

## 立て！ジャイセグリティ

千葉市立都賀小学校 4年

品川 恭祐

### 【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

テンセグリティにジャイロ効果を組み込むことができれば、支える糸の数を減らし、不思議な模型ができると思った。その構造をジャイセグリティと名付け、研究を進めた。

#### 2 モーターを使ったジャイロごまの作成

初号機では、電池ボックスとこまを分けて作成したところ、止めない限り安定して自立していた。しかし、目標はテンセグリティ模型の上に配置することなので、電池や導線も一体化させる必要があった。

2号機では、電池、導線を一体化させてこまを作成したが、自立せず、すぐに壊れた。本体の重さやテープでの接着の弱さが原因として考えられる。

3号機では、モーター、電池ボックスが一体になっている百円ショップの扇風機の部品を使用した。軸を中心に固定できず、自立しなかった。

4号機では、CDの穴を広げて、モーターのへこみ部分と合わせると、数秒立たせることができた。倒れた原因は、電池ボックスが動いてしまったことや、こまの先が太かったことが考えられる。

5号機では、電池ボックスをねじで固定したが、結果はほぼ変わらなかった。円盤の重さを変えると、重くなるにつれて自立する時間が伸びた。ジャイロ効果を長く持たせるには、重さが必要だとわかった。

6号機では、3号機におもり8枚とCD4枚を組み合わせ、おもりは円盤の外側に配置した。すると、1分以上安定して自立させることができた。

#### 3 ジャイセグリティの作成

初号機では、テンセグリティとジャイロ部

を組み合わせたが、すぐに倒れた。ジャイロ部がテンセグリティの上部に当たって、止まった。

改良①では、ジャイロ部を固定したが、円盤の回転方向と同じ方向に回転して倒れた。

改良②では、木ではなく、CDでテンセグリティを作り、本体を軽くした。電池を増やし、電圧を上げた。しかし、改良前と同じく、回転して倒れた。

改良③では、円盤を縦方向に回転させた。しかし、テンセグリティ上部が回転して、倒れた。

改良④では、バランスの取り方が、テンセグリティは静、ジャイロは動という仮説から、機体全体を動かせば立つのではないかと考えた。キャスターを付け、回転可能にしたことで、自立に成功した。しかし、上の回転に下がついていけず、数秒で倒れた。

改良⑤⑥では、上の回転を下に伝えるため、支える棒を2組にしたが、棒が絡まり倒れた。そこで、支える棒の下に紐を付けて、下部とつなげたが、倒れた。

改良⑦では、キャスターを3つから4つにした。土台を安定させると、長い時間立たせることに成功した。状況によっては、1分以上立つこともあった。(資料1)



資料1 ジャイセグリティ

#### 4 研究のまとめ

ジャイセグリティを立たせるためには、ジャイロ効果をより大きく発生させること、機体全体を自由に動けるようにすること、工作を丁寧にするこの3つが重要であるとわかった。

#### 5 指導と助言

先行研究のない仮説を立証するまでの過程を記した極めて優れた論文である。今後も、身近な疑問に目を向け、研究を深めていくことを期待する。(指導教員 飯田 大幹)

アサガオの実験 パート6  
電気がついた明るい場所でも眠れる！？  
～ムラサキとキダチアサガオの光に対する反応を比べる～

千葉市立都賀の台小学校 6年

伊藤 涼

【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年時からアサガオの研究をしている中で、品種によって光に対する反応に違いがあることに気付いた。そこでムラサキとキダチアサガオの2品種に絞り、光に対する反応を比べる実験を行うことにした。

## 2 研究の内容

### (1) 実験に使うアサガオについて

#### ① ムラサキ (ヒルガオ科サツマイモ属)

非常に均一な遺伝子を持つ標準系統で世界中の研究者が実験に使っている。

#### ② キダチアサガオ (ヒルガオ科サツマイモ属)

ブラジル原産で、蔓を巻かず木で育つ。

### (2) 実験について

本研究では、8つの実験を行っており、大きく2つに分けて説明する。

#### ① 暗所と明所にアサガオをおく実験

実験①一晩中明所におく実験

実験②切り取ったつぼみを、一晩中暗所と明所におく実験

実験③切り取ったつぼみをいくつかに切り分けて暗所と明所におく実験

実験④つぼみをおおい、明所で開花するかを確かめる実験

実験⑤つぼみをおおい、時間差で開花させることができるかの実験

#### ② 概日時計の実験 (実験⑥～⑧)

### (3) 日本植物生理学会の先生方への質問

本研究では、暗所と明所にアサガオをおく実験結果に関して、疑問点が見付かった。調査しても解決できなかったため、日本植物生理学会の先生方に指示を仰いだ。する

と、植物の開花には明暗変化だけでなく、植物自身の概日時計が関係すると助言を得た。

## 3 研究のまとめ

### (1) 暗所と明所での実験について

実験①～⑤の結果より、ムラサキは光の影響を強く受けることがわかった。一方、キダチアサガオは光の影響をあまり受けていなかった。同じヒルガオ科サツマイモ属にも関わらず違いがあるとわかったが、その理由についてはわからなかった。

### (2) 概日時計の実験について

実験⑥の結果より、ムラサキは数日間暗所で育てると24時間の間隔で開花するとわかった。実験⑦⑧の結果より、キダチアサガオは光の影響をあまり受けていないことがわかったが、開花の時間にずれが生じることへの疑問が残った。

### (3) 8つの実験を通して

①開花に光の影響はほぼ受けていない。

②概日時計 (体内時計) ではほぼ24時間の周期で開花している。

という2つの結論を導くことできた。しかし、キダチアサガオの概日時計が何の要因でリセットされているのかについてはわからない。何かの刺激で時計がリセットされ昼夜が決まると思われるので、更なる疑問が生まれた。

## 4 指導と助言

1年生より継続して取り組んだ研究である。実験結果より生まれた疑問をそのままにせず、専門家に指示を仰ぎ、更なる実験を行い、真理を追究しようとする姿勢が大変素晴らしい研究である。

(指導教員 西山 裕二)

## 夜の虫Ⅲ～有吉小の夜～

千葉市立有吉小学校 6年

櫻井 睦月

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展  
千葉県教育研究会理科教育部会長賞】

### 1 研究の動機

毎年夏休みに虫の研究をしてきた。今年は小学校生活最後の研究になるのでいつも出会う虫たちはいつ頃から現れるのか、時期や条件が違うと、違う種類の虫に出会えるのかを調べたいと思った。

### 2 研究の内容

#### (1) 調べたいこと

- ①「光に集まらない虫」について(予想)
  - ・休む虫…チョウやバッタ、キボシカミキリ
  - ・羽化する虫…アブラゼミ
  - ・暗い所が好きな虫…ゴキブリ
- ②夏の虫はいつ頃から現れるのか(予想)
  - ・アオドウガネ→夏の始め
  - ・アブラゼミ→夏の半ば
  - ・キボシカミキリ→夏の半ばから後半

#### (2) 研究の方法

##### 【観察の手順】

- ①3月17日～有吉小にいる虫を観察。
- ②虫が多くなってきたら、夜の虫の調査を開始する。4月20日から行う。
- ③観察ルートは毎回同じにする。
- ④見つけた虫の写真を撮って記録する。

##### 【実験の手順】

- ①有吉小にライトトラップを仕掛ける。
- ②場所は、3年の研究で1番虫が多かった裏庭のコナラの木に仕掛ける。
- ③有吉小へ行き、トラップにかかった虫を確認し、記録する。(気温、湿度、風速、月齢も記録)

#### (3) 考察

観察結果から、「光に集まる虫」以外にも

多くの「光に集まらない虫」がいることが分かった。夜の虫のすみかを地図に示すと、昼の虫のすみかと異なり、夜にもすみかがあることがわかった。夏に出会う虫たちを表にまとめた結果、出現時期は虫によって異なり、アオドウガネは6月29日、アブラゼミは7月13日、ニイニイゼミは6月6日だった。虫が出やすい時期は6月頃で、気温20度以上、湿度70～90%の時期だと考える。光に集まらない虫たちは月の光を頼りに夜に活動しており、気温、湿度、月の満ち欠けが生きるための必要な要素であると考えた。

### 3 研究のまとめ

今回の研究では、光に集まらない夜の虫や出現時期に焦点を当てて観察を行った。有吉小の夜は昼と異なり、日中には見かけない虫たちがそれぞれのすみかで活動していることが分かった。毎年見かけていた虫たちは6月ごろから出現し、気温、湿度、月の満ち欠けの影響を受けていることもわかった。研究中、アジサイの木が切られたり、大雨が降ったりすることで虫の環境に影響があることに気付いた。地球温暖化や森林伐採が進むと、虫の出現時期やすみかが変わる可能性がある。これを防ぐために、学んだことを生かして虫の過ごしやすい環境を守りたいと思った。そして、卒業までに有吉小の虫について伝えていきたい。

### 4 指導と助言

昨年度の研究結果を受け、今回の調査内容を決定するというサイクルを積み重ねてきている。今後もさらに研究を続け、深めていってほしい。

(指導教員 清水 聡一郎)

## 次世代の新素材を開発！

千葉市立検見川小学校 5年

千葉 奏翔

### 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展

### 千葉県総合教育センター所長賞】

#### 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、植物の繊維を使って、産業に役立つ新素材を開発できないかと考え、研究に取り組んだ。

#### 2 研究の内容

##### (1) 実験に適した植物

建築物の土壁の中に植物が混ぜられていることを知り、液体ゴムにも植物繊維を混ぜてみようと考えた。繊維が多く、実験に適した糸状になる植物の茎(イグサやタケ、サトウキビ、アサ、クラ)や実(メン)、海藻(ギンナンソウ)を用意した。

##### (2) 新素材の配合割合実験

性質検査をするために、植物繊維と液体ゴムをどの割合で混ぜるとよいかを確かめた。一辺4cmの正方形のレジン型に液体ゴム(7~9割)と植物繊維(3~1割)を入れて新素材を成形し、一週間乾燥させて、重さの変化を調べた。成形できないものや、成形できてもカビが生えてしまったものが多かった中、タケを混ぜた新素材だけは、成形することができ、カビも生えなかった。

##### (3) できた素材の性質を調べる実験

液体ゴムとタケを9:1の割合で混ぜた素材と8:2で混ぜた素材を使い、7種類の観点(通電性や撥水性、吸水性、伸縮性、耐久性、紫外線に当てたり冷凍したりすると性質が変化するか)で実験を行った。

タケを使った新素材は、最初は水をはじくが、時間が経つと水を吸収し、さらに時間が経つと乾く性質があることがわかった。

##### (4) 新素材のペットボトルカバー

新素材の水滴を吸収し、時間が経つと乾く性質を活かして、ペットボトルカバーを

製品化できるのではないかと考えた。80度のお湯を入れたペットボトルに、新素材、アルミシート、保護シート、アルミシート+保護シート、液体ゴムで作ったペットボトルカバーをそれぞれ巻き、30度以下になるまでの時間を比較した。また、完全に凍らせたペットボトルに同様のペットボトルカバーを巻いて、完全に溶けるまでの時間を比較した。

新素材を使ったペットボトルカバーは、液体ゴムやアルミシートだけで作ったものよりも保温力が高かった。また、保冷力に関しても、保護シートだけで作ったものや、アルミシートだけで作ったものより、新素材を使ったものの方が、保冷力が高かった。

##### (5) 振り返りと今後の研究

今回発生したカビが生えないように、植物繊維をフライパンで炒めて水分を飛ばす方法を試したり、植物特有の緑色の色素を脱色し、色水が漏れ出すのを防いだりしたいと考えている。今回の研究で、市販のペットボトルカバーの保温力・保冷力に、新素材で作ったもののそれらを近付けることができたので、次は「タケ」や「イグサ」以外の製品開発や、新素材で網を作り、耐久性を調べたいと考えている。

#### 3 研究のまとめ

液体ゴムに植物の繊維を混ぜ合わせ、検査内容ごとの適した形に成形し、それを用いて素材の性質を丁寧に調べた。また、「劣化」という視点において、追加実験を行い、新素材により適した性質を追究した。検査結果から、液体ゴムに「タケ」や「イグサ」を混ぜ合わせた素材が、新素材に適していると判断し、製品開発に取り組んだ。

#### 4 指導と助言

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。更なる新素材の開発に期待する。

(指導教員 井上 かおる)

## コマのじっけんパート2

～長く回る最強のコマをめざす！～

千葉市立千城台わかば小学校 3年

迎 眞生

### 【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

1年生の時にコマ大会に参加してコマが好きになり、昨年の自由研究で長く回るコマの実験をした。昨年の実験でできなかったことやさらに調べたいことがあったため、今年も継続して実験をしてみたいと考えた。

#### 2 研究の内容

昨年の実験結果から疑問に思ったことを中心に、今年は重りの位置・軸の形と太さ・コマの重さ・コマの材料に関する実験をした。いずれの実験も、条件ごとに5回ずつ行っている。

##### (1) 重りの位置

- ① 直径10 cmと18 cmのコマの内側と外に重りをつけ、回った時間の長さを比べる。
- ② 直径18 cmのコマの表(上)と裏(下)に重りつけ、回った時間の長さを比べる。
- ③ 直径18 cmのコマの中心から1 cmずつ重りをずらして、一番長く回る位置を見つける。

(結果)

コマの大きさに関係なく重りは外側につけたほうが長く回り、重りはコマの裏(下)につけたほうが長く回った。最も長く回った重りの位置は表(上)も裏(下)も中心から8 cmのところだった。

##### (2) 軸の形・太さ

- ① 直径18 cmのコマを作り、楊枝の軸の先を尖らせる・何もしない・丸くするといった3種類を用意し、回った時間の長さを比べる。
- ② 直径18 cmのコマの軸を楊枝の軸(2 mm)・細めの軸(5 mm)・太めの軸(12 mm)にして、回った時間の長さを比べる。

(結果)

軸の形は丸いものが一番長く回り、太さは楊枝の軸(2 mm)が一番長く回った。

##### (3) コマの重さ

直径18 cmのコマを作り、ポンポン・ナット(小)・スーパーボール4つ・おはじき8つ・ナット(中)・マグネット4つ・ナット(大)のそれぞれ重さの違う重りをコマの中心から8 cmの位置に付け、回った時間の長さを比べる。

(結果)

ナット(小)が一番長く回り、重すぎても軽すぎても長く回らなかった。

##### (4) コマの材料

今までの実験から工作用紙のコマでは紙がへたってしまうと考え、コマの材料を工作用紙からアクリル板に変えて回った時間の長さを比べた。

(結果)

アクリル板のコマはへたらず、工作用紙より長く回った。

#### 3 研究のまとめ

以上の4つの実験から①重りは表(上)も(下)も中心から8 cmのところ長く回る。②軸の先は丸くすると長く回る。③コマは重すぎても軽すぎても回らない。④アクリル板のコマは、紙のコマより長く回るということがわかり、パート2のコマを作成した。当初の目標の1分を超えることができたので、次回は次の目標の1分半を超えて回るコマを工夫して作成したい。

#### 4 指導と助言

実験方法やまとめ方などの完成度が高い。コマを長く回すために、重りの重さや数、中心からの距離、軸の太さなどを変えながら実験を積み重ねており、すばらしい研究である。

(指導教員 田村 俊)

## だんごむしの大はっけん

千葉市立西小中台小学校 1年

高篠 まひろ

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展  
千葉市教職員組合執行委員長賞】

### 1 研究の動機

だんごむしのことをよく知りたいという理由から、だんごむしを飼育し、観察、実験することで、疑問を明らかにすることにした。

### 2 研究の内容

だんごむしについて10の疑問をもち、それを明らかにするために観察、実験を行った。

#### (1) だんごむしの生息地について

枯葉の下や湿り気のある場所にいると予想して探した結果、枯葉や石の下、プランターの下などの暗い場所や湿った場所にいることが分かった。

#### (2) だんごむしが食べる物について

だんごむしが何を食べるのかに疑問をもち、実験を進めた。その結果、採集した場所にあるものの他にも、桃やメロン、ブロッコリー、チーズ、卵の殻の膜などは食べるが、ミニトマトは食べないことが分かった。

#### (3) だんごむしの体の色について

体の色が黒い理由をインターネットで調べると、体の色は、生息している場所に関係していること、周りと同じ色になることで、身を守っていることが分かった。

#### (4) だんごむしの足について

足の数を調べると、14本あることが分かった。また、足には爪がついていることを発見した。足が多いことや爪があることから、石の多い場所に生息していることにつながると気づき、生息地への理解を深めた。

#### (5) だんごむしの視覚について

##### ① 折り紙を使った実験

5色の折り紙を用意し、黒色の折り紙へ移動するか調べた。その結果、黒色の折り紙には動かず、色に関係なく動いた。

##### ② 光を使った実験

周りを暗くし、ライトを当てて暗いところに動くかを調べた。その結果、光から逃げるように、暗いところへ動いた。

2つの実験から、目ははっきり見えてはいないが、明るさは感じていることが分かった。

#### (6) だんごむしの触覚について

観察や本で調べたことを通して、触覚が様々な方向に動くことや触覚が目の代わりになっていることが分かった。

#### (7) オスとメスの違いについて

オスとメスを観察して比べると、体の色、模様、腹の色やつくりなどの違いが分かった。

#### (8) だんごむしが丸くなることについて

紙コップに入れて揺らしたり、触ったりするとすぐに丸まったことから、身を守るための修正だと推測した。また、観察から、体が14の体節に分かれていることを発見し、丸くなりやすい構造と関係があると考えた。

#### (9) だんごむしの脱皮について

飼育しているだんごむしが脱皮し、白い殻があったことから、脱皮について本で調べた。脱皮を繰り返して育っていくことや、古い殻が浮いて白く見えることを理解した。

#### (10) だんごむしの幼虫について

飼育しているだんごむしが交尾をしたため、その様子と生まれた幼虫について観察した。幼虫は、成虫と同じ形をしていて、生まれてすぐに動くこと、一度に多数生まれることが分かった。また、幼虫の体は透き通った白っぽい色をしていることも分かった。

### 3 研究のまとめ

研究を通して、だんごむしの生息地、食べる物、体の特徴、成長過程などが分かった。また、体の特徴は、どれも身を守り、自然界で生き延びるためであることを理解した。

### 4 指導と助言

飼育をしながら、自らの疑問を解明する形で研究を重ねることができている。今回の研究で生まれた疑問を引き続き根気強く、追究してほしい。(指導教員 北奥 奈緒美)

なぜじ石をていねいにあつかうひつようがあるのか

千葉市立検見川小学校 3年

渡辺 桜帆

## 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展

### 日本弁理士会関東会千葉委員会委員長賞】

#### 1 研究の動機

磁石を落としたりぶついたりすると、磁石の強さが変わるということを高校生の兄の話で知り、興味をもって、研究に取り組んだ。

#### 2 研究の内容

- (1) 一定の距離から金槌で棒磁石を1～3回叩くと、砂鉄は棒磁石全体についたが、5回以上叩くと棒磁石の中心のあたりにはつかなくなった。叩く回数が増えると、棒磁石につく砂鉄の量が少なくなると感じたが、不揃いに棒磁石にくっつく砂鉄を正確な数字で表すことができなかつたので、方位磁針を用いた実験を行うことにした。
- (2) 棒磁石に一定の力で衝撃を与え続け、変化した磁石の強さを、方位磁針を少しずつ近づけることによって測定した。すると、叩く回数が増えるほど、磁力は弱まっていくことがわかった。以前、鉄の縫い針で方位磁針を作った経緯から、その原因は、磁石の中のN極とS極の元になる「Nとの粒のような物」があり、それらが叩かれた衝撃によって移動するからではないかと考えた。磁石を切るときも同様に「NとSの粒のような物」がくっついてしまい、磁石が弱くなってしまふのではないかと考えた。それを確かめるために、切断しやすいゴム磁石を用いた実験を行うことにした。
- (3) ゴム磁石を1cmずつはさみで切り、方位磁針に近づけた距離を比べることで、ゴム磁石の力の変化を数値化した。切る前のゴム磁石は、切った後のゴム磁石よりも、6cm遠くから方位磁針を動かした。砂鉄でも、その違いを比較し、切った所が極のようになって、1つずつの磁石になっている

ことに気付いた。それと同時に砂鉄がつかない場所が新しくできたことから、切ったゴム磁石の力がジグソーパズルのようになつてしまふ、弱くなつてしまふと考えた。ここで叩かなくても、棒磁石は方位磁針のように、地球から出ている「磁石の力」にも影響されるのではないかと考えた。

- (4) 棒磁石のN極を北に向けたときと、東に向けたときでは、地球から受ける磁石の力の大きさが変わり、棒磁石の強さも変わると予測し、鉄のクリップやホッチキスの芯がいくつつくのかを調べた。N極を北に向けて置いた棒磁石には、N極を東に向けた棒磁石よりも多くの鉄のクリップやホッチキスの芯がくっついた。N極を北に向けた方が、磁石の強さは大きくなつた。本当にそうなのかを確かめるために、方位磁針を使って確かめることにした。
- (5) 棒磁石のN極を北に向けて方位磁針に近づけ、方位磁針の針が動いたときの距離と、棒磁石のN極を東に向けて方位磁針に近づけ、方位磁針が動いたときの距離を比べた。棒磁石のN極を北に向けて方位磁針を近づけた方が、約10cm遠くからでも方位磁針を動かした。このことから、N極を北に向けたときは、棒磁石の力に地球全体の磁石の力が合わさつていてと考えた。

#### 3 研究のまとめ

棒磁石に一定の力で衝撃を与えたり、切ったりすると、磁力は弱まっていくことがわかつた。また、棒磁石も方位磁針と同じように地球の磁力の影響を受けていて、北に向けて置いた方が、磁力が強くなることがわかつた。

#### 4 指導と助言

磁石の小さな変化に対して、多角的な実験を繰り返して、結果を導き出している。

今後は、形や長さ、温度、湿度でも変わるのか、弱くなつた磁石の強さはどのくらいの時間で戻るかという疑問について追究することを期待する。(指導教員 宮間 貴子)

## パラシュートのじっけん

千葉市立緑町小学校 2年

大浦 未莉

### 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

#### 1 研究の動機

テレビでパラシュートの作り方の番組を見て、自分でも作ってみたいと感じた。実際に作って飛ばしてみて、どうしたらより長い時間飛ぶのか疑問をもち、研究を始めた。

#### 2 研究の内容

風のない室内、地面から2 m 50 cmの位置から離すようにした。かさや支える紐、パラシュートにつける重りを変え、条件を制御しながら実験を行った。各々の実験を10回行い、落下時間や落下場所の平均を取って比較した。(資料1)



資料1 実験の様子

##### (1) かさの形

かさの形を三角形、正方形、長方形、六角形、八角形、円形、十字形に変えて落下時間を比較した。

##### (2) かさの材料

かさの材料をティッシュ、紙、布(綿)、クリアファイル、ビニール袋に変えて落下時間を比較した。形は円形に統一した。

##### (3) かさの大きさ

円形の大きさを直径10、20、30、40、50 cmに変えて落下時間を比較した。材料はビニールのもので統一した。

##### (4) 紐の長さ

パラシュートを支えている紐の長さを20 cm、30 cm、40 cmに変えて落下時間を比較した。今までの実験から円形、直径30 cm、ビニールの素材のもので統一した。

##### (5) パラシュートにつけるおもりの重さ

1つ 1.19 gあるおもりを1個、3個、5個、10個に変えて落下時間を比較した。実験4と同様に円形、直径30 cm、ビニールの素材のもので統一した。

##### (6) 紐の本数

パラシュートを支える紐の本数を変えて、落下時間を比較した。円形、直径30 cm、ビニールの素材、重りはクリップ1つのものに統一した。

#### 3 研究のまとめ

##### (1) かさの形

円形>八角形>六角形>正方形>長方形>十字形>三角形の順でゆっくり落ちることがわかった。

##### (2) かさの材料

ティッシュ>ビニール>紙>クリアファイル>布の順でゆっくり落ちた。

##### (3) かさの大きさ

直径30 cmのものが一番ゆっくり落下した。直径が大きいものは、途中で閉じてしまうことがあった。

##### (4) 紐の長さ

紐の長さが30 cmのものが一番ゆっくり落下したが、どの長さもそれほど落下時間に差がなかった。

##### (5) パラシュートにつけるおもりの重さ

重りの重さが重くなるにつれて落下時間が短くなった。

##### (6) 紐の本数

紐の数を4本にしたものが一番ゆっくり落下した。紐が多いと絡まり、かさが開きにくくなった。

6つの実験から一番落下時間を長くするには、円形、直径30 cm、ティッシュでできたかさを使用し、紐の長さは30 cmで4本の支えが必要だということがわかった。重さは、重くなるほどに落下時間が短くなることがわかった。

#### 4 指導と助言

パラシュートのかさや紐、重りに着目し、条件を制御しながら様々な実験を行った。複数回実験を行い、結果を表やグラフ、プロット図で表現し、わかりやすく整理することができた。

(指導教員 花澤 利圭)

# ダンボールかいてきハウス大じっけん！！

## ～エコですずしい家～

千葉市立幕張小学校 2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

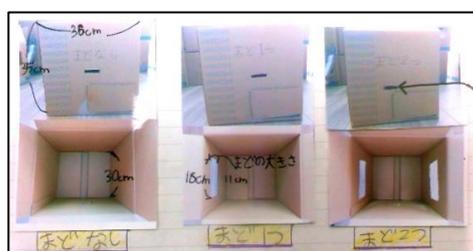
夏休みに引っ越しをした結果たくさんの段ボールが家の中にあり、その段ボールの中で遊びたいという思いをもった。しかし、段ボールの中は暑くなってしまい快適に過ごすことができないので、どうしたら段ボールの中で涼しく過ごせるのかという疑問をもち、段ボールを家に見立てて調べることにした。

### 2 研究の内容

様々な条件を変えて段ボールで家を作り、以下の①～⑤の実験を行った。それぞれ10分ごとに1時間、段ボールの家の中の温度を記録した。

実験① 窓の数を考える (資料1)

【窓なし、窓1つ、窓2つ】



資料1 実験①の様子

実験② 家の大きさを変える

【大小の段ボール】

実験③ 家の内側の壁の素材を変える (資料2、3)

【アルミシート、緩衝材、発泡スチロール、二重の段ボール】



資料2 実験③の様子

実験④ 家の外に工夫をする

【布をかける、屋根を付ける、底上げをする、周りや壁に水を撒く】

実験⑤ その他

【氷、扇風機の設置】

### 3 研究のまとめ

(1) 実験①では、窓がない家よりも窓が1つ、2つと増えるにつれて家の中は涼しくなった。実験②では、家のサイズが大きい方が涼しくなった。このことから、家の中に熱がこもらず風が通ることで家の中が涼しくなると考えた。

(2) 実験③では、内側の壁に何も貼らないよりも何か工夫をした方が全て涼しくなることがわかった。特に発泡スチロールを利用すると効果が高かった。実験④では、家の周りや壁に水をまいたら最も涼しくなった。このことから、壁や家の外に工夫をすると効果があることがわかった。これは直射日光が当たる壁から熱が伝わり室内が暑くなることを防ぐことができたためと考えた。



資料3 発泡スチロールの壁 (実験③)

(3) 実験⑤では、家の中に氷や扇風機を設置することで涼しくなることがわかった。このことから、室内の空気を冷たくしたり、熱い空気を追い出したりすることで家の中を涼しくできると考えた。

### 4 指導と助言

日常生活の中から問題を見付け、猛暑の夏の生活や冷房が使えない災害時にも生かすことのできる研究になったことが素晴らしい。

(指導教員 平山 綾子)

## ランタナの七変化とは？ ～ランタナの花と実の観察～

千葉市立小中台南小学校 4年

梅沢 翼

### 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

#### 1 研究の動機

3年生の自由研究でランタナという植物を初めて知った。インターネットで調べてみると、ランタナの花の色の移り変わりから「七変化」と呼ばれていることを知った。そこで、自分で育てながら色の変化を見てみたいと思い、研究に取り組むことを決めた。ランタナの観察を進めるうちに、実の付き方が異なることにも気づき、興味をもった

#### 2 研究の内容

##### (1) どのように花の色が変化するのか

プランターを3つ用意し、それぞれ3種類のランタナの苗を植えた。肥料を与えない状態で育て、花の色の変化を観察した。その結果、3種類とも外側から内側に向かって花が咲くことがわかった。また、花の種類によって黄色からピンク色、ヤマブキ色からオレンジ色、赤色などと変化している様子もわかった。

##### (2) 肥料によって花の色は変化するのか

プランターを3つ用意し、それぞれ肥料なし、液体肥料、I B化成肥料と条件を変え、色の変化が見られるのかを観察した。その結果、花の咲き方に違いは見られなかったものの、肥料を使用したプランターに咲く花の色が濃くなったことがわかった。これより、肥料の有無によって花の色の濃さが変わることがわかった。

##### (3) 肥料によって実の付き方はどうかわるのか。

ランタナの種類によって、実の付き方に違いがあることに気づき、花が枯れた後の茎に目印をつけて実の付き方を観察することにした。その結果、種類によって丸形に

多くの実がつく「丸形」、いくつかの実がつく「つぶ」、全く実がつかない「ぼうず」などが見られ、実の付き方に違いが見られた。特に、I B化成肥料を与えたプランターでは、株ごとに咲く花は多いものの、実の付き方は「つぶ」や「ぼうず」が多いこともわかった。

#### 3 研究のまとめ

ランタナを育て、観察していく中で、肥料を使っていくと枯れにくいだけでなく、花の色や濃さに違いがあることがわかった。また、肥料の有無や種類によって、実の付き方が異なることもわかった。さらに、ランタナの花が咲いてからの経過を、その日の天気や気温を記録しながら観察し、表やグラフにまとめたことで、肥料の有無や種類によって花の色や数に違いがあることがわかった。このように使った肥料ごとに花の色や濃さについてわかったことをまとめた。

ランタナの実を観察していくうちに、ランタナの実に集まってくる昆虫に目が留まった。ランタナの種類によって集まる昆虫が異なることもわかり、その中でもアリがよく集まることに気付いた。アリはランタナの実に近づいたり、食べたりしていた。ランタナとアリの関係について焦点を当てて、引き続き研究を続けていきたい。

#### 4 指導と助言

ランタナの種類や肥料など、比較したいものの以外の条件を揃えるなど、しっかり条件制御をして、観察を進めた結果、ランタナの種類や肥料によって、花の濃さや、色の変化が違うことを見付けることができた。さらに、観察を進めていく中で、花に集まる昆虫に目を向け、「ランタナの実とアリの集まり方」という新しい疑問を見いだすことができた。新しい問題を解決するために引き続き研究を続けてほしい。

(指導教員 松田 伊生)

## タンポポ博士になろう～3年目の真実～

千葉市立新宿小学校 5年

神取 咲良

### 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

#### 1 研究の動機

タンポポについては3年目の継続研究であり、これまでの研究で明らかになったことを比較したり、解明できなかったことを課題として実験を行ったりした。

#### 2 研究の内容

##### (1) ニホンタンポポとセイヨウタンポポの比較

- ①成長の仕方と特徴
- ②タンポポの種類と生息地と比率
- ③千葉市6区の分布調査

##### (2) タンポポの冠毛の開き方について

- ①冠毛のつくりと飛ぶ理由
- ②冠毛模型製作と落下実験

##### (3) タンポポの再生について

- ①タンポポの再生能力
- ②セイヨウタンポポの根の再生実験

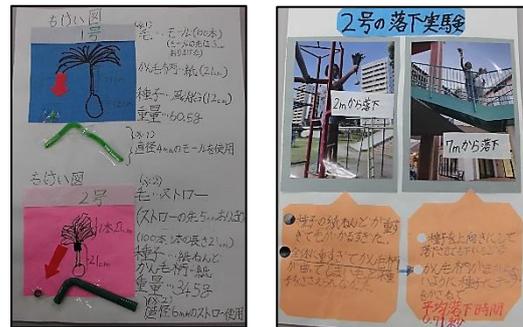
#### 3 研究のまとめ

(1) ニホンタンポポとセイヨウタンポポについて、形や繁殖方法、種の数や大きさ、重さなどを細かく比較した。以前の研究では繁殖能力が高いとわかったセイヨウタンポポの適応能力が高いと結論付けていたが、実際にはニホンタンポポの方が寒さや暑さに強かった。また、千葉市6区の分布調査から、セイヨウタンポポは、土地利用の変化が繰り返される都市部で、土が固く乾燥して他の植物が育ちにくい環境でも生育することがわかった。一方で、ニホンタンポポは、土が柔らかく、湿っている土地を好むため、都市部では見かけないことがわかった。

(2) 晴れて風が強い日は綿毛が飛びやすく子孫を残しやすいが、雨の日は冠毛が水にぬれて細くなることで、飛ぶことが難しくなる。発芽の環境が整わない中での種子の拡散を調べるために、冠毛の模型作りを行った。

冠毛がどのように飛ぶのか観察したことをもとに、30倍の模型を7種類作った。冠毛の部分をもール、ストロー、新聞紙など素材を変えて作ることで、重さと落下時間の関係を詳しく調べることができた。(資料1)

重量により落下時間に差は出たが、冠毛のつくりによっても変化した。毛の先を折り曲げたり、広げたりして気流の流れを受けやすくすることで、滞空時間が長く、風に乗ることができ、拡散することがわかった。



資料1 冠毛模型製作と落下実験

(3) セイヨウタンポポの6つの部分(葉や根)を発芽の条件のもと観察し、タンポポの根は、切れても枯れても発芽の条件を満たしていれば、新しい根や葉が生えてくることがわかった。ただし、条件を満たさないと、タンポポの根が腐ってしまうこともある。この実験結果から、タンポポの葉が地面にへばりつくように成長しているのは、傷ついても根が深く伸びて残っていれば再生するためだと考えた。

#### 4 指導と助言

3年間継続して調べてきたタンポポの生態について、実験や観察を重ねて集めたデータから考察し、視覚に訴える資料等を有効に活用し、わかりやすくまとめている。特に、冠毛のつくりや飛び方について7種類の模型をつくり、粘り強くデータを収集したことで、重量と落下時間、風との関係性について明らかにすることができた。この研究から新たにもつことができた疑問を継続して追究し、研究をさらに深めていくことを期待する。

(指導教員 丸吉 美紀)

トーストを落としたとき、バターをぬった面は必ず下になるのか！？

千葉市立あすみが丘小学校 5年  
栗原 凜

## 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

### 1 研究の動機

トーストを落としてしまったとき、バターの面が下になり、床を汚した経験を家族から聞いたことをきっかけに、本当にバターの面が下になりやすいのかに興味をもち、研究を行うことにした。

### 2 研究の内容

#### (1) バタートーストのモデルを落とす実験

バタートーストのモデルを、上下を入れ替え2通りの方法で水平に持って落としたとき、バター面が下になりやすいのかを調べた。上側を向いた面は上を向いたまま、下側を向いた面は下を向いたまま落ちることを明らかにした。

#### (2) バタートーストのモデルを縦向きに落とす実験

バタートーストのモデルの向きを縦に持って落としたとき、バター面が下になりやすいかを調べた。バター面が重いからといってバター面が下になりやすいわけではないということを明らかにした。

#### (3) 台を使ってバタートーストのモデルを落とす実験

日常生活でバタートーストをうっかり落とした時の様子と同じ状況で実験するための装置を作り、実験を行った。手の平の代わりに板を使った。(図1)

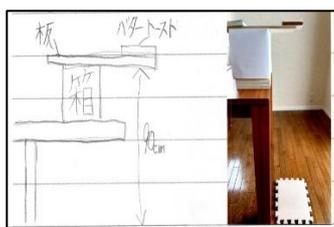


図1 モデルを落とす実験に使用した実験装置

① バタートーストのモデルを、高さ 90 cmの板から落としたとき、バターの面が下になりやすいかを調べた。板に乗った

部分の長さを1 cmずつ短くし、実験を行った。その後、空中でどのように回転しているのかを調べるために、動画で分析を行った。板に乗っている部分の長さが短くなるほど回転した角度が小さくなり、床につくまでに何度回転するかが大切だということをはっきりとした。

② バタートーストのモデルを落とす板の高さを変えると、バター面の下になりやすさが変わるかを調べた。95 cmから120 cmまで高さを変えて実験を行い、①と同じように動画で分析を行った。それぞれの条件で50回ずつ落として実験を行った結果、板に乗っている部分の長さが6 cm、2 cm、1 cmのとき、バター面が下になりやすく、特に2 cm、1 cmの時は身長が低い人ほどバター面が下になりやすいことを明らかにした。

①②の実験の結果から、全ての高さで板に乗っている部分のバタートーストのモデルの長さが6 cmのとき、回転する角度が270度より小さくなるので、バター面は必ず下になることがわかった。また、板に乗っている部分のバタートーストのモデルの長さや落とす高さが変わっても、落ちるときに回転する角度が270度より小さいとき、バター面が下になる法則があることに気付いた。

### 3 研究のまとめ

バタートーストのモデルを使った実験から、必ずバター面が下になるというわけではなく、バター面が下になりやすい条件があることがわかった。日常生活でバター面が下になりやすいと感じているのは、多くの人が無意識にバタートーストの半分あたりを持っているからなのかもしれないと考えた。

### 4 指導と助言

実験結果を分かりやすくグラフや表にまとめ、粘り強く取り組んだ素晴らしい研究である。(指導教員 奥 春花)