

おもしろ科学教室

教材集—34—



目次

○目次

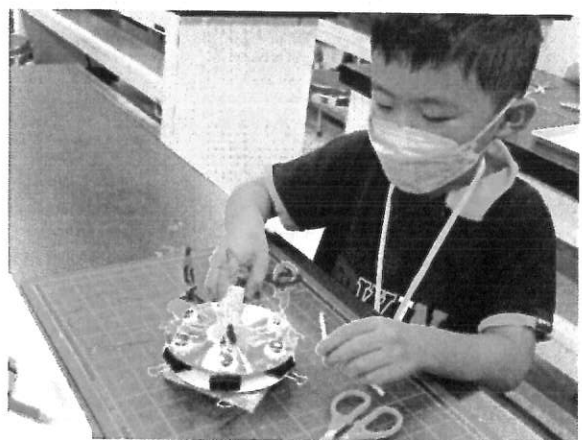
1, おもしろ科学教室 教材例

- ・「ゴムゴムのジェット飛行機を作ろう」・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ・「静電気ロボ 雷電ためゴローを作ろう」・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

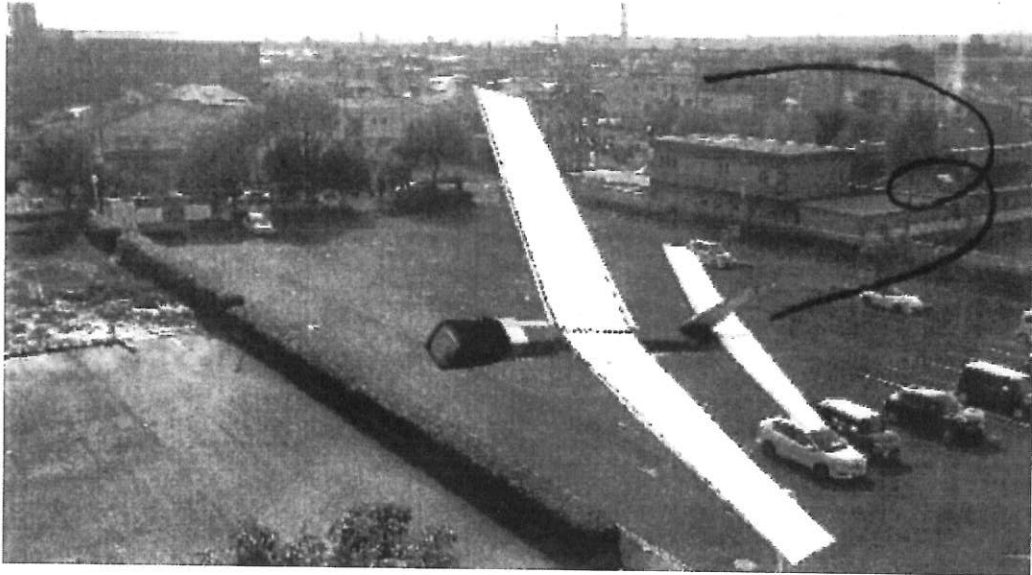
2, 資料

- ・令和5年度「おもしろ科学教室」実施要項・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 13
- ・令和5年度「おもしろ科学教室」事業連携機関・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
- ・令和5年度「おもしろ科学教室」実施報告・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
- ・令和5年度「おもしろ科学教室」実施上の留意点や課題、感想・・・・・・・・ 17
- ・群馬のSTEAM教育について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21

○あしがき



ゴムゴムのジェット飛行機を作ろう

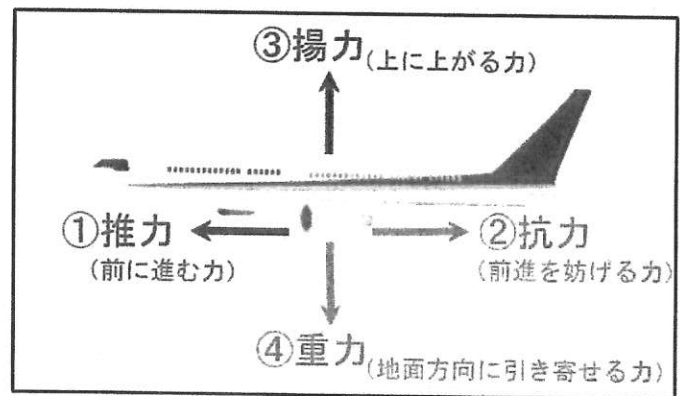


わたしたちが乗るジャンボジェット機の重さは、なんと200トンもあります。どうしてそんな重いものが空を飛べるのでしょうか!? 今回は、飛行機がなぜ飛ぶのかについて学びます。



<飛行機が飛ぶ仕組み>

空を飛ぶとき、飛行機には大きく分けて4つの力がはたらいています。4つの力とは、前に進む「推力」、前進を妨げる「抗力」、機体を上にもち上げる「揚力」、地面方向に引き寄せる「重力」です。抗力より推力が大きければ前に進み、重力より揚力が大きければ機体は空に浮かび上がります。

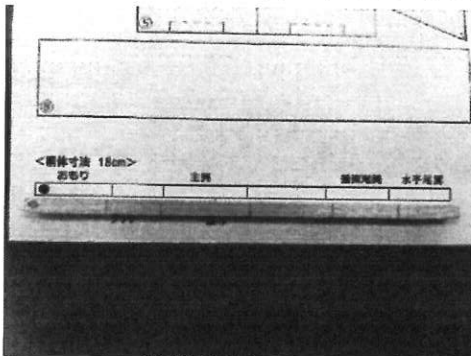


推力は、ジェットエンジンやプロペラの力で生み出すことができます。紙飛行機でいえば、腕の力やゴムによる力が大きくなれば、推力も大きくなります。また、翼の形や大きさを工夫すると、より大きな揚力が生み出せるようになります。今回の科学教室では、揚力の原理を生かして、大空を宙返りするすごい紙飛行機を作って遊びましょう。

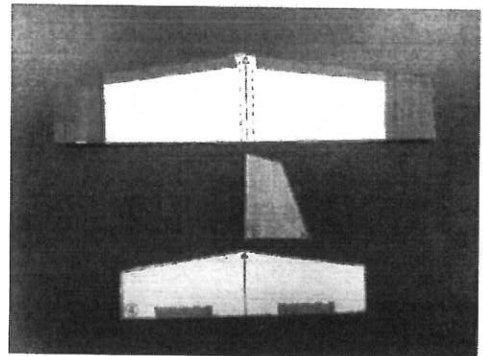
こうさく 工作 ゴムゴムのジェット飛行機を作って飛ばそう

<p><材料>厚口ケント紙 (厚さ 0.25mm 以上)、ヒノキ棒 6mm×6mm×180mm、スポンジ 10mm×10mm、割りばし (長さ 200mm)、輪ゴム 3本、牛乳パック 5mm×80mm</p>
<p><道具>ボールペン、はさみ、のり、定規、両面テープ幅10mm、セロハンテープ、ビニルテープ、保護メガネ、マジック</p>

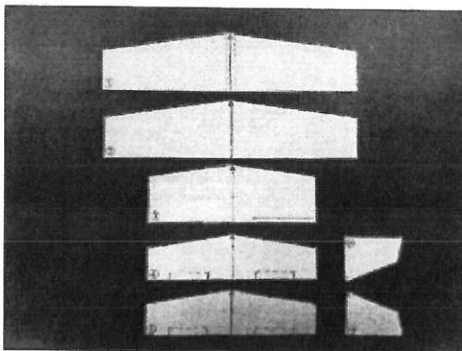
(1) 型紙に胴体となるヒノキ棒をあて、ボールペンで貼り付け位置を写す。



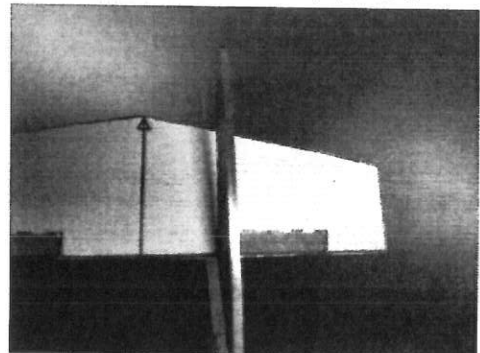
(4) 色を塗りながら、10分程度のりがかわくのを待つ。



(2) はさみで工作用紙から①～⑧の部品を切りとる。



(5) 水平尾翼に切れ込みを入れる。

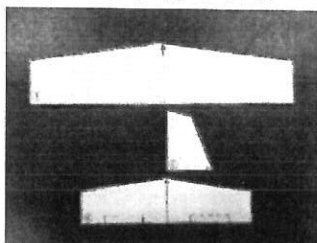


(3) ア 中心線をそろえて、部品①,②,③をのりではる。(主翼)

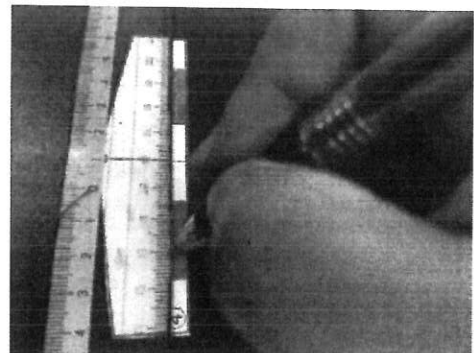
イ 中心線をそろえて、部品④,⑤をのりではる。(水平尾翼)

ウ 部品⑥,⑦をのりではる。(垂直尾翼)

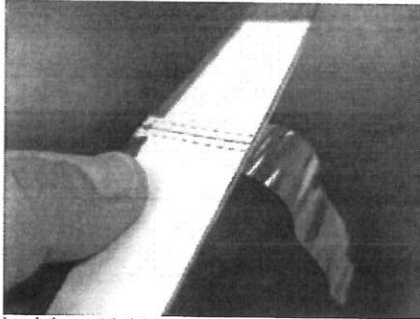
☆翼が平らになるようにはる。はじまで丁寧にのり付けする



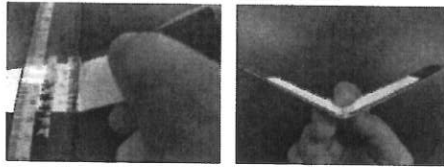
(6) 水平尾翼の点線をボールペンでなぞって、くせをつける。定規をあて折り曲げ、エレベーター(昇降舵)をつくる。



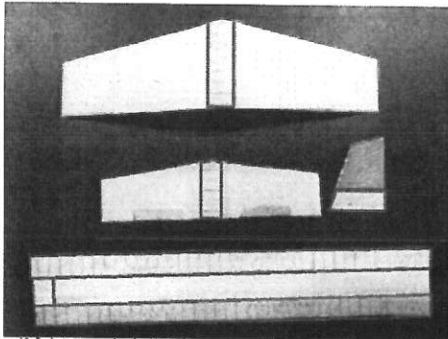
- (7) 主翼と水平尾翼の中心にセロハンテープを2回まき、補強する。



- (8) 主翼の点線をボールペンでなぞり、くせをつけ、定規をあて折り曲げる。



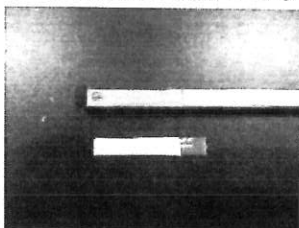
- (9) 胴体にはるために、図のように両面テープをはる。



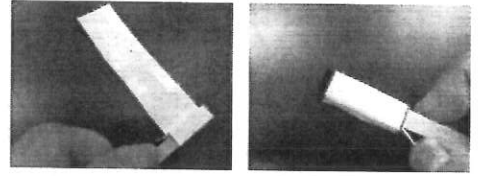
- (10) 胴体に各部品をはっていく。
ア 先端にスポンジをはる。



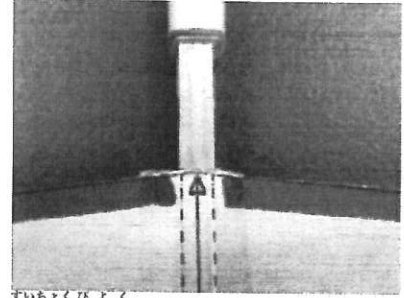
- イ 牛乳パックを半分に折って5mm×40mmのフックを作る。両面テープで先端に固定する。



- ウ 部品⑧をフックの上からまきつけるようにしてはる。



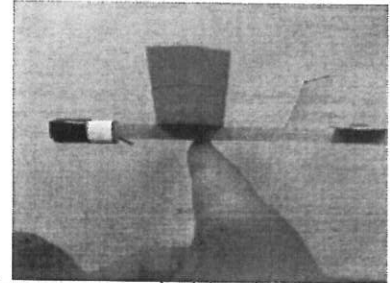
- エ 中心の矢印を胴体の中央に合わせて、主翼をはる。



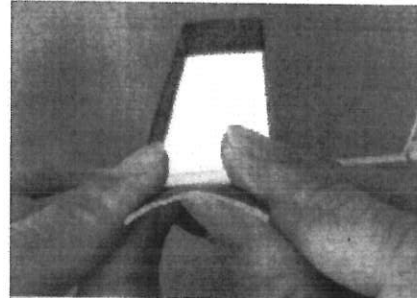
- オ 垂直尾翼をはる。

- カ 水平尾翼をはる。

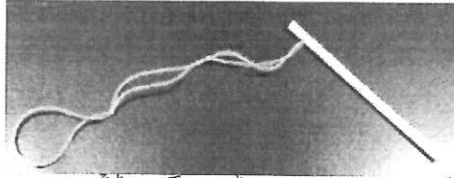
- (11) 機首に3周程度ビニルテープをまき、写真のように前後のバランスをとる。



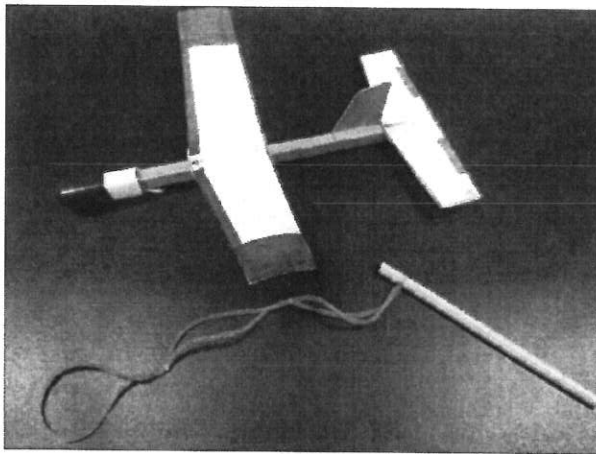
- (12) 写真のように、主翼に丸みをつけ、主翼の折れ曲がり調整する。



(13) 10cm くらいの割りばしの端から1cm くらいのところにカッターでみぞをつける。3本の輪ゴムを鎖状につないでくくりつけて、ゴムカタパルトを作る。

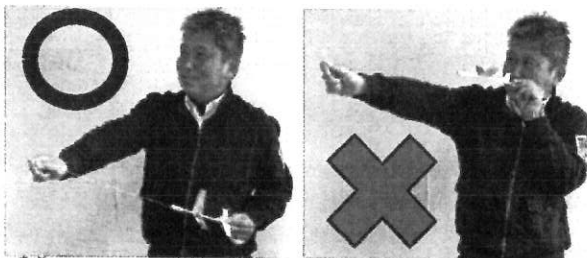


(14) 完成！外に出て飛ばしてみ、調整しよう！



<飛ばすときの注意>

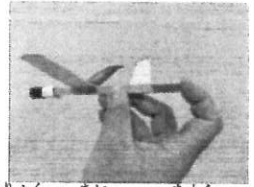
- 飛ばす時は、広場や校庭など広い場所で行う。
- 複数人で飛ばすので安全眼鏡をつける。
- けがをさせないように、人や生き物に向けて飛ばさない。
- はじめのうちは、ゴムを少し引いて飛ばし、機体の調整をする。慣れてきたら、少しずつ大きく引いてとばそう。
- 下の左の写真のように、飛行機の後ろをもって、ゴムをひくとよい。



危険なので顔の近くに飛行機を構えない。

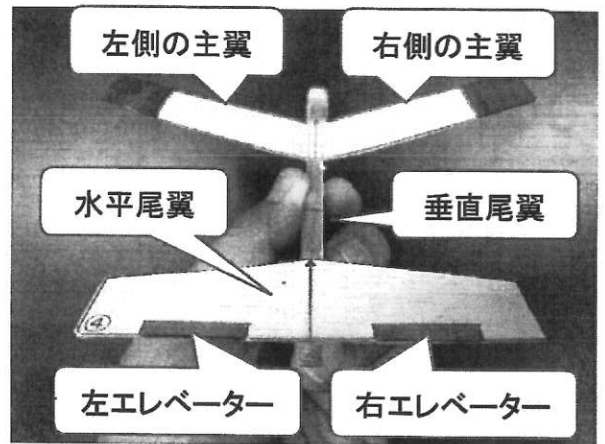
○危険なので、飛行機が電線に絡んだときは電力会社に連絡すること。

※手で飛ばす場合は写真のように、まっすぐに押し出すようにして飛ばす。



カタパルトと違い、推力が小さく力の向きも一定になりにくいので、うまく飛ばすのはなかなか難しい。

<調整の仕方>



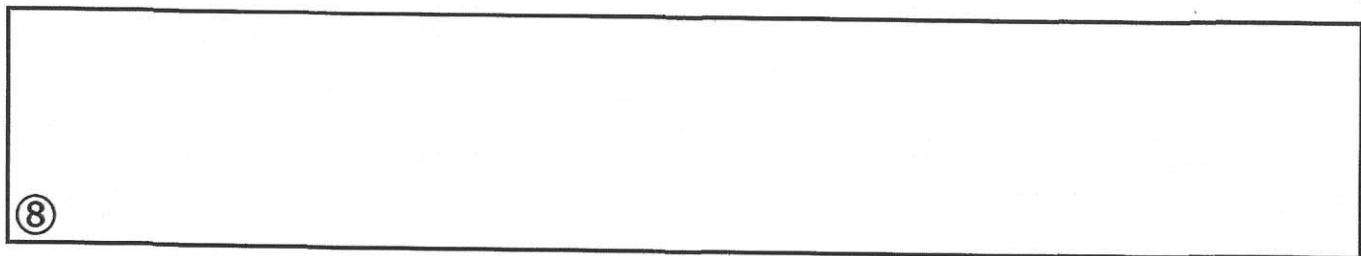
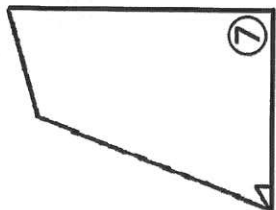
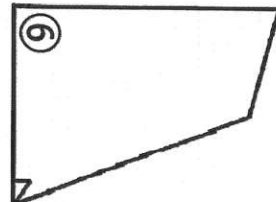
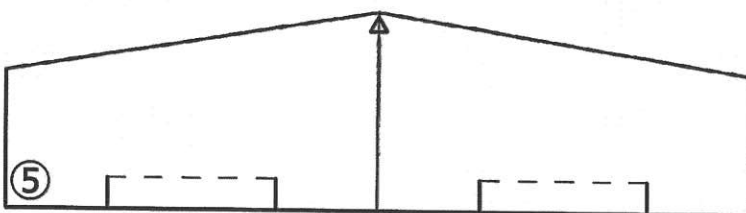
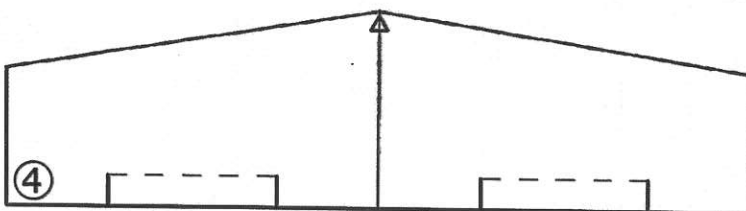
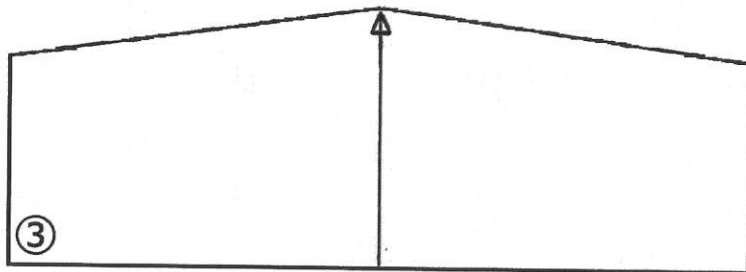
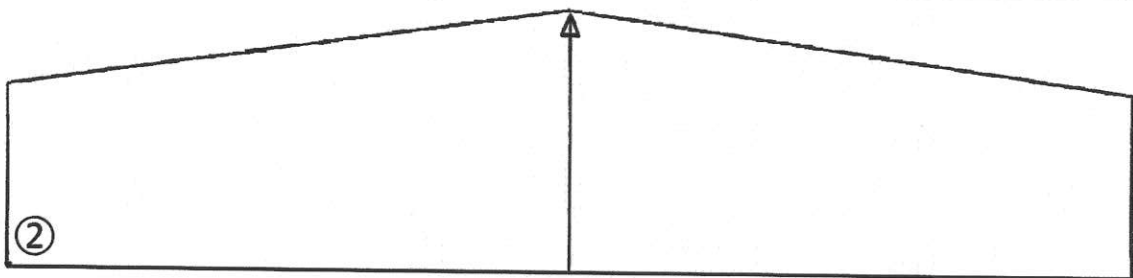
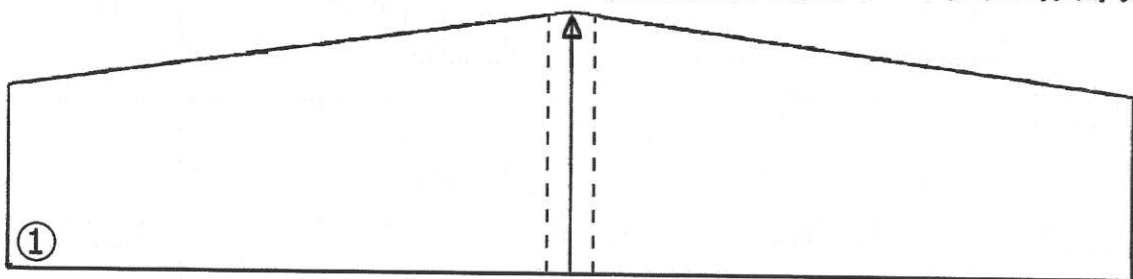
- 左右のエレベーターを上げると、宙返りします。
- 左に旋回させたいときは、
 - 右側の主翼の先端を少し下げる。
 - 左側の主翼の先端を少し上げる。
 - 垂直尾翼を少し左に曲げる。
- ☆右に旋回させたいときは逆にして調整してみよう。
- 翼の形が少し変わるだけでも揚力に変化し、飛び方に大きな影響が出ます。飛ばす前には、機体をよく見て調整し、バランスを整えよう。

<おもしろ科学教室>

ゴムゴムのジェット飛行機を作ろう(2023年)

©群馬県生涯学習センター・サイエンスインストラクターの会

※紙厚0.25mm以上のY目ケント紙を使用
 ※データから印刷する場合は、余白0mm、等倍で印刷



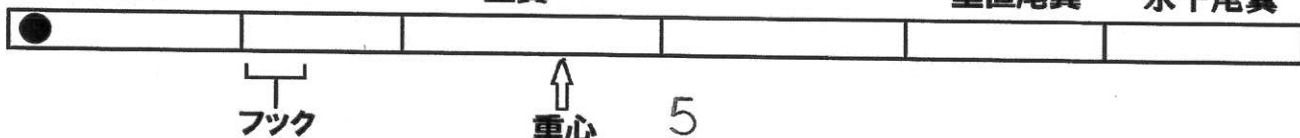
<胴体寸法 18cm>

おもり

主翼

垂直尾翼

水平尾翼



ゴムゴムのジェット飛行機を作ろう

—指導者編—

1. 教材について

子ども時代、誰もが紙飛行機を作って飛ばしたことがあるだろう。大昔から、人間は鳥のように空を飛ぶことを夢見てきた。その夢を実現させたのは、アメリカのライト兄弟。1903年のことである。より速く、より高く、より遠くへ……、その後も飛行機の改良は続けられ、この120年で大きな進歩をとげた。

現在私たちが乗るジャンボジェット機は、重さがなんと200トンにもなる。このように重いものが大空を飛ぶのは、飛ぶための力を生み出すための工夫が機体になされているからだ。

今回はケント紙とヒノキ棒など、入手しやすく安価な材料を使って、本格的な棒胴型紙飛行機を製作していく。実施に当たっては、校庭や公園等広い場所が確保できるとよい。指導時期は、強い風が吹かない5月から10月が適している。子どもたちには、手作りの飛行機を空高く飛ばして、大いに楽しんでほしい。この活動を通して、翼の形と揚力の関係に着目させるとともに、「飛ぶこと」への興味関心を高めたい。

2. 準備上の留意点

- ・材料費は100円程度。
- ・今回は、ニューケンパス A504 を使用した。横方向に強い Y 目で紙厚 0.25mm 以上のケント紙であれば、この商品でなくともよい。型紙データから印刷する場合は、余白を 0mm にし、等倍で印刷すること。
- ・ヒノキ角材は 6mm×6mm×900mm で 1 本 70 円程度。1 本で 4 人分取れる。インターネットや科学館で購入可。
- ・スポンジは、隙間風対策のスポンジテープを使う。事故防止のために付けるので、5mm 以上厚さのあるしっかりしたものを選ぶ。ホームセンター等で購入可。
- ・ゴムカタパルトは簡単に製作できる。カッターを使うので、事前に加工しておく。
- ・科学教室では複数の参加者が飛ばすので、保護用のメガネをつける。100 円ショップでも購入できるし、科学館でも借りられる。

3. 指導上の留意点

◆実演

- ・講師がカタパルトを使って飛行機を飛ばして見せる。今日の学習のめあてを伝える。

◇スプーンで揚力を体験

(テキストに記載。時間や場所がない時はカット)

- ・子供を水道の前に並ばせて、2人ずつ実施すると効率がよい。
- ・大小2つのスプーンで試すと、翼の面積と揚力の関係がよくわかる。
- ・飛行機の主翼に丸みがあること、丸みがあるほうに揚力がはたらくことをおさえる。

◆製作

- (2) 部品を切るときは、縦方向にまとめて切った後、横方向に切っていくと作業が速くなる。低学年児童は時間もかかり、上手に切れない。切らせるのは1, 2枚にとどめ、残りは保護者が手伝うよう指示する。
- (3) 低学年児童がしっかりはるのが難しいので、保護者や副指導者と一緒に行わせる。
- (4) 待つ間、翼に色付けするのはとても楽しい。ペンは、科学館で借りられる。
- (6) 力を入れて4, 5回なぞる。うまく折れないときは、ボールペンでくせをつけ直す。
- (12) 揚力を生み出すための大切な工程。主翼の上反角は30度がめやす。左右対称にする。

◆紙飛行機を飛ばす

- ・飛ばす前に安全上の注意を必ず行う。
- ・飛ばす前に、機体の調整について説明する。しばらく飛ばしたあと、もう一度集め、さらに詳しく説明すると効果的。
- ・手で飛ばすのは慣れないと難しいので、はじめからカタパルトでやらせる。
- ・エレベーターを上げると機首が上を向くので上昇しやすくなる。

4. 参考資料

- ・「紙飛行機はなぜ飛べるの？」
(学研キッズネット)

<https://kids.gakken.co.jp/kagaku/kagaku110/science0458/>

- ・「二宮泰明の紙飛行機集5」
(誠文新光社発行 2014年)

静電気発生マシン 雷電ためゴローをつくろう！

秋から冬にかけて空気の乾燥している時期に、服を脱いだり車のドアに触ったりするときに「パチッ」と音がなって痛いと思っただけでもあると思います。また、髪の毛が逆立ったり、ビニール袋の切れはしが服や手から離れなかったりした経験もあることでしょう。これは「静電気」のしわざです。雷は、雷雲にたまってきた静電気が一気に流れる現象です。

いったい、静電気の正体はどんなものなのでしょう。また、どのような性質があるのでしょうか。静電気のしくみを調べて、静電気発生マシン雷電ためゴローを作ってみましょう。

【材料】

- 500mlのペットボトル(胴が角ばっているもの)1個
- ペットボトルのふた4個
- アルミニウムはく○アルミテープ(幅25~50mm)
- ウールの毛糸(約1m)
- ティッシュペーパー1枚 ○ビニルテープ
- 輪ゴム25号(折径100mm・幅15mm)1個
- ナイロンのナットM6 1個
- 木ネジ(4×20mm)1個
- 竹ばし(直径5mm)2本
- 木板(15mm×45mm 厚さ5mm)

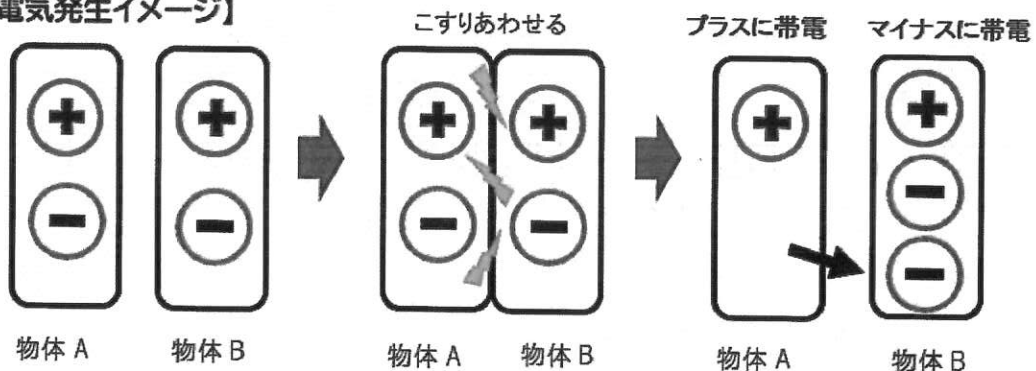
【道具】

- はさみ ○カッター ○両面テープ
- 定規 ○ホットボンド ○きり ○電動ドリル
- グルースティック ○カッターマット

★ 静電気の正体

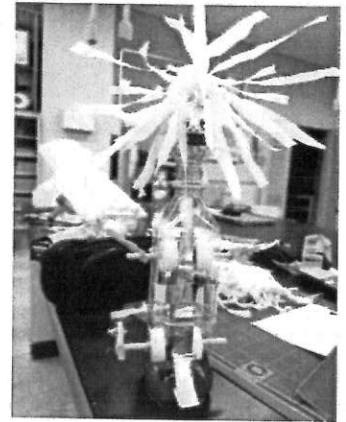
どんな物質も、もともとプラスとマイナスの電気をたくさんもっています。通常、プラスの電気とマイナスの電気の量が同じで、電気的に中性な状態です。異なる物質をこすり合わせると、片方のマイナスの電気がはがれて、もう片方の物質に移ります。マイナスの電気をとられたほうの物質はマイナスの電気が足らなくなるのでプラスに、マイナスの電気をもらったほうの物質はマイナスに帯電します。これが静電気の正体です。

【静電気発生イメージ】



雷電ためゴローのしくみ

輪ゴムが毛糸やビニールテープとこすれ合うことで静電気が発生します。マイナスの電気はアルミはくを押さえた指から外に逃げます。これにより、頭のアルミホイルやティッシュペーパーはプラスに帯電します。同じプラスの電気を帯びたティッシュペーパー同士は反発するので、写真のように広がって逆立ちます。



(1) 回転ハンドルを作る

①電動ドリルで木板(縦15mm・横45mm・厚さ5mm)に直径5mmのローラー用の穴を開ける。(写真1)

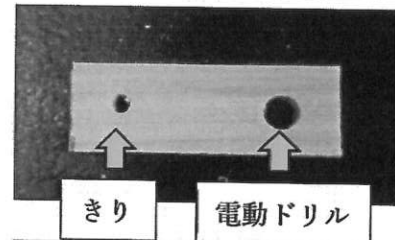


写真1

②きりで穴を開けてから、ナットと木ネジを取り付ける。ハンドルになる。(写真2)

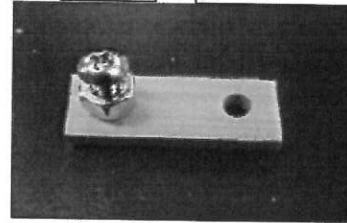
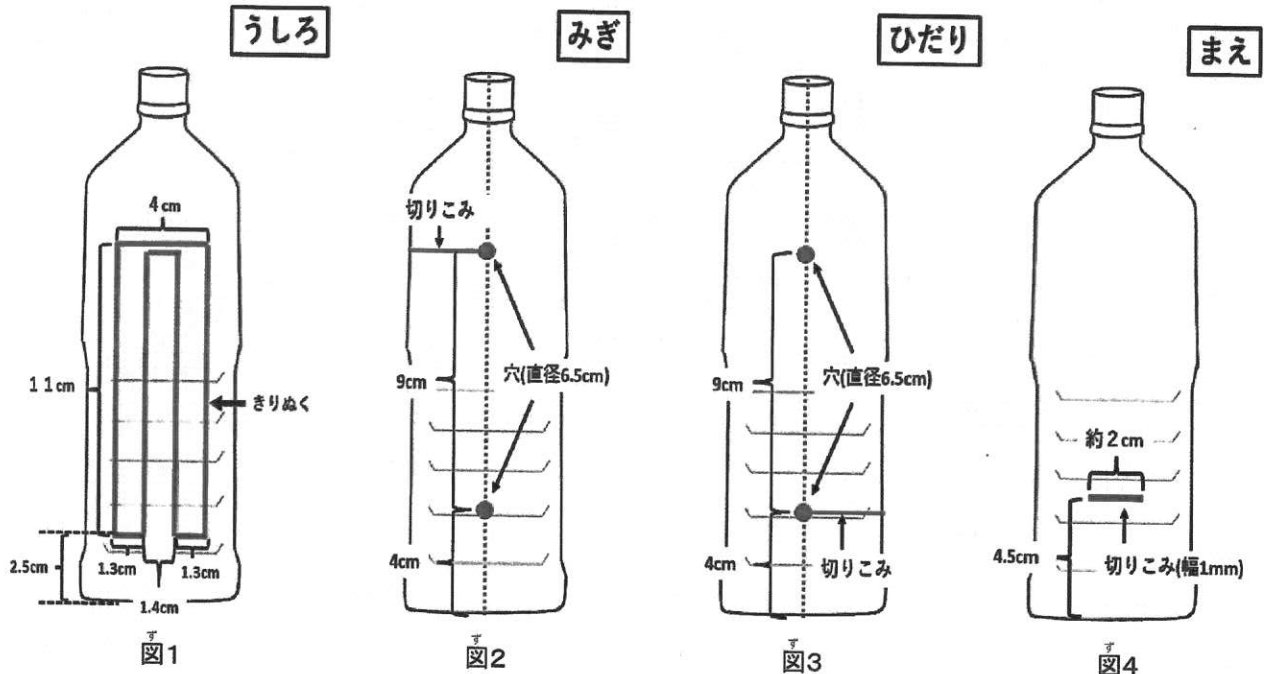


写真2

(2) 体を作る

①図1の赤線のようにペットボトルに線を引き、赤線のところをカッターやはさみで切る。
②図2・3・4のようにペットボトルの右と左に2カ所ずつ竹ばしが通る穴を開け、右、左、前にそれぞれ1カ所ずつ切りこみを入れる。穴を開ける場所に印をつけるとき、写真3のように型紙を作ると左右の穴の位置のズレがなくなる。



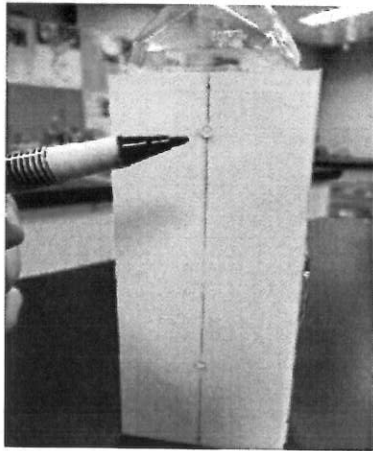


写真3

- ③ 写真4の部分全体を覆うように、アルミテープをはり、折り曲げて向かい側の切りこみに通す。

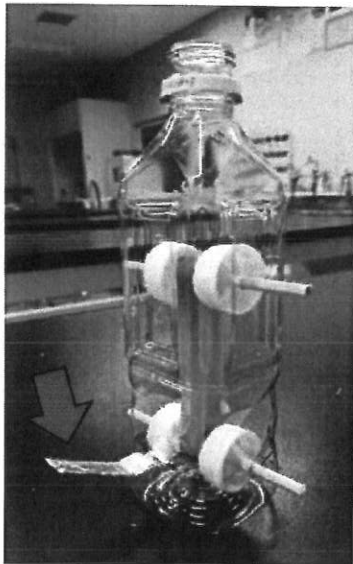


写真4

- ④ 11cm に切った竹ばしの真ん中に、ビニールテープを20回くらいまく。下のローラーになる。(写真5)



写真5

- (3) グルーガンで接着する。
体を完成させる

- ① ペットボトルのふた4個の真ん中に直径5mmの穴を開ける。
② 竹ばし2本にペットボトルのふたを両側からさしこみ、グルーガンで外側から接着させる。上のローラー幅は約1.7cmにする。(写真6・7)

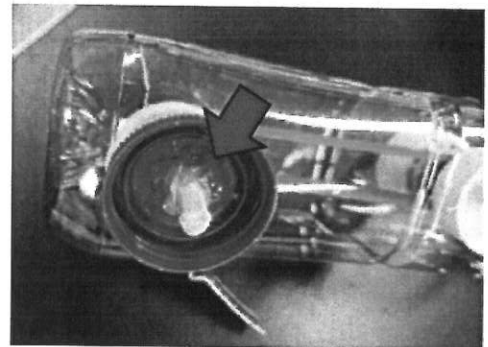


写真6

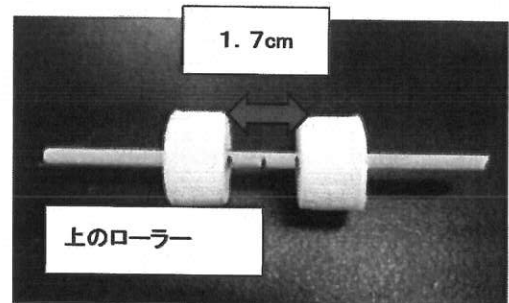


写真7

- ③ 下のローラーをペットボトルに取り付ける。回転ハンドルを下のローラーに取り付け、グルーガンで接着させる。(写真8) 利き手側に取り付けた方が回しやすい。

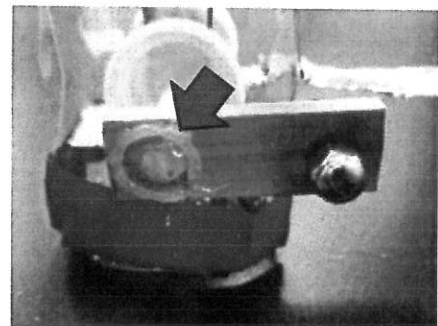


写真8

- ④ 上のローラーに両面テープを一周はり、毛糸を約1mまきつける。毛糸の最後まで両面テープでとめる。(写真9)

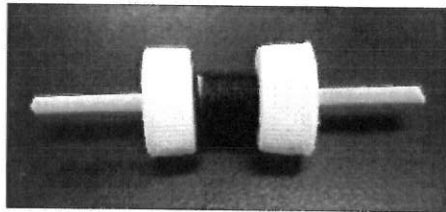


写真9

- ⑤ 上下のローラーに輪ゴムをかけ、ペットボトルの穴にはめこむ。体のできあがり。このとき、下のローラーで輪ゴムとアルミニウムはくが接するようにする。(写真10・11)

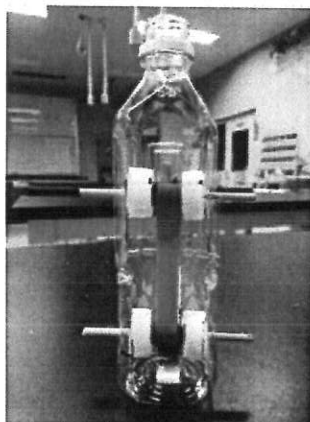


写真10



写真11

(4) 頭と手を作る

- ① アルミホイルを写真12の大きさに切り、青い矢印の方向に巻いていく。

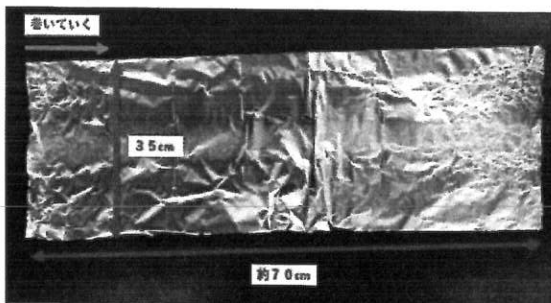


写真12

- ② ①で作ったアルミホイルを半分に折り、写真13のようにアルミテープを巻く。

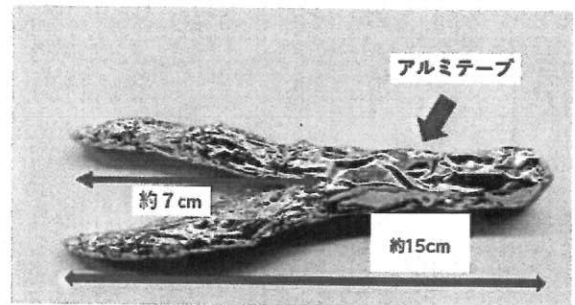


写真13

- ③ ティッシュペーパーを2つ折りにして幅約4mmで写真14のように切りこみを入れる。ティッシュペーパーの根本の部分アルミテープでまとめて写真15のようにする。

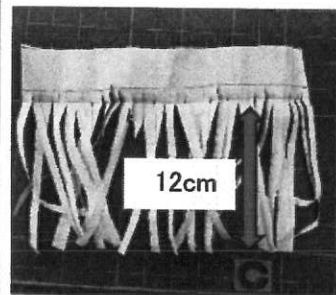


写真14

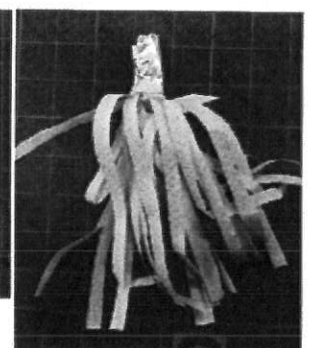


写真15

- ④ アルミニウムはくを丸めて頭を作る。このとき、髪の毛を頭の中に入れる。さらに頭と②で作った首をアルミニウムはくでつなげる。(写真16)

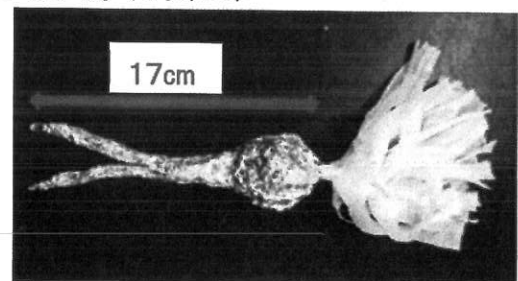


写真16

- ⑥ 折り紙で目と口を作り、両面テープで貼り付ける。
- ⑦ ⑥モールで手を作り、上のローラーに取り付ける。

(5) 組み立てる

頭の部分で二股に分かれている方をペットボトルの口から中に入れる。このとき、輪ゴムと上下のアルミニウムはくが接するように組み立てる。接していないと静電気がたまらない。(写真17)

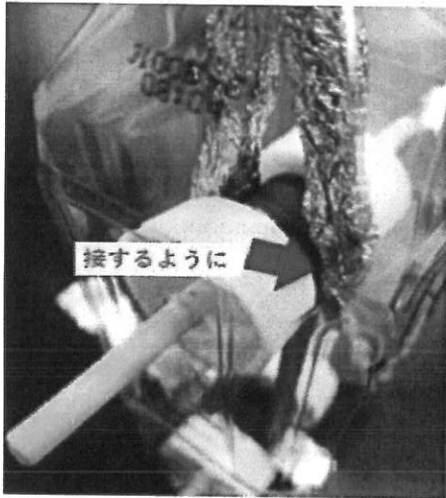
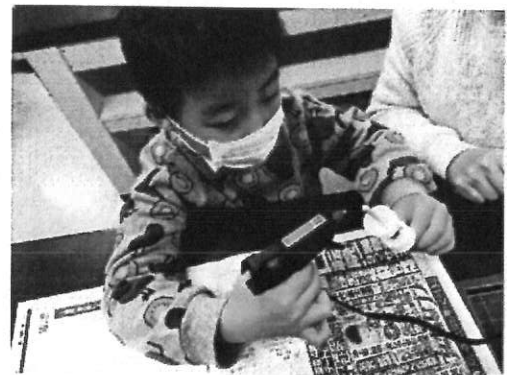
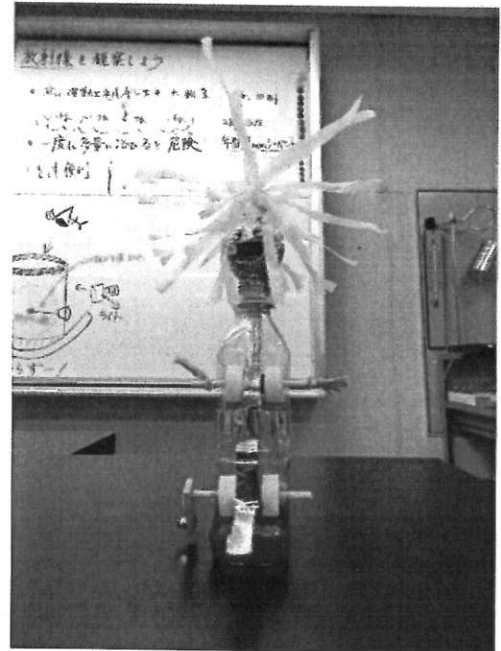


写真17

あそび方

- ・ 下側のアルミにウムはく(写真8)を指で押しさえながら回す。
- ・ 最初は100回以上回さないと静電気がたまらない。
- ・ 湿度が高いと静電気が起きにくいので、乾燥した部屋でためす



教材名
静電気発生マシン
雷電ためゴローをつくろう
指導者編

1. ねらい

静電気は生活に関わりの深い現象であるにもかかわらず「感電するからあまり近づきたくないもの」といったイメージがある。この制作活動を通して、楽しみながら静電気の性質に気付かせ、電気や電子への興味関心を高めることが本教材のねらいである。

この作品を、小学校3年「電気の通り道」や中学校2年「電流」の導入で提示すると、「電気」や「電子」について興味・関心を高める効果が期待できる。目に見えないため、教えるのが難しい、学びにくいと言われる「エネルギー」領域の指導に役立てば幸いである。

2. 準備上の留意点

(1) ペットボトルについて

500ml の胴が角ばっているもので、なるべく凹凸の少ないものが望ましい。

(2) アルミニウムはくについて

白く酸化したアルミニウムはくは電流が流れにくいので、新しいものを使う。

(3) 輪ゴムについて

25号の輪ゴムはホームセンターで売っている。なければ折径100mmで幅が狭いもの2本で代用できる。

3. 指導上の留意点

(1) 回転ハンドルを作る

木板に穴を開ける場所が端に近いと板が割れるので注意する。事前に作成しておく。

(2) 体を作る

- ①事前にペットボトルを切っておく。ペットボトル用のはさみを使うと切りやすい。
- ②事前にペットボトルの正面に切りこみを入れておく。この切込みは幅をもたせるので、はんだこてで入れるとやりやすい。高温になるので扱いに注意する。
- ③ペットボトルやふたに穴を開ける作業は、指導者がドリルを使って事前に開けておくことで作業時間の短縮になる。

(3) グルーガンで接着し、体を完成させる

- ①グルーガンの扱いについてはやけどの危険があるので、必ず使用前に使い方を説明をする。使わない時はプラグを抜くことを徹底させる。
- ②上のローラーの幅は1.7cm厳守。狭いと輪ゴムが装着できず、広すぎると輪ゴムが左右にずれてしまう。指導者が確認する。

(4) 頭と手を作る

- ①アルミニウムはくの頭からティッシュが抜けやすいときは、アルミテープで補強する。
- ②モールなどで作った手が、ティッシュペーパーに触れないようにする。

(5) 組み立てる

輪ゴムと接している部分のアルミホイールが破れないよう、アルミテープで補強する。

(6) 遊び方について

- ①200回以上回しても静電気がたまらない場合は、上下のローラー部分でそれぞれ輪ゴムとアルミニウムはくがきちんと接しているか確かめる。
- ②冬に暖房等で暖かくした部屋で実施するのが望ましい。

(7) バリエーションについて

以下を変えて、より髪の毛が逆立つものを考えてみるのも面白い。

- ・髪の毛をナイロンや絹の糸にする。
- ・頭をアルミニウムはくを巻いたプラコップで作る。
- ・髪の毛の長さを長くして、何cmまで逆立つか調べる。

(8) グルーガンの使い方について

- ・やけど防止のため、グルーガンの先端はとも熱くなるので、絶対にさわらない。
- ・グルーガンは新聞紙などの上に立てて置く。
- ・使わない時は電源プラグを抜いておく。

4. 参考文献

- 成美堂出版「動く！遊べる！小学生のおもしろ工作 eco 編」p112 静電気ロボ ドハツデン
- WEB ページ
「自作の手回しペットボトルバンデグラフ」
<https://ppsirou.web.fc2.com/rika/vandescope.html>

令和5年度「おもしろ科学教室」実施要項

1 ねらい

- ・県内各地の関係機関等と連携し、科学実験・科学工作・野外観察などの体験活動を通して、子どもたちの「科学する心」を育む。
- ・サイエンスインストラクターの会による教育ボランティア活動を推進し、学校外教育活動の充実を図る。

2 主 催

- ・群馬県生涯学習センター
- ・事業連携機関（39機関）

3 実施日時

- ・実施日は、原則として毎月の土曜日とする。地域の行事等との関係で日曜日も行いうることができる。
- ・学習時間は、原則として午前9時30分から12時とする。

4 実施会場

- ・群馬県生涯学習センター
- ・県内の事業連携機関又は施設、野外観察地

5 対象及び募集人数

- ・小学生及び中学生（小学3年生以下の児童は、保護者同伴とする。）
- ・先着順、人数は30名程度

6 指導者

群馬県生涯学習センター・サイエンスインストラクターの会会員

7 費 用

- ・原則として、参加者の実費（教材費と傷害保険料等）負担とする。
- ・開催機関は、講師謝金を負担するものとする。

8 事業広報について

- (1)群馬県生涯学習センターが、
 - ①事業案内ポスターを作成し、県内の各学校、関係機関に配付する。
 - ②生涯学習センター少年科学館ホームページに掲載する。
 - ③県広報素材集に掲載する。
- (2)事業連携機関が、作成したチラシや広報を通じて募集する。

9 参加者の募集及び申込みについて

- ・募集は、開催機関が行うものとする。
- ・受付期間や方法は、開催機関が決定する。

令和5年度 事業連携機関

No.	連携機関名
1	榛東村南部コミュニティセンター
2	吉岡町公民館
3	群馬県計量検定所
4	玉村町公民館
5	群馬県青少年会館
6	前橋発明協会
7	富岡市生涯学習センター
8	安中市文化センター
9	高崎市吉井公民館
10	甘楽町公民館
11	安中市松井田公民館
12	藤岡市鬼石公民館
13	下仁田町公民館
14	富岡市一ノ宮公民館
15	安中市スマイルパーク
16	富岡市七日市公民館
17	中之条町立中央公民館
18	東吾妻町中央公民館
19	長野原町教育委員会
20	嬭恋村教育委員会
21	高山村教育委員会

No.	連携機関名
22	草津町公民館
23	沼田市教育委員会
24	利根沼田文化会館
25	片品村教育委員会
26	川場村教育委員会
27	みなかみ町教育委員会
28	昭和村教育委員会
29	桐生市立中央公民館
30	ぐんまこどもの国児童会館
31	向井千秋記念子ども科学館
32	桐生市立新里公民館
33	板倉町東部公民館
34	千代田町教育委員会
35	邑楽町長柄公民館
36	板倉町中央公民館
37	みどり市笠懸公民館
38	みどり市大間々公民館
39	みどり市東公民館

令和5年度「おもしろ科学教室」実施報告

2023/2/29

No	日にち	学習題材	連携機関	小学生数	中学生数	指導者数	保護者数	その他	総合計数
1	5月13日(土)	川原の石で遊ぼう	姫恋村教育委員会	21	0	7	12	1	41
2	5月20日(土)	ホバークラフトを作ろう	川場村教育委員会	18	0	4	9	0	31
3	5月27日(土)	ペットボトルで顕微鏡を作ろう!	県生涯学習センター	12	0	1	10	0	23
4	5月27日(土)	木登りテントウムシを作ろう	甘楽町公民館	15	0	3	13	3	34
5	5月27日(土)	えだをのぼるぞ!木のぼりテントウムシ	みなかみ町教育委員会	22	0	4	4	1	31
6	5月27日(土)	ペットボトルでエアウォーターガンを作ろう	向井千秋記念子ども科学館	16	0	1	12	0	29
7	6月3日(土)	ストローロケットを作ろう!	板倉町中央公民館	13	0	2	5	0	20
8	6月10日(土)	オリジナルバスボールを作ろう	富岡市生涯学習センター	69	0	3	43	2	117
9	6月10日(土)	光をあやつろう	高山村公民館	14	0	10	12	2	38
10	6月10日(土)	ジャイロボンバーでジャイロリングを飛ばそう!	片品村教育委員会	8	0	4	7	0	19
11	6月17日(土)	ストローで笛を作ろう ~サンポーニャで演奏しよう♪~	玉村町公民館	7	0	3	8	1	19
12	6月17日(土)	いろいろスライム	利根沼田文化会館	28	0	4	11	3	46
13	6月17日(土)	かんたん箱カメラをつくろう!	千代田町教育委員会	14	0	2	10	4	30
14	6月17日(土)	シャボン玉のひみつをさぐろう	板倉町東部公民館	6	0	2	2	0	10
15	6月24日(土)	ケブラー式望遠鏡を作ろう!	県生涯学習センター	11	0	1	10	0	22
16	6月24日(土)	エアホバーを作って遊ぼう!	富岡市七口市公民館	9	0	3	5	0	17
17	6月24日(土)	ジャイロボンバーでジャイロリングを作ろう	邑楽町長柄公民館	14	0	2	6	0	22
18	7月1日(土)	ふしぎなスタンドグラスを作ろう!	古岡町公民館	23	0	2	12	0	37
19	7月1日(土)	ストローで笛を作ろう ~サンポーニャで演奏しよう♪~	安中市文化センター	12	0	2	6	2	22
20	7月1日(土)	くねくねクライマーを作ろう!	沼田市教育委員会	28	0	4	13	3	48
21	7月8日(土)	ジャイロボンバーでジャイロリングを飛ばそう!	富岡市一ノ宮公民館	4	0	2	3	0	9
22	7月8日(土)	おもしろ科学夏祭り	中之条町中央公民館	28	0	6	17	2	53
23	7月22日(土)	エアホバーを作って遊ぼう!	県生涯学習センター	11	1	1	11	2	26
24	7月22日(土)	ペットボトル顕微鏡を作ろう	前橋発明協会	3	0	2	3	0	8
25	7月22日(土)	偏心モーターで変身!すばやく動くぶるぶるブラシで対戦バトル	安中市松井田公民館	13	0	3	8	0	24
26	7月22日(土)	ペットボトルでエアウォーターガンを作ろう!	ぐんまこどものくに児童会館	20	0	3	19	3	45
27	7月29日(土)	いろいろスライム	甘楽町公民館	19	0	3	11	1	34
28	7月29日(土)	エアホバーでエアボウリングをしよう!	下仁田町公民館	9	0	2	5	0	16
29	7月29日(土)	ペットボトルでエアウォーターガンを作ろう	地域づくりセンター鬼石	17	0	2	15	1	35
30	7月29日(土)	オリジナルバスボールを作ろう	昭和村教育委員会	22	0	4	14	2	42
31	7月29日(土)	ストローで笛を作ろう ~サンポーニャで演奏しよう♪~	みどり市東公民館						中止
32	7月29日(土)	偏心モーターで変身!すばやく動くぶるぶるブラシで対戦バトル	みどり市大間々公民館						中止
33	8月5日(土)	ストローで笛を作ろう ~サンポーニャで演奏しよう♪~	榛東村南部コミュニティセンター	4	0	1	2	1	8
34	8月5日(土)	オリジナルバスボールを作ろう	みどり市笠懸公民館	15	0	2	6	0	23
35	8月6日(日)	カラフル海ほたるを作ろう	あんなかスマイルパーク	14	0	3	4	2	23
36	8月12日(土)	ジャイロボンバーでジャイロリングを飛ばそう!	安中市文化センター	12	0	2	5	1	20
37	8月19日(土)	スペースシャトル型紙飛行機を作ろう	安中市松井田公民館	11	0	2	4	0	17

№	日にち	学習題材	連携機関	小学生数	中学生数	指導者数	保護者数	その他	総合計数
38	8月19日(土)	レモンと石けんでろうそくを作ろう	富岡市生涯学習センター	16	0	2	13	0	31
39	8月26日(土)	磁石でメリーゴーラウンドを作ろう!	県生涯学習センター	11	0	1	10	0	22
40	9月9日(土)	ペットボトルでエアウォーターガンを作ろう	甘楽町公民館	11	0	3	8	2	24
41	9月16日(上)	いろいろスライム	玉村町公民館	22	0	3	17	1	43
42	9月16日(土)	浅間園で自然観察をしようIV	長野原町教育委員会	9	0	6	7	1	23
43	9月30日(土)	ふわとハートシンプルモーターを作ろう!	県生涯学習センター	7	0	1	9	0	17
44	10月14日(土)	秋の自然でかざろう	東吾妻町中央公民館	18	0	8	13	0	39
45	10月21日(土)	万華鏡のヒミツをさぐる	富岡市一ノ宮公民館	5	0	2	4	0	11
46	10月21日(土)	オリジナルバスボールを作ろう	向井千秋記念子ども科学館	13	1	1	13	1	29
47	10月28日(土)	火星ヘリコプターを作ろう!	県生涯学習センター	12	0	1	12	2	27
48	10月28日(上)	偏心モーターで変身!すばやく動くふるふるブラシで対戦バトル	邑楽町長柄公民館	6	0	2	3	0	11
49	11月4日(上)	さおばかりを作ろう	群馬県計量検定所	7	0	3	5	3	18
50	11月11日(土)	スライムをつくろう!	ぐんまこどものくに児童会館	15	0	2	19	0	36
51	11月18日(上)	エアホバーでエアポウリングをしよう!	玉村町公民館	11	0	3	9	1	24
52	11月18日(土)	木登りテントウムシを作ろう	富岡市生涯学習センター	14	0	3	13	0	30
53	11月18日(土)	木登りテントウムシを作ろう	草津町教育委員会	11	0	7	11	0	29
54	11月25日(土)	科学の力で すごい飛行機を作ろう	県生涯学習センター	12	1	1	9	1	24
55	11月25日(土)	万華鏡のヒミツをさぐる	甘楽町公民館	13	0	3	7	2	25
56	11月25日(土)	真空ポンプで遊ぼう!	沼田市教育委員会	19	0	3	9	0	31
57	11月25日(土)	キラキラミラーを作ろう	桐生市立新里公民館	1	0	1	1	0	3
58	12月2日(土)	クリスマスキャンドルを作ろう!	吉岡町公民館	21	0	2	15	2	40
59	12月2日(土)	カミコップターを作ろう	板倉町東部公民館	4	0	2	2	0	8
60	12月9日(土)	生き物の冬越しを観察しよう	高山村教育委員会	17	0	8	12	2	39
61	12月9日(上)	ジャイロボンバーでジャイロリングを飛ばそう!	千代田町教育委員会	4	0	2	2	3	11
62	12月16日(土)	静電気ロボ 雷電ためゴローを作ろう	県生涯学習センター	13	0	1	14	2	30
63	12月16日(上)	オリジナルバスボールを作ろう	富岡市七日市公民館	9	0	3	5	1	18
64	1月13日(土)	エアーカーリングで遊ぼう	嬭恋村教育委員会	11	0	8	6	1	26
65	1月27日(上)	食塩水で虹をつくろう!	玉村町公民館	13	0	3	10	2	28
66	2月3日(土)	カラフル海ほたるを作ろう	下仁田町公民館	12	0	2	8	1	23
67	2月3日(土)	カミコップターを作ろう	富岡市生涯学習センター	16	0	2	0	13	31
68	2月3日(土)	一弦ギターを作ろう～段ボールバージョン～	板倉町中央公民館	9	0	2	3	0	14
69	2月3日(土)	一弦ギターを作ろう～段ボールバージョン～	邑楽町長柄公民館	5	0	2	3	0	10
70	2月10日(土)	ふしぎなステンドグラスを作ろう	あんなかスマイルパーク	9	0	3	7	4	23
71	2月10日(土)	科学実験ショー X I	東吾妻町中央公民館	17	0	8	17	2	44
72	2月10日(土)	ストローで笛を作ろう ～サンボニーヤで演奏しよう♪～	千代田町教育委員会	4	0	2	0	1	7
73	2月24日(土)	飛ばして遊ぼう II	長野原町教育委員会	17	0	8	12	1	38
合計				976	3	216	645	86	1926

No	学習題材	掲載号	実施上の留意点(○)課題(▲)感想等(※)
1	エアホバーを作って遊ぼう	31	<p>▲モーターなどの価格の値上がりで、参加費をあげていかないと実施が難しくなっている。 ▲カッター作業があり高学年向きな教材であった。 ▲配線がショートさせたものがあつたので細かな説明が必要であった。 ○全員が完成でき楽しく遊ぶことができた。</p> <p>○4年生以上の児童には電気の学習の復習ができた。 ▲工作用紙を切り取って貼るのが難しかったが、指先の細かい作業ができよい機会となった。</p> <p>▲型紙での工作の説明は、プロジェクターで大きく見せた方がわかりやすかった。 ▲モーターをケースに固定するのに直接両面テープを巻いたが、工作用紙を巻いた上から両面テープを巻いたほうがしっかり固定できると思った。 ○体育館の長さを最大限に使って親子でキャッチボールした。滑走性の素晴らしさを味あわせることができた。体育館でエアホバーを滑らせたとき、参加者から歓声が上がった。魅力ある教材なので、他の連携機関も是非とも実施してほしいと感じた。</p> <p>○説明がていねいでわかりやすかったので、熱心に聞くことができ、説明を待たずに作成してしまう子はでなかった。 ○広いスペースで、十分な距離をとって、講師の作成したゲートをくぐらせたり、友達同士で遊んだりする様子が楽しそうだった。 ○予め個人の材料を分けておいたので、作業がスムーズにでき、完成品で遊ぶ時間が十分にとれて楽しそうだった。 ▲ハサミを使用するので、募集の際に、利き手を把握しておく必要があった。</p> <p>○小ホールに遊び場所を用意できて、ボウリングのピンに見立てたペットボトルなど細かい表現まで工夫されていて自由に遊んでもらった。保護者も含め、参加者がとても楽しんでいたので良かった。 ○モーターボックスの型紙があつたおかげで、参加者全員がホバークラフトを作り上げることができ、全員のホバークラフトがスムーズに動いたので良かった。 ▲型紙の組み立てで複雑な部分があり補助が必要だった。 ○モーターの導線と電池ボックスの導線を繋いだ部分は、熱収縮チューブを使って覆った。導線を繋げられた子から、講師がライターを持って順番に回って熱した。見た目もキレイにできて良かったと思う。 ▲この題材を行う場合は、材料費が高くなることを事前に踏まえておくこと良い。 ○工作も型紙の組み立て以外は、さほど難しいところもなく低学年～高学年まで行うことができた。</p>
2	ペットボトルで顕微鏡を作ろう！	32	<p>○募集対象を3年生以上にしたのでスムーズに展開できた。 ○観察サンプルが豊富に準備され、顕微鏡のしくみがしっかり学習できていた。 ○細胞写真を拡大投影して提示したので、見えるイメージが明確に示されてよかった。</p> <p>○最初に、ランプをとりつけずに、光に向けて新聞紙のドット文字などを観察させるとよい。 ○テキストどおりで、大変によく細胞なども見えた。生物顕微鏡の見え方と比較させることで、見るはずのものが具体的にイメージできるので、ヒント合わせがしやすかったようである。 ▲ガラスピースを奥まで押し込むには、定規を用いるとよい。組み立てや作業などで、特に難しいことはないが、指導者は顕微鏡の仕組みを意識して、指導する必要がある。 ▲玉ねぎの表皮細胞を観察させるのであれば、シャーレやピンセット、ろ紙などもあるとよかった。会場では、空き容器、ティッシュペーパーなどで代用した。 ○今回、ユキノシタも観察させたが、色がついているので、わかりやすかった。 ▲教材については購入しなくても代用ができたものや、参加者へ事前に連絡することで持参してもらえらるものあつたので、より臨機応変に対応できれば費用や準備の時間を抑えられた。</p>
3	木登りテントウムシを作ろう	12	<p>○テントウムシにリングクリップ、フロートにミニネオジウム磁石の組み合わせは安価でうまくいった。 ○予備に12cmフロートを使ったら全員うまくテントウムシができた。</p> <p>○当初から使用活用しているピップエレキバンが磁石が磁力や浮力のバランスが最適です。 ○導入(プロジェクター)でテントウムシの様子を見せることでテントウムシの様子をイメージさせました。活動時間も余裕のある教材です。 ▲材料の購入できる場所や個数がなく少々焦りました。(何軒か巡りました)</p> <p>▲会場の空調の音で声が聞き取りづらいなどあつたので、募集人数を減らし公民館での開催も考えてみたいと思いました。 ○てんとう虫の切り方や材料によっては動きが悪い場合があるが、すぐに出来てしまうより、いろいろな経験が出来てよかった。 ▲11月の3週目ぐらいたと、積雪が心配である。</p>
4	ペットボトルでエアウォーターガンを作ろう	30	<p>○導入に学校教材の「空気と水」の実験キットを用いてから工作したのがよかった。 ▲アルミテープでの固定は手を切るなどの危険があるので注意が必要であった。 ○教材の内容が子供だけでなく保護者にも好評で、天気も良く外で遊ぶことができてよかった。</p> <p>▲チューブはできればシリコン製がアクア用がよい。 ○接続を強化するために厚めのアルミテープを2回巻きにするとよい。 ○試射用的には傘にカッティングシートを丸く切って貼ったので水濡れに強く好評でした。</p> <p>○工作上空気漏れがないこと、管がねじれたり折れたりしないこと、部品のつなぎ目の工夫に注意した。 ▲ペットボトルは多様化し使用するものが選びにくくなっている。 ○キャップの管を通す穴の作業手順を示しておいたほうがよい。 ▲あらかじめ開けた穴がチューブの外形と大きさが合わず、講師が予備で持参されたものを使うことになった。確認しておくべきだった。 ▲キャップにアルミテープを貼るのは、低学年の子には少し難しかった。</p> <p>○少し難しいが、夏バージョン、水遊びも兼ねての教材としては面白い。 ○低学年でも一緒に楽しく学べるので良かったと思いました。 ○材料も比較的手に入りやすいので良かったと思います。 ▲チューブのねじれや、塩ビ、チューブとボトルキャップの接続等、多少のテクニックが必要である。</p>
5	ストローロケットを作ろう！	30	<p>○時間内に収めるために、難しい作業は事前に準備し、説明は短くしたので時間内で完成できた。 ▲プロペラに針金を通す穴開け作業が大変苦労した。 ○ストローに通すゴムの強度を確認しながら試作をし準備できたのがよかった。</p>
6	かんたん箱カメラをつくらう！	30	<p>○導入時にレーザーポインターで光の直進の実験や虫メガネでろうそくの火を映す実験等を行った。また、科学館から大きな箱カメラ、イリュージョンスコープを借りて効果的に進めることができた。 ○天気が大きく影響するため梅雨時期は避けたほうがよいかもしれない。心配していた天気にも恵まれ、無事終了しました。時間的にもちょうどよく、景色がうつったときの感動もありよい教材だった。</p>
7	シャボン玉のひみつをさぐらう	27	<p>○こぼれたシャボン液をふくの各自で用意した雑巾が役にたった。 ▲洗濯糊よりもガムシロップのほうが割れにくかったが、混ぜる割合を検討する必要がある。</p>

No	学習題材	掲載号	実施上の留意点(○)課題(▲)感想等(※)
8	ケプラー式望遠鏡を作ろう!	33	<ul style="list-style-type: none"> ○対物レンズホルダー内側に黒工作用紙を固定する方法を簡略化したので、スムーズに作業できた。 ○ブックエンドに固定できるので、月等の観察がしやすくなった。 ▲接眼レンズのミニルーペが手に入りにくいので、汎用品を使えるようテキストの見直しが必要である。 ○制作過程がよく吟味されていたので、スムーズに制作できた。
9	カラフル海ほたるを作ろう	19	<ul style="list-style-type: none"> ▲水を使う教材だったので、夏場にしたいほうがよかった。 ▲2回目以降の参加者が会員証を忘れていたので、予め、チラシに記載したほうがよかった。 ▲廃液の処理には、ビニール袋に新聞紙を入れて、用意しておけばよかった。また、器に移すときに水がこぼれるので、雑巾かふきんを用意しておけばよかった。
10	スペースシャトル型紙飛行機を作ろう	3	<ul style="list-style-type: none"> ▲カッターをつかうので、高学年向けの教材である。 ○紙を切ったりはったり山折りと谷折りするのが楽しかった。また折り紙じゃなくて型紙や画用紙でやるとかっこいいのが作れることがわかった。
11	オリジナルバスボールを作ろう	28	<ul style="list-style-type: none"> ○人数が多かったので1時間30分の2部制で実施したがすぐに作れるのでちょうどよいと思いました。 ○シリコンの型で持ち帰れるようにしたので、ドライヤーは使わなかった。 ○予備の材料を多めに用意しておいたので、水が多すぎた子に分けてやることができた。 ▲粉物が多く部屋を汚してしまいましたが、子どもたちも喜んでくれたので良かった。 ○駐車場も使わせてもらい、ロケットは外で飛ばすことができてよかった。 ○混ぜる際は、割り箸ではなく手で混ぜることで十分である。(手触りで固まり具合がわかる。) ○市販のシリコン型は1つずつに切り分けて、入れたまま持って帰ってもらった。 ○霧吹きは各自持ってきてもらったため、一人一人効率的にできた。 ○危険な作業がなく、低学年でも楽しめた。 ○比較的安価で手に入りやすい材料なため、家庭でも再現しやすい教材である。また、少し材料を変えれば、「お菓子のラムネ」づくりにも転用可能で、小さな子どもにとっても楽しめる教材である。 ○重曹とレモン果汁による発泡実験や、フィルムケースロケットを屋外で飛ばす活動は大変盛り上がり、参加者も満足していた。 ▲加える水の量の加減が難しく、活動当日の湿度等にも左右されるため、作り方の説明で苦労した。 ○好きな色にしていく作業や丁度良い湿り気にしていく作業で時間配分が良かったと思う。 ○型も色々な種類を切って準備があったのでとても良かった。 ○親子で共同作業ができて、良い思い出となったと思う。
12	ジャイロポンパーでジャイロリングを飛ばそう!	30	<ul style="list-style-type: none"> ▲ゴムが長さは10cm~15cmぐらいになるようにした方がよい。 ○遊ぶ時間が十分にあったので、子どもたちの飛ばし方が上達していく様子がよく分かった。 ○講師が4人だったので、子どもだけで参加していた子も安心して活動できている様子だった。 ○A4コピー用紙から紙コップ(205ml)にかえたことで、握りやすく飛ばす体験が容易にできた。 ○低学年が多かったので、作業工程を一つずつ完成ながら進めたのでよかった。 ○結束バンドを切るにはニッパーがよかった。 ▲ペットボトルの穴開け加工が大変だった。またゴムや結束バンド、輪ゴムは予備を用意しておくとうい。 ○予備実験をしたことで、工夫や注意点を当日生かすことができた。 ▲ジャイロポンパーの特色を押さえた飛行リングができた。(ジャイロ効果、慣性の法則、ゴムの力)飛ばし方の工夫が、課題の一つになった。 ○活動を多く取り入れたので、子どもたちは楽しめたようだった。講師が用意した多くの種類のリングを使って飛び方を比べたりしてメリハリのある活動で、あっという間の2時間半だった。 ○手で投げる、筒に入れる、ゴムの張り方などの違いで飛び方が変わるか試し、結果を記録させた。 ○広い場所で、的を狙って遊び、ジャイロを体験させた。子供たちが生き生きと楽しそうだった。 ○子供の年齢や力による差でゴムの長さを調節するようにした。 ▲輪ゴムの弾性を生かすために、棒の長さを60cmではなく、70~80cmあってもよいと思う。 ▲もっとたくさんの子たちに参加できるように周知方法の工夫が必要だと思った。
13	ストローで笛を作ろう ~サンポーニヤで演奏しよう♪~	29	<ul style="list-style-type: none"> ○音程を調整するのが大変だけれど、創意工夫しながら、子どもたちはいっしょけんめい練習してブービー笛は全員が鳴らすことができた。 ▲サンポーニヤは口の形や息の入れ方が難しく、もっと吹くコツをわかりやすく説明できたら良かった。 ○低学年の参加者が多かったので、ドレミの音が何センチかを示して、スムーズにできた。 ▲音が出にくいのが予想できたので、紙笛、ストロー笛+ラップ笛を取り入れ満足できた。 ▲参加者が少なかったので実施時期を夏休み期間で検討したい。 ▲製作にはあまり時間がかからないが、きちんと音を出すのは、低学年ではなかなか難しい。 ○ブービー笛は簡単に音が出せ、子どもは喜んでいて。 ▲サンポーニヤは、今の子どもは、空き瓶を吹いて音を出して遊ぶことがないのか、要領をつかむまで、少し時間がかった、音階がとれて良かった。 ▲女子の参加を狙って、この学習題材にしたが、申込が少なかったので、動きのある教材をとり入れたいと思った。 ○音について興味を持てるようにドレミパイプやカリンバ、ギターなどを準備した。それらを触りながら「音=振動」「音の高さ」について学ぶことができていた。 ▲ブービー笛は簡単に音が出せるが、サンポーニヤは難しかった。小学生には難しすぎる気もした。
14	いろいろスライム(スライムを作ろう)	利根	<ul style="list-style-type: none"> ○おもしろ科学教室がはじまった当初の教材であったが、新しい発見や驚きがあり盛り上がった。新しい教材だけでなく古い教材の改良も必要であると感じた。 ▲フィルムケースの準備が難しいので、透明なプラスチックコップに目盛り(30ml)をつけて使用した。 ○絵具ではなく色素を使うと、きれいな色のスライムを作ることができた。 ○お湯の量や混ぜ方、色素の量で、一人一人違うのができ、自由に作る時間を設けたことで、創意工夫ができた。 ▲ホウ砂とスライムに混ぜるただの水の区分が難しいので、テープ等で見分けられるようにする必要があった。 ○牛乳パックに描いた絵を写すのは、スライムの粘性を硬くかつスライムの上から牛乳パックを被せた方がよい。 ▲フィルムケースがすでに手に入りやすいものなので、別のもので代用できるようにしたいと思った。 ○事前にホウ砂は量りとおき、砂鉄だけ参加者に自分で量ってもらった。良い経験になったと思う。 ▲磁石は、大き目の方がスライムの反応がわかりやすかった。今回の砂鉄を20g入れた場合では、ネオジム磁石でなくてもよく反応する。 ○各々が作ったスライムの固さがなぜ違うのか、違う点はどこなのかを考察しあっていた。4人程度でグループを組ませ、講座を行うのも良いと思われる。 ○スライムづくりだけでは時間が短すぎてしまうので、スーパーボールづくりを追加した。完成したスーパーボールは、机に弾ませ、転がったところで運動を占う「スーパーボール占い」を用意した。 ○ホウ砂を食塩に変えるだけで、真逆の感触になる実験に子ども達は興奮しながら取り組んでいた。参加者は7色から好きな色を選び、色とりどりのスライム、スーパーボールを完成させた。

No	学習題材	発表号	実施上の留意点(○)課題(▲)感想等(※)
15	ふしぎなステンドグラスを作ろう！	10	○指導者が双眼実体顕微鏡を持参したので、手元の様子がよく見られた。 ○作品飾るのにCDケースではなくA6サイズのカードケースに変更して扱いやすかった。 ○透明なシートに絵を描く際、保護者によってはスマホ画面を重ねている工夫も見られた。 ▲事前準備はやりすぎないほうが良いと思った。 ▲セロハンテープを何重にも重ねるので、消費量が大きかった。 ○偏光板や光の特性について学んで工作できたのでとても良い教材であった。低学年でも難しくないで、もう一度実施したい題材である。 ○順調に進行し、光の性質を確認しながら、集中して楽しく学習に取り組んでいた。
16	くねくねクライマーを作ろう！	23	▲テキストと用意した材料の色が違って混乱した子がいた。 ○長い棒3本と短い棒1本の長さをそれぞれ10mmと9mmにすると動きがよくなる。 ○各自が試行錯誤したり教えあう姿が見られ大変好評であった。 ▲フックをかけて遊べる場所をもって広く確保できればよかった。
17	偏心モーターで変身！ すばやく動くぶるぶるプランで 対戦バトル	22	▲プラスチック段ボールや導線つきのモーターの入手が困難であった。 ○工作がより短時間ででき、子どもが楽しみながら率先して工作する様子が見て取れ安心した。遊び方の工夫を色々考えると良い。 ○いろいろと工夫しながら仕上げる事ができた。スイッチを入れた瞬間にブルブル動き出したときには大きな歓声と満面の笑みがこぼれていた。対戦バトルを行い、自分達でルールを決めながら夢中になって楽しむことができた。 ▲材料費が非常に高いので今後は安いものを買って加工するなど、今後に向けて検討を要する。
18	レモンと石けんでろうそくを作ろう	13	○油物で汚れやすいので使うものを出来るだけ少なくした。 ▲油と水に分離させて作るの、でてきた油の片付けがとても大変だったが、悪戦苦闘しながらも楽しそうだった。
19	磁石でメリーゴーラウンドを作ろう！	32	○事前に板材を切っておいたり、板材に穴を開けたりしたので、比較的スムーズに進み時間内で完成させることができた。低学年の児童でも楽しめる教材である。 ○回転するものをモーターで自由に作らせたところ、各自工夫して完成度の高いものができた。 ▲カッターで段ボールに穴を開ける作業が難しかった。段ボールを下に敷いて、カッターを押し込むようにして切ると安全に切れる。 ▲百貨で購入した丸棒の直径が大きいものがあり、削る作業が大変になってしまった児童がいた。事前にCDの穴に入るのか確認しておく必要がある。 ▲CDとダブルクリップの接着について、数日経過すると弱くなる。両面テープではなくホットボンド等で接着できないか検証するべきだと感じた。
20	ふわーとハートシンプルモーター を作ろう！	25	○参加者を小学校3年生以上に限定したこともあり、導入の演習実験など約20分間の説明にも興味を持ち、集中して聞くことができていたように思う。 ○細かい作業や調整をする場面もあったが、保護者や他の指導者の適切な支援のもと、全員が集中して作品を作り上げることができたと思う。 ○OHCの説明で細かい造作までよくわかった。
21	万華鏡のヒミツをさぐる	28	○危険なところや時間・手間がかかりそうなところは、事前の準備で、時間短縮やけがの予防ができた。 ▲紙パイプのサイズが数ミリちがうだけで、作りにくくなった。 ▲材料費が非常に高くなるので課題である。
22	カミコプターを作ろう	27	▲事前の準備としてプロペラの中心にドリルで穴を開けておく必要がある。 ▲プロペラに取り付けるクリップが短すぎると、ゴムがねじれなくなってしまう。 ○天気が良かったので、外に出て飛ばすことができ、子どもたちは喜んでいて。 ▲羽根作りや組み立て方法は下級生には難しいようである。むしろ、紙トンボの飛び方を実施した方が子どもたちに合っていると思った。 ▲細かい作業や難しい箇所がたくさんあり、子どもたちへの声をかけることが大変だった。
23	火星ヘリコプターを作ろう！ (旧紙コプターを作ろう)	新	○事前に工作が難しいところ(角材の加工 羽根の切り抜き クリップでのシャフト等)を作業してあったので、思いのほか流れは順調であった。 ▲反転プロペラのため細かい工作になっているので、今後ライトプレーンのプロペラに替えていきたい。 ○導入で、NASAの動画を見せたり、実物を飛ばせたりしたことで子供たちの興味関心が高まった。
24	科学の力で すごい紙飛行機を作ろう	新	○材料の準備がしやすく、安価であるので実施しやすい教材となった。 ○作った後飛ばす場所があるとよい。カタバトで飛ばす場合、車の往来がない校庭や広場などでの実施が望ましい。風の影響を受けやすいので、冬季以外の実施が望ましい。 ▲低学年児童は、A4ケント紙を切る作業に20分以上かかった。 ▲胴体のヒノキ材を18cmで実施したが、あと3cm長くして21cm程度とすると安定性が増す。
25	静電気ロボ雷電ためゴローを作ろう	新	○事前にペットボトルを切っておいたり、板材に穴を開けたりしておいたので、比較的失敗が少なく完成させることができた。 ○静電気では髪の毛がよく逆立つように、素材をティッシュペーパーにした。 ○回転させる部分に板と木ネジとナットをつけることによって、回しやすくなった。 ▲回転させるローラーを入れる穴の位置が左右でずれていたため、輪ゴムがねじれてしまう児童がいた。穴の位置が左右でそろるように、型紙などを使うと良いと感じた。 ▲回転させるローラーを入れる穴の直径が小さくて、滑らかに回らない児童がいた。さらに大きな穴を開けておくべきであった。 ▲頭と輪ゴムを繋ぐアルミホイルにペットボトルの切れ端を入れたが、輪ゴムと接着させるのに苦勞する姿が見られた。事後の検証で、アルミホイルのみで先端を切り、二股にすることによってしっかり輪ゴムと接着させることができ、簡単に作る事ができた。このやり方にテキストを変更したい。 ▲グルーガンを使う場面が分散していたので、まとめて作成できるように順序を入れ替えたい。 ○対象年齢は3年以上でもよいのではないかと。 ○季節は冬季限定ということをしかりとアピールする必要がある。
26	さおばかりを作ろう	独自	○さおばかりの演習道具を検定所に改良していただき、スムーズに導入できた。 ▲ぐんま電子申請受付システムを活用し、チラシに掲載し大変効果的だったが、体調不良や当日無断欠席者が大半となってしまったため、事前の確認連絡も必要ではないかと感じた。
27	万華鏡のヒミツをさぐる	28	▲万華鏡を偏光万華鏡・分光万華鏡、最後にスターライト万華鏡に変化させたので少し欲張りすぎた。 ○たくさん材料(細かな)を準備し、ちょうどよいサイズに切ったあたり、途中まで作ってあったので助かった。いろいろな発見や驚きがあり、子ども達は満足していた。
28	真空ポンプで遊ぼう！	16	○真空ポンプのシリンダーに3mmの穴で、バリのないように作成すると、とても良いものができる。 ○真空を理解させるのに、ゴム板を持ち上げる体験をさせたのがよかった。 ▲お湯を沸騰させる実験はやけど防止などの安全配慮が必要である。 ○圧縮発火機での演習実験は、火がついたときに驚きの声が上がって、関心を高めることができた。

No	学習題材	頁数	実施上の留意点(○)課題(▲)感想等(※)
29	キラキラミラーを作ろう	12	○時間を要しない内容なので、はじめにセロテープを重ねたものを偏光シートにはさみ、色の変化を体験させた。また、2つ目を工夫して作ったり、千代紙で飾りつけをしたりして、楽しんでいった。 ▲参加希望が少なかったため、小学校に再募集をかけたが、ピンポイントで勧誘の電話をかけたが、集まらなかった。(他地域での講座内容のダブリやインフルエンザが流行っていた等の要因)
30	クリスマスキャンドルを作ろう!	3	▲ホットプレートでプレーカーが落ちてしまった。事前にプレーカーの場所を事前確認が必要だった。2~3台で実施するのでよかったのかも。 ○キャンドルカラーシートを加工して装飾に使用したが、溶かしたろうでコーティングすると雪が降ったようなイメージに変わり、子どもたちも満足そうだった。 ○いろいろな色のキャンドルカラーシートを事前に切っておいたのでスムーズに進んだ。 ○ろうそくは3号を6本使用するのでちょうどよかった。 ▲溶かしたろうそくが固まるのを待つ間、固定が不安定でろうそくをこぼしてしまった子どもが数人いたため予備のろうそくを多めに準備しておいた方がいい。
31	食塩水で虹をつくろう!	31	○食塩は2セット用意するとよい。プラカップにもABCDを書いておく方がいい。(書かせても可。その場合はペンを用意する。)メスシリンダーはプラ製か、計量カップ、計量スプーンでもよいのではないかと ▲絵の具は入れすぎないように注意させる。(割り箸の先に少しとるくらい) ○水道がない会場のため、ペットボトルに水を入れて参加者に1人1本用意した。バケツも複数用意し、練習したものや失敗したものを捨てるのに使用した。 ▲2本目まで作れた子が多かったが、遠沈管は本番用のみの場合でも2本は用意した方がいい。 ▲1、2年生は集中力が続かず、本番の4色入れるのは途中で飽きてしまった子もいた。保護者がやっているところもあったので、本番も2~3色にして作ってもよいかもかもしれない。 ○絵の具のほかは食紅も用意した。食紅で色をつけると透き通ったまま色がつかず、あまり濃く色をつけると重なりあったときに黒っぽくなるので、薄く色をつけた方がよりきれいに見えてよい。
32	一弦ギターを作ろう ~段ボールバージョン~	27	○参加者に学年差はあったものの、満足感を得られる教材であった。製作過程においても事前準備を丁寧に行ったことで、時間内に全員が製作できた。 ○テグスを張るのに苦労していたが、音が出せるようになると、ギターを抱えて楽しそうに鳴らしていた。 ○音の響きを良くするために、ボディの裏にカップ麺の空き容器をつけるものとした。 ○段ボールを切ったり穴を開けたりするのは注意が必要。段ボールカッターを使用するようにした。 ○角材にヒートンをねじ込むためのガイドとして事前に軽く穴を開けたり、アクリル板下敷きを加工して、ギターピックを作製し準備した。
33	川原の石で遊ぼう	吾妻	○川遊びは日常生活の中で少なくなっているので、貴重な体験となった。 ○複数の指導員で分担して行えたのでよかった。
	光をあやつろう		○プロジェクターを活用した分かりやすく説明や論理的な説明の部分も取り入れたので子供たちの科学的な知識や興味の醸成につながった。 ○親子で声を掛け合いながら取り組む様子が見られ、おもしろ科学教室が親子の交流の機会となっていると感じた。 ▲題材は数年前にやった内容ではあるが、参加する子供たちも変わっているので、同じ題材でもよいと思う。人気があり、すぐに定員に達したため、参加人数の上限について、検討していけるとよい。
	おもしろ科学夏祭り		○会場を体育館から大会議室に変更したことでやり易くなった。(空調設備がある) ▲20分程度の工作を4つ行ったが、飽きてしまいがちだったので工作の順番を工夫する必要があった。 ○CD駒作りで支柱にビーズをバン袋で包みCDの穴に入れることでうまく回るようになった。材料も安価で揃えられた。
	浅間園で自然観察をしようIV		○火山活動の状況や天候などの急激な変化にも対応しなければならない題材であるが、自然を体験するにはよい題材だと思う。 ○分からない場合は積極的に指導員に聞いていたのでとてもよかった。子ども達や保護者ともに楽しんで講座に参加していた。
	秋の自然でかざろう		○いろいろな木の実やドライフラワーの説明もあり、飾りだけでなくオーナメントでのバランスをとるなど考えることがあって良かった。材料がたくさん用意され、参加者が集中して作品を仕上げてくれた。また、参加費が100円だったのもよかった。 ▲木の実で動物目玉を作るといろいろな表情の動物が出来るが、目玉部分はそれぞれ大きさが異なるので、ある程度そろえて配布する必要があった。 ▲クルーガンでやけどをする子はいなかったが、クッキングシートなどをしくなどの対応をするとうい。 ○作品の展示がステージ上としたが、みんなの作品を鑑賞できて良かったと思う。 ○今回紹介された材料などを探して独自に作品作りをしたいとか、野山を散策して木の実を見つけないかなど意見があり、普段気づかない「自然」を感じられたようで、良い内容だったと思う。
	生き物の冬越しを観察しよう		○天気に恵まれ、ルーペを片手に、積極的に生き物を見つたり、草木を観察したりできた。 ○1ヶ月半前に木に巻いておいた段ボールのところに、多くの虫が集まっていて、子供たち興味深そうに観察をしていた。 ○七草の苗を1ヶ月半以上かけて準備し、七草の寄せ植えでは、子供たちは資料と見比べながら、どれがどの苗かをよく観察した。
	エアーカーリングで遊ぼう		○空気を使ったエアーカーリングを作り、楽しく遊び、空気のおもしろさを体験させた。 ▲カーリングコートを作り、もっとゲーム的要素を取り入れれば、友達との交流が深まったと思う。 ○空気の流れ、体育館での寒さなどを取り入れ、気象学へと目を向けさせることもできたと思う。 ○会場が体育館だったので、遊べるスペースが確保できのびのび体験ができた。
	飛ばして遊ぼう II		○親子が触れ合いながら取り組める内容で、競技性も取り入れた楽しめるレクリエーションとなった。来年度も工夫しながら実施していきたい。 ○練習コースや競技性のあるコースを設定し、飛ばし方のコツを指導することで、子ども達は夢中になってフリスビーを飛ばしていた。 ○身近な材料を使った製作を通してリサイクルについても学ぶ事ができ良かった。
科学実験ショー XI	○広い会場では少人数ではあったが、参加型の教室で子ども達はのびのび出来ていたと思う。ただ、体験の時間はもう少し取れば良かった。 ▲年間予定のポスターに申込期間が入っているとよかった。 ▲飛ばした玉を拾うときに、ステージから落ちてしまうのではと心配するような行動をする子がいたので、見守る人員をボランティアなどで手配した方が良かった。 ▲バケツころころを機を用意してその上で行ったが、床の上で行った方が、良かったと思う。また、バケツにぐんまちゃんイラストなどを貼り付けて見た目も良かった。		



ぐんまのSTEAM教育

群馬県教育委員会 義務教育課・高校教育課

ぐんまのSTEAM教育とは

- STEAM教育とは、Science、Technology、Engineering、Arts(※1)、Mathematicsの5つの要素を活用し、各教科での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科横断的な教育のことを言います。
- 「ぐんまのSTEAM教育」では、SDGs(※2)の課題などにも積極的に取り組み、Society5.0時代を生きるために必要な資質・能力を身に付けた「始動人(※3)」を育成していきます。

- ※1 STEAM教育では、Aを、芸術、文化だけではなく、生活、経済、法律、政治、倫理等広い範囲(Liberal Arts)で定義し、推進することが重要であるとされています。
- ※2 SDGs: 2015年の国連総会で採択された「持続可能な開発目標」のことで、17の世界的目標と146の達成基準が示されています。
- ※3 始動人: 群馬県が育成を目指す「自分の頭で考え、生き抜く力を持ち、他人が目指さない領域で動き出す人」のことです。

Science

科学、理科

Technology

技術、テクノロジー

Engineering

工学、モノづくり

Arts

芸術、リベラルアーツ(教養)

Mathematics

数学

小中学校では

小中学校段階では、STEAM教育の視点を生かし、子どもたちが、実社会の問題の発見・解決に主体的に関わったり、新たな考え方やものなどに触れる体験を重ねたりする中で、学びにワクワク感を持つことが大切です。主に「総合的な学習の時間」を充実させ、(※4)各教科等で身に付けた知識や技能、考え方を総合的・横断的に働かせて、こうした学びを行っていきます。

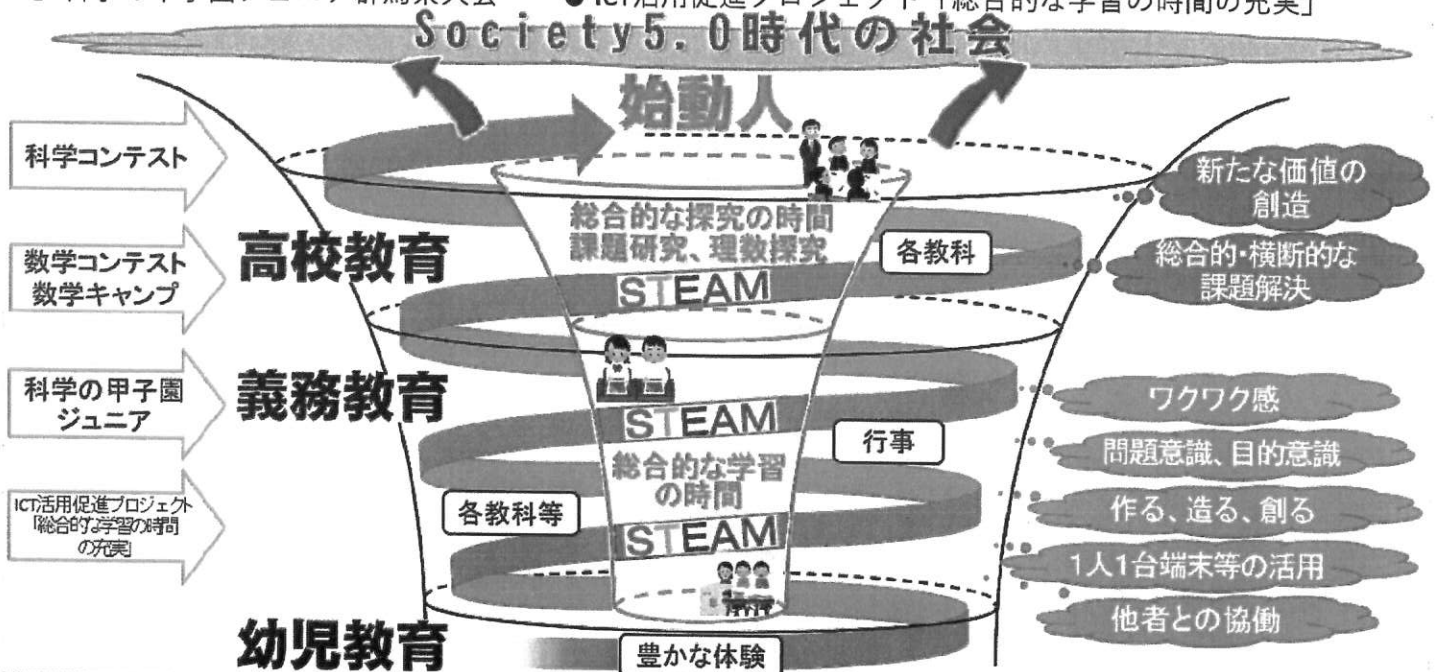
- ※4 総合的な学習の時間の充実に向けた3つの視点
 - ①探究意欲が高まる課題の設定
 - ②楽しく探究できる学習過程の工夫
 - ③探究をつないでいく授業の展開

高等学校では

高等学校段階では、全ての教科等でSTEAM教育の観点を持つことが重要です。これまでの文系・理系といった枠にとらわれることなく、各教科等の学びを基盤としつつ、知識や技能、考え方を総合的・横断的に働かせて、現代社会や地域の課題解決や新たな価値の創造につながる力を育んでいきます。その核となるのが「総合的な探究の時間」や「課題研究」、「理数探究」の時間です。

群馬県のSTEAM教育関連事業と系統

- ぐんまサイエンスリーダープログラム (群馬県高校生数学コンテスト、群馬県高校生数学キャンプ、群馬県高校生科学コンテスト)
- 科学の甲子園ジュニア群馬県大会 ● ICT活用促進プロジェクト「総合的な学習の時間の充実」



あとがき

今年度は長く続いた新型コロナウイルス感染症による制限が取り払われ、ようやく日常の生活が戻ってきました。その中でおもしろ科学教室は34年目を迎え、のべ1926人の方々に御参加いただくことができました。このようにたくさんの県民の皆様にご参加いただくことができましたのも事業連携機関の皆様やサイエンスインストラクターの会の皆様の御理解と御協力の賜と心より感謝申し上げます。

今年は科学の面でもうれしいニュースが飛び込んできました。日本の月探査機SLIMが月への着陸に成功したのです。エンジントラブルに見舞われながらも目標から55mしかずれていないピンポイント着陸は大きな話題となりました。各国のこれまでの着陸は、平坦な「降りやすいところに降りる」もので、着陸精度は数キロから10数キロという精度だったからです。今回の着陸で、日本は「降りたいところに降りる」技術を獲得したことになります。しかも小型軽量装備でそれを成し遂げたことで、今後の宇宙探査において日本の果たす役割は、さらに大きなものとなることが期待されます。

このように技術が加速度的に発達し、国際化や高度情報化といった目まぐるしい変化を伴う社会の中で私たちは生きています。このことを踏まえ、群馬県では自分の頭で考え、他人が目指さない領域で動き出し、生き抜く力をもつ「始動人」の育成を目指し、STEAM教育を実践しています。おもしろ科学教室では、これまでも科学や技術、芸術といった要素を活用した教科横断的な学習が展開されてきました。今後はその実績を土台としながらSTEAM教育の視点も生かし、子どもたちがワクワク感を持ちながら、課題解決能力を高めていける学びの場にできればと考えています。

今年度の教材集は、子供たちが創意工夫をしながら、課題意識をもって学習できる教材というコンセプトで制作しました。おもしろ科学教室はもとより、学校の授業や理科研究でも活用できる教材となっています。できるだけ多くの方々に御覧いただき、子どもたちの指導に御活用いただければ幸いです。最後に、本冊子を編集するに当たり、多くの皆様のご協力をいただきましたことに深く感謝申し上げます。

編集 群馬県生涯学習センター

水沼 憲子（少年科学係長）
高橋 洋一（指導主事）
鶴淵 道人（指導主事）
中野 智弘（少年科学館職員）
飯島 仁志（少年科学館職員）

おもしろ科学教室教材集 - 34 -

令和6年3月発行

編集・発行 群馬県生涯学習センター・サイエンスインストラクターの会 本部事務局
住 所 〒371-0801 群馬県前橋市文京町2-20-22
TEL 027-220-1876
FAX 027-221-5000
