

驚き



紫外線

檜形小 六年
 ・高橋 駿琉
 ・木村 優太
 ・青柳 優翔

～バナナを使った日焼け実験!～

1. 研究の動機

◎今年は何となく暑さで天気予報を気にする事が多く、紫外線情報が目にとまった。紫外線が強い・弱いで、僕たちにどのような影響があるのか、調べてみようと思った。



◎日焼け止めクリームやサングラスで日焼けを防止する必要があるのは何故か?疑問に思った。

2. 研究の目的・目標

- ◎天気や時間、場所によって紫外線の強さがどう違うのかを知る。
- ◎どのようにして日焼けが進むのかを実験し観察する。
- ◎紫外線から体を受ける影響を知り紫外線から身を守る方法を探る。

3. 研究(実験)の計画をたてる

- (1)紫外線とは何かを調べる
専門書やインターネットを利用
- (2)チェッカーを使って紫外線の強さを観測する
- (3)バナナの日焼け実験をする
実験結果の予想を立て、変化を観察し結果をまとめる。

<<実験に使用する物>>



その他、蛍光灯・カメラ等

5. まとめ・反省・課題

- ◎夏場は曇り空でも紫外線は強い。外で遊ぶ時、スポーツをする時には、白い服を選ぶ、日焼け止めを塗る、日陰を選ぶ、など、工夫した方がよい事が分かった。
- ◎実験では明らかな結果が得られない物もあったが、同じ素材でも使用方で変わるという事だと思った。
- ◎今後の課題として、火の灯りには紫外線が含まれていないのか、気温(温度)と紫外線の関係、季節と紫外線の関係なども調べてみたい。

4. 研究の経過～予想と結果～

(1)紫外線とは何か?

紫外線とは、太陽から放出される【太陽光線】の成分である。赤外線が「熱的」な作用を及ぼすことが多いのに対し、紫外線は「殺菌作用や日焼け」などの化学変化の作用が大きい。地球の上空にある「オゾン層」が、太陽からの強い紫外線を吸収し、僕達を守ってくれている。しかし近年ではフロンガス(冷蔵庫やエアコンに使われるガス)の影響でオゾン層が破壊され、強い紫外線が地球にも届くようになってしまった。



- 紫外線の良い影響…殺菌作用、体のビタミンDを増やす、等(不足すると骨が弱くなる)
- ▲紫外線の悪い影響…目や皮膚の病気へのリスクが高まる、等

【参考文献】
 知っておこう有害紫外線

(2)チェッカーを使って紫外線の強さを観測する

	10:00	10:00	11:50	12:00	12:00	14:00	14:00	14:20
天気	晴・室内	晴	曇・日陰	曇	曇	曇	曇・日陰	雨
紫外線の強さ	微	弱⇔中	弱⇔中	中⇔強	強	中	弱	微
観察の様子	ほぼ観測できない	晴れているがまだ弱い	日向より弱い	曇りだが10:00より強くなっていた	曇りだが一日の中で一番強い	夕方に近づきたい弱まってきた	夕方の日陰は更に弱い	雨となりほぼ観測できない

(3)バナナの日焼け実験

照時間	8:30	10:00	11:30	13:00	14:30	※日焼けはすぐに結果が出ない。照射後数日おいて観察する。
-----	------	-------	-------	-------	-------	------------------------------

～紫外線からバナナを守れるものはどれか?～

実験前(準備)	予想	実験後	結果
アルミ箔を巻き、日光へあてる時間を変えて観察	日光へあてる時間は関係なく、アルミの部分は日焼けしない	黒い紙・白い紙を貼り、日光へ6時間あてる	黒い紙を吸収し日焼けする。白い紙を反射し日焼けしない。両方変わらないという意見も出た。
三色のセロファンを貼り、日光へ6時間あてる	色に関係なく日焼けしない。他に透明なので紫外線を通し黒くなる等色々な意見が出た。	SPFが違う日焼け止めを塗り、日光へ6時間あてる	SPFが高ければ日焼けしない。変化が少なく黄色を深?
半分を上へ埋め、日光へ6時間あてる	紫外線を薄さず日焼けしない	半分を水に入れ、日光へ6時間あてる	主に埋まっていた部分は日焼けしていない
アルミ箔を巻き、蛍光灯を6時間照射	紫外線LEDを6時間照射	光を通してしまつから日焼けする	あまり日焼けしていない。土よりは焼けている様な少量の紫外線は通していると思う
		蛍光灯からは紫外線が出ていないと思うから日焼けしない	【微】程度の紫外線は出ているようだが、日焼けしていない
		光が当たっている部分が日焼けする	照射した部分が日焼けしている

日立鶴首岬の貝化石

～千年前の海の地層～



動機

「日立の山地の形成や大陸プレートの動き・地層の形成と不整合」について学習したときに、貝の化石を採取できることを知り、調査研究をしようと思った。

方法

- 1 鶴首岬の貝の化石などがはさまっている砂岩のかたまりを見つける。
- 2 採取した岩石の中で、貝などの化石に付着している不用品を取り除く。ハンマーやタガネなどを使い取り出す。(クリーニングする)
- 3 取り出した貝などにナンバを付けて分類し、名前などを調べる。
- 4 貝化石やその地層がどのようにできたか、調べる。

方法1 2

感想



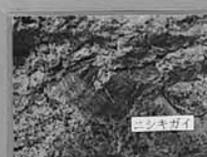
鶴首岬で採取した日立層の貝化石



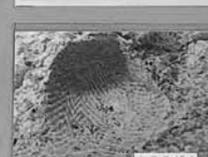
貝殻が保存されている部分から、サンプルを採取した。半面殻状の部分は、古期岩層の破砕が多く含まれる。貝殻の破砕も多くなっているため、地層から取り出した後でくずれるものも多かった。開殻がそろった二枚貝はまれで、原料・破砕した個体が多い。巻貝も完全保存された個体は少ない。

貝化石が波流や崖流の影響を受けながら、掻き寄せられて堆積したと考えられる。

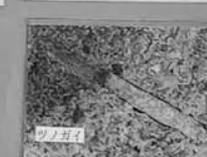
ニシキガイ
水深5~40cmの岩礁に固着している。殻は扇形。



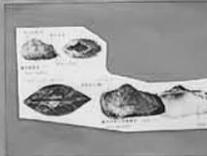
キララガイ
潮間帯下から水深650mにすむ。殻は、小形。卵円形でふくらむ。



ツノガイ
水深30~100cmの砂底にすむ。からは、ゆるやかに湾曲する。



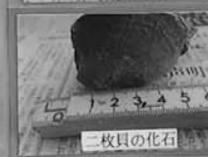
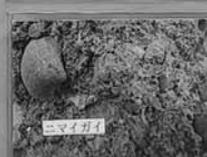
フネガイ
潮間帯下の岩礁に足糸で付着している。殻は、舟形である。



カサガイ
大形の笠形の貝。波の荒い岩礁についているものは、ひどく浸食されている。



ミノガイ
潮間帯の岩礁に足糸で固着している。殻は、狭い扇形で厚く、腹縁は丸い。



ツメタガイの仲間
内湾の潮間帯から水深10cm位の砂泥底に多く、底質中に潜入している。殻は半球形。



化石種は、13種類。
コチベトコブシ、チヨウシラササエ、サバネコモガイ、セマフナナシヤク、ヨコヤマイダチ、ニヨリクチキレ、クルマチのセモコフナ、シジミナリシラスナガイ、ヤマトマシラスナガイ、イバラキホタテガイ、コソバニシキ、マフスガイなど、更新世から更新世にかけての種属種を含んでいる。

(1)貝化石のうまり方では、片殻が多かった。よって、貝が死後に流されて堆積し、化石になったと考えた。(今回、採取した貝化石の多くは、異地性のものといえる。)

捨てた砂岩のかたまりの中からは、二枚貝類の片殻が多かった。大きいものや小さいものなど取り出すことができた。

感想と分かったこと
1. 鶴首岬に貝化石が採取・観察できるものが以外に多くあったことに驚いた。また、その砂岩が千年前の化石を含んでいるという事実でクリーニング体験などができた。珍しい貝の化石を知ることができた。
2. 貝の形を観察して、図鑑で似ているものを探したり、名前を決めたりするのは大変だったことが分かった。
3. イバラキホタテの化石は古い化石なので、見つかられて良かった。

目 次

I 研究事例集の発刊にあたって

日立市教育研究会理科教育研究部長 濱崎 裕幸 …… 1

II 科学研究・発明工夫の指導について

日立市教育委員会指導課指導主事 正木 啓道 …… 2

III 科学研究作品・発明工夫作品 市内展入賞者一覧（金賞・銀賞） …… 3

IV 科学研究作品

- | | | | | | |
|----|------------------------------------|--------|------|----|-------|
| 1 | 花火の色のひみつ
～身近な物をもやしてみて～ | 吉田 優璃音 | 助川小 | 4年 | …… 7 |
| 2 | 小さいあり VS 大きいあり | 石川 時生 | 田尻小 | 2年 | …… 11 |
| 3 | 葉っぱのふしぎ | 鬼澤 玲咲 | 宮田小 | 3年 | …… 15 |
| 4 | ひまわり君の好きな飲み物は！？ | 井原 成登 | 豊浦小 | 4年 | …… 19 |
| 5 | カブトムシの研究5
～LEDの光とカブトムシの反応について～ | 緑川 陽翔 | 大沼小 | 5年 | …… 23 |
| 6 | 見えない力！空気抵抗の秘密を探れ
～振り子の運動から～ | 石田 奈海 | 諏訪小 | 6年 | …… 27 |
| | | 須田 花音 | | 6年 | |
| | | 松本 日向香 | | 6年 | |
| 7 | 我が家のテラスの植物工場モデル
—植物のヒゲの接触屈性の観察— | 前野 蒼衣 | 東小沢小 | 6年 | …… 31 |
| 8 | がんばれカマキリ！！
…親から子へ受け継がれる命(6年次)… | 菅原 豊 | 駒王中 | 1年 | …… 35 |
| 9 | 日立茂宮川周辺の地層と岩石
～石名坂町・南高野町・久慈町～ | 千葉 ひなた | 坂本中 | 2年 | …… 39 |
| | | 外4名 | | | |
| 10 | 祭りで売っている綿あめは再現できるのか？ | 竹俣 楓 | 日立一高 | 3年 | …… 43 |
| | | 外5名 | 附属中 | 2年 | |

V 発明工夫作品

- | | | | | | |
|---|----------------|-------|------|----|-------|
| 1 | うらがえしのくつ下もとどおり | 仲野 朝葵 | 埴山小 | 3年 | …… 47 |
| 2 | きせかえアンブレラ | 草野 心 | 楡形小 | 5年 | …… 48 |
| 3 | 切ったら収納まな板 | 石井 康誠 | 泉丘中 | 2年 | …… 49 |
| 4 | 便利な針刺し | 藤田 佳歩 | 中里中 | 1年 | …… 50 |
| 5 | テーブル引っかけちりとり | 加藤 優宗 | 大久保中 | 2年 | …… 51 |

VI 編集後記・編集委員 …… 52

作品写真 菅原 遥さん、鬼澤 玲咲さん（宮田小）、渡邊 剛佑さん、井上 佳英さん（坂本中）、
高橋 駆琉さん、木村 優太さん、青柳 優翔さん（楡形小）
表紙デザイン 末永 灯さん、鳴海 百花さん（大久保中）

I 研究事例集の発刊にあたって

日立市教育研究会理科教育研究部長 濱崎 裕幸

昭和32年度からはじまった茨城県児童生徒科学研究作品展も今年度で62回を数えました。科学に関する研究作品を募集することによって、児童生徒の科学に対する興味・関心を高めるとともに、創造性の育成を図ることを目的に62回の歴史を重ねました。科学研究作品展及び発明工夫展の日立地区展は、9月20日に審査が行われ、9月22日から9月24日の3日間、日立市会瀬青少年の家を会場に行われました。

科学研究作品では、小学校956点(1277人)、中学校451点(852人)合計1407点(2129人)、発明工夫作品では、小学校506点(514人)、中学校986点(989人)合計1492点(1503人)とたくさんの出品があり、その中から特に優れた作品が展示され、盛会のうちに終了することができました。選ばれた作品が、日立地区展の代表として、県北地区展、さらに、県展に出品されました。

科学研究作品展では12点の作品が県展に出品され、日立市立坂本中学校の鈴木 誠悟さんの作品「我が家の植物工場ミニモデル PART 3ー植物の根の水分屈性と科学屈性の観察ー」がげんでん財団科学賞を受賞しました。併せて、日立市立東小沢小学校がげんでん財団学校賞を受賞しました。発明工夫作品では、9点の作品が県展に出品され、日立市立坂本小学校の折笠 廉心さん外2名の作品「3モードワイパー」が茨城県教育委員会教育長賞に、日立市立泉丘中学校の石井 康誠さんの作品「切ったら収納まな板」と日立市立諏訪小学校の鷹嶋 蓮さんの作品「持ち上げ引き出し」が優良賞を受賞しました。

賞に入らなかった作品も、観察・実験のデータが蓄積されており、それを裏付ける標本・資料がきちんと添付されていました。まさに、甲乙つけがたい作品が多数ありました。さらに研究をわかりやすく科学的なものにするために、観察・実験の回数を増やし、データの信憑性を高めること、得られたデータをわかりやすく表やグラフにまとめること、根拠を明らかにしわかりやすく論述すること、新たな疑問等が出た場合は再実験・観察で、課題を明らかにしていくことが大切です。ぜひ、参考にしてください。

この事例集には、県北地区展や県展に出品された市内の小中学生の科学研究作品並びに発明工夫作品の中から優秀な作品の概要が掲載されています。この事例集が、市内の児童生徒にとって、取り組むための参考資料となること、先生方の指導資料としても活用されることを期待しています。

最後になりましたが、科学自由研究相談会、展覧会への支援、研究事例集の発行にあたりましては、県北教育事務所学校教育課指導主事 山崎 誠先生、同主査 松本 幸次先生、日立市教育委員会指導課指導主事 正木 啓道先生には、御多用中にもかかわらず丁寧な御指導をいただき心から感謝申し上げます。また、市の科学自由研究相談会では、日立理科クラブの皆様大変お世話になりました。さらに、原稿を寄せてくれた児童、生徒の皆さん、指導にあたられました先生方に御礼申し上げます。たくさんの方々の御支援と御協力によりまして本事例集が発刊できますことをお知らせして、挨拶といたします。

Ⅱ 科学研究・発明工夫の指導について

日立市教育委員会指導課指導主事 正木 啓道

平成 30 年度も、日立市科学研究・発明工夫作品展において、多くの児童生徒の皆さんが、科学・理科の謎や疑問、不思議なことを探究する活動や発明工夫作品づくりに熱心に取り組みました。科学研究の部、発明工夫の部にたくさんの作品が出品され、自然や環境、科学に対する興味・関心、好奇心の高さがうかがえ、どの作品のテーマも目を引くものばかりでした。指導にあたった先生方や保護者の皆様、会瀬青少年の家の皆様、市理科教育研究部の先生方のご尽力に心より感謝申し上げます。日立理科クラブの皆様にも、学習支援及び理数アカデミー等において、ご協力やご助言をいただきました。作品展の運営に携わられた全ての皆様に厚く御礼申し上げます。

さて、現在、人々の想像を超えるスピードで科学技術が発展しています。今日のようにスマートフォンやタブレットがいたるところで活用され、インターネット等の各種通信網で世界中が瞬時につながっている状況を、半世紀前の時代に想像できた人はいるでしょうか。同じように今後数十年で、「AI (人工知能)」がどのように発達してどのような世界になるかを想像することは非常に困難です。しかし、どんな時代に向かうにしても、人類のもつ知的好奇心、探究心、あくなき挑戦心が力強く未来をすばらしい方向へ切り開いていくに違いありません。最初はほんの小さな疑問、違和感かもしれません。しかし、それはやがて気付きやひらめき、アイデアとなって、探究や研究といった過程を経て原理・原則の確立、生活への応用・実用化につながっていきます。研究や発明は、多くの人々の地道な努力や工夫改善によって長年にわたり成果を積み重ねていくもので、その過程においては相当の挫折と失敗がつきものです。先生方には、児童生徒にすぐに期待通りの成果がでなくても取組の方向性を助言し、研究や発明の本質に触れさせながら、意欲が持続するように励ましてほしいと思います。科学研究や発明工夫が今後さらに充実したものとなるよう、取組のポイントを児童生徒向けにいくつか挙げますので、是非参考にしてください。

〈科学研究について〉

- 研究テーマを決めて、研究計画を立てる

自分の気付きを大切に、具体的でわかりやすいテーマを設定することが重要です。どんな方法で、いつどこで何をどのように調べていくのかをまとめると計画になります。研究全体の見直しをもち、記録方法や役割分担(共同研究)についても考えておきます。一度計画を立てても実際に調べていく過程で絶えず見直しを行い修正していくことが大切です。

- 必要な材料や器具を準備して、観察や実験を行う

実験の器具や道具、消耗品などは、家庭にあるものや自分で用意できるものを使用します。先生や日立理科クラブに相談すると具体的なアドバイスがもらえます。野帳は研究を進める手がかりになるので、観察や実験で見たこと・わかったこと等を記録していきます。たとえ失敗しても、その記録は次の手立てを考えていくための大切な情報となります。

- 結果を整理して、結果からわかったことを考え、研究全体をまとめる

得られた結果を適切に処理し、結果から何がわかったのかを考え、科学的データをもとにグラフや表で説明します。3点セット「①主論文、②野帳、③掲示物(模造紙)」にまとめます。

〈発明工夫について〉

- 材料や構造が十分に検討されており、実際に使いやすいものであるか

発明は、生活の中で誰かが「不便だなあ。」と思うところから始まります。幼児やお年寄りなど、具体的に使う人の気持ちになると、作品の工夫すべきポイントが見えてきます。誰かに実際に使ってもらい、安全面などの工夫改善をするとよいでしょう。

- 他に似た製品がなく、自分の工夫があるか

模倣や手芸品・工作物になっていないか、自分の創意工夫を生かしているかが大切です。

Ⅲ 科学研究作品・発明工夫作品 市内展入賞者一覧（金賞・銀賞）

1 小学校の部

(1) 科学研究作品

ひまわり どっちが おおきくなるかな？	黒澤 武尊	坂本小	1年
がんばれカマキリ！！ …おやから子にうけつがれるいのち（2年次）…	菅原 遥	宮田小	2年
テレビのリモコンはどのくらいはたらくか	高田 歩	仲町小	2年
小さいありVS大きいあり	石川 時生	田尻小	2年
ちょっとみせて！やさいのおなかパート2 ～たべるたねとたべないたねのはつが～	川崎 さくら	東小沢小	2年
カブトムシの成長の観察パート3 ～土の深さから考えてみる～	中西 孝輔	助川小	3年
アリの好物をさがそう	磯部 羅夢花	助川小	3年
葉っぱのふしぎ	鬼澤 玲咲	宮田小	3年
色々な液体を透明にしてみよう！	遠藤 灯里	宮田小	3年
人工雪の研究	菊地 穂香	油縄子小	3年
海水の塩はどこでも同じ？	阿部 晴蓮	田尻小	3年
海辺の植物を調べよう 夏	鈴木 敦大 外2名	久慈小	3年
よくとぶ紙ひこうきを調べよう	菊地 陸生	楡形小	3年
ゴムのけんきゅう	横倉 一葉	楡形小	3年
生活はい水をろかしてみよう	倉橋 茉央	助川小	4年
花火の色のひみつ ～身近な物をもやしてみて～	吉田 優璃音	助川小	4年
マルバアサガオの花に色を付けよう（Ⅲ）	伊藤 果穂	仲町小	4年
赤いダンゴムシの赤いわけ	福山 悠貴	水木小	4年
ひまわり君の好きな飲み物は！？	井原 成登	豊浦小	4年
潮間帯の生き物	伊藤 莓花	助川小	5年
すごいぞ！活性炭電池 ～長持ちさせる方法を考えてみた～	山本 さくら	会瀬小	5年
知りたい！！保冷剤の持続時間	太田 一吹	中小路小	5年
モンシロチョウの幼虫を蝶にしたい！ ～モンシロチョウと天敵アオムシササムライマユコバチを観察する～	助川 佳恋	大久保小	5年
ぶどうの研究パート5 ～ぶどうの天然酵母Ⅱ～	新妻 誠弘	成沢小	5年
ミニヒマワリの観察	菅野 真桜	水木小	5年

カブトムシの研究5 ～LEDの光とカブトムシの反応について～ とべ！とべ！！とべ！！ パート3～目指せ！ギネス認定～	緑川 陽翔 緑川 愛菜	大沼小	5年 1年
熱から守るヒーローは？	早川 桜乎 原 純奈	久慈小	5年
昆虫の翅の研究	津田 実乃里	坂本小	5年
家のまわりのたくさんの生き物 わが家のこん虫図かんパート3	杉山 倫都 杉山 凜恩	東小沢小	5年 3年
ピアノの仕組みPart5 アクションの中のでこ	岡部 真依 岡部 結依	東小沢小	5年
セミの抜け殻の研究4 ～猛暑とクマゼミ～	飯泉 大空 飯泉 虹夏	滑川小	6年 2年
身近なプランクトンを調べよう ～PARTII～	鴨志田 直也	滑川小	6年
見えない力！空気抵抗の秘密を探れ ～振り子の運動から～	石田 奈海 外2名	諏訪小	6年
りんごが茶色くなるのを止める大作戦	掛札 凱斗 外3名	水木小	6年
ペットボトル浄水器できれいになるかな？ ～活性炭について～	宗野 倅奈	大沼小	6年
茂宮川の観察 vol.6 ～コメツキガニはいつ冬眠するのか～	小川 蓮太郎	坂本小	6年
我が家のテラスの植物工場モデル ー植物のヒゲの接触屈性の観察ー	前野 蒼衣	東小沢小	6年
驚き！！紫外線 ～バナナを使った日焼け実験！～	高橋 駈琉 外2名	楡形小	6年

(2) 発明工夫作品

コップあんていひじおきマット	黒澤 遼	大久保小	1年
コロがるものをとめる！！止丸くん	加古 瑠莉那	日高小	1年
ピアニカのホースと うた口ほし	清水 仁心	助川小	3年
水はねキャッチ	水谷 京太郎	助川小	3年
楽ちんハンガー (ハン助)	木村 康人	助川小	3年
持ち上げ引き出し	鷹嶋 蓮	諏訪小	3年
エコラッカー	菊池 慧人	大みか小	3年
消しゴムキャッチャーつきバインダー	及川 凌生	大沼小	3年
サッカーのスパイク入れ	岩間 悠希	大沼小	3年
ウォシュレットノズルそうじブラシ	堀籠 香里奈	塙山小	3年
うらがえしのくつ下 もとどおり	仲野 朝葵	塙山小	3年
暗いところでも使えるボールペン	渡邊 ひなた	塙山小	3年
一度にたくさん運べる道具	亀代 妃奈乃	宮田小	4年

楽々食べれーる	吉田 裕紀	仲町小	4 年
アイスとけても大丈夫	菊池 結登	水木小	4 年
乗り物よい防止ぼうし	高橋 慶悟	水木小	4 年
らくちんシートつきお買い物バック	於曾能 奈緒	大沼小	4 年
おちにくいフック	関 暖々子	助川小	5 年
はばきもきれい	三浦 空輝	水木小	5 年
えんぴつキャッチャー	木幡 一葉	水木小	5 年
かさの持ち歩きマジックテープ	大賀 結衣花	水木小	5 年
読み始めが分かるしおり	鈴木 綾乃	水木小	5 年
ひとりでドライヤーできるもん！	鈴木 柊花	大沼小	5 年
せんたく小物入れぶくろ	上村 奏介	田尻小	5 年
きせかえアンブレラ	草野 心	楡形小	5 年
エコワリバシ	松崎 航大	助川小	6 年
3つ同時に量れる君	石井 彩菜	水木小	6 年
手をよごさずムラなくぬれる虫よけ	高星 亜珠奈	大沼小	6 年
シャンプー 一滴 ナシナシナッシング	櫻井 裕雅	大沼小	6 年
ネオジムハンガー	深谷 心大朗	塙山小	6 年
3モードワイパー	折笠 廉心 外2名	坂本小	6 年

2 中学校の部

(1) 科学研究作品

がんばれカマキリ！！ …親から子へ受け継がれる命(6年次)…	菅原 豊	駒王中	1 年
自作スピーカーの性能比較	姫路 明慶	滑川中	1 年
繊維・洗剤・汚れの関係	稲野辺 歩香	多賀中	1 年
炭酸水！ 泡が噴き出す物はなに？	鈴木 さくら 関 紗奈	坂本中	1 年
マルバアサガオの茎と花の色の関係 (IV) -薄紫の花を咲かせる遺伝子の関係は？-	伊藤 由美	日立一高 附属中	1 年
果たしてニワトリは色でエサを選ぶのか！？	大森 春樹 宇津木 拓真	駒王中	2 年
溶けないLady② ～溶けないアイスをつくるには～	大和田 陽晃 外2名	駒王中	2 年

標高と体の変化 ～富士登山では脈拍数とSpO2がどう変化するか～	飛田 凧 外 1 名	滑川中	2 年
マイ大研究 ーペクチンとは？ー	矢吹 悠美	豊浦中	2 年
日立石名坂の岩石 ～3億5千万年前の化石～	高橋 春菜 外 9 名	坂本中	2 年
日立茂宮川周辺の地層と岩石 ～石名坂町・南高野町・久慈町～	千葉 ひなた 外 4 名	坂本中	2 年
日立鶴首岬の貝化石～千年前の海の地層～	渡邊 剛佑 井上 佳英	坂本中	2 年
我が家の植物工場ミニモデル PART3 ー植物の根の水分屈性と化学屈性の観察ー	鈴木 誠悟	坂本中	2 年
イースト菌の活動研究Part2	長谷川 敦士 山口 綾太	十王中	2 年
祭りで売っている綿あめは再現できるのか？	竹俣 楓 外 5 名	日立一高 附属中	3 年 2 年

(2) 発明工夫作品

Z R 7 1 (ずれない)	木村 日南	平沢中	1 年
TSUGUMILK	藤咲 輝弥	多賀中	1 年
手のひらまな板	芝沼 幸花	大久保中	1 年
わさび名人	粕谷 隆純	泉丘中	1 年
持ち運び便利！タオルBOX	和久井 詩月 清水 梨央	泉丘中	1 年
カンのふたできーる	本間 玲央	豊浦中	1 年
便利な針刺し	藤田 佳歩	中里中	1 年
石油ポンプ・改善	平舘 汰一	滑川中	2 年
手回しけしかすそうじ機	篠原 和人	多賀中	2 年
自動でブロック！ピーラー	堀部 航平	多賀中	2 年
テーブル引っかけちりとり	加藤 優宗	大久保中	2 年
切ったら収納まな板	石井 康誠	泉丘中	2 年
ぶんぶんごまを使ったマヨネーズづくり機	菊池 菜々美	泉丘中	2 年
どこでもごみ箱	久保 晴	台原中	2 年
せつやクルクル	橋本 真佑	日高中	2 年
キッチンヘルパー	奈良 尚哉	日高中	2 年
メタボチェック	肥田 志音	豊浦中	2 年
背もたれクーラー	増子 葉月	十王中	2 年
紙が落ちない！クリアファイル	大塚 紗智子	日高中	3 年

IV 科学研究作品

1 花火の色のひみつ ～身近な物をもやしてみて～

助川小 4年 吉田 優璃音

1 研究の動機

花火の打ち上げられたときの色や形は、どのように作られているのかが気になったから。
身近なものをもやすと花火のような色が出るか調べたかったから。

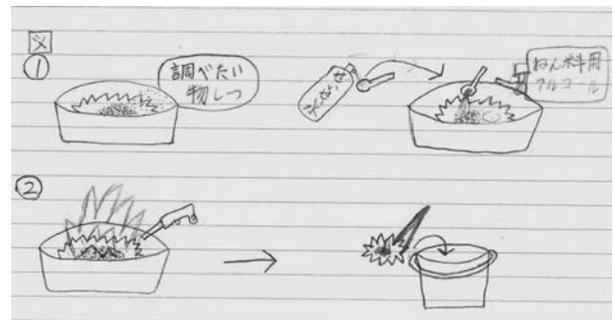
2 研究の仮説

事前に調べた、花火の仕組みを調べたところ、金属がもえることによって、いろいろな炎の色が出ることが分かった。そこで、仮説を以下のように立てた。

- (1) 金属物質や身近にあるいろいろなものをもやしたら、色はそれぞれ変化する。
- (2) それぞれの物質同士を掛け合わせたら、新しい色になる。

3 研究の方法

- (1) アルミカップの中に調べたい物質（金属物質、身近なもの）を入れ、そこに精製水を5cc入れてプラスチックのスポーンでかきまぜる。
- (2) (1)に燃料用アルコールを5cc加える。
- (3) 点火棒で火を付ける。
- (4) 炎の色を観察し、記録する。



実験方法

4 研究の結果

実験1 金属物質と身近なものをもやしてみる

金属物質

				
アルミニウム	ナトリウム	銀 (アラザン)	銅	鉄
アルミニウム自体がもえない	こいオレンジ色で明るい	最初はオレンジだったけどだんだん赤くなった	最初は青だったけれどだんだんオレンジになった	オレンジからだんだん赤くなった

化学物質

			
ホウさん	重そう	ミョウバン	クエンさん
緑色だったけれどだんだん緑になった	炎が高く、激しくもえる こいオレンジ色で、静かにもえる	青が多く、少しオレンジがまざっている	炎がうすく、青にオレンジが少しまざっている ジューと音がなっている

身近なもの（炎の色が黄色系）

 食塩	 カルシウムの サプリメント	 マヨネーズ	 味ぽん
こいオレンジで明るい炎が高く、激しくもえる	薄いオレンジからだんだんこくなった	濃いオレンジで明るいパチパチと音がなっている	色が明るくて激しくもえる きれいなオレンジ色で炎が高い
 塩こしょう	 味そ	 ケチャップ	 ソース
オレンジ色にうすい青がまざっている 炎が高い	炎が激しく、こいオレンジ色で明るい 味そのこげたにおいがする	こいオレンジで、明るい炎が高くて、激しくもえる	こいオレンジで、激しくもえる 炎が少し高い
 セスキクリーナー	 クレンザー	 にんじん ドレッシング	 しょうゆ
こいオレンジ色で、はげしくもえる 炎が大きく、甘いにおいがする	きれいなオレンジ色で、はげしくもえる パチパチと音がなっている	はげしくもえて花火のにおいがする 炎が高く、全体オレンジ色で、パチパチと音がなっている	こいオレンジで明るい少し、パチパチと音がなっている

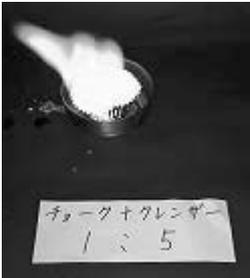
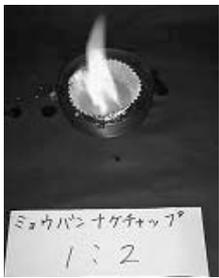
身近なもの（オレンジが強い 少し薄い青）

 りんごジュース	 カレー粉	 ろうそく	 みりん
こいオレンジ色でパチパチと音がなっている 甘いにおいがする	オレンジと、うすい青がまざっている 激しくもえる	明るくきれいな黄緑色 少し青がまざっている	はげしくもえる 色は、オレンジで少し青がまざっている 炎が大きく見えて甘いにおいがする

身近なもの（青色）

 <p>さとう</p>	 <p>燃料用アルコール</p>	 <p>酒</p>	 <p>オレンジジュース</p>
オレンジと青がまざっている	きれいな青 少し明るい	上の方がこいオレンジ色で、青がこい	色は青で炎がうすい 甘いにおいがして、パチパチと音がする
 <p>す</p>	 <p>かんそうざい</p>	 <p>チョーク</p>	 <p>アケリアス</p>
アルコールが5cc ないともえない 下の方が青色で上の方がオレンジ色	シューシューと音になっている こいオレンジで激しくもえる	青が多く、少しうすいオレンジがまざっている 少し炎がうすい	炎がうすくてパチパチと音になっている 色は青が多くすこしオレンジもまざっている

実験2 物質同士を組み合わせてもやしてみる (すべてオレンジの炎)

 <p>チョーク+クレンザー 1:5</p>	 <p>ミョウバン+食塩 5:1</p>	 <p>ミョウバン+マヨネーズ 1:1</p>	 <p>ミョウバン+クetchup 1:2</p>
こいオレンジで炎が高い	アルコールを増やさないともしえない 色はこいオレンジ	炎が高く、静かにもえる 下がうすい青で、こいオレンジ	こいオレンジで明るい パチパチと音になっている
 <p>ミョウバン+味酢 1:5</p>	 <p>ミョウバン+ソース 1:5</p>	 <p>ミョウバンと塩</p>	 <p>ゼスクリナー+重曹 1:5</p>
こいオレンジで明るい パチパチと音になっている	こいオレンジ 比率を変えてもほとんど変わらない	激しくもえて炎も高い ミョウバンが多いほど激しくもえて炎も高い	炎が高く静かにもえる 明るく、こいオレンジ色

5 研究から分かったこと

- ・身近なものを燃やすと、ほとんどがオレンジ色の炎になった。また、オレンジの炎から、身近なものには、食塩が入っていると考えられる。
- ・オレンジ色の炎がでるものとほかの物質をまぜて、燃やすと、ほとんどのものがオレンジ色の炎になることが分かった。
- ・昔は、決まった炎の色しか出せなかったが、今は、いくつかの化学物質をまぜているので、きれいな色を自由に出せるようになったことが分かった。
- ・時間とともに、色が変わる花火は、火薬が外側からもえていき、時間が経過するにつれて、内側の違う種類の火薬がもえているからと言うことが分かった。

6 今後の課題と感想

課題

- ・身近なもので、オレンジ色ではなく、違う炎の色になるものを探してみたい。
- ・金属物質の実験結果が思うようにならなかったので実験方法を見直して、もう一度挑戦してみたい。
- ・ソース、ケチャップ、マヨネーズなど、食塩を含むもので、同じ量でも、どの物質が食塩を多く含んでいるのか、炎の色で確かめられるか試してみたい。
- ・組み合わせる実験では、もっといろいろな組み合わせで試してみたい。
- ・写真の大きさが違ってしまったので、同じ大きさにすればよかったと思う。

感想

- ・夜にならないと炎の色が見えにくいので、夜に実験するのが大変だった。
- ・研究方法を何度も変更したので、よく考えてから実験に取り組みばよかった。
- ・組み合わせる実験では、組み合わせが悪くないか考えるのが大変だった。
- ・実験で、もやしたものが、ほとんどオレンジ色だったのでいろいろな色を見られなくて残念だった。

〈指導者の所見〉

研究者は、花火の色をきっかけに、事前調査から、炎の色が燃える物質によって違うことを知った。これにより、身の回りの物質のものの炎の色とそれらをまぜたときの炎の色に関心をもち、熱心に調べることができた。試行錯誤を行い、実験が夜に適することや、比率を変えて物質を混ぜ合わせる必要性、よりよく燃やすための実験方法など、実験を進める上でたくさんの発見が生まれた。また膨大な実験データを写真とコメントで分かりやすくまとめ、炎の色について、日常と結びつけて考察することもできている。探究活動の中から多くの成果の詰まった素晴らしい研究である。 (鐵 邦昭)

2 小さいあり VS 大きいあり

田尻小 2年 石川 時生

1 けんきゅうのどうき

ぼくは1年生のときに、ありがすを作るところをかんさつしたので、こんどは小さいありと大きいありのちがいについてかんさつしようと思いました。

2 しらべたこと

小さいありと大きいありで、どちらがすを早く作るか、ふかくほるか、どちらがつよいかなどをしらべます。

3 けんきゅうのよそう

小さいありのほうが、すばやいので、早くすを作ると思います。

小さいありと大きいありがであうと、ちがうありなので、けんかすると思います。大きいありがかつと思うけど、小さいありにがんばってほしいです。

4 けんきゅうのほうほう

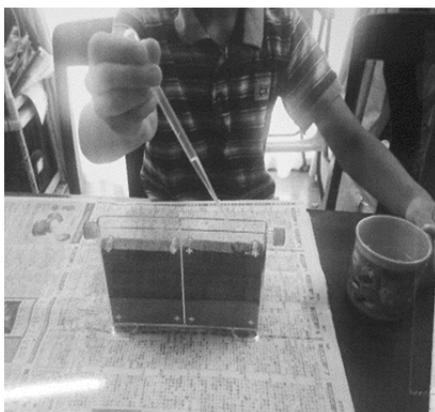
ありさんまるとかんさつセットをかってきました。

これは3色のすながあるので、どこまでふかくほったかわかります。

まんなかのしきりをはずすことができるので、ちがうありをであわすことができます。

ありゲッターでありをつかまえることができます。

- (1) ケースに3色のすなを入れます。すなを水で少しぬらします。ありはかんそうによわいからです。
- (2) 小さいありと大きいありをつかまえて、それぞれケースに入れます。
- (3) ありがすを作るようすをかんさつします。
- (4) まんなかのしきりをはずして、小さいありと大きいありをあわせます。



実験を開始します。



アリさんまると観察セット



「ありゲッター」でありをつかまえます。

5 けんきゅうのけっか

【1回目】

7月22日

ありをつかまえました。大きいありが1cmくらいで、小さいありが3mmくらいです。

小さいありのほうさがきにすを作りはじめました。

7月23日

小さいありのほうさが、みどりのすなに赤いすながまざりはじめました。

7月24日

小さいありのほうのケースの上のほうに、赤いすながふえてきました。



すを作りはじめた。

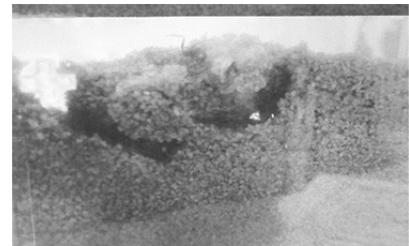
8月5日

大きいありのほうは、2つ大きなすを作りました。でも、赤いところまではいきませんでした。

小さいありは、小さいすをたくさん作りました。赤いすなをはこんでいたけれど、赤いところにすは見えませんでした。

8月9日

大きいありも小さいありもみんなしんでしまいました。



みんなしんでしまいました。

【2回目】

8月11日

2回目は、下のほうのすなも水でぬらしました。

それぞれのすなのりを少なくしました。ありをつかまえました。大きいありは1cm2mmくらいで、小さいありは5mmくらいです。

2回目も、小さいありのほうさが早くすを作りました。

そのあと、大きいありもすを作りはじめました。

8月12日 あさ

小さいありのすが大きくなりました。

8月12日 ごご8じ

ついに小さいありが赤いところまですをほりました。小さいありが赤いすなをはこんでいるのがわかります。



小さいありが赤いすなをはこんでいる。

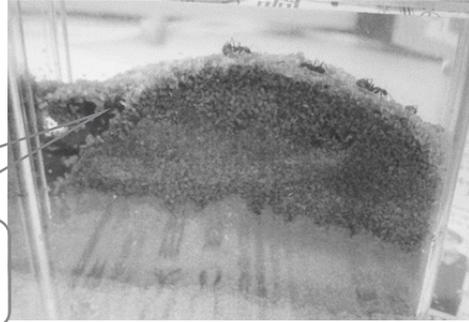
8月12日 ごご8じ

小さいありが、いちばん下の水色のところまですを作りました

8月13日 ごぜん8じ

小さいありが、水色のところのよこのほうにすをひろげました。上のほうに赤いすなと水色のすながまじってきれいです。

上のほうに赤いすなと水色のすながあります。



8月13日 ごぜん8じ30ふん

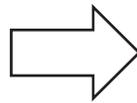
まんなかのしきりをはずしました。すべてのありがすごいはやさでうごきまわりました。そして、小さいありと大きいありでせんそうをしました。

小さいありがにげて、大きいありがおいかけました。2ひきできょうりよくして、大きいありとたたかう小さいありもいました。

大きいありはつよいので、30ふんぐらいで、小さいありはぜんめつしてしまいました。



しきりをはずすと…



せんそうをはじめ…



小さいありがぜんめつしました。

6 けんきゅうのまとめ

ありはかんそうによわいことがわかりました。2かい目に赤いすなも水色のすなも水でぬらしたら、いちばん下のところまですをほってくれました。

小さいありはよわいので、すばやくうごくし、すをふかくほることがわかりました。

また、小さいありはすを作るときも、大きいありとたたかうときも、なかまときょうりよくすることがわかりました。

大きいありはつよいので、あなをふかくほらないし、なかまともきょうりよくしないことがわかりました。

7 こんごのかだい

こんかいは、小さいありと大きいありがおなじ7ひきでたたかったので、大きいありがかって小さいありはぜんめつしてしまいました。

じかいは小さいありの数を多くしてすくない大きいありとたたかわせたらどうなるか、かんさつしたいです。

小さいありにかってほしいです。



〈指導者の所見〉

1年生の時にアリの巣のでき方を観察し、それぞれのアリの巣の作り方に違いがありそうなことが分かり、関心をもった。今年度は、大きいアリと小さいアリの巣作りの能力に違いがあるのではないだろうかという疑問をもち、観察セットを使って観察を続けた。継続して研究を進めた結果、アリの種類によって巣作りの早さや協力性の違いを特徴をつかむことができた。粘り強い観察の成果である。今後に向けての課題もしっかりともっており、さらに研究を深めていけるものと期待している。今後が楽しみである。

(牛坂 恵理子)

3 葉っぱのふしぎ

宮田小 3年 鬼澤 玲咲

1 研究の動機

私の身の回りにある植物の葉っぱを見ていたら、色や形がさまざまで手ざわりもふわふわのものや、ちくちくトゲがあるものもあった。いろいろな葉っぱをかんさつしてみたいと思った。

2 予想

日なたにある植物の葉っぱは大きくて、日かげは小さいと思う。木の葉っぱは色がこいと思う。日かげの葉っぱは色がうすいとよそうする。

3 研究の方法

かんさつ1

身の回りにある葉っぱをかんさつし、大きさ、形、表とうらのちがいをまとめる。また、葉のつき方にも注目する。

〈方法〉

- (1) 身の回りにある葉をみつめる。
- (2) 色や形、手ざわり、葉の付き方をかんさつする。
- (3) 写真をとって、かんさつ日記にまとめる。

4 結果

番号	葉の裏面	つら裏	全体の様子	付き方	大きさ	形	ふちの様子	手ざわり	毛の感じ	葉とうらの違い
1					5cm 5mm 2cm	葉、葉の裏面にトゲがある。	なめらか	うすい毛の感じがする。	○	うらは葉より色の濃い。
2					5cm 5mm 2cm	丸くて花のようになっている。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	○	うらのほうが色が濃い。
3					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
4					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
5					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。

観察結果 No. 1

番号	葉の裏面	つら裏	全体の様子	付き方	大きさ	形	ふちの様子	手ざわり	毛の感じ	葉とうらの違い
6					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
7					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
8					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
9					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
10					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。

観察結果 No. 2

番号	葉の裏面	つら裏	全体の様子	付き方	大きさ	形	ふちの様子	手ざわり	毛の感じ	葉とうらの違い
11					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
12					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
13					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
14					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
15					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。

観察結果 No. 3

番号	葉の裏面	つら裏	全体の様子	付き方	大きさ	形	ふちの様子	手ざわり	毛の感じ	葉とうらの違い
16					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
17					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
18					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
19					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。
20					5cm 5mm 2cm	葉の裏面に毛がある。	なめらか	葉の裏面に毛がある。	×	葉の裏面に毛がある。

観察結果 No. 4

番号	名前	学名	全体の様子	付き方	大きさ	形	ふちの様子	手ざわり	毛の感じ	裏とらの違い
21	オリーブ	<i>Olea europaea</i>		対生	長さ 5cm 幅 1.5cm	長卵形	ギザギザ	つるつる	×	下の色が黄白色
22	ゴキウ	<i>Asplenium platyneuron</i>		対生	長さ 3cm 幅 1cm	長卵形	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色
23	ポーチュカ	<i>Portulaca oleraceae</i>		対生	長さ 3cm 幅 1cm	長丸	なめらか	つるつる	○	下の色が黄白色
24	オンロイバ	<i>Onoclea sensibilis</i>		対生	長さ 5cm 幅 2cm	長卵形	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色
25	インパチェンス	<i>Impatiens</i>		対生	長さ 5cm 幅 1.5cm	長丸	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色

観察結果 No. 5

番号	名前	学名	全体の様子	付き方	大きさ	形	ふちの様子	手ざわり	毛の感じ	裏とらの違い
26	ブルーサルビア	<i>Salvia</i>		対生	長さ 5cm 幅 1.5cm	長卵形	ギザギザ	つるつる	×	裏も黄白色
27	アガラタム	<i>Agrostis</i>		対生	長さ 2cm 幅 1cm	長卵形	ギザギザ	つるつる	×	下の色が黄白色
28	ホウセンカ	<i>Portulaca</i>		対生	長さ 1cm 幅 0.5cm	長丸	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色
29	サクラ	<i>Cerasus</i>		対生	長さ 4cm 幅 2cm	長卵形	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色
30	マツバギク	<i>Matthiola</i>		対生	長さ 5cm 幅 1.5cm	長丸	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色

観察結果 No. 6

番号	名前	学名	全体の様子	付き方	大きさ	形	ふちの様子	手ざわり	毛の感じ	裏とらの違い
31	シユウカ	<i>Shiyouka</i>		対生	長さ 4cm 幅 1.5cm	長卵形	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色
32	アザサイ	<i>Azaisai</i>		対生	長さ 7cm 幅 3cm	長卵形	ギザギザ	つるつる	×	下の色が黄白色
33	コリウス	<i>Coriaria</i>		対生	長さ 6cm 幅 2cm	長丸	なめらか	つるつる	○	裏は黄白色
34	ゴーヤ	<i>Cucurbit</i>		対生	長さ 6cm 幅 7cm	長卵形	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色
35	ゼラニウム	<i>Geranium</i>		対生	長さ 5cm 幅 3cm	長卵形	なめらか	つるつる	×	裏は黄白色

観察結果 No. 7

番号	名前	学名	全体の様子	付き方	大きさ	形	ふちの様子	手ざわり	毛の感じ	裏とらの違い
36	タカサゴユリ	<i>Takasagoyuri</i>		対生	長さ 1cm 幅 0.5cm	長丸	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色
37	アメリカンブルー	<i>Platycodon</i>		対生	長さ 2cm 幅 1cm	長丸	なめらか	つるつる	×	下の色が黄白色

観察結果 No. 8

かんさつ1 (まとめ)

4-2かんさつ1(まとめ)

①葉の形・ふちの様子

形	ふち	名前
心臓形	なめらか	5. ヒマワリ
心臓形	ギザギザ	6. ブルーサルビア
心臓形	ギザギザ	9. アンゴロニア
心臓形	ギザギザ	20. アザサイ
心臓形	ギザギザ	11. キュウリ
心臓形	ギザギザ	16. ヒヨウタン
心臓形	なめらか	2. キボウ
心臓形	ギザギザ	25. インパチェンス
心臓形	ギザギザ	29. サクラ
心臓形	なめらか	7. ニチニチソウ
心臓形	ギザギザ	23. ポーチュカ
心臓形	ギザギザ	3. メランポジウム
心臓形	なめらか	10. ラベンダー
心臓形	ギザギザ	30. マツバギク
心臓形	ギザギザ	31. シユウカ
心臓形	ギザギザ	24. オンロイバ
心臓形	ギザギザ	17. ヒマワリ
心臓形	ギザギザ	21. サルビア
心臓形	ギザギザ	18. イチヨウ
心臓形	なめらか	1. アサガオ
心臓形	ギザギザ	14. スイカ
心臓形	ギザギザ	35. ゼラニウム
心臓形	ギザギザ	12. ズッキーニ
心臓形	ギザギザ	34. ゴーヤ
心臓形	ギザギザ	19. マリーゴールド
心臓形	なめらか	8. レースラベンダー
心臓形	ギザギザ	22. コキア
心臓形	なめらか	13. アスパラ
心臓形	なめらか	15. トマト
心臓形	なめらか	16. ヒヨウタン
心臓形	なめらか	28. ホウセンカ
心臓形	なめらか	17. ヒマワリ
心臓形	なめらか	29. サクラ
心臓形	なめらか	18. イチヨウ
心臓形	なめらか	31. シユウカ
心臓形	なめらか	19. マリーゴールド
心臓形	なめらか	34. ゴーヤ
心臓形	なめらか	20. アザサイ
心臓形	なめらか	22. コキア
心臓形	なめらか	36. タカサゴユリ
心臓形	なめらか	23. ポーチュカ
心臓形	なめらか	37. アメリカンブルー
心臓形	なめらか	14. スイカ
心臓形	なめらか	3. メランポジウム
心臓形	なめらか	7. ニチニチソウ
心臓形	なめらか	10. ラベンダー
心臓形	なめらか	21. サルビア
心臓形	なめらか	12. ズッキーニ
心臓形	なめらか	35. ゼラニウム
心臓形	なめらか	24. オンロイバ
心臓形	なめらか	32. アザサイ
心臓形	なめらか	2. キボウ
心臓形	なめらか	26. ブルーサルビア
心臓形	なめらか	27. アガラタム
心臓形	なめらか	30. マツバギク
心臓形	なめらか	33. コリウス

②葉の付き方

葉の付き方	名前
対生	1. アサガオ
対生	4. ポインセチア
対生	6. ブルーサルビア
対生	11. キュウリ
対生	12. ズッキーニ
対生	13. アスパラ
対生	14. スイカ
対生	3. メランポジウム
対生	7. ニチニチソウ
対生	8. レースラベンダー
対生	9. アンゴロニア
対生	10. ラベンダー
対生	21. サルビア
対生	24. オンロイバ
対生	32. アザサイ
互生	2. キボウ

③かんさつ

葉のしるいによって、数ヶ所形がそれぞれちがうことに気づいた。
中でもしるいの形で、ふちがギザギザしたものが多かった。
アサガオの葉ははりかたいにひけとけしていた。

葉の形・ふちの様子

④手ざわり

手ざわり	ふわふわ	ざらざら
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18
19	20	21
22	23	24
25	26	27
28	29	30
31	32	33
34	35	36
37	38	39
40	41	42
43	44	45
46	47	48
49	50	51
52	53	54
55	56	57
58	59	60
61	62	63
64	65	66
67	68	69
70	71	72
73	74	75
76	77	78
79	80	81
82	83	84
85	86	87
88	89	90
91	92	93
94	95	96
97	98	99
100	101	102

⑤かんさつ

葉のしるいによって、数ヶ所形がそれぞれちがうことに気づいた。
中でもしるいの形で、ふちがギザギザしたものが多かった。
アサガオの葉ははりかたいにひけとけしていた。

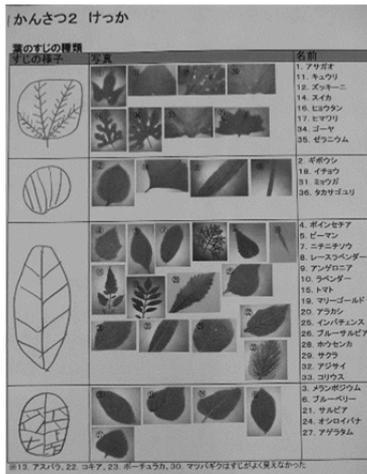
葉の付き方

手ざわり

④手ざわり

葉のしるいによって、数ヶ所形がそれぞれちがうことに気づいた。
中でもしるいの形で、ふちがギザギザしたものが多かった。
アサガオの葉ははりかたいにひけとけしていた。

かんさつ2 〈けっか〉



〈まとめ〉

光にすけて見えていたすじのようなものは、葉みやくとよばれることがわかった。葉みやくは水やえいようを運ぶ通路になっている。今回集めた葉っぱを似ている葉みやくで4つのグループに分けた。

〈かんそう〉

植物にはそれぞれすじの形がさまざまということが分かった。わたしたちの目では見えないもようもよく見えた。

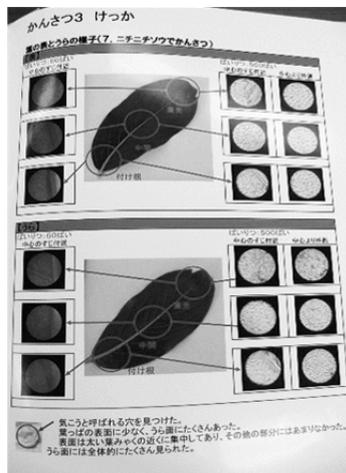
かんさつ3

葉っぱをかんさつしていたら、表とうらで色や手ざわりがちがうことに気づいた。どんなちがいがあるかけんびきょうを使って表面とうら面をかんさつしてみた。

〈方法〉

- (1) ニチニチソウの葉っぱの表面とうら面をけんびきょうでかんさつし、写真をとる。
- (2) 表面の根元、中かん、葉先、うら面の根元、中かん、葉先の計6カ所にうすくのりをはって、のりの部分ごとはがす。はがしたテープをプレパラートにはってけんびきょうでかんさつし、写真にとる。
- (3) それぞれかんさつけっかをまとめる。

〈結果〉



ニチニチソウの葉の表
とうら

5 分かったこと

(1) 葉の形

長丸で先がとがった形が多く、ふちもなめらかなものよりギザギザしたものが多かった。日なたの葉は大きくて、日かげの葉は小さいと予そうしたけれどちがっていた。植物の種るいや成長の良い悪いで大きさもまちまちで予そうどおりではなかった。

(2) 葉の付き方

一まいずつこうごに付くものや2まいずつ向かい合って付くものなど4しゅるいに分けてみた。

どの種類の葉も下の葉と重ならないようにずれた位ちについて、光がよくあたるようになっている。

(3) 葉の手ざわり

日かげの葉はつるつるしたものが多かった。日なたの葉はかたくてざらざらしたものが多く、葉も大きかった。木の葉はしっかりとした手ざわりだった。

(4) 葉のすじ

葉みゃくとよばれるものと分かった。にたもので4つのグループに分けてみたけっか、イラストなどでよくあるようなたてにまっすぐ太いすじがあって、そこからふちに向かってほそいすじがのびるものが一番多かった。

(5) 葉の表とうら

はの表とうらを目でみたときに色のちがいがあつたけれど、けんびきょうで見ると、緑色のちがいはあまりないように思った。ばいりつ500ばいで見たら、レモン形のをいくつも見つけた。気こうとよばれるあなだと分かった。

葉の表に少なく、うらにたくさんあつた。表には太い葉みゃくの近くにしゅう中してあつて、うらには全体的にたくさんあつた。

6 反せい、かだい

37しゅるいの葉を集めてかんさつしたが、日かげの植物が少なかったと思う。花や野さい、木の葉をかたよりなく集められたらよかった。

また、夏休みに集めたので、冬の葉と夏の葉のちがいなども見てみたい。秋になるところ葉する葉がけんびきょうで見るとどんなふうに見えるのか、緑の葉と赤や黄色の葉では何がちがって見えるのか、きせつがかわったらまたかんさつしてみたい。

<指導者の所見>

身の回りにあるたくさんの植物について、葉の形や手ざわり、葉の付き方など細かく表や写真で分かりやすくまとめた研究である。顕微鏡を用いて葉脈の様子や表面や裏側の様子を丁寧に観察した。細かく研究したことで、新たに発見したこともあり、根拠をもとに分類されている。また、季節が違ふと葉の様子も違ふのかと新たな課題も生まれており、今後の発展が楽しみである。

(及川 菜奈美)

4 ひまわり君の好きな飲み物は！？

豊浦小 4年 井原 成登

1 研究の動機

人間は、色々な飲み物を飲んで元気になります。だから、植物も水だけではなくて、色々な飲み物をあげたら元気になるのかなと思って、どの飲み物が一番元気よく育つか調べてみたいと思いました。

2 研究の計画

5種類の飲み物を用意します。毎日その5種類の飲み物をあげて、一番大きく元気よく育つものを探らべます。

〔用意した飲み物〕

- ・水
- ・塩水
- ・さとう水
- ・たんさん水
- ・りんごジュース

3 研究の方法

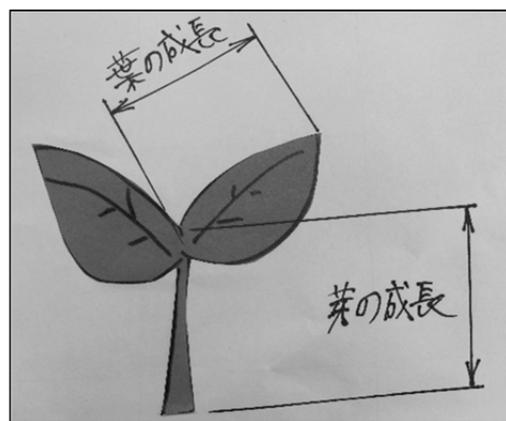
(1) 飲み物をあげる量は、全て300ccとする。さとう水と塩水は、小さじ1ぱいを水でうすめる。

たんさん水とりんごジュースは、150ccにして水とうすめる。

(2) 雨の日の計測は、なしとする。



たねをまいた後の様子



成長の基準

4 研究の予想

ぼくは、たんさん水が一番早く、開花すると思います。理由は、たんすい水は、シュワシュワといきがいいから元気に早く開花すると思います。

5 研究の結果

一番元気に早く育った飲み物はさとう水です。2番目はたんさん水、3番目は水という順でした。塩水とりんごジュースは、成長の途中でかれてしまいました。

- ・ 7月 9日 りんごジュースは、葉が黄色くかれそうになっていました。
- ・ 7月10日 りんごジュースはアリのせいで元気がなくなっていました。
- ・ 7月11日 りんごジュースはしおれてくきがおれてしまいました。
- ・ 7月12日 りんごジュースは完全にかれてしまいました。
- ・ 7月17日 塩水がかれてしまいました。

2018年7月17日(火)



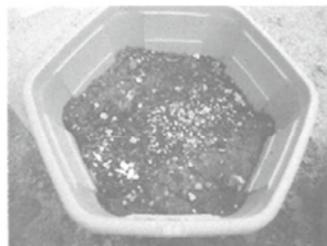
さとう水



たんさん水



水



塩水



りんごジュース

- ・ 7月18日 さとう水がいききに1cmのびました。

2018年7月18日(水)



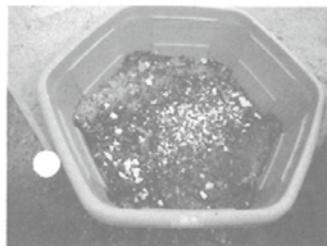
さとう水



たんさん水



水



塩水



りんごジュース

- ・ 7月22日 アブラムシが葉につくようになりました。

2018年7月22日(日)



さとう水



たんさん水



水



塩水



りんごジュース

- ・ 8月 3日 つぼみができて大きくなりました。
- ・ 8月16日 ついにかい花しました。

2018年8月16日(木)



さとう水



たんさん水



水

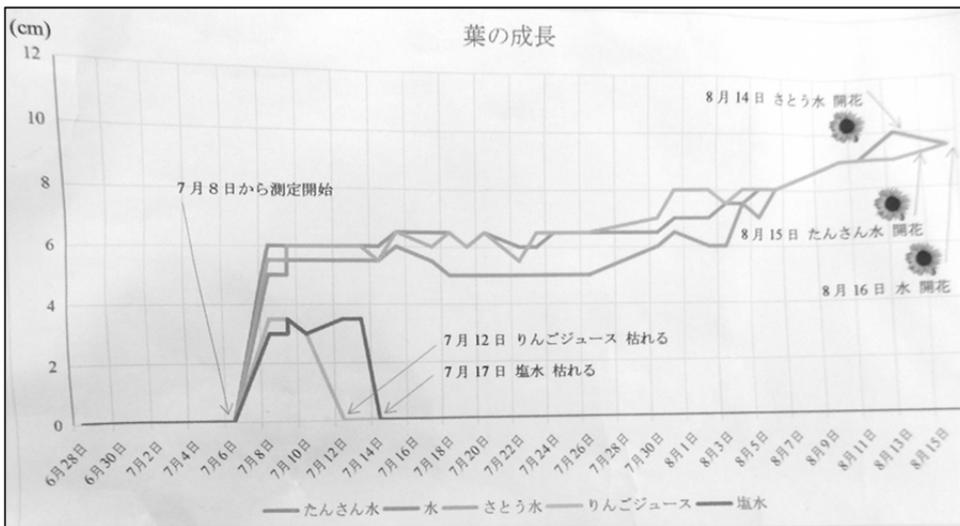
結果のランキング

好きな飲み物
1位 さとう水
2位 たんさん水
3位 水

きれいな飲み物
1位 りんごジュース
2位 塩水



芽の成長のグラフ



葉の成長のグラフ

6 研究の考察

結果から分かったことは、さとう水が一番元気よく育つことが分かりました。人間もつかれる時にあまい物を食べると元気になるからかなと思いました。塩水は、人間にとっても塩分の取りすぎは、体に良くないのでかれてしまったのだと思いました。りんごジュースは、あまくておいしかったのですが、さとう水とはちがう成分が入っているからかれてしまったと考えられます。インターネットで調べて、切り花が長持ちし成長も早くなるということが分かりました。

7 反省と今後の課題

もっとほかの飲み物を使ってくらべてみたいです。

ほかの植物でも同じ結果になるか調べてみたいです。

〈指導者の所見〉

人間と植物の違いに疑問をもち、植物にあてるものを変えるとどうなるか興味をもち、研究を進めることができている。5種類の水溶液を用意し、条件をそろえて行った。ほぼ毎日観察することで、少しの変化にも気付き、考察することができている。ほかの水溶液や植物においてもどうなるかを疑問にもっているため、今後の実験に期待したい。

(村田 聡美)

5 カブトムシの研究5 ～LEDの光とカブトムシの反応について～

大沼小 5年 緑川 陽翔

1年 緑川 愛菜

1 研究の動機

ぼくは、お母さんに「行動を早くしなさい。」とよくしかられる。ある日、大好きなカブトムシの幼虫をながめていて、「自分のペースで動けるカブトムシは良いな。」と思った。また、ながめているうちに、動きの速い幼虫とのんびりしている幼虫がいることに気づいた。この幼虫が成虫になった時も、動きの速い（以下、せっかちな）カブトムシとのんびりしているカブトムシになるのだろうか疑問に思った。そこで、以前から興味があった、「光をあてた時のカブトムシの反応」について実験しながら、カブトムシにも人間と同じように「のんびり」と「せっかち」があるのだろうか調べていこうと思った。

2 調べたこと

- (1) 実験1（幼虫とLED）6色（赤・青・オレンジ・緑・白・紫外線）のLEDを使って、幼虫の頭とお腹、背中にファイバーを使って光をあてる。
- (2) 実験2（成虫とLED パート1）家カブトのオス、メスと野カブトのオス、メスでは、どのLEDの色が好きか調べる。二カ所部屋を作り、どちらの色の方へ歩いていくのか調べていく。
- (3) 実験3（成虫とLED パート2）実験2の結果より、上位4位までのLEDを使って実験2と同様の実験を行う。
- (4) 実験4（LEDと樹液）LEDの光と樹液（自分でつくったもの）ではどちらを好むか調べる。

3 予想

- (1) 実験1（幼虫とLED）LEDをあてると、すぐに土の中にもぐっていきだろう。しかし、オレンジ色は気持ちも落ち着くので、幼虫もオレンジ色の光をあてた時は、もぐる早さも遅いと思う。
- (2) 実験2（成虫とLED パート1）兄：オレンジ色の光の方へカブトムシは歩いていこう。
妹：白色の方へカブトムシは歩いて行こう。
- (3) 実験3（成虫とLED パート2）オレンジ色や白色を好むであろう。
- (4) 実験4（LEDと樹液）もちろん、樹液を好むであろう。

4 方法

- 【実験1】①家カブトの幼虫オス1匹、メス1匹で実験していく。
②6色、赤・青・オレンジ・緑・白・紫外線をファイバーであてる。
③光は(1)幼虫の頭（写真1）(2)体の中央部分を上から（以下、上腹）（写真2）
(3)体の中央部分を下から（以下、下腹）（写真3）の3ヶ所にする。

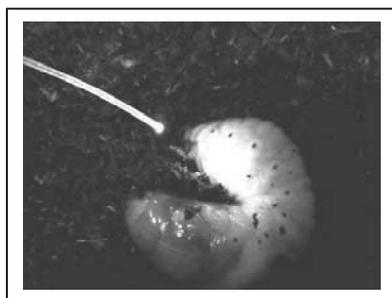


写真1 幼虫の頭

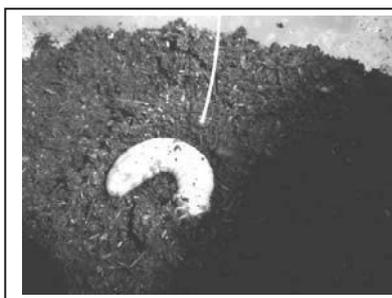


写真2 上腹



写真3 下腹

【実験2】①家で飼育したカブトムシ（以下、家カブト）の成虫オス1匹・メス1匹，野生で育ったカブトムシ（以下、野カブト）の成虫オス1匹・メス1匹で実験を行う。

②両方向から違う色のLEDの光をあて10分間観察し，どちらに行くのか2回観察する。

【実験3】実験2の結果から，カブトムシが近づいていったLEDの色を上位4つ選び，もう一度同じ実験をする。

【実験4】実験2・3の結果から，一番近づく回数が多かった色と樹液で観察する。



写真4 実験器具

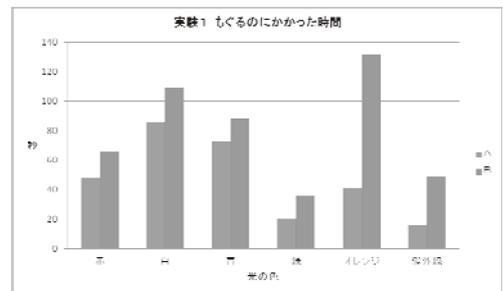
〔樹液の作り方〕

- ①赤ワインと水と酢をまぜてにる。
- ②黒砂糖を入れる。
- ③樹液を氷でさます。
- ④今回は，暗い中で実験するので，よくにおいのする樹液を作った。

5 結果

【実験1】

Aの幼虫は，紫外線をあてた時が一番早くもぐった。
Bの幼虫は，緑をあてた時が一番早くもぐり紫外線は2番目に早かった。また，各色のもぐるのにかかった時間の平均時間合計を見ても，Aは284秒，Bは479秒であった。このことから，Bのほうのがのんびりしている幼虫であることがわかった。もぐるのにかかった時間（もぐり始めてからもぐり終わるまでの時間）の平均が多かったのは，Aが白色，Bがオレンジ色であった。



(表1) もぐるのにかかった時間

【実験2】

紫外線にゴールしたり近づいたりすることが多かった。特に，野カブトのオス・メスと家カブトのメスは必ず紫外線へ向かっていった。(表2～表5)

左	右	赤	白	青	緑	オレンジ	紫外線 UV
赤	赤	×動かない	×動かない	赤 ゴール 1分27秒	×動かない	UV 12cm 10分	
白	白	×動かない	×動かない	青 ゴール 2分14秒	白 ゴール 22秒	白 ゴール 46秒	
青	青	×動かない	青 8cm 10分	×動かない	緑 ゴール 1分3秒	青 ゴール 4分29秒	UV ゴール 1分31秒
緑	緑	×動かない	×動かない	青へ 1cm 10分	×動かない	オレンジ ゴール 1分21秒	UV ゴール 1分11秒
オレンジ	オレンジ	6cm 10分	白 28cm 10分	×動かない	緑 7cm 10分	×動かない	UV ゴール 51秒
紫外線 UV	紫外線 UV	UV 18cm 10分	UV ゴール 6分28秒	UV 6cm 10分	UV ゴール 3分38秒	UV ゴール 56秒	×動かない

(表2) LEDと野カブト(オス)の反応

左	右	赤	白	青	緑	オレンジ	紫外線 UV
赤	赤	×動かない	×動かない	青 1cm 10分	赤 7.5cm 10分	赤 1.5cm 10分	UV 14cm 10分
白	白	赤 18cm 10分	×動かない	青 21cm 10分	緑 3cm 10分	オレンジ11.5cm 10分	UV 7cm 10分
青	青	青 5cm 10分	青 4.5cm 10分	×動かない	青 15cm 10分	青 17cm 10分	UV ゴール 2分45秒
緑	緑	赤 2cm 10分	緑 16.5cm 10分	青 14cm 10分	×動かない	緑 12.5cm 10分	UV ゴール 1分41秒
オレンジ	オレンジ	赤 1cm 10分	オレンジ 6.5cm 10分	×動かない	緑 13.5cm 10分	×動かない	UV 5cm 10分
紫外線 UV	紫外線 UV	UV 10.5cm 10分	UV 21cm 10分	UV 5cm 10分	UV 6cm 10分	UV ゴール 1分22秒	×動かない

(表3) LEDと野カブト(メス)の反応

左	右	赤	白	青	緑	オレンジ	紫外線 UV
赤	赤	×動かない	×動かない	青 ゴール 4分37秒	緑 ゴール 1分1秒	×動かない	UV ゴール 2分5秒
白	白	赤 10.2cm 10分	×動かない	青 ゴール 1分57秒	緑 ゴール 54秒	白 24cm 10分	UV ゴール 9分21秒
青	青	赤 12.5cm 10分	青 ゴール 43秒	×動かない	青 ゴール 27秒	×動かない	UV ゴール 37秒
緑	緑	赤 15.5cm 10分	白 18cm 10分	緑 11cm 10分	×動かない	オレンジ ゴール 9分58秒	UV ゴール 5分48秒
オレンジ	オレンジ	赤 10.1cm 10分	白 ゴール 19秒	青 ゴール 7分53秒	オレンジ 1cm 10分	×動かない	オレンジ13cm 10分
紫外線 UV	紫外線 UV	UV ゴール 51秒	UV ゴール 18秒	青 11cm 10分	UV ゴール 54秒	UV 15cm 10分	×動かない

(表4) LEDと野カブト(オス)の反応

左	右	赤	白	青	緑	オレンジ	紫外線 UV	
赤	赤	×動かない	×動かない	白 12cm 10分	青 ゴール 9分48秒	赤 ゴール 2分19秒	赤 ゴール 58秒	UV 18cm 10分
白	白	白 ゴール 20秒	×動かない	青 ゴール 29秒	白 ゴール 9分11秒	白 ゴール 1分13秒	UV ゴール 1分13秒	
青	青	青 ゴール 43秒	青 ゴール 43秒	×動かない	青 ゴール 1分08秒	オレンジゴール 4分24秒	UV ゴール 2分13秒	
緑	緑	赤 ゴール 1分22秒	緑 ゴール 1分55秒	青 ゴール 2分28秒	×動かない	緑 ゴール 55秒	UV ゴール 35秒	
オレンジ	オレンジ	赤 ゴール 1分46秒	白 ゴール 41秒	青 ゴール 12秒	緑 ゴール 56秒	×動かない	UV ゴール 27秒	
紫外線 UV	紫外線 UV	UV ゴール 41秒	UV ゴール 29秒	UV ゴール 1分2秒	UV ゴール 53秒	UV ゴール 43秒	×動かない	

(表5) LEDと家カブト(メス)の反応

【実験 3】

紫外線にゴールしたり近づいたりすることが多かった。また、家カブトの方が、紫外線の光にゴールする回数が多かった。野カブトはオスが、家カブトはメスの方がゴールする回数が多かった。家カブトは、迷わず紫外線に向かっていく様子が見られ、野カブトは慎重に動いている様子がうかがえた。(表 6～表 9)

野カブト(オス)					
左	右	赤①	青①	緑①	紫外線 UV①
		赤②	青②	緑②	紫外線 UV②
赤①			×動かない	赤 ゴール 1分27秒	UV 12cm 10分
赤②			青 3.5cm 10分	赤 6cm 10分	赤 11cm 10分
青①	×動かない			緑 ゴール 1分31秒	UV ゴール 1分31秒
青②	青 ゴール 9分51秒			青 2cm 10分	UV ゴール 7分30秒
緑①	×動かない		青 1cm 10分		UV ゴール 1分11秒
緑②	×動かない		青 7cm 10分		UV ゴール 4分34秒
紫外線 UV①	UV 18cm 10分	UV 6cm 10分		UV ゴール 3分38秒	
紫外線 UV②	UV 16cm 10分	UV 7cm 10分	UV 11cm 10分		

(表 6) 実験 2, 3 まとめ 野カブト(オス)

野カブト(メス)					
左	右	赤①	青①	緑①	紫外線 UV①
		赤②	青②	緑②	紫外線 UV②
赤①			青 1cm 10分	赤 7.5cm 10分	UV 14cm 10分
赤②			青 1cm 10分	赤 13cm 10分	UV 11cm 10分
青①	青 5cm 10分			青 15cm 10分	UV ゴール 2分45秒
青②	青 4cm 10分			青 6cm 10分	UV 9cm 10分
緑①	赤 2cm 10分	青 14cm 10分			UV ゴール 1分41秒
緑②	緑 2cm 10分	青 12cm 10分			UV 6cm 10分
紫外線 UV①	UV 10.5cm 10分	UV 5cm 10分	UV 6cm 10分		
紫外線 UV②	UV 10.5cm 10分	UV 11cm 10分	UV 4.5cm 10分		

(表 7) 実験 2, 3 まとめ 野カブト(メス)

家カブト(オス)					
左	右	赤①	青①	緑①	紫外線 UV①
		赤②	青②	緑②	紫外線 UV②
赤①			青 ゴール 4分37秒	緑 ゴール 1分1秒	UV ゴール 2分8秒
赤②			青 21cm 10分	緑 21cm 10分	UV 18cm 10分
青①	赤 12.5cm (10分)			青 ゴール 27秒	UV ゴール 37秒
青②	青 20cm 10分			緑 13cm 10分	UV ゴール 41秒
緑①	赤 15.5cm (10分)	緑 11cm 10分			UV ゴール 5分48秒
緑②	緑 21cm 10分	青 21cm 10分			UV ゴール 6分18秒
紫外線 UV①	UV ゴール 51秒	青 11cm 10分	UV ゴール 54秒		
紫外線 UV②	UV 17cm 10分	UV 18cm 10分	UV 21cm 10分		

(表 8) 実験 2, 3 まとめ 家カブト(オス)

家カブト(メス)					
左	右	赤①	青①	緑①	紫外線 UV①
		赤②	青②	緑②	紫外線 UV②
赤①			青 ゴール 9分48秒	赤 ゴール 2分19秒	UV 18cm 10分
赤②			青 ゴール 8分50秒	赤 ゴール 2分46秒	UV ゴール 2分46秒
青①	青 ゴール 43秒			青 ゴール 1分08秒	UV ゴール 2分13秒
青②	青 16cm 10分			青 21cm 10分	UV ゴール 1分13秒
緑①	赤 ゴール 1分22秒	青 ゴール 2分26秒			UV ゴール 35秒
緑②	緑 ゴール 38秒	緑 ゴール 42秒			UV ゴール 2分7秒
紫外線 UV①	UV ゴール 41秒	UV ゴール 1分2秒	UV ゴール 53秒		
紫外線 UV②	UV ゴール 3分24秒	UV ゴール 2分7秒	UV ゴール 3分15秒		

(表 9) 実験 2, 3 まとめ 家カブト(メス)

【実験 4】

野カブトは、オス・メスとも紫外線に向かっていった。家カブトは、紫外線と樹液と両方を好んでいるが、ゴールしたのは紫外線の方が多かった。

野カブト(オス)				野カブト(メス)			
左	右	樹液①	紫外線 UV①	左	右	樹液①	紫外線 UV①
		樹液②	紫外線 UV②			樹液②	紫外線 UV②
樹液①			UV ゴール 1分3秒	樹液①			UV 1cm 10分
樹液②			UV ゴール 30秒	樹液②			UV ゴール 30秒
紫外線 UV①	UV ゴール 57秒			紫外線 UV①	UV 2cm 10分		
紫外線 UV②	UV ゴール 23秒			紫外線 UV②	UV ゴール 23秒		

家カブト(オス)				家カブト(メス)			
左	右	樹液①	紫外線 UV①	左	右	樹液①	紫外線 UV①
		樹液②	紫外線 UV②			樹液②	紫外線 UV②
樹液①			UV ゴール 4分9秒	樹液①			UV ゴール 5分33秒
樹液②			樹液 8cm 10分	樹液②			UV ゴール 1分25秒
紫外線 UV①	UV ゴール 5分44秒			紫外線 UV①	UV ゴール 1分49秒		
紫外線 UV②	樹液 8cm 10分			紫外線 UV②	樹液 ゴール 47秒		

(表 10) 紫外線と樹液への反応

6 分かったこと

- ① Bの幼虫の結果から、カブトムシもぼくと同じでオレンジ色があたると安心するのかなと思った。また、成虫になって気づいたことだが、Aの幼虫はオスに、Bの幼虫はメスに成長していった。A（オス）の幼虫は、白色を好み、B（メス）の幼虫は、オレンジ色を好むことから、幼虫のオスとメスでは好みがちがうのかなと思った。
- ② カブトムシの成虫は、紫外線を好むことがわかった。幼虫の時の結果をふまえて、成虫となった家カブトのオス・メスが、紫外線を好むこととつながっていた。
- ③ カブトムシも人間と同じく紫外線をきらうのかと思っていたが、予想とちがった結果となり、なぜカブトムシは紫外線を好むのだろうか新たな疑問が生まれた。また、家カブトの方が、紫外線に向かって思い切って進んで行くことから、幼虫の時に光をあてて実験していたので、光に慣れているのではないかと思った。逆に、野カブトは慎重に行動している様子から、常に外敵を意識して自然の中で生きてきた環境の影響があるのではないかと思った。このことから、育ってきた環境が成虫になってからの行動に影響を与えているのではないかと思った。
- ④ 3年生の実験では「食べ物には目がない！」ことがわかったが、紫外線と樹液を比べて見ると、紫外線の方を好むことがわかった。やはり、育ってきた環境が、行動に大きく影響しているのではないかと思った。
- ⑤ 実験1から実験4を通して、幼虫の時に行動がのんびりしていた幼虫も、成虫になると素早い行動をする様子が見られた。幼虫の時には、オレンジ色に安心し、もぐるのに時間がかかっていたのに対し、成虫になるとオレンジ色には目もくれず、紫外線につき進んでいった。このことから、幼虫の時の様子（色の好みや動く速さ）が、成虫になってからも続くわけではないことがわかった。生きてきた環境によって、カブトムシの性格（野カブトは慎重、家カブトはせっかち）に、ちがいがでてくることがわかった。以上のことより、育ってきた環境によって、成虫になってからの性格にちがいが見えてくるが、幼虫の時の様子が、そのまま成虫になったときに影きょうしてくることは決してない（幼虫の時のんびりしていても成虫になるとせっかちになる）。ぼくは、小さいときからお母さんに「行動を早くしなさい」と言われ続けてきた。「小さいときからのんびりしていたのだから、今さら無理だよ」と思っていたが、今回の実験を通して、自分はまだまだ変わるチャンスがあることがわかった。大きくはばたけるチャンスはたくさんある。すぐには直らないかもしれないが、行動が早くなるように努力していきたいと思う。

7 今後の課題

今回は、以前から興味があったカブトムシと光の関係について実験していった。そこで、他の甲虫類と光の関係はどうなっているのか調べていきたいと思った。一度、6種類の光を外で照らして、どの色にどんな昆虫が集まってくるのか調べてみたが、うまく実験することができなかった。光と光の距離を遠くするなど、次回は工夫をして取り組んでいきたい。他の甲虫類と光の関係はどうなっているのか調べていきたい。

<指導者の所見>

継続研究の5年目ということで、今年はLEDの光とカブトムシの反応について多様な実験を行い、研究をまとめた。昨年度までの研究の成果を生かし、家で育てたカブトムシと野生のカブトムシを比べて実験を行ったり、光だけでなく樹液でも比べたりしている点がよく工夫されている。来年度は、カブトムシ以外の甲虫類と光の関係を調べたいと考えており、今後も非常に楽しみである。（榊 美紀）

6 見えない力！空気抵抗の秘密を探れ ～振り子の運動から～

諏訪小 6年 石田 奈海
須田 花音
松本 日向香

1 研究の動機

競輪選手がテレビ番組のインタビューの中で「私の長所は背が低いことです。空気抵抗ができるだけ小さい方が良いからです。」と話しているのを聞き、物体が運動する速さと空気抵抗に関係があることに気付いた。

そこで、5年生で学習した振り子の運動をもとに、おもりの形を丸形や三角形、四角形に変えたり、おもりに羽根をつけてその枚数を変えて実験したりすることで、表面積が小さいほど空気抵抗が小さくなり往復する時間が短くなるという仮説を立て、実験で調べることにした。

2 調べたこと

- (1) おもりの形と振り子の往復時間の関係について
- (2) おもりにつけた羽根の枚数と振り子の往復時間の関係について

3 予想

おもりの形による空気抵抗の大きさは、丸形、三角形、四角形の順に小さくなり、振り子の往復時間は短くなるだろうと考えた。また、羽根の枚数が多くなるほど、空気抵抗は大きくなり、振り子の往復時間が長くなるだろうと考えた。

4 方法

事前におもりの中心までの長さを測り、おもりの中心からひもの固定位置までが一定となるようにした。振り子は図1のような土台にクリップを使って固定した。

1つの条件につき、振り子が5往復する間の時間を5回計測し、その平均を求めた。結果は100分の1の概数で示した。写真1のように、振り子が運動を始める角度を 40° に定め、実験を行った。

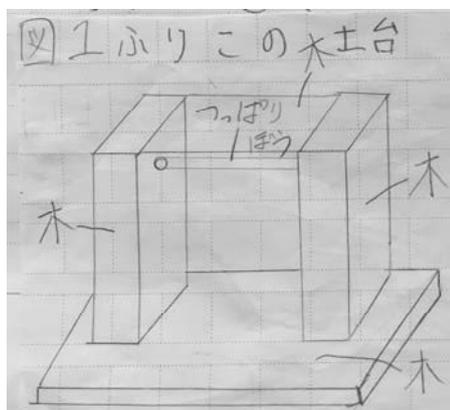


図1 振り子の土台

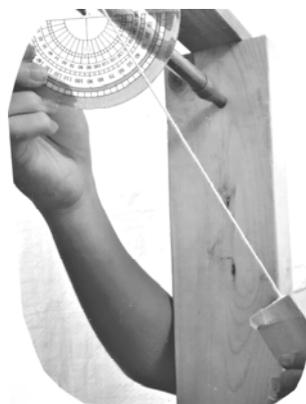


写真1 振り子の運動開始位置

(実験1) おもりの形と振り子の往復時間の関係について

丸形、三角形、四角形のおもりを用意し、それぞれについて、振り子の長さが60cm、40cm、20cmのときの5往復分の時間を測定した。実験の条件を表1に示した。

実験	振り子の長さ (cm)			おもりの形			
	60	40	20	丸形	三角形	四角形	
実験A	40	60	40	20	○	△	□
実験B	40	60	40	20	○	△	□
実験C	40	60	40	20	○	△	□

表1 実験1の条件

(実験2) おもりにつけた羽根の枚数と振り子の往復時間の関係について

羽根をおもりに付けて、おもりの形と羽根の枚数を変えながら、振り子が往復する時間を5回測定した。実験の条件を表2に示す。また、羽根が1枚の場合は図2のようにおもりに取り付け、羽根が2つの場合は図3のようにおもりに取り付けた。

実験	振り子の長さ (cm)		おもりの形			羽根の枚数
	60	40	丸形	三角形	四角形	
実験A	40	40	○	△	□	1つ
実験B	40	40	○	△	□	2つ

表2 実験2の条件

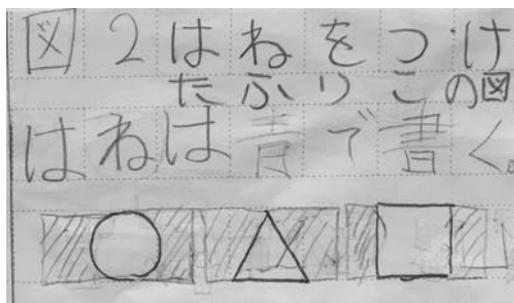


図2 羽根1枚の取り付け方

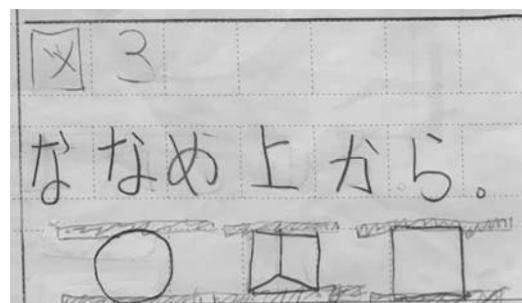


図3 羽根2枚の取り付け方

5 結果

(実験1) おもりの形と振り子の往復時間の関係について

結果を表3に示した。おもりの形によって振り子の往復時間に差が生じ、全ての長さの場合において、往復する時間が短いのは丸形のおもりであった。また、振り子の長さが短いほど往復するのにかかる時間も小さくなることを改めて確認できた。その結果をグラフ1にまとめた。

形	60cm	40cm	20cm
○	7.634	6.23	4.414
△	7.90	6.328	4.428
□	7.93	6.328	4.54 (秒)

表3 実験1の結果

(実験2) おもりにつけた羽根の枚数と振り子の往復時間の関係について

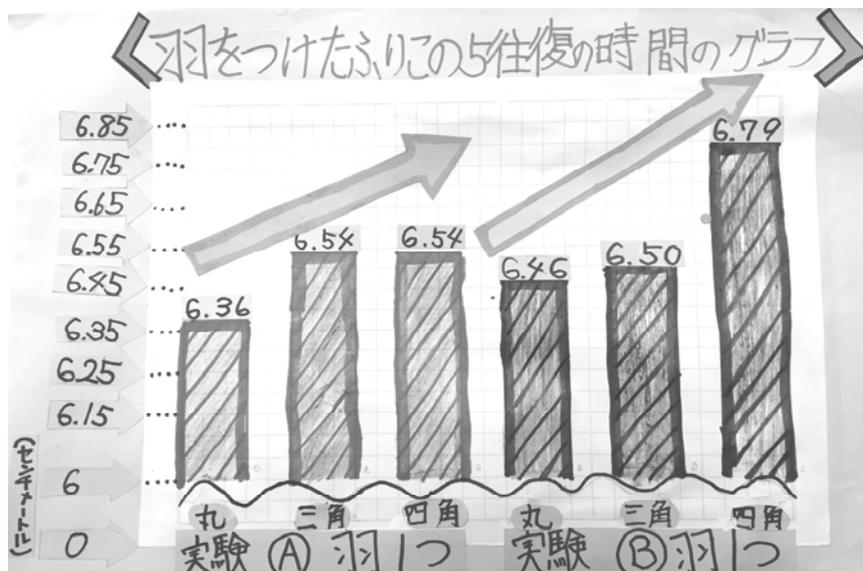
おもりの形によらず、全ての場合で、羽根を2枚付けたときの方が往復時間は長くなった。実験の結果を表4に示した。

	○	△	□
はね1枚	6.328	6.538	6.538
はね2枚	6.488	6.502	6.792 (秒)

表4 実験2の結果

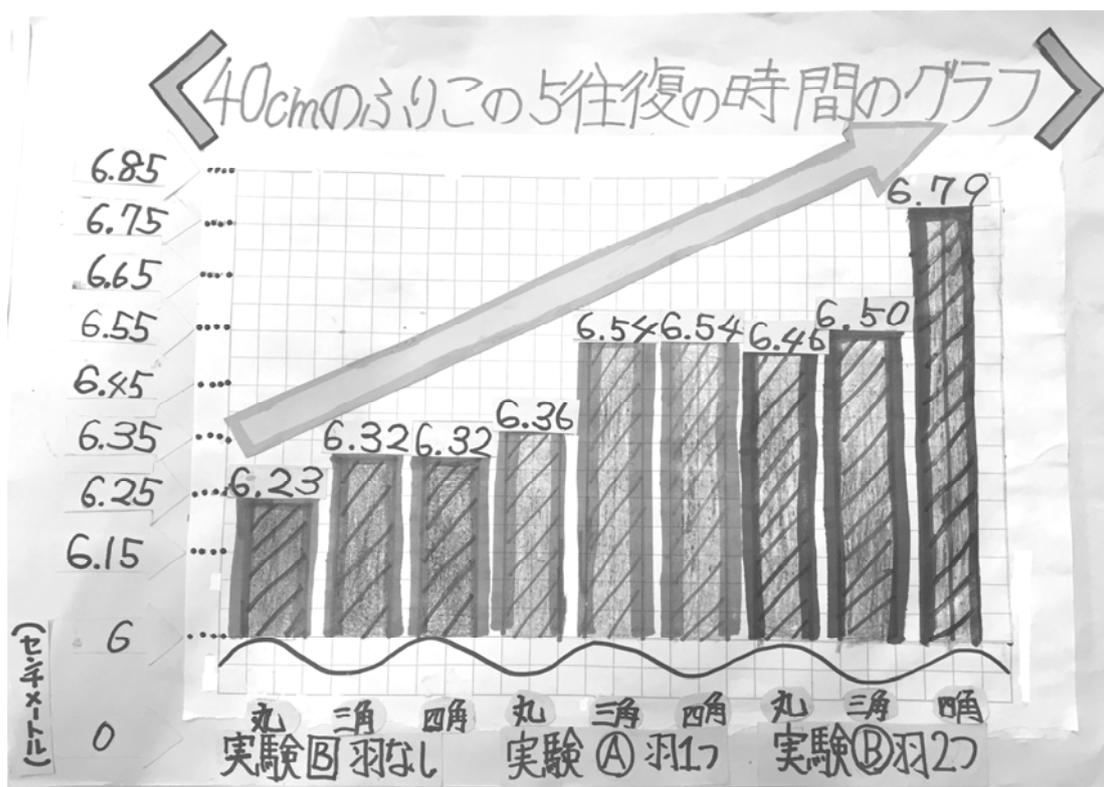
6 考察

実験1より、振り子の往復時間が最も短かったことから、空気抵抗が最も小さいのは丸形であると考えられる。また、三角形よりも四角形の方が往復時間が長いことから、空気抵抗が大きかったと考えた。



グラフ1 おもりの形による振り子の往復時間のちがい

実験2より、羽根が多い方が往復時間は長くなっており、空気抵抗が大きかったと考えられる。



グラフ2 羽根の枚数による振り子の往復時間のちがい

これらのことから、物体の表面積が大きいほど空気抵抗も大きく、表面積が小さいほど空気抵抗が小さくなると考え、仮説を確かめることができた。

〈指導者の所見〉

日常生活の中から疑問を見出し、仮説を立て、自ら実験して立証していこうとする姿勢が素晴らしい。また、前学年までの既習事項を活用して、実験計画を立案している。実験に関しては、同一の実験を複数回行い、その平均をとることで誤差による影響を小さくすることを試みている。空気抵抗という見えない力を、振り子の運動の往復時間から考えることで数値化し、客観的なデータにしようとする着眼点も興味深い。実験を通して、自らの考えを確かめ、現象を体験的に理解することができた。

(長岡 立大)

7 我が家のテラスの植物工場モデル —植物のヒゲの接触屈性の観察—

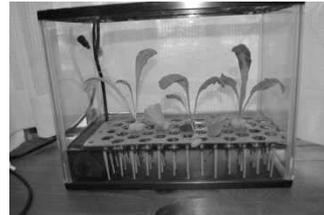
東小沢小 6年 前野 蒼衣

1 研究の動機

小学4年から、植物を自由研究のテーマにしている。今年はいこれまでの経験も活かせるように、植物の成長を観察することをテーマにして、植物のヒゲやツルが巻き付く様子を観察した。

2 調べたこと

- (1) 豆苗の光屈性の観察をした。
- (2) 豆苗とゴーヤのヒゲの接触屈性の観察をした。
- (3) キュウリの巻きヒゲの強さを測定した。
- (4) インゲン、アサガオのツルの接触屈性の観察をした。
- (5) 接触傾性植物（オジギソウ、ハエ取草）の観察をした。
- (6) 植物工場モデルでのLED照射による水耕栽培を行なった。
- (7) 明るさを変えた状態での、二酸化炭素濃度変化を測定した。



(6)の準備物



(7)の準備物

3 予想

- (1) 苗全体、芽ははっきりと光に反応し、ひげも少しは光に反応すると予想する。
- (2) 植物によって、接触から巻き付くまでのスピードに差があると予想する。
- (3) ひげは細いので、あまり強度はないと予想する。何本かで協力して支えると思う。
- (4) ツルが接触したものの方向にゆっくり伸びると予想する。
- (5) 葉の触れるところによって、反応に少し違いがあると予想する。虫などを捉えるため、動きの速い植物もあると思う。
- (6) 光、水、肥料をしっかりと管理すれば、元気に育つと予想する。
- (7) 暗いと呼吸で増加すると予想する。光を照射すると、光合成で使われ、減少すると思う。

4 方法

実験を始める前の調査

植物の成長の特性について調べる。刺激に対する植物の反応は次の通りである。

(1) 屈性について

植物が刺激からくる方向に対して、決まった方向に屈曲する性質を屈性という。屈性には、刺激のくる方向に屈性する正の屈性と、刺激のくる方向と反対の方向に屈性する負の屈性がある。刺激の種類から光や接触があり、光屈性や接触屈性という。

刺激と植物の部分の屈性

種類	刺激	正の屈性	負の屈性
光	光	葉・茎	根
接触	接触	つる・巻きひげ	

(2) 傾性について

植物の器官が、刺激のくる方向とは無関係に刺激の強さに反応して、一定の方向に屈曲運動する性質を傾性という。

傾性と植物の部分

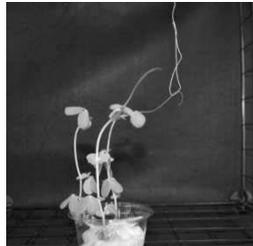
	刺激	刺激の方向に関係なく反応
接触傾性	接触	葉・茎

以上の特性を踏まえ、次の通り実験を工夫し計画を立てる。

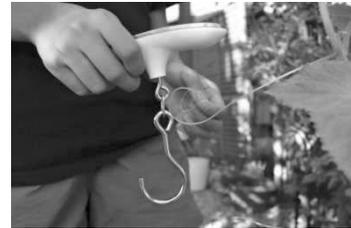
- (1) 黒い布を張った箱の中に、成長した豆苗を入れて、苗全体、芽、ヒゲに屈性効果の大きい青色LEDで光を当て、それぞれの光屈性について観察した。
- (2) 豆苗、ゴーヤのヒゲに、それぞれ軽い糸を接触させて、変化を観察した。
- (3) 電子ばかりでキュウリのヒゲが切れる力を計測した。



(1) 豆苗の光屈性の観察



(2) 豆苗の接触屈性の観察

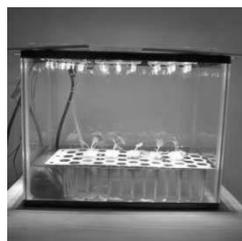


(3) キュウリのヒゲの力の計測

- (4) インゲン、アサガオのツルをワイヤーネットに接触させて反応時間、巻き方を観察した。
- (5) オジギソウ、ハエ取草の葉に接触した時の反応を観察した。
- (6) 小松菜の苗をスポンジに挟んで水槽に入れ、エアポンプで液肥に酸素を供給し、赤青LED光で育てた。
- (7) 豆苗の苗を大型水槽に入れて、二酸化炭素計測器センサーを入れて密閉し、暗くした時、蛍光灯を当てた時の二酸化炭素濃度を測定した。



(4) ツルの接触屈性の観察



(6) LED照射による水耕栽培



(7) 明るさを変えて測定する

5 結果

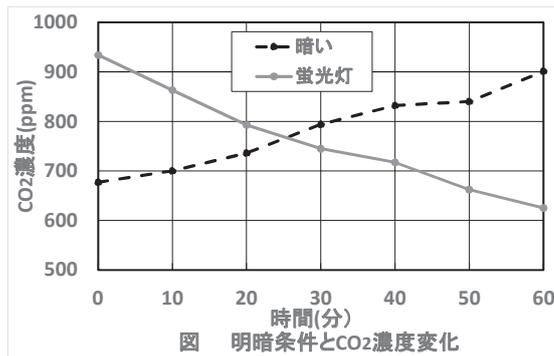
- (1) 苗全体、芽は青い光に早い光屈性を示したが、ヒゲは反応しなかった。一方、ヒゲは自分で揺れていた。ヒゲには明暗を感じる眼のような能力は無く、揺れや風で接触したものの方向に向き、巻き付くと考えられる。
- (2) 想像以上に反応が早く、豆苗は約30分、ゴーヤは反応が早くて約



ゴーヤの接触屈性

15分で触った方と反対に曲がった。ホルモン、オーキシンの働きで外が伸びる。

- (3) ヒゲ1本で約90gの強さがあるため、10本で約900gまで支えられた。実1本を付けたキュウリ全体が約380gだったので、ヒゲでキュウリ苗全体の重さを十分支えられ、太陽に向けて伸びる能力を実感した。
- (4) インゲンのツルは接触を記憶し、約30分で屈性を始めて、約1時間で巻き始めた。また、ツルの先端が常に揺れていた。アサガオの芽も接触屈性を示して、支柱に右巻に巻き付いた。
- (5) 接触屈性と異なり、電気的反応と液の移動で動くため、動作が2-3秒と早い事が特徴と分かった。
- (6) K(カリ)成分の多い液肥と、空気ポンプを使うことで、水中でも根が元気に育った。植物工場の効率の良い多段の生産方法がイメージできた。
- (7) 暗い状態だと、呼吸のため二酸化炭素が増加し、蛍光灯を当てた明るい状態だと、光合成で二酸化炭素が減少した。光合成の効果を数字で実感できた。ヒゲ、ツルは光を求めて苗を引き上げ、光合成を有利にしていると考えられる。



6 考察

- (1) 豆苗では、苗全体、芽は青い光に光屈性を示した。ひげは反応しなかった。したがって、ひげに白黒の判定や明るい部分を探す眼のような能力は無いと思う。何かの方法で接触したものに巻き付くといえる。ひげは、糸を乗せたり、引いたりするような、弱い接触でも屈性を示す。また、接触したことを記憶して、接触をやめてもその方向に屈性を続ける。ひげは、自分で揺れ動いているのが観察された。以上から、自分で動いて接触する、または風で数回接触すると、屈性でかぎを準備し、その後のチャンスで巻き付くと思う。
- (2) 豆苗は、糸の接触でも約30分で屈性を始める。ゴーヤは反応が早く、約15分で屈性を示す。ゴーヤの巻き付いた長いひげは、時間を掛けてバネ状に巻いていく。バネ状のひげは、枝を引き寄せ、引くクッションになる。ゴーヤは約5mまで伸びる。支えるひげの巻き付き能力が高いといえる。
- (3) キュウリのひげは約90gの強さがあった。90cmの苗で10本のひげが巻き付いていた(引く力は900g)。苗と実1本の重さ(380g)を引き上げる十分な能力がある。ひげは苗を上方に引き上げ、光合成を有利にしている。
- (4) インゲンのツルも、接触を記憶し約30分で屈性を始めた。アサガオの芽も、接触屈性を示し、支柱に巻き付いた。
- (5) オジギソウ、ハエ取草の反応は早く2-3秒で閉じる。接触屈性と異なり、液の移動で動くため、動作が早い。
- (6) 小松菜の苗を、スポンジで挟み水槽に植え、赤青LEDを照射した。K(カリ)成分の多い液肥と、ポンプで空気を供給し、順調に育成出来た。
- (7) 水槽に豆苗の苗約20本を入れ、密閉し、センサーを入れた。暗いと呼吸で増え、光照射で減少した。光合成の効果を実感できた。

7 感想と今後の抱負

- (1) 去年は植物の名前を調べて、その構造や違いをまとめたが、今年は植物がどのように成長するのかを調べた。苗全体や芽は光に反応するが、ひげは接触したものに反応して伸びるので、植物の部分によって反応するものが違うことがわかった。
- (2) ひげは光に反応しないで、揺れて触れた物に巻き付き上に伸びていくので、イメージとしてはスポーツのボルダリングが近いと思った。人も手指を壁に伸ばして、取っ掛かりがあればそこに指を掛けて、体を引き上げて登っていくので、植物も同じなんだなと感じた。
- (3) 植物は狭いスペースでも上に向かって成長していくので、都会や狭い庭などでも、上に空間があればしっかりと育つことがわかった。また、水耕栽培をやってみて、あまり土が良くない所でも、光、水、肥料をあげれば順調に育つので、食糧問題を解決する有効な手段であることがわかった。
- (4) 植物のひげが思った以上にものを支える力があるのに驚いた。今回はひげの強さを調べたが、次回はひげの弾力性についても調べたい。ひげの構造や横の力にどの位耐えられるかなど、また、気温によっての違いなども調べてみたいと思う。
- (5) ゴーヤの成長が速いことに驚いた。もしかしたら熱帯や温帯、冷帯に分布する植物によって、成長の速度に違いがあるのかもしれない。冬に育つ植物があれば、その違いも調べてみたい。
- (6) ツルが1度接触した方向を覚えて、その方向に伸びる接触屈性は、もっと深く研究できるテーマになりそうだと思う。次回は接触するものの温度によっての反応の違いや、距離もどの位まで記憶できるかなどを調べていきたい。
- (7) 今年はかなりの猛暑だったので、観察対象となる植物がうまく育たなくて、実験のデータが不足してしまった。次回はしっかりと植物を育てるところから入って、多くデータが取れるようにしていきたい。

〈指導者の所見〉

昨年は、植物の根茎葉の部分別観察をして最後にカラスウリの花に感動しツル植物に興味をもち、今年度はツルやヒゲについて研究を始めた。始める前に十分な下調べがなされ、工夫された実験を考え、7つの項目を調べ結果から考察し、植物のヒゲの接触屈性をまとめることができた。この研究を通して研究者の成長が見られ、今後も植物の課題を見つけ研究を続けてほしい。

(川崎 玲子)

8 がんばれカマキリ！！…親から子へ受け継がれる命（6年次）…

駒王中 1年 菅原 豊

1 研究の動機

これまでの自由研究の結果から、室内の虫かごの中での飼育ではなく、庭に網を設置し自然環境に近くした飼育が良い事がわかったのでこの方法を継続しました。4世代まで孵化に成功する事ができましたが、成長過程で網の中ですべて行方不明になり、命を繋げる事ができませんでした。今回の結果から問題点を整理して、また新しい世代を繋げていく研究を再開しようと思います。また、オオカマキリに限定せず、ハラビロカマキリ、コカマキリも可能な限り取り入れて、適切な飼育方法を見つけていくことにしました。

2 調べたこと

- (1) 2017年夏に孵化したカマキリの成長観察を続ける。
- (2) 自然界で成長したカマキリを見つける。
- (3) 見つけたカマキリを、生息環境に応じた網に移し、交尾・産卵させる。
- (4) 産卵時期の確認

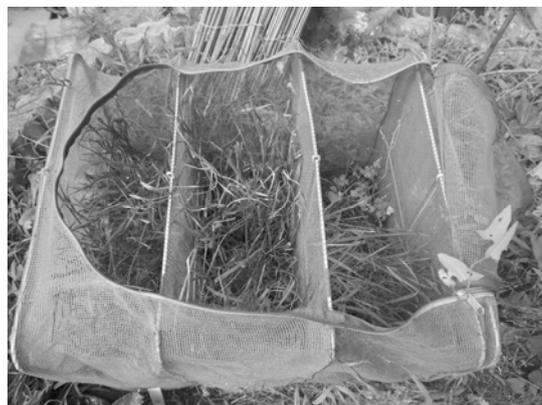
3 方法

- (1) 2017年夏に孵化したカマキリの成長観察を続ける。

2017年の夏に孵化した4世代目2匹と新しい世代の2匹の観察を継続した。各網に1匹ずついれて観察していたが、雑草が生えすぎて姿が確認できなくなった。そこで、雑草をある程度除去し、網の中のカマキリを調査した。



除草前の飼育用網



除草後の飼育用網

- (2) 自然界で成長したカマキリを見つける。

パノラマ公園に自然界で生息しているカマキリを探しに行き、見つけたカマキリを庭の網の中に再現した疑似的な自然界で観察を行った。

(3) 見つけたカマキリを、生息環境に応じた網に移し、交尾・産卵させる。

①と②の網のオオカマキリのオスは、交尾待ちとし、⑤の網には、オオカマキリC・Dのオスとメスのペアを同じ網にした。ハラビロカマキリAメスは、③の網で観察を行う事にした。③の網は、老朽化で破損していたため、網を更新した。ハラビロカマキリは、草むらや野原をあまり好まないようで、比較的人工的なもの（家の塀等）を好む傾向があるようなので、新しく更新する③の網の中には、雑草や土など入れないで、人工的な棒などを設置し半自然環境にしてオオカマキリの網の環境と条件を変えてみた。コカマキリAメスは、仮①の網で観察を行う事にした。ハラビロカマキリの網同様に、比較的人工的なもの（家の塀等）を好む傾向があるようなので網の中には、何も入れず半自然環境にして、オオカマキリの環境と差別化を図った。コカマキリBメスは、虫かごの中で観察を行う事にし室内①とした。狭い環境なので、ストレスや不安がなるべく無いように、体の色と似たような同色の枯れ葉や小石をいれ生命力の小ささを少しでも補うようにした。



(4) 産卵時期の確認

庭の様子

毎朝の気温と湿度と天気を記録しながら、卵を産んでいないか確認した。

4 結果

(1) 成長観察の継続

結果としては、カマキリがゼロ匹になってしまい、残念な結果となってしまった。

これまでの研究で、網の設置の経過年数が多くなると、カマキリの生存数が減少する傾向にあり対策を考えていたが完全にゼロ匹になる事がなかったので、大丈夫だろうと油断したのが今回の結果なのだと思う。今後の対策として網を設置してから、経過年数が多い網は、更新を検討する。更新した際は、経過年数がかかるようにしておく網を設置した際に、庭の雑草と土を利用してはいたが、その際に生き物も一緒に網の中に入れてしまっていた可能性がある為新しく網を設置した際には、土を市販のものを利用したり、また土なしの網も検討していく。

(2) 自然界で成長したカマキリを見つける。

オオカマキリは、4匹見つける事ができたが、メスが1匹しか見つからなかったのが残念だった。また、幸運にもハラビロカマキリのメス1匹を見つける事ができた。オオカマキリ以外のカマキリは、庭の網に再現した疑似的な自然界での観察が成功していなかったため、今後の観察に期待できる可能性となった。さらに、もっと貴重なコカマキリを手に入れる事ができた。コカマキリは、学校の帰り道で見つけた1匹とお父さんが会社の駐車場で見つけた1匹の2匹でどちらもメスであった。オオカマキリは、庭の網の中に再現した疑似的な自然界で観察を行った。



オオカマキリ オス



オオカマキリ メス

(3) 見つけたカマキリを、生息環境に応じた網に移し、交尾・産卵させる。

③の網のハラビロカマキリAメスが産卵した。オスが見つからなくてペアに出来ないでいたが、自然界ですでに交尾していて有精卵であれば来年ふ化する可能性がある。⑤の網のオオカマキリDメスが産卵した。オスとペアにしても、すぐにオスが食べられてしまい、ペアにする時期の様子を見していたが、自然界ですでに交尾済みだった為なのかも知れない。有精卵であれば、来年ふ化する可能性がある。オオカマキリの交尾は、1回だけなのか？という疑問がわいたのでオオカマキリDが産卵したので、メスの網に近づいてきたオスのカマキリをメスとペアにして観察をした。オスはメスに食べられる事がなかった。また交尾することもなかった。交尾はメスが決めたオスと1回だけという結果となったが、機会があれば今後もデータを集めていこうと思う。



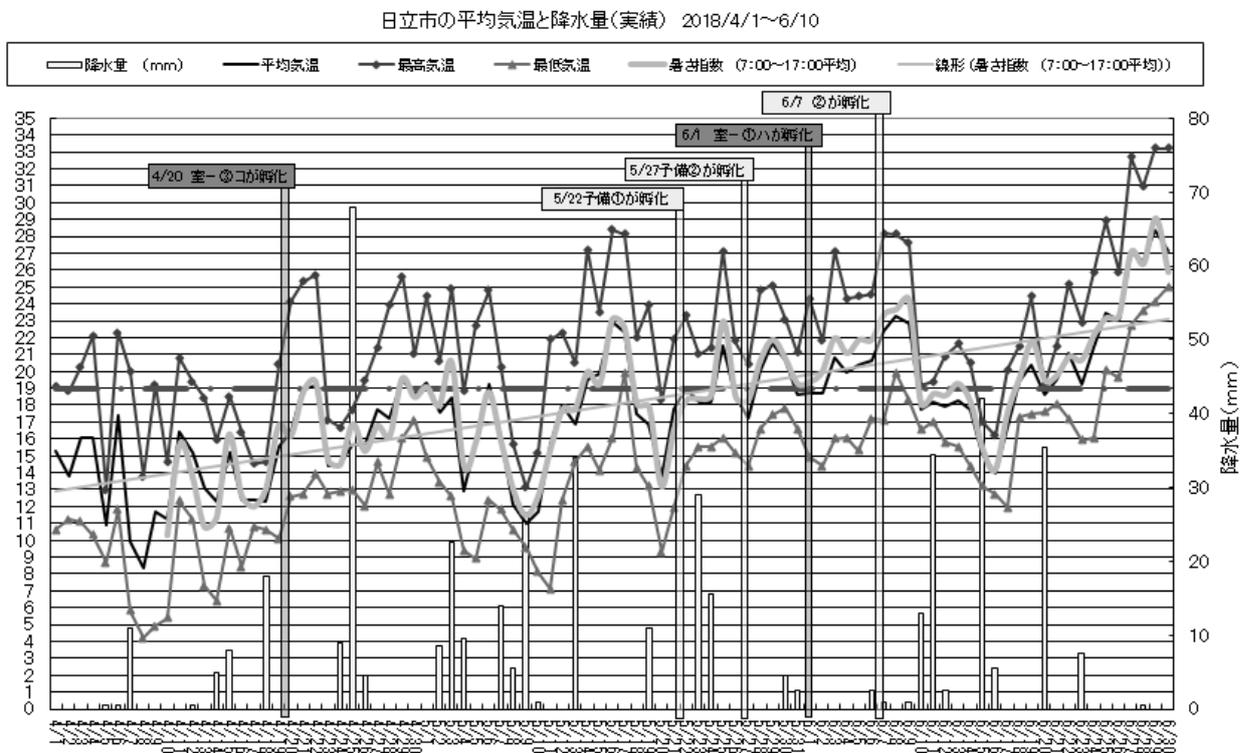
見つけた卵鞘



虫かごでの産卵

(4) 卵鞘から孵化させる

孵化と気象の関係性をみると、雨天後に湿度が上がリ、気象は晴れたときに孵化していることが分かった。



(5) 今後の課題

今後の育成のために、網の中の環境を下記のように整えた。

- ① すべての庭の網の総点検の実施（網が破けたり、劣化が激しいものは撤去する）
- ② あらかじめ、早い段階で網の中の雑草を抜いて新しく網を設置した場合、経過年数がわかるようにしておく。
- ③ 網の中に土を入れる際に市販の土を利用する。



新しい網



経過年数のカード



新しい庭の配置

〈指導者の所見〉

小学二年生の頃からカマキリに興味を持ち、生育場所を試行錯誤しながら育ててきたり、実際に自分で探しに行ったりして観察してきた。今回の研究は、カマキリを育てている網をきれいにする事でカマキリを長生きさせようとしたり、野生のカマキリと交尾してどのような遺伝の仕方をするのか観察を行った。カマキリが他の生物から影響を受けないようにしつつ、育ちやすい環境をつくり出そうと考えたことはとても大切である。今後の研究も楽しみである。

(岡村 大地)

9 日立茂宮川周辺の地層と岩石 ～石名坂町・南高野町・久慈町～

坂本中 2年 千葉 ひなた 高橋 茉央 内田 瑞希
 稲田 彩花 伊藤 麻菜美

1 研究の動機

坂本中学校の近くで見られる露頭の研究に興味をもった。太平洋に向かった所に露頭があったので、昨年度と比較・研究したいと考えた。

2 研究の方法

- ①露頭を観察し比較する。
- ②地層の中の岩石を採取する。
- ③岩石の質量などを測定をする。
- ④岩石を切断し、切断面を観察する。
- ⑤岩石の種類・名前を調べる。
- ⑥堆積した地層のでき方などを調べる。
- ⑦昨年度の岩石や堆積の仕方などを比較する。



切断した岩石の研磨作業

3 研究の予想

昨年、研究した場所は茂宮川沿いの場所で石名坂町でコンクリート化した中に礫岩ははさまっている。特別な熱変成があった場所です。近くに同じような場所は見つけにくいと考えた。また、海の方に下った場所で見られる地層は、茂宮川下流にあたるので岩石は小さくなると思った。

4 結果

- ① 国道6号線に近い茂宮から大橋付近でよく見られる「久米層」
 上部 泥岩 淡褐色塊状の泥岩～細砂質泥岩（軽石まじり）
 下部 礫岩層 日立変成岩・花崗岩
 基質 花崗岩質の粗粒砂

礫岩層の一部・・・石灰質物でくっついて、固くなっている。

（コンクリート化している場所2カ所は、少し離れている。標高が10m以上異なる。）

- ◎ 鮮新世（533万年～258万年）の間に堆積した地層

- ② H29・8月 採取した岩石（20個集める）

観測地点	標高	角せん岩	片岩	粘板岩	花崗岩	砂岩	チャート
石名坂1丁目	20m前後	4	1	0	1	1	0
南高野3丁目	10m以上	6	0	2	1	1	1
南高野3丁目	5.9m	3	4	2	2	1	0
合計(個)		13	5	4	4	3	1

- ◎ 岩石の種類から、どこから流れてきた堆積岩等かが分かる。

特徴 角せん岩（5億年前の石）粘板岩（日立古生層・鮎川層・3億年前）

花崗岩（5億年前の石）片岩（日立古生層の石・はがれやすい）

砂岩（八溝山地の方から流れてきた石・2億年前の石）

チャート（八溝山地から流れてきた石・堅い石）

どれも、丸みがあり川の流水作用を受けている。



このれき層は、海成と考えられる。石灰質物で固結された塊状の軽石凝灰岩になっている。

〔コンクリート化したれき岩層の写真（石名坂町・標高20m位）〕

③ 南高野町茂宮川大橋から入った山の中で、20cmの高さごとに分担し岩石を採取した。

岩石名	個数	岩石名	個数
砂岩	32	チャート	7
泥岩	0	片岩	8
石灰岩	16	花こう岩	1
粘板岩	29	流紋岩	1
凝灰質砂岩	11	変成流紋岩	1

合計106個。

大きい石から小さい石まで採取し切断。

表面が風化したものが多い。

茂宮川の大橋橋付近・南高野町の山の中の露頭の岩石調べ

花こう岩（深成岩） 流紋岩（火山岩）

変成流紋岩（熱変性をうけたもの）

凝灰質砂岩（噴火活動があったことを示す）

砂岩・泥岩（砂粒や泥粒が集積し固まった岩石。）

大昔、大きな川の氾濫があり、大きさの違う岩石が堆積している。



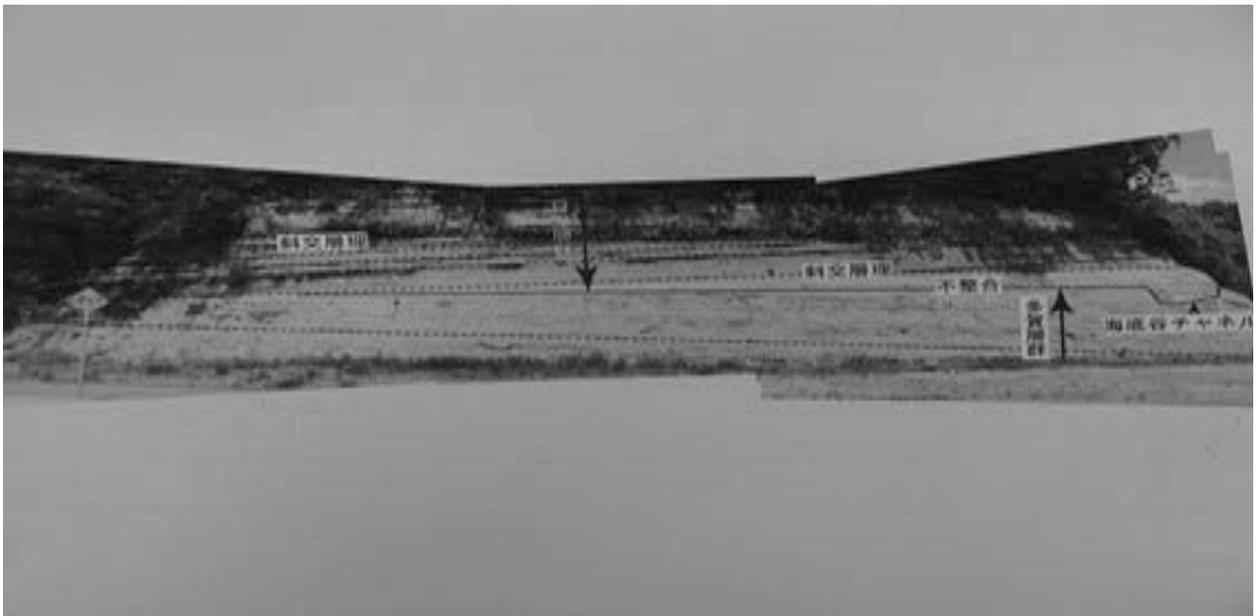
（礫層4段の層に堆積した場所の写真）

- ④ JR常磐線踏切（久慈町）付近の露頭（3カ所調査した内、写真は、2カ所のものである。）
 特徴 多賀層群と日立層群が見られる貴重な露頭



[NO. 2 久慈町 海側の露頭]

多賀層群の地層が下の方に少し見えている。その上に凝灰質砂岩や凝灰岩の地層が重なっている。大昔、海底で堆積した地層である。凝灰岩は、火山活動があったことを示し、凝灰質砂岩は、浅い海の砂と混じり合ったことを示していると考えた。



NO.1 この地層では、不整合・斜交離層・軽石の堆積した層がはっきり見える。
 [久慈町 南高野町側・山側とする。離山層]

茂宮川周辺でいくつかの露頭を観察することができた。海の方の下流にある露頭に堆積する岩石の大きさは、小さくなると予想したが、久慈町の離山層と呼ばれるこの地層では、海で堆積した地層なので表面には、大きな礫が3つ見えるだけであった。日立変成岩類あるいは花こう岩類を不整合でおおっている。水中火砕流堆積物である。

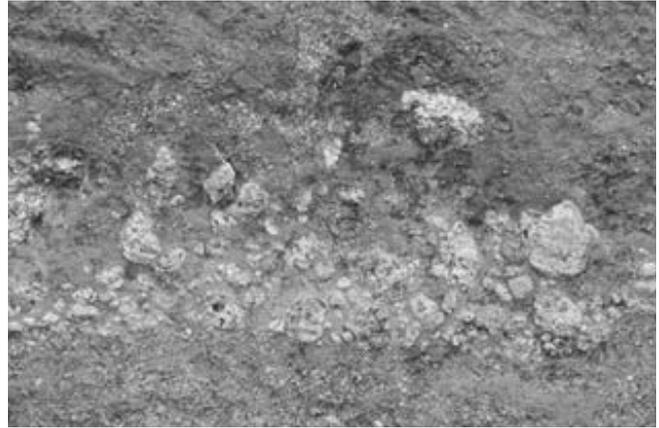
多賀層群の露頭

新生代第三紀中新世後期（約1300万年前）の地層である。この付近が海底であった頃の堆積物である。隆起して現在見られる。

砂パッチとは、生痕である。古生物の活動によって形成。砂や泥の層にある巣穴。同じ高さの所に見られる。堆積環境が浅海であることを示すものである。

軽石は、この場所で見られる。火山活動を示す。

多賀層群は、細粒のシルトでできている。粒（0.074～0.005mm）は、固くなっている。



[NO. 1の久慈町の露頭 粗粒の流紋岩の浮石や砂パッチが見られる。]

久慈川下流域の低地の地質について調べた。沖積世初期（約6000年前）には、海面上昇（縄文海進）により数m海面が高かった。その後、海面が下がり、現在の久慈川や那珂川下流域の低地の地形ができあがっている。縄文海進のときに刻まれた河谷の底や久慈川の川底に堆積した細粒のシルトや粘土が現在の低地を作っていることが分かった。

外側陸棚（砂泥）～大陸斜面の小規模な海底チャネル（地形）や海底地滑り痕を埋積した堆積物である。NO. 3の久慈町線路脇の露頭には、橙色砂岩の層が見られる。

高師小増は、粘土層中で形成されており、風化に伴い雨水などに触れて水酸化物（針鉄鉱）になることで、粘土層から分離して出現すると推測される。湿地などに生育する植物の茎や根に、針鉄鉱などが沈殿（付着）して形成されると考えられている。

日立層群

後期中新世に新たに生じた海底チャネルを埋積している。海成で凝灰質砂岩、砂質泥岩、白色凝灰岩（火山灰）、浮石を含むことが分かった。

〈指導者の所見〉

茂宮川周辺の地質に興味を持ち、岩石を採取し種類ごとに分類し、どこから流れ着いた堆積岩なのかを探究し調べている。今年度は、いくつかの露頭を形成している地層の成り立ち・高さを比較している。堆積岩や火山岩・変成岩等の堆積の仕方（川の運搬作用と海成）を調査した。多賀層群のシルトの土が水の中でどのように堆積したのかも実験している。日立の地層のつながりが柱状図（厚み等）で表し、他の地層との関係をまとめられるように今後の研究に期待したい。（成田 ひとみ）

10 祭りで売っている綿あめは再現できるのか？

日立一高附属中 3年 竹俣 楓 鴨志田 真子 福地 莉子
2年 矢部 くるみ 関 真理絵 恒松 愛菜

1 研究の動機

夏休みに祭りに行き、綿あめの値段の高さに驚愕した。そこから綿あめの作り方や原価について興味を持ったため綿あめの自作をしようと思った。

2 調べたこと

インターネットで見つけた綿あめ製造機を改良し、缶の大きさ・穴の大きさ・穴の数・穴の位置について条件を変えた実験を行い、最適な装置の条件を見つけふわふわな綿あめを作る。また砂糖の量によっての変化を調べた。

- (1) 缶の大きさ……………大&中&小の3種類
- (2) 缶の穴の大きさ……大&中&小の3種類
- (3) 缶の穴の数……………100コ&200コ&300コの3種類
- (4) 缶の穴の位置……………上部の1/3&中部の1/3&下部の1/3の3種類
- (5) 砂糖の量……………1g, 3g, 6g, 9g, 12gの5種類



写真1 缶の大きさ



写真2 缶の穴の大きさ



写真3 缶の穴の数



写真4 缶の穴の位置

3 予想

最もふわふわな綿あめがよくできるとそれぞれの条件で予想した。

(1) 缶の大きさ……………大きい

穴と穴の間があいているので、密度が大きくなりすぎずふわとした繊維状の綿あめが出てくると思った。

(2) 缶の穴の大きさ……小さい

小さい穴の方が繊維が細くなってふわふわとした綿あめができると思った。

(3) 缶の穴の数……………300 コ (多い)

さまざまな方向に、かつ穴が多いのできめ細やかにできると思った。

(4) 缶の穴の位置……………中部の 1 / 3

上部 1 / 3 は高さが高すぎて綿あめができなく溶け残ってしまうと考える。また下部 1 / 3 は砂糖が下にたまっているため一気に砂糖が出てきてしまい繊維状にはならないと思った。

(5) 砂糖の量……………9 g

1 ~ 6 g だと砂糖の量が少なすぎて密度が小さいすかすかなものになりそうと考えた。12 g だと溶け残り、砂糖が焦げてしまうと思った。

4 方法

それぞれの条件を変え、綿あめ製造機で綿あめをつくり比較する。



写真5 ガスコンロで加熱しているところ



写真6 このなかで回転させて綿あめをつくる

5 結果

(1) 缶の大きさ……………大&中&小の3種類

大	体積が小さい。焦げがあった。綿あめに粒が残る。	
中	大より体積が大きい。焦げはなし。綿あめに多少の粒あり。	
小	体積が一番大きい。繊維一本が細く、綿あめに粒はなし。	

(2) 缶の穴の大きさ……大&中&小の3種類

大	出始めに大量の砂糖の飛び散りがみられる。綿あめに粒あり。缶中に砂糖が残る。	
中	出始めに少量の砂糖の飛び散りがみられる。綿あめに粒が残る。缶中に砂糖が残る。	
小	出始めに砂糖の飛び散りなし。綿あめに粒は残らず。	

(3) 缶の穴の数……100コ&200コ&300コの3種類

100コ	体積が小さく密度も小さい。量が少なく感じられ、スカスカとしていた。缶の中には溶け残りも見られた。	
200コ	100個の時より体積が大きく密度も大きい。ぎゅっと詰まっていた。	
300コ	どの数よりも体積も密度もほどよく、ふわふわとした羽毛のようだった。	

(4) 缶の穴の位置……上部の1/3 & 中部の1/3 & 下部の1/3の3種類

上部 1/3	砂糖が全く出てこない。多少の砂糖が出てきてもまとまらず、上に舞い上がってしまった。	
中部 1/3	砂糖は上部1/3のときよりは出てきたが、まとまらず周りや上に飛び散ってしまった。	
下部 1/3	全ての砂糖が溶け残ることなく出てきて割りばしにきちんとまとまった。	

(5) 砂糖の量……1g, 3g, 6g, 9g, 12gの5種類

この実験については砂糖の量と出来上がった綿あめの量が比例することが分かった。量の変化による綿あめの状態は変わらないこともわかった。

(6) まとめ……今までの実験において最も良い条件の組み合わせ。

- ☆缶の大きさ→小さい
- ☆缶の穴の大きさ→小さい
- ☆缶の穴の数→300コ(多)
- ☆缶の穴の位置→下部1/3
- ☆砂糖の量→多ければ多いほど



写真7 最も良い条件のふわふわ綿あめ

6 考察

- (1) 缶が大きいと缶の周りにできる綿あめがうまくまとまらず、輪になる前に飛び散って舞い上がってしまう。しかし缶が小さいと輪がそれに応じて小さくなるため輪の太さが太く丈夫なので飛び散りにくくまとまることができる。よって、缶の大きさは小さいほうが良い条件となる。
- (2) 缶の穴が大きいとその穴から抜ける液体状の砂糖の量は多く、繊維の太さも太くなる。そのため、粒が残ったり、繊維の太さが原因でバリバリとした感触になる。一方で缶の穴が小さいとその穴から抜ける液体状の砂糖の量が限られ、繊維も細くなる。また、穴が大きいと溶けたばかりの砂糖が一気に飛び出し繊維状になる前に液が出てきてしまい飛び散りの原因となる。小さいと少量の砂糖が少しずつ出てくるのでゆっくりと繊維状になることができる。よって、缶の穴の大きさが小さいほうが良い条件となる。
- (3) 缶の穴の数が少ないと繊維の本数が少なくスカスカとした、密度の小さい綿あめができてしまう。また、穴と穴の間隔が広いのでまとまりにくく舞い上がってしまう。缶の穴の数が多いと繊維の本数は増え、ボリュームのある密度が大きい綿あめができる。一見、詰まりすぎた綿あめができるかのようと思われるが、繊維一本一本が細いため羽毛のようなふわふわ感を残すことができる。よって、缶の穴の数が多いほどよい条件となる。
- (4) ルーターによる遠心力に注目する。毎回実験後に溶け残りをチェックする工程があった。その時に溶けた砂糖は必ず缶の下部から中央のところまでできていて、中央から上部のところは砂糖が届いていないことに気づいた。これより上部は砂糖が届いていないため綿あめとして缶の外に出なかったことがわかる。中部1/3は缶の中に入れた砂糖の約半分が届き、少量の砂糖が出ていたこともわかる。下部は全ての砂糖が届いていたため、もっとも多くの砂糖が出てきて体積の大きいのができたとみられる。よって、缶の穴の位置は下部1/3が良い条件となる。
- (5) 特別な理由はないことが分かった。砂糖の量が多ければ出てくる量も多く、砂糖の量が少なければ出てくる量も少なくなる。砂糖の量によっての綿あめの形状は変わらない。しかし極端に砂糖の量が少なかったり多かったりすると綿あめになる前に焦げてしまうことも追加の実験で分かった。よって、砂糖の量が多いほうが良い条件となる。

7 今後の課題、感想

今回綿あめ製造機を自作してみて、家庭でも簡単に低価格で作れることを証明できた。実験を行って、綿あめのでき方の仕組みや、原価などを知るきっかけにもなった。今後、さらに深めた実験を続ける場合にはその実験を4～5回行ってから多い記録をまとめていきたいと思う。

〈指導者の所見〉

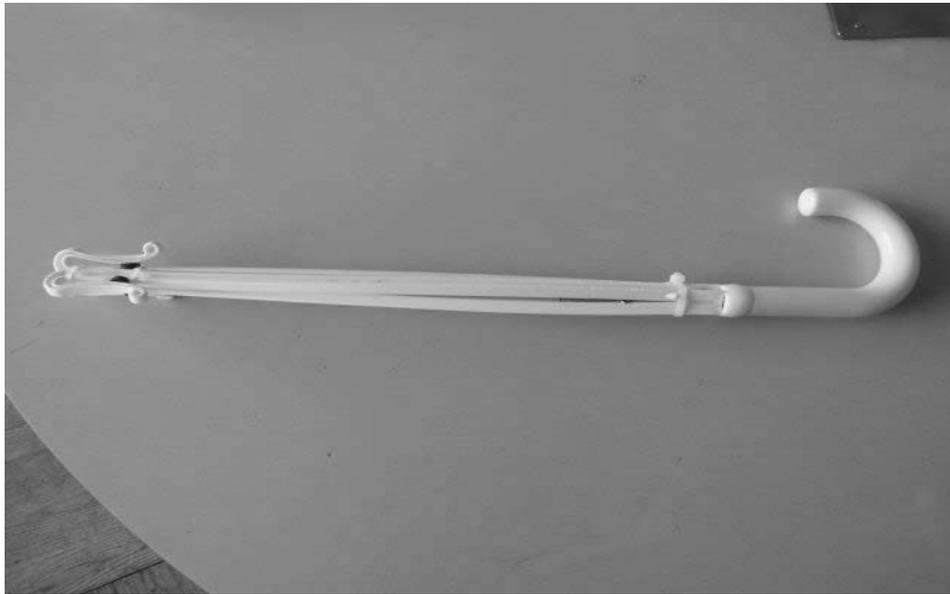
日常生活のなかから興味をひくテーマを見つけ出し、研究を行った。ふわふわな綿あめを作り出すために必要な綿あめ機の条件をいろいろ考え、くりかえし実験を行いふわふわな綿あめを作り出すことができた。日常生活から研究テーマを見つけ出す発想は大切である。今後も、興味・関心をもったことについて科学的に探求してもらいたい。(山内 一憲)

V 発明工夫作品

1 うらがえしのくつ下もとどおり

埴山小 3年 仲野 朝葵

1 作品の構図



2 考えついた動機

「使用済みのハイソックスを裏返しに脱ぐと、元に戻すのが大変だ」とお母さんが言っていたことを思い出し、直接触らなくても裏返ったハイソックスを元に戻せる道具を作りたいと考えた。

3 作品の特徴と工夫

ハイソックスをひっくり返す時に、うまく引っかかるように先端の返しの部分にゴムを挟んで広げた。使わないときにはぶら下げておけるように、持ち手部分に壊れた傘の柄をリサイクルして使った。

4 使用方法と効果

裏返して脱いだハイソックスに差し込んで引っ張ると、つま先部分にさわらずに元に戻すことができる。壊れた傘を利用し、傘の柄の部分で物干し竿にぶら下げておけるようにした。

〈指導者の所見〉

裏返して脱いだ靴下を元に戻すのが大変で困ったという経験をした人は多いと思う。その不便さをなんとか解消しようという工夫が多く見られる点がこの作品の優れたところである。作品の材料は壊れた傘という身近にあるものだが、使えなくなった傘を生活に役立つかたちで活用しようとしたところが大変よい。このことから、この作品は実用性が高く、有効性を感じるものである。

(渡辺 昌子)

2 きせかえアンブレラ

楯形小 5年 草野 心

1 作品の構図



2 考えついた動機

ぼくの家には、小さな穴が空いて使えなくなってしまった傘が何本かあります。それを見て、このまま捨ててしまうのはもったいないと思い、上から被せて再利用することができるカバーを思いつきました。また、傘は1人あたり1・2本くらいしか持っていないものだと思います。傘を買うときに色や柄で悩み、失敗してしまっても、買い換える必要がないと思ったことも、考えついた動機の一つです。

3 作品の特徴と工夫

1本の傘で、その日の気分、天気、服装など、自分の好みに合わせてカバーを取りつけることができます。雨の日だけでなく、晴れの日もUV加工したカバーを取りつけられればどんな日でも楽しい気分になれます。カバーの素材はビニールです。工夫したところは、制作していく上で、石突きにしっかりとカバーを入れるようにしないと、風でカバーが飛んでいってしまうことに気付いたので、ゆるくならないようにしっかりと取りつけられるようにしました。また、チップ1つ1つにゴムをかけるときに、かけやすいように丸い玉をつけました。見た目もかわいく、ゴムの位置も分かりやすいように仕上げることができました。

4 使用方法と効果

基本となる傘の石突きにカバーを差し込み、チップ1つ1つにゴムをかけて使用します。小さな穴が空いてしまった傘でも、カバーを取りつけられれば、使用することができます。何本も傘を買ってしまうと、かさばって玄関に収納しきれなくなってしまうのですが、カバーの場合折りたたむことができるので、問題が解消されます。いつも使用している傘が派手でも、カバーの色を考えて取りつけることができるので、傘をさしていく場所に合わせて見た目を変えることができるので便利です。

〈指導者の所見〉

日常生活で使用する傘について、壊れてしまったものでも少し工夫すれば再利用することができるということに着目した点がこの発明の良い点である。このことは、ごみを減らし自然環境を守るという点でも大変意義深いものであると考える。また、使用者の好みに合わせてデザインを変えることができるという点も、この発明の魅力である。

(佐々木 崇)

3 切ったら収納まな板

泉丘中 2年 石井 康誠

1 作品の構図



2 考えついた動機

まな板で切った食材が多いと、置いておく器が多く必要になったり、置く場所がなくなったりする。そこで、まな板の下に分けて収納するようにした。キャンプをする時、切った食材のゴミをその都度、取ってゴミ袋に入れなければならないから不便だと思って、今回の作品を作るに至った。

3 作品の特徴と工夫

切った食材をまな板の下に保存できて、場所を取らない。また、ゴミをまとめて捨てるので、手間が省ける。ねじ（くぎ）が出ないように、合い釘を使った。トレーが落ちないように、引っかける部分を作った。

4 使用方法と効果

切った食材をサイドに開くトレーに分けて入れる。食材のゴミは穴の中に入れて、トレーにまとめて後から捨てる。キャンプ場や狭いキッチンでも場所をとらずに調理することができる。

〈指導者の所見〉

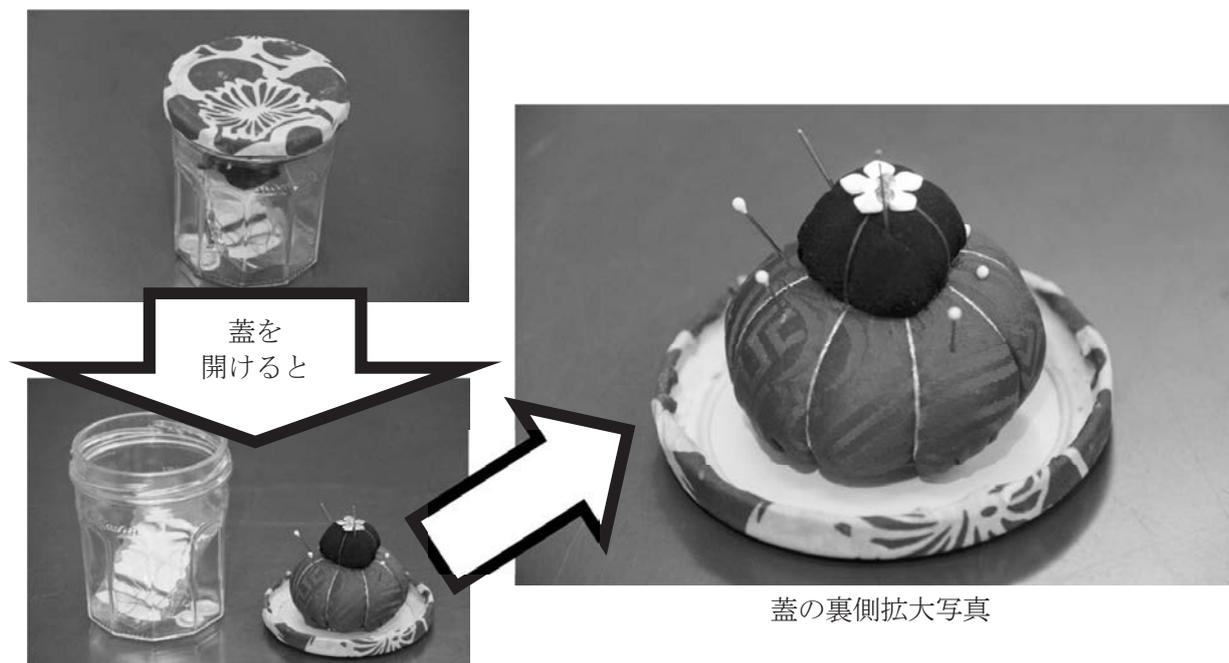
いつも家で手伝いをしていなければ思いつかない、素晴らしい着眼点である。場所を取らないだけでなく、切った食材をポケットで分けることにより、食材ごとに下処理や味付けも行うことが出来るなど、多様性もある。合い釘を使ったり、切断面を丁寧にやすりがけをしたりと細部にまでこだわって作成しており、完成度の高い作品である。

(森川 正徳)

4 便利な針刺し

中里中 1年 藤田 佳歩

1 作品の構図



2 考えついた動機

普段から使用している裁縫セットは、針の収納場所が複雑であり、使いにくく感じていた。針を出したまま放置するわけにもいかず、収納するのも大変である。そこで、簡単に収納できて、針を安全に保管することができる作品を制作することにした。

3 作品の特徴と工夫

- ・針を刺す部分に硬い布を使用すると、針が刺さりにくいことが予想された。そのため、柔らかくて針が刺さりやすい着物地が使用されている。
- ・針刺しをビンの蓋の裏側に取り付けたことで、コンパクトに収納することができる。
- ・ビンの中のスペースには、糸やボタンといった小物を収納することができる。
- ・針刺しは二段構成になっており、縫い針とまち針を分別して刺せるようになっている。

4 使用方法と効果

- ・ビンの蓋を開け、針刺しが上側になるように机の上に置くことで、針を使用することができる。
- ・ビンの蓋を閉め、針をビンの中に収納することで、安全に保管することができる。
- ・分別して刺してある、縫い針とまち針を使い、効率よく作業をすることができる。

<指導者の所見>

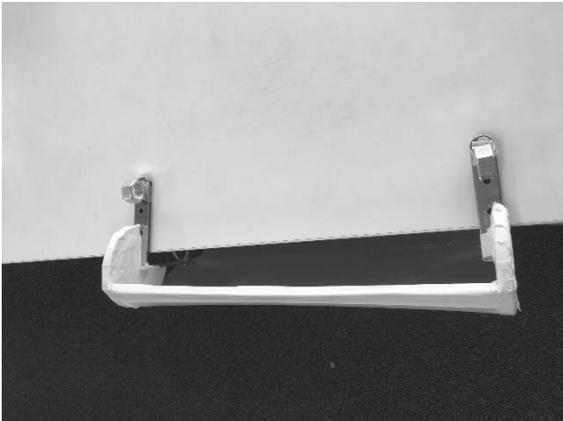
赤色の針刺しを取り付けられている蓋には、同じく赤色の布が張り付けられており、赤を基調としたデザイン性に優れた作品である。また、祖母からもらった大切な着物地を使用するなど、制作時のエピソードからは、本人の温かな気持ちが伝わってきた。

(人見 孔太)

5 テーブル引っ掛けちりとり

大久保中 2年 加藤 優宗

1 作品の構図



2 考えついた動機

勉強している時に出る消しゴムのカスを机の下に払い落とすように片づけられたら便利だと感じたため。

3 作品の特徴と工夫

L字金具とプラバンを組み合わせで制作した。机、テーブルに簡単に取り付けられる点、また、テーブルの上の細かいゴミを簡単に捨てられるようにした点が特徴的である。また、いろいろな厚さのテーブルに簡単に取り付けられるようにしたり、集めたゴミを横から捨てられるようにした点、すべり止めのためのゴムシートを貼り付け、バランスまで考え、重りをつけた点が工夫した点である。

4 使用方法と効果

机のはしに作品を取り付け、パンくず、消しゴムのかすなどを落として片づけることができる。あつめたゴミは横から簡単に捨てられる。手軽に片づけができることで掃除の効率が上がるなど効果がみられた。

〈指導者の所見〉

本作品においてはさまざまな視点からの工夫を見てとれる。だれもが使いやすいようなものになっていて、サイズ感なども使いやすい大きさであり、持ち運びもしやすいものになっている。また、おもりをつけて安定をさせるなど細かいところにまで配慮されている。最後まで消しゴムのカスが集められるよう、また、床にこぼれないようにテープが貼られていて集めやすい設計になっている。

(飯塚 絹代)

VI 編集後記

2018年10月、京都大学の本庶 佑特別教授が、がんの治療において画期的な発見を成し遂げ、ノーベル生理学医学賞を受賞しました。後日開かれた記者会見の中で、本庶教授は私たちに「書いてあることを信じない」というメッセージを伝えました。「自分の目でものを見る、そして納得する」高度情報化社会で、AIの進歩に世界の注目が集まり始めた今、教科書に書いてあることや、インターネットで公開されている情報や動画をそのまま見るのではなく、自ら考え、行動しようとする大切さを、私たち大人が子ども達に伝えなければと、身の引き締まる思いがしました。

さて、ここに第62回科学研究作品展及び発明工夫作品展の優秀作品を掲載し、研究事例集を編集しました。多くの児童・生徒の熱心な取り組みの成果が、今後の科学研究作品・発明工夫への取り組みに対する貴重な資料となり、意欲的な研究に繋がることを願っています。また、日々ご指導にあたられている先生方の貴重な資料となることを願うばかりです。編集及び発行に際しましてご協力頂きました、日立市教育委員会指導課指導主事 正木 啓道先生をはじめ、市内小中学校の先生方には、改めて深く感謝申し上げます、お礼の言葉といたします。

編 集 委 員

濱崎 裕幸	理科教育研究部長（仲町小学校長）
國井 篤	理科教育研究部副部長（日高小学校教頭）
川崎 潤	事例集発行委員（水木小学校教諭）
鈴木総一郎	事例集発行委員（助川小学校教諭）
大竹 聡史	事例集発行委員（大久保中学校教諭）
飯塚 絹代	事例集発行委員（大久保中学校教諭）
増田 祐輝	事例集発行委員（日高小学校教諭）
小出 順子	事例集発行委員（大久保小学校教諭）
荒木 涼太	事例集発行委員（河原子中学校教諭）
萩原 真也	事例集発行委員（坂本小学校教諭）
柴田 崇博	事例集発行委員（日高中学校教諭）
正木 啓道	日立市教育委員会指導課指導主事

