研究事例集

２０２２

第６６回

科学研究作品

発明工夫作品

日　立　市　教　育　委　員　会

日立市教育研究会理科教育研究部

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　　諸橋　正和　・・・　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　　倉橋　久美　・・・　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	ヒグラシっていつなくのかな？	髙橋　尚	大久保小	１年	・・・　9
2	食パンの断熱効果に迫る	秦　柚葉	水木小	４年	・・・１１
3	ふりこのゆれる時間はどうすればかわる？	木名瀬隼太郎	久慈小	３年	・・・１３
4	庭の雑草をたい治しようー身近で安全な物を使って調べてみようー	林　芽依 林　蒼太	大沼小	５年 ３年	・・・１５
5	発見！　ドライヤー効果　日立の風ってすごいんです！	濱島　慶多	櫛形小	６年	・・・１７
6	打ち水の効果～すずしい夏を過ごすために～	住谷　柚香	塙山小	６年	・・・１９
7	切り花を長持ちさせる液体は？	鹿内　恵	泉丘中	１年	・・・２１
8	犬の歩き方の研究～犬の歩き方を観察しよう～	伊藤　さくら	滑川中	１年	・・・２３
9	光合成を利用したマグネシウム発電	和田こはな 小室　桧花里 黄　舒敬 新藤　優月	日立一高 附属中	２年	・・・２５
10	紙飛行機の飛ばし方の実験研究（Ph２）～発射装置と紙飛行機を改良して飛行距離と滞在時間を拡大する最適な機体や飛行方法を見つける～	岡部　孝成	駒王中	１年	・・・２７

Ⅴ　発明工夫作品

1	バスごみキャッチャー	中郡　望愛	塙山小	２年	・・・２９
2	絵の具しぼり器	宇野　加桜	助川小	５年	・・・３０
3	巻取式粘着クリーナー･ペタペタマキちゃん	内田　桃子	十王中	１年	・・・３１
4	くっつきま針	石井　悠真	十王中	２年	・・・３２
5	便利輪	鈴木　遼永 鈴木　英永 磯山　琉斗	助川中	２年	・・・３３

Ⅵ　編集後記・編集委員　・・・３４

表紙デザイン梶川 穂華さん（中里小中）

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　諸橋　正和

茨城県児童生徒科学研究作品展は、児童生徒が日常生活の中で不思議に感じたことや疑問に思ったことを追究し、科学研究作品としてまとめたものを昭和３２年度から募集し、平成、令和を経て、本年度で第６６回を迎えました。本事業は、本県の科学教育の振興として、募集した作品の展示会を開催し、児童生徒の科学に対する興味・関心を高め、創造性の育成を図ることを目的に、その歴史を重ねてきました。

新型コロナウイルス感染症の影響で夏休み期間中の行動が制限されたにもかかわらず、たくさんのご応募をいただきました。ご応募くださいました皆様方には、心より感謝申し上げます。令和４年度の日立市科学研究作品展では、小学校９３点（１２２人）、中学校４５点（６１人）で合計１３８点（１８３人）、発明工夫作品では、小学校７９点（８１人）、中学校５３点（５３人）合計１３２点（１３４人）のご応募をいただきました。その中から特に優れた作品につきましては、日立地区展の代表として県北地区展（４市）、さらに県展に出品させていただきました。今年度の日立地区展（審査のみ）は、日立市立坂本中学校体育館を会場に、９月１３日(火)に実施しました。そして県北地区展は、日立市教育プラザを会場に、１０月５日(土)、６日(日)に実施されました。県科学研究作品展には、日立市内から小中併せて計１２点が出品されて、日立市立大沼小学校５年 緑川愛菜さんの作品「カブトムシの研究９　～カブトムシを家によぼう～」が、茨城県教育研究会長賞を受賞しました。県発明工夫展には、日立市内から小中併せて計１２点が出品され、日立市立塙山小学校２年 中郡望愛さんの作品「バスごみキャッチャー」が優良賞を受賞しました。受賞された皆様、おめでとうございます。

この事例集では、今年度の県北地区展や県展に出品された科学研究作品並びに発明工夫作品の中から、参考となる優秀な作品の掲示物と概要を掲載しています。今年度初めて研究を進めた皆さん、さらに研究内容を高めたいと考えている皆さんにとって、今後参考にしていただきたい資料として作成しました。また、各学校の夏休み科学自由研究相談会等でも先生方に活用していただきたいという願いを込めて作成しましたので、どうぞご活用ください。

結びに、各審査会の準備や運営、本研究事例集の発行にあたり、県北教育事務所学校教育課指導主事 渡邊斎行 先生、同主査 関辰洋 先生、日立市教育委員会指導課指導主事 倉橋久美 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、日立理科クラブの皆様、日立少年少女発明クラブの皆様におかれましても、大変お世話になりました。さらに、原稿の依頼を引き受けてくださった児童生徒の皆さん、御指導に当たられました先生方、研究を後押ししてくださった保護者の皆様に御礼申し上げます。

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　倉橋　久美

今年度も、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、科学研究や発明工夫に熱心に取り組みました。各校の身近な自然や事物・現象などに対する疑問を探究する科学研究やアイデアを生かした発明工夫の作品から、科学に対する興味・関心の高さがうかがえました。指導に当たった先生方や保護者の皆様、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。また、日立理科クラブの皆様にも、日頃の学習支援及び理数アカデミー等において、ご助言・ご協力をいただきました。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、今年度、県の事業「理科専科教員等による授業公開」と「学びのイノベーション推進プロジェクトに係る公開授業」が日立市内の小中学校で実施されました。実際に授業を参観したり、研究協議や講師による指導講話を聞いたりするなど、先生方にとって有意義な研修となりました。両校で共通していた「問いから問題を見いだす力」については、主体的に探究するためには重要な力です。授業においては、自然の事物・現象に直接触れる機会を十分に確保するとともに、デジタルとアナログを効果的に活用することで、一人一人が主体的に探究することができるよう、引き続き指導・助言していただきたいと思います。

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して、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まとめると計画になります。研究全体の見通しをもち、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。観察や実験で見たこと・わかったこと等は、野帳に記録していきます。野帳は研究を進める手がかりになるので、どんなことでも記録しましょう。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・手がかりとなります。事物・現象をより科学的に分析・考察するために、観察や実験を動画等で記録することも一つの有効な方法です。

○　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、データをもとにグラフや表で説明します。「①主論文、②野帳、③掲示物（模造紙）」等にまとめます。

〈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確認する

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確認する

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

ヒグラシっていつなくのかな？	髙橋　尚	大久保小	１年
どうなっているの？わたしのアサガオ	田澤　杏美	塙山小	１年
おにわに　こんなしょくぶつがあったよ!!	やいた　みおか	坂本小	１年
野菜はみんな生きている！ ～切れはしから、はっぱがのびてくるかな？～	尾崎　結人	諏訪小	２年
カブトムシのエサと活動時間	荒川　秋穂	助川小	３年
どこの海でも塩のこさは同じなのか	横山　巧	水木小	３年
うく？しずむ？　　パート２ 〈しょっぱいとうく？しょっぱくないとうかない？〉	ねさき　ゆづき	日高小	３年
ふりこのゆれる時間はどうすればかわる？	木名瀬　隼太郎	久慈小	３年
ゴーヤの観察 ～め花の数と気温の関係～	わたなべ眞生	坂本小	３年
野菜のせん度を保つには　パート２ ～ドライベジタブル・ドライフルーツを作ってみて～	吉田　いおり	助川小	４年
ゼリーの研究	鬼澤　紗希	宮田小	４年
メダカのたまごがふ化するまでの日数パート２	宮本　花帆	中小路小	４年
光電効果について～LED を調べてみた～	中津川　翔太朗	大久保小	４年
食パンの断熱効果に迫る	秦　柚葉	水木小	４年
ミジンコの大好物は何か？	小林　悠真	水木小	４年
身近な物で結晶作り	北島　かれん	久慈小	４年
作ってみよう！炭電池	兼本　晃輔	久慈小	４年
植物を使って染め物	簾内　結羽	宮田小	５年

知っていますか？「塩」のひみつ ～海水から塩を作る～	河野　蒼士	大久保小	5年
みその研究part4	黒澤　遼	大久保小	5年
カブトムシの研究9　～カブトムシを家によぼう～	緑川　愛菜	大沼小	5年
アルカリ乾電池とマンガン乾電池の違い	荒川　蒼空	塙山小	5年
花ふんの大きさ調べ	大内　佑真	東小沢小	5年
美味しい麦茶を１から作ろう	本木　優芽花	櫛形小	5年
色水を通った光の明るさ	富岡　尊	櫛形小	5年
がんばれ！！カマキリ　…親から子へ受け継がれる命（Final）…	菅原　遥	宮田小	6年
災害にやくだてるかな？ ソーラークッカーPART3	髙田　歩	仲町小	6年
打ち水の効果～すずしい夏を過ごすために～	住谷　柚香	塙山小	6年
セミの羽化について	小橋　蒼	久慈小	6年
ロックキャンディー　条件を変えると･･･	櫻井　愛彩 関山　凜音 平間　心優	久慈小	6年 6年 6年
発見！　ドライヤー効果 日立の風ってすごいんです！	濱島　慶多	櫛形小	6年
油との相性 ～油と〇〇は果たして混ざり合うのか～	山口　妃香	日高小	6年
おじいちゃん･おばあちゃんを救え！ ～室内で熱中症にならないためにマイクロビットを使ったプログラミングで僕ができること～	齋藤　亘	日高小	6年
まほうのむらさきキャベツでえきをしらべよう	新楯　慶士 大谷　蒼介 西山　大智	塙山小	1年 1年 1年
庭の雑草をたい治しようー身近で安全な物を使って調べてみようー	林　芽依 林　蒼太	大沼小	5年 3年
日立の海はどのくらいきれい？ ～第２回　日立市の海岸におけるマイクロプラスチック分布調査～	深作　梓	田尻小	6年

（２）発明工夫作品

バスごみキャッチャー	中郡　望愛	塙山小	2 年
てぶらでもてーるくん	桑名　亮汰	中小路小	3 年
ピタットカバー	菊地　璃子	宮田小	4 年
紙コップ飛ばないくん	鈴木　怜美	大沼小	4 年
コンパスケール	宮川　宙士	久慈小	4 年
とりだしやすいマスクケース	藤丸　華羽	助川小	5 年
絵の具しぼり器	宇野　加桜	助川小	5 年
おはしケース付き給食ナフキン	木田　瑚々那	中小路小	5 年
おぼん時々おぼ～ん	黒澤　遼	大久保小	5 年
らくらくタオル	柴田　真帆	日高小	5 年
つまようじ皿「うけとめ～る」	加古　瑠莉那	日高小	5 年
ポケットキャンディー （ポケキャ）	小泉　いち椛	久慈小	5 年
はりやまねずみ	関　愉々子	助川小	6 年
ハブラシ粉	綱川　結愛	助川小	6 年
ラクラク下じき	野村　海翔	宮田小	6 年
くつならべきかい	山本　陽一朗	中小路小	6 年
涼しくな～る	柴田　陽生	水木小	6 年
ケシカス集めるクン	髙橋　煌希	水木小	6 年
ホースハンガー	塩田　陽翔	水木小	6 年
らくらく洗たくネット	高田　歩	水木小	6 年

剣道練習用脇腹ガード「守るクン」	師岡　壱太 師岡　哲士	水木小	6年 4年
こぼれにくい画びょうケース	栗原　明生	油縄子小	6年
ボディソープポンプスタンド	石井　颯介	日高小	6年
水が流れる食器たて	嶋津　和里 河野　紫 根本　優芽花	久慈小	6年
３日間きれいが続くまくらカバー	川﨑　さくら	東小沢小	6年
虫にがし	須藤　遙斗	櫛形小	6年
ビリビリ胸章	伊藤　昊星 城田　陸翔 染野　大哉	櫛形小	6年
マスクしたまま飲めマスク	古谷　丈蔵	櫛形小	6年
薬ぬれ～る君	花木　康平	櫛形小	6年

２　中学校の部

（１）科学研究作品

昆虫に光の好みはあるのか―何色に向かって飛ぶか―	中西　孝輔	助川中	１年
紙飛行機の飛ばし方の実験研究(Ph2) ～発射装置と紙飛行機を改良して飛行距離と滞空時間を拡大する最適な機体や飛行方法を見つける～	岡部　孝成	駒王中	１年
犬の歩き方の研究 ～犬の歩き方を観察しよう～	伊藤　さくら	滑川中	１年
色々な物に１０円玉をつけてみた　パート５ pH 数は実験結果に影響するのか？	宮本　優大	泉丘中	１年
切り花を長持ちさせる液体は？	鹿内　恵	泉丘中	１年
スナガニの巣穴の型をとる	小川　晴志郎	久慈中	１年
スーパーボールのひみつ　part２	横倉　一葉 長岡　蔵真	十王中	１年 １年
発音による飛沫の飛び方調査	岩田　悠里	助川中	２年
植物の着色について	岡見　綾姫	助川中	２年
花火の色の秘密～身近な材料を用いた炎色キャンドルを作ってみて～Part5	吉田　優璃音	助川中	２年
水中シャボン玉の不思議	佐藤　史哉 外3名	駒王中	２年
蝶の鱗粉はどんな形？	小林　航太	泉丘中	２年
カビの研究　－カビと環境の関係－	岩間　煌 木田　武 松本　晏青	日高中	２年 ２年 ２年
『電球の色の違いによる見え方と比較』	金山　泰雅	十王中	２年
光合成を利用したマグネシウム発電	和田こはな 外3名	日立一高 附属中	２年
航空機のフラップの角度と揚力の関係	野内　陽向 小林　征広	日立一高 附属中	３年 ３年
会瀬海水浴場のゴミ拾いから考える海洋プラスチック問題 part2	増田　絢斗 外4名	日立一高 附属中	３年
脱ガソリン時代に向けた新型ソレノイドエンジンの制作	櫻田　渉 外3名	日立一高 附属中	３年

（２）発明工夫作品

移動できるペットボトル干し	渋原　快斗	河原子中	１年
簡単！シューズ乾燥 BOX	佐藤　奏太	泉丘中	１年
前髪切りをお手軽に	柏　ひかり	泉丘中	１年
虫にやさしい虫とりあみ	大澤　暖	久慈中	１年
虫退治	磯貝　柚帆	坂本中	１年
テブラーにできるかさケース	樫村　煌海	坂本中	１年
出すまで１秒クリアファイル	菊池　眞子	中里小中	７年
巻取式粘着クリーナー・ペタペタマキちゃん	内田　桃子	十王中	１年
てこの原理を活かした本棚	黒岩　柚希 小林　杏佳	助川中	２年
便利輪	鈴木　遼永 鈴木　英永 磯山　琉斗	助川中	２年
すべりどめタオル	鈴木　桜子	助川中	２年
これでたりーる	赤塚　栄太	滑川中	２年
指先をきたえるトング	久保　茉莉花	多賀中	２年
作品を傷つけない新しい作品入れ	押野　晴斗	多賀中	２年
スパイク底磨き	助川　稜真	河原子中	２年
飛びちらないスプレーボトル	作田　悠馬	泉丘中	２年
かみぶくろティッシュケース　ゴミ箱付き	梅澤　美帆	泉丘中	２年
針出しトング	鈴木　海琉	泉丘中	２年
折りたたみかさ干し器	益子　美咲	泉丘中	２年
助かルーペ	藤本　寛喜	坂本中	２年
くっつきま針	石井　悠真	十王中	２年

Ⅳ　入賞作品紹介（科学研究の部）

１ ヒグラシっていつなくのかな？

大久保小　１年　髙橋　尚

１　研究の動機

ヒグラシの声を聞くと涼しく感じることから、ヒグラシは、気温の変化によって鳴き始めるのか気になり、研究をした。

２　調べたこと

研究方法は、７月 22 日から８月 28 日の 38 日間、家の近くの山で鳴いているヒグラシを観察した。

① NHK で、日の出と日の入りの時間を調べる。

② ７時と 13 時の気温、鳴き始めた気温と時間、鳴き終わった気温と時間、天気について調べ、記録する。

３　予想

太陽が沈んでから、よく鳴くと思う。また、汗が出ないくらいの気温になったら鳴くと思う。

４　結果

日の入り後のヒグラシが鳴き止むまでの時間は、０～５分後が１日間、６～10 分後が３日間、11～15 分後が 28 日間、16～20 分後が３日間となり、11～15 分後が一番多い結果となった。

次に、13 時の気温と、ヒグラシが鳴き始めたときの温度を比べると、温度差は、＋３℃が１回、＋２℃が１回、＋１℃が１回、±０℃が９回、－１℃が 11 回、－２℃が９回、－３℃が４回、－４℃以上が１回となり、－１℃が一番多い結果となった。

５　結果から分かったこと

暑い昼間は鳴かないことが明らかだったが、午後に鳴き始める時間と気温は様々であることがわかった。また、鳴き終わる時間は、日の入り時間の 10 分～16 分後だということがわかった。雨が降っている間は、他のセミと同じで、鳴かなかった。

６　今後の課題

今後は、温度の他に、湿度も関係していると予想し、研究をしていきたい。

【指導者の所見】

研究期間が 38 日間であること、毎日同じ時間に研究していること、様々な視点で研究して記録したことに研究への強い熱意が感じられる。暑い日中は鳴かないことや、鳴き終わる時間は日の入り時間の 10～16 分後が多かったことなど、多くのことが結果として分かったのは、38 日間という長い日数をかけて研究した成果であると考えられる。掲示物へまとめるときは、表にし、さらにシールで色分けをするなどしてまとめることで、結果が見やすく、分かりやすい。研究結果から、湿度も関係があるのではないかと予想され、来年度の研究結果も楽しみである。　（佐藤　有紗）

ヒグラシって いつなくのかな?

ひたちしりつ
おおくぼしょうがっこう
1ねん たかはし なお

1. けんきゅうのどうき

わたしは、ヒグラシのこえがすきです。
みなさんは あついなつにヒグラシのこえをきくとすずしくなりませんか。ほんとうに、きおんがさがって からなきはじめるのか、どのくらいのじかんなくのかをしりたいとおもいました。

2. けんきゅうのほうほう

・うちのうらやまでないているヒグラシでかんさつします。7/22 ～ 8/28 しらべました。
1. NHKのひので、ひのいりじかんをかきます。
2. おんどけいで あさ(7:00)とひる(13:00)・セミがなきはじめるとき、なきおわるときのきおんをしらべます。
3. セミがなきはじめるじかんとなきおわるじかんをしらべます。4. てんきのようすときづいたことをかきます。

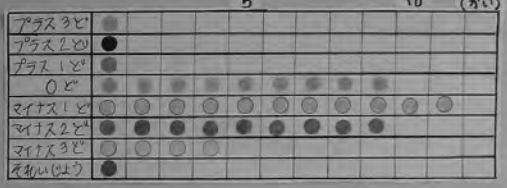
3. よそう

・たいようがしずんでから、よるなくとおもいます。
・あせがでないくらいの きおんになったらなくとおもいます。

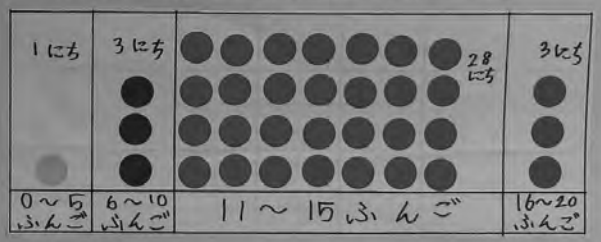
4. けんきゅうのけっか

	なきはじめのじかん	きおん	ふんごのきおんさ	なきおわるじかん	きおん	ひのいりじかん	びこう
7/22	14 50	28	0	19:06	26	18 52	●
23	15 10	29	−1	19:05	28	18 52	●
24	15 08	28	−1	19:05	27	18 52	●
25	17 10	28	−2	19:04	26	18 51	●
26	14 00	28	0	19:05	29	18 50	●
27	14 15	28	−3	19:02	27	18 49	●
28	14 34	28	−1	17:00	28	18 46	ひるまでなきはじめる
29	14 30	28	−1	16:30	26	18 48	●ようすがおかしい
30	17 05	28	0	19:00	27	18 47	●
31	16 10	30	−3	19:00	29	18 46	●
8/1	17 00	32	−2	19:00	30	18 45	●
2	15 30	32	−1	18:58	29	18 44	●
3	14 46	32	−2	18:50	30	18 43	●
4	15 40	24	0	18:54	23	18 42	●
5	16 16	24	−1	18:52	22	18 42	●
6	15 08	24	−2	18:56	22	18 41	●
7	14 00	30	+1	18:53	28	18 39	●
8	15 23	31	−1	18:52	29	18 38	●
9	15 30	32	−2	18:58	32	18 37	●
10	16 30	32	−3	18:55	29	18 36	●
11	14 32	30	−2	18:49	28	18 35	●
12	14 18	32	0	18:42	32	18 33	●
13	11 30	30	0	18:35	27	18 32	●
14	15 10	31	−1	18:46	29	18 31	●
15	11 40	30	0	18:46	26	18 30	●
16	15 00	32	−3	18:40	32	18 28	●
17	12 27	29	0	18:41	24	18 27	●
18	15 23	30	+2	18:40	25	18 25	●
19	14 00	29	−2	18:40	24	18 24	●
20	12 27	29	0	18:35	25	18 23	●
21	15 29	29	−6	18:35	27	18 21	●
22	15 10	27	−1	18:34	25	18 20	●
23	16 26	27	−1	18:34	26	18 19	●
24	16 37	27	−1	18:32	26	18 17	●
25	15 48	25	−2	18:30	24	18 16	●
26	18 00	23	−2	18:29	22	18 16	●
27	19 30	28	+3	18:29	26	18 15	●
28	− −	−	−	− −	−	− −	あめ

ひるま(13:00)とヒグラシがなきはじめたときのおんどさ



ひのいりご、ヒグラシがなきやむまでのじかん



5. わかったこと

・あついひるまはなかないが、ごごなきはじめたじかんときおんは、バラバラでした。
・なきおわるじかんは、ひのいりじかんの10ふんご～16ふんごだということがわかりました。
・13:00きおんとなきはじめたじかんのきおんさがないひが9かもありました。
・あめがふっているあいだはなきません。

6. はんせい

きおんが30どいじょうでもヒグラシは なきました。おひるからでもなきました。
それなのに、ヒグラシがないていると、すずしくかんじるきがするのは なぜなのかな。
ヒグラシは、きれいなこえをしているので きくとおちつきました。きもちのもんだいもあるのかもしれないとおもいました。しつどもかんけいするのかもしれないので、つぎは しつどもしらべてみようとおもいます。

２　食パンの断熱効果に迫る

水木小　４年　秦　柚葉

１　研究の動機と目的

去年、「チョコレートを持ち歩くには、どうしたら一番とけにくいか」の研究をしたら、食パンではさむ方法が一番とかさずにすんだ。食パンには熱をさえぎる役割があるのではないかということが分かり、食パンの断熱効果を調べるとともに、一般家庭で使われる断熱材と比べて考えてみようと思った。

２　研究の方法

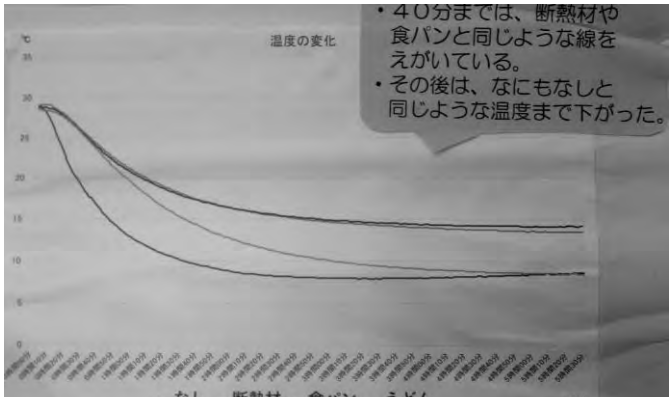
(1)　「断熱効果」「熱伝導」について調べ、実験の方法を考える。
(2)　断熱する材料を入れた箱の中に温度計を入れた箱を入れる。
(3)　(2)の箱をジッパー付きの袋に入れ、さらに保冷用の発砲スチロール製の箱の中に置く。
(4)　１分間隔で５時間 30 分間、温度の下がっていく様子を記録してグラフに表す。

３　研究の結果

初めに、断熱する材料を「入れない」「食パン」「断熱材」の３種類で実験を行った。その結果、食パンと断熱材の温度変化がほとんど同じになった。この結果から、食パンと断熱材の構造が似ているのではないか、小麦粉そのものに断熱効果があるのではないかという２つの新たな疑問ができたため、「うどん」を使って追加実験を行った。その結果、最初の 40 分間は「食パン」「断熱材」と同じだが、その後約５時間かけて、材料を「入れない」ときと同じ温度までゆっくり下がっていった。

４　考察

(1)　食パンやうどんの原料の小麦粉は、熱を伝えにくい。熱伝導率が低い。
(2)　うどんは、食パンのような気泡を含まないことから、断熱効果はない。
(3)　食パンは、熱伝導率が低く、気泡を含む構造をしていたから、断熱材と同じような断熱効果が表れたと考えられる。
(4)　実験の結果から、食パンの断熱効果は断熱材と同じか少し高いかもしれない。



温度の変化のグラフ

５時間後の温度を比べると，食パン(緑)の方が，断熱材(赤)と比べて 0.5℃高い結果になっていた。

５　研究のまとめ

(1)　食パンは、「小さな気泡を含む構造」をしていることで断熱効果を発揮した。
(2)　食パンの断熱効果は、一般家庭で使われているプラスチック系断熱材と同じか少し高い。

【指導者の所見】

昨年度の「食パンがチョコレートを溶かしにくい」という考察から、「食パンの断熱効果」というキーワードを見つけ出せる発想力や着眼点が大変魅力的であった。断熱効果について詳しく調べた上で、「温度変化を調べる」実験方法を自分で考えることができている。細やかなデータをよく分析し、自分の発見を追加実験という形で考察し、最初の疑問に対してはっきりとした答えを出すことができていた。

今後も発想力あふれる魅力的な研究に期待したい。　（川﨑　潤）

食パンの断熱効果に迫る

日立市立水木小学校４年　秦柚葉

きっかけ

去年「チョコレートを持ち歩くには、どうしたら一番とけにくいか」を調べる自由研究を行い、それには食パンではさむことがチョコレートを一番とかさずにすんだ。食パンには熱をさえぎるやくわりがあるのではないかということが分かった。食パンに断熱効果があるのか、さらにしらべてみたいと思った。

目的

食パンの断熱効果を明らかにする。食パンにどうして断熱効果があったのか、家などでつかわれる断熱材と比べて考える。

実験１

① 一番小さいプラスチックの箱の中に温度計を入れる。
② ①の箱を大きいプラスチックの箱に入れる。

③ 小さいプラスチックの箱と大きいプラスチックの間に断熱材や食パンを入れてジップロックつきふくろに入れる。

なにもなし　断熱材（プラスチック系）　食パン

④ 発砲スチロールに水と保冷剤を入れ、１８℃まで待つ。

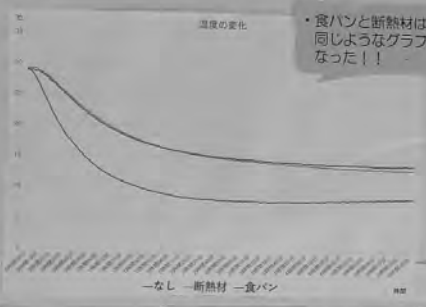
⑤ 大きいプラスチックの箱を発砲スチロールの箱に入れる。

⑥ 中の温度の様子を、０～５時間３０分まで１分間隔で計測する（温度計で自動計測）。

予想１

温度の下がりやすさ	対象
下がりやすい	なにもなし
⇕	食パン
下がりにくい	断熱材

結果１



・食パンと断熱材は同じようなグラフになった！！

状態	すぎた時間	温度（℃）		
		なし	断熱材	食パン
スタート	0時間00分	28．9	29．1	28．8
最低温度（なし）	3時間17分	7．9	14．4	14．7
最低温度（食パン）	4時間54分	8．5	13．6	14．1
最低温度（断熱材）	4時間57分	8．4	13．5	14．1

結果1からのぎもん
・食パンと断熱材はこうぞうが似ているからこのような結果になったのではないか。
・小麦粉そのものが断熱効果があるのか。

実験２へ

実験２

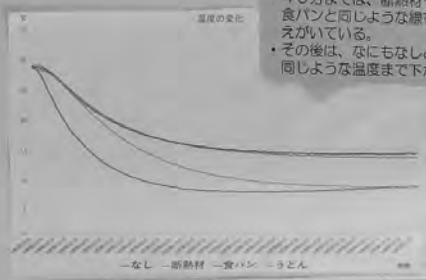
① 実験１と同じ方法で行う。
② その時、断熱材や食パンの代わりに、うどんを使う。

うどん

予想２

温度の下がりやすさ	対象
下がりやすい	なにもなし
⇑	うどん
⇓	食パン
下がりにくい	断熱材

結果２



・４０分までは、断熱材や食パンと同じような線をえがいている。
・その後は、なにもなしと同じような温度まで下がった。

状態		すぎた時間	温度（℃）			
			なし	断熱材	食パン	うどん
	スタート	0時間00分	28．9	29．1	28．8	28．6
	なにもなし	3時間17分	7．9	14．4	14．7	9．6
最低温度	食パン	4時間54分	8．5	13．6	14．1	8．7
	断熱材	4時間57分	8．4	13．5	14．1	8．6
	うどん	5時間15分	8．6	13．5	14．1	8．5

考察

・食パン、うどん共に、はじめは、断熱材と同じような下がり方をすることから、使われている小麦粉は熱を伝えづらいのだろう（熱伝導率が低い）。
・うどんは、食パンのような気泡をふくます、ふかふかしていないことから、ゆっくりと熱を伝え続けたのではないか。つまり、うどんに断熱効果はない。
・実験１・２より、食パンは、もともと熱伝導率の低い素材（小麦粉）を使っており、うどんに無い小さな気泡をふくむ「構造」が断熱材と同じような断熱効果をはっきりしたのだと考える。
・食パンの断熱効果は家で使われている断熱材と同じか、むしろ食パンの方が効果が少し高いかもしれない。
・現実的に食パンはしばらくするとカビてしまうため家の断熱材にはできないが「ヘンゼルとグレーテル」のおかしの家は、しっかりと断熱機能があった可能性が高い。

まとめ

・食パンは、小さな気泡をふくむ「こうぞう」をしていることで断熱効果をはっきりした。
・食パンの断熱効果は家で使われているプラスチック系断熱材と同じか、むしろ少し高い。

感想

・食パンの断熱効果が家で使われる断熱材と同じかむしろそれよりも高いかもしれないという結果にはとても驚いた。
・去年なんとなくチョコレートをつつむものに「食パン」を選んだけれど、こんなにおくが深いとは思わなかった。
食パンすごい！！

３　ふりこのゆれる時間はどうすればかわる？

久慈小　３年　木名瀬　隼太郎

１　研究の動機

おばあちゃんの作ったふりこ時計を見ていたら、どうやっておうふく時間がかわるのか気になった。また、物は同じ大きさでも、その中のつぶ（分子）の間かく（みつ度）によって重さがかわることを知り、糸のそざいもかえて実験してみたいと思った。

２　調べたこと／研究した内容

おもりの重さ、糸の長さ、糸のそざい、ゆらす角度をそれぞれかえて、おうふくする時間を計る。

３　予想

(1)おもりの重さはかるいほど動きやすいから、ふりこは速くおうふくすると思う。

(2)長さはみじかいほど、ふりは速くおうふくすると思う。なぜなら、おもりはこをえがき、こは内がわより外がわの方が長く、おそいから。

(3)角度とおうふく時間はかんげいがないと思う。理由は、角度が大きいといきおいはつくが、きょりが長く、角度が小さいときょりがみじかいが、いきおいはつかないから。

(4)実けん３と同じ理由で、100°以上でも角度とおうふくする時間がかんけいがないと思う。

(5)①ゴム②毛糸③ナイロン④あさひも⑤たこ糸のじゅんで速くなると思う。わけは、のびるそざいの方が速くおうふくすると思うから。

４　結果

(1)重さがかわってもおうふくする時間はあまりかわらない。時間の最小ちと最大ちのさは、0.68 秒。

(2)長さがふえるにつれ、おうふくする時間もふえた。時間の最小ちと最大ちのさは、8.71 秒だった。

(3)角度をかえても、時間がふえたりへったりなどのきそくてきなへんかは見られなかった。一見おれ線を見ると、ふえているようにも見えるが、ほとんどへんかは見られなかった。

(4)角度がふえても時間はほとんどかわらなかった。

(5)10 回おうふくする時間は、１番速いじゅんで、①ゴム②毛糸③ナイロン④あさひも⑤たこ糸というけっかがでた。

５　結果から分かったこと・考えたこと／考察

今回の実けんをふり返って、ふりこのおうふくする時間がかわる理由は、２つあった。１つ目は糸の長さだ。ふりこのおもりがこをえがき、こは外がわの長さより内がわの長さの方がみじかく、速いからだと考えた。２つ目は糸のそざいだ。理由はよくのびるそざいの方が速くおうふくするからだと思った。

６　感想／反省と今後の課題

今後のかだいの１つ目は、糸がゴムや毛糸のようにのびるとおうふくする時間がなぜ速くなるのかということである。また、今回の実験で得られたそれらのけっかが、本当にあっているのかということも調べたい。２つ目は、おもりのそざいや形もかえて実験を行い、調べていきたいと考える。

【指導者の所見】

身近な不思議に興味をもち、研究の方法を自分で考え、実験の条件をしっかりと整理して研究を行ったという探究心が素晴らしい。また、糸の素材に着目し、伸縮性が関係しているのではないかということを自作の実験装置を使用し、何度も繰り返し実験を行ったことで、より信憑性の高いデータをとることができている。今後も身近な疑問に対する視点を大切にし、探究活動を進めてほしい。（冨田　真弓）

ふりこのゆれる時間は
どうすればかわる？
日立市立久慈小学校
3年　木名瀬　隼太郎
1、研究の動き
おばあちゃんの作ったふりこ時計のふりこを見ていたら、どうやっておうふく時間がかわるのか気になった。また、物は同じ大きさでも、その中のつぶ(分子)の間かく(みつ度)によって重さがかわることを知り、糸のそざいもかえてみたいと思った。
2、研究の内容
おもりの重さ、糸の長さ、糸のそざい、ゆらす角度をそれぞれかえて、おうふくする時間を計る。
3、研究の方ほう
＜実けんのじゅんび＞
①糸の長さが分かるためのスケールとふれはばが分かる角度板をダンボールで作る。
②スタンドを水平な場所におき、①のスケールと角度板を取りつけて、糸を通した5円玉のおもりをせっちする。
③糸の長さを調整する。
実けん1：重さをかえる
ナイロン糸20cmに、5円玉を取りつける。5円玉は、3まい、6まい、9まい……と3まいずつ、15まいまでふやしていく。それぞれ10回おうふくする時間をストップウォッチで計る。
実けん2：糸の長さをかえる
重さは、5円玉3まい(やく11g)とし、ナイロン糸の長さを10cm、20cm、30cm……と10cmずつ長くしていき、10回おうふくする時間を計る。
実けん3：角度をかえる
ナイロン糸20cm、重さは5円玉3まい分(やく11g)とし、ふらせはじめのいちを10°、20°……と10°ずつ角度を大きくして10回おうふくする時間を計る。
実けん4：角度を100°以上でかえる
実けん3を、さらに100°、110°……と10°ずつ大きくしていき、10回おうふくする時間を計る。
実けん5：糸のそざいをかえる
長さ20cm、角度90°、重さ11gとし、糸のそざいをかえて10回おうふくする時間を計る。
使用する糸は、ナイロン、麻ひも、毛糸、ゴム、たこ糸の5種類とする。
4、よそう
実けん1
おもりの重さはかるいほど動きやすいから、ふりこは速くおうふくすると思う。
実けん2
長さはみじかいほどふりこは速くおうふくすると思う。なぜなら、おもりはこをえがき、こは内がわより外がわの方が長く、おそいから。
実けん3
角度とおうふく時間はかんけいがないと思う。理由は角度が大きいといきおいがつくけど、きょりが長く、角度が小さいときょりがみじかいけれどいきおいがつかないから。
実けん4
実けん3と同じ理由で100°以上でも角度とおうふく時間はかんけいないと思う。
実けん5
1ゴム
2毛糸
3ナイロン
4あさひも
5たこ糸
のじゅんで速くなると思う。わけは、のびた方が速くおうふくすると思うから。
＜おもりについて＞
ふりこのおもりとして5円玉を使う。
5円玉は1まい3.75g
5円玉は1まい3.75gなので3まいで11.25g(やく11g)とし、11gの表記とする。
5、研究のけっか
実けん1:重さをかえる
重さをかえる
＜けっか＞
重さがかわってもおうふく時間はあまりかわらなかった。時間の最小ちと最大ちのさは0.68秒だった。
＜考さつ＞
重さがかわってもおうふくする時間はあまりかわらなかったことから重さとおうふく時間はかんけいがないとみられる。
実けん2:糸の長さをかえる
長さをかえる
＜けっか＞
長さがふえるにつれおうふくする時間もふえている。時間の最大ちと最小ちのさは8.71秒だった。
＜考さつ＞
長さとおうふく時間がともにふえていることから、長さがみじかい方が速くおうふくする。
実けん3:角度をかえる
角度をかえる(1)
＜けっか＞
角度をかえても、時間のふえたりへったりなどのきそくてきなへんかは見られなかった。一見おれ線を見るとふえているようにも見えるが、10から40までに少しへっている。
＜考さつ＞
きそくてきなへんかが見られなかったことから時間と角度はかんけいがないとみられる。
実けん4:角度を100°以上でかえる
角度をかえる(2)
＜けっか＞
角度がふえても時間はほとんどかわらなかった。
＜考さつ＞
ほとんど時間がかわらなかったことから100°以上でも角度と時間はかんけいがないとみられる。
実けん5:糸のそざいをかえる
糸のそざいをかえる
＜けっか＞
10回おうふくする時間は、1番速いじゅんで
1ゴム
2毛糸
3ナイロン
4麻ひも
5たこ糸というけっかが出た。
＜考さつ＞
1番速いゴムがのびて、1番おそいたこ糸はのびないから、のびた方が速くおうふくする。
6、考さつとまとめ
今回の実けんをとり組んで、ふりこのおうふく時間がかわるのには、2つのようそがあった。1つ目は糸の長さで、理由はふりこのおもりはこをえがき、こは外がわの長さより内がわの長さの方がみじかく、速いからだと思う。2つ目は糸のそざいで、理由はよくのびるそざいの方が速くおうふくするからだと思う。
7、今後のかだい
・なぜ糸がゴムや毛糸のようにのびるとおうふく時間が速くなるのか。また、それが本当にあっているのかどうか。
・おもりのそざい、形もかえてみたい。

４　庭の雑草をたい治しよう　－身近で安全な物を使って調べてみよう－

大沼小　５年　林　芽依　　３年　林　蒼太

１　研究の動機

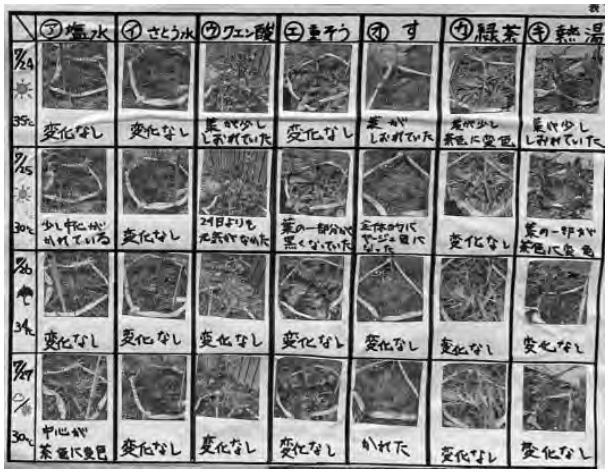
夏がくると庭の雑草がたくさん生えてくる。なんとかしてその雑草を楽にたい治できないかと考え、実験することにした。

２　研究した内容

身近で安全なものを７種類（塩・さとう・クエン酸・重曹・す・緑茶・熱湯）用意し、７カ所にかけて雑草の変化を見た。

３　予想

母親が行ってきた雑草対策をもとにして、家族みんなで意見を出し合った。また、植物のしくみを調べ、根から水分やひ料を吸収することがわかった。よって、植物の成長をさまたげる「塩」が一番早く雑草をからすと予想した。



（表１）雑草の変化

４　結果

実験の結果、身近な７つの物をかけた雑草すべてに何らかの変化があった。その中でも、一番変化が大きかったのは、「す」であった。（表１）そこで、庭に生えている６種類の雑草（アキノノゲシ・コニシキソウ・スズメノカタビラ・カタバミ・ハハコグサ・メヒシバ）に「す」をかけたところ、どの雑草も茶色く変色し、かれていく様子が見られた。（表２）

（表２）雑草別の変化

５　結果から分かったこと

実験の結果、雑草に「す」をかけると茶色く変色してかれること、庭によく生える６種類の雑草すべてに効果があることがわかった。このことから、身近で安全に雑草をたい治できるのは、「す」であるということがわかった。

６　感想と今後の課題

「す」は料理に使うものだが、雑草を枯らすことに効果がありおどろいた。また、「す」はにおいがきつく、さわるとベタベタするので、飼い犬に影響がでないか心配だった。今後は、「す」のにおいがなくなる方法について調べていきたい。

【指導者の所見】

日常生活から疑問を見つけ、自分の身の回りの物をつかって実験をしているところが素晴らしい。予想を立てるときも、事前に植物の性質について調べ、しっかりとした根拠をもって予想しているところがよい。また、実験を進めていく中で「す」がどの植物にも効果があるのか興味をもち、追加で実験しているところもよい。今回の結果から導いた「す」についてさらに実験したいという興味がわいており、今後の研究もとても楽しみである。　（榊　美紀）

庭の雑草をたい治しよう

－身近で安全な物を使 って調べてみよう－

日立市立大沼小学校
5年　林芽依
3年　林そう太

1 動機

つゆが明けて夏がやってくると、お母さんは一人で暑い中、あせをかきながら、草むしりをする。初めのうちは、いっしょに手伝うけれど、すぐにやめてしまう。何かの方法で、草むしりを楽にできないものかと、雑草たい治に取り組むことにした。

2 予想

<庭の見取り図>

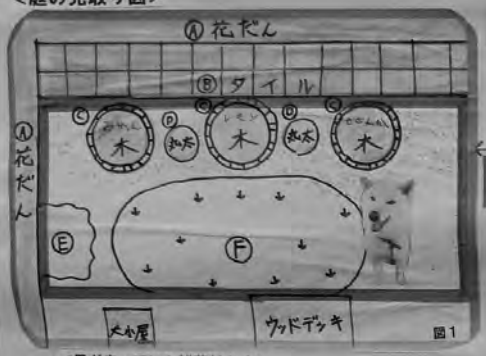


図1

<母がやっていた雑草対さく>

Ⓐ 花だんを作り、植物を植える
Ⓑ タイルをしく
Ⓒ 木を植える（みかん、レモン、さざんか）
Ⓓ 丸太を置く（丸太の上にはちを置き、見ばえをよくする）
Ⓔ ヒメイワダレソウという植物のマットをしく

※Ⓐ～Ⓔの方法で、庭に生えてくる雑草の面積を少なくした

Ⓕ しば犬のももがリードをつないで走り回れるはんいには、雑草はほとんど生えていない

<みんなで意見を出し合ってみよう>

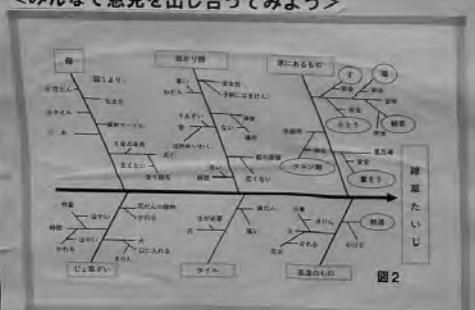


図2

<植物のしくみ>

図3

意見を出し、けんとうした結果、図2の○でかこんだ7種類を雑草にかけることにした。それぞれのせい質を調べた所、根から水分やひ料のきゅうしゅう（図3参照）をさまたげる塩が一番早く雑草をからせると思う。

3 方法

<用意するもの>
・メジャー
・くい
・ビニールヒモ
・水
・塩　ア
・さとう　イ
・クエン酸　ウ
・食そう　エ
・す　オ
・緑茶　カ
・熱湯　キ
・ケトル
・スプレーボトル
・わりばし
・はかり

ア塩（5g）＋水（100g）
参考－海水は塩3．5g＋水100g

イさとう（5g）＋水（100g）
参考－花屋さんはさとう5g＋水200gのさとう水で、植物をからさないようにしている

ウ～カ市はんされている原えきをそのまま使う

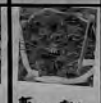
キケトルでふっとうさせた100℃の湯（ふっとう後、すぐにかける）

<手順>
1 図1の赤線でかこんだ庭に7ケ所の場所を決める ○
2 決めた場所にビニールヒモをくいで作った仕切りを立てる
3 わりばしにア～キに名前をそれぞれ記入し、仕切りの中に立てる
4 ア～カは、スプレーボトルを使い、キはケトルでふっとうした湯をすぐにかける
5 毎日、正午12時に雑草の変化を観察し、ノートに記入する 写真もさつえいする

4 結果

①<雑草の変化>

表1

	㋐塩水	㋑さとう水	㋒クエン酸	㋓食そう	㋔す	㋕緑茶	㋖熱湯
7/24 35℃	変化なし	変化なし	葉が少しおれていた	変化なし	葉がおれていた	葉が少し茶色に変色	葉が少しおれていた
7/25 30℃	少し中心がかれている	変化なし	24日よりも元気がなかった	葉の一部分が黒くなっていた	全体的にヤージュ色になった	変化なし	葉の一部が茶色に変色
7/26 34℃	変化なし	 変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
7/27 ○ 30℃	中心が茶色に変色	変化なし	変化なし	変化なし	かれた	変化なし	変化なし

②<すをかけた雑草別の変化>

表2

5 わかったこと

① 表1のア～キの中で、オのすが、一番早く雑草を茶色に変色させた。

② アの塩は4日間で全てかれることはなかったが、くきの部分は全部かれた。

③ 7/26に1日中雨がふり、次の日の7/27に、晴れたせいか、す以外のア～キは元気になっていた。

④ 庭には、6種類の雑草が生えている。すが全ての雑草をからすのか、調べてみた。それが表2である。6種類全てが茶色に変色した。

⑤ ①から④により、身近で安全に雑草をたい治できるのは、すであることがわかった。

6 感想

①すは料理に使う物と思っていたが、雑草をからすのに役立つことを知り、おどろいた。

②すのにおいがきつくて、雑草をさわるとベタベタした。犬のももにえいきょうはなかっただろうか。

③今度は、すのにおいがなくなる方法を調べたい。

５　発見！　ドライヤー効果　　日立の風ってすごいんです！

櫛形小　６年　濱島　慶多

１　研究の動機

下校して家に着いてぼうしを取ると、ぼうしの内側が汗でびしょぬれになっていることがある。それを見て、なぜ汗をかくのか調べたいと思った。また、それほどぼうしに汗が付いていないときもあり、とても不思議に思い、汗をかきやすい条件があるのか調べたいと思った。

２　研究の方法

決まった時刻(午前10時開始)に、決まったきょり(２㎞)を、同じ速さ(分速80mほど)で歩き、汗がついた学校の半そでとぼうしの重さを量り、天気や気温、しつ度の違いによる汗のかき方を調べる。条件を同じくするために、天気にかかわらずかさをさして実験を行う。

３　予想

天気が晴れで気温が高く、しつ度も高い日に汗をたくさんかくと予想する。

４　実験の結果

（1）晴れた日には、半そでにもぼうしにもたくさん汗をかいている。

（2）くもりの日には、晴れた日ほどは汗をかかない。

（3）晴れて気温が高くても汗をあまりかかない日もあった。

５　実験の結果の考察

晴れて気温が高い日に、汗をたくさんかく日が多かったことは、予想通りだった。

しかし、しつ度が高いにもかかわらず、汗をあまりかかなかったり、しつ度が低くても汗をたくさんかいたりした日が多かったのは予想と違った。これには、風が関係しているようである。

６　研究のまとめ

人は、晴れて気温が高い日にたくさんの汗をかくことが分かった。また、汗をたくさんかいても、風の強さしだいでは快適に過ごすことができる。

７　反省と今後の課題

運動の際にかく汗だけではなく、冷や汗などの汗についても研究したい。また、気温やしつ度などに関してたくさんの違う条件のもとで、研究を続けていきたい。

【指導者の所見】

日常生活から発生した疑問をもとにして研究を始めている。研究目的に対応した結果が得られなかったために実験方法を再考したり、条件制御の考え方を重視して実験方法を考えたりするなど、科学研究の手順に沿った研究ができている。また、実験結果と実験を行った際の様々な気象データを対応させるなど、結果を多面的に見ることで新たな発見をしている。　　（根本　智）

発見！ドライヤー効果

日立の風ってすごいんです！

日立市立櫛形小学校　6年　濱島 慶多

1 研究の動機

ぼくは汗っかきです。下校して家に着いてぼうしを取ると、ぼうしの内側が汗でびしょぬれになっていることがあります。それを見て、なぜ汗をかくのか調べたいと思いました。また、それほどぼうしに汗が付いていないときもあり、とても不思議です。汗をかきやすい条件があるのか調べてみたいと思いました。これらが、今回の自由研究の動機です。

2 研究の方法

☆はじめに考えた方法
テニスの素振りを 100 回してどのくらい汗をかくか調べる。
→汗の量が少なく、比べられない。
☆次に考えた方法
家からラーメン店「じぇんとる麺」までの往復 2 kmを歩き、どのくらい汗をかくか調べる。家に着いたらすぐに半そでとぼうしの重さを量る。
☆条件をそろえるために
・決まった時刻（午前 10 時）に実験を始める。
・家から「じぇんとる麺」までの往復 2 km を同じ速さ（分速 80m）で歩く。
・晴れやくもりの日もかさをさして歩く。
・同じ服装をする
（ぼうし、体操着の半そで半ズボン）。

3 研究の予想

晴れた日にはたくさん汗をかいて、反対に、くもりや雨の日には、あまり汗をかかないと思う。
なぜなら、ぼうしの内側がたくさんぬれたのは、晴れの日ばかりだったから。そして、これまでの生活の中で、暑い日の方が涼しい日より汗をたくさんかいてきて、むしむしする日の方がからっとした日より汗をたくさんかいた。
だから、天気が晴れで気温が高く、しつ度も高い日に汗をたくさんかくと予想する。

4 実験の結果

・8 月 1 日(月)は実験方法が違うため考察に入れない。
・半そでのもとの重さは 171ｇ、ぼうしのもとの重さは 62ｇ。毎回もとの重さを確認している。
・半そでが最も重かったのは 3 日の 190ｇ、最も軽かったのは 5 日の 179ｇ。
・ぼうしが最も重かったのは 2、10、11 日の 66ｇ、最も軽かったのは 5、7 日の 63ｇ。
・半そでと帽子の重さの合計が最も重かったのは 3 日の 255ｇ、最も軽かったのは 5 日の 236ｇ。

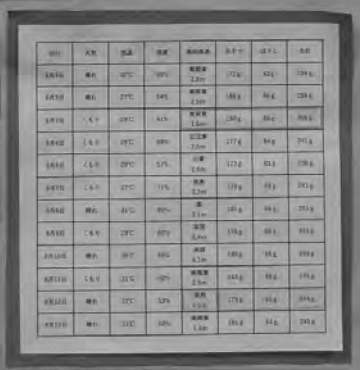
ここで大きな疑問が！
晴れて気温が高ければ汗をたくさんかくはずだが
12 日の汗の量が少ない！
（とくに半そでの汗の量）

そういえば…

12 日はとても
気持ちよい風が
強めに吹いていた

そこで…

実験を行った日の
午前 10 時の日立の
風のようすを気象庁の
ホームページで調べた



・晴れて気温が高い 12 日には汗をたくさんかいて、くもりで気温がそれほど高くない 3 日には汗が少なくなるはずが結果は反対になった。
・実験を行った日の午前 10 時の日立の風のようすを、気象庁のアメダスのデータで調べた。
・晴れて気温が高くても汗をあまりかかなかった 12 日には強い風が吹いていて、くもりで気温がそれほど高くない 3 日には風が弱かったことが分かった。
・予想通りにならなかったことは、風に秘密がありそう。

5 結果の考察

・晴れて気温が高いと汗をたくさんかいた日が多かった。
→予想通り。
・しつ度が 70%を超えても汗をあまりかかない日や、しつ度がそれほど高くなくても汗をたくさんかく日があった。
→予想通りではない。
・晴れて気温が高くても汗をあまりかかない日や、くもりで気温が高くなくても汗をたくさんかく日があった。
→予想通りではない。

○日立の風のようすを当てはめると、汗をたくさんかいた日は風が弱い日が多く、汗をあまりかかなかった日には強い風が吹いていた日が多かった。
→日立市では、汗のかき方と風が大きく関係していることが考えられる

6 研究のまとめ

人間の皮ふには全身に汗を出す汗腺があり、その数は 200 万個にもなるといわれています。動物が暑いときに汗をかくのは、かいた汗が蒸発するときに身体の熱をうばい、それによって身体の熱を冷まし熱くなりすぎるのを防いでいます。
（坂井建雄監修『人のからだ』ポプラ社より）
人間は、晴れて気温が高い日にたくさん汗をかくことが分かりました。人間以外のほ乳類にも同じことが言えると思います。
今回の実験で予想通りではない日があり、不思議に思いましたが、風に気づき、結果に当てはめると、つじつまが合いました。特に、8 月 12 日は、風が吹いていなければ汗の量は実験期間中で最も多くなるはずでしたが、結果は下から 5 番目でした。ぼうしの汗の量は多かったけれど、半そでの汗の量が少なかったです。これは、南西の 7m をこえる風が、半そでの汗をかわかしたことになります。日立市では、風が汗をかわかしてくれるので、汗をたくさんかいても、風の強さしだいでは、快適に過ごすことができるのです。これを、**日立の風の「ドライヤー効果」**と命名することにします。日立の風ってすごいんです！

7 反省と今後の課題

ぼくの高祖父母は、明治時代の初めに鹿児島県指宿市から日立市に移住しました。それまで日本全国をまわり、最後に選んだのがくらしやすい気候の日立だったそうです。ぼくは、小学校入学前まで神奈川県横浜市でくらしていました。横浜では、夏に夜もエアコンをつけてねていました。しかし、日立では、涼しい風が吹くので夏でもエアコンをつけず快適にねることができます。今回の自由研究では、はじめの計画や予想と違う方向にいってしまいましたが、日立の風がもたらす「ドライヤー効果」を発見することができました。もしかすると、高祖父母も 150 年前に「ドライヤー効果」に気づいて日立市を選んだのかもしれません。
汗には、運動してかくものの他に、冷や汗など気持ちによってかくもの、激辛の食べ物を食べるときにかくものなど、今回調べられなかったものがまだまだたくさんあります。機会があればぜひ研究を続けていきたいです。また、日立の風のすばらしさは、「ドライヤー効果」だけではないと思います。これからもさまざまな日立の風を追究して、日立の風のすごさを全国に発信して、日立のよさをみんなに知ってもらいたいです。

６　打ち水の効果　～すずしい夏を過ごすために～

塙山小　６年　住谷　柚香

１　研究の動機

家庭科の授業で「打ち水」について知り、実際にどのくらい温度が変わるのかが気になったから。

２　調べたこと ／ 研究した内容

約１０日間、午前１０時、午後２時、午後７時に、水をまいて、５分後、１０分後、１５分後のアスファルトやアスファルトの上の方（１階と２階）の気温の変化を記録した。

雨の日についても温度の変化について記録した。

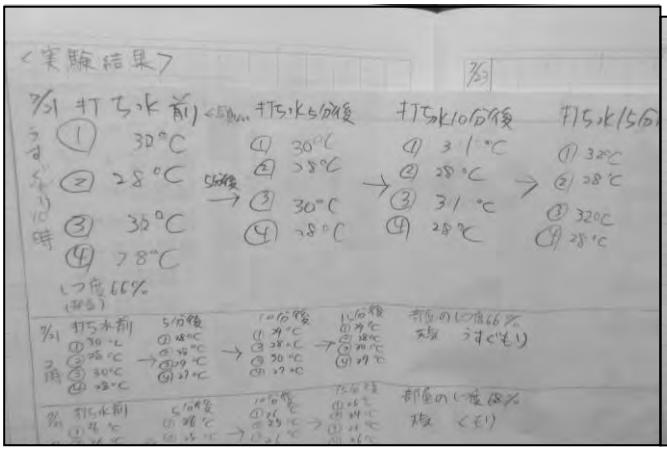
３　予想

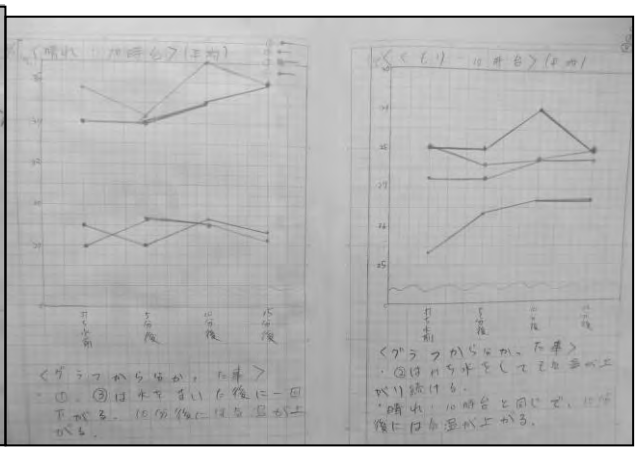
・打ち水をする前と後で３℃下がる。

・晴れの日午後２時が一番温度が下がる。

４　結果

・結果を記録したものを折れ線グラフにした。





５　結果から分かったこと・考えたこと ／ 考察

・条件ごとの平均を折れ線グラフに表し結果を考察した。

・晴れの日 10 時は１℃下がった。

・晴れの午後２時は水をまくと逆に上がった。

・晴れの日午後７時に水をまくと温度が上がってから下がった。アスファルトにためこまれた熱が打ち水によって、出てきて一時的に気温が上がり、徐々に下がったからであると考えられる。

・雨の日は、５℃下がり、打ち水よりも温度が下がることが分かった。

６　感想 ／ 反省と今後の課題

・実験期間中に、自然の雨も観察できて良かった。

・晴れていて、一番暑い時に打ち水をすれば、一番涼しくなると思ったけど、気温が上がっていてびっくりした。

【指導者の所見】

家庭科の学習の中で出てきた「打ち水」について、どのくらい涼しくなるのかを確かめようと、実際に実験・観察したことが素晴らしかった。晴れの日、曇りの日など条件を分けて考えて、実験を行い、結果について折れ線グラフにしたことで、視覚的に比べやすくなり、結果を考察しやすくなった。

（山下　奈緒美）

打ち水の効果について
～涼しい夏を過ごすために～

日立市立塙山小学校 6年 住谷 柚香

〈動機〉
6年生の家庭科の学習で、「涼しい夏を過ごすためにはどんな工夫ができるか」を考えました。その時に「打ち水をすると地面の温度が下がって涼しくなる」という事を学びました。私は「どのくらい温度が変わるのか」が気になったので、調べてみようと考えました。

〈観察場所〉
①家の外のアスファルト(打ち水場所)
②①に近い家の中(1階)
③家の外の①から少しはなれたアスファルト
④家の中(2階)

〈実験方法〉
(1)実験期間
10日間

(2)使う道具
・温度計 ・おおい(ダンボール)
・じょうろ ・バケツ2つ

(3)実験の流れ
①4カ所の場所で、10時、14時、19時の10分前に温度をはかる。
②10時、14時、19時ちょうどに打ち水をする。
③打ち水をした後、5分後、10分後、15分後の気温をはかる。
④雨の日の気温の変化をはかる。

(4)打ち水に使う水の量
・3Lじょうろ 1はい分
・8Lバケツ 2はい分

※実験日に1通り雨があっても、地面がかわいていれば実験を続ける。

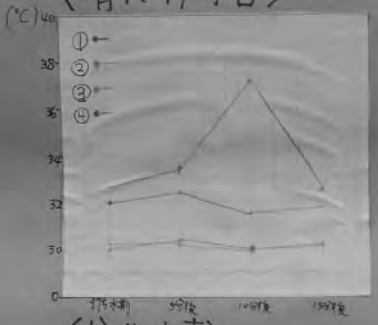
〈予想〉
・打ち水をする前と後では、3℃くらい下がる。
・打ち水場所から上の方は涼しくなる。
・くもりの日の温度差はあまりない。

〈実験結果・分かった事〉(平均)

〈晴れ・10時台〉

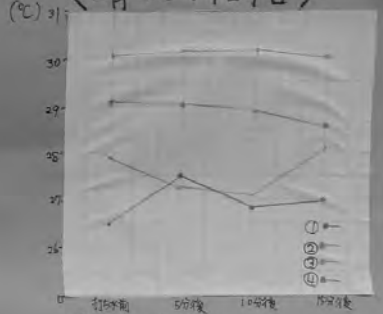
〈分かった事〉
・③の場所では、水をまいた後に1℃温度が下がった。

〈晴れ・14時台〉



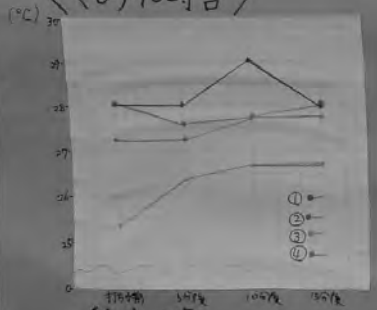
〈分かった事〉
・水をまくと逆に温度が上がってしまった。

〈晴れ・19時台〉



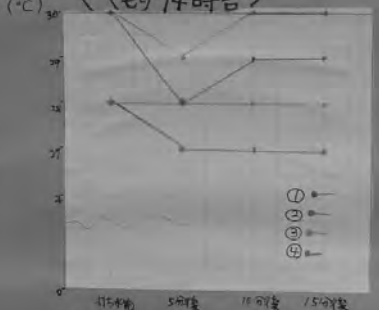
〈分かった事〉
・①の場所はアスファルトである事から、水をまくとためこまれた熱が出てきて気温が上がる。その後じょじょに下がっていく。

〈くもり・10時台〉



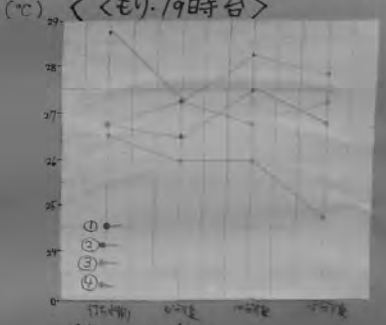
〈分かった事〉
・②の場所は、打ち水をしても気温が上がり続けた。

〈くもり・14時台〉



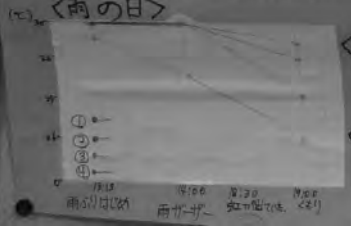
〈分かった事〉
・とても気温が下がった。下がった後、もとの気温にもどった。

〈くもり・19時台〉



〈分かった事〉
②の場所では、窓から風が入ってきたため、気温は下がり続けた。
他の場所では、5分後にかなり気温が下がった。

〈雨の日〉



〈分かった事〉
・天然の雨だと、打ち水とちがってとても気温が下がった。
・5℃変化した所もあった。

〈研究のまとめ〉
・くもりの14時に打ち水をすると、一番涼しくなる。
・打ち水をするよりも、天然の雨の方が涼しくなる。

〈感想〉
・実験期間中にちょうど雨が降ったため、雨が降った時と比かくして観察する事ができて良かった。
・一番暑い時に打ち水をすれば効果があると思ったが、逆に暑くなったためおどろいた。
・予想では「打ち水をする所から上の方は涼しくなる」だったが、上の方はあまり変わらなかったのでおどろいた。
・今回は空気中の温度を計測したが、打ち水をした時の地面の温度も同時に計測してみたい。

7　切り花を長持ちさせる液体は？

泉丘中　１年　鹿内　恵

１　研究の動機

誕生日や卒業・入学祝いで花を頂いた時に、花瓶に入った水を見て、何の液体につければ長持ちするのか気になり、切り花を長持ちさせる液体について調べたいと考えた。

２　予想

泡で植物が活性化して長持ちするという考えから、炭酸水につけるのが一番長持ちするだろう。

３　研究計画/研究方法

(1) 水溶液(180mL)を作り、切り花(カーネーション)6 本と水溶液をびんにそれぞれいれる。
水溶液の種類は、水、塩水、炭酸水、酢水、
栄養剤入り水、ハイター水の 6 種類である。

(2) 部屋の気温と切り花の様子を 4 時間毎に観察した。期間は 7/30 から 8/20 である。

４　研究結果

一番長く切り花が保たれたのが、栄養剤入り水で、一番早く枯れたのが酢水であった。

【水】 葉　少し茶色になった。(8/9) 茎　少しカビが生えた。(8/18) 花　5 つ枯れ、全て折れ曲がった。(8/20)	【塩水】 葉　少し茶色になった。(8/9) 茎　少しカビが生えた。(8/18) 花　4 つ枯れ、全て折れ曲がった。(8/19)	【炭酸水(無糖)】 葉　少し茶色になった。(8/8) 茎　少し茶色になった。 花　5 つ枯れ、折れ曲がった。(8/20)
【酢水】 葉　少し茶色になった。(8/8) 茎　カビが生えた。(8/8) 花　5 つ枯れ、全て折れ曲がった。(8/18)	【栄養剤入り水】 葉　少し茶色になった。(8/15) 茎　ほとんど変化なし。 花　5 つ枯れた。(8/20)	【ハイター水】 葉　少し黄色になった。(8/17) 茎　少し茶色になった。(8/17) 花　6 つ枯れ、3 つ折れ曲がった。(8/20)

５　考察

酢水の作用を踏まえると、酢水は殺菌作用があり、菌の繁殖を防ぐので、長持ちすると考えられたが、今回の実験では長持ちしなかった。これは、長時間つけたことや濃度が濃すぎたことが原因で早く傷んだと考えた。栄養剤入り水が一番長持ちしたのは、栄養剤に含まれる糖が成長を活性化させ、水を吸収しやすくしたと考えた。

６　感想/反省と今後の課題

今回の実験では、栄養剤入り水、水、炭酸水の順に長持ちすることが分かった。長持ちした栄養剤に糖が含まれていたことから、糖は植物の成長に役立つことが分かった。そのため、砂糖水や有糖の炭酸水(サイダー)でも長持ちするのではないかと疑問が生じた。

【指導者の所見】

花を頂いた時に花瓶に入った水を見て、何の液体につければ長持ちするのか気になったのが研究のきっかけとなった。切り花を 6 種類の水溶液につけ、3 週間の経過観察を行い、切り花を長持ちさせる液体を調べた。今後は、疑問が生じた糖の含まれる砂糖水や有糖の炭酸水に切り花をつけ、今回の実験と比較し、糖と切り花の関係について探っていってもらいたい。　（渡部　恵）

切り花を長持ちさせる液体は？

日立市立
泉丘中学校
1年 鹿内 恵

研究の動機

私が、誕生日や卒業・入学祝いで花を頂いた時に、花びんに入った水を見て、何の液体につければ長持ちするのか気になったので、調べることにしました。

研究の目的

切り花を少しでも長く楽しむためには、何の液体につければ良いのか調べる。

研究計画

切り花を何種類かの液体につけて、どの液体が長くもつかを観察し、まとめる。

研究方法

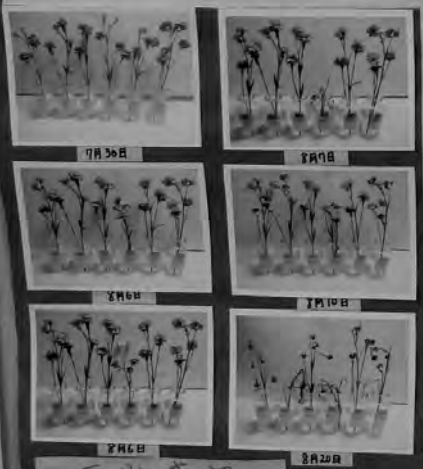
使った材料

- 花びん（6個）
- 温度計（気温を測るため）
- 切り花（カーネーション6本）
- つける液体（水、塩水、炭酸水、酢水、栄養剤入り水、ハイター水）

手順

(1) 水溶液を作り、（量 180mL）切り花と液をびんに入れる。（3日に1度交換）

(2) 部屋の気温と切り花の様子を4時間ごとに観察する。（午前7時、11時、午後3時、7時、11時、1日目は7時を除く）



	水	塩水	炭酸水	酢水	栄養剤入り水	ハイター水
葉	・色が少し黄色になった。8/9 ・色が少し黄色になった 8/9	・色が少し黄色になった。8/9 ・色が少し黄色になった 8/9	・色が少し黄色になった。8/9 ・色が少し黄色になった。8/9	・色が少し黄色になった 8/9 ・色が少し黄色になった 8/8	・色が少し黄色になった 8/9 ・色が少し黄色になった 8/10	・色が少し黄色になった 8/9 ・色が少し黄色になった 8/10
茎	・少し茶色になった 8/11 ・少しかどがはえた。8/14 ・ほぼまっすぐだった。	・少し茶色になった 8/10 ・少しかどがはえた。8/14 ・折れ曲がったりした。	・少し茶色になった ・ほぼまっすぐだった	・下が茶色になった 8/2 ・曲がって折れた。8/6 ・少し黒くなった。 ・かどがはえた。8/8 ・全て折れ曲がった。8/9	・最初と変わらずまっすぐしていてほとんど変化は少ない。	・下の方が少し白くなった 8/6 ・ほぼまっすぐだった。
花	・1つ枯れた 8/9 ・2つ目が枯れた 8/15 ・3つ目が枯れた。8/16 ・4つ目と5つ目が枯れた。8/20 ・折れ曲がった 8/17 ・2つ目が折れ曲がった。8/18 ・全て曲がった。8/20	・1つ枯れた 8/10 ・2つ目が枯れた 8/10 ・3つ目が枯れた。8/14 ・折れ曲がった。8/16 ・全て折れ曲がった。8/16	・1つ枯れた。8/10 ・2つ目が枯れた。8/11 ・3つ目が枯れた。8/16 ・4つ目が枯れた。8/17 ・5つ目が枯れた。8/18 ・折れ曲がった。8/20	・1つ目が枯れた 8/9 ・2つ目が枯れた。8/9 ・3つ目が枯れた。8/10 ・4つ目が枯れた。8/18 ・5つ目が枯れた。8/18 ・折れ曲がった 8/18 ・2つ目が折れ曲がった 8/19 ・3つ目が折れ曲がった 8/16 ・全てが折れ曲がった。8/18	・1つ目が枯れた 8/9 ・2つ目が枯れた 8/10 ・3つ目が枯れた 8/14 ・4つ目が枯れた 8/17 ・5つ目が枯れた。8/20	・1つ目が枯れた。8/9 ・2つ目が枯れた 8/11 ・3つ目が枯れた。8/14 ・4つ目が枯れた。8/17 ・5つ目が枯れた。8/18 ・6つ目が枯れた。8/19 ・2つ目が折れ曲がった。8/20 ・3つ目が折れ曲がった。8/20
水	にごっていない。	にごっていない	にごっていない	にごっている	にごっていない	にごっていない

考察

今回の実験の結果、一番長くもったのは栄養剤入り水で、一番早く枯れたのは酢水でした。まず、一番早く枯れてしまった酢水についてです。酢水の作用を踏まえると、本来ならば、酢水は殺菌作用があり、菌の繁殖を防ぐので長もちすると考えられます。しかし、今回の実験ではあまり長持ちしませんでした。これは長時間漬けたり、濃度が濃すぎたりしたことが原因だと考えられます。次に一番長くもった栄養剤入り水についてです。これは、栄養剤入り水に含まれている糖で成長を活生化させたり、水を吸収しやすくなるからだと考えられます。

反省・感想

私はこの実験から、砂糖や有糖の炭酸水（サイダー）でも長持ちするのかということを考えました。理由は、実験の後に栄養剤はなぜ長持ちしたのか調べた時に糖が含まれていることが分かり、糖が含まれている、砂糖やサイダーなどでも長持ちするかなと思いました。

結論

今回の実験では、栄養剤入り水が一番長持ちしました。そして、2番目は水、3番目は、炭酸水でした。栄養剤入り水は枯れ始めるのが一番遅く、茎にもほとんど変化がなくまっすぐなままでした。水は枯れ始めは早かったけれど、枯れていくのはゆっくりでした。炭酸水は、枯れ始めるのは遅い方だったが、順に枯れていきました。一番長持ちしなかったのは酢水で枯れ始めが早く、枯れていくのはゆっくりでしたが、すぐに傷んでしまいました。

８　犬の歩き方の研究　～犬の歩き方を観察しよう～

滑川中　１年　伊藤　さくら

１　研究の動機

犬の歩く姿を観察してみると、犬の歩き方には一連の規則性があるのではないかと疑問を抱いた。犬の歩き方を研究し、その歩き方の規則性がわかれば、今後の犬の接し方の参考になると考えた。さらには、足の不自由な方の介助用のロボットの製作の研究に役立てて、社会貢献していきたいと考えた。

２　研究した内容

（１）ビデオカメラで犬の歩く様子を撮影する。（①徒歩の様子　②早歩きの様子）

（２）パソコンのアプリケーション（Wondershare Filmorall）を使い、１秒間を 25 分割して編集した。

（３）左の後脚の番号を①、左の前脚の番号を②、右の後脚の番号を④、右の前脚の番号を⑧として、地面から浮いている脚の番号を全て足した数を表にまとめた。

（４）歩幅と速さを求める。（動画のタイルの枚数から距離を考え、歩幅と速さを求める。）

３　結果

（１）浮いている脚について（地面から浮いている脚の番号を足した数）

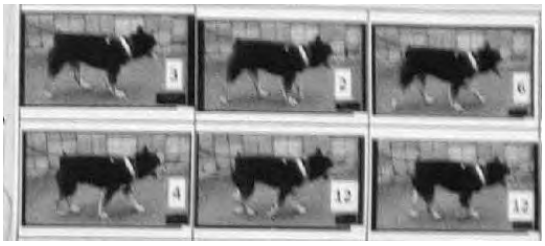


写真１　徒歩の様子の一部

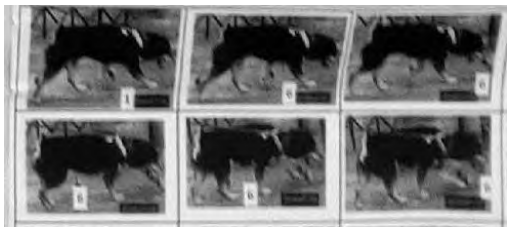


写真２　早歩きの様子の一部

（２）歩幅と速さについて

①徒歩について：　歩幅　０．６５m/歩　、　速さ　５．１ｋm/時

②早歩きについて：　歩幅　０．８４m/歩　、　速さ　７．２ｋm/時

４　結果から分かったこと・考えたこと

・徒歩の時も、早歩きの時も４本の脚が規則的な動きをしている。また、右脚の利き足から動き出す。

・徒歩の時よりも早歩きの方が、歩幅が大きなり、速さも大きくなる。

５　感想

本研究で分かった犬の歩き方の規則性を、介助用ロボットの製作に生かして、社会貢献につなげていきたい。また、より速い犬の動きについても研究したい。

【指導者の所見】

介助用ロボットの製作に生かすために、犬の歩き方を研究しようという着眼点に優れた作品である。動画を 1 秒あたり 25 分割して、犬の歩き方を分析した。地面から浮いている脚の番号を足して分析するという発想も豊かである。さらに研究を継続させ、ロボット製作につなげてもらいたい。　（新橋　健）

犬の歩き方の研究

～犬の歩き方を観察しよう～

日立市立滑川中学校 1年 伊藤さくら

《動機》

私は、犬が好きで、歩いている姿を見ている時、歩き方には一連の動きがあるのか疑問に思いました。また、それを研究することで今後の犬の様し方に役に立つと思ったからです。そして、足の不自由の人のサポートが出来るロボットを研究して今後の社会に役立てたいと思いました。

《方法》

①まず観察する犬は、母の実家で飼っている犬とした。

②ビデオカメラを使い、犬を撮影した。

◎母の実家で飼っている犬のプロフィール◎

名前：レイワ
性別：男（オス）
年齢：3才（人間でいうと21才）
誕生日：2018年10月26日
犬種：柴犬
体重：14.5kg
身長：85cm

《目的》

犬が歩いたり、走ったりする時、4本の脚を上手く使っているがその動かし方は一様ではないように見られる。最近、犬の動きを模擬したロボットが平面だけで無く、凹凸がある場所でも動き回ったり階段を昇り降りしたりして、人の仕事をサポートしてくれるようになってきた。そこで、犬がどのように4本の脚を使って歩くのかを実際に調べてみる。その歩き方を詳細に分析する事により、犬の歩き方に秘められた謎に迫る。

工夫した事

- 歩いた時や、走った時など、なるべく様々なシーンを撮影した。
- 目印になるものを目印して撮影した。
- 目印の寸法を測った。

③パソコンのアプリ（Wondershare Filmorall）を使い、編集した。

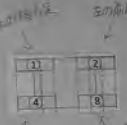
やり方（1秒間を25分割しました。）

1秒ずつ区切って、スクリーンショットをして、パワーポイントにまとめた。

《結果》

- まず、犬の足にそれぞれ4つの番号を付けました。そして、地面から浮いている脚の番号を全部足した数を図にそれぞれ書いていき、分かりやすくしました。

※この番号は、どれを足しても被る事はありません。



《レイワの給動方法 ～徒歩～》

①モード変遷

3(1)→2(1)→6(2)→4(1)→12(3)→8(1)→9(2)→1(1)
→3(2)→2(1)→6(1)→4(1)→12(3)→8(1)→9(2)→1(1)
→3(2)→2(1)→6(1)

図足の状態（給動・接地）

1（左後）：給動 9→1（→3）⇒5コマと4コマ

スリーコマの間隔の二本足歩き

1（左後）：接地 2→6→4→12→8⇒9コマ
2（左前）：給動 5→2→6⇒4コマ
2（左前）：接地 4→12→8→9→1⇒9コマ
4（左後）：給動 6→4→12⇒5コマ
4（左後）：接地 8→9→1（→3→2）⇒9コマと6コマ
8（右前）：給動 12→8→9⇒5コマ
8（右前）：接地 1→3→2→6→4⇒6コマ

図周期

1の1：11.5

2：22：11（3コマ）11.5コマ×2＝23コマ

4：46：11.5コマ×4＝46コマ

8：92：11（4コマ）

図ピッチ

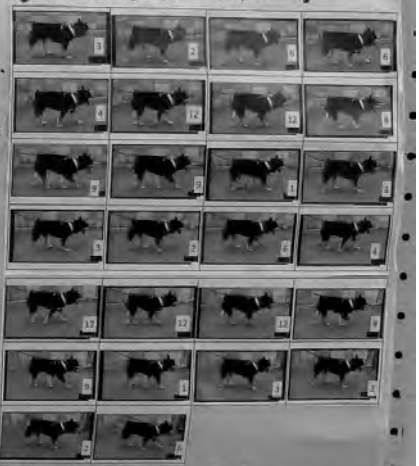
1（左後）：23コマ／歩＝11.5コマ／歩

2（左前）：22コマ／歩＝11コマ／歩

4（左後）：23コマ／歩＝11.5コマ／歩

8（右前）：22コマ／歩＝11コマ／歩

平均ピッチ：11.25コマ／歩＝0.225秒／歩



《レイワの給動方法 ～早歩きの図～》

《レイワの給動方法 ～早歩き～》

①モードの変遷

6(2)→9(1)→5(1)→6(2)→10(2)→9(1)→6(1)→9(2)

図足の状態（給動・接地）

1（左後）：給動 9→5（→6）⇒5コマと5コマ

1（左後）：接地 6→10⇒6コマと6コマ

2（左前）：給動 5→6⇒5コマと5コマ

2（左前）：接地 9→1⇒5コマと5コマ

4（左後）：給動 10→9⇒5コマと5コマ

4（左後）：接地 6→5⇒4コマと6コマ

8（右前）：給動 9→6⇒4コマと5コマ

8（右前）：接地 6→5⇒4コマと5コマ

図周期

1⇒1：10.11　2⇒2：10　4⇒4：11　8⇒8：8.13

図ピッチ

1（左後）：11コマ／2歩＝10.5コマ／歩

2（左前）：20コマ／2歩＝10コマ／歩

4（左後）：22コマ／2歩＝11コマ／歩

8（右前）：21コマ／2歩＝10.5コマ／歩

平均ピッチ：10.5コマ／歩＝0.42秒／歩

《歩幅の求め方と速度計算～徒歩～》

2歩の移動の量を求める。

4パイル目数1

0.2×5＋0.5＝6.5m

タイルの幅W

0.2m／1枚

2歩の移動量Lxは次式となる。

Lx＝NW＝6.5(m)×0.2(m/枚)＝1.3(m)

従って歩幅しは次のようになる。

L＝Lx／2＝1.3／2＝0.65(m/歩)

フレーム00:00:01:00～00:00:02:04までの

約歩行計算

フレーム数11コマ＝1.5フレーム

2歩の約動フレーム数1.5フレーム／2歩＝0.75フレーム／歩　0.42(秒)

1秒あたりのフレーム数25フレーム／1秒＝0.04秒／フレーム

速度v(m/秒)＝L(m/歩)×1(歩/秒)÷0.42(秒/歩)　10.4(m/秒)

＝1.3(m/歩)／0.42(秒/歩)

＝3.1(m/秒)×3600(秒/時間)

＝11160(m/時間)

《歩幅の求め方と速度計算～早歩き～》

(例)横のブロックの長さW＝0.6(m)

1歩あたりのブロックの数N

N＝0.5＋2＝2.5

2歩の歩幅Lx＝WN＝0.6(m)×2.5＝1.5(m/歩)

歩幅L＝Lx／2＝1.5／2＝0.75(m)

1秒あたりのフレーム数25フレーム／1秒

2歩の約動フレーム数50.00フレーム／2歩＝0.5秒(歩)

速度v＝L／P＝0.75(m/歩)／0.5(秒/歩)

＝1.5(m/秒)

＝1.5(m/秒)×3600(秒/時間)

＝5400(m/時間)

比べる為に人間の場合も観べてみました。

あくまでこれは一般的な例です。

《考察》

- 走った時と早歩きの時では、4本の脚は規則的な動きをしていた。
- 走った時は前脚に続いて後ろ脚が着いたが、早歩きの時は前脚に続いて後ろ脚が着いた時と早歩きの時では、1歩幅に約0.1m違った。
- 歩く時、早歩きの時共に、後ろ脚が先に着いた。
- 犬の足の、早歩きの時共に、後ろ脚が先に着いた。
- 犬の足の、早歩きの時共に、前脚と後ろ脚では人間のように大きく違いはなかった。
- 人間の場合にはスキップや小股歩きは前脚と後ろ脚では大きく違いがあるが、犬の場合は、どんな歩き方をしても前脚と後ろ脚では大きく違いはなかった。

《結論》

犬は人間と同様に4本の手足（脚）があるので、人間と犬では規則性は違うが、たいていは右足が前に出ると右腕が前に出る。人間は左右比対称に動いている。

《反省》

犬の規則的な歩き方は、ロボットを作った時に応用できると思います。私は、次回の自由研究でこの犬の歩き方の研究を突き詰めていき、よりスピードのある犬の走り方について調べたいと思います。

９　光合成を利用したマグネシウム発電

茨城県立日立第一高等学校附属中学校　２年　和田 こはな　小室 桧花里　黄　舒敬　新藤 優月

１　研究の動機

植物は光合成で二酸化炭素と水から炭水化物と酸素を作ることが知られている。そこで、植物の光合成をそのまま化学電池に組み込めば、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を使って発電することができるのではないかと考えた。

２　調べたこと ／ 研究した内容

マグネシウム電池の中にテキリスゲという植物を入れ、太陽光に当てて、光合成を行わせた。その後、マグネシウム電池の短絡電流(Asc)、開放起電圧(Voc)を測定した。負極はマグネシウム、正極は、白金と炭素電極を用いて実験を行った。

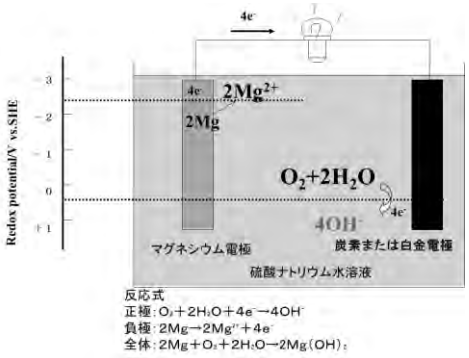


図１　マグネシウム電池のしくみ

３　予想

マグネシウム電池の正極の反応は、酸素還元なので、植物の光合成によって酸素を供給すれば、電流値が大きくなると考えた。

４　結果

表１　Mg 電池の中に入れたテキリスゲの質量と Asc, Voc(正極：白金　または　炭素)

	Mg 電池に入れたテキリスゲの質量(正極:白金)				Mg 電池に入れたテキリスゲの質量(正極:炭素)			
	0g	1.5g	3.0g	4.5g	0g	1.5g	3.0g	4.5g
Asc(mA)	0	0	23.35	42.58	0	0	0	0
Voc(V)	7.91	0	6.41	6.71	7.91	4.26	4.96	7.06

５　結果から分かったこと・考えたこと ／ 考察

表１で示したように、正極を白金にした場合はテキリスゲの量を増やすと短絡電流が大きくなった。テキリスゲの光合成によって発生した酸素の影響だと考えられる。白金は高価であるため、少量しか使用できないが、テキリスゲの光合成を利用すれば、本来電流値が得られない白金の量でも電流値を得られることがわかった。一方、炭素電極を正極にした場合は、Voc の値が出ていることから酸素還元が起こっていることは考えられるが、酸素還元の速度が遅く、計測できるレベルの短絡電流を得ることはできなかった。また、Voc が理論電圧(2.76V)を上回っているが、これは酸素還元以外の化学反応が起こっている可能性がある。より詳細な分析が必要である。

６　感想 ／ 反省と今後の課題

今回の実験では、電解質に硫酸ナトリウムを使用したが、実用化を考え、電解質に海水を用いた実験を行いたい。

【指導者の所見】

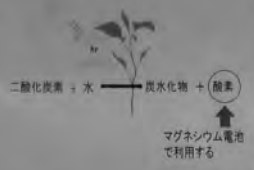
理論がわかりにくい化学電池に挑戦したのがすごいと思う。電流、電圧と化学反応の関係を一生懸命勉強している姿が印象的であった。実験は、なかなかうまくいかなかったが、使用する植物の種類をオオカナダモからテキリスゲに変えたのがよかったと思う。次は、溶液中の溶存酸素量も測定するとより反応が見えてくるのではないか。　(椎名　慶典)

光合成を利用したマグネシウム発電

茨城県立日立第一高等学校附属中学校
2年　和田 こはな　小室 桧花里　黄 舒敬　新藤 優月

動機

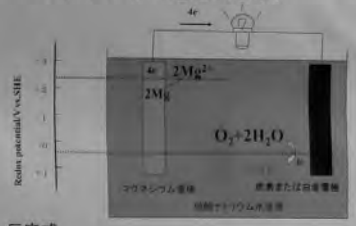
植物は右の図で示した光合成で二酸化炭素と水から炭水化物と酸素を作ることが知られている。そこで、植物の光合成をそのまま化学電池に組み込めば、地球温暖化の原因となる二酸化炭素を使って発電することができるのではないかと考えた。



研究の目的

植物が行う光合成を利用して、マグネシウム電池の電流値を向上させる。

マグネシウム電池のしくみ



反応式
正極：$O_2+2H_2O+4e^-\rightarrow 4OH^-$
負極：$2Mg\rightarrow 2Mg^{2+}+4e^-$
全体：$2Mg+O_2+2H_2O\rightarrow 2Mg(OH)_2$

実験方法

実験で使用したもの
電解質：硫酸ナトリウム
植物：テキリスゲ
電極：マグネシウム、炭素、白金
電流値、電圧値測定：デジタルテスター(astroAI)

写真1　テキリスゲ

実験条件

・光源：太陽
・電極種類
　正極：炭素　または　白金
　負極：マグネシウム
・電極面積
　正極：2cm²　負極：8cm²

実験手順

①0.1mol/Lの硫酸ナトリウム水溶液100mLをビーカーに入れ、テキリスゲを入れないもの、テキリスゲを1.5g、3.0g、4.5g入れたものを用意する。
②2時間中庭で太陽光を当てる。
③太陽光を当てた後の水溶液中の温度、マグネシウム電池の短絡電流(Asc)、開放電圧(Voc)を測定した。

実験結果

図1、図2に正極を白金にした光合成を利用したマグネシウ電池の結果を、図3、図4に正極を炭素電極にしたものを示した。

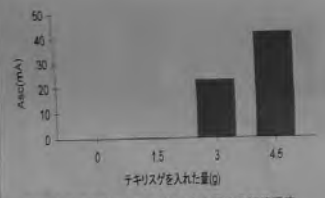


図1　光合成を利用したマグネシウム電池の短絡電流
正極：白金　水溶液の温度：35℃

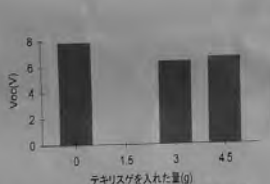


図2　光合成を利用したマグネシウム電池の開放電圧
正極：白金　水溶液の温度：35℃

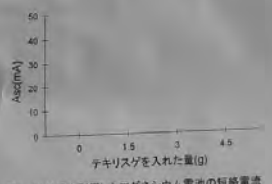


図3　光合成を利用したマグネシウム電池の短絡電流
正極：炭素　水溶液の温度：35℃

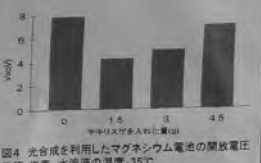


図4　光合成を利用したマグネシウム電池の開放電圧
正極：炭素　水溶液の温度：35℃

考察

図1で示したように、テキリスゲの量を増やすと短絡電流が大きくなった。テキリスゲの光合成の影響だと考えられる。一方、炭素電極を正極にした場合は、図3、図4から酸素還元が起こっていることは考えられるが、反応速度が遅く、計測できるレベルの短絡電流を得ることはできなかった。また、図2、図4で示されたVocが理論電圧(2.76V)を上回っている。これは、酸素還元以外の化学反応が起こっている可能性や、特殊な回路が組まれた状態になっている可能性がある。より詳細な分析が必要である。

結論

マグネシウム電池に植物の光合成を組み込むことで、地球温暖化の原因と言われている二酸化炭素を減らすと同時に、マグネシウム電池の電流値を大きくすることができた。

参考文献
・矢部孝 「海水から生まれる新エネルギー通貨マグネシウム」 ソルトサイエンス研究財団シンポジウム　2012
・渡邊智毅　ほか 「マグネシウム海水電池の特性について」 東京大学地震研究所 2000

10　紙飛行機の飛ばし方の実験研究（Ph2）
～発射装置と紙飛行機を改良して飛行距離と滞空時間を拡大する最適な機体や飛行方法を見つける～

駒王中　１年　岡部　孝成

１　研究の動機

小学４年生に見たテレビ番組で、よく飛ぶ紙飛行機をつくっているのを見て本研究を始めた。本研究は４年次となっており、先行研究で作った紙飛行機の発射台をさらに強化することを目的としている。

２　調べたこと ／ 研究した内容

先行研究で作成した、紙飛行機の発射台は「２本１段式のコイルばね式」を採用していた。さらに発射速度を向上させるために改良を試みた。また、作成した発射台にあった飛行機の選定及び紙飛行機の飛行方法の計測を行った。

３　予想

（１）発射台の強化

従来の発射台から「２本２段式のコイルばね式」に改良し、発射力の強化が望めると考えた（掲示物図２を参照)。

（２）発射台に合う紙飛行機の選定

飛行距離を長くすることを目的としたＢ型、空中で飛んでいる時間を長くすることを目的としたＤ型から選定を行った。Ｂ型Ｄ型ともに発射装置を作成することで滞空時間が延びると考えられる。

４　結果

発射機構を２本２段コイルばね式とした。ばねの引く力が前回の 2.2kg よりも強い 3.0kg のばねを採用し、ばねの引く力の合計を前回の 2.2kg から 5.2kg に強化した。その結果、機体の発射速度の計測値が前回の 22.9km/h から 27.2km/h に高速化した。また、前回作成の発射台よりも長い飛行距離を記録した。次に①発射角度②発射速度を変えて、飛行距離の測定とビデオカメラで側面方向飛形を記録した。発射角度が 45 度、発射速度が 27km/h のＤ型の機体が最長の距離を記録した。

５　結果から分かったこと・考えたこと ／ 考察

ばねの強化により発射台の発射力の強化を実現することができた。また、発射の再現性も高くより高い精度の実験データを取ることができるようになったと言える。紙飛行機の選定は最長距離を記録したのはＤ型であったが条件によって使い分けることでより遠くまで飛ばすことができると考えた。

６　感想 ／ 反省と今後の課題

今回の飛行実験の映像は家庭用のビデオカメラで撮影しており、機体の飛行姿勢の分析が難しかった。そこで映像のコマ数を増やすなどし、データをさらに集め、飛行の特徴を詳細に分析することが今後の課題としてあげられる。

【指導者の所見】

実験を複数回行って、平均値を取り上げてデータの信頼性を向上させ、定量的に実験結果を考察することができていた。測定する際に高性能のカメラを使用するなど、工夫して研究を深めていってもらいたい。　（小田倉　航）

紙飛行機の飛ばし方の実験研究（Ph2）

～発射装置と紙飛行機を改良して飛行距離と滞空時間を拡大する最適な機体や飛行方法を見つける～

日立市立駒王中学校　1年　岡部孝成

1．研究テーマの動機と目的

（1）動機：昨年の自由研究として挑戦した紙飛行機の飛ばし方の実験研究の中で見つかった課題「飛行距離と飛行滞空時間の拡大」を解決するために、継続研究（Phase-2）として取り組むこととした。

（2）目的：課題をしっかりと分析・整理し、このテーマの研究結果を予測しながら紙飛行機の発射装置と紙飛行機の特性改良を行い、発射装置と紙飛行機の飛行方法の整合性を実験研究で見つけて課題を解決する。

2．研究の方法と手順

（1）過去(昨年)の学習情報の復習

研究の動機と目的を達成するために、昨年学習した「紙飛行機の機体にはたらく4つの力」は、研究の紙飛行機の飛び方を考える上で大切と思い、今回も考察・評価の検討の基準情報として復習した。（図1）参照

（2）研究の課題と解決策の整理と具体的対応策

①発射装置の発射力強化課題の具体策

（図2）の方法で発射機を設計改良し、昨年の発射装置を以下のように改良設計した。特に、コイルばねを２本から４本にしてばね力を2.2kg➡5.2kgに強化した。（図2）参照

②紙飛行機(実験機)の機種選定と実験結果の想定

（図3）に示す「実験機の特徴図表」は、今回の研究課題の対象として次のⅰ）とⅱ）の２機種を実験機として選定した。

各機種ごとに重心の位置の計測、機体の寸法、主翼面積を計算して、揚力の中心位置を計算して特徴を図表にまとめた。

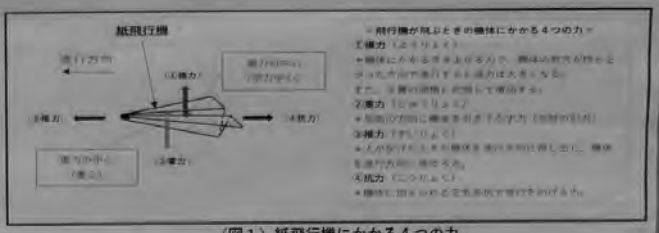
ⅰ)B型（距離型自作機＜昨年と同一機種＞）

可能な限り遠くへの距離の飛行を目標とする。翼が縦長で幅が狭く、重心位置と揚力の中心位置が離れているので、発射力を拡大すれば距離が伸び、失速や落下になりにくいと想定する。

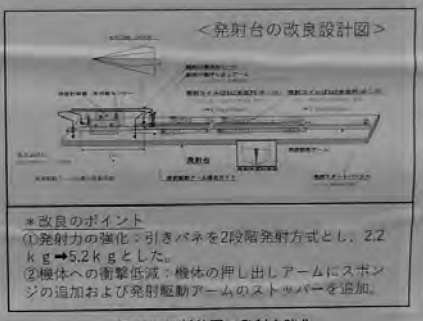
ⅱ)D型「滞空型自作機＜本研究の改良機種＞）

空中で飛んでいる時間を出来る限り長く持続したい。翼が幅広型なので揚力が発生しやすく、発射角が小さくても先端が浮き上がりやすい。推進力が低下する飛行条件では揚力が小さくなり、重力に負けて、機体が失速し落下することも想定される。

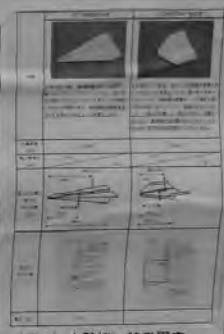
しかし、発射機の発射速度を上げて、機体の高度を高い位置まで上昇させれば、機体の落下の途中で揚力が発生し、木の葉が舞い落ちるときのように、空中で機体の旋回による飛行姿勢が保たれて飛行が続けられ滞空時間も伸びると想定できる。そのためには、機体の重心と揚力の中心の位置を近づけた機体を設計することと翼の両端に安定翼を設けることが必要と考えられる。



（図1）紙飛行機にかかる４つの力



（図2）発射装置の発射力強化

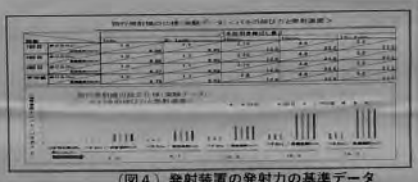


（図3）実験機の特徴図表

3．実験データの計測と考察・評価

（1）発射装置の発射力強化データ計測

発射機の引きバネの引き伸ばし長さごとの引っ張り力と発射速度を計測した。機体を載せない状態(無負荷条件)の発射機の基準データとした。改善前後の速度を実験比較した結果、昨年に比べ最高速(無負荷）速度22.9km/h➡27.2ｋm/ｈに強化拡大したデータが得られた。（図4）参照



（図4）発射装置の発射力の基準データ

（2）飛行データ計測

①駒王中学校体育館で飛行実験を実施。（図5）参照

②実験機(B)(D)に対して発射力を強化した発射機により発射角を(水平)、(30度)、(45度)、(60度)とし、それぞれの発射角度で発射装置のばねの引き伸ばし長さ(発射力)に対応した距離計測および飛行姿勢計測を行った。飛行データ例として（水平)、(30度)、(45度)を掲載する。(図6)(図7)(図8)参照

③(図6)(図7)(図8)の飛び方の曲線グラフは、飛行映像をビデオカメラで撮影し映像を観察しグラフ化して図に示したものである。

（図5）飛行データ計測（駒王中体育館）

（図6）(B)(D)の飛行データ(水平)

（図7）(B)(D)の飛行データ(30度)

（図8）(B)(D)の飛行データ(45度)

（3）飛行データの考察および評価

(図6)(図7)(図8)に示す飛行データは、２種類の実験機の飛行データを比較する目的でまとめたものである。特に(図3)に示す実験機の持つ特徴(重心と揚力のはたらく位置や主翼の面積の違いなど)を比較し、考察および評価を行った。

ⅰ）実験機（B）：距離型を意識した縦長の機体になっている。主翼の幅が狭く全体的に揚力が小さく安定している。重心が機体の中間点にあり、揚力の中心は主翼の後方にあるため、揚力の発生のふらつきもなく、発射機の力（発射速度）が大きいほど距離が伸びる特徴がある。今回の発射装置の発射力強化による実験で、飛行距離が20%～30%向上した。特に発射角は20度～30度が適切であることが分かった。

ⅱ）実験機（D）：滞空型を目標にした機体でもあり、主翼の面積が広く作られているため、揚力が発生しやすい形となっている。特に今回の改良で重心と揚力の中心が近くなり、翼両端の安定翼を設け、発射機の力を大きくして機体を上空で旋回させる方法で飛行できることが分かった。特に、発射角が（水平)、(30度)、(45度)の広い範囲で旋回飛行ができ、滞空型としての安定飛行の方法が確認できた。

4．研究のまとめと今後の課題

研究のまとめ:実験研究の課題と目的は、この実験研究により達成できた。発射装置の強化改良と実験機の機種改良ができ、実験の結果もほぼ想定通りに評価できた。新しいモデルの飛行実験に、この改良強化した発射装置の利用で、新しい課題の解決に有効な手段となることが分かった。

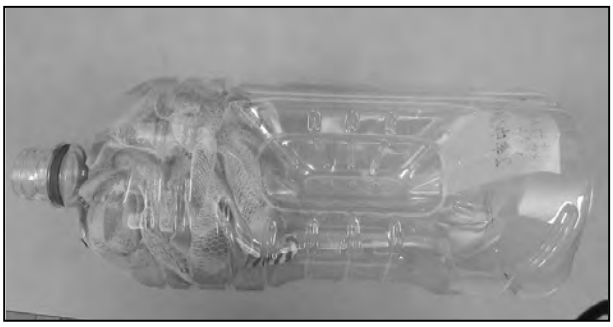
今後の課題：飛行実験で旋回飛行の飛行姿勢の様子を更に詳しく観察し、新しい紙飛行機の飛び方の分類に反映してみたい。

Ⅳ　入賞作品紹介（発明工夫の部）

１　バスごみキャッチャー

塙山小　２年　中郡　望愛

１　作品の構図



全体図

フックの拡大図

２　考えついた動機

普段の生活の中で困っていること､面倒なことはないかと考えた時に､家でお風呂に入ろうとしたら、髪の毛が浮いていて、手で取ろうとすると、手に髪の毛がついてなかなか取れず、困っていたことを何とか工夫して解決できないかと考えた。

３　作品の特徴と工夫

フックで壁に引っかけられる。→すぐに使える。すぐに片付けることができる。
持ちやすい形のボトルを使い、しっかり握って使うことができる。→使いやすい。
汚れてもネットボールを交換したり､洗ったりすることができる｡→いつでも簡単にきれいにできる。
不要な物（汚れや髪の毛）を取り、お風呂の湯はそのままこすことができる。
液体と固体を分離させるために行うろ過の考え方を髪の毛やごみとお湯を分けることに生かした。

４　使用方法と効果

①お風呂に入る時に、湯船に浮かぶ髪の毛や汚れを風呂の湯ごとバスごみキャッチャーですくう。
②バスごみキャッチャーを縦にするときれいなお湯が出てくる。
③①、②を何回か繰り返すことで、風呂の湯がきれいになる。

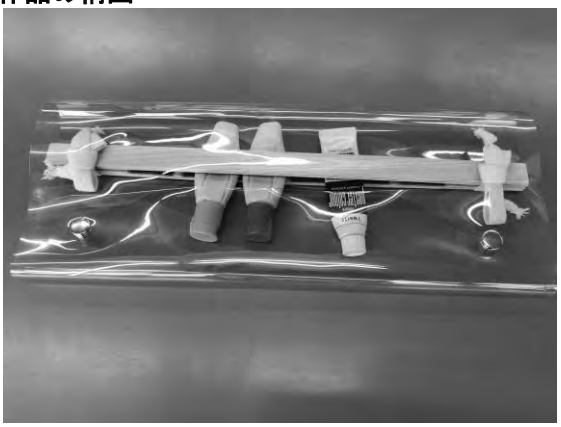
【指導者の所見】

普段の生活の中で困っていることについて問題点を見つけ、解決に向けて創意工夫をして作品を作り上げている点が素晴らしいです。何度も使用した場合を想定し、汚れたフィルター（ボム）を簡単に取り出せるような物にし、フィルターを洗ったり、新しい物と交換したりすることができるようにしたことで長期間使うことができる作品ができあがりました。実際に使用してみて、すぐに使うことができるようにフックで簡単に引っかけられるように改善したことでより使いやすい作品に仕上げることができたと思います。　（山下　奈緒美）

２　絵の具しぼり器

助川小　５年　宇野　加桜

１　作品の構図



絵の具しぼり器全体図

すべり止め部分の拡大図

２　考えついた動機

夏休みの宿題でポスターを描いている際､少しだけ入っている絵の具を使い切るのが大変だったため、最後まで絵の具を使い切れるような道具を考えたいと思い、絵の具しぼり器を発明しました。この道具を作ることで、学校の図画工作の時間でも活用できていいと思いました。また、最後まで物をむだにせず、使い切ることの大切さを伝えたいと思いました。

３　作品の特徴と工夫

木を使ったことでいろいろな形のチューブをしぼることができるようにしました。また、すべり止めのシールをはることで、スムーズにしぼれるように工夫しました。その際、木をけずってへこみを出したことで、すべり止めのシールをはっても出っぱりがなくなって使いやすいようにしました。１つだけでなく、最大６個の絵の具までセットできるようにしたところも工夫した点です。

４　使用方法と効果

①絵の具をしぼり器にセットする。

②木の両はじをきつくしばって、絵の具が落ちないようにする。

③絵の具のはしをつまみ、しぼり出すようにひっぱることで、最後まで使い切ることができる。

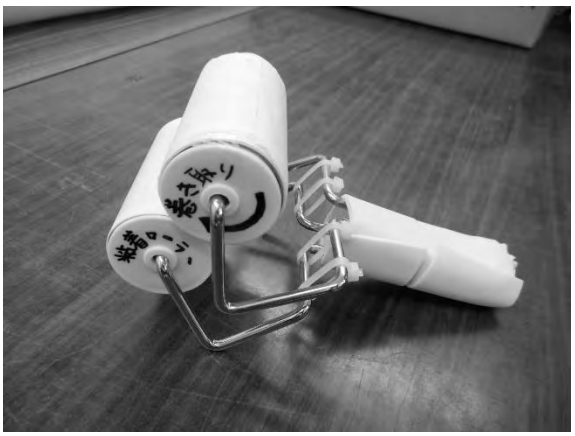
【指導者の所見】

日常生活の中で困ったことを動機として、身近な素材を用いて製作している点が素晴らしいです。大きさも絵の具セットに入るサイズになっており、実生活で活用しやすくなっています。また、すべり止めを使用し、同時に６個まで絵の具をセットすることができるようになっており、何度も付けたり外したりしなくてよい点も便利です。多くの人が、苦戦しながら手で行っている作業について、簡単に作業できる道具を作ったアイデアを評価し、優秀作品に選びました。　（椎名　一磨）

３　巻取式粘着クリーナー・ペタペタマキちゃん

十王中　１年　内田　桃子

１　作品の構図



全体図

ローラー部の拡大図

２　考えついた動機

日頃粘着クリーナーを使っている時、粘着シートをきれいにはがすのが難しいと感じていました。粘着シートをはがすときにシートが斜めに破れてしまうことが原因なので、粘着テープの切り口にあらかじめセロハンテープを貼ってみましたが、一度テープをはがすと粘着力が弱まりうまくいきませんでした。そこで、粘着シートを切り取らないで使える粘着クリーナーを考えました。

３　作品の特徴と工夫

粘着ローラーの他に巻取りローラーを取り付け、使った面を破らずに巻き取ることで新しい粘着面が出せるようにしています。工夫した所は、接しているローラー同士をスムーズに回転させるため、テープを８の字(Ｓ字)になるように粘着テープをつなげている所です。

４　使用方法と効果

コロコロと前後にローラーを転がすことができないので、粘着ローラーをお掃除面に押し当て、ペタペタとゴミをくっつけます。粘着力がなくなったら巻取りローラーを手で回し、新しい面を出して使います。いちいちシートの端を探して切り取る手間がいらず、使用後のシートも巻き取った後一度に捨てられます。

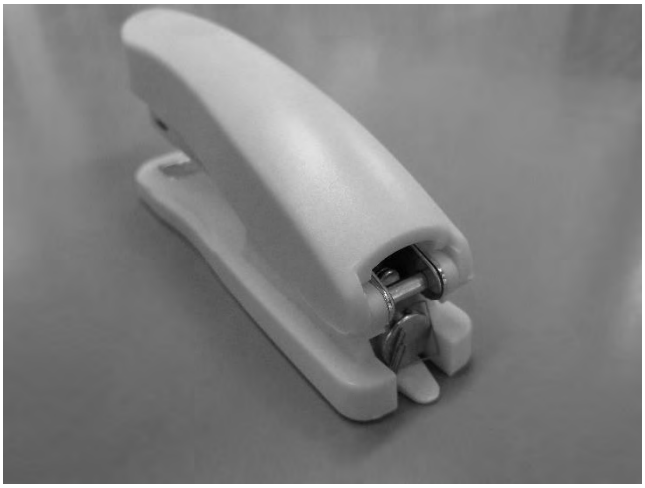
【指導者の所見】

この作品は、日常生活に潜む小さなもどかしさに注目し、どうすれば快適に使えるかを考え、工夫しています。最初、粘着テープをきれいに切り取る方法を考えて試したけれどうまくいかず、発想を転換して破らずに巻き取る仕組みにした所が素晴らしいです。また、粘着面が使用時以外直接床に触れない工夫もされています。私も、粘着クリーナーのシートを破るときにうまくいかずいつもイライラしていたので、この作品を見た瞬間に「これだ！」と思い、選ばせて頂きました。　　(安本　君枝)

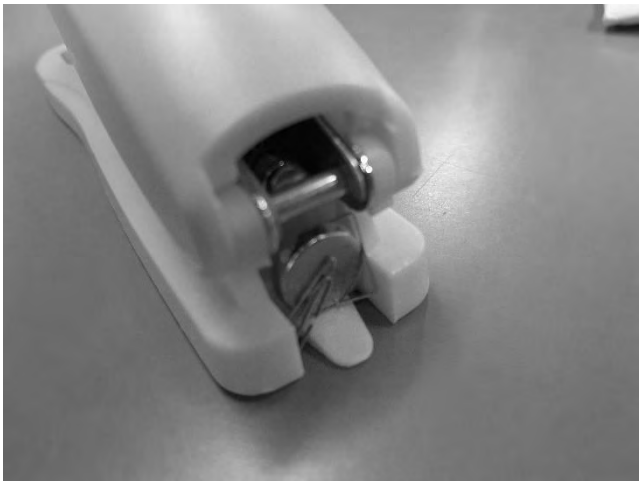
４　くっつきま針

十王中　２年　石井　悠真

１　作品の構図



全体図



磁石部分の拡大図

２　考えついた動機

ホチキスを使い、針を外すときにホチキスの針が飛んでしまい危険なので、ホチキスの針が付いて集めることができれば安全に外せると思ったから。

３　作品の特徴と工夫

ホチキスの後方に磁石を付け、外した針や余った針を安全に集めることができる。磁石が邪魔にならないよう、ホチキスに合ったサイズを取り付けた。

４　使用方法と効果

普段私たちが使うホチキスだと、針が飛んでしまい危険であるが、磁石で針をくっつける事により、安全に集めることができる。危険な針を飛ばしてしまい、探す手間がなくなった。

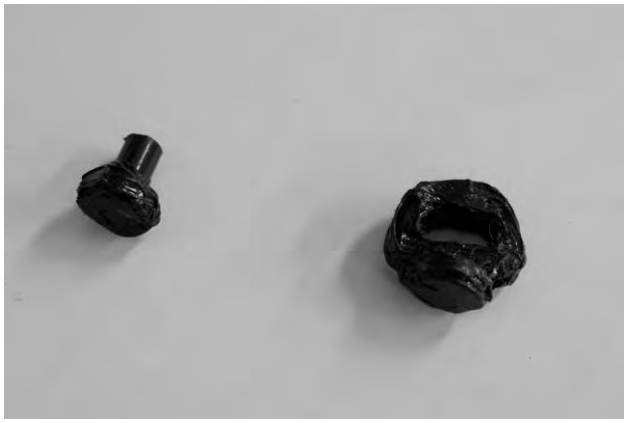
【指導者の所見】

ホチキスに付属している金具を使って針を抜く際、どうしても飛んでしまうことがあります。危険な針が飛び、見失ってしまわぬよう、金具の部分に磁石を付ける工夫を施しました。抜けた針は磁石にくっつき、安全に回収することができる仕組みですばらしい発明です。誰もが悩んでいたことを簡単な工夫一つで解決しました。今後も、身のまわりのものにすばらしい工夫を凝らした作品を発明していただきたいです。　（関　雄一郎）

５　便利輪

助川中　２年　鈴木　遼永　鈴木　英永　磯山　琉斗

１　作品の構図



全体図

輪の拡大図

２　考えついた動機

飲料や調味料などの粉末のパックに計量用スプーンを入れておくと、持ち手に粉が付いてしまっていることに気がついた。また、粉末に計量用スプーンが埋まってしまい、取り出しにくいと感じたため、解決できないかと考えた。

３　作品の特徴と工夫

粉末パックに計量スプーンを入れたままにできるようスプーンを引っかける場所を作った。

磁力を利用し、パック内の輪をパック外の磁石で固定することで、パック外にはメモ等を挟めることができる。

様々な大きさの計量スプーンに対応できるように輪を大きくした。

４　使用方法と効果

粉末パックの内側に、輪のついた磁石、外側にもう一方の磁石をつけて固定する。

内側に計量スプーンを引っかけたり、外側にメモ用紙を挟んだりする。

【指導者の所見】

多くの人が経験したことのある悩みを解決しようと、身近なものを使用してアイデアを形にしてくれました。素材に磁石を使用したことにより、作品自体を何度も洗って使用することができ、持続可能な社会に向けた取組の観点からもすばらしい作品だと思います。また、計量スプーンを固定する場所を作ることで、持ち手が粉末に触れることなく保管でき、衛生面の観点からも評価のできる作品だと思います。今後も日常の中の不便さや小さな悩みの解決に向け、様々なアイデアを形にしてほしいです。

（石川　乃梨子）

Ⅵ　編集後記

新型コロナウイルス感染症の対策も進み少しづつではありますが、日常の生活が戻ってきています。今年度は数年ぶりに県北展が日立市の教育プラザで開催され、たくさんの児童・生徒、保護者の方々が作品を見に来ました。科学研究作品や発明工夫作品の作成を通して自ら進んで課題を設定し、実験を行うことや実験結果から考察を行って上手くいかないところは再実験を行うなど、調整力を高めたり、疑問に思ったことを他の人に聞いて自分の知識を得たりすることがまさに「学びに向かう力、人間性等」の向上にもつながっているのではないかと指導していて感じます。

また、科学研究作品の中には、何年も継続して研究しているものがあり、同じテーマで行うことで情報の精度が高まるのではないかと思います。兄弟や姉妹で行っている作品もあり、児童・生徒だけでなく家族で一致団結して研究を行っている姿が目に浮かびました。研究の動機として生活の中で疑問に感じたことをテーマとしているものがあり、日常生活と関連付けた授業を行うことで理科を学ぶことの有用性があると再認識することができました。

さて、ここに第66回科学研究作品展及び発明工夫展の優秀作品を掲載し、研究事例集を編集しました。自由研究や発明工夫のスタートとなる、「動機」「理由」「根拠」となる部分から、今後の科学研究・発明工夫のヒントが得られ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にとっても、少しでも多くの子どもたちが、少しでも前向きに研究活動に取り組めるよう、指導・助言の手助けになることを願っています。編集及び発行に際しましてご協力いただいた先生をはじめ、児童・生徒へのご指導・ご助言に加え、本誌の編集に協力してくださった方に改めて深く感謝申し上げ、お礼の言葉といたします。

編　集　委　員

諸橋　正和	理科教育研究部長（坂本中学校長）
村山　明男	理科教育研究部副部長（大久保小学校教頭）
山下　奈緒美	事例集発行委員（塙山小学校教諭）
作間　有希子	事例集発行委員（金沢小学校教諭）
吉村　徹也	事例集発行委員（中里小中学校教諭）
大武　詢	事例集発行委員（河原子小学校教諭）
石川　乃梨子	事例集発行委員（助川中学校教諭）
山野　雛乃	事例集発行委員（河原子中学校教諭）
大竹　聡史	事例集発行委員（日高中学校教諭）
磯野　尚人	事例集発行委員（多賀中学校教諭）
倉橋　久美	日立市教育委員会指導課指導主事