

切って たたいて 手作り楽器

千葉市立みつわ台北小学校 3年

大川 瑞月

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展千葉県知事賞】

1 研究の動機

手作り楽器を動画や本で調べ、輪ゴムのハーブやスポンジ鉄琴などを作った経験から、手作り楽器に興味をもった。また、千葉市科学館の講座で音さの共鳴箱に出会い、音の響き方に感動したことから、共鳴箱を使った自分だけの手作り楽器を作りたいと考え、本研究を行うことにした。

2 研究の内容

(1) 音の性質や、音階と振動数の関係性

楽器を作る前に音について知る必要があると考え、音の高さや大きさ、音色、伝わり方などを調べた。音の波形によって、音の大きさや高さ、色などに変化が現れることを理解できた。また、音階によって振動数が変わることを理解した。

(2) 共鳴箱の材質を変えた実験

箱や鳴らす物の材質を変えて、音の長さ、大きさ、振動数を調べ、どの材質の共鳴箱が手作り楽器に最適かを調べた。箱の材質と鳴らす物の材質の相性があることに気付いた。

(3) 鳴らす物の特徴を変えた実験

鳴らす物の長さ、厚み、形、材質を変えると、音の長さ、大きさ、高さが変わると考えた。形や材質を変えたものを含め33種類の素材を用意し実験を行った。鳴らす物の材質を変えることで音が響く物と響かない物があることが分かった。また、音が響く物の長さや厚みを変えると音の高さが変わること気付いた。

(4) 鳴らす物の長さと音の高さの関係性

(3)の実験の結果から鳴らす物の長さを少しずつ短くしていき、音階調節に必要な長さを調べた。鳴らす物を短くすることで、音の振動数が増えていくことが分かった。また、手作り楽器を作る際に必要な長さは30cmが適していることが分かった。

(5) 実験結果を生かした楽器作り

① 鉄琴の音階調節

(1)で調べた音階と振動数の関係と(3)の実験で調べた鳴らす物の音の高さを比べながら、音板を作成した。棒の長さを少しずつ切り、やすりで長さを調節することで目標の音階に近づけることができた。

② 木琴の音階調節

鉄琴と同様に実験結果等を生かして音板を作成した。庭、公園、湖など様々な場所で拾った木の枝を使って作成した。音の響きが良い物を選んだ後、鋸や斧で長さを調節し、目標の音階に近づけることができた。



写真1 実際に作成した鉄琴(左)、木琴(右2点)

3 研究のまとめ

- (1) 鳴らす物と共鳴箱の材質との相性があり、音の響き方が変わる。
- (2) 共鳴箱が違って、鳴らす物が同じなら振動数は変わらない。
- (3) 鳴らす物の長さ厚みを変えると、振動数が変わり、音の高さが変化する。
- (4) 木の角棒や枝を90度回してたたくと振動数が変わる、及び、木の成長の向きで硬さが変化し、振動数に影響を与えている。
- (5) 鳴らす物が同じでも叩く強さや場所を変えると、振動数が変化する。
- (6) 音の高さを調整するときは、「振動数の倍率」を計算することで、鳴らす物の長さを予想することができる。
- (7) 水分を含んでいる木と乾いている木によって音の高さが変化する。

4 指導と助言

数多くの素材を使った実験を重ね、実験結果をもとに微調整を加えながら鉄琴や木琴を作るなど、根気強さを感じさせる研究である。

(指導教員 小林 知子)

マメコブシガニの「子孫を残すための知恵」

一水の生き物の研究 3 年目一

千葉市立緑町小学校 5 年

中村 蒼太

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展千葉県教育長賞】

1 研究の動機

減少傾向にある干潟の実態や、生態を知ること
で生き物を守ることができるという考えから研究
に取り組んだ。マメコブシガニを対象にしたの
は、昨年度に飼育を始め、不思議な行動や複数回
の放仔を確認し、疑問をもったためである。

2 研究の内容

(1) 交尾前ガードについて

① 雄が雌以外のものをガードする様子を見て、
「交尾前ガードは性フェロモンを手掛かりに
する」という通説に疑問をもち、観察をした。
その結果、貝殻をガードする行動が見られ、性
フェロモン以外の要因があると考えた。

② 安心のためにガード行動をとるのかを調べ
るために、不安状況でのガード回数を記録し
た。ガード行動が増えなかったことから、雌と
間違えて貝殻をガードしていると考えた。

③ 雄が雌をガードする回数と時間を記録した
ところ、短い時間だが複数回ガードする様子
が見られた。

①②③から、雄は形を手掛かりにガードして
いると仮説を立てた。

④ 検証のため、体の形に似ていない貝殻をガ
ードするか観察した。回数は減ったが、2 回ほ
ど丸くない貝殻をガードしたことから、視覚
で感知しているとは言えないと考えた。

⑤ ガードしたまま体の形に似た貝殻の周囲を
ぐるぐると回る様子が見られた。

以上から、交尾前ガードは形を手掛かりとし、
形は触覚で判断されると結論付けた。これは
性フェロモンを感じる前から雌に近付くため
の知恵だと考えた。

(2) 放仔について

3 度の放仔について放仔回数とゾエアの数、

放仔にかかる時間とゾエアの量の変化を調査
し、記録した。ゾエアの数、目視で計測した。
その結果、1 万匹近くのゾエアが 24~30 時間
程かけて、複数回に分けて放仔されることを発
見した。量の変化は、少量から増え、ピークを
迎えてから減少するという特徴を発見した。

(3) 発展研究について

① 観察を通してゾエアにはしっぽや爪のよう
なものがあることを発見した。海水や餌、水替
えの頻度や密度を試行錯誤し、飼育にも挑戦
した。思うような結果は得られなかったが、今
後の意欲につなげた。

② 「交尾は雌の脱皮直後に行われる」という通
説に対し疑問をもち、観察を続けた。放仔開始
翌日に交尾をしている様子を発見した。この
結果から、「雄がガードをして待っていたのは、
脱皮ではなく放仔である」と結論付けた。

③ 抱卵個体が放仔後、交尾をせずに、21 日後
に再度放仔した。この際も、ゾエアの姿を確認
できたことから、「雌が精子を保存する」こと
が実証できた。

④ 抱卵個体の腹部の色が変わったことを見つ
け、腹部や卵の色と放仔時期に関係があると
仮定した。観察の結果、卵はオレンジ色から黒
色に変化し、腹部はピンク色から灰色に変化
すると放仔が近いということを発見した。

3 研究のまとめ

(1) 形を手掛かりに、触覚を使ってガード行動
を行っていることが分かった。

(2) 放仔回数、時間、ゾエアの合計数と時間
による数の推移を調べ、その特徴が分かった。

(3) 雄は脱皮でなく、放仔を待ってガードを行
っていることが分かった。

4 指導と助言

生存競争に勝ち、他の生き物から子孫を守り生
き残るための多くの知恵があるとまとめた。根気
強く取り組んだ興味深い研究である。

(指導教員 林 雅己)

クモの巣にきまりはあるの？

～クモの巣について調べよう～

千葉市立稲毛第二小学校 4年

吉岡 優真

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展千葉市教育長賞】

1 研究の動機

1年生のときからクモについての自由研究を重ね、好きなクモのことをもっと詳しく知りたいと思い、4年生ではクモの巣の糸の数や形に決まりはあるのか調べることにした。

2 研究の内容

(1) クモの巣の観察

研究前に発見した7種類のクモ(ジョロウグモ、ナガコガネグモ、ヒメグモ、コクサグモ、ヘリジロオニグモ、オニグモ、サツマノミダマシ)を対象に、以下の点について調べた。

- ①クモの体長(cm)
- ②巣の大きさ(縦×横)(cm)
- ③巣の縦の長さ(cm)÷クモの体長(cm)
- ④巣の横の長さ(cm)÷クモの体長(cm)
- ⑤クモの巣の縦糸の数(本)
- ⑥クモの巣の横糸の数(本)
- ⑦巣の特徴
- ⑧巣の接地点(点)

観察の正確性を高めるため、1種類につき5匹見付けて調べた。

(2) クモの巣の採取と追加観察

オニグモなどの主に夜に活動するクモの観察が難しかったこと、写真を撮影しても透明なクモの糸が写真に写らなかったことから、クモの巣の採取を行った。また、1匹しか見付けられなかったクモについても(1)の①～⑥の6点について記録した。

3 研究のまとめ

(1) 概ね体長の大きいクモは大きい巣、小さいクモは小さい巣を張ることがわかった。しかし、巣の大きさに20cmほどの差があるクモもいたため、巣の大きさは巣を張る場所と関係があると考えられる。

ジョロウグモとオニグモは体長にばらつきがあった。ジョロウグモとヘリジロオニグモは、体長にかかわらず巣の大きさは同じくら

いだった。

ナガコガネグモとコクサグモは、巣の縦の長さ(cm)÷クモの体長(cm)が5匹とも近い数値だった。何か決まりがあると考えられる。

クモの巣の縦糸と横糸の本数を比べると、オニグモとサツマノミダマシは、ほかのクモと違い、縦糸より横糸の本数が多かった。

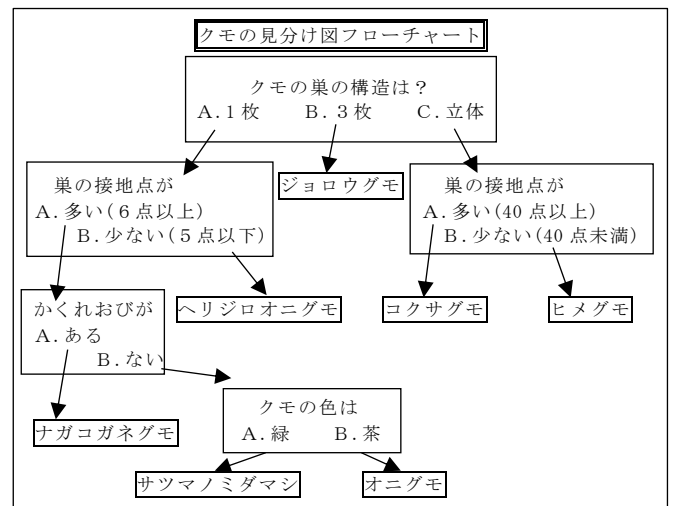
ヒメグモとコクサグモの巣は立体的なつくり、ジョロウグモの巣は3枚、そのほかのクモの巣は1枚で張られていた。

コクサグモの巣は、隙間が狭く、白いネット状になっていて、接地点が70点前後ととても多かった。

(2) ジョロウグモ、ヘリジロオニグモ、オニグモの巣の採取に成功した。

1匹ずつしか見付けられなかったギンメツキゴミグモ、コガネグモ、アシダガグモについても、体長や巣の大きさなどを調べることができた。(アシダガグモは巣を張らないクモであるため、巣の大きさなどの数値はない。)

(3) 今回の研究で、クモの巣の特徴からクモを見分けることができるようになった。



4 指導と助言

全38匹のクモを発見・観察し、集めたデータをグラフや表にわかりやすくまとめた。もっと詳しく観察したい思いから、クモの巣の採取にも取り組み、本人のクモへの興味・関心が大変よく伝わってくる研究である。

指導教員 相木 恵子
北田 歩美

コマのじっけん

～長く回るさいきょうのコマをめざす！～

千葉市立千城台わかば小学校 2年

迎 眞生

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展千葉県発明協会会長賞】

1 研究の動機

昨年、コマの大会に参加し、コマを回すことがとても楽しく好きになった。自分でもどんな条件のコマが長く回るのか作って実験してみたいと思った。

2 研究の内容

どんな条件のコマが長く回るのか調べるために、条件を変えて6つの実験をした。いずれの実験も条件ごとに5回ずつ行っている。

(1) 材料

紙・ダンボール・プラスチック・発泡スチロール・CD・ビニールテープでコマを作って回し、タイムを測る。

(結果)

CDのコマが一番長く回った。プラスチックより紙のコマの方がよく回った。ビニールテープのコマはうまく回らなかった。

(2) 形

円形・三角形・四角形・六角形・八角形・楕円形のコマを作り、回してタイムを測る。

(結果)

円形が一番長く回った。円に近い形ほど長くよく回った。三角形が一番回らなかった。

(3) 大きさ

直径1 cmから15 cmのコマを作り、回してタイムを測る。

(結果)

直径15 cmが一番長く回った。1 cmや2 cmのコマはすぐ倒れた。この結果から大きければ大きいほどよく回るといふ仮説をたて、直径18・19・20 cmのコマを作り、タイムを測った。最も長く回ったのは18 cmで、小さすぎても、大き過ぎても長く回らないことがわかった。

(4) 軸の長さ

軸の長さが1 cmから6 cmのコマを作り、回

してタイムを測る。

(結果)

2 cmの軸が一番安定して回った。5 cmを超えると揺れ始めて不安定になった。

(5) 厚さ

工作用紙で厚さが1枚から5枚のコマを作り回してタイムを測る。

(結果)

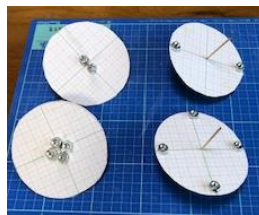
1枚から2枚に増やしたら急にタイムが伸びた。4枚が一番長く回った。

(6) 重り

コマの内側・外側に、重りを2つの場合と4つの場合で回して、タイムを測る。

(結果)

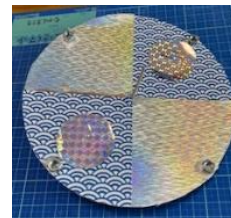
重りを外側につけた方が長く回る。2つより4つつけた方が長く回った。



3 研究のまとめ

以上の6つの実験の結果を組み合わせ、最も長く回ると思われるコマを作り試すことにした。紙で直径18 cmの円形(4枚重ね)で軸の長さ2 cmのコマを作り、コマの外側に4つの重りをつけた「長く回るさいきょうのコマ」が完成した。

最後に家族で同じ条件でコマを作り、競争をして楽しんだ。今回、作成したコマは平均52.96秒回ったが、目標とした1分は回すことができなかった。次は平均1分を超えるコマを工夫して作りたい。



4 指導と助言

正確な結果を導くためにコマを丁寧に作り、結果がわかりやすいようグラフにまとめた。様々な条件で、粘り強く実験に取り組んだ姿勢が見られる素晴らしい研究論文である。(指導教員 市川 徹)

海の波が奏でる音の研究

～海岸に寄せる波が奏でるのは何の音？～

千葉市立海浜打瀬小学校 6年

小松 薫生

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展読売新聞社賞】

1 研究の動機

自宅近くの海岸を訪れるたびに聞こえる波音が異なるように感じたことや、リラックスできるBGMによく波音が使われていることなどから、様々な波音に興味をもち、研究に取り組んだ。

2 研究の内容

本研究では、海岸で聞こえる波音の高さ、大きさ、リズムの実態と、それらがどのように変化するかについて調べるとともに、聞いていて心地よい波音の条件は何かを明らかにすることを目的として、以下の方法で研究を行った。

(1) 2023年の7月～8月に東京湾に面した幕張の浜の3か所で16日間にわたり各24回、比較のため岩手県三陸海岸の8か所で2日間にわたり各1回、以下の観測を行い波音の実態を調べる。

① 波音の収録

波打ち際から陸方向に3m離して三脚を置き、地面から130cmの高さに、録音機とマイクを取り付ける。沖合に向けて10分間録音を行う。

② 風速・風向の計測

①の三脚に、地面から140cmの高さに風速・風向計を取り付ける。5分間計測を行い、平均値を観測時の風速・風向とする。

③ 波高・波周期・波向の計測

海岸に寄せる波が最後に砕ける位置に重りを沈め、その上に計量用のポールを突き立てる。ポールの海表面付近をビデオカメラで5分間撮影し、上下動を観察して、海表面の最高点と最低点の目盛りの差を波高とする。波周期は、最高点から次の最高点へと戻るまでにかかった時間とする。波向は、スマートフォンの方位計で測る。

④ 波打ち際の傾斜角の計測

波打ち際にスマートフォンを置き、海岸線に垂直な方向の傾斜角を測る。また、波音の高さは、風

の雑音を取り除いた波音の音源をノートパソコンで再生しながらピアノを弾いて音名を検証する。

(2) 波音の分析結果を基に音源を聞き比べる

波音の高さ、大きさ、リズムについて、家族4人で投票を行い、心地よい波音の条件を探す。

3 研究のまとめ

(1) 海岸での波音の高さ・大きさ・リズムの実態

波音の高さは、全79回の観測のうち7割がC#5(ド#)であった。他にE5、C5、B4、G4の音も特定された。波浪の状態の違いから変化すると予測し、波高や波周期との関係を調べたが、明らかな要因は見付けられなかった。波音の大きさ(音圧)は50dB～70dBで、音の大きさにすると100倍近く差があった。予想通り波高が高いほど音圧が高くなった。観測ごとに変化していた風速の影響が気になり関係を調べたが、明確な関係はなく、沖合から伝わるうねりを主とする波は、海岸で吹いている風の影響が小さいと考えた。他に、海岸の傾斜や海底が砂か小石かで音圧が変わる可能性も考えたが、明確な関係が見出せなかった。波音のリズムは、波周期が長いほど波音の周期も長くなっていた。波音の周期が波周期に比べて非常に長いことや、波音の強弱がなく、周期がはっきりしないことへの要因に疑問が残った。防潮堤の有無や地形、傾斜など様々な条件の違いが影響していると考えられる。

(2) 心地よい波音の条件

音の高さC#5、音圧50dB、リズム周期5秒であると判定した。周期が短い、はっきりしない波音は全員がせわしない印象を受けた。結果に基づき観測した中のベストな波音を選ぶと、とても穏やかな状態の波であった。

4 指導と助言

細かな点まで条件を整え、丁寧に観察実験している。様々な視点から波音について追究することができ、自然現象の美しさや不思議さに触れられた研究である。変化の要因を再現性の高い観測方法により、波音を形成する特徴を特定し、「ベスト波音」を導いたのもおもしろい。(指導教員 太田 静香)

自転車ですく走する方法Ⅱ - 空気抵抗編 -

千葉市立坂月小学校 6年

角田 直央

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展
日本弁理士会関東千葉委員会委員長賞】

1 研究の動機

自分が好きな自転車競技について興味をもち、「自転車の走行速度」と「空気抵抗」の関係について調べた。

2 研究の内容

(1) 空気抵抗と形や面積の関係

同じ大きさの紙を4種類の形に変化させて落ちる速度を調べた。そのままの平らな形が落ちるまでの時間が長く、折ったり、丸めたりして面積や体積を小さくした方がより短い時間で落ちた。

(2) 物の周りの空気の動き

発泡スチロールで3種類の立体(球型、円柱型、流線形型)を作った。さらに、人形を乗せた自転車模型でも実験をした。空気の動きがわかるように立体の表面に細く切ったスズランテープを付け、風に当てて観察した。風を当てる時にサーキュレーターと立体の間に「整流格子」を置き、風の流れが乱れないようにした。物の周りの空気の動きは風を受ける物の形や人形の姿勢で変化が見られた。

(3) 風洞実験装置を使った空気抵抗の比較

風洞実験装置を自作し、4年生の時に行った空気抵抗を調べる実験をより正確に行おうと考えた。風洞実験装置を使うと風洞の中が他の風の影響を受けにくく空気の流れが安定する。さらに、レールを付けたことにより、物の動きにずれがなくなる。風洞実験装置を使い、2tの実験を行った。

① (2) で使用した自転車模型による比較

模型の人形を自転車に対して「平行」に近い姿勢、「垂直」に近い姿勢にセットし風を当てた。自転車に対して「平行」に近い姿勢の方が動いた距離が短かった。

② 実物のヘルメットによる比較

形状の違う3つのヘルメットを使用した。3つのヘルメットの動いた距離には違いが見られ、ヘルメットの形状の違いで空気抵抗に

変化があると考えられた。

3 研究のまとめ

(1) 空気抵抗と形や面積の関係について

同じ大きさの紙の形を変化させると落ちる速度が変わる。面積や体積によって空気の抵抗の受け方が違うことが分かった。面積や体積が変わると、空気の当たる場所が変わるからだと考えた。

(2) 物の周りの空気の動きについて

物の周りの空気の動きは風を受ける物の形で変わる。空気の抵抗を小さくする形があることが分かった。物に当たった空気は流れないで跳ね返ることがあるのではないかと予想したが、確かめることができなかった。

(3) 風洞実験装置による実験について

風洞実験によって空気抵抗を数値で表して比べることができた。自転車に乗る姿勢やヘルメットの形状により、空気抵抗を減らせることが分かった。自転車で速く走るためには、機材や選手の姿勢など、空気抵抗を減らすための工夫がされているのだと思った。

(4) 追加実験について

実験を行っていく中で調べたいことができ、追加の実験を行った。自転車模型の人形に大きめの洋服を着用させて、着用しない場合と比較した。その結果、自転車競技の選手が着るユニフォームにも空気抵抗を減らす工夫がされていることが分かった。

4 指導と助言

目に見えない空気抵抗を可視化するために様々な実験装置を工夫して行った。根拠を数値で明確にして、空気抵抗についての理解を深めることができた。自転車で速く走るために、空気抵抗を少なくするためには、どうすればよいのかを工夫した実験装置で定量的に求めている。

(指導教員 後藤 壮哉)

テーマ 「ぱっちゃんかえるのけんきゅう」

千葉県立畑小学校 1年

鈴木 しずく

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

自作したぱっちゃんかえるの跳び方が物によって違うことに気付き、どのように作成すれば、よく跳ぶぱっちゃんかえるが作れるのかと疑問に思い、研究してみることにした。

2 研究の内容

(1) 紙の長さについて

紙の縦の長さを長くすると、地面を強く蹴ることができると考えた。

(2) 紙の幅について (紙の長さは6 cm)

紙の横幅を長くすることで、地面が蹴りやすくなると考えた。

(3) 輪ゴムの数について

輪ゴムの数を増やすことで跳ぶ力が強くなるのではないかと考えた。

(4) 紙の丈夫さについて

紙を丈夫にし、輪ゴムの数を増やすことで、跳ぶ高さが変わるのではないかと考えた。

(5) 輪ゴムの長さや位置について

輪ゴムの長さや位置を変えることで、より高く跳ぶのではないかと考えた。

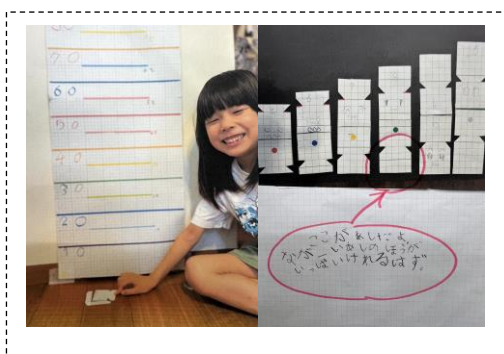


図1 紙の長さを変えたときの様子

3 研究のまとめ

(1) 紙の長さについて

紙の長さを変えると、跳ぶ高さも変わったが、長すぎてもよくないことがわかった。紙の長さ

を6～9 cmにするとよく跳んだ。

(2) 紙の幅について

紙の横幅を変えると跳ぶ高さも変わった。紙の縦の長さを6 cmにしたとき、幅の長さも6 cmにすると高く跳ぶことがわかった。

(3) 輪ゴムの数について

紙の長さが8 cmのとき、輪ゴムは1本よりも2本のほうが高く跳んだ。しかし、長さが短いかえるは、輪ゴムの数を1本にしたほうが高く跳んだことから、紙の大きさと輪ゴムの数は関係していることがわかった。

(4) 紙の丈夫さについて

丈夫な紙で輪ゴムの数を変えると跳ぶ高さは変わった。輪ゴムの本数を増やすには、紙を丈夫にし、紙を長くすることが大切だが、丈夫にしすぎると、紙は重くなり、あまり跳ばなくなってしまったことがわかった。

(5) 輪ゴムの長さや位置について

輪ゴムをかける位置を変えると跳ぶ高さは変わることをわかった。輪ゴムをかける位置を折り目から遠くにかけてすることで、ゴムが強く伸び、よく跳んだ。

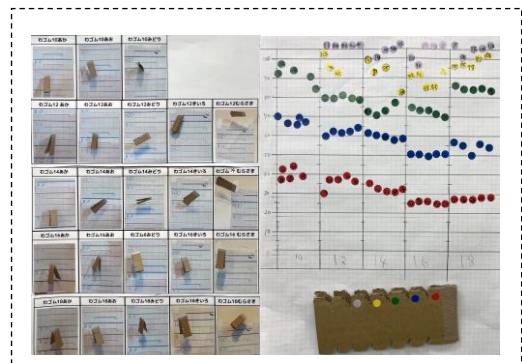


図2 輪ゴムの長さや位置を変えたときの記録

4 指導と助言

ぱっちゃんかえるの跳んだ高さをスローカメラで撮影し、より正確なデータを記録したことで、よく跳ぶぱっちゃんかえるを作ることができた。

(指導教員 遠藤 聡美)

テーマ 「紙のいろいろ くらべ」

千葉市立院内小学校 2年

福田 葉琉

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

ズボンのポケットにティッシュペーパーを入れたまま洗濯をしてしまった経験から、紙の水に対する強さについて興味をもった。

2 研究の内容

自分の身近にあり、普段の生活の中で使用したことのあるものを選び、それぞれの紙の力を比べることとした。実験には、コピー用紙・半紙・画用紙・トイレットペーパー・ティッシュペーパー・新聞紙・キッチンペーパーの7種類を使用した。

(1) 水に溶ける力を調べる実験

水を入れたペットボトルの中に大きさの条件を揃えた紙を入れ、100回振る実験を行った。また、洗濯ネットに入れて洗濯機で洗濯する実験も行い、水に溶ける力を検証した。いずれの実験もトイレットペーパーは完全に水に溶けて、目に見えなくなった。一方、厚みのある画用紙は、ほとんど溶けなかった。そのほかの紙も、トイレットペーパーとは違い、完全に溶け切らなかった。トイレットペーパー以外の紙をトイレに流してはいけない理由をこの実験により明らかにした。

(2) 水を吸う力を調べる実験

水に溶ける力を調べる実験から、水を吸う力はどうなっているのかという新たな疑問をもち、調べた。毛細管現象を利用して、色水を紙に吸わせて空のカップに移動させ、水を吸う速さと量を検証した。半紙のように墨汁を吸う紙は、水を吸う力もあるのではないかと考えた生活経験から予想を発想し、実験を行った。その結果、ティッシュペーパーやキッチンペーパーなどの柔らかい紙は水を吸う力が強いことを導き出した。一方、画用紙やコピー用紙などはほとんど水を吸わないことがわかった。さらに、紙の表面に何か秘密があるのではないかと考え、虫眼鏡で観

察をしたり手触りを確かめたりもした。水を吸う力が強かった紙は、表面に小さな穴や凸凹が見られ、あまり吸わなかった紙はつるつるしているものが多かった。水を吸う速さや量は紙によって大きく差があると いうことを明らかにした。

(3) 温かさや冷たさを保つ力を調べる実験

湯を入れたアルミ缶、冷水を入れたアルミ缶にそれぞれ紙を巻き付け、時間ごとに温度を測定した。新聞紙が災害の際に体温を保つために使われることを知り、予想の根拠とした。また、手で触った感触も予想の手がかりとした。調べた結果、キッチンペーパーが一番保温する力があるとわかり、表面の凸凹に関係しているのではないかという考えをもった。期待していた新聞紙には、思っていたほどの保温する力がなかった。巻き付ける紙の枚数を増やすなど、保温するためには工夫が必要であると結論付けた。

3 研究のまとめ

紙によって水に溶ける力・水を吸う力・温かさや冷たさを保つ力に明らかな違いがあった。用途に合わせ様々な紙があることを実感した。それぞれの紙の得意不得意に触れたことで、紙に対する見方が広がった。紙の種類を増やしたり実験方法を変えたりしてさらに調べたいという気持ちをもった。また、環境にも目を向け、紙の材料や使われ方、処理のされ方などにも興味をもった。

4 指導と助言

身の回りにある様々な紙が水に溶ける力・水を吸う力・保温する力について、適切に条件を変えて調べている。紙の質感の違いや生活経験などから、予想を発想し、見通しをもって実験を行っている。結果をわかりやすくまとめている点もすばらしい。さらに、得られた結果を生活に関連させて妥当な考えを導き出している。身近な疑問を納得のいくまで追究し、紙のもつ力について考えを広めたり深めたりすることにつながっている。

(指導教員 大槻 麻由美)

あさがおの花と色水の色のへんかのけんきゅう

千葉市立幕張小学校 1年

磯村 彩衣

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

学校で育てたアサガオの花で色水を作ろうとしたところ、青色の花が夕方にはピンク色に変わってしぼんでいることに気が付いた。そこで、いつものように花の色が変化したのか不思議に思い調べることにした。

2 研究の内容

(1) 花の観察

青、ピンク、赤のアサガオの花を、朝6時から夕方6時まで1時間おきに写真に撮り、花の色と咲き方がどのように変わっていくのか時間を追って観察した。

(2) 色水の観察

① 色水の色の違いについて

花の色や色水にするときの咲き方によって色水の色に違いがあるのか調べるために、青とピンクのアサガオの咲いているときと、しぼんだ後の花で色水を作り、4つの色水の色の違いを比べた。

② 色水の色の変化について

色水にしてから時間が経過すると色が変わるのかを調べるため、①で作った4つの色水を3時間おきに3日間写真に撮り、色の変化を観察した。

3 研究のまとめ

(1) 花の観察

青い花は、青色から紫色に変化し、その後赤紫色、濃い赤紫色と徐々に色が濃くなっていきしぼんだ。ピンクの花は、一度紫色になってからピンク色に戻ってしぼんだ。しかし、赤い花は、咲いてからしぼむまでずっと赤色のままだった。

よって、赤色以外のアサガオは咲いてからしぼむまでに色が変わることがわかった。

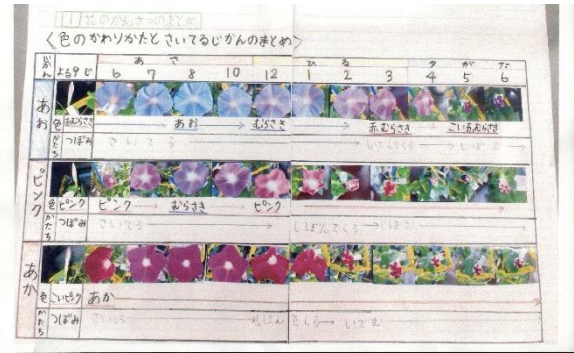


写真1 花の観察結果

(2) 色水の観察

① 青のアサガオは、咲いているときの色水は花弁と同じ青色だが、しぼんだ後の色水は紫色だった。一方ピンクのアサガオの色水は、咲いているときもしぼんだときも両方ともピンク色だった。



写真2 色水の観察結果

② 青の花の色水は、咲いている花としぼんだ後の花の色水で初めは色が違うが、その後はどちらも青、紫、ピンク、水色と変化した。ピンクの花の色水は、ピンク色から赤紫に変化し、またピンク色に戻った。

よって、色水の色の変化は、花の色の変化と同じようになってしまうことがわかった。

4 指導と助言

アサガオの花の色が朝と夕方違うことを時間を追って調べるだけでなく、花から作った色水の色の変化にも着目して丁寧に調べることができた。この研究を基に、さらなる疑問をもち、研究を進めてほしい。

(指導教員 松本 栞)

テーマ「次世代の新素材を開発！プラスチックに代る素材をめざして液体ゴムを使った新素材を作ってみた①②」

千葉市立検見川小学校 4年

千葉 奏翔

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

プラスチックごみが環境に悪影響を及ぼしている問題から、天然素材だけで構成され、産業に役立つ新素材を開発できないか考え、研究に取り組んだ。

2 研究の内容

まず、液体ゴムに、天然素材を混ぜ合わせ、10種類の素材を作製した。

【液体ゴムに混ぜ合わせた天然素材】

植物系の液体：オリーブオイル つばき油

ココナッツオイル

動物系の液体：ロード 馬油 サメ油

植物系の繊維：フェルト

動物系の繊維：納豆の糸

昆虫系の繊維：真綿 蜘蛛の糸

次に、撥水性や吸水性、伸縮性や耐久性等、7つの検査内容で、それぞれの素材の性質を調べた。その際、それぞれの検査内容に適した形を作り、研究を進めた。

【検査内容】

- (1) 豆電球と乾電池を使用し、素材に電気が通るのか調べた。
- (2) スポイトで、新素材の上から水を2滴垂らし、撥水性を調べた。
- (3) 水を入れた容器の中に素材を入れ、24時間後の重さを量り、吸水性を調べた。
- (4) 手で引っ張り、切れたところまでの長さを測って、伸縮性を調べた。
- (5) 素材の端を指で曲げ、どれだけ垂れ下がるか調べた。
- (6) 30 cmの高さから落とし、床から跳ね返っ

た高さを測り、弾力性を調べた。

- (7) 素材を縦横8本の網状にし、10円玉を使って耐久性を調べた。

そして、「劣化」という視点で、追加実験を行い、新素材としてより適しているものを追究した。

【追加検査内容】

- (1) 日当たりの良いところに4日間置き、紫外線に晒した後の素材の性質を調べた。
- (2) 冷凍庫に4日間入れ、凍らせた後の素材の性質を調べた。

3 研究のまとめ

検査内容の結果を比較すると、動物系・植物系の液体を混ぜ合わせた素材は、元々の液体ゴムとほぼ同様の性質であるとわかった。

動物系・植物系・昆虫系の繊維の中で、「フェルト」と「真綿」を混ぜ合わせた素材が、撥水性と伸縮性において、他の素材とは異なる性質があることがわかった。それらの素材だけ、少量の水分を含み、伸縮性は、ほとんどなかった。

検査結果から総合的に判断し、性質の違いを考慮した結果、液体ゴムに「フェルト」と「真綿」を混ぜ合わせた素材が、新素材に適していると判断した。

4 指導と助言

プラスチックに代る新素材を作るという着想が素晴らしい。条件を整えて実験を繰り返し、客観的なデータに基づき、新素材に適した素材を導き出している。

今後、植物から直接繊維を取り出し、液体ゴムに混ぜ合わせることで、更なる新素材の開発を目指していくことを大いに期待する。

(指導教員 仙田 千乃)

テーマ 木の葉に落ちる水の行方と樹形

千葉市立宮野木小学校 6年

横田 羽音

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

雨の日に木の下で雨宿りをしたところ、木によって地面の濡れ具合に違いがあることに疑問をもった。そこで、葉の形や強度によって、水の流れ方に変化があるのか調べたいと思った。

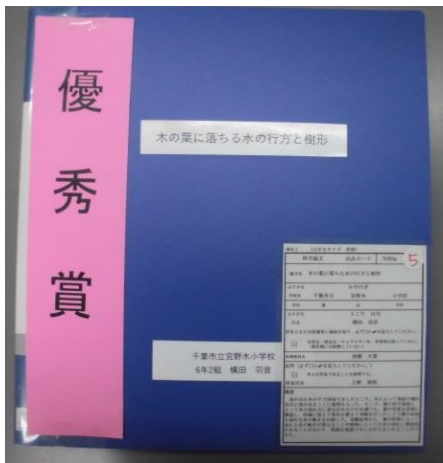


図1 論文表紙

2 研究の内容

- (1) 6種類の双子葉広葉樹（アボカド、アジサイ、ハナズオウ、アオキ、ツバキ、ゲッケイジュ）の葉の性質について調べる。6種類の葉の長さや幅、葉柄を測定して、平均的な葉の大きさを見つける。
- (2) 葉の地面に対する角度について調べる。葉が地面に対してどれ位の角度でついているか測定する。
- (3) 木の葉に水を流して、たまる水量について調べる。葉の葉脈や縁の凹凸の様子を観察して特徴を見つける。葉に水を落とし、各場所にたまった水の量をはかる。

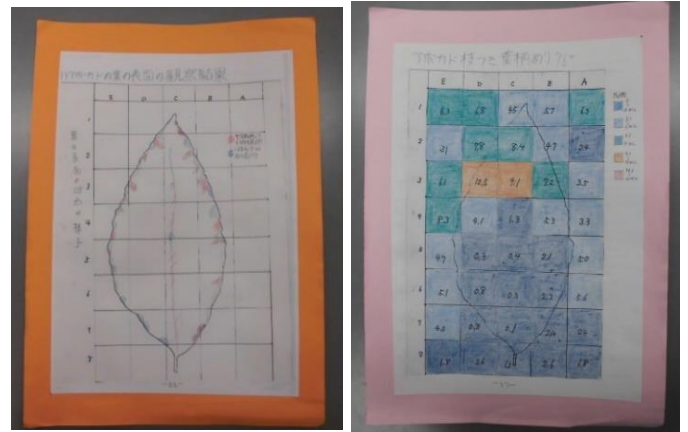


図2 アボカドの表面観察結果と水の量

- (4) 葉に落ちた水の流れ方と樹形の関係について調べる。

3 研究のまとめ

- (1) 葉には共通な特徴もあるが、葉の表面積など、各植物の葉が数値の上で異なる特徴を持っている。
- (2) 枝に付いている葉の角度と、枝の真ん中付近に付く葉の数値は似通っている。また、各植物の種類ごとにその角度は違う。
- (3) 葉の上から水を流して受け皿に溜まる水量は、葉の形、表面の凸凹、葉の前後、耐える力の違い、葉柄の長さなどの影響を受けて、各植物の種類によって決まったパターンを示す。
- (4) 葉に落ちた水の流れ方は、植物によって決まったパターンを示す。そのことが影響して、各植物の樹形は決まる。

4 指導と助言

調査結果の種類が多かったため、データを整理し、区分して示すように指導した。

(指導教員 加藤 大貴)