

葉を巻く虫のなぞを解け

ぼくとオトシブミの3年間

千葉市立宮野木小学校 5年

谷本 瑛音

【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

3年前から試行錯誤しながら飼育してきたなかで、どうしてもわからなかった3つの謎を解明するために研究を行った。

2 研究の内容

(1) 揺籠ゆりかごはどうやって作るのか

飼育経験の失敗を整理することで、揺籠の管理の仕方を工夫し、以下4点について、調べた。

- ① 揺籠を作るのはだれか
- ② 卵の産み方
- ③ 揺籠の巻き方
- ④ 揺籠作りに要する時間

(2) 揺籠の中で何が起きているのか

多数の個体を用いて、条件を整え、調べた。

- ① 野外から採取してきた揺籠の観察
- ② 卵から成虫になるまでの記録
- ③ 完全変態昆虫の幼虫と成虫の餌の違い
- ④ 幼虫が育つために水が必要か
- ⑤ フンの不思議

(3) 揺籠から出てきた後はどうなるのか

調べたい事柄によって、飼育した個体と野生の個体の様子を観察した。

- ① 葉の食べ方
- ② カップル大作戦(飼育ケースに多数の雌雄を入れることで、カップル作りを促す)
- ③ 暑さを避ける知恵
- ④ エゴノキの毒で身を守るのか

3 研究のまとめ

(1) メスがたった一匹で、揺籠作りを行う。口で体の何百倍もある1枚の大きな葉をきつく巻いて作る。

メスは葉の状態をチェックし、少し巻いたところで穴をあけて産卵する。その後、葉を巻い

て卵を包む。

揺籠づくりの際、葉を折り返す工夫を行っている。

一匹のメスが揺籠づくりに要する時間は、約1.5時間である。

(2) 揺籠の中では、卵、幼虫、蛹、成虫の順で成長していく様子が見られた。初めて蛹を確認し、完全変態の昆虫であることがわかった。

卵から成虫になるまで約20日かかる。寄生されたり羽化に失敗したりすることがあり、全ての個体が成虫になれるわけではない。

エゴソルクビオトシブミは、幼虫も成虫もエゴノキの葉を食べている。

幼虫の育ちに必要なのは、揺籠の状態を保持するための適度な水である。

内側から揺籠を食べて、細長いらせん状のフンをする。揺籠は、オトシブミにとって家であり食べ物でもあるので、中を清潔に保つために、フンを外側に押しやっているのでないかと考えた。

(3) 葉を食べる量は、雌雄に関係なく、個体によって異なる。

今回の研究で観察した52個の揺籠のうち成虫になれたのは19匹だった。その中のオス7匹、メス8匹を同じケースで飼育したところ、カップルとなったのは一組だけだった。

気温の高い日には、飼育していた個体は、乾燥したエゴノキの葉の下に集まっていたが、野外の個体はそうではなかった。再調査が必要である。

毒のある実がなるエゴノキの葉を揺籠作りに用いるのは、天敵から身を守る知恵ではないのかと考えた。

4 指導と助言

3年間継続して調べてきたオトシブミの生態について、実験や観察を重ねて集めたデータをわかりやすくまとめ、自分なりの考察をしている。この研究から新たに沸いた疑問を追究することを期待している。

(指導教員 山本 綾子)

目ざせ！青・白・赤色のあじさい！パート2

千葉市立北貝塚小学校 3年

一二三 千晴

【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

2年生の時(2021)に自分の家で咲く紫陽花と、祖母の家で咲く紫陽花の色が違うことを不思議に思った。土が違うと紫陽花の色が変わることを父から聞き、白い紫陽花を準備して赤、白、青の紫陽花にすることができたら面白いなと思い実験を始めた。

2021年の研究では、紫陽花の色を咲き分けることができなかつた為、継続して実験を行うことにした。

2 研究の内容

(1) 紫陽花・土の準備について

コットンキャンディという白っぽい紫陽花を1年目の研究から引き続き使用し、花芽分化期の時期(10月23日)に新芽の処理を行った。プランターを3つ用意し、それぞれに「青紫陽花の土」「赤紫陽花の土」「培養土」を入れ土壌酸度を調整して実験を行った。また、土壌酸度を調整するために適宜追肥した。

(2) 観察記録について

紫陽花を植えた2021年5月1日(土)から、天気、気温、地温、土壌酸度を毎日記録した。色の変化が分かるように写真による観察記録も行い、観察時に気付いたことも記録した。

3 研究のまとめ

(1) 紫陽花の色の変化について

紫陽花の色が変化したのは、「花芽分化期に新芽の処理を行ったこと」、「土壌酸度を調整するために適宜追肥したこと」が主な要因だと考えられる。

(2) 最適なpH値について

① 青紫陽花にするためにはpH5.0~pH5.5を目安に土壌酸度を調整する必要があった。しかし、実験期間の平均ではpH6.6で、土壌酸度を調整することは難しいことが分かった。

② 赤紫陽花にするためにはpH6.0~pH6.5を目安に土壌酸度を調整した。実験期間の平均ではpH6.4になった。2021年度の実験でも平均pH6.0であったので、赤紫陽花に適した土壌酸度に調整するのは比較的容易なことだと分かった。

(3) 紫陽花の発色について

土壌酸度の数値だけでは、なぜ青紫陽花が咲いたのか結論付けることが難しかった。そこで、紫陽花を栽培している株式会社ハクサンの鈴木様に相談したところ、紫陽花を育てた土(pH、EC、栽培用土の組成)を調べていただけることになった。

① pHについては、実験結果と同様、青紫陽花は最適pHを上回っていたため、青色も発色したが赤色が混ざったような花が咲いたと考えられる。

② ECとは用土に含まれている肥料分の目安を示す。青色の発色にはECが低いほうがよいとされており、実験で使用した土のECは0.02~0.04だった為、EC的に青色の発色は促進されたと考えられる。

③ 栽培用土の組成については、以下のような結果となった。用土の組成から見ると、青紫陽花の用土は青色の発色に向いており、赤紫陽花の用土は赤色の発色に向いているということが分かった。

青紫陽花	粘土などが含まれている用土
赤紫陽花	粘土のような土は含まれておらず、腐植土が主体の用土
白紫陽花	青紫陽花の土に似ている用土

「pH」「EC」「栽培用土の組成」の3つの項目を総合的に見ると、肥料とアルミニウム(用土の組成)は青紫陽花に向いていたがpH値は適正值と異なっていたため、青色は発色したが赤色が混じった状態の不安定な発色になったということが分かった。

	pH値	EC	アルミニウム
青紫陽花	6.88 ▲	0.04 ○	あり ○
赤紫陽花	5.94 ○	0.04 ▲	なし ○
白紫陽花	6.38 -	0.02 -	あり -

4 指導と助言

昨年度の失敗や学びを生かし、実験に取り組んでおりとてもすばらしい。育っていく過程や様子が分かるように写真とともに毎日観察・記録を行い、それらを通して分かったことを的確にまとめている。根気強く実験を続け、熱意の伝わる研究である。

(指導教諭 緒方 翔奏)

ヤドカリはどうして貝がらを脱いだのか？

—三番瀬の溶存酸素量と生き物たちの研究—

千葉市立緑町小学校 4年

中村 蒼太

【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

干潟でヤドカリを見つけて、家で観察しているとヤドカリが次々と貝殻を脱いだ。なぜ、ヤドカリが貝殻を脱いだのかと疑問をもち、研究に取り組んだ。

2 研究の内容

(1) ヤドカリが貝殻を脱いだ理由について

① ヤドカリが脱皮したことから、脱皮のためではないかと予想し、観察した。しかし、貝殻を脱いだヤドカリが必ず脱皮するわけではないことから、脱皮のためではないと結論付けた。

② エアレーションの有無によるヤドカリの行動の違いを調べた。ヤドカリは溶存酸素量が少なくなると貝殻を脱ぎ、増えると貝殻を着ると結論付けた。

(2) 干潟の溶存酸素量について

干潟の溶存酸素量を測定した。場所や季節によって溶存酸素量が異なり、生き物には一定の溶存酸素量が必要であると結論付けた。

(3) 東京湾の青潮発生について

溶存酸素量と青潮の関係について調べた。溶存酸素量が低くなると生き物が移動したり弱ったりすると結論付けた。

(4) 海草による酸素発生について

海草と海水の入った水槽の溶存酸素量を調べた。海草が入った水槽の溶存酸素量が減少し、その理由を海草に紛れた巻貝の呼吸によると結論付けた。

(5) 植物プランクトンによる酸素発生

海水に植物プランクトンを入れて溶存酸素量の変化を調べた。植物プランクトンが入った水槽の溶存酸素量は低く、植物プランクトンが光合成ではなく呼吸をしたためだと結論付けた。

(6) 植物プランクトンの呼吸と光合成

海水と植物プランクトンが入った水槽に強い光を当てて観察した。十分な光があると光合成により溶存酸素量が増え、光がないと植物プランクトンが呼吸をして溶存酸素量が減ると結論付けた。

(7) 植物プランクトンとチッ素、リン

海水に植物プランクトンとチッ素、リン、生き物を入れた水槽に光を当てて観察した。生き物があると溶存酸素量が急激に減ると結論付けた。

(8) 二枚貝の浄化作用について

海水と米の研ぎ汁(チッ素、リン)を混ぜ、二枚貝を入れて濁りの変化を調べた。二枚貝が水を浄化し、植物プランクトンが増えすぎないことに二枚貝が関係すると結論付けた。

(9) 生物多様性について

干潟はいろいろな生き物がいることで、食物連鎖が起き、浄化されると分かった。生物多様性を守ることが海を守ると結論付けた。

(10) 三番瀬生き物図鑑について

三番瀬で出会った生き物の様子を観察し、気付いたことを中心に図鑑を作った。

(11) 三番瀬の生き物出現表について

潮の満ち引きと月の様子とともに季節によって見られる生き物についてまとめた。

3 研究のまとめ

(1) ヤドカリが貝殻を次々に脱ぐ様子から、溶存酸素の重要性が分かった。

(2) 溶存酸素量は、青潮や赤潮など様々な要因で変わることが分かった。

(3) 植物プランクトンは呼吸をするため、増えすぎると溶存酸素量が減ることが分かった。

(4) 干潟の環境は、多様な生き物の食物連鎖によって守られていると分かった。

4 指導と助言

ヤドカリが貝殻を脱ぐのは溶存酸素量が関係することを発見した。一年近く干潟に通い、研究を続けるなど意欲を感じる作品である。

(指導教員 森 紀孝)

滑り台の不思議

—「滑る」について探る—

千葉市立緑町小学校 4年

雨宮 舜

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

家に隣接する公園の滑り台(資料1)は、形が特徴的で滑ると体が浮く感覚があり、滑るスピードも速い。他の定番滑り台(資料2)とは何が違うのかと疑問をもち、研究した。



資料1 特徴的な滑り台 資料2 定番の滑り台

2 研究の内容

(1) 「滑る」ということについて

- ① 静止から滑り出す角度について調べた。
丸い物は2度くらいから滑り(転がり)、角のある物は20度以上の角度で滑った。
- ② 落下から滑るに変わる角度について調べた。85度以下でないと全ての物が落下した。全ての物が滑る角度は26度~65度であることが分かった。
- ③ 全国の滑り台の角度について調べた。何度から滑るかの実験結果とほぼ同じだったことから、滑り台は滑るぎりぎりの角度で作られていることが分かった。
- ④ 家族全員の滑る速さを調べた。寝るよりも座った方が速く滑った。また、自分だけ寝ると滑らなかった。何かを少し変えれば、よく滑るのではないかと考えた。

(2) 滑る物自体の条件(表面積と重さ)について

- ① 全ての物が滑り出す角度で滑る速さを調べた。同じ重さでも滑り台に接する表面積が小さい方が速く滑ると分かった。
- ② 積み木を横につなげて表面積を変えなが

ら滑る速さを調べた。表面積が広い程、速く滑ったことから、重さも関係することが分かった。

- ③ 積み木を縦に重ねながら、滑る速さを調べた。積み木は上に重ねた方が速く滑った。4個以上重ねると風の抵抗を受けて遅くなった。表面積に対して丁度良い重さがあると考えた。
- ④ 一番速く滑る積み木4個を横につなげた物を上に何段か重ねて滑る速さを調べた。表面積(cm^2)と重さ(g)の数字が同じだと速く滑ると考えた。
- ⑤ 表面積と重さの数字と滑る速さについて調べた。表面積と重さの数字を同じにすると速く滑った。そこから人は寝た方が速く滑るがそうではないことから、滑る姿勢も関係すると考えた。

(3) 滑る形、姿勢について

- ① 積み木8個を様々な形に重ねて、滑る速さを調べた。階段のように後ろを高くする方が速く滑ることが分かった。
- ② 様々な形の積み木の置き方を変えて滑る速さを調べた。後ろを高く重くして、滑り台に接する表面積は、線(点)にすると速く滑ることが分かった。
- ④ 滑り台に触れる素材について
様々な素材で滑る速さを調べた。ポリスチレンと和紙、アルミが速いと分かった。
- ⑤ 手を使わずに速く滑ることについて
服装と滑る姿勢を変えて滑る速さを調べた。風の抵抗を受けない姿勢で、ポリスチレンを下に敷くと速く滑ることが分かった。

3 研究のまとめ

滑り台を速く滑るための表面積と重さや姿勢、接地面の素材などを明らかにした。

4 指導と助言

身近な疑問を解決するためにモデル実験を行ったり、全国の滑り台について調べたりするなど、粘り強く取り組んだ素晴らしい作品である。

(指導教員 森 紀孝)

やっかいな雑草、イネ科の強さのひみつ

千葉市立緑町小学校 5年

小橋 力輝

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

根が広がって抜きにくく、抜いてもまたすぐに生えてくるムツオレグサに興味をもち、イネ科の植物の強さの秘密について調査する研究を始めた。

2 研究の内容

- (1) イネ科の植物について文献調査や自宅の庭にあるイネ科の植物の根の観察を行った。また、土の水分量や日照条件を変えて、成長の仕方の違いを調べた。
- (2) イネ科の植物を引き抜いたり、傷つけたりしたあとの成長の様子を観察した。また、道端に生えている様子を（よく踏まれる場所とあまり踏まれない場所を比較しながら）観察した。
- (3) 切り刻まれたイネ科の植物が、どのような植え方だと生き延びることができるのかを上下逆さまに植えたり、地面に埋めるように植えたりして成長の様子を調べた。
- (4) イネ科の植物の**ぶん**げつする位置の近くを切ってから、茎や根を土に植えたあとの成長の様子を調べた。

3 研究のまとめ

- (1) イネ科の植物は根を他の植物の根に絡みつけるように伸ばし、抜けにくくしていることがわかった。また、生育条件によって根や茎の伸ばし方、分げつ数を変えるなどして周囲の環境に適応していることが分か



写真1 根と根が絡みついている様子

った。

- (2) イネ科の植物は引き抜かれたり、傷つけられたりしても地面に根を生やし、成長を続けた。また、道端のよく踏まれる場所では、低い草丈で小さな穂をつけている様子を多数認めることができた。



写真2 (左) 切り刻まれた後に成長している様子

写真3 (右) 引き抜いた後に成長している様子

- (3) 切り刻まれたイネ科の植物は向きを変えて植えても、葉の一部が出ていれば成長できることが分かった。また、土の中に埋められていても自分で葉を土の上に出し、成長する様子が見られた。
- (4) 分げつする位置の下部を切った際には、切り取ったあとの茎も根も成長する様子が見られた。成長点付近で切った根はすぐに枯れてしまった。成長点が残っていないと成長せず枯れてしまうことが分かった。



写真4 成長点付近で切っている様子

4 指導と助言

様々な視点で観察・実験を行ったことでイネ科の植物の強さを追究することができた。粘り強く研究を進めた様子が論文から伝わってくる。

(指導教員 民部田 悟)

ティラノサウルスレックスの頭と尻尾は本当に水平だったのか!? ～尻尾の骨と筋肉に着目して～

千葉市立新宿小学校 6年

富永 大貴

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優秀賞】

1 研究の動機

昨年の研究結果から、「恐竜の尾は水平ではなく上下に大きく曲げていた方が腰への負担が少ない。」という結論にたどり着いた。この結論をさらに裏付けるために、今年度も継続して研究を行った。

2 研究の内容

(1) 博物館で動物の尻尾の骨の形を調査



(2) 恐竜の尾の模型で、尾が曲がるかを調査

① ティラノサウルスの尾の模型



② トリケラトプスの尾の模型

(3) 恐竜天秤を使ったバランスの調査



(4) 恐竜のバランスモデルを使った調査

- ① 尾が垂れ下がった状態での実験
- ② 尾が水平の状態での実験
- ③ 尾が上向き状態での実験

(5) ブロックバランスモデルを使った調査

(6) 筋肉の仕組みからの調査

(7) 恐竜スーツを着ての調査



3 研究のまとめ

(1) 博物館で動物の尻尾の骨の形を調査

棘突起や血道弓が恐竜にとって大切な部分ではないかと考え、たくさんの骨がある中で本当に尻尾を曲げることができたのか疑問に思った。

(2) 恐竜の尾の模型で、尾が曲がるかを調査

恐竜の尻尾には尾を水平にできる筋肉があるのではないかと考えた。

(3) 恐竜天秤を使ったバランスの調査

(4) 恐竜のバランスモデルを使った調査

骨と筋肉と胴体の重さを使ってバランスを取っていたことが分かり、尻尾を上向きにしてバランスを取っていたのではないかと考えた。

(5) ブロックバランスモデルを使った調査

尻尾が上向きの方がバランスを取りやすいことが分かった。

(6) 筋肉の仕組みからの調査

尻尾には尻尾を上向きに支える強い筋肉が棘突起に、ついていたのではないかと考えた。

(7) 恐竜スーツを着ての調査

尻尾を上向きにすると重心が前向きになり、腰への負担が少ないことが分かった。

【結論】

恐竜は強い筋肉を使って、尻尾を水平より少し上向きに維持した姿勢で活動していたと考えられる。

4 指導と助言

今年度の研究で新たに分かったことを踏まえて、昨年度作った恐竜天秤や恐竜スーツを作り直し、実験を重ね、疑問を追究している点がすばらしい。

(指導教員 埴 芙美子)

きらきらながいきおはなのけんきゅう

千葉県立稲丘小学校 1年

井上 怜香

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

1 研究の動機

習い事で生け花をしており、花がすぐに枯れてしまうことがかわいそうだと思った。花が枯れるのは「水に入ったばいきんを花が吸うから」と考え、花を枯れにくくするためにつける水の条件を調べたいと考えた。

2 研究の内容

(1) 研究の方法について

花の種類で枯れやすさに違いがでるかもしれないこと、たまたま弱い個体である可能性があることを考慮し、実験にはガーベラ2本、カーネーション2本の計4本の花を使用した。「水に入るばいきん」の量を比較するために、「洗剤を入れた水」、「食塩水」、「酢を入れた水」、「みかんの汁を入れた水」、「砂糖を入れた水」、「毎日水を換えるもの」「水だけのもの」「日光に当てるもの（水がからからになり、ばいきんがなくなると考えた）」、「水を冷凍庫で冷やしたもの（温度が低いとばいきんが死ぬと考えた）」の9つのサンプルを、「花の茎へのばいきんの入りやすさ」を比較するために「茎を長くした花」のサンプルを、計10個のサンプルで比較し、毎日観察を行った。水の量や水に入れる添加物の量は全て同じにした。

(2) 研究の結果について

7日経過した時点でサンプル全てが枯れていなかったものは「水を冷凍庫で冷やしたもの」のみ、ガーベラが枯れなかったものは「毎日水を入れ換えるもの」、「水だけのもの」、カーネーションが枯れなかったものは「日光に当てるもの」、「砂糖を入れた水」、枯れそうだが枯れなかったものは「茎を長くした花」だった。

(3) 研究からわかったことについて

サンプルごとの結果を比較して、「水を冷凍庫で冷やしたもの」につけることが一番花を枯れにくくすることを発見した。茎の長さでの結果に大きな違いはなく、茎の長さは「ばいきんのたまりや

すさ」とは関係ないと考察した。



図1 観察開始後10日目の様子
左：水だけのもの 右：水を冷やしたもの

(4) 追加実験について

実験終了後、洗剤の量が多いことが、花が枯れてしまう要因ではないかと考え、洗剤の量を1滴のみにしたサンプルを用意して実験した。6日目あたりから茎が弱くなっていることを発見し、洗剤の量が少ない方が長く生きるとを考察した。

3 研究のまとめ

水を冷やすことが花を長持ちさせるために必要な条件であることを発見した。枯れにくかった順番は図2の通りになった。

なながいきたおはなランキング

	ガーベラ	カーネーション
1	こおり	さとう
2	みず"をいれかえる	こおり
3	みず"た"け	おひさまにあてる
4	ながいばな	ながいばな
5	おひさまにあてる	おす
6	みかんのしる	せんざい"いき
7	せんざい"いき	みかんのしる
8	おす	みず"た"け
9	さとう	みず"をいれかえる
10	せんざい	せんざい
11	しお	しお

図2 長生きしたお花ランキング

4 指導と助言

毎日丁寧に観察・記録して、結果を導き出すことができ、結果がより信頼性を増すよう、実験で使う花を2本ずつ用意しているところもよい。水を交換するものとしらないものが混在しているので、調べる対象をもとにさらに条件を制御していくことで結果に信頼性が増すと考える。

(指導教員 高井 優衣)

あさがおの色のふしぎ②

—長もちさせよう、青い色—

千葉市立柏台小学校 2年

西川 千景

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

1 研究の動機

1年生の時に育てた青いあさがおが、つぼみ、開花時、しぼんだ時と色が変化することに疑問をもち、昨年度から花の変色原因を調べた。本年は継続研究の2年目にあたる。

参考文献から、ナスの皮にはアントシアニンという色素が含まれ、液性により変色することを知った。その変色の様子から、①あさがおにもアントシアニンという色素が含まれ、液性の変化により色が変化すること②液性を固定することで開花時の色を持続させること③青色を固定するのに最適な pH 値があるという仮説を立て、あさがおの花の色と液性の関係を研究した。

2 研究の内容

(1) あさがおの花は液性によって変化するか。

① 方法

青いあさがおの絞り汁に、酢(酸性)を加えたもの、ハンドソープ(アルカリ性)を加えたもの、何も加えないものを1時間毎に観察した。

② 結果

酢→赤、ハンドソープ→青
何も加えない→変化なし



4時間後もこの色のままだった。

③ 考察

しぼり汁が酢やハンドソープで変色したことから、あさがおにもアントシアニンが含まれていると考えられる。また、ハンドソープにつけておけば、青色が持続できると考えられる。

(2) 開花した時の色を持続できるか。

① 方法

あさがおの切り花を入れた容器に、水と酢やハンドソープを加え、何も加えないものと比較しながら1時間おきに観察した。

② 結果

しぼり汁と違い、あさがおの切り花も容器の

水も変色した。1日経つと

切り花は脱色していた。



③ 考察

あさがおの変色は傷んだ箇所から始まっていた。花の色の持続には、まず、あさがおの花を傷つけないことが必要だと考えられる。

(3) 花を傷つけずに花の色を持続できるか。

① 方法

ハンドソープ、ベビーソープ、水質調整剤をスポイトで1～6滴加え、1日ごとに比較した。それぞれの液の pH 値を調べた。

② 結果

ベビーソープと水質調整剤

→花の色や形が長持ちしたが、赤くなった。



③ 考察

花を傷つけずに色を長持ちさせるのは pH 値 6～7 だった。pH 値 9 では花が溶けたため、あさがおを青色にするには pH 値 8 以下が適していると考えられる。

3 研究のまとめ

(1) 花のしぼり汁は酢や石鹼で変色したため、あさがおにはアントシアニンが含まれている。

(2) ハンドソープ入りの水は花の青色を持続させることができず、色を脱色させてしまった。

(3) pH 値が 6～7 であれば花が傷つかず長持ちする。pH 値 9 では花が溶けたため、青色の持続には pH 値 8 以下が適していると考えられる。

4 指導と助言

決められた量を加え変化を比べたり、1時間ごとに変わり方を記録したりし、丁寧な実験がなされている。その結果、花の色を望んだ色に変化させたり固定させたりするための pH 値について解明することができた。今後は、あさがおの青い色を持続させるという願いの実現のために、さらなる工夫が期待される研究となっている。

(指導教員 大野 敏子)

5 参考文献

『チャレンジ2年生 2022年4月号』

光の研究 Part 3

植物を元気にする魔法の光を発見！？

～色が変わる葉の秘密～

千葉市立都賀の台小学校 3年

池田 優月

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

1 研究の動機

1、2年生では、太陽の光はたくさん色が含まれていることがわかった。3年生での草花の観察を通して、成長するにつれて葉の色が変わることから、太陽の光が強くなることで元気になると考え、今回の研究を行うに至った。

2 研究の内容

(1) 太陽の光の中で、ミニトマトを実がなるまで育てる。その中で、「太陽の光」の強弱や色を変えることで成長に変化があるのかを調べていった。

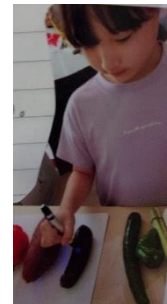
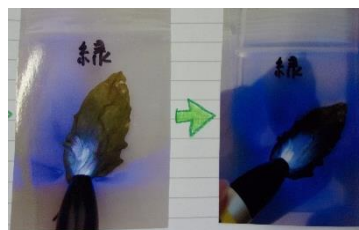
- ① 同じ大きさや種類のミニトマトのなえを8つ植える。
- ② カラーセロファンやホイルで鉢をまき、日陰や日なたなどの場所に置く。
- ③ 5月～8月の間のそれぞれの成長を観察し記録する。



(2) 葉を緑に見せているものが葉緑体であり、その特徴として、光合成を行うことを事前に調べた。その上で、紫外線を使って葉を照らし、葉の中にある葉緑体を観察し、先の実験で当てている「光の色」によって光合成をどのくらい行っているか確かめることにした。

①成長している葉の緑と茎から切り離れた葉の緑色の濃さを比べて記録した。

②それぞれの時期で切り離れた葉に紫外線ライトを当てたときの色を観察する。



3 研究のまとめ

(1) 植物の成長には「光」が必要である。その中でも、一番が「黄色」、次に「太陽の光(白)」、「赤」の順番で成長に役立ちやすい。

また、「緑」と「青」は、単色だとあまり役立たないことがわかり「緑+赤=黄色」のように組み合わせることで必要な色になる。

(2) 葉の緑は光合成を活発に行うために濃くなる。それに適している光の色は、1番に「紫(赤、青)」次に「黄色」「太陽の光(白)」の順番で成長しやすいとわかった。植物の成長に役立ちにくかった「赤+青」が光合成には役立っている結果から、植物が成長する中でそれぞれの目的によって必要な光の色が変わるかもしれないと考えた。

4 指導と助言

今回の研究は、日頃の生活から見つけた疑問に対して、本人が3年以上もの追究と詳細な実験記録を積み重ねたものである。植物の育ち方に着目しながら条件を変えて確かめることで、予想を上回る相違や得たかった事実近づけた。植物の成長を助ける光の色が存在することがわかったことを活かして、今後の更なる研究にも期待したい。

(指導教員 椎名 佑太)

マニキュアで動く船の研究 パート3

千葉県立桜木小学校 3年

小玉 悠一朗

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

1 研究の動機

1年生の時に、紙コップで作った船にマニキュアを塗り（以後マニ船）、浮かべると不思議な動きをすることを知った。2年生では浮かべる液体の種類を変えた。そこで3年生では船の材料を変えたらどうなるのかを研究することにした。

2 研究の内容

(1) 船の材料について

① 船の材料になりそうなもの

- ・浮いたものの重さを変えても浮くか調べる。
- ② 材料に特徴があるもの
 - ・水中に沈めてもまた浮いてくることができの
か調べる。

(2) 船が回転する理由について

(3) コースを真っすぐ進む速さについて

(4) マニ船が動く仕組みについて



図1 船の材料になりそうな物

3 研究のまとめ

(1) 船の材料について

- ① 船の材料として水をはじかないものは浮かないと思ったが、段ボールや割りばしは浮いたので関係ないことがわかった。また、材料の重さを変えても浮くことがわかった。
 - ② 段ボールやプラスチックは浮いてこなかった。
- ##### (2) 船が回転する理由について
- マニキュアの塗り方を3パターンで実験し、回転の規則性はみられなかったが、往復して塗るほうが均等に塗れてバランスが良かった。

(3) コースを真っすぐ進む速さについて

船の材料として浮いた12種類のものの中で、マニ船に合うものは何か。速さと進む距離について実験した結果、以下のことがわかった。

1	アルミホイル	5	牛乳パック
2	アジサイの葉	6	スチロールトレイ
3	ビニル袋	7	紙コップ
4	プラスチック	8	クリアファイル

上記8個の材料は2回測定し、同じくらいの記録と速さだったので、マニ船の材料として適している。特にアルミホイルとアジサイの葉、ビニル袋は、固さがないので速く進まないと予想していたが、驚くほど速かった。割りばしは、同じ形に切るのが難しく、ラップフィルムは薄すぎて水に広げて浮かべることが上手くできなかった。段ボールは進んでいる間に水がしみ込んで、ゴールしたときには変形していた。今まで紙コップを船にしていたが、それ以外の材料を見つけることができた。

(4) マニ船が動く仕組みについて

マニキュアの塗る場所を変えることで速さと船が止まるまでの時間に違いがみられた。

- ・塗らないとき・・・動かなかった。
- ・厚みの部分のとき・・・一番早く動いた。
- ・下に塗ったとき・・・動いたがゴールまでたどり着けなかった。
- ・上に塗ったとき・・・とてもゆっくりと動いた。

4つの結果から、マニキュアから船を動かす何かが出ている、マニキュアが水についていると塗った場所から何かが出てエンジンのようになっている、上に塗って水についてなくても進んだから目に見えないにおいの成分が船を動かしていると考えた。

4 指導と助言

疑問の一つ一つを丁寧に予想し、実験を繰り返して結論を導き出すことができています。そこから生まれた新たな課題に対し、仮説をもってさらに追究していくことを期待している。

(指導教員 上田 千穂)

千葉市の海陸風はどのように吹いているのか？

千葉市立海浜打瀬小学校 5年

小松 薫生

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

1 研究の動機

夏になると、夜中にはあまり吹かない風が早朝ではよく吹き込んでくることから、なぜ時間帯によって風の様子が変わるのか知りたいと考え、研究に取り組んだ。

2 研究の内容と方法

本研究では、海陸風について、海陸の気温と天気や季節の関係、海陸風が吹く割合の時間変化と季節の関係、海風と陸風の風力の違いの3点を明らかにすることを目的とし、以下の方法で研究を行った。

(1) 以下の機関による過去10年間の観測データから平均や割合を求め、海陸風の特徴を調べた。

① 国土交通省千葉港波浪観測塔

海上で周囲に遮るものがなく、千葉市に最も近い観測地点のため、海上気温と海水温のデータとして使用した。

② 気象庁アメダス船橋観測所

海岸線から十分に離れているため、陸上気温のデータとして使用した。

③ 気象庁アメダス千葉観測所

千葉市内で唯一の気象庁が行う天気の観測地点であるため、天気のデータとして使用した。

(2) 自身による風向の観測

海と陸の方向に高い建物がない、千葉市立海浜打瀬小学校の校庭の中央で、2時間ごとに以下の方法で風向と風力を測定した。

① スマートフォンの水準器と方位計を使い、自作の風向計を水平に置き方位板の向きを決める。

② 風向計の様子を5分間観察し、風見鳥が安定して示す方向を風向とする。

③ 風向計に取り付けた鯉のぼりと校庭の木の枝の動きを観察し、風力を測定する。

④ 空を見て雲量を観察し、天気を記録する。

3 研究の成果とまとめ

(1) 海陸の気温と天気や季節の関係

海陸ともに、最も一日の気温の変化が大きかつ

たのは晴天時であり、最も小さかったのは雨天時であった。一日の気温の変化は、海上よりも陸上が大きかった。また、陸上では年間を通して一日の気温差が約9度と、季節による変化はあまり見られなかった。その一方で、海上では、春秋冬が約5度なのに対し、夏は約3度と変化が小さいことが分かった。夏は夜間の冷え込みが小さいことが要因として考えられる。そして、海陸風の原因となる陸上と海上の気温差は、晴天時が最も大きく、昼間と夜間の両方で気温差が大きくなるのは、春、秋であると分かった。

(2) 海陸風の吹く割合の時間変化と季節の関係

陸上と海上の気温差が、昼間に海風、夜間に陸風が吹くのに適した変化をしている季節は春であった。一日を通して、夏は海風が多く吹き、秋冬は陸風が多く吹くことが分かった。

(3) 海風と陸風の風力の違い

一般的に昼間の海風が夜間の陸風よりも強いとされているが、研究結果では、昼間の海風が夜間の陸風より明らかに強くなるのは夏だけであった。春と秋は強さがほぼ同じであり、冬は海風よりも陸風が強い結果となった。

3 全体のまとめと感想

千葉市の沿岸付近で、一般的な海陸風が吹く可能性が高いのは春のみであると分かった。夏は、昼間の海風が強く、夜間の陸風は弱い。これらの結果から研究の動機となった事象について考えると、真夜中は弱い陸風が吹き、早朝に比較的強い海風が吹き始めていたと予想できる。日によって海陸風の様子は変化しており、その変化の大きさを調べるためには、複雑な計算法を勉強する必要があると感じた。また、季節風による影響や海陸の気温差と風の強さの関係についても視野に含めて調べていくことで、海陸風についてより明確にできると考える。

4 指導と助言

多くのデータを用いて、比較や関連付けを行い、実証性を生み出すことができています。結果を丁寧にグラフにまとめ、自然現象について追究したすばらしい研究論文である。(指導教員 太田 静香)

浮く？沈む

千葉市立都小学校 5年
新井 ゆな

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

1 研究の動機

プールや水たまりには、色々なものが浮いている。しかし、自分の体は沈んでしまう。ものや人が浮いたり沈んだりするにはどのような秘密があるのかを明らかにし、プールで25m泳げるようになりたいという思いから本研究を始めた。

2 研究の内容

(1) どんなものが浮くのかな？

① 身の回りのものを水の中に入れてどんなものが浮くのかを調べた。(鉛筆、輪ゴム、セロハン、ビーズ、磁石、ビー玉、など計25種)



身の回りの物の浮き沈みの結果

② 野菜や果物を水の中に入れてどんなものが浮くのかを調べた。(キュウリ、ニンジン、トマト、ピーマン、リンゴ、ミカン、バナナなど計19種)

(2) 切ってみよう

キュウリやミカン、カボチャなど計9種の野菜や果物を色々な形に切ったり、皮をむいたりしたもので浮き沈みを比べた。

(3) ペットボトルと水

ペットボトルに水を入れたもの、それを凍らせたもので浮き沈みの違いを比べた。また、ペットボトルを分解してそれぞれの浮き沈みも調べた。

(4) 沈んだ野菜や果物を凍らせてみよう

実験(1)②で沈んだ野菜や果物を凍らせることで水に浮くようになるのかを調べた。

(5) 塩と砂糖

塩水や砂糖水にすると物の浮き沈みの様子は変わるのかを調べた。

3 研究のまとめ

(1) どんなものが浮くのかな？

① プラスチックでも沈むものや小さくても沈むものがあった。軽いキャップや木製ブロックも沈んだ。鉄などの金属は沈む。ゴムでも輪ゴムは浮いて消しゴムは沈むので、材質が同じでも浮き沈みに違いがあることがわかった。

② 野菜では、トマト以外は土の中で育つものがどれも沈んだことから、水に沈むことと土の中で育つことには何か関係があると考えた。果物では大きくて重いものでも浮くもの多くあることがわかった。

(2) 切ってみよう

野菜や果物を色々な形に切ったところ、キュウリの先端の部分のみは沈み、他の部分はもとと同じように浮くなどの多少の例外はあったが、ほとんど形や太さを変えても浮き沈みに関係していないことがわかった。

(3) ペットボトルと水

ペットボトルの水は沈み、それを凍らせたものは浮いた。水は凍ると重さは変わらないが体積が大きくなることから浮くということが分かった。このことから、ものの浮き沈みには、物の大小や軽重は関係なく、体積と重さの割合で決まるのではないかと考えた。

(4) 沈んだ野菜や果物を凍らせてみよう

ジャガイモだけは凍らせても浮かばなかったが、その他の野菜や果物は浮いた。溶けると、また初めと同じように沈むことがわかった。

(5) 塩と水

水700gに対して沈む卵について、それぞれ塩と砂糖を別々に入れて浮くかどうかを調べた。塩は100g、砂糖は200g入れると卵が浮いた。ものの浮き沈みには体積以外にも様々な力が関係していることがわかった。

4 指導と助言

自分が実際に見たものから課題を見つけ、ものの浮き沈みに関する疑問を解決していった。ものの形を変えたり、凍らせたりするなど様々な視点からアプローチすることができた。また、課題解決の過程で生じた新たな疑問に対しても丁寧に実験をして疑問を明らかにしていくことができた。

(指導教員 廣瀬 恵利子)

サカマキガイってすごい PART-2

「花見川におけるサカマキガイの活動性および生存性」

千葉市立花園小学校 6年

谷 龍之介

【千葉県児童生徒・教職員科学作品展優良賞】

1 研究の目的

サカマキガイは日本にすでに流入している外来種であるが、一般的にはメダカの飼育における水草などで確認されることが多い。環境省の報告によると、関東以西でサカマキガイの分布が確認されているため、日本の河川などの自然環境で生息できることがわかっている。しかし、身近な河川などの自然環境でサカマキガイを確認する機会は思いのほか少ない。そこで、実際の河川の水質において生存可能であるか確認することにした。

2 実験方法

花見川の6か所で採取した水質にサカマキガイ5匹を投入し、1分以内に活動を再開するかどうかを観察する。この実験を3回反復実験する。

表1 取得地点情報

番号	場所	標高
①	亥鼻橋下	9 m
②	汐留橋上流	8 m
③	汐留橋下流	5 m
④	浪花橋	5 m
⑤	JR 京葉線高架下	2 m
⑥	花見川河口	1 m

3 サカマキガイの活動実験

1分間の観察で表2に示す行動のいずれを行うかを観察した。活動に対して重み付けを行った。

表2 行動パターンおよび重み付け

点数	行動パターン
+2	活発に動く。
+1	貝から胴体を露出する。
0	貝に閉じこもる。
-2	死亡する。

4 水質におけるサカマキガイの活動性

実験結果は表3に示す通りである。

表3 各水質における1分間の活動指数(3回の合計値)

番号	+2	+1	0	-2	水質(想定)
①	15	0	0	0	完全な淡水
②	15	0	0	0	完全な淡水
③	13	2	0	0	ほぼ淡水
④	9	4	2	0	ほぼ淡水
⑤	0	0	15	0	汽水
⑥	0	0	15	0	海水

5 花見川におけるサカマキガイの生存性

本実験の趣旨ではなかったが、②の水槽の中で飼育していたサカマキガイが交尾を行い、産卵、孵化を確認することができた。ここから、サカマキガイが花見川の汐留橋上流の水質であれば繁殖が十分に可能であることが確認できた。

6 結論

今回の実験を通して花見川の水質においては、海拔5mの海水が直接逆流しない淡水域であればサカマキガイが生存可能な水質であることが分かった。一方で、ほぼ海水に近い汽水域や海水では一切行動を行わず生存ができないことが確認された。同時に花見川の淡水域の水質内では産卵、孵化、その後の生育が確認された。

この研究により、サカマキガイが花見川近辺における自然繁殖をしていない可能性は以下の1~4のいずれかであると考えられる。

- 1: 生息するための餌、あるいは栄養環境が整っていない。
- 2: 外敵が存在し、捕食される。
- 3: 水流に耐えられず。下流に流される。
- 4: 何らかの病気等があり、生存できないか、生存率が非常に低くなる。

7 指導と助言

適切な分析を行い、疑問を追究した素晴らしい論文である。今後も特性を明らかにしていくことを期待する。(指導教員 志賀 直人)