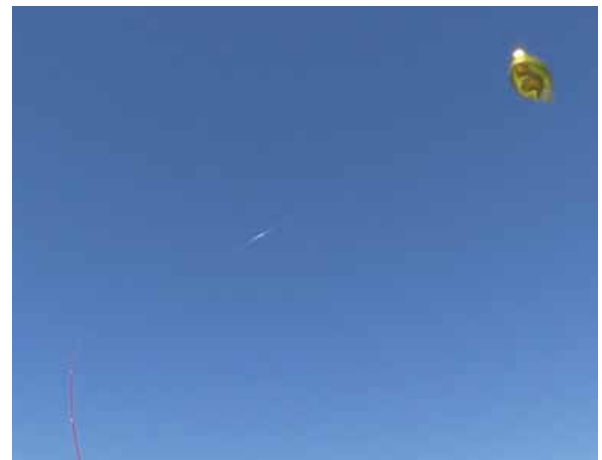
お鉢から大沢崩れを見下ろす

実験方法は、釣糸をつけたバルーンにヘリウムガスを一杯に詰めて膨らませ、釣竿を握って空中にバルーンを投げ、釣糸を張ったり緩めたりして空中に浮遊させ、動画撮影をしました。

大沢崩れを見下ろす地点では山腹から強い風が吹き上げていました。その風にはバルーンを投じるや否や竿は曲がり、竿の向きを固定する力を手首に入れました。バルーンは風にはためきながら火口の上空へ飛ばされそうになり、急いでリールを固定し糸の繰り出しを止めました。



大沢崩れ上端で山麓からの風を釣る



強風で曲がる赤い釣竿(左下)と
右斜め上へ張る糸(中央)と震えるバルーン(右上)

続いて、反対側を向き火口側へ竿の向きを変えると、糸の張りは緩まったので糸を緩めるとバルーンはゆっくり上昇し、徐々に北へ向かって数十メートル流されていきました。その後バルーンが地面に近づいたため急いでリールを巻いてバルーンを手元に引き寄せました。バルーンは凹み、穴が開いていました。



火口の北側で下降するバルーン



火口の北側から回収したバルーン 穴が開いていた

この仕掛けからバルーンの動きを観察すると、山腹から上昇する強い風、火口の上空を南から北へ向かう弱い風、火口の北側で下降する弱い風をさぐることができました。快晴で雲のない青空のもとでは肉眼で風を見ることはできません。急に強い風を受けて持ち物が飛ばされたり、よろめき転び、場合によっては転落することもあり得る危険が潜んでいると思われます。

バルーンを選ぶに当たり、形、容積、重さ、色、模様など、多様な製品の中からどんな根拠で選ぶかは問題でした。何種類か試した中で、ヘリウムガスの量に対してバルーンが重いと富士山頂では浮き上がりませんでした。平地とは違う実験条件です。また、浮遊するバルーンが回転した時に目印となる形や模様のものを選ぶなど、富士山頂ならではの条件に応じて気づきを積み上げます。記録時にバルーンと釣竿と地面を1枚の画像の中に収めるには、ビデオカメラのレンズをどの程度広角なものを選ぶとよいかなども気づきにくい点でした。

ここに至るまで数年かかりました。最初は傘袋を釣竿に直接結びつけて歩き、次にヘリウムガスを詰めたバルーンに一定の長さの糸をつけて風に晒して静止画に記録し、今回さらにリールを使って動画に記録したのでした。次にどんなさぐり方をするか、富士山頂の環境と対話をしながら考えています。

自然を学ぶ。富士山頂の自然の振る舞いを読み解く楽しみがここにあります。自然の神秘のベールが少しずつ剥がされていきます。

ある夏、蝶やトンボなど多くの昆虫が富士山頂に現れたことがありました。風に乗ってきたとして、この昆虫たちはどうやって元の生活環境へ戻れるのだろうかと考えました。鳥になったら、風に身に任せたり逆らったりして風と遊び、風にに応じて飛び方を工夫する能力を身につけて生き抜くでしょう。子供たちが「風さんを見たい」という願いの中に、まださぐられていないふしぎが、学びの要素が見つけられるのを待っているように思います。

本実験は、実験企画と実施を古田豊が、撮影を株式会社アルファ企画の佐々木仁氏と櫻井匡仁氏が、実験助手を立教小学校教諭の矢崎茂樹氏が行いました。

親子で楽しむ科学の本 8 ～乗り物を楽しむ～

RUMI

梅雨に入り、お出かけに乗り物を利用する機会が増えました。ガリオ工房ウェブ(<http://bit.ly/2OrOIG4>)で紹介している記事から乗り物を楽しめる絵本を抜粋します。科学の絵本というよりは、科学的な視点でも楽しめる絵本たちです。

『かんかんかん』

のむらさやか：文／川本幸：制作／塩田正幸：写真／福音館書店

0歳の時から息子のお気に入りなので絵本です。この絵本で「んまん ままん んまん ままん」と通るのを気に入ったようで、電車を見ると「まんまーん♪」と言うようになりました。

近くの踏切で電車の通過を待っているときなども「まんまーん♪」と言うので、周りの方から「あら～、ママって言ってるのねー」と言われたりするのですが、残念ながら、母ではなく電車に夢中なんです・・・。

踏切の音や電車の音などに興味を持つきっかけになったようです。

『しゅっぱつしんこう！』

山本忠敬／福音館書店／1982年

最近の息子一押しの絵本です。「おかあさん」と「みよちゃん」が特急列車、急行列車、普通列車と乗り継いでおじいさんの家を目指します。電車大好きな息子にとって、この絵本はかけがえのない1冊のようで、しょっちゅう、読んでもらおうと持ってきます。せっかく読むならと、こちらも列車の種類によってスピード感を変えて読んでみたり、それぞれのページに描かれた電車以外の物や景色も楽しみながら読み進めた

りしています。電車は日常的に目にしたり乗ったりしている乗り物なので、息子にとっても経験と照らし合わせて「あれのことだな」と理解しやすかったんだろうと思います。というのも、飛行機の絵本は、しばらくの間、反応がいまいちだったのです。

『とべ！ちいさいプロペラき』

小風さち：作／山本忠敬：絵／福音館書店／1989年こどものとも／2000年こどものとも傑作集

この絵本は、息子の反応がいまいちでした。もしかしたら飛行機が何かがピンときていないからかもしれない、と思い至りました。そこで、休日に空港の展望デッキに飛行機を見に行ってみました。間近で飛行機の離発着を見た"みつつん"は大興奮。「あれが、飛行機だよ。」「飛行機が飛んで行ったね。」などと話をしているうちに「コォー」と言うようになりました。

翌日から、飛んでいる飛行機を見かけると「コォー」と指さしながら教えてくれるようになりました。それどころか、家の中で姿が見えなくても、はるか上空を飛ぶ飛行機の音を聞きつけて「コォー」と天井を指さすようになりました。もちろん、絵本の飛行機も。今では「ヒコーキ」と言うようになりました。ヘリコプターも「ヒコーキ」なのはご愛敬です。でも鳥は「ピッピ」なので、"鳥とは違う空を飛ぶなにがしか"という感じなのではないでしょうか。改めて、実体験と絵本を行き来しながら、世界が広がっていくのだな、と感じました。

★みなさんのお薦め絵本を教えてください！

最近のガリレオ工房メンバー等の活動 2019 年 6 月まで

気づいたものだけ紹介します。これ以外にも多くの方が活躍されています。

★ 滝川・RUMI 監修「謎解きマンガ放課後探偵 メイカー編2 ニューヒーロー誕生」子供の科学7月号

★ 滝川実験監修「力のつり合い 魚形センサーで宝探し(No.263)」ニュートン 2019 年 8 月号 NGK サイエンスサイト No.263
www.ngk.co.jp に動画等

★ 毎日新聞 6 月 26 日「第65回青少年読書感想文 課題図書決定 問い投げかけ、答え導き出そう」に伊知地国夫写真『そうだったのか！ しゅんかん図鑑』小学館が読書感想文課題図書(小学校中学年)に選定を紹介。

★ ガリレオ工房監修 NHKE テレビ「大科学実験」新シリーズ HULU で放映中

2019 年 6 月までのガリレオ工房のメンバー等の活動

イベントの詳細は、主催団体のホームページ等でご確認ください。太字は、ガリレオ工房主催、共催、後援、協力等のイベントであることを表しています。

◎ 参加自由 ○ 要申込み

* 対象者限定

6/2(日)	音	東芝未来科学館	○	石井・しらす
6/3(月)	科学の本と遊び	北区 滝野川西保育園	○	土井・寺井他
6/6(木)	読書活動活性化に向けた学校連携・学校支援への取組	NEW EDUCATION EXPO2019	○	土井
6/9(日)	水の工作	東京都水の科学館	◎	しらす
6/9(日)	千葉 青少年のための科学の祭典	千葉市キボール	◎	よし 他
6/12(水)	理科読出前授業	島根県大田市 朝波小学校	*	土井
6/13(木)	理科読出前授業	島根県大田市 静間小学校	*	土井
6/16(日)	絵本専門士養成講座	代々木オリンピック記念センター	*	滝川・土井
6/16(日)	生物を使った科学捜査	ハチラボ(渋谷区)	○	しらす
6/18(火)	ガリレオ工房 6 月例会	東小金井マロンホール	◎18 歳～	滝川他
6/23(日)	三鷹市科学発明教室「海底火山」	三鷹市教育センター2階理科室	○	しらす
6/23(日)	らんま先生の体験型実験ショー	東京都水の科学館	◎	らんま先生
6/23(日)	理科カリキュラムを考える会シンポ	東京都市大学	◎	滝川他
6/24(月)	科学の本と遊び	北区 浮間さくら草保育園	*	土井・寺井他

第 11 回サイエンスリンク～つなげよう、ひろげよう科学の輪～8 月 24(土)、25(日)

2012 年夏から続く皆さんとカガクでつながるイベント「サイエンスリンク」。11 回目 2019 年の夏も開催！ 普段各地で科学イベントを実施している大学生・高校生の団体が大集結！ それぞれ得意な方法で、皆さんにカガクの面白さを伝えます。工作・実験・ショーなどが盛りだくさん！ 夏の思い出に、自由研究のネタ探しに、友達も誘って遊びに来て下さい！

日時:2019 年 8 月 24 日(土)、25 日(日) 10:00～17:00 会場:日本科学未来館東京・お台場。入場、体験は無料
事前申し込み不要。(※日本科学未来館の常設展・企画展をご覧になる場合は別途入館料が必要)

主催:NPO 法人サイエンスリンク 後援:日本科学未来館(申請中) 東京都教育委員会 NPO 法人ガリレオ工房

研究会案内 ファラデーの本棚 2019 年 7 月 24 日(水) 18:30

7 月 24 日(水)午後 6 時半～8 時半 岩波書店会議室(夜間受付で「猿山の会」と言ってお入り下さい)

テーマブック: かこさとし(著), 鈴木まもる(イラスト)『みずとは なんじゃ? 大型本 - 2018/11/8』小峰書店

ファラデーの本棚は、毎回課題図書を読んできて、評価表 <http://bit.ly/2Q6uuDA>
(<https://drive.google.com/drive/folders/1srtG8I1adRVOCVR6RW0tWMSD9abzDL3l?usp=sharing>)に評価を書き、いろいろな人の評価を元に書評を行うことを研究しています。個人だけでは行えない集団の評価を元に子ども向けの科学の本を広めていく動きを作ることを目指しています。事務局連絡先滝川(NPO 法人ガリレオ工房) takikawa@sannet.ne.jp

第23回

理科読シンポジウム



「学ぶこと読むこと」 盛口満さん (沖縄大学学長)

「やっと学べる時が来た」「学ぶことは新しい自分と出会うことです」と嬉々として学ぶおばあちとの日々を通して考えられた「学ぶということの本質」についてお話しいたします

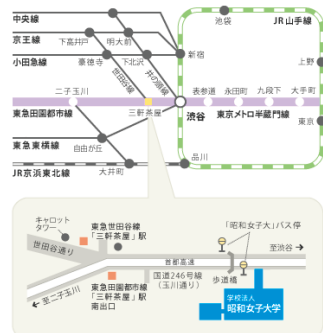
[サイエンスビブリオ] (出版関係者によるお勧めの科学の本紹介)

*会場では、各出版社の科学の本を手にとってご覧いただけます

2019年 **8月24日** (土) 12:30~16:00 (開場12:00)

昭和女子大学 1号館 5S33 東京都世田谷区太子堂1-7-57

- ◆地下鉄：東急田園都市線（半蔵門線直通）「三軒茶屋」駅下車 徒歩7分
- ◆バス：
 - 渋谷駅から下記方面行きを利用し、「昭和女子大」下車（上町・等々力・田園調布・弦巻営業所・二子玉川・高津営業所・成城学園・祖師谷大蔵・狛江・調布）
 - 目黒駅・祐天寺駅から三軒茶屋行きを利用し、「三軒茶屋」下車
 - 下北沢駅から駒沢陸橋行きを利用し、「三軒茶屋」下車



参加無料・当日受付 (定員200名)

主催 NPO法人ガリレオ工房

共催 (公社)全国学校図書館協議会 後援(予定)国立研究開発法人科学技術振興機構

協力 ファラデーの本棚 科学読物研究会 科学の本の読み聞かせの会「ほんとほんと」

協賛(予定)アイカム あかね書房 アリス館 岩崎書店 岩波書店 大月書店 偕成社 仮説社 くもん出版 講談社 小峰書店 さ・え・ら書房 実業之日本社 旬報社 小学館 少年写真新聞社 誠文 堂新光社 大日本図書 玉川大学出版 筑摩書房 地人書館 電気書院 東京書籍 童心社 西村書店 農山漁村文化協会 福音館書店 富山房 フレーベル館 文研出版 星の環会 ポプラ社 丸善出版

問合せ galileokouboudesu1986@yahoo.co.jp (理科読シンポジウム事務局)

