

目指せ大発見！！

ハマグリのはらから分かること

千葉市立検見川小学校 5年

鈴木 晴大

【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

家族と幕張の浜で見つけたハマグリを観察し、砂への潜り方や貝殻の色の違いに興味をもち、研究に取り組んだ。

## 2 研究の内容

### (1) ハマグリのはら方と貝殻の特徴を調べる

水槽に砂と海水、ハマグリを入れて、砂に潜る時の貝殻の向きや足動き方を調べた。結果、ハマグリは砂に潜りやすい貝殻の形や角度を活用して、包丁切りのような動きで砂に潜ることがわかった。

### (2) 貝殻の色の秘密を調べる

幕張の浜で採取した100個のハマグリを調査したところ、多くのハマグリのはら方は背の前後の色が白色と黒色に分かれており、背の後ろ(黒い方)を上(水面)に向けた状態で水管を出すことがわかった。水管を出す黒色を水面に向けることで、外敵から身を守っていると考えた。

### (3) 幕張と旭市のハマグリのはら方の違いを調べる

ハマグリのはら方(幕張100個・旭市50個)を色ごとにグループ分けし、殻長・殻幅・殻高・重さを比較した。結果、殻長・殻高・重さは旭市のはら方が大きくて重く、殻幅のみ幕張のはら方が大きかった。

次に、幕張と旭市の色と大きさが似ているはら方を選び、細かい違いを比較した結果、殻幅に大きな違いが見られた。このことから、幕張と旭市のはら方は貝の種類が違うのではと考え、千葉県立中央博物館の照屋先生に質問した。すると、旭市のはら方はチョウセンハマグリ、幕張のはら方はDNA鑑定しても「ハマグリらしい貝」で、千葉県では本物のはら方は既に絶滅していることを知った。

最後に、幕張のはら方ははら方の色が「黒っぽい茶色」のグループが一番大きく成長していることに

気づいた。これは幕張の砂の色(水の中の砂の色)に最も似ているためであり、鳥などの天敵から身を守るカモフラージュだと考えた。

### (4) 幕張のはら方の年齢について調べる

はら方の内側を光で照らすと年齢がわかる線があり、その線の間隔は殻高1cmに対して1歳であることを知ったため、幕張のはら方100個の年齢を調べた結果、平均年齢は2.4歳だった。さらに、ハマグリが短命である理由が、外敵からの攻撃だと考え、はら方に残っている傷が何歳で受けたものか調べた。すると、ハマグリのはら方の平均年齢は1.9歳だった。幕張の浜は、ハマグリにとって、成長するには厳しい環境であることがわかった。

### (5) はら方の表面が滑らかな理由を調べる

はら方の表面にケチャップや油性マジック等で汚れを付け、流水や消しゴムで汚れが落ちるかを調べた。結果、はら方の表面にはキチン質というフィルムがあり、汚れを弾くことがわかった。このキチン質は歯のインプラントの材料にも使用されていることを知った。

## 3 研究のまとめ

ハマグリのはら方は、ハマグリが生活する上で必要となる機能が詰まった「最高の家」であり、年齢や外敵より傷を受けた記録、生活環境など様々な情報が読み取れる「新聞」であることがわかった。また、大切な資源であることも学んだ。

## 4 指導と助言

多くのはら方を採取して、丁寧に大きさや色、形などのデータを集められている。そして、調べたい内容に応じてそれらのデータを使いながら、はら方の特性をまとめている。

今後、この研究意欲を更なる貝の研究や異なる分野に注いでほしい。そして、新たな疑問を見つけて、納得いくまで探求していくことを大いに期待する。

(指導教員 押田 雄介)

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!? パート2  
～日常でも本当に通用するのか～

千葉市立あすみが丘小学校

6年 栗原 凜

【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

昨年度の研究を受け、新たに「トーストにぬるものやトーストを持つ角度を変えることによって、落ちる面は変わるのか」という疑問をもち、研究を行うことにした。

## 2 研究の内容

### (1) トーストのモデル作成

食品ロスや実験中に条件が変わることを防ぐために、トーストのモデルを作成した。一般的なトーストの重さと大きさに合わせて作成した。

### (2) バター無しの実験 ～水平～

バター無しのトーストのモデルを落とす高さ、板に乗っている部分の長さを変えて水平に落としたとき、表面が下になりやすいのかを調べた。昨年の研究と比較し、バターをぬった場合と空中での回転角度に違いがないことから、バターをぬるときとぬらないときで結果は変わらないことを明らかにした。

### (3) 重さを変える実験

トーストのモデルにマグシートをのせることでジャムを再現した。ジャムの重さと板に乗っている部分の長さを変えて落とし、トーストにぬるものの重さによって落ちる面は変わるのかを調べた。ぬるものの重さによって回転する角度に大きな違いはなかったことから、ぬるものの重さによって落ちる面は変わらないことを明らかにした。

### (4) 角度をつけて落とす実験

これまでの実験装置を台の角度を変えられるように改良した。こうしてトーストのモデルを落下させるときの動画を撮り、トーストのモデルがそれぞれの高さの位置に着いたときのその角度を測ることで、トーストが落ちる角度によって落ちる

面は変わるのかを調べた。板に乗っている長さが同じでも、はじめの角度が大きくなるほど回転する角度が小さいことから、人が座ったときの高さ(90 cm～120 cm)位で落とした場合は表面が下向きに落ちる可能性が高いことを明らかにした。

(5) はじめの角度が大きくなるとあまり回転しなくなるのかを確かめる実験

はじめの角度を設定し、トーストのモデルを落としたときの様子をスローモーション動画で撮影し、回転した角度と時間を分析したところ、はじめの角度が大きくなるとあまり回転しなくなった。はじめの角度が大きくなるとトーストの重さがあまり回転に使われないことから「トーストが落ち始めてから垂直になる間の回転速度」が遅くなり、回転角度が小さくなることを明らかにした。

### (6) 本物のトーストを落として確かめる実験

普段のトーストの食べ方を再現(持つ場所、角度、高さ、ジャムをぬる)し、実際に落とした様子を撮影した動画を分析することで、トーストのモデルの実験結果が本物のトーストでも当てはまるのかを調べた。結果をトーストのモデルでの実験結果に当てはめたところ、回転角度がデータの範囲内だったことから、本物のトーストでも当てはまる正当性の高い実験であることを明らかにした。

## 3 研究のまとめ

トーストの表面が下になる条件を明らかにするため、トーストのはじめの角度、板に乗っている部分の長さ、落とす高さを変えて実験を行った。複数のデータを整理することで、はじめの角度を付けると多くの場合で表面が下になるということがわかった。

## 4 指導と助言

本研究は昨年度の継続研究である。今年度は、より日常生活に近付け、自分事として取り組むことができた素晴らしい研究である。条件を整理し、複数のデータを分析して結果を導き、考察している。まとめ方も、小学校理科の高学年としての資質を十分に達成できている。

(指導教員 手塚 了巳)

## カナヘビの観察日記 (パート4)

千葉県立桜木小学校 4年

濱本 佳吾

### 【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

1年生の時にカナヘビを捕まえたことをきっかけにカナヘビの生態について調べだし観察日記をつけてきた。今年が研究の4年目。今ではカナヘビだけでなくニホントカゲも飼育しており、両者のことをより詳しく知るべく、比較研究、行動観察を行った。

#### 2 研究の内容

カナヘビやニホントカゲについて調べることを目的とし、以下の項目について両者の比較研究、行動観察を行った。

##### (1) 「越冬チャレンジ」について

昨年度までカナヘビの越冬には成功してきた。今年度はカナヘビとニホントカゲの冬眠の仕方に違いがあるのか比較検討を行ったが、暖冬だったために両者とも冬眠をせず、違いは見つけられなかった。

##### (2) 「なつき度比べ」について

これまでの研究でカナヘビは人に慣れることがわかってきた。ニホントカゲについても同様かを比較検証した。すると、ニホントカゲの方がなつくまでに時間がかかるが、一度なつくとカナヘビよりも手の上で休んだり、エサになるとすぐに出てきたりすることがわかった。

##### (3) 「たまごを孵化させよう」について

カナヘビとニホントカゲの卵を孵化させることができるのかを検証した。カナヘビについては7匹のメスの飼育結果から卵を産むのに適した年齢があることがわかったが、卵を孵化させることはできなかった。ニホントカゲについては、2匹中1匹が一度産卵をただけだったので、規則性を見出したり、孵化させたりすることができなかった。

##### (4) 「相性の良い・悪いがあるのか」について

カナヘビ13匹、ニホントカゲ5匹の飼育から、それぞれ繁殖期になると気性が荒くなり、攻撃性を増すことがわかった。

また、カナヘビは、より性成熟しているメスに対してオスが交尾を行おうとすることから、卵をよく産むことができるメスを判別することができるのではないかとわかった。

(5) 「カナヘビとニホントカゲの違い」について以下の5項目について調べた。

##### ① カナヘビとニホントカゲの特徴について

うろこの手触りやオスとメスの判別の仕方、産卵回数について違いがあることがわかった。

##### ② カナヘビとニホントカゲの共生について

飼育から、共生は難しいこと。同じ種族でも相性や繁殖時期によって攻撃し合うことがわかった。

##### ③ カナヘビとニホントカゲの違いについて

「どの傾斜まで登れるか」「泳げるか」について実験を行い、カナヘビの方が登るのが得意なこと。両者とも泳ぐことができることがわかった。

##### ④ 逃げ方について

両者の生態の違いについて専門家の方から話を伺い、カナヘビは「立体運動」、ニホントカゲは「平面運動や下に行く運動(穴を掘る)」をする傾向があると知った。そこで、両者が逃げる際には「上・平面・下」のどの方向に一番逃げるのかを検証した。その結果、カナヘビは80%の確率で上に、ニホントカゲは100%の確率で平面や下に逃げた。よって、それぞれの得意な動きができる方に逃げているのではないかとわかった。

##### ⑤ エサの見つけ方について

実験から、両者とも視覚を頼りにエサを見つけているのではないかとわかった。

#### 3 研究のまとめ

4年間の飼育を通して様々な気付きや疑問が生まれた。今後も両者を大切に飼育し、比較研究を行ってきたい。

#### 4 指導と助言

2種の比較からそれぞれの種の特徴を考察し、素晴らしい研究となった。(指導教員 石川 真之)

## プラバンのちぢみ方のけんきゅう パート2 ～FINAL?～

千葉市立こてはし台小学校 2年

能勢 眞白

### 【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

昨年度、プラバン工作のゆがみ方が違うことに気づき、プラバンの形と色による違いについて確かめた。その結果、角が少ない形の方がゆがみが少なく、色はゆがみ方に関係ないことが判明した。本年度は昨年度の研究から生じた新たな疑問について明らかにし、ゆがまない究極のプラバン作りの方法に迫っていくことにした。

#### 2 研究の内容

##### (1) プラバンの厚さ【実験1】

店頭で販売されているプラバンの厚さが違うことに気付いた。そこで、厚さ0.15mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.5mmのプラバンを用意した。実験では形や焼く場所、焼き方、時間、素材、色の条件を制御し、正確な結果が出るよう3度実験を繰り返した。

##### (2) 焼き方【実験2】

トースターは、焼き方が選べることに気付いた。そこで、焼き方を上(560W)、下(440W)、上下(1000W)と変えることにした。実験では形や焼く場所、厚さ、時間、素材、色の条件を制御し、正確な結果が出るよう3度実験を繰り返した。

##### (3) 素材【実験3】

プラバンに使われている素材には、ポリスチレンとOPS樹脂の2種類があることに気付いた。そこで素材を変えることにし、実験では形や焼く場所、焼き方、厚さ、時間、色の条件を制御し、正確な結果が出るよう3度実験を繰り返した。

##### (4) 色付きのプラバン【実験4】

販売されているプラバンには、初めから色が付いている物があることに気付いた。自分で着色した昨年度との違いを明らかにするために9種類のプラバンを用意した。実験では形や焼く場所、焼

き方、厚さ、素材、時間の条件を制御し、正確な結果が出るよう3度実験を繰り返した。

#### 3 研究のまとめ

##### (1) 実験の結果について

###### ① 実験1

5種類の厚さの違うプラバンで実験を行った結果、厚いプラバンがゆがみにくいことが判明した。

###### ② 実験2

焼き方を上(560W)、下(440W)、上下(1000W)と変えて実験を行った結果、ワット数が低い方がゆがみにくいことが判明した。

###### ③ 実験3

ポリスチレンとOPS樹脂の2種類の素材を変えて実験を行った結果、OPS樹脂がゆがみにくいことが判明した。

###### ④ 実験4

色の違う9種類のプラバンで実験を行った結果、白色のプラバンがゆがみにくいことが判明した。

##### (2) 研究の考察について

2年間の研究を通して、①形は角が少ない形②自分で色を付ける場合には色は関係ない③厚さは厚いものが良い④焼き方はワット数が低い方が良い⑤素材はOPS樹脂が良い⑥色付きの場合は白色が良いという究極のプラバン工作を仕上げるための条件が明らかとなった。

##### (3) 新たな疑問について

研究を通して判明した条件をまとめの工作に活かしたが、プラバンの大きさを変えたためかゆがみが生じた。プラバンの大きさなど他の条件も関係しているのかもしれないと新たな疑問が生まれた。

#### 4 指導と助言

昨年の研究で生じた疑問をそのままにせず、様々な実験を行って理想のプラバンに近づけようとする姿勢が大変すばらしい研究である。

(指導教員 橋本 弘子)

## あさがおの色のふしぎ5

### —pHと色の関係を追え！—

千葉市立柏台小学校 5年

西川 千景

#### 【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

本研究は1年生より継続してきた研究の5年目にあたる。青色のアサガオは、しばむと赤っぽく色が変化することから、開花時の鮮やかな青を長続きさせたいという思いで研究を進めてきた。今年度は、アサガオに含まれる色素「アントシアニン」はpHによって色が変化することを踏まえ、根から吸収する水のpHを、肥料で調整することで、花の色がどう変化するかを探求した。

### 2 研究の内容

#### (1) 研究の目的

肥料による水のpH調整は花の色にどう影響するかを調べるために、以下の目的を設定した。

- ① pH調整に向く肥料の選定と、割合について調べる。
- ② pHを調整した水を用いて水耕栽培を行い、色の変化を調べる。
- ③ 土壌栽培したアサガオに、pH調整した水を与え、色の変化を調べる。

#### (2) 実験方法について

参考文献より、日本の土壌が、pH5.5~6.5であること、アサガオと同じくアントシアニンを含むアジサイが酸性の土壌だと青色になることを踏まえ、調整するpHを5.5、6.0、6.5に設定。

実験①では、水1Lに対し、肥料である硫酸、石灰、木酢液、液肥をそれぞれ少しずつ加えたときのpHの変動を調べ、調整割合を考えた。

実験②では、実験①の結果を参考に、pH5.5、6.0、6.5の水溶液を作り、それぞれの水溶液を用いて水耕栽培を行い、成長の様子を観察した。

実験③では、実験②と同じ調整を行った水溶液を、週1回土壌栽培したアサガオに与え、成長の様子を観察した。

### 3 研究のまとめ

#### (1) 結果と考察について

実験①の結果、硫酸はpHが設定値まで変動せず、石灰は少量で一気にアルカリ性に変動してしまうため調整に不向きであること、夏場の水道水はpHが高いため、酸性度の高い木酢液がpH調整に有効であることがわかった。そのため、以降の実験では、植物の育成に向く液肥と木酢液を掛け合わせて調整することにした。

実験②の結果は、通常の土壌栽培に比べ、水耕栽培では発育がよくなく、開花数も少なかった。その中でもpH6.0は比較的成長したものの、青色が咲く品種で実験したにも関わらず、開花するたびに花の色が白く変化していくことから、アントシアニンの生成には、生育途中に何らかの物質のはたらきが必要であるが、液肥や木酢液だけでは生成することができないと考えられる。

実験③の結果、開花時期は水耕栽培より遅れたものの、どのpHも強く大きく育った。生育に関してはpH6.0、6.5、5.5の順に早く成長し、花びらもしっかり形成されていた。一方花の色については、どのpHも最終的には赤く変化してしまうものの、開花時の青色がpH5.5、6.0、6.5の順に濃かった。よって、アサガオの成長や維持に必要な養分はpH6.0が、アントシアニンの生成にはpH5.5が適していることがわかった。

#### (2) 振り返りと今後の研究について

アントシアニンの生成には土壌に含まれている成分が必要であり、有効に作用するpHが5.5であることはわかったものの、青色を保つ方法は今回も発見できなかった。同じ青色でも枯れた後も安定しているリンドウなどからヒントを得て、青色の安定と保持について引き続き研究したい。

### 4 指導と助言

1年生より継続して研究に取り組んでおり、疑問に思ったことを解決しようと努める姿が立派である。今後も探究心を大切にして、研究を進めていくことを期待する。

(指導教員 伏見 友那)

## あさがおはかせになろう

千葉市立新宿小学校 1年  
神取 小百合

### 【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

#### 1 研究の動機

大切に育てているアサガオを毎日観察する中で、「どうして朝に咲くのだろう」「つるはどのように巻くのだろう」と不思議に思ったことやもっと知りたいことを調べて、アサガオ博士になりたいと思い、この研究に取り組んだ。

#### 2 研究の内容

##### (1) アサガオの花が咲く時刻について

- ① 咲き始める時刻と日の出・日の入り時刻を毎日記録し、その関係を検証した。

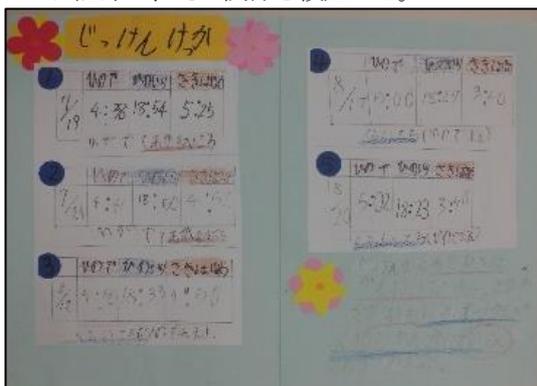


図1 アサガオの咲き始める時刻と日の出・日の入り時刻の関係

##### (2) つるの巻き方や巻き付く条件について

- ① どちらの方向に巻くのかを調べ、すべて左巻きであることを確認した。
- ② つるをいろいろなものに近付け、太さや形によって巻き付きやすさが違うことを確かめた。

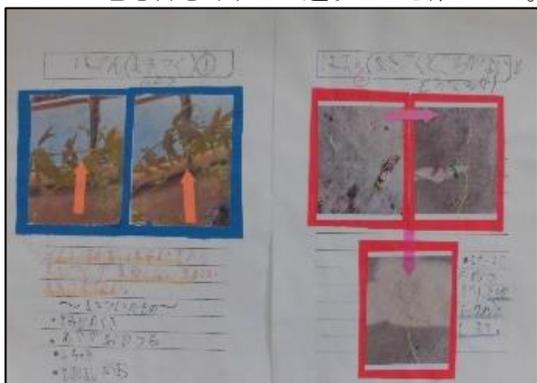


図2 つるの巻き方や巻き付く条件

#### 3 研究のまとめ

- (1) アサガオの咲く時刻は、日の出とは関係がなく、日没から約10時間後に咲くことがわかった。日によって気温や天候が異なっても、日没後の経過時間が開花の目安となっており、光の当たる時間と花の咲く仕組みが深く結び付いていることが推察できた。観察を継続することで、アサガオの開花には一定のリズムがあることを捉えた。
- (2) つるは左巻きで、支柱などに巻き付きながら上へ伸び、太さに関わらず、丸い形のものに巻き付きやすいことがわかった。また支柱がない場合は、地面を這うように伸び、やがて成長が弱まり、先端が枯れてしまうことも確認できた。これらの結果から、アサガオの成長には適切な支柱の存在が重要であり、つるが巻き付く性質が成長を支える仕組みになっていることを理解できた。

#### 4 指導と助言

児童は、毎日世話をしてきたアサガオへの思いをもとに、「もっと知りたい」「自分で調べてみたい」という意欲をもって、研究に取り組み、観察を継続したことや気付いたことを自分の言葉で記録した。日の出・日の入り時刻、咲く時刻などに着目し、試行錯誤しながら観察を続ける中で、比較したり仮説を立てたりする姿が見られた。また、つるの巻き方や巻き付く条件など、新たな疑問を見つけて調べるなど、探究心が広がっていった。こうした過程の中で、観察や記録を積み重ねることの大切さに気付き、植物の成長を通して命の不思議さやたくましさを感じ取ることができた。まとめの場面では、学んだことを筋道立てて整理し、図や文章で伝えようとする姿が見られ、学びを他者に伝える力も育まれた。児童の興味を出発点として、身近な自然に対して科学的に考えようとする芽生えが感じられる。

(指導教員 佐野 舞)

くだものややさいはどこがあまいのだろう

千葉市立金沢小学校 3年

永井 愛明

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

## 1 研究の動機

家族でメロンを食べていた時に、「真ん中の方が甘いね。」と会話をした経験から、メロンは甘いところがわかりやすいが、他の果物や野菜ではどうなのだろうかと疑問に感じたことがきっかけとなった。

## 2 研究の内容

### (1) 果物や野菜のどこが甘いのかを調べる

果物や野菜を上側・下側・外側・中心部(種側)に切り分け、母と姉と3人で食べ比べる中で、それぞれのどこに強い甘みを感じたのかを調べた。メロン・さくらんぼ・パインアップル・りんご・キウイフルーツ・バナナ・ぶどう(デラウェア)・マスカット・プラム・スイカ・みかん・桃・とうもろこしと様々な種類を用意し、検証した結果を分類した。すると、ぶどうの仲間以外の果物や野菜は、下側に甘みを感じられることが共通していることに気付いた。

### (2) 果物や野菜の花が咲くところと実のなり方を調べる

上記の果物や野菜を図鑑で調べたり、名古屋市東谷山フルーツパークに行き、実際に花や実の様子を観察したりした。多くは枝や茎から離れた部分が甘かったが、ぶどうの仲間やとうもろこしなどの粒が集まっているものについては枝や茎に近い部分が甘いことが分かった。また、地面に近い側の部分が甘い果物や野菜がほとんどであることにも気付いた。

### (3) 果物の置く向きによって甘みが移動するのか実験して調べる

八百屋の人にインタビューしたところ、「甘みは下に下がってくるので、おしりの方を下向きにそろえて置くものが多い。」という回答を得た。そこで、実際にスイカ・メロン・キウイフルーツ・プラム・バナナの5種類を用意した。それぞれの果物の、(1)で

甘かった部分を上側にしたものと下側にしたものを2日間冷蔵庫に置き、糖度計を用いて甘さを測定した。結果として、プラム・バナナの糖度の数値はあまり変化が見られなかったが、果物に含まれる水分量に関係しているのではないかと考えた。

### (4) スポンジに砂糖水を染み込ませて水が移動するか実験して調べる

(3)で考察したことを確かめるため、全体に砂糖水を染み込ませたスポンジを立てて1時間観察した。結果として、スポンジの上側は水気が少なくなり、下側に砂糖水がたまっていることが確かめられた。水分の多い果物も同様に、甘みが水分と一緒に下側に移動しているのだろうと考えを深めることができた。

## 3 研究のまとめ

### (1) 研究の振り返り

本研究を通して、果物や野菜にはそれぞれに甘い部分があることがわかった。また、甘い部分は実のなり方や置き方に大きく関係していることにも気付いた。水分量の少ないものについては甘みの移動が少ないため、甘さを感じた部分が例外的な結果となったのではないかと予想される。

### (2) 提案したいこと

- ① 甘い部分を上側にしておくと、甘さが均一になる。
- ② ぶどうの仲間は下から食べると、最後に甘い実が食べられる。
- ③ バナナ・とうもろこしは上から食べると、最後に甘い部分が食べられる。

## 4 指導と助言

子どもらしいちょっとした日常の疑問から考えを広げている。多くの種類で試行・実験を行う中で、実際に観察したり、専門家にインタビューしたりしている。また、具体的な数値を示すことで、根拠に基づいた説得力あるまとめ方となっている。

(指導教員 市原 駿)

## 磁石の極の不思議実験

～同じ極どうしが引き合う！？～

千葉市立真砂西小学校 5年

松田 恵芽

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

### 1 研究の動機

磁石で遊んでいた時、鉄球を挟むと同じ極がくっつくことに気付いた。なぜ同じ極なのに引き合うのか不思議に思い、研究を始めた。

### 2 研究の内容

#### (1) 磁石の力が働く範囲

同じ極がくっつくのは磁石の力が鉄球の外までは及んでいないからではないかと予想したが、磁石につけた鉄球がクリップを引きつけたことから、磁石の力は鉄球の外まで及んでいることが分かった。

#### (2) 磁石に働く力

片方の磁石に鉄球をくっつけて、そこへ同じ極の磁石をゆっくり近付けると、始めは反発するが、さらに近付けると引き合うことが分かった。反発力は鉄球と磁石の距離が約14mmから働き、引き合う力は2mm以下で働くことが分かった。

#### (3) まわりに生じる磁力の向き

鉄球と磁石のまわりの磁力を方位磁針で調べると、違う極がくっついている時は、磁石と鉄球が一つの

棒磁石のようになっているのに対し、同じ極がくっついている時は、鉄球を中心に対称な磁界が作られることが分かった(図1)。この結果から、同じ極どうしの磁石がくっ

つくのは、鉄球に作られる極がストライプ状に並ぶためではないかと考察した。

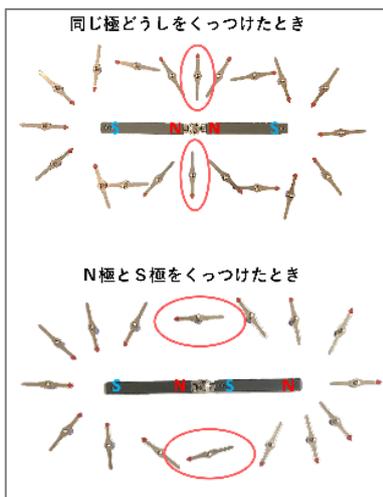


図1 方位磁針の向き

#### (4) 鉄球の数を増やした場合

鉄球の数を増やすと、奇数の時だけくっつき、偶数の時は鉄球が半分ずつに分かれた(図2)。これは、両側の磁力が同じために、ちょうど真ん中に境目ができるからではないかと考え、片方を弱い磁石にして再度実験した。すると予想通り、偶数ではくっつき、奇数では離れた。

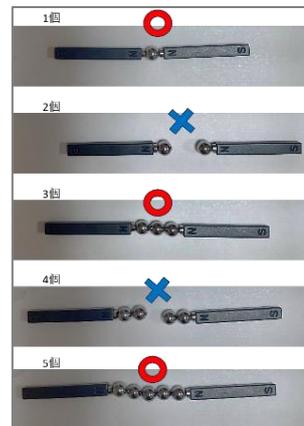


図2 鉄球数の実験結果

#### (5) 鉄球の大きさや形を変えた場合

直径の異なる鉄球や、ネジやボルトなどの球以外の鉄でも(4)と同じ結果となった。

#### (6) 応用

研究結果を視覚的に理解できるツールを作成した。

### 3 研究のまとめ

- (1) 鉄球を挟んで同じ極の磁石がくっついている時、磁力は鉄球の外まで及び、両側の磁石が鉄球を中心として対称な磁界を作っていた。
- (2) 鉄球を挟んで同じ極の磁石を近付けると、約14mm離れたところから反発力が働くが、2mm以下まで近付くと引力に変わった。
- (3) くっつくのは鉄球の数が奇数の時のみで、偶数の時はちょうど真ん中を境に離れた。しかし、片方の磁力が弱い場合は、逆の結果となった。これらの結果は、鉄球の大きさによらず、球以外の形の鉄でも同様であることが分かった。

### 4 指導と助言

児童が日常の遊びから疑問をもち、知識と実体験を比較しながら深く探究している。実験の構成も流れが明確で分かりやすい。今年度の研究をもとに新たな疑問点から追究していけるとよい。

(指導教員 岡田 拓也)

## 次世代の新素材を開発！液体ゴムの可能性を広げる

千葉市立検見川小学校 6年

千葉 奏翔

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

【千葉市総合展覧会科学部門教育長賞】

### 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、液体ゴムと動物・昆虫・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) 液体ゴムに混ぜるのに適した素材

世界の建築物の壁には、ワラや竹など植物を混ぜた土壁がある。それと同じように、液体ゴムに繊維を混ぜたらどうなるかを調べるために、フェルト・マワタ・メンの3種類の素材を用意し、9：1の割合で配合した。

#### (2) 新素材の性質検査と結果

3種類の素材の①通電性、②撥水性、③吸水性、④柔軟性、⑤耐荷重性を検査した。

	①	②	③	④	⑤
フェルト	×	▲	△	▲	×
マワタ	×	▲	△	△	×
メン	×	△	○	○	×

○…良い △…少し良い ▲…少し悪い ×…悪い

紫外線に当たった後、同様に検査をしたら、メンは紫外線の透過率が高く、吸水力が落ちた。また、冷凍した後、同様に検査をしたが、性質の変化は見られなかった。

#### (3) ペットボトルカバーとしての可能性実験

バットに液体ゴムと細かく切ったフェルト・マワタ・メンの繊維素材を、それぞれ9.8：0.2の比率で流し込んで四角形に成形した。その素材でペットボトルカバーを作り、市販のものとの保温力・保冷力を比較した。

#### (4) 作った素材にカビが生えないようにする

昨年の実験では、アサと液体ゴムを混ぜて成形した素材は、カビが生えてしまった。今回はカビの発生を防ぐために、アサの余分な水分を飛ばす3つの

方法を考えた。

- ① 粉状にしたアサを電子レンジで1分加熱する。
- ② 粉状にしたアサをフライパンで炒る。
- ③ 粉状にしたアサをフリーズドライ状にする。

その後、それぞれを乾燥剤と一緒に食品保存袋の中に入れて、カビの発生の有無を確認した。

①と②は3日後に、③は一週間後にカビが生えた。

#### (5) 液体ゴムで球体を作る

一昨年の実験で、液体ゴムで球体を作製しようとしたが、うまく固まらなかった。今年は、半球ずつ作製し、合わせることによって、内部まで固めて球体を作製することができた。

#### (6) 外来水生植物について

オオバナミズキンバイやナガエツルノゲイトウという外来水生植物が印旛沼や手賀沼で急速に繁殖しており、研究素材にしてみてもどうかという助言があったが、飼育・栽培・保管・運搬などが法律で禁止されていた。同じように急激に繁茂している在来水生植物であるオニビシを採用し、素材にした。

液体ゴムとオニビシを9.6：0.4の比率で混ぜて、新素材を成形し、性質検査を行った。

	①	②	③	④	⑤
オニビシ	×	△	○	▲	▲

### 3 研究のまとめ

#### (1) 研究の結果と今後の研究

今回の研究で作製した素材はカビを生やさず使うことができた。しかし、ペットボトルカバーを作ったものの、それらの保温力や保冷力は市販のものより効果が弱かった。混ぜる素材を変えるなどして、より高い効果を出せるよう工夫していきたい。

また、フェルトやマワタ・メン・オニビシなどの素材は、液体ゴム以外での可能性があるかを探していきたい。

### 4 指導と助言

条件を整えて実験を繰り返し、客観的なデータや助言に基づき、新素材に適した素材を導き出そうとしている。今後、新素材を発見し、それを生かした新製品を開発することを期待する。

(指導教員 井上 かおる)