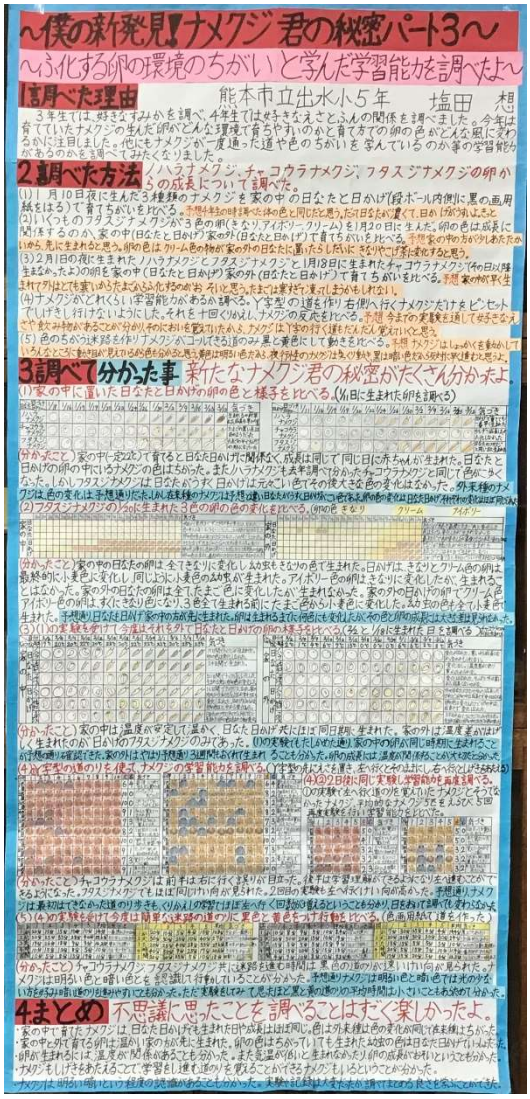
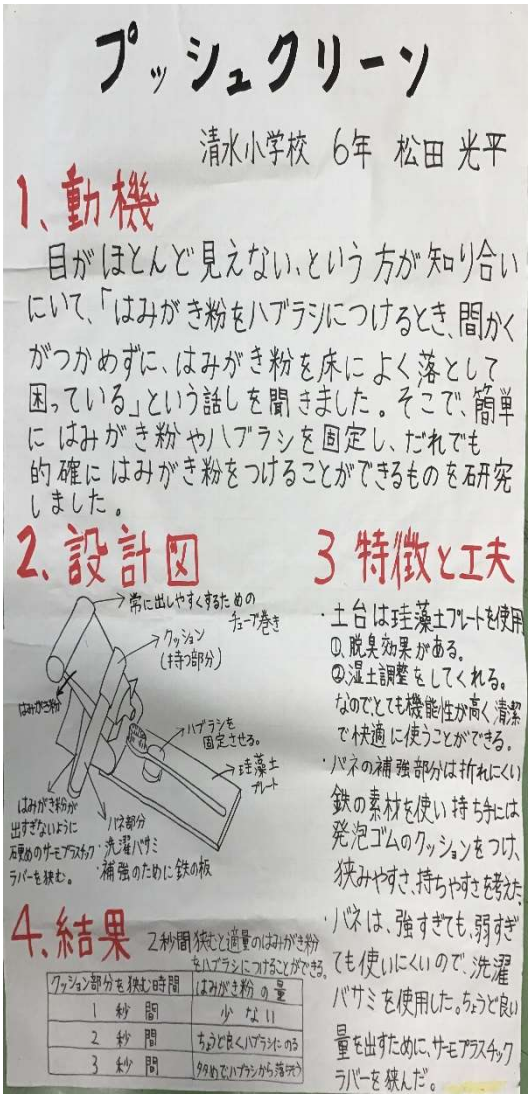
令和4年度

私たちの科学研究記録

〈熊本市小・中学校科学研究物及び創作品展示会より〉





第４６集

熊本市教育委員会

目　次

あ い さ つ …… 3

ま え が き …… 4

1　熊本市小・中学校科学研究物及び創作品展示会　審査講評 …… 5

2　熊本市小・中学校科学研究物及び創作品展示会　出品状況・取組状況 …… 6

3　熊本市小・中学校科学研究物及び創作品展示会　審査基準 …… 7

4　県科学研究物及び発明工夫展示会　出品状況
（１）小学校の部 …… 8
（２）中学校の部 …… 10
（３）県科学展研究物展示会・学校表彰の記録 …… 11

5　科学研究物及び創作品の記録
第1部　小・中学校児童・生徒の科学研究物
県展現物出品作品（特選）

（１）あさがおのしぼむじかんがちがうのはなぜ？	向山小学校	1年	野上　総一郎	…… 12
（２）川のどんなところがはんらんするの？	龍田小学校	2年	えとう　ちづる	…… 13
（３）最強のシャボン玉作り大作戦	壺川小学校	4年	岡　遼平	…… 14
（４）海とプールどっちが泳ぎやすい？	城山小学校	4年 2年	古野　任也 古野　いおり	…… 15
（５）～僕の新発見！ナメクジ君の秘密パート3～	出水小学校	5年	塩田　想	…… 16
（６）流れる土砂をせき止めろ！パート2	清水小学校	5年	内田　凜果	…… 17
（７）できるだけ長く続く「衝突球」が作りたい!!	出水南小学校	5年	藤本　一希	…… 18
（８）カブトムシって足が速いの？おそいの！？	川上小学校	5年	上妻　行希弥	…… 19
（９）川底ブロックの役割を探る　～パート2～	北部東小学校	5年	豊田　隆介	…… 20
(10) 一番明るくなるペットボトルランタン	一新小学校	6年	福田　莉子	…… 21
(11) 天気の変化～私の天気予報パート2～	大江小学校	6年	村上　遥	…… 22
(12) 氷の溶け方と材質の関係	画図小学校	6年	松村　斗真	…… 23
(13) ダンゴムシの生態と交替性転向反応について	砂取小学校	6年	後藤　斗南	…… 24
(14) 服に墨汁が付いた時の洗い方と時間の関係	力合小学校	6年	畠村　允	…… 25
(15) 割れにくいシャボン玉を作ろう	帯山小学校	6年	脇田　彩吹	…… 26
(16) 食べ物から出るあくについて探るパート3	山ノ内小学校	6年	力武　智煌	…… 27
(17) 生ゴミから土になる様子を探ろう	河内小学校	6年	下林　結	…… 28
(18) 脈はくと体温の関係	田底小学校	6年	田中　愛子	…… 29
(19) 植物の生育と土の性質の関係	武蔵中学校	1年	前田　ひかり	…… 30
(20) いろいろなスライムをつくろう	河内中学校	1年	潮﨑　心春 川上　碧 髙岡　莉子	…… 31

県展目録出品作品（優賞）

（１）貝をかいたい!!くま本の貝をさぐる	隈庄小学校	2年 1年	本多　桃奈 本多　りつき	・・・・32
（２）大発見！こん虫のあしのひみつ	秋津小学校	3年	牛嶋　清人	・・・・33
（３）環境にやさしいプラスチックを調べてみよう	日吉小学校	4年	内田　陽菜	・・・・34
（４）身近にあるものの除菌効果はどのくらい？	御幸小学校	4年	高田　敦広	・・・・35
（５）温度によって空気をおす力はちがうの？	富合小学校	4年	中田　実花	・・・・36
（６）江津湖の自然を探そう!	春日小学校	5年	吉村　克太朗	・・・・37
（７）半分もやしは作れるのか？	麻生田小学校	5年	上森　奏志	・・・・38
（８）ぐるぐる回れ！風車！～パート2～	帯山西小学校	5年	木山　太陽	・・・・39
（９）植物の葉の形と枝からの伸び方の研究	田原小学校	5年	中野　太晴	・・・・40
（10）持ち上がる水の不思議	黒髪小学校	6年	竹下　幸愛	・・・・41
（11）注ぐと凍る衝撃ソーダを作ってみよう！	城西小学校	6年	伊藤　暖	・・・・42
（12）パイナップルは肉をやわらかくするって本当	田迎小学校	6年	下川　心花	・・・・43
（13）紙を使った形の強さ比べ	高橋小学校	6年	村上　慶 村井　恒太 宮本　裕希奈 清水　美紗子	・・・・44
（14）水生生物観察により身近な環境を考える	中島小学校	6年 5年	中野　眞佐守 中野　圭大郎	・・・・45
（15）夏の猛暑を乗り切ろう	若葉小学校	6年	荒木　唯央	・・・・46
（16）カビが生えるのを防ぐには！？	西原小学校	6年	矢田　結衣愛	・・・・47
（17）周りを一番明るくする液体を探せ!!	銭塘小学校	6年	山下　玲奈	・・・・48
（18）陸にいるカメってみんな知ってる？	力合西小学校	6年	万尾　響希	・・・・49
（19）色水を日光に当てると	飽田中学校	1年	園田　夢芽	・・・・50
（20）卵の殻～シンプルな形質に秘められた力～	東野中学校	2年	平山　実季 前田　栞奈	・・・・51

第2部　小・中学校児童生徒の創作品

児童生徒の創作品（特選）

（１）ボール　キャッチャー	出水小学校	2年	塩田　曜	・・・・52
（２）よごさず洗える筆洗いボトル	高平台小学校	5年	中山　叶尚	・・・・53
（３）プッシュクリーン	清水小学校	6年	松田　光平	・・・・54
（４）一石二鳥！　風力発電	北部東小学校	6年	吉田　貫汰	・・・・55
（５）色鉛筆の友達プラねんどくんマグネットさん	北部中学校	2年	大坪　陽実花	・・・・56

あ　い　さ　つ

本展示会は今年で７４回目を迎えました。２年ぶりの開催となる本年度は、科学研究物と創作品併せて９８点を展示いたしました。

どの作品も身の回りの現象や自然に対する素朴な疑問・興味から研究テーマを設定し、課題解決に向けた一連の過程を大切にした主体的な研究がなされていました。また、児童生徒の研究の中には、長年にわたって研究を深めているものもあり、継続して取り組むことの大切さも感じました。３００人を超える来場があり、本展示会を通じて、科学的に探究しようとする本市の子どもたちがさらに増えることを期待しています。

令和４年１０月、若田光一さんはクルードラゴン宇宙船で国際宇宙ステーション（以下ＩＳＳ）に到着しました。現在、長期滞在クルーとして活動している若田さんは今回で５回目の滞在となり、日本人では最多、しかも最高齢（５９歳）です。若田さんはこれまでも“日本人初のＩＳＳ滞在”“日本人初のＩＳＳ船長”など多くの“日本人初”を達成されました。若田さんは挫折や困難に直面した時、「とにかくやってみる（チャレンジ精神）」「自分を信じ、努力を続ける」などの信念をもち、自分を鼓舞しながら目標を達成してこられたそうです。

さて、本市では「主体的に考え行動する力を育む教育の推進」の一つとして、理数教育の充実を図り、児童生徒が理科を学ぶことの意義や楽しさを実感し、基礎的・基本的な学習内容の習得と、思考力・判断力・表現力等を育てるための授業等の改善に取り組んでおります。具体的には問題解決的（探究的）な学習活動の充実や日常生活や社会との関連を図った学習活動の充実などを推進し、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力の育成に力を入れているところです。

熊本市の子どもたちも若田さんのように挑戦する気持ちを大切に、夢に向かって粘り強く取り組みを続けてほしいと思います。

最後になりましたが、本展示会を開催するにあたりまして、子どもたちに適切なご助言や温かいご支援をいただきました各学校の先生方、並びにご家族の皆様方に、あらためて感謝申し上げますとともに、ご多用な中に審査にあたっていただきました審査委員の先生方に対しましても、厚くお礼申し上げ、あいさつといたします。

令和５年２月

熊本市教育長　遠藤　洋路

ま　え　が　き

令和４年度熊本市小・中学校科学研究物及び創作品展示会に出品していただいた児童・生徒の皆さん、たくさんの研究成果や作品を届けていただきありがとうございました。

本年度の科学研究物及び創作品展示会も皆さんの科学研究への熱意と真摯な研究姿勢、先生方やご家族の支援のお陰をもち、７４回目となる展示会を 10 月 20 日（木）～10 月 23 日（日）の間、旧松尾西小学校で開催することができました。科学研究物として、小学校から７８点、中学校から１０点、創作物として小中合わせて１０点の出品があり、どの作品も自然現象の不思議との出会いや生物の多様性・独自性への深い探究、物性への斬新な研究がありました。数年に及ぶ継続研究のもと、考察された研究物も多く出品され、研究に取り組んだ皆さんの苦労と情熱が伝わってきました。また、時間をかけて製作した創作物には、豊かな発想や生活の知恵から生まれた発想を形にしたもの、新型コロナウィルス感染を防止するための工夫等が伺え、興味深く見せていただきました。皆さんの研究作品や創作品、一点一点が私たちに教えてくれたことがあります。一つ目は、自然の不思議さや素晴らしさに出会った時、本当に「不思議だなあ。」「すごいな。」と感じることができる素直な心の大切さです。素直な心は多くの感動の場面へ人を誘い、前向きで深い探究へと導きます。二つ目は、研究に取り組む粘り強い姿勢です。仮説を検証していくとき、多くの疑問や失敗に出会います。ただ、その疑問や失敗に真摯に向き合い、粘り強く探究した先に新しい発見と深い考察があります。皆さんの研究・創作は、この研究に向かう素直な心と粘り強い探究心に溢れていました。研究を進めながら苦労はあったけど、「きっと楽しかっただろうな！」と思えた研究物・創作品ばかりでした。作品を見ながら、私たちにも皆さんの楽しさが伝わってきてとても楽しく嬉しい時間となりました。素晴らしい研究物・創作品をありがとうございました。

科学を進める時に不思議に思ったことを素直に受け止め、丁寧に観察したり、実験を繰り返したりしながら多くのデータをもとに研究を積み上げていく「基礎研究」の大切さが多くの科学者によって示されています。今年の自由研究を通して皆さんの中に育まれた「研究を楽しいと思える心」を大切にしてください。そして、これからも皆さんの自由で豊かな発想を大事に育てながら探究や研究の基礎となる学校の授業に頑張り、丁寧に学び続けてほしいと思います。

今年の夏、または数年をかけて一つの研究題に真剣に取り組んだ経験と、深く考えることで育った科学の力は、皆さんがこれから出会う課題を解決していく大きな力となっていくことでしょう。皆さんの今年の努力が科学に触れる喜びを増し、不思議を解明していく力となること、そして、皆さんの「科学する心」が明るい未来を切り拓く礎に育っていくことを心から願っています。

令和５年２月

県立教育センター科学展研究協力校日吉中学校長　井上　　毅
熊本市小学校理科教育研究会　　会長　西田　範行
熊本市中学校理科研究会　　会長　野田　寛樹

１　熊本市小・中学校科学研究物及び創作品展示会　審査講評

ことしの７月から９月にかけて新型コロナウイルス感染症（COVID-19）第７波は，熊本県内で猛威を振るい，長期間にわたって私たちの生活に多くの影響を与え続けました。この状況下で「熊本市小中学校科学研究物及び創作品展示会」への出展を目指し，研究を続けた小中学生のみなさんには，大変なご苦労があったことと思います。

本年度は，小学校科学研究物へ 78 点，中学校科学研究物へ 10 点，小中学校創作品へ 10 点，総計 98 点の応募があり，そのどれもが審査員をうならせる充実した内容のものばかりでした。審査の段階で，一つ一つの作品に対して時間をかけ丁寧に読み進めると，そこにはそれぞれの発達段階に応じた自由な発想と細かい創意工夫が存在し，また多角的で客観的な論証を丁寧に試みていることがわかりました。この活動は，まさに『教育の目標である「生きる力」の獲得に通じる』と，各審査員から高い評価を受けていました。

ことしの科学研究物・創作品の特徴のひとつに，「生活の中の疑問」が研究動機となったものが多かったことが挙げられます。家事のお手伝いの中から科学的な疑問を持ち，これを追究していったものや，遊びの中で持ったふとした疑問を，あきらめずに数年かけて追究し，得られた結果を今回出展したものなどが数多くみられました。これら身近で生活感ある科学研究物・創作品の成果物は，自分自身で「疑問を発見」によって導き出されたものであり，これこそが「探究するこころ」の原点と言えます。

学校でおこなわれるさまざまな授業やテストは，往々にして課題や問題を与えられることからスタートします。つまり「疑問を発見」する能力を育成する教育活動が，学校教育の中で重点的に取り上げられる場合は少ないのです。しかし私たちが生きていくうえで必要としている「確かな学力」とは，知識や技能の習得はもちろんですが，これに加えて，学ぶ意欲や，自分で課題を見付け，自ら学び，主体的に判断し，行動し，よりよく問題を解決する資質や能力等までを含めたものをいいます。つまり身近な「なぜ」に気づき，自らの力でそれを科学的な方法を用いて論証・解決しようとする行為は，まさに「確かな学力」を育成する学習活動にほかなりません。そしてこの行為を繰り返し行うことによって，未知の分野を開拓する力を獲得し，新しい未来を切り開く人材となることでしょう。

自宅や庭，通学する学校の校庭，金峰山や龍田山，江津湖や坪井川，熊本城公園には，まだ誰も気づいていない小さな「疑問」が存在しています。よく晴れた一日，近所の山や川に出かけ，そこから自分自身の感性で「疑問」を見出し，科学を楽しんでみましょう。

来年もみなさんの楽しい研究に出会えることを楽しみにしています。

令和５年２月

審査委員長　九州ルーテル学院大学　教授　坂本昌弥

２　熊本市小・中学校　科学研究物及び創作品展示会　出品状況・取組状況

校種	学　年	分　野　別　出　品　状　況					合　計
		物 理	化 学	生 物	地 学	生 活	
小学校	第１学年	1	0	1	0	0	2
	第２学年	1	0	3	1	0	5
	第３学年	1	1	2	0	—	4
	第４学年	3	4	1	0	—	8
	第５学年	4	2	１２	1	—	１９
	第６学年	8	１５	１５	2	—	４０
小　　計		１８	２２	３４	4	0	７８
中学校	第１学年	3	1	3	0	—	7
	第２学年	1	0	2	0	—	3
	第３学年	0	0	0	0	—	0
小　　計		4	1	5	0	—	１０
科学研究物出品数		２２	２３	３９	4	0	合計　８８　点
創作品出品数		小学校	８　点	中学校	２　点		合計　１０　点
教師の総作品・自作教具　出品数							合計　０　点
展示会　出　品　総　数							総計９８点

※　県科学展出品数（市特選）

小学校（　１８　点）

中学校（　　２　点）

合　計（　２０　点）

※　県発明工夫展出品数（市特選）

小学校（　　４　点）

中学校（　　１　点）

合　計（　　５　点）

※　市科学展取組数

小学校（　１１，１７３　点）

中学校（　　３，７８２　点）

合　計（　１４，９５５　点）

３　熊本市小・中学校科学研究物及び創作品展示会　審査基準

（１）審査全般の留意点

①　児童・生徒の自発的・自主的研究によるものであること。

②　児童・生徒の能力・発達段階にふさわしいものであること。

③　教師の指導・助言等、支援は必要であるが、児童･生徒が主体的に問題（課題）解決の過程を踏んでいる作品であること。

④　適切な野帳・実物等、必要最低限の資料が添えられ、児童･生徒の研究の跡が明確であること。

（２）審査項目と審査の観点

審査項目	○審査の観点
研究テーマ	○研究テーマが児童・生徒の能力・発達段階にふさわしいものである。 ○研究テーマが読み手に興味を持たせるようなテーマである。 ○研究の着想が豊かである。
研究の目的	○研究の目的（「調べた理由」「研究のきっかけ」「研究の動機」等）がきちんと記載されている。 ○日常の疑問からテーマから設定したことや学習したことの延長でテーマを設定したこと等が記載されている。
研究の方法	○研究の方法や使用した器具・装置が適切で、簡明にまとめて示している。 ○研究の目的を明確に把握し、研究の目的で示した疑問を解決するための観察、実験方法である。（※問題（課題）解決の整合性） ○問題（課題）解決にせまるため、継続的な観察、様々な視点からの実験がなされている。
結果	○児童･生徒がよく努力・工夫し、しっかり確認した結果になっている。 ○目的の各項目に対する成果が、特色のある傾向を示す代表的な図･表･グラフや写真、実物などと関連づけて示されている。
考察とまとめ	○研究に基づいて知ることのできた事柄がよくまとめられているか。 ○その研究で得られた成果や結論をまとめているか。
その他	○児童・生徒の自発的・自主的研究によるものであること。 ○教師の指導・助言等、支援は必要であるが、児童･生徒が主体的に研究の目的、方法、結果、分かったこと（考察）の問題（課題）解決の過程を踏んでいる作品であること。 ○適切な野帳・実物等、必要最低限の資料が添えられ児童･生徒の研究の跡が明確であること。

４　県科学研究物及び発明工夫展示会 ～出品状況～

（１）小学校　○･･･県展出品　　⑤･･･5年表彰　　⑩･･･10年表彰　⑮･･･15年表彰　⑳･･･20年表彰　等

学校番号	学校名	昭和の入賞計	平成元年～10年入賞計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
1	壷川	4	1						○			○			○		○	⑩				○					○
2	碩台	6	10							○																○	
3	白川	12	1			○	⑮	○					○	○		○	⑳	○	○					○	○	㉕	
4	城東	8	1										⑩											○			
5	慶徳	8	2																	○		○			○		
6	一新	15	0			○												○				○		○	⑳		○
7	五福	22	1					○	㉕	○	○	○							○	㉚		○	○	○			
8	向山	11	1	○	○	⑮	○																			○	○
9	黒髪	12	2					⑮	○					○	○	○	⑳		○			○	○				○
10	大江	7	1						○	⑩								○	○	○	○		⑮		○	○	○
11	本荘	6	0																								
12	春竹	8	6						⑮															○			
13	古町	12	4											○	○	○	⑳							○			
14	春日	4	1				○															○					○
15	城西	8	2																					○			○
16	花園	11	1		○			○					⑮		○		○	○			○			⑳			
17	池田	3	6	⑩	○		○		○							○	⑮									○	
18	出水	12	3	○		○			○	○				⑳	○	○			○		○	㉕	○	○	○	○	㉚
19	白坪	3	1				⑤														○				○	○	
20	画図	6	3							⑩													○	○			○
21	砂取	12	4											○	○	○	⑳	○	○		○	○		㉕		○	○
22	健軍	6	4	○	○	○													○	⑮		○	○	○	○	⑳	
23	清水	11	3		⑮			○	○	○	○	⑳	○	○	○	○				㉕			○	○	○	○	㉚
24	日吉	13	4	○	○	⑳	○	○	○	○			㉕					○							○	○	○
25	川尻	13	0	○	⑮											○		○	○				○		⑳		
26	力合	8	0						○		⑩		○								○		○		○	⑮	○
27	御幸	3	2				○																			○	○
28	田迎	6	0		○								○			○		⑩	○		○				○		○
29	高橋	3	0		○																				⑤	○	○
30	池上	7	0														○				○	⑩	○	○			
31	城山	2	1	○			⑤												○	○	○	○	⑩	○		○	○
32	託麻原	14	5		⑳	○					○		○	○	㉕	○	○		○	○	㉚	○	○	○		○	
33	秋津	4	4													○	⑩	○			○	○	○	⑮		○	○
34	松尾東	3	0																								
35	松尾西	2	2	⑤					○	○	○	○	⑩			○											
36	松尾北	5	2		○				○																		
37	泉ヶ丘	10	5																		○				○		
38	小島	3	1												⑤	○	○										
39	龍田	5	0				○	○			○	○		⑩	○	○	○	○	⑮	○			○	○	○	⑳	○
40	帯山	7	5	○							○	⑮	○	○	○	○	⑳	○			○	○	○	㉕	○	○	○
41	中島	3	1	⑤	○						○		○														○
42	白山	7	3			○					○							○	○	⑮	○					○	○
43	若葉	6	0																						○	○	○
44	城北	6	1		○			○	⑩	○															○		
45	尾ノ上	6	1		○				○	⑩	○		○		○	○		⑮		○	○	○	○	⑳			
46	西原	5	5		○	○	○	○	⑮	○	○	○	○	⑳	○		○	○	○	㉕	○	○	○				○
47	高平台	3	4	○			○						⑩	○	○	○			○				⑮			○	○

学校番号	学校名	昭和の入賞計	平成元年～10年入賞計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
48	楠	4	2	○	○	○	⑩				○	○							○	○			⑮	○		○	
49	託麻東	9	3			○		○	⑮							○			○	○	○		⑳	○		○	
50	託麻西	8	5				○	⑮		○				○								○			○	⑳	
51	託麻北	6	5	○															○	○	⑮	○		○	○		
52	桜木	2	5					○					○						⑩	○			○	○			
53	東町	5	2																○	○	⑩				○	○	
54	麻生田	2	1								○			⑤												○	○
55	武蔵	0	0			○				○	○	○	⑤	○				○			○	○	⑩				
56	帯山西	1	5	○	○	○				⑩	○	○		○	○	⑮	○	○	○		○	⑳	○	○	○	○	㉕
57	月出	6	3															⑩		○				○			
58	出水南	0	8		○			⑩		○	○	○	○	⑮				○	○	○	○	⑳	○	○	○	○	㉕
59	健軍東	3	4									○			○	⑩	○					○	○		○		
60	城南	2	4														○										
61	田迎南	0	0	○	○																						
62	弓削	0	1			○		○								○	⑤				○						
63	託麻南	0	1	○	○	○	⑤	○	○	○															○		
64	山ノ内	0	0			○	○	○	○	⑤	○	○	○	○	⑩	○	○	○	○	⑮	○	○		○	○	⑳	○
65	楡木	2	4					○	○	○	⑩					○				○	○				○		
66	川上	26	3				㉚			○		○							○	○	㉟		○	○	○	○	㊵
67	西里	15	4				⑳				○	○					○	○	㉕	○		○	○		○		
68	北部東	4	1					○						○		○					○	⑩	○	○	○	○	⑮
69	芳野	3	0						○	⑤							○					○					
70	河内	30	0			○	○				○	○									㉟			○	○		○
71	飽田東	19	2								○		○		○					㉕						○	
72	飽田南	5	0		○									○													
73	飽田西	19	1									○								○							
74	中緑	9	0											⑩									○				
75	銭塘	31	0																○							○	○
76	奥古閑	19	5																㉕		○	○					
77	川口	21	2									○								㉕		○					
78	長嶺	0	2	○			○	⑤	○									○									
79	日吉東	0	0															○			○			○			
80	桜木東	0	0			○												○						○			
81	富合	19	6	○		○	○			○	㉚	○									○	○		○			○
82	杉上	16	1	○	○			⑳								○	○	○						○	㉕	○	
83	隈庄	12	2	⑮	○	○	○	○	⑳		○		○			○						○	㉕	○	○	○	○
84	豊田	10	4							⑮	○			○	○							○	⑳		○		
85	植木	16	2	○		⑳		○	○	○	○				㉕												
86	山本	6	2			○																					
87	田原	8	0									○								⑩	○	○	○	○		⑮	○
88	菱形	0	2										○							○	⑤	○	○				
89	桜井	1	3											⑤				○		○	○						
90	山東	1	1								○					○	⑤	○			○						
91	吉松	7	1																						○		
92	田底	6	7		○								⑮	○				○		○					○		⑳
93	田迎西	0	0																○	○		○	○				
94	力合西	0	0																○		○		○			○	⑤
95	龍田西	0	0																		○						

（２）中学校

学校番号	学校名	昭和の入賞計	平成元年～10年入賞計	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4
1	出水	20	7	○	○	㉚		○		○	○							○		㉟	○	○	○				
2	白川	11	2		○	⑮	○	○	○		○						⑳		○	○	○	○	㉕	○	○		
3	藤園	7	0			○																					
4	花陵	15	0						○														○	○			
5	城南	8	1			⑩																					
6	京陵	11	2	○					○							○											
7	西山	9	8						○						○		⑳					○			○		
8	江南	4	1				○	○																			
9	江原	12	2																			⑮					
10	竜南	17	1	○					⑳	○	○							○	○							㉕	
11	桜山	12	1													○			⑮		○	○					
12	湖東	6	6			○	○	⑮	○	○		○	○	⑳			○		○	○					○		
13	託麻	5	1				○		○			○		⑩	○		○	○		○					⑮	○	
14	三和	3	0	○					⑤										○		○	○					
15	城西	11	0							○																	
16	帯山	12	3	○		○	○					○															
17	東野	7	1													○	⑩							○			○
18	錦ヶ丘	11	3		⑮		○																		○	○	
19	二岡	4	3		○	○	⑩																				
20	東部	16	0									○															
21	楠	0	0		○										○	○											
22	西原	5	5			○	○	○	○	⑮	○	○	○	○						⑳			○			○	
23	武蔵	0	5	○	○	○		○				⑩					○										○
24	東町	6	4	○													○			○							
25	出水南	3	10	○	⑮		○			○	○										○	⑳		○			
26	清水	0	0			○			○		○		○	⑤	○											○	
27	井芹	0	0																								
28	北部	24	2									○	○	○	㉚	○		○									○
29	芳野	3	2								○	○		○		○											
30	河内	12	0																								○
31	飽田	20	1																								○
32	天明	23	2																								
33	長嶺	0	6	○	○	○	⑩	○		○	○	○	⑮	○	○	○	○	⑳		○							
34	力合	0	0															○	○	○		○					
35	龍田	0	1				○					○	○	⑤						○	○	○		○			
36	日吉	0	2																								
37	桜木	0	1						○				○		○		⑤	○		○	○						
38	富合	5	3		○													⑩			○		○	○			
39	下益城城南	38	9			○				○	㊿	○					○		○	○				㊺			
40	鹿南	10	2												○		○			○							
41	五霊	8	2	○	○	○		○	⑮	○			○	○		○						⑳	○				
42	植木北	10	4	⑮	○		○	○	○	⑳	○	○			○	○	㉕								○	○	

（３）　県科学研究物展示会及び発明工夫展・学校賞の記録
（児童生徒の入賞回数が５の倍数に達した学校に対して学校賞を授与している）

○　平成11年度
池田小　(10年)
松尾西小　(５年)
中島小　(５年)

○　平成12年度
託麻原小　(20年)
清水小　(15年)
川尻小　(15年)
出水南中　(15年)
錦ヶ丘中　(15年)

○　平成13年度
出水中　(30年)
日吉小　(20年)
向山小　(15年)
白川中　(15年)
城南中　(10年)

○　平成14年度
川上小　(30年)
西里小　(20年)
白川小　(15年)
楠　小　(10年)
二岡中　(10年)
長嶺中　(10年)
白坪小　(５年)
城山小　(５年)
託麻南小　(５年)

○　平成15年度
黒髪小　(15年)
託麻西小　(15年)
湖東中　(15年)
出水南小　(10年)
長嶺小　(５年)

○　平成16年度
五福小　(25年)
竜南中　(20年)
春竹小　(15年)
西原小　(15年)
託麻東小　(15年)
城北小　(10年)
三和中　(５年)

○　平成17年度
西原中　(15年)
画図小　(10年)
尾ノ上小　(10年)
帯山西小　(10年)
大江小　(10年)
山ノ内小　(５年)
芳野小　(５年)

○　平成18年度
力合小　(10年)
楡木小　(10年)

○　平成19年度
清水小　(20年)
帯山中　(20年)
帯山小　(15年)
武蔵中　(10年)

○　平成20年度
日吉小　(25年)
花園小　(15年)
長嶺中　(15年)
城東小　(10年)
松尾西小　(10年)
高平台小　(10年)
武蔵小　(５年)

○　平成21年度
出水小　(20年)
西原小　(20年)
湖東中　(20年)
出水南小　(15年)
龍田小　(10年)
中緑小　(10年)
託麻中　(10年)
麻生田小　(５年)
清水中　(５年)
龍田中　(５年)

○　平成22年度
北部中　(30年)
託麻原小　(25年)
植木小　(25年)
山ノ内小　(10年)
小島小　(５年)

○　平成23年度
帯山西小　(15年)
健軍東小　(10年)

○　平成24年度
白川小　(20年)
黒髪小　(20年)
古町小　(20年)
池田小　(15年)
砂取小　(20年)
秋津小　(10年)
帯山小　(20年)
弓削小　(５年)
山東小　(５年)
白川中　(20年)
西山中　(20年)
東野中　(10年)
桜木中　(５年)
植木北中　(25年)

○　平成25年度
壺川小　(10年)
田迎小　(10年)
尾ノ上小　(15年)
月出小　(10年)
長嶺中　(20年)
富合中　(10年)

○　平成26年度
龍田小　(15年)
桜木小　(10年)
西里小　(25年)
奥古閑小　(25年)
桜山中　(15年)

○　平成27年度
五福小　(30年)
健軍小　(15年)
清水小　(25年)
白山小　(15年)
西原小　(25年)
山ノ内小　(15年)
飽田東小　(25年)
川口小　(25年)
田原小　(10年)
出水中　(35年)
西原中　(20年)
鹿南中　(15年)

○　平成28年度
託麻原小　(30年)
託麻北小　(15年)
東町小　(10年)
川上小　(35年)
河内小　(35年)
菱形小　(5年)

○　平成29年度
出水小　(25年)
池上小　(10年)
帯山西小　(20年)
出水南小　(20年)
北部東小　(10年)
江原中　(15年)
出水南中　(20年)
五霊中　(20年)

○　平成30年度
大江小　(15年)
城山小　(10年)
高平台小　(15年)
楠　小　(15年)
託麻東小　(20年)
武蔵小　(10年)
隅庄小　(25年)
豊田小　(20年)
白川中　(25年)

○　令和元年度
花園小　(20年)
砂取小　(25年)
秋津小　(15年)
帯山小　(25年)
尾上小　(20年)
下城南中　(55年)

○　令和２年度
一新小　(20年)
川尻小　(20年)
高橋小　(５年)
杉上小　(25年)
託麻中　(15年)

○　令和３年度
白川小　(25年)
健軍小　(20年)
力合小　(15年)
龍田小　(20年)
託麻西小　(20年)
山ノ内小　(20年)
田原小　(15年)
竜南中　(25年)

○　令和４年度
出水小　(30年)
清水小　(30年)
帯山西小　(25年)
出水南小　(25年)
川上小　(40年)
北部東小　(15年)
富合小　(35年)
田底小　(20年)
力合西小　(15年)

特選

あさがおのしぼむじかんがちがうのはなぜ？

くまもとしりつこうざんしょうがっこう
1ねん　のがみ　そういちろう

1 きっかけ

がっこうでそだてていたあさがおをなつやすみになるので、いえにもってかえりました。ちかくにあるとあさがおをみることがおおくなりました。そうするとあさがおはあささくとおもっていたのに、よるまでしぼまなくてびっくりしました。なぜ、しぼむじかんがひによってちがうのかなとおもいました。それで、しばらくかんさつしてみようとおもいました。

2 けんきゅうほうほう

・あさおきてから、あさがおがしぼむまで、さいしょは1じかんおきにしゃしんをとって、いっしぼむのかかんさつした。だいたいのじかんがわかったら、しぼむまえにいえにもどってかんさつした。

・とちゅうから、てんきとおんどもかんけいしてるのかな。とおもったので、そのひのてんきとおんどをメモしておいた。

3 けっか

ひにち	7/24	25	26	27	28	29	30	31	8/1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
しぼんだじかん	4じはん	×	3じ	3じはん	3じ	3じはん	4じ	4じ	3じ	3じはん	×	×	6じ	6じ	4じ	×	×	×	3じはん	×	2じはん	×	4じ	4じ	×	9じ	7じ
てんき	☁	×	☀	☀☂	☀	☀	☁	☁	☀	☀	×	×	☁	☁	☀	×	×	×	☀☁	×	☀	×	☁	☂☁	×	☂☁	☁
おんど	29	×	32	34	35	35	34	32	32	33	×	×	32	33	33	×	×	×	34	×	34	×	35	35	×	28	34

※はながさかなかったひ、しぼむまえにいえにかえれなかったひは×マーク

※12日～17日はおじいちゃんのいえにもっていったのでばしょがちがう。

4 きづいたこと

・はれのひは7じはんから4じにしぼんでいる。　・くもりのひは4じから7じにしぼんでいる。

・あめのひは6じから9じにしぼんでいる。　・はれのちあめのひは3じはんにしぼんでいる。

・くもりのひとはれのひはおんどがいっしょでもはれのひのほうがはやくしぼんでいた。ひのひかりがあたるじかんがかんけいするのかなとおもった。

・おなじひにさいたあさがおでも、それぞれしぼむじかんにさがあった。どうしてかなとおもった。

・8/12～8/17のおじいちゃんのいえにもっていったときは、いつもよりはやくしぼんでいた。おじいちゃんのいえのほうがあさから ひのひかりがあたっていたからかなとおもった。

5 けんきゅうのまとめ

けっかから、ひのひかりがあたるながさでしぼむじかんがちがうのではないかとかんがえたけど、おなじひにさいたあさがおにもさがあったので、ちがうりゆうもあるかとおもいました。

6 かんそう

まいにちおせわをしながら、「あしたはなんこさくかな。」と、つぼみのおおきさをみておそうするのがたのしかったです。かんさつをしていくなかで、おじいちゃんのいえにもっていったほうがはなのさくかずがふえたこと、たねができるはなとできないはながあること、はなによってたねのできるかずがちがったことなど、まだまだなんでだろうとおもうことがいっぱいでてきました。だから、らいねんもじゆうけんきゅうをつづけていきたいとおもいました。

特選

川のどんなところがはんらんするの？

くま本市立 たつだ 小学校 2年2組 えとう ちづる

1、もくてき

夏休みになり、大雨のニュースで川の水があふれて町に広がっているようすを見た。
川は山からうみへながれていてとても長いのに、はんらんするところとしないところがあることがふしぎだった。 ながれのはやさや形によってはんらんするしないがきまるのではないかなと考えて、それをしらべることにした。

2、方ほう

(1) じゅんびするもの
土、スコップ、水、四角い木ざい、コンクリートブロック、タンク

(2) じっけんそうち
①にわの土をつかって右のしゃしんのような山をつくる。
②木ざいのあつみで川のふかさが同じになるように
木ざいを山のしゃめんにおしこんで水がながれるみちを作る。
③山の上にブロック、その上に水の入ったタンクをのせる。
④タンクのコックをひらき水を川にながす。

じっけんそうち

(3) じっけん
つぎの①～④のように川の形をかえて水のながれ方こわれ方をしらべた。

①上から下まで川のはばは同じ	②くねくねをつくる	③だんだん広くする	④山の高さを高くする

3、けっか、考えたこと

①～④の水のながれ方や川のこわれ方も、こわれた場しょや時間についてまとめる。

	①まっすぐ	②くねくね	③だんだん広く	④高くする
ようす				
けっか	水がながれはじめて7びょう後山のふもとがあふれた。	カーブの内がわが四回のじゅんにこわれた。四は14びょう後四は16びょう後は、まっすぐ進もうとしていた。	土しゃがたくさんながれた。山のふもとに土しゃがたまり水があふれた。	7びょう後に山のふもとがあふれた。
考えたこと	山の上より山ふもとのほうがはんらんしやすい。	まっすぐより、くねくねまがっているほうがはんらんしやすい。	しゃばが広いほうがはんらんに時間がかかる。	水のながれがはやいので、はやくあふれると思ったけどのと同じけっかだった。水の出しかがよわかったからだと思う。

4、じっさいの川とくらべて

(1) 山の上よりも山ふもとの方にまち人がっていて たくさん人がすんでいる。そういうところの大雨べふると はんらんしやすいのであぶない。
(2) たつだ小学校 りかしをながれる白川は、くねくねとまがっているので あぶない。
じっさいにへいせい24年にはんらんしたらしい
(3) 土しゃがながれることで川があさくなって水があふれる。川の上の方で 土しゃがながれないようにしないといけない。

5、まとめ、かんそう

(1) 山と川を家のにわにつくってじっけんをしたのがたのしかった。川がどこからはんらんするのか見ることができてよかった。
(2) 水のりゅう量方法同じにできなかったのでつぎにやるときはくふうしたい。たとえばコックにしるしをつけてひらいたりとめるといいと思う。
(3) 同じ形の川でも土をかえるとちがいがでるかもしれないのでくらべてみたい。たとえばねん土のような土しゃがながれにくい土などでもじっけんしてみたい。
(4) じっさいにはんらんしやすい場しょにすんでいる人にあぶないから気をつけてねと教えてあげたい。

特選

最強のシャボン玉作り大作戦

熊本市立壺川小学校　4年　岡　遼平

1、研究のきっかけ

ぼくは、シャボン玉で遊んだ時に、すぐにこわれてしまって、残念に思ったことがある。シャボン玉が長い時間こわれなかったら、もっと楽しくなると思う。そこで、洗剤に何かを加えて、長い時間こわれない最強のシャボン玉を作ることにした。

2、研究の方法

実験1　洗剤に水の量を変えてませ、最てきなこさを調べる。

実験2　水と洗剤に何を加えるとシャボン玉が強くなるのかを調べる。

調べた物　・グリセリン・PVA(ポリビニルアルコール)・しお・さとう・かたくりこ

(1)シャボン玉の強さをくらべる方法（図1・図2）

①部屋の温度を一定にして、風がおきないようにした。

②皿のうら側にある円（直径9cm）に、5mLのシャボン液を入れておいた。

③②に高さ4cmの半球状のシャボン玉を作った。

④シャボン玉ができてから、われるまでの時間（秒）を計った。5回計測して平均をとった。

図1　シャボン玉の強さをくらべる方法

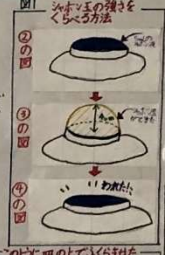
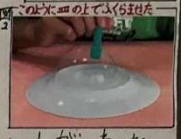


図2　このように皿の上でふくらませた



(2)実験に使用した道具

・シャボン玉を作るための皿(ウラを使う)・紙コップ・シャボン玉用のストロー・計量カップ・計量スプーン(小さじ)・スポイト・はかり・ストップウォッチ

(3)実験の予想

実験1　洗剤を使うとあわができるから、洗剤がこい方がわれにくいと思う。

実験2　本では、シャボン玉液の材料にグリセリンを使っていたので、グリセリンを加えるとわれにくくなると思う。

(4)実験の結果

実験1　洗剤に水の量を変えてませ、最てきなこさを調べる。

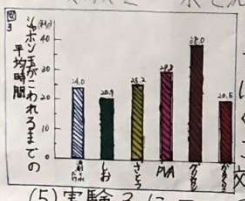
表1

洗剤と水の量	洗剤を何倍にうすめたか	シャボン玉がこわれるまでの平均時間（秒）
洗剤2mL＋水18mL	10倍	26.65秒
洗剤2mL＋水14mL	8倍	42.07秒
洗剤2mL＋水6mL	4倍	30.00秒
洗剤2mL＋水2mL	2倍	15.15秒

予想とちがい、洗剤を8倍にうすめて作ったシャボン玉が1番こわれにくかった。10倍にうすめすぎてもシャボン玉は長もちせず、こすぎると、シャボン玉はすぐにこわれた。(表1)

実験2　水と洗剤に、何を加えると、シャボン玉が強くなるのかを調べる。

図3



はじめに、実験1の結果から、洗剤を8倍にうすめたシャボン液を作り計測しなおした。実験2は、このシャボン液10mLに、しお、さとう、PVA、グリセリン、かたくりこをそれぞれ0.5g加えて調べた。しおとかたくりこは効果がなかった。グリセリンがもっとも効果が高く、PVAも効果があった。実験3は、グリセリンとPVAを使って調べてみた。(図3)

(5)実験3について

実験3　実験2から、効果のあったPVAとグリセリンをどれだけ加えると、最強のシャボン玉ができるのか調べる。

①やり方　洗剤を8倍にうすめた液10mLに、PVAとグリセリンの量を変えて加えた。

②予想　実験2では、グリセリンを入れた時の効果が高かったので、グリセリンを多く入れた方が長持ちすると思う。

②結果

図4

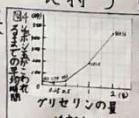
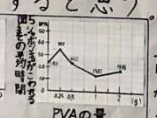


図5



洗剤を8倍にうすめた液10mLに入れた時

グリセリンは、量が多いほど効果が高かった。グリセリン2gを入れた時、9500秒もこわれなかったものもあった。おどろいたことに、PVAでは量が多すぎると効果が下がった。(図4、図5)

3、研究のまとめと考察

シャボン玉がわれるまでの動きを観察してみた。

図6　8倍にうすめたせんざいのみのとき

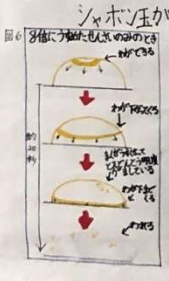
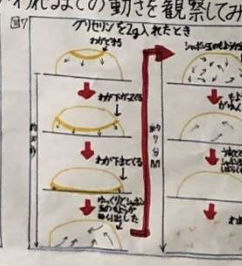


図7　グリセリン2g入れたとき



8倍にうすめたせんざいのみのときは、シャボン玉ができると数秒でシャボン玉の上の方にわかができた。そのわは重力のえいきょうでだんだん下にたまってくる。その時わの上側のシャボン玉はとう明度が高くてうすくなっているように見えた。シャボン玉は約20秒でわれた。(図6)

一方で2gのグリセリンを入れた時は、わかができて下までくる様子は同じだったけれど、そのあとシャボン玉のもようがクルクルと回りだした。もようの動きはだんだんゆっくりとなってしばらくすると、ゆっくりになってやがてしずかに止まった。われるまでの時間は7分くらいだった。シャボン玉は、空気がせんざいのまくにつつまれた中でシャボン玉のまくの一部がうすくなってこわれてしまうとわれてしまう。(図7)

8倍にうすめたせんざいのみの時は重力のえいきょうでせんざいが下がって、シャボン玉の上側のまくがうすくなることがわれる原因だと思った。水はじょう発して室内に出ていってしまうと本で読んだので、水がじょう発することでせんざいのこさが変化してしまうことも原因かもしれない。

2gのグリセリンを入れたときは、同じように重力のえいきょうを受けてシャボン玉の上側のまくがうすくなった。グリセリンは医薬品や化しょう品に入っていて、水をじょう発させにくい効果があると本で読んだ。グリセリンが入っていると、上側のまくがうすくなっても水のじょう発のえいきょうを受けにくく、シャボン玉が強くなったのではないかと考えた。理由はわからないけれど、シャボン玉のもようが速く動き出したのは皿の上のシャボン液と交かんされたから全体を回り出すことで最強のシャボン玉ができたと考えた。

実験3をした後、グリセリンとPVAの両方を適にうすめた洗剤に入れると、もっと最強のシャボン玉になるのかもしれないと思った。

これからもいろいろなことをためしながら、シャボン玉を楽しみたい。(図8・図9)

図8

図9

特選

海とプールどっちが泳ぎやすい？

城山小学校　4年吉野 任也
2年吉野 いおり

1. 研究しようと思ったわけ

夏休みに初めて海水浴に行った。その時、プールで泳ぐよりも泳ぎやすい気がした。ひょっとしたら、海水では体がしずみにくいのかなと思った。しお水だから？もし海が、さとう水だったら同じように感じたのかな？うきかのひみつが知りたくなり、調べてみることにした。

2. 研究の内よう

(1) 水にうく物、しずむ物を調べる（実験1）
(2) 水に、しお、さとうをそれぞれ10gずつ足しながら、物のうき方を観察する（実験2）
(3) 同じ量のしお、さとう、クエンさんを水にとかした時の重さをくらべてみる（実験3）
(4) 水の中で物がうけるかをはかる（実験4）
(5) 水の中でなぜ物がうくのかを、本やインターネットで調べる（調さ1）
(6) 水としお水のちがいについて、本やインターネットで調べる（調さ2）

3. 研究の方法と結果

実験1 色々な物をコップの水に入れて、うく物としずむ物を調べた。

水に入れてみた物（赤字 7g、青字 1g、と 1g）

よそうと結果

予想	〈うく〉 たまご、トマト、ゴムまり	〈しずむ〉 つみき、ぬいばり、ゼムクリップ	〈理由〉 ・ぬいばりは針だから ・ゼムクリップは金属だから ・たまごはまるいので、さとうより
結果	〈ういた〉 つみき、ボウル、ぬいばり、ゼムクリップ	〈しずんだ〉 たまご、トマト	〈気づいたこと〉 ・形や重さは関係ないようだ。食べるものがうくのは、中身がまじっているから。

発見!!

ぬいばり、1円玉、ゼムクリップはざっと水に入れるとしずんでしまう。でも、水面をしっかりふきとってゆっくりていねいに入れるとうかんだ。

1円玉は水の中に、めりこむようにういていた。1円玉のまわりの水はふくれあがっていた。

インターネットで調べると、これは、表面張力（ひょうめんちょうりょく）という力が働いているからだそうだ。

実験2 海水ではプールよりも体がしずみにくいと感じたので（実験1）でしずむ ミニトマトもたまごも、しお水ではうきやすくなるかもしれないと思い調べてみた。

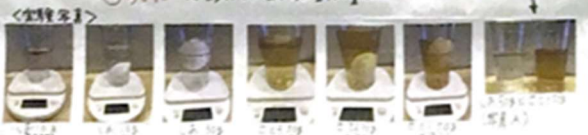
方法
コップに200mlの水を入れ、ミニトマトとたまごを入れる。その中に、しおを10gずつ、50gになるまで足していき、うきかを観察する。同じように、さとうも調べてみた。全体の重さをはかってみた。

結果

全200ml(2kg)に足した量		10g	20g	30g	40g	50g
ミニトマト	しお	○ (2.1)	○ (2.2)	○ (2.2)	○ (2.3)	○ (2.3)
	さとう	× (2.1)	× (2.2)	○ (2.2)	○ (2.3)	○ (2.3)
たまご	しお	× (2.1)	× (2.2)	○ (2.3)	○ (2.3)	○ (2.3)
	さとう	× (2.1)	× (2.2)	× (2.3)	× (2.3)	○ (2.3)

○ういた　×しずんだ　（ ）は全体の重さ

気づいたこと
・水ではうかないものも、しお水やさとうを入れるとういた
・さとうよりも、しおの方が少ない量でうく
・水にうく物の重さは軽くなると思ったが、全体の重さはあまり変わらなかった
・しお50gとさとう50gをとかした時、全体の重さはそうでも、同じ量でもちがい（写真4のように）水の高さにちがいがあった

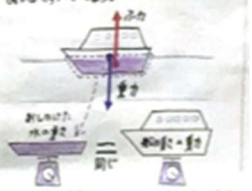


調さ1 うく力について

プールやおふろに入ると、体が軽く感じられる。これは体が水から上向きの力を受けているため、この力を「ふか」とよぼう。

ふかの大きさは、物の水中にある部分がおしのけた水の重さと同じ。

船は、鉄でも木でも、大きくくくるんだ部分の中は空っぽで、たくさんのがまんしのけて大きなふかを出すことができる。物体にあながあいて水が入ると、ふかが変わり、沈みしずんでしまう。



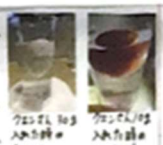
船の重さ（重力）とふかがつりあうことであしがうく

実験3 （調さ2）で調べたように、同じ体積でも、とかすものによって重さがちがうのか実験してみた。

方法
水200ml、しお、さとう、クエンさんをそれぞれ50gずつとかす。どんなてできたえき体から、100mlずつ取り出し重さをはかる。

結果
水…100g　しお水…119g　さとう水…118g　クエンさん水…110g
・水が1番軽く、しお水が1番重かった。
・さとう水とクエンさん水は同じ重さだった。

発見!!
さとう水とクエンさん水は100mlあたりの重さが同じ110gだったので、ミニトマトやたまごをクエンさん水に入れた時、さとう水に入れた時と同じような結果が出るかもしれないと思った。たまごはさとう30gではうかなかったので、クエンさん30gでも同じようにうかないと思ったが、結果はちがった。最初は予想通りしずんだが、しばらくすると、たまごの動りにいくつかあわができて、たまごはういた。小さなあわがうきの役目になったのだと思う。そのうち、たまごの上のあわがはじけると、たまごはクルンと回転した。それをたまごを何回もくり返していた。
さとう水10gでしずんだ小さいトマトも、クエンさん10gの水に入れたら最初はしずんだが少しずつうかんできた。目には見えにくかったが、ミニトマトのまわりにも小さなあわがついていた。



死海のふしぎ
死海はヨルダン川の北部にあるしおの湖。しおの濃度（のうど）は海水の7～8倍なので、この湖に入るとかんたんに体がうく。

実験4 ふかをはかる。（調さ1）で調べた「ふかの大きさは、物の水中にある部分がおしのけた水の重さと同じ」「浮き力とふかがつりあうことで物はうく」を自分の目でたしかめたかったので実験をした。

使うもの
とうめいプラスチックコップ、おもちゃのちょうしょき、計量カップ、はかり、たまご（60g）

方法
プラスチックコップに水200mlを入れ、水面のあさにコップの上から線を引く。そこにたまごを入れて、入れた分の水は線より上の水をおもちゃのちょうしょきですくい取り、計量カップにうつす。計量カップの中の水の量と重さを調べる（計量カップの重さは、はしく）
同じように、200mlの水にしお50gを入れたしお水についても調べる。

結果
・水の場合（たまごはしずんだ）
たまご60g ＞ おしのけた水の重さ57g（ビーカー）
・たまごの重さがおしのけた水の重さより重かったから、たまごはしずむ

しお水の場合（たまごはういた）
たまご60g ＝ おしのけた水の重さ60g（ビーカー）
・たまごの重さとおしのけた水の重さが同じだから、たまごはうく

4. まとめ

物を水の中に入れた時に、水から上向きの力を受けていることを知った。この力を「ふか」ということも学んだ。そして物には下向きの力（重力）がはたらいていて、この上向きの力と下向きの力の大きさがつりあった時に、物はうかぶということがわかった。
水や、しお水などでは、同じ体積でも重さがちがうこともわかった。（実験3より）
・水よりもしお水やさとう水の方が重いので物がうきやすいこともわかった。
・やっぱり海で泳ぐ方が、体がういて泳ぎやすかったのは、気のせいではなく、本当だった。

特選

～僕の新発見！ナメクジ君の秘密パート3～

～ふ化する卵の環境のちがいと学んだ学習能力を調べたよ～

熊本市立出水小5年　塩田　想

1.調べた理由

3年生では、好きなすみかを調べ、4年生では好きなえさとふんの関係を調べました。今年は育てていたナメクジの生んだ卵がどんな環境で育ちやすいのかと育て方での卵の色がどんな風に変わるかに注目しました。他にもナメクジが一度通った道や色のちがいを学んでいるのか等の学習能力があるのかを調べてみたくなりました。

2.調べた方法

ノハラナメクジ、チャコウラナメクジ、フタスジナメクジの卵からの成長について調べた。

(1) 1月10日夜に生んだ3種類のナメクジを家の中の日なたと日かげ(段ボール内側に黒の画用紙をはる)で育てちがいを比べる。予想4年生の時調べた体の色と同じだと思う。だって日なたが濃くて、日かげがうすいよきっと

(2) いくつものフタスジナメクジが3色の卵(きなり、アイボリー、クリーム)を1月20日に生んだ。卵の色は成長に関係するのか、家の中(日なたと日かげ)家の外(日なたと日かげ)で育てちがいを比べる。予想家の中の方が少しあたたかいから、先に生まれると思う。卵の色はクリーム色の物が家の外の日なたに置いたらしだいにきなりやこげ茶に変化すると思う。

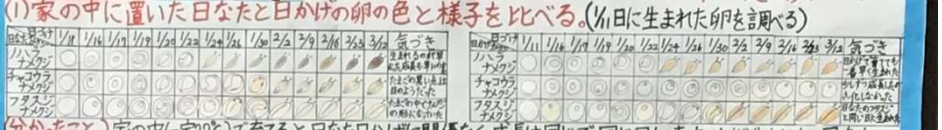
(3) 2月1日の夜に生まれたノハラナメクジとフタスジナメクジと1月18日に生まれたチャコウラナメクジ(その日以降生まなかったよ)の卵を家の中(日なたと日かげ)家の外(日なたと日かげ)で育てちがいを比べる。予想家の中が早く生まれて外はとても寒いからたまごからふ化するのがおそいと思う。たまごは寒すぎて凍ってしまうかもしれない。

(4) ナメクジがどれくらい学習能力があるか調べる。Y字型の道を作り右側へ行くナメクジだけをピンセットでしげきし行けないようにした。それを十回くりかえし、ナメクジの反応を比べる。予想今までの実験を通して好きなえさや飲み物があることが分かり、そのにおいを覚えていたから、ナメクジはY字の行く道もだんだん覚えていくと思う。

(5) 色のちがう迷路を作りナメクジがゴールできる道のみ黒と黄色にして動きを比べる。予想ナメクジはしょっかくを動かしていろんなところに動き目が見えているから色も分かると思う。黄色は明るい色だから、夜行性のナメクジは鈍くり動き、黒は暗い色だから反対に早く進むと思うよ。

3.調べて分かった事　新たなナメクジ君の秘密がたくさん分かったよ。

(1) 家の中に置いた日なたと日かげの卵の色と様子を比べる。(1/11日に生まれた卵を調べる)

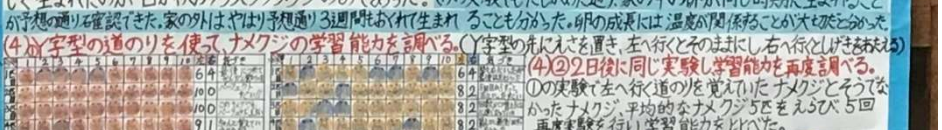


(分かったこと) 家の中(一定22℃)で育てると日なた日かげに関係なく、成長は同じで同じ日に赤ちゃんが生まれた。日なたと日かげの卵の中にいるナメクジの色はちがった。また、ノハラナメクジも去年調べて分かったチャコウラナメクジと同じで色がこゆくなった。しかしフタスジナメクジは日なたがうすく日かげは元々こい色でその後大きな色の変化はなかった。外来種のナメクジは、色の変化は予想通りだった。しかし在来種のナメクジは予想と違い日なたがうすく日かげがこゆい色であった。卵の色の変化は日なた日かげ、それぞれの変化はほぼ同じであった。

(2) フタスジナメクジの1/20に生まれた3色の卵の色の変化を比べる。(卵の色　きなり　クリーム　アイボリー)

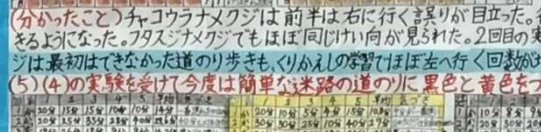
(分かったこと) 家の中の日なたの卵は、全てきなりに変化し幼虫もきなりの色で生まれた。日かげは、きなりとクリーム色の卵は最終的に小麦色に変化し、同じように小麦色の幼虫が生まれた。アイボリー色の卵はきなりに変化したが、生まれることはなかった。家の外の日なたの卵は全てたまご色に変化したが生まれなかった。家の外の日かげの卵でクリーム色アイボリー色の卵は、すぐにきなり色になり、3色全て生まれる前にたまご色から小麦色に変化した。幼虫の色も全て小麦色で生まれた。予想通り、日なたも日かげ家の中の方が先に生まれた。卵は生まれるまでに何色にも変化したが、その色と卵の成長には大きな差は見られなかった。

(3) (1)の実験を受けて今度はそれを外で日なたと日かげの卵の様子を比べる。(2/2と1/18に生まれた日を調べる)



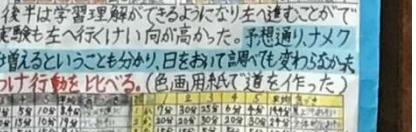
(分かったこと) 家の中は温度が安定して温かく、日なた日かげ共にほぼ同日期に生まれた。家の外は温度差がはげしく生まれたのが日かげのフタスジナメクジのみであった。(1)の実験でもたしかめた通り、家の中の卵が同じ時期に生まれることが予想の通りと確認できた。家の外はやはり予想通り3週間ほおくれて生まれることも分かった。卵の成長には温度が関係することが大切だと分かった。

(4) ①Y字型の道のりを使って、ナメクジの学習能力を調べる。(Y字型の先にえさを置き、左へ行くとそのままにし、右へ行くとしげきをあたえる)



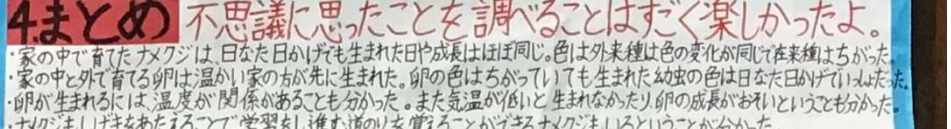
(4) ②2日後に同じ実験し学習能力を再度調べる。

①の実験で左へ行く道のりを覚えていたナメクジとそうでなかったナメクジ、平均的なナメクジ5匹をえらび、5回再度実験を行い学習能力をとりべた。



(分かったこと) チャコウラナメクジは前半は右に行く誤りが目立った。後半は学習理解ができるようになり左へ進むことができるようになった。フタスジナメクジでもほぼ同じけい向が見られた。2回目の実験も左へ行くけい向が高かった。予想通り、ナメクジは最初はできなかった道のり歩きも、くりかえしの学習でほぼ左へ行く回数が増えるということも分かり、日をおいて調べても変わらなかった。

(5) (4)の実験を受けて今度は簡単な迷路の道のりに黒色と黄色をつけ行動を比べる。(色画用紙で道を作った)



(分かったこと) チャコウラナメクジ、フタスジナメクジ共に迷路を進む時間は、黒色の道のりが遅いけい向が見られた。ナメクジは明るい色と暗い色とを認識し行動していることが分かった。予想通りナメクジは明るい色と暗い色では光の少ない方を好み暗い道のりを進みやすいことも分かった。ただ実験をしてみて思ったほど黒と黄の道のりの平均時間は小さいこともあって決めて分かった。

4.まとめ　不思議に思ったことを調べることはすごく楽しかったよ。

- 家の中で育てたナメクジは、日なた日かげでも生まれた日や成長はほぼ同じ。色は外来種は色の変化が同じで在来種はちがった。
- 家の中と外で育てる卵は温かい家の方が先に生まれた。卵の色はちがっていても生まれた幼虫の色は日なた日かげでいっしょだった。
- 卵が生まれるには、温度が関係があることも分かった。また気温が低いと生まれなかったり、卵の成長がおそいということも分かった。
- ナメクジもしげきをあたえることで、学習をし進む道のりを覚えることができるナメクジもいるということが分かった。
- ナメクジは明るい暗いという程度の認識があることも分かった。実験や記録は大変だったが、調べてまとめる良さを学ぶことができた。

特選

流れる土砂をせき止めろ！ パート2

熊本市立清水小学校　5年　内田　凜果

1 研究の動機

私は4年生の時に土砂崩れの研究をし、地質や地層によって崩れ方が大きく変わることを知った。それから、山道を通る時は崩れそうな斜面、清水校区に多くある石積み式の古いよう壁が目につくようになった。先日長崎へ行くのに高速道路に入った時も山を切り開いたのか、道路の周りはコンクリートでおおわれていた。ニュースでは熊本の令和2年7月豪雨災害や、災害をふせぐためにダムの建設の話を見た。色々やり方で土砂崩れをふせぐ方法があると思うのだが、これらを参考に自分なりに土砂崩れのふせぎ方や被害を少なくする方法を研究したいと思った。

2 研究の方法・結果

(1) 前回の研究で使用した装置に改良を加え、左右に壁を作り、土を500g入れ、150cc の水を加え、土を固めたあと①プラスチックダンボール②川原の石③プラスチックのダンボールに穴をあけたものを土砂の流れるのを止めた。装置の角度は30度、高さ50cm から水を1.5L 流した。土は粘土の細かい粒のものを使用した。壁が倒れず土砂が流れ家までとどかなくなったら実験終了。

結果① 用意したプラスチックダンボールはしっかりと土砂を支えるために2枚に重ねるようをもたせた。水を流し始めてすぐに上の土は流され下へと流れていた。うまく土砂をおさえられていると思ったが下から土砂が流れるとあっという間に壁は倒れ勢いよく土砂が流れ出た。

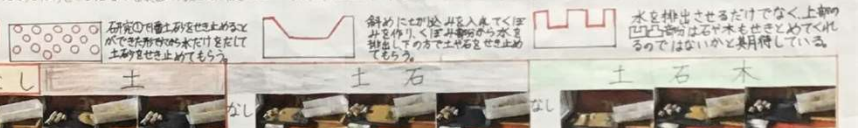
結果② 用意した川原の石はなるべく大きさが同じものをそろえた。土を固めたあと、石を押し当てしっかりと固定させた。水を流すと石のすき間から土砂が流れ出た。一部石が崩れたが他の石に動きはなかった。

結果③ 2枚に重ねたプラスチックダンボールに穴を開け水の通り道を作った。水を流すと穴から水がでてプラスチックダンボールのみで支えた時よりは長くせき止めていたが土の圧力に負けたのか途中下から土砂があふれ出た。

考察　研究①の結果から、土と水の圧力が大きくかかると土砂はすごい力で流れだすことが分かった。そのため圧力が大きくかからないように効率よく水をだし圧力を小さくすることが重要だと考えた。

(2) 土砂を止めるためのせきを3種類考えて用意した。流すものは災害の際、土砂だけでなく落石や倒木もあるので土のみ(500g)、土(500g)石(240g)を流せたもの、土(500g)石(240g)木(240g)を流せたものに木(つまおじ15本)をさしたものを装置の角度30度、高さ50cmから水を1.5L流した。家まで土砂が流れたり水がなくなったら実験終了。

せきの紹介



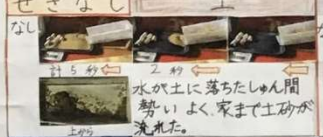
研究①で番土砂をせき止めることができた形状から、水だけを出して土砂をせき止めてもらう。

斜めにせが低いみぞを入れてくぼみを作り、くぼみ部分から水を排出し、下の方で土砂をせき止めてもらう。

水を排出させるだけでなく、上部の凹凸部分は石や木もせきとめてくれるのではないかと期待している。

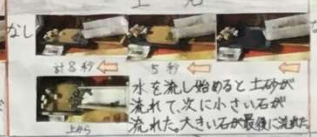
せきなし

土



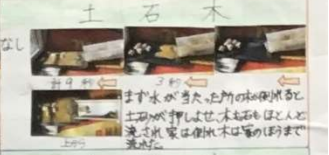
水が土に落ちたしゅん間勢いよく、家まで土砂が流れた。

土石



水を流し始めると土砂が流れて、次に小さい石が流れた。大きい石が最後に流れた。

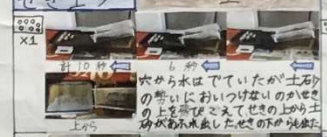
土石木



まず水が当たった門の木が倒れると土砂が押しよせ、木も石もほとんど流され家は倒れ木は家のほうまで流された。

せき1つ

土



穴から水はでていたが土砂の勢いにおいつけないのかせきの上を飛びこえてせきの上から土砂があふれ出した。せきの下から流れた。

土が削られるように流れくぼみから勢いよく水が流れ、せきの上の部分の土砂は流れたがせきの下部分にある土砂はせき止められていた。

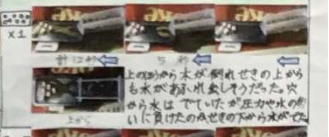
土砂は凹凸部分の下の方でせき止められていた。水の出る部分は狭いせいか水をゆっくり出していた。土砂は家までは いかなかった。

土石

装置の中で少しずつ石が流れ石はほとんどせきの前に移動した。土砂は途中せきの上からも下からもあふれ出した。

くぼみ部分から上の土砂は流れていた。石も移動していたが、落ちた石は2つ。水は家まで流れていた。土砂とせきの真下に落ちた。

土石木



上の部分から木が倒れ、せきの上からも水があふれ出しそうだった。穴から水はでていたが、圧力や水の勢いに負けたのかせきの下から水がでた。

石はせき止めることができていたが、くぼみから勢いよく水と土砂が出て木が流され家も流されてしまった。

木は凹凸部分からゆるやかに流れていた。木はたてに流れていった。

せき4つ

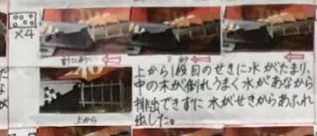
土

上から1段目2段目のせきに水がたまりだけでは水が排出しきれないのかせきの上からも下からも水があふれてしまった。

上のせきから下のせきにかけてはほぼ水だけが流出していた。水の流れは速くすぐ家まで水が流れてしまった。

上のせきから順番に凹凸部分からゆるやかに水が出ていた。土砂はせきの下でとまりせき止めていた。少し落ちた土砂はまんべんなく散っていた。

土石

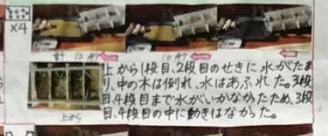


上から1段目のせきに水がたまり、中の木が倒れうまく水があふれ排出できずに水がせきからあふれ出した。

土だけの時はうまく水がくぼみから出ていたが石が入ると土砂流れるスピードが落ちた。

土砂と落石をせきがせき止めせきの中で石が動いていたがせきを飛びこえて石が出ることはなかった。

土石木



上から1段目、2段目のせきに水がたまり、中の木は倒れ、水はあふれた。3段目、4段目まで水がいかなかったため、3段目、4段目の中に動きはなかった。

上のせきから下のせきにかけて水がよく流れていったので特に木は大きく動き1番上にあった木もトレーの上まで流れてしまった。

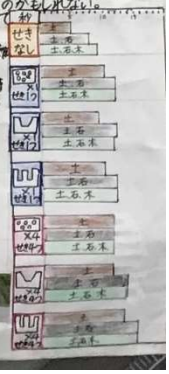
考察

…(1)の実験でうまく土砂をせき止めてくれたので1番効率よく土砂をせき止めてくれると思った。しかし1つのせきの時も4つのせきの時も穴から水の排出が追いつかず上からも下からも水があふれてしまう結果になってしまった。コンクリートでよう壁のように固めてしまう構造に向いているのかもしれない。

…土砂をせき止めてくれて水をよく排出してくれたが水の勢いは速く下がすぐに民家だと危ないと思った。流れた水を受け止めてくれる構造が必要だと思った。

…凹凸部分のおかげで水の量を調節させてひかく的ゆるやかに水を排出してくれた。しかしの形でせき1つで土砂や落石を止めるのは難しく4つせきがあってやっと効果を発揮した。右グラフよりせきが1つのときと4つのときとでは実験時間が異なることが分かる⇨

せきが1つの時と4つの時でくらべると4つの時の方が流れる土砂、倒木落石が少ないことが分かった。土砂量が多い場合洪水などで量が大きくなる時は1つのせきだけでは限界があるので複数に分けて分散させてせき止めることが必要なのではないかと考えた。強い力で土砂を止めることと水を逃すためのせき組みがあることが土砂をせき止めるには大切なんだと思う。



3 まとめ

今回の研究ではます装置やせきを作ることが大変だった。出来上がってから実験をする時間よりも実験後の土砂は重くてそこから土石木を仕分ける作業の方が時間がかかった。きっと実際の災害ではもっと片付けは大変なんだろう。
時間もお金もたくさんかかるのではないか。
危険な場所にダムやよう壁を作るためにそこの土地に住んでいる動物にも影響があり木もたくさん切ることは環境問題にも関っていると思った。
人間の命を守るためには大切なことかもしれないがその裏でぜせい になるものがあることを考えていかなければいけないのかもしれない。

清水校区は坂に多くの家が建っていて私の家もその1つだ。家の下のよう壁はコンクリートで固められ(写真①)排水のための穴もあるが、校区内の古い石積み式のよう壁には(写真②③)排水の穴があいていない所や石がずれている所もある。危険な場所を知っておくことも災害の被害を防ぐためには大切なことだと この研究を通して思った。

（写真①）　（写真②）　（写真③）

特選

できるだけ長く続く「衝突球」が作りたい!!

熊本市立出水南小学校　5年　藤本一希

1. 動機

自由研究の本を読んでいて、衝突が繰り返されるのがおもしろいと思って、長く続けるにはどうしたらいいかと疑問がわいてきて研究を始めた。また、インターネットで振り子の永久機関をつくっている動画を観て、衝突球でも永久機関ができないか調べてみることにした。

2. 方法

鉄球やビー玉などでつくった振り子を並べて衝突させ、衝突が続く回数を調べる実験

(1)振り子の材料

・鉄球小(直径1.5cm 14g)
・鉄球大(直径2.5cm 64g)
・ビー玉(直径2.5cm 20g)
・スーパーボール(直径2cm 3g)
・木製球(1.8cm 2g)
・タコ糸
・木工用ボンド
・瞬間接着剤

(2)装置の作り方

①金属部品(ネジ・ナット)で鉄棒の土台を組み立てる。
②ボールにタコ糸をボンドでつけ振り子を作る。※1日乾かす
③振り子(球)の高さが同じ間かくで、5つつるす。(上から見てモノサシから見ても一直線に並ぶようにする。)

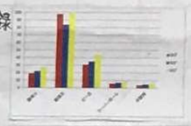
(3)実験の進め方

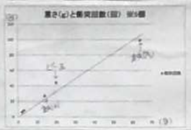
振り子の種類や持ち上げる角度、振り子の数を変えて、それぞれ3回ずつ衝突回数を測定し、その最高記録を書く。また「カタッ」と音がしたら1回とし、音が鳴らなくなったり、左右のバチバチが重なって聞こえるようになったりしたら数えるのをやめる。〔実験1〕落とす角度を変える。〔実験2〕振り子の種類を変える。〔実験3〕振り子の数を変える

3. 結果

〔実験1、2〕振り子を落とす角度と衝突回数※3回中最高記録

種類 / 角度	鉄球小 14g	鉄球大 64g	ビー玉 20g	スーパーボール 3g	木製球 2g
30°	19回	98回	31回	6回	4回
60°	22回	84回	35回	7回	5回
90°	27回	99回	44回	8回	6回



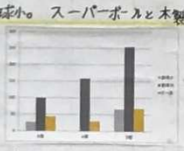


(振り子の角度と衝突回数) ほとんどの振り子で、落とす角度を大きくすると、衝突回数が多くなった。

(振り子の種類と衝突回数) 1位が鉄球大で、2位がビー玉、3位が鉄球小。スーパーボールと木製球はほとんど続かなかった

〔実験3〕振り子の数と衝突回数

種類 / 個数	鉄球小	鉄球大	ビー玉
5個	27回	99回	44回
4個	32回	158回	30回
3個	66回	255回	68回



どの振り子も3個の場合が1番続いた。また、鉄球大3個は1分以上衝突が続いた。ビー玉と鉄球の4個は、途中で2個ずつに分かれて衝突するようになって回数が少なかった。

〔追加の実験〕

種類を組み合わせる

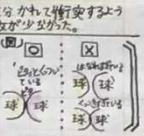
(鉄小×2 鉄大1)
初めは衝突させた方の鉄小が動いていた。途中から反対側の鉄小が動いた。

(ビー玉×2 鉄大×1)
鉄小と鉄大の時と同じようなもの。また、片方が動いていることもあるが、もう片方は止まってた。

(スーパーボール×2 鉄大1)
スーパーボールが鉄大にぶつかってもあまり動かない。そのため連続衝突球がまさない。

・素材をごった煮にすると、衝突は続かない。

実験のポイント ※動画で20倍速にしてみた



図のようにピタッとくっついているとよいまたはなわすぎフワフワしたりくっつきすぎたりしていると調整が必要

4. 考察

〔実験1,2〕鉄球大が一番続いた。それは、おもさが重かったからだと思う。同じ大きさの鉄球大とビー玉では、より重い鉄球大の方が長く続いた。また、ビー玉と鉄球小を比べた場合は、やや重いビー玉のほうが長く続いた。そして、スーパーボールや木製球よりも小さい鉄球小のほうが続いたのも重かったからだと思う。

また、振り子の素材は、硬いほうがよいと思う。鉄やビー玉など、硬い物の衝突回数が多かった。さらに、スーパーボールの場合は、重さが軽い上に、衝突した後にバウンドして横にずれて、2回目からは真直ぐぶつからなかった。そして、スーパーボールは、衝突したときにエネルギーを吸収したんじゃないかとも考えた。ほかに、木製球は、単純に軽いためプルしやすく、はね返りも弱いように見えた。

振り子を落とす角度は、90°が一番続いた。それは、落ちる高さがより高い方がぶつかるエネルギーが大きくなったからじゃないかと思う。

〔実験3〕振り子の数は、3個が調整しやすく、一番続いた。また、真ん中の1個がぶれないように調整するともっと続く。5個は、振り子どうしがぶつかるごとに、少しずつのブレがあったので、50%ぐらいしかエネルギーが伝わらなかったのかもしれない。それで続かなかったと思う。

5. まとめ

(わかったこと)
出来るだけ長く続く「衝突球」を作るには、振り子の球の素材は、鉄などの金属にして、できるだけ重い物がよい。また、前にも書いたように振り子の数は3個がいい。それから、今回は実験をするとかならず止まってしまったので、「衝突球」で永久機関を作ることはできなかった。

(感想) 予想では、スーパーボールより木製球のほうが長く続くと思っていたが実さいは木製球よりスーパーボールのほうが長く続いた。また鉄球小と、ビー玉で30回ぐらいだったから、「ぜったい100回以上はいかないとあきらめかけていたけど鉄球大で100以上続いた時に「いったじゃん!!」ととてもうれしかった。いろいろ予想とちがっておもしろかった。

特選

カブトムシって足が速いの？おそいの？！

熊本市立川上小学校　5年　上妻　行希弥

1.研究の目的

ぼくは、今年度カブトムシを育ててきた。その中で①カブトムシの大きさにちがいがあること、②そのちがいは、よう虫の時に食べた物が原因であるかもしれないこと、③最後の蛹の形は、体・羽・頭ツノ・ケ・ハ・ではあること、④カブトムシを育てるために、ゼイタクなプラスチックとプラスチッククニ分をくげんすることが大事だということを見つけた。

そして今年度では、図鑑の教科書にのっていない生態が教えてくれる海の中のくらしを読み、よう虫が速く進化も、そだいがあるのではないかと思い調べてみたいと思った。

キーで点の昆虫（カブトムシ、クワガタムシ）をミ、コクワガタ、ヒラタクワガタ、ノコギリクワガタ、ヒメ、ヒラタ、ヒメ、ヒラタ、ヒメ、ヒラ

特選

川底ブロックの役割を探る ～パート2～

熊本市立北部東小学校　5年　豊田　隆介

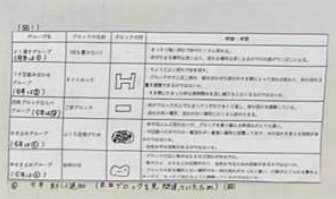
1.研究の動機

去年、坪井川の川底にある色々な形のブロックの役割を調べた。「波を利用し、スムーズに砂を運ぶためにある」と予想したが、実験の結果、予想とちがうことが分かった。インターネットで調べたところ、「水流をへらし、川底を守るためにあるのではないかと考えた。そこで今年は実験方法を変えて、川底ブロックの役割をもう一度調べてみた。

2.研究の方法

去年の考察でブロックの特徴別にグループ分けをした。各グループからブロックを選び、①～⑥の番号を付けた。(左図1)
各ブロックの模型を粘土で作り、下の方法で実験を行った。

(1)発泡スチロールの箱を10°にかたむけ、直線、曲線の模型に合わせて砂を4cmの高さにしきつめる。
(2)流口から10～15cmの位置に各ブロックの模型をおく。
(3)ちりとりの上から水4Lを約40秒かけて流す。
(4)水を流している時、流した後の水・砂の様子を観察する。



予想

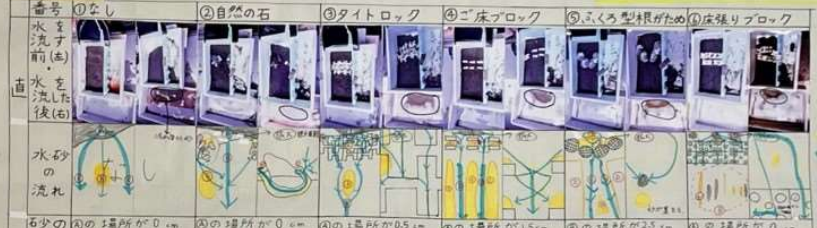
川底ブロックを置いた場所はえぐれない。また、ブロックより下流の場所に砂が流れていくのをふせぎ、川底をなだらかにする役割があると予想した。

NO.1ブロック…⑥

●用意したもの

・発泡スチロールの箱(たて40cm、横31cm、高さ13cm)
・発泡スチロールのレンガ　・砂(約5kg)
・粘土(耐水性があるもの)　・石　・チリトリ
・台所用水切りネット　・2Lのペットボトル2本

3.結果

番号	①なし	②自然の石	③タイトロック	④ゴ床ブロック	⑤ふくろ型根がため	⑥広張りブロック
直線 水を流す前(左)・水を流した後(右)						
直線 水・砂の流れ						
直線 砂の高さ	Ⓐの場所が0cm Ⓑの場所が3.5cm	Ⓐの場所が0cm Ⓑの場所が4.8cm	Ⓐの場所が0.5cm Ⓑの場所が3.6cm	Ⓐの場所が1.5cm Ⓑの場所が5cm	Ⓐの場所が2.5cm Ⓑの場所が4.0cm	Ⓐの場所が0cm Ⓑの場所が4.0cm
直線 水・砂の様子	・Ⓐの場所はたてえぐれた。 ・Ⓑの場所は流れが弱く、中央川のようなものができた。後からくずれてたくさんの砂が流れ落ちた。 ・Ⓒの場所は水の流れがでる。最後までくずれずにとどまらなかったため、砂が流れ続けていた。	・Ⓐの場所はえぐれたが、その砂は近くにあった。 ・Ⓑの場所は流れが強かった。 ・Ⓒの場所がえぐれ、真中にトンネルができた。出口のⒹ1の流れがとても強かった。	・Ⓐの場所はⒹ2とⒹ3をえぐれなかった。 ・Ⓑの場所でも砂が少えぐれた。 ・Ⓒの場所ではる砂がたまった。 ・Ⓓの場所は流れがほとんどなく、Ⓔの場所の流れが強いためⒹにキツネのようなものができ、その後くずれてまたⒹ1は流れた。	・Ⓐの場所はえぐれにくかった。 ・ブロックの上面に砂が多くたまり、特にⒹの場所にはたくさんあった。 ・Ⓒの場所ではブロックによって流れがこうされたこの角形のようなものができ、間のⒹの場所の水の流れがとても強かった。	・ブロックの上面に砂がたまり、Ⓐの場所にも多くの砂がたまり、Ⓑの場所にはかなりあった。 ・Ⓒの場所は流れが強くなったが、最後までくずれなかった。	・ブロックを流れるにはまずに流れるものもあったが、最後はかなりながら流れるものもあった。 ・Ⓑの場所には砂が多くたまり、Ⓒの場所にはかなりたまりにくかった。 ・Ⓓの場所には砂がたまり、最後までくずれなかった。
曲線 水を流す前(左)・水を流した後(右)						
曲線 水・砂の流れ						
曲線 砂の高さ	Ⓐの場所が0cm Ⓑの場所が4.8cm	Ⓐの場所が2.5cm Ⓑの場所が4.3cm	Ⓐの場所が2.0cm Ⓑの場所が4.2cm	Ⓐの場所が1.5cm Ⓑの場所が4.3cm	Ⓐの場所が2.5cm Ⓑの場所が4.5cm	Ⓐの場所が2.5cm Ⓑの場所が4.5cm
曲線 水・砂の様子	水は①→②→③と流れ、Ⓐの場所にあたるⒷの場所にとても強いながれができた。 ・下流で流れが弱くなり、Ⓒの場所に三角州のようなものができた。 ・流していた時の水はⒹの場所が強くあるようなⒷの場所に与えたまった。	直線の実験でもでてきたⒶの場所にもかなりたまったが、Ⓑの場所には砂が多くたまった。 ・Ⓒと Ⓓの場所に砂がたまりにくかった。 ・全体的に流れが弱くなり、少しは砂がえぐれなかったが、Ⓓの場所にはたまった。	・Ⓐの場所がえぐれた。 ・水がブロックをぬけると、Ⓑの場所でがべこの砂がたまり、はかは流れた。Ⓒを通ってすべて流れに向かれた。その後Ⓔの場所がえぐれた。 ・Ⓓの場所に多くのものがたまった。 ・Ⓔ Ⓒの場所にたまった。	直線の実験と同様にブロックの上流に砂がたまった。Ⓑの場所には三角州のようなものができ、真ん中が一番大きかった。Ⓒの場所の流れがとても強かった。 ・Ⓓの場所では広範囲がえぐれた。 ・Ⓔの場所にはとても大きいたまりがあった。	・Ⓐの場所に四角くぼみがたまった。Ⓑの場所はあみがになっていた。 ・水がブロックをぬけると、水の流れにそって、Ⓒの場所が広範囲にえぐれた。その砂をⒹの場所で強く流れたが、Ⓔの場所にたまった。	・ブロックを流れるとき、Ⓐの場所ではあまりえぐれずにⒷの場所では直線に曲がりながら流れた。 ・Ⓒの場所をぬけた水は、Ⓓの場所でがべこに落ちるはずだった。Ⓔの場所でもべこの砂がたまった。 ・Ⓕの場所で流れた水は、2つの流れの間には大きな三角州のようなものができた。 ・Ⓖの場所にはたまりがあった。

4.考察

● [直線の実験]
・①②Ⓛは模型の箱の底が見えた。
・③は、水を流す前より砂がたまった所がなく、全ての場所で砂がえぐれた。
・④は砂がべこべこしていたが、他はなだらかに見えた。
→直線に置かれたブロックは、川底をなだらかにすることが分かった。しかし、予想とはちがいブロックを置いた②～⑥でも砂がかなり流れていった。流れ落ちた砂の量が多かったため、模型を流くすれば別の結果になるかもしれないと考えた。

● [曲線の実験]
・ブロックを置いた②～⑥は、模型の箱の底が見えなかった。
・全てのブロックで砂がたまった部分が多く見られ、砂がえぐれにくかった。
・①よりも②～⑥の方がでこぼこがはげしかった。
・③～⑥は流れ落ちた砂の量が①より少なかった。
→曲線に置かれたブロックは、下流に砂が流れていくのを防ぐことが分かった。しかし、予想とはちがいブロックを置いた③～⑥も砂がでこぼこしていてえぐれが見られた。

・わん曲部の少し下流部分に、穴が空いていた。
→この場所は流れが重なっていて、とても強いが出ていることが分かった。

●[追加の実験]

ブロックによって砂がえぐれた場所があった。水の流れもちがうため、ブロックをいくつか組み合わせれば全くえぐれないブロックが作れるのではないかと考えた。そこで、ブロックを組み合わせて追加の実験を行った。

●[追加の実験・考察]

・直線、曲線の①と比べて、砂がなだらかに見えた。
・①と比べてえぐれが少く、特に曲線では今回の実験で最もえぐれにくかった。
・流れ落ちる砂の量が少く、特に曲線ではほとんど流れ落ちなかった。
・ブロックの下流に砂が流れていくのを防ぎ川底をなだらかにしていて、ブロックをいくつか組み合わせることで効果がでることが分かった。しかし、えぐれている所もあるため、組み合わせを変えれば全くえぐれないブロックを作れると考えた。

[追加の実験]

番号	直線(追加)	曲線(追加)
水を流す前(左)・水を流した後(右)		
水・砂の流れ		
砂の高さ	Ⓐの場所が2.3cm Ⓑの場所が4.0cm	Ⓐの場所が3.0cm Ⓑの場所が5.0cm
水・砂の様子	・Ⓐの場所をぬけた水は初めは強い流れだったがブロックにぶつかってなくなった。Ⓑの場所をぬけた水はブロックでぶつかってまた強くなった。 ・Ⓒの場所では流れてきた砂がたくさんたまった。また、Ⓓの場所はかなりたくさんの砂がたまった。 ・Ⓔの場所はたくさんの砂がたまった。 ・Ⓕの場所にはたくさんの砂がたまった。	・水はⒶの場所をぬけたあとⒷの場所でべこになった。 ・Ⓒの場所はたくさんの砂がたまった。 ・Ⓓの場所をぬけた水は、Ⓔ→Ⓕとなるにつれて強くなった。 ・Ⓖで流れてきた水は、Ⓗ→Ⓘ→Ⓙとなるにつれて強くなった。 ・Ⓚの場所はたくさんの砂がたまった。 ・Ⓛの場所はたくさんの砂がたまった。 ・Ⓜの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩの場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ1の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ2の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ3の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ4の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ5の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ6の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ7の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ8の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ9の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ10の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ11の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ12の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ13の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ14の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ15の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ16の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓚ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓛ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓜ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓝ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓞ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓟ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓠ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓡ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓢ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓣ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓤ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓥ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓦ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓧ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓨ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓩ17の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓐ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓑ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓒ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓓ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓔ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓕ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓖ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓗ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓘ18の場所はたくさんの砂がたまった。また、Ⓙ18の場所はたくさんの砂がたまった

特選

熊本市 40

一番明るくなるペットボトルランタン

一新小　6年　福田莉子

きっかけ

昨年の実験で、ペットボトルランタンを一番明るくするのがスポーツドリンクだと分かった。災害の時にも役立つようにもっと明るくする方法を実験しようと考えた。

実験①・方法

スポーツドリンクの濃さとペットボトルの形を変える。(写真①)

(1)写真のような実験装置を作る。(写真②)

(2)水の量を500mLに統一し、粉のスポーツドリンクを使って濃さを変える。

(3)同じ容量で特徴が違うペットボトルを用意する。

(4)濃さを変えたスポーツドリンクを3回ずつそれぞれのペットボトルに入れて照度計で測り、平均を比較する。

〈ペットボトルの特徴〉
Ⓐ 底面は円　側面はつるつる
Ⓑ 底面は円　側面は横に線がある
Ⓒ 底面は円　側面は縦に線がある
Ⓓ 底面は円　側面は全体的に三角の模様
Ⓔ 底面は四角　側面はつるつる
Ⓕ 底面は四角　側面は上から縦に三角の模様

(写真③)

予想

濃くなるほど明るくなり、ペットボトルの素材や容量は同じなので形の特徴によって差がないと思う。

結果

(実験①) 平均値のグラフ

〈容器A〉

1回目	15	30	22	17	19
2回目	31	30	21	20	17
3回目	26	30	17	23	13
平均	23	30	22	22	16

〈容器B〉

1回目	26	10	17	20	12
2回目	20	6	14	18	9
3回目	16	14	9	20	8
平均	21	17	13	19	10

〈容器C〉

1回目	22	16	15	15	10
2回目	29	12	12	11	7
3回目	20	11	9	12	7
平均	24	13	12	14	9

〈容器D〉

1回目	22	21	17	19	10
2回目	29	18	16	23	12
3回目	20	19	8	12	13
平均	24	19	13	18	11

〈容器E〉

1回目	32	21	19	19	13
2回目	19	21	19	22	11
3回目	22	12	11	13	9
平均	24	19	13	18	11

〈容器F〉

1回目	21	17	17	17	9
2回目	20	11	10	18	9
3回目	18	11	8	7	8
平均	17	13	12	14	9

4年の量で作った濃さがどの容器でも明るくなり、その中でも容器Aが一番明るくなることが分かった。

実験②・方法

実験①の結果から一番明るくなる条件をもとに、身近な物を使って更に明るくなる方法を見つける。

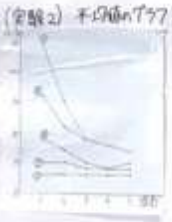
細工した色々なビー玉をペットボトルの中に入れて明るくなるかを調べる。数を1個ずつ増やしていき、それぞれ3回ずつ照度計で測り平均を比較する。

(写真④)

予想

ビー玉に光が反射して更に明るくなると思う。

結果



(実験2) 平均値のグラフ

〈透明のビー玉〉

1回目	18	19	7	7	7
2回目	21	13	9	9	8
3回目	23	16	10	9	7
平均	20	15	9	8	7

〈青のビー玉〉

1回目	14	10	10	7	8
2回目	17	12	10	10	6
3回目	16	10	8	6	7
平均	16	11	9	8	7

〈水色のビー玉〉

1回目	8	7	6	3	4
2回目	10	8	5	5	4
3回目	8	7	5	4	3
平均	9	7	5	4	4

〈ビー玉にアルミをはりつけた物〉

1回目	4	7	5	4	6
2回目	6	5	4	5	6
3回目	4	4	3	4	3
平均	5	5	4	4	5

〈ビー玉にラップをはりつけた物〉

1回目	3	3	3	4	4
2回目	3	2	3	2	3
3回目	3	4	3	3	3
平均	3	3	3	3	3

何も入れない方が明るかった。ビー玉は入れる個数が増えるごとに暗くなったが、細工したものは個数に関係なく暗かった。

考察

(実験①より)容器によって濃さによる明るさの違いはあったが、どの容器も分量通りより薄い方が明るかった。また、容器Aは濃さに関係なく他の容器に比べて明るい事から、底面がれく側面に模様がないペットボトルが一番ランタンに適している事が分かった。

(実験②より)中に何も入れない方が明るかった事から、ビー玉が光を遮ったと考えた。ビー玉自体は反射して光って見えても、ペットボトル全体を明るくする事は難しいのかもしれない。

感想

今回の実験で一番明るくなったペットボトルランタンは、6畳の部屋全体が見えるほど明るくなったので、災害の時にもこの実験が活かせたらいいと思った。

特選

天気の変化 ～私の天気予報パート2～

熊本市立大江小学校6年 村上 遥

《研究の目的》

昨年、自分で観測したデータをもとに、天気を自分で予報できるか研究をした。天気の変化には、ある程度の法則があると考えられたが、予測するのは難しかったので、今回さらに観測項目を増やして研究を行った。

《研究の方法》

1. 右の写真のような器具を用い、以下の項目を1日3回（午前6時、正午、午後6時）観測し、記録した。観測期間は7月29日から8月10日とした。
   - ・気温、湿度、気圧（温湿度計、気圧計）
   - ・風速、風向（風速計、方位磁針）
   - ・雲量、西の方角の雲の様子（魚眼レンズを装着したスマートフォン）
2. 観測したデータをもとに6時間後もしくは12時間後の天気を予測した。期間は8月15日から8月23日とした。

特選

氷の溶け方と材質の関係

熊本市立画図小学校　6年　松村　斗真

1.実験のきっかけと目的

ある日、お父さんとコップに氷と麦茶を入れて飲んでいると、僕のコップの氷の方が早く溶けました。何でかな？と思い、お父さんのコップを見てみると金属製で、僕のコップは、陶製のコップでした。このことから、氷が溶けやすい材質と溶けにくい材質があるのかなと思い、いくつかの材質を比較して、氷の溶け方の違いや、その理由を調べることにしました。

2.実験1　～材質の違いによる氷の溶け方の違い～

実験に使った材質

(1)方法　右のように、厚さをできるだけ揃えた、材質が違う台の上に、製氷皿で作った氷を載せる。氷はできるだけ同じ大きさのものを使う。5分間おきに材質の表面温度と室温を測定し、氷が溶け、氷が溶け切るまでの時間を計る。

(2)予想　お父さんの金属製のコップは、中の氷がなかなか溶けなかったので、同じ金属のアルミが一番溶けにくく、段ボールは、触るとほんのりあたたかいので、すぐ溶けると予想しました。

(3)結果と考察　氷が溶け切るまでにかかる時間でまとめたものを図1に示します。一番溶けにくいと予想したアルミが一番早く50分で溶けました。すぐに溶けると予想した段ボールは60分でアルミの1.2倍でした。最も時間がかかったのが発泡スチロールの160分でアルミの3.2倍でした。

途中経過

ノート記録

図1　溶けるまでの時間

図2に氷が溶け切るまでの材質の表面温度の変化を示します。溶けるのが早かった段ボール、レンガ、タイル、プラスチックは一旦温度が下がりその後上昇しています。一方、溶けるのに時間がかかったゴムと発泡スチロールは温度が下がることなく徐々に上昇しています。温度の下降が小さい材質の方が氷が溶けにくいことが分かりました。アルミだけは、上昇する前に氷が溶け切ってしまいました。身の回りでは、車の中は夏すぐに熱くなり、冬はすぐに冷たくなるので、金属は熱を伝えやすいのだと思いました。

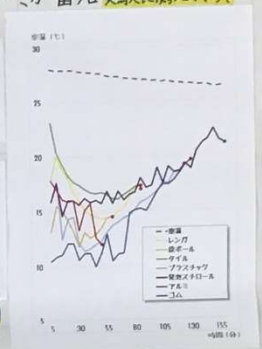


図2 表面温度の変化

ところで、プラスチックと発泡スチロールは、同じ材質なのになぜ溶ける時間に違いがあるのかと疑問になりました。両者の違いは空気の有無です。空気が熱の移動を妨げているのではないかと考え、空気を含む材質で氷の溶ける様子を観察しました。

3.実験2　～空気を含んだ材質の違いによる氷の溶け方の違い～

実験に使った材質

(1)方法　右のように、厚さをできるだけ揃えた台の上に、製氷皿で作った氷を載せる。氷はできるだけ同じ大きさのものを使う。溶け方は台の大きさによる影響が大きいと考え、実験1より台は大きく作り、氷は2つに増やした。10分間おきに材質の表面温度と室温を測定し、氷が溶け切るまでの時間を計る。材質はプラスチックと紙2種類を考えそれらについても比較する。

(2)予想　プラスチック製の中では、空洞が一番少ない発泡スチロールが最初に溶け、紙製のものでは、空洞が少ない段ボールが最初に溶けると予想しました。

(3)結果と考察　氷が溶けるまでの時間を図3に示します。予想ではプラスチック製では発泡スチロールが一番早く溶けると思っていましたが実際はプラスチック製のストローが一番早く溶け梱包材が一番最後まで溶け残りました。紙製では段ボールが早く溶けましたが、大きな差はありませんでした。全体で比較すると、一番早く溶けたプラスチック製のストローの150分に対し、梱包材が210分で1.4倍となり、実験1の時より差は小さくなりました。これは実験1の3.2倍と比較しても差は大きくありませんでした。よって、材質によらず空気が多く含まれることにより保冷効果が高まることが分かります。

途中経過

ノート記録

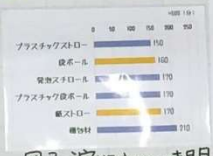


図3 溶けるまでの時間

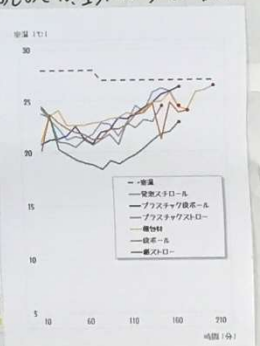


図4 表面温度の変化

次に図4に氷が溶け切るまでの材質の表面温度の変化を示します。実験1と比較すると、表面温度はどの材質も緩やかに変化し、概ね18℃以上の高い温度で変化することが分かりました。土台の体積が小さかった実験1に比べ、実験2では、土台の体積は8倍ほどになるので、氷による冷却の影響が小さかったと考えられます。

発泡スチロールは、中の空洞が少ないのになぜプラスチック製の段ボールと同じ時間だったのか、疑問に思い、発泡スチロールの構造を調べてみたところ、発泡スチロールの98%が空気だということが分かりました。

4.まとめ

実験から、材質には熱の伝わりやすさに差があり、それにより、氷の溶け方が異なるということや、その材質の中の空洞の量によっても氷の溶け方が異なるということが分かりました。

実験のきっかけとなったお父さんの金属製のコップには、調べてみると2つの金属板に挟まれた真空の空間があり、熱が伝わりにくい構造になっている事を知りました。熱が伝わりやすい金属でも、真空空間により氷がなかなか溶けにくくなるということです。他にも魚などの輸送に発泡スチロールがよく使われますが、それは熱が伝わりにくく、氷がなかなか溶けないことや、安価で加工もしやすいということが理由なのではないかと思いました。

今後は、身の回りの熱の伝わりやすさや、伝わりにくさを利用しているものを調べてみたいと思いました。

特選

ダンゴムシの生態と交替性転向反応について

砂取小学校 6年 後藤 斗南

研究の動機

研究の目的

実験1 味覚

実験2 視覚

実験3 聴覚

実験4 触覚

実験5 嗅覚

実験6 運動能力

実験7 交替性転向反応

研究のまとめ

特選

服に墨汁が付いた時の洗い方と時間の関係

熊本市立力合小学校　6年　畠村　允

1. 研究の動機

学校の習字の時間に、墨汁で服を汚してしまった。あわてて水で洗ったがよけいににじんで、汚れが広がった。祖父に尋ねると「ごはんつぶでよく落ちるよ」と教えてくれておどろいた。どのような洗い方が最適でどのタイミングがにじまないのかを知りたい。

2. 研究の方法と予想

実験1 布に墨汁が付いた時にどんな洗い方がよく落ちてどのくらいの時間洗うのか効果的かを調べる。

- 方法…綿100%の布に墨汁を4滴スポイドでしみこませる。そしてブラシで決めた時間(2分、10分、20分)こすり続ける。適宜汚れたら水でゆすぎまたハブラシでこする。(洗い方においては以下すべてこの方法の洗い方で統一した。)
- 予想…固形石けんで上ぐつを洗うとよく落ちるので墨汁でもよく落ちると思う。洗う時間は20分間が以落ちると思う。

実験2 布の種類によって墨汁の落ち方に違いがあるのかを調べる。

- 方法…3種類の布①綿100%の布…以下「綿」と省略 ②綿65%ポリエステル35%の布…以下「綿ポリ」と省略 ③ポリエステル100%の布…以下「ポリ」と省略)に実験1と同様に10分間洗って布による違いを調べる。
- 予想…学校で着ている白ポロシャツは綿100%で墨汁があまり落ちなかった。ポリはつるつるしているので墨汁がよく落ちると思う。

実験3 3種類の布で墨汁がにじまないためにはどのタイミングで洗うとよいかを、それぞれ調べる。

- 方法…3種類の布を実験2の汚れた直後に洗った場合 ②6時間後 ③12時間後 ④24時間後に洗った時をくらべて、「布の種類」と「付着経過時間」と「洗い方」で墨汁の落ち方やにじみ方の違いを調べる。
- 予想…墨汁の落ち方は早く洗った方がよいと思うが、墨汁がにじまないのは④24時間がよいと思う。

3. 研究の結果

実験1

- 洗う時間は2分間ではあまり落ちなかったが10分間と20分間はどちらもよく落ちた。よって10分間以上洗っても汚れ落ちの結果は変わらないことからこれ以降の実験はすべて10分間ハブラシでこすり洗いをすることとする。
- 水で洗った布と比較して1番墨汁が落ちたのは、B食器用洗剤(マジックリン)とC固形石けん(ウタマロ)であった。

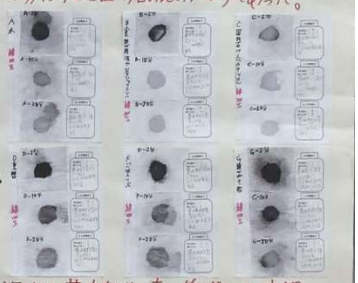
洗い時間	汚れ・にじみ	A 水	B 食器用洗剤(マジックリン)	C 固形石けん(ウタマロ)	D 重曹	E クエン酸	F ごはんつぶ	G 歯みがき粉	H 漂白剤(ハイター)	I 炭酸水	J 牛乳
2分間	汚れ	2	4	4	1	1	2	1	2	3	3
	にじみ	2	3	3	2	2	3	1	2	3	4
10分間	汚れ	2	4	4	1	1	1	1	2	3	2
	にじみ	2	4	4	3	2	2	1	2	2	4
20分間	汚れ	2	4	4	1	2	1	2	2	2	2
	にじみ	2	4	4	3	3	2	1	2	2	3

汚れ落ちの評価

4…水よりかなり落ちる。
3…水より少し落ちる。
2…水と変わらない。
1…水より落ちない。

色にじみの評価

4…水よりかなりにじまない。
3…水より少しにじまない。
2…水と変わらない。
1…水よりにじむ。

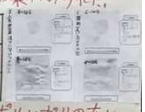


実験2

- 墨汁は、どの洗い方もポリがよく落ち、綿が1番汚れが落ちなかった。綿ポリは中間
- 実験1同様 B食器用洗剤がどの布でもよく落ちた。特にポリの布はほぼ完全に落とすことができた。
- ポリはB C以外にもD重曹 G歯みがき粉 H漂白剤 J牛乳でも汚れ落ちの効果がみられた。

布	汚れ・にじみ \ 洗い方	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
綿ポリ65%ポリエステル35%	汚れ	2	4	4	1	2	3	3	2	2	3
	にじみ	2	4	3	1	2	2	1	1	2	2

布	汚れ・にじみ \ 洗い方	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
ポリエステル100%パ	汚れ	2	4	4	3	2	2	3	3	2	4
	にじみ	2	4	4	2	2	2	3	2	2	3



実験3

- 綿はどの洗い方においても早く洗った方が墨汁はよく落ちる結果であった。しかし綿ポリとポリの布においては時間と汚れ落ちの間に関係はなかった。つまりいつ洗っても同じような汚れ落ちであった。
- 特にポリにおいてはBとCの洗い方だと12時間後や24時間後でもとてもよく汚れを落とすことができた。

時間	汚れ・にじみ \ 洗い方	綿100% A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	綿65%ポリエステル35% A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	ポリエステル100% A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
6時間後	汚れ	2	2	4	3	3	3	3	1	1	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	4	4	3	2		4	2	2	3
	にじみ	2	1	3	3	2	2	2	1	1	2	2	1	3	2	1	1	1	1	3	2	2	4	4	3	2	2	4	2	2	2
12時間後	汚れ	2	2	3	2	1	3	2	1	1	2	2	3	3	1	2	1	2	2	2	2	2	4	4	2	1	2	3	3	2	2
	にじみ	2	2	2	2	2	3	2	1	1	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2	3	2	4	4	3	2	2	3	2	2	2
24時間後	汚れ	2	3	2	3	3	3	1	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	3	1	3	4	3	2	3
	にじみ	2	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	4	4	3	1	2	4	3	2	3

4. 研究の考察

実験1より

- 10分以上洗っても汚れ落ちに効果がないことがわかった。洗っていても10分以上たつと泡が黒くならなかった。
- 2分間しか洗わないと墨汁がほとんど落ちずににじみも広がりやすいことがわかった。

実験2より

- 墨汁がよく落ちる布の順序は、①ポリ ②綿ポリ ③綿 だとわかった。綿は墨汁をよくすいこむことがわかった。
- 服に墨汁がついて落ちないのがいやな人はポリエステル100%のポロシャツを購入した方がよいことがわかった。

実験3までより

- 綿100%のポロシャツに墨汁がついた場合はなるべく早くB食器用洗剤かC固形石けんで洗った方がよい。時間がたつほど墨汁は落ちにくくなる。しかし綿ポリやポリは付着経過時間がたっても汚れ落ちに差はない。
- 重曹やクエン酸、漂白剤(ハイター)は、本来つけ置き洗いをするもので、こすり洗いでは効果はみられなかった。
- にじみを1番おこしやすい布はポリで1番にじみにくい布は綿であった。

5. 研究の課題

布糸の種類だけでなく布の織り方によっても汚れ落ちに違いがあるのかや洗い方(洗たく板や手もみ洗い)でも違いがあるのか調べたい。

特選

割れにくいシャボン玉を作ろう

帯山小学校　6年　脇田　彩吹

研究の動機

妹がシャボン玉が好きなので、妹のために去年の自由研究で大きなシャボン玉を作る研究をした。
シャボン玉液に米焼酎を入れると大きなシャボン玉ができるとわかったが、ストローで吹く時にそっと息を入れなければならなかったり、割れやすかったりして、小さな妹に扱うのがむずかしかった。そこで今年は割れにくく丈夫なシャボン玉を作る研究をしようと考えた。

準備したもの

台所用洗剤
精製水
ストロー
プラスチックカップ
下敷き
キッチンスケール（デジタル）
※ 精製水40g と台所用洗剤10gでシャボン玉液を作る。

☆シャボン玉液に加えるもの

シャボン玉に入れるなんて聞いたことがある粘めや油性にとろみがつくもの、とりやすくてみんなが入るものを入れた

実験1

シャボン玉液に☆の材料のうち1つを加える

● 実験の方法 ●

精製水40g台所用洗剤10gに☆の材料をそれぞれ1g、1.5g加え、下敷きの上に半径5cmの半円状にシャボン玉をふくらませて割れるまでの時間(秒)を5回測り平均値を求めた。

● 結果 ●

表1　加えたものの量とシャボン玉が割れるまでの時間(秒)の関係

シャボン玉液 19.2

	グリセリン	はちみつ	洗濯のり	とろみ剤
1g	52.6	51.2	50.6	48.2
1.5g	58.2	55.6	30.6	31
	わかめ	消毒用エタノール	めかぶ	ヒアルロン酸
1g	46.8	44.6	45.4	38
1.5g	47	46.6	42	45.2
	ローヤルゼリー	もずく	オリーブ油	豆乳
1g	42.6	41	40.4	39.4
1.5g	29.6	40.4	40.6	35.8
	こんぶ	ひまし油	オブラート	ガムシロップ
1g	39.4	28.2	28	24.6
1.5g	35.8	39.4	29.6	23.4
	牛乳	米焼酎	コラーゲン	グラニュー糖
1g	19.6	21	14.8	11.8
1.5g	29.2	21.2	4.8	12.2

グラフ1　加えたものとシャボン玉が割れるまでの時間(秒)の関係

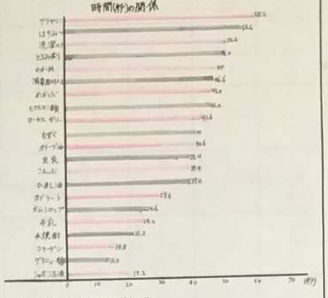


表1で結果をいかしてグラフにまとめた。

● 実験1の考察 ●

実験1では、グラニュー糖とコラーゲンは何も入れない時よりシャボン玉が割れるまでの時間が長くなった。

☆の材料を種類分けし分けたグループで最も割れるまでの時間が長かったものを加えればそれぞれの作用のちがいによってより丈夫なシャボン玉ができるのではないかと考え実験2を行った。

☆の材料の分類

種類	シャボン玉液に加えたもの
ⓐ成分粘性	洗濯のり
糖(単糖類)	ローヤルゼリー　はちみつ
糖(多糖類)	グラニュー糖　ガムシロップ　オブラート　ヒアルロン酸
油	ひまし油　オリーブ油
水溶性食物繊維	こんぶ　めかぶ　わかめ　もずく
たんぱく質	牛乳　豆乳　コラーゲン
糖+増粘剤	とろみ剤
アルコール	グリセリン　米焼酎　消毒用エタノール

実験2

シャボン玉液に加える量の検討

☆の材料を種類分けしたグループ内でそれぞれ成績がよかったものについて加える量を0.5g、2gにしてさらに実験を行った。実験1と同じく計測3回行い平均値を求めた。

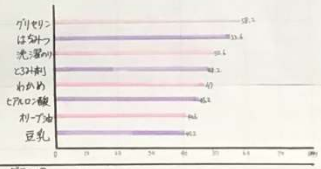
1位　2位

● 結果 ●

表2　加えたものの量とシャボン玉が割れるまでの時間(秒)

	0(シャボン玉のみ)	0.5g	1g	1.5g	2g
グリセリン	19.2		52.6	58.2	33
はちみつ	19.2		51.2	55.6	48.8
洗濯のり	19.2	16.8	50.6	30.2	
とろみ剤	19.2		31	48.2	31
わかめ	19.2		46.8	47	9.8
ヒアルロン酸	19.2		38	45.2	12
オリーブ油	19.2		40.4	40.6	27.8
豆乳	19.2	40.2	39.4	35.8	

グラフ2　加えたものとシャボン玉が割れるまでの時間(秒)



実験3　組み合わせ

実験2の結果をふまえて様々な組み合わせを試した。

実験3はどの条件も5回行い平均を求めた。

実験3-1

実験2で最も成績のよかったグリセリン1.5g入りシャボン玉液にはちみつを加える量を変えて割れるまでの時間を測った。

● 結果 ●

表3-1　グリセリンとはちみつを加えた時のシャボン玉が割れるまでの時間(秒)

	0(グリセリン1.5g)	0.5g	1g	1.5g	2g
はちみつ(秒)	58.2	156.8	236.6	33.2	9.6

実験3-2

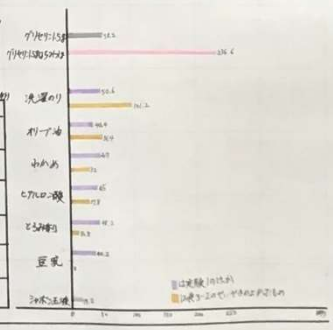
実験3-1で成績のよかったグリセリン1.5gはちみつ1g入りシャボン玉液に残りの6種類をそれぞれ加えて実験を行った。

● 結果 ●

表3-2　3種類目を加えた時のシャボン玉が割れるまでの時間(秒)

	0.5g	1g	1.5g	2g
洗濯のり(秒)	35	101.2	22.6	14.2
オリーブ油(秒)	33	27.2	51.4	50
わかめ(秒)	11.8	32	24	4
ヒアルロン酸(秒)	15.2	28.6	27.8	14.4
とろみ剤(秒)	15.8	0	0	0
豆乳(秒)	0	0	0	0

グラフ3　3種類目を加えた時のシャボン玉が割れるまでの時間(秒)



最終考察

シャボン玉液にグリセリンのみを加えた時と比べて、グリセリンとはちみつ両方を加えると割れるまでの時間が4倍近くのびた。
しかし、このシャボン玉に3種類目を加えたら、かえって割れるまでの時間が短くなってしまった。加えた3種類目との相性が悪くグリセリンとはちみつの効果を打ち消してしまったようだ。
アルコールは糖から作られて、アルコールであるグリセリンと糖類であるはちみつは相性が良かったのではないだろうか。これをふまえて次回は単糖類のローヤルゼリーはちみつとアルコールの米焼酎、消毒用エタノール
その他にもなじみの良いものとうまく組み合わせた実験を行ってみたい。

感想

店で売っているものは割れるまでの時間が30秒程度だったので、今回かなりよいものができたと思う。
いいものを全部まぜれば一番いいものができると思っていたが、実際はわるくなった。
よく大人が何でもたくさん入れればいいものではないようだが、今回はその通りだった。
大人の言うことも案外まちがっていないと思った。
今つい入れ忘れる、調べたりはなみ使ったりするのが楽しいと感じたなと思った。

参考文献

小学館の化学図鑑NEO　科学の実験　監修 滝川 洋二

特選

食べ物から出るあくについて探るパート3

山ノ内小学校6年　力武　智煌

1 研究の目的

パート1、2で、あくは、食べ物によって緑色、茶色、白色、とう明のような種類があり、味を悪くするだけでなく、よごれを落とすなど生活に役立たせることができることを確認しました。

ほうれんそう、じゃがいも、みかんに含まれる、シュウ酸、サポニン、リモネン、ペクチンが汚れを落とすことが分かりました。

学校の授業でSDGsについて勉強し、普段捨てている「あく」を洗剤のかわりに利用できないかと考えました。また、食べ物には限りがあるので、ほうれんそうに似た雑草で、ゆで汁から洗剤がつくれれば、雑草が減り材料代がかからず、環境に優しく、みんなが喜ぶのではないかと思いました。

シュウ酸を含む雑草を探し、汚れの落ち具合について調べました。

←鹿本地域振興課の学芸員さんに採取した雑草の名前が合っているか確認した。

2 研究の方法

(1)材料の準備

ゆでる物…雑草　採取した場所通学路、公園、江津湖、山

器具　…なべ、量り、包丁、まな板、あくとり、タイマー、計量カップ、布、キッチンペーパー、プラスチックカップ、しょうゆ、コーヒー、どろ、ぼくじゅ

汚れ　…しょうゆ、コーヒー、どろ、ぼくじゅ

(2)それぞれ材料を約50g用意して、なべで200mLの水をふっとうさせて5分間ゆでる。

(3)あくとゆで汁を取り容器にうつす。

(4)布に4種類のよごれをつけて、あくとゆで汁をしみこませたキッチンペーパーでたたいてよごれを落とす。

(5)よごれが落ちているか確認する。

3 研究の予想

ホウレンソウの葉に似ているオオバコやオニノゲシが汚れを落とせるのではないかと思います。またカタバミは、本で調べたところシュウ酸が含まれ、よく落ちる。

4 研究の結果

あくのじょうたい・汚れの落ち具合

あく	しょうゆ	コーヒー	どろ	ぼくじゅ	点数	気づいたこと
ヒメムカシヨモギ	◎	○	◎	×	8	しょうゆがよく落ちた
カタバミ	◎	○	◎	×	8	どろがよく落ちた
ドクダミ	◎	◎	△	×	7	どろが落ちにくかった
シロツメクサ	◎	○	○	×	7	しょうゆがよく落ちた
コニシキソウ	○	◎	◎	×	8	コーヒーがよく落ちた
ツボクサ	◎	○	◎	×	8	どろがよく落ちた
エノコログサ	◎	○	△	×	6	どろが落ちにくかった
コミカンソウ	○	○	○	×	6	どれも落ちにくかった
マルバツユクサ	○	○	△	×	5	どろが落ちにくかった
オヒシバ	◎	○	△	×	6	どろが落ちにくかった
オオバコ	◎	○	○	×	7	しょうゆがよく落ちた
ハリビユ	◎	○	◎	×	8	どろがよく落ちた
ヘビイチゴ	◎	○	△	×	6	どろが落ちにくかった
アカメガシワ	○	○	○	×	6	どれも落ちにくかった
ガガイモ	◎	○	○	×	7	しょうゆがよく落ちた
メリケンムグラ	◎	○	○	×	7	しょうゆがよく落ちた

◎:よく落ちた(3点)、○落ちた(2点)、△:少し落ちた(1点)、×:落ちない(0点)

あく	しょうゆ	コーヒー	どろ	ぼくじゅ	点数	気づいたこと
カラスノエンドウ	◎	◎	◎	×	9	どれもよく落ちた
オニノゲシ	◎	◎	△	×	6	どろが落ちにくかった
ヒメムカシヨモギ	◎	◎	○	×	8	コーヒーがよく落ちた
コヒルガオ	○	○	△	×	5	どろが落ちにくかった
カナムグラ	◎	○	○	×	7	しょうゆがよく落ちた
コマツヨイグサ	◎	○	△	×	6	どろが落ちにくかった
ブタナ	○	○	△	×	5	どろが落ちにくかった
タンポポ	○	○	○	×	6	どれも落ちにくかった
ヒメジオン	○	○	○	×	6	どれも落ちにくかった
オシダ	◎	○	○	×	7	しょうゆがよく落ちた
ハギの仲間	○	○	△	×	5	どろが落ちにくかった
ヤエムグラ	○	○	◎	×	7	どろがよく落ちた
ニワホコリ	○	○	○	×	6	どれも落ちにくかった
カニクサ	○	○	○	×	6	どれも落ちにくかった
ミズ	○	○	△	×	5	どろが落ちにくかった
ホウレンソウ	◎	○	◎	△	9	ぼくじゅが少し落ちた

5 研究のまとめ

予想は半分位あっていました。カタバミはよく落ち、オオバコやオニノゲシはあまり落ちませんでした。全体的にしょうゆは落ちてぼくじゅは落ちない。意外にもカヤツリグサが良く落ちました。同じキク科でもバラつきがあり、ホウレンソウと同じヒユ科のハリビユはよく落ちました。あくの色に規則性はありません。ハリビユは田畑に生えており、トゲがあるので農家さんも困っているそうです。このような洗浄力のあるものを使って洗剤を作れればよいと考えました。その時は、自然のエネルギーでお湯をわかして、いなかで採取した雑草をゆでて、リサイクルできる容器に洗剤を入れることができれば環境に優しいと思います。3年間の研究で食べ物から出るあくは、悪い物ではなく役立ち、まだ可能性があるとしりました。

特選

生ゴミから土になる様子を探ろう

熊本市立河内小学校　6年　下林　結

1. 研究の目的

私の家では，祖母が40年ほど前から，畑に穴を掘って，生ゴミを土に変える作業をしている。生ゴミが出たら，毎日コンポストの中に入れる。時々，落ち葉を重ね，半年ほど経つと，生ゴミが土に還り，それを野菜や花を育てるために使っている。どうやって，生ゴミが土に変わるのか不思議に思い調べることにした。

2. 研究の方法

(1) 祖母が普段しているやり方（コンポスト）を確認する。

(2) 祖母のやり方を真似して，1日分の生ゴミがどう変化していくか，調べる。

～ 使用した生ゴミ ～

- キャベツの外葉と芯　・レンコン　・ニンジンのへた　・茶葉
- バナナの皮　・ミカンの皮　・イチゴのへた　・卵の殻
- 梅干しと種　・魚の骨　・サトイモの皮　・タマネギの皮　・シイタケ

(3) 気温と生ゴミの中の温度を調べる。

3. 研究の結果

(1) 祖母の普段のやり方 … コンポストを使用

コンポストとは，「堆肥（compost）」や「堆肥を作る容器（composter）」のこと。家庭から出る生ゴミや落ち葉などの炭素を含む物質を微生物の働きを活用し，発酵や分解をさせる働きをもつ。

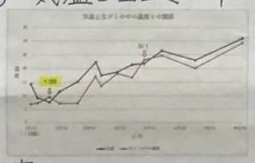
①	②	③	④	⑤
水分をとるために，枯れ葉を底に敷く。	①の上に生ゴミを入れていく。	②の上から枯れ葉を入れる（枯れ葉と生ゴミの層にしていく。	最後に枯れ葉を敷き詰め，半年そのままの状態で熟成させる。	コンポストを外し，外気に触れさせ，土が乾燥したら野菜や花用の土壌として使う。

(2) 1日分の生ゴミの変化（日付，気温，生ゴミの中の温度）

1/7，14.4℃　7℃	1/14　9.4℃　7.4℃	1/26　7.7℃　9.7℃	2/5　11.5℃　7.3℃	2/23　15.2℃　7.3℃	3/13　22.3℃　17.2℃	3/19　17.6℃　13.7℃
1日目 畑の一角に穴を掘り，枯れ葉を敷く。その上に1日の生ゴミを入れる （カラス対策のため網をかぶせる）	ミカンの皮・ゆずの皮・レンコンなどに青カビが付いて，腐っている。 手ざわりはグニャグニャ	土の中は温度が低くひんやりとしている。 ミカンの青カビが増えたが他は変わらない。	全体的に生ゴミにカビが付いてしっとりとした感覚。 ミカンの皮が菌糸で覆われている。ミカンの下の方が菌糸がいっぱいある。	水分が多く，全体的にじめじめしている。ミカンの皮はない。卵の殻，キャベツ芯魚の骨，レンコン，サトイモ皮はある。	虫が入ってきている。 生ゴミが土と少しずつ混ざってきている。	レンコンは，前よりやわらかくなっている。 魚の骨と卵の殻，サトイモは残っている

4/4　18.7℃　18.2℃	4/19　21.4℃　16.7℃	5/1　21.8℃　23.1℃	5/19　26.4℃　24.7℃	6/22　23℃　20.1℃	8/9　31℃　27.3℃
全体的に茶色になってきた。魚の骨，卵の殻はある。レンコンに青カビが付いている。 全体的にかなり同化している。ムカデ，ダンゴムシ，ミミズがいる。	土がサラサラになっている。 魚の骨，卵の殻，レンコン以外は形が分からない。 ダンゴムシ・ムカデがいる。	ダンゴムシ，ムカデ，クモ，ナメクジがいた。	腐っているところに，虫類がたくさんいる。 土は，サラサラ。	土がカカカカ。 魚の骨・卵の殻・サトイモの皮だけある。 ダンゴムシ，ミミズ，ナメクジ，ヤリムシがいた。	細い魚の骨だけ残っていた。 他は，全部土になっていた。 土のまわりの地は，サラサラしていた。

(3) 気温と生ゴミの中の温度について



- ○ 気温が上がるとともに，生ゴミの中の温度も上がった。
- ○ 1月の気温は，下がっているが，生ゴミの中の温度は，上がっている。
- ○ その後，生ゴミの中の温度は，5月1日に気温を上まわっているがだいたい気温とともに上がった。

4. 考察

- ○ 卵の殻と魚の骨以外，生ゴミのほとんどが 約半年で土に還ることが分かった。
- ○ 生ゴミを分解するには，カビや虫類が関係していることが分かった。
  青カビが付く → 腐る → 菌糸で覆われる → 湿気が増す → 土と少しずつ混ざる → 土や葉と同化する → 土
- ○ 卵の殻や魚の骨の成分にはカルシウムが含まれており，ほかの物より硬いため，土に還りにくいことが分かる。菌糸が発酵や分解を進めることができないのではないかと考えられる。
- ○ カビが発生した後，生ゴミの中の温度が気温より高くなっていることから，菌糸が生ゴミを覆い始め発酵や分解が進むと，発熱することが分かった。

5. まとめ

この研究から，生ゴミが土に変わっていく過程を観察でき，コンポストの有効性を改めて感じることができた。また，祖母をはじめ昔の人達は，生ゴミまでも無駄にしてこなかったことを知り，地球に優しい生活をしてきたことが分かった。そして，ミミズやダンゴムシの排泄物には栄養分が入っており，生ゴミを土に還らせることは，野菜や花の養分になることも分かった。

社会科の学習でゴミの処分方法を学んだ。生ゴミはほとんど水分でできているので大量のエネルギーを使い，自然環境に悪い二酸化炭素を大量に出している。これは，地球の温暖化の原因にもなる。

コンポストについて調べてみると，畑をもっていない人でもできる「段ボールコンポスト」や「LFCコンポスト」がある。コンポストが広まると今より環境に優しい持続可能な世の中になると思った。

特選

脈はくと体温の関係

田底小学校　6年　田中愛子

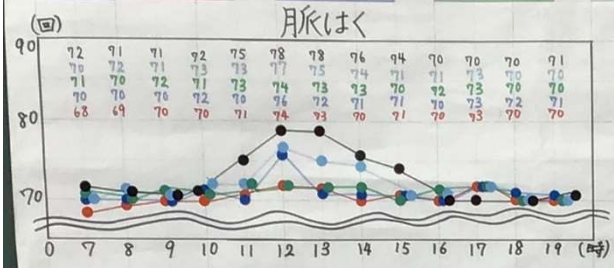
1、研究の目的

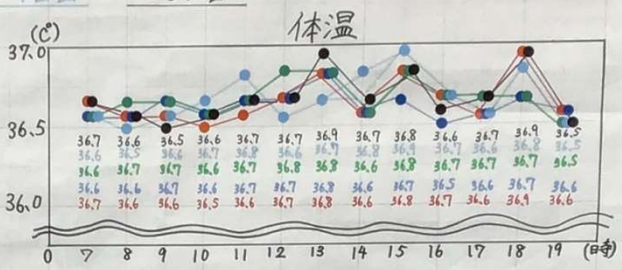
人間は運動したとき脈が速くなり、体が熱くなって汗をかきます。そこでふだんの脈・体温と運動したときの脈・体温を比べると体の変化が分かってくると思い調べることにした。

2、研究の方法と結果

研究① 1日の脈と体温の変化(7/25(月)～7/29(金)の5日間)　調べ方 午前7時～午後9時まで1時間ごとに脈と体温を測る。

結果 ● 1日目　● 2日目　● 3日目　● 4日目　● 5日目

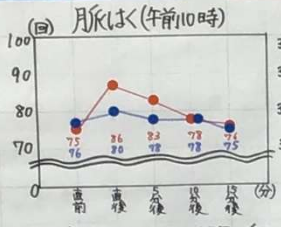


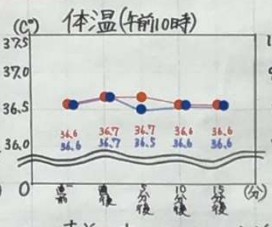


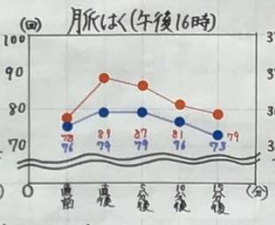
・1日の脈の変化はあまりないと思っていたけど、脈は12時が多くなり、夜になるにつれて少なくなっていく。体温は朝が低く活動量が多い昼は高くなると思っていたけど、1日での体温の変化はあまりなかった。食後やお風呂のあとは高くなる。

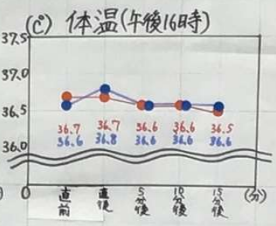
研究② トランポリンをしたときの脈と体温の変化　調べ方 午前10時と午後16時に50回と100回をとび、直前・直後・5分後・10分後・15分後ごとの脈と体温を測る。
(8/3(水)に50回、8/4(木)に100回を行った)

結果 ● 50回　● 100回





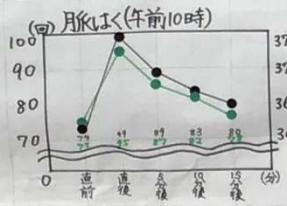


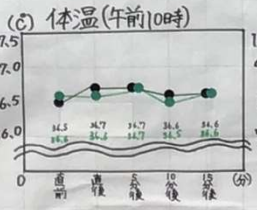


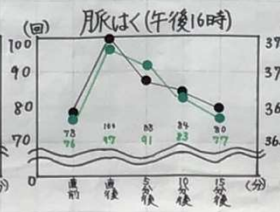
・脈は直後は多くなり、時間が経つごとに直前と変わらなくなる。午前10時も午後16時も似たような結果になった。
・体温は全体的な変化はあまりなかったけど、午前10時より午後16時の方が高かった。

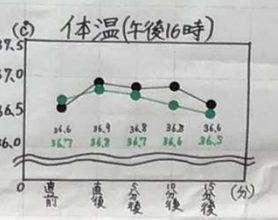
研究③ 50mと100mを走ったときの脈と体温の変化　調べ方 午前10時と午後16時に50mと100mを走って、直前・直後・5分後・10分後・15分後ごとの脈と体温を測る。
(8/10(水)に50m、8/11(木)に100mを行った)

結果 ● 50m　● 100m









・脈は50mも100mも走った後は10近くになった。時間が経つごとに直前と変わらなくなる。
・体温は、汗をかいているのにあまり変化はなかった。午前10時より午後16時の方が高かった。

3、研究のまとめ

・研究①より…1日のうちで脈はくの変化が大きく見られたのは、10時ころから増え始め正午が最も多くなった。その後はだんだんと減っていき16時ころには安定していた。5日間調べたがそのうち3日間は同じ結果が見られたことから、人の脈はくは毎日ほぼ一定していることが言える。また、体温の変化も5日間とも同じ変化の様子が見られたので、体温の変化も毎日ほぼ一定していると言える。

・研究②より…脈はくの変化は50回より100回の方がとんだ直後の脈はくが多いという結果になった。脈はく数が多くなったということは、運動直後は体が酸素を多く必要としていることと言える。

・研究③より…研究②の運動では脈はくの変化の様子に、ちがいが見られたが、「走る」運動では50mも100mも脈はくが同じくらい大きく変化しており、運動の種目によって脈はく数がちがうのかもしれないと思った。

・体温の変化は、トランポリンも走る運動も運動直後は上がると思っていたけど、どちらもあまり変化が見られなかった。運動すると汗をかく、汗をかいているからといって体温が高くなるわけではないのかもしれない。

・今回は自分の脈はくと体温を調べたが、性別や年れい別でも調べてみたいと思った。また運動の種類を変えるとどうなるのかや、お笑いを見ている時、眠っている時、読書をしている時、叱られている時など、いろんな場面で調べるとおもしろいと思った。

特選

植物の生育と土の性質の関係

熊本市立武蔵中学校　一年　前田ひかり

Ⅰ 研究の動機と目的

私の家の庭には雑草がよく生えます。抜いても抜いても生えてきます。しかし，近くの公園の砂場にはポッカリ穴があいたように草が生えていません。家の庭と砂場では，どのような違いがあるのか考えました。すると，私は場所によって植物の育ちが違うことに気がつきました。また，1学期植物の体と生息する環境の間に関連性があることを学びました。関係しているもので挙げられるものを考えてみたところ，日当たりや湿り気，風通し，土の性質などが出てきました。そこで，庭の環境を変えられるのは土だろうと考え，土の性質を徹底的に調べ，植物の生育との関わりを解明したいと思いました。

【図1】

A 家の庭の土

B 学校中庭の土

C 公園の砂場の土

D 学校玄関前の土

E グラウンドの土

Ⅱ 実験の方法

実験1 植物の育ちの比較

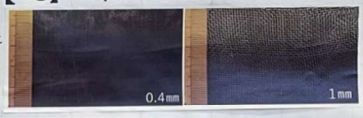
最初にポットに土をほぼ同量(体積)入れる(2ポット分育てる)。同じ条件にするために土を乾燥させることも考えたが土がもっている菌も生育に関係があるのではないかと考えたため，そのまま使用した。ポットには，【図2】のように植えていく。毎朝同量の水をやり，風通しがやや良く，日陰になっているところで栽培した。7～8月にこの実験を行ったため，直射日光が当たると枯れたり水をやったあと根が煮えてしまう恐れがあるのではないかと考えたからだ。14日間(2週間)観察し，結果を記録する。

【図2】

実験2 土の粒度の割合

目の大きさが違うネットを2種類用意して同量(重量)の土を大きさごとに選別する(3段階)。粒度(粒の大きさ)で3つに分けた土の粒度の割合を出すと共に粒の色や形を観察した。

【図3】土をふるい分けたネット



実験3 土の保水力の比較

まず，ガスバーナーで土を焼き，乾燥させる。温度が100℃以上になることと，表面から湯気が出なくなるのを確認し，乾燥したものとする。焼いた土を水を通すキッチンペーパーで包み，紐で結ぶ。重さを測った後，水に2～3分しずめ，土に水を浸透させる。次に網の上に取り出し，2～3分置いて水滴が出なくなったら重さを測る。キッチンペーパーや紐も水をすうので，キッチンペーパーと水だけでの保水量も測っておく。最初に測った重さと水を浸透させた後の重さの差からキッチンペーパーと紐がすった水量を引いたものを〈土の保水量〉とし，比較を行う。

【図4】

実験4 土中の菌類の量と種類(寒天培地法)

寒天培地に土を薬さじで直接のせる方法と，土に水道水をまぜて一晩置いた上澄み液を擦りつける方法で行う。寒天の部分は水道水，粉寒天，コンソメの素をとかしたものを煮し，シャーレに入れて寒天が固まるまで蓋をしておく。土をのせる実験は，シャーレに素早く土を乗せ，蓋をし，2日置いた結果を観察する。上澄み液をつける実験では，清潔な綿棒に上澄み液を含ませ，【図5】のようにつけ，蓋をし，2日おいた結果を観察。コロニーの広がりを見て，土中の細菌の量を知る。

【図5】寒天培地に液をつける

実験5 土の性質(水に浸してBTB液)の比較

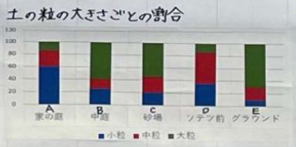
土に水道水を混ぜて一晩置いた上澄み液をそれぞれシャーレに同量(mL)入れる。BTB液をスポイトで同量入れ，かきまぜる。そこでできた色の変化で液性を知る。

Ⅲ 結果

実験1

14日後の植物の生育状況

実験2 土の粒の大きさごとの割合



実験2 〈A家の庭土〉と〈Eグラウンド〉の土を代表で観察

粒度で分けた土の観察

実験3 50cm³の土が含むことのできる水の量(g)を計算した。

土を採取した場所	A 家の庭の土	B 学校中庭の土	C 公園の砂場の土	D 学校玄関前の土	E グラウンドの土	総合順位 の保水量
水を吸わせた前の質量(g)	38.93	52.5	74.57	68.31	79.71	2.15
水を吸わせた後の質量(g)	81.66	92.22	111.26	104.34	108.96	12.05
土だけの保水量　(g)	42.83	29.82	26.79	26.13	19.35	9.9
	保水力大					保水力小

実験4 (上段)寒天培地に土を直接のせて2日後(下段)土と混ぜた水をぬって2日後

実験5 土と混ぜた水の上澄みにBTB液を加えたときの色

実験4

点在タイプ　　均一に広がるタイプ　　線状にのびるタイプ

寒天培地の結果と生育の良さの比較	A 家の庭	B 中庭	C 砂場	D ソテツ前	E グラウンド
点々	少ない	多い	少ない	少ない	少ない
のっぺり	少ない	ない	少ない	少ない	少ない
線状	多い	ない	ない	ない	ない
生育	とても悪い	悪い	とてもよい	とてもよい	とてもよい

Ⅳ わかったこと

実験1 とったときの植物の状況とは逆に〈Eグラウンド〉の土が最も育ち，〈A家の庭土〉が1番育ちにくい。植物の育ちは土以外の環境条件(日当たり，風通し等)の影響がより大きい。

実験2 粒度が大きい土の方が植物の育ちが良かった。粒度により保水力(水はけ)が決まると考え，実験3を企画。

実験3 今回の実験では保水力が小さい(水はけが良い)土の方が育ちが良かった。(ベビーリーフ以外の植物では変わる可能性あり。)

実験4 よく育ったところの共通点は「点在タイプ」少量，「均一に広がるタイプ」少量，「線状にのびるタイプ」なしだ。〈B学校の中庭〉の育ちの悪さは，他の土と菌の量・種類の違いが影響しているように感じた。

実験5 もとの状態で最も植物が育ちにくかった〈A家の庭土〉だけが酸性であった。「酸性の方がよく育つ」のか，植物が多いと酸性になるのかは区別できていない。

Ⅴ まとめ・感想

研究前の私の予想では，〈A家の庭土〉，〈B学校の中庭〉の土が最も植物がよく育つと思っていた。しかし，実験1をやってみて逆の結果になりとても驚いた。だが，その理由が知りたくて，粒度・保水力・pHを調べられたのは良かったと思う。実験3(保水力を調べる実験)では，各場所の土を焼いて乾燥させたのだが，〈A家の庭土〉，〈B学校の中庭〉がパウダー状になり土煙がたち，色も白っぽく見えた。しかし，時間がたつと色が黒っぽく変わった。これは，空気中の湿気を取り込んだ可能性もある。時間がたつと湿気がどうなるのかを調べておけばよかったと反省しました。また，実験4(菌の培養実験)では，コロニーの形で菌の種類をうつ分けたが，もっと詳しく調べれば(顕微鏡観察など)菌の種類が植物の生育に与える影響がわかるかもしれないと思った。実際の雑草の繁殖状況との場所の実験1(植物の育ち)の結果にはつながらなかった。その理由として，生育を調べるのに使った植物がベビーリーフだけで，それが水はけの良い土を好んでいる可能性があった。いくつか植物種を使って調べた方がよかった。今回調べられなかったことを，今後の課題にしていきたい。

※参考にしたWebサイト　「野菜の育て方・栽培方法」 do-agri.com

特選

いろいろなスライムをつくろう

熊本市立河内中学校　1年　瀬崎心春、川上碧、高岡莉子

1.研究の動機

YouTubeでスライムを作っている人の動画を見て、実際に色いろな種類のスライムを作りましたらかわいいスライムやのびるスライムなど、特徴の違うスライムができたのですが、どんな材料でスライムの特徴が違ってくるのか疑問に思い、実験もして調べてみようと思いました。

2.準備物

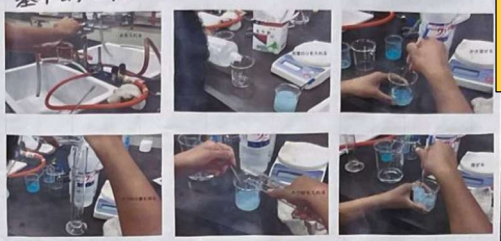
水、ホウ砂、せんたくのり、シェービングフォーム、ジェルボール、シャボン玉、ティッシュ、カッター台、ラップ、ガラス棒、ビーカー

3.実験方法

◎基本のスライムの作り方

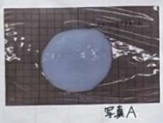
①水20mLとせんたくのり20mLを混ぜ合わせる。
（他のスライムを作るときはこの時点で材料をいっしょに入れて混ぜる）
②ホウ砂水溶液（100gの湯に8gのホウ砂を溶かしたもの）を混ぜる。
③ムラができないように、しっかりかき混ぜる。

基本的なスライムの作り方



【実験1】基本のスライムをつくる材料の分量を変えて、粘り気の強さ、硬さを調べる

①基本のスライムの作り方から、せんたくのりの分量を10g/15g/20g/25g/30gと変えてスライムを作る。
②粘り気の強さは、右の写真Aのように、カッター台の上に、ホウ砂水のスライム30mLをのせ、1分間でどれくらい広がるかを調べる。
③硬さは、右の写真Bのように、150mLビーカーに入れた30mLスライムの上にナットを置き、底に沈むまでの時間を測定する。
④同様に基本スライムから、水の分量を10g/15g/20g/25g/30gとかえてスライムをつくり、調べる。
⑤同様に基本スライムから、ホウ砂水溶液の濃度をかえて水10mLに対してホウ砂の量をスライムをつくり、調べる。



写真A

写真B

【実験2】基本のスライムに他の材料を混ぜいろいろなスライムをつくり、特徴を比較する

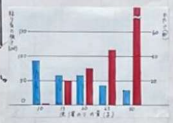
①シャボン玉液、ティッシュ、シェービングフォーム、ジェルボール、スポンジ、新聞紙、液体洗剤を入れたスライムをつくる。
②【実験1】と同様に、粘り気の強さと硬さを測定する。
③のびている様子を観察する。
④ちぎった断面の様子を観察する。
⑤その他、手触り、香りかさ、におい、さわった時に出る音の大きさ、手につきやすさなど感覚的な特徴をまとめる

4.実験結果

【実験1】

i)洗濯のりの量を変えたときの比較

洗濯のりの量（mL）	10	15	20	25	30
粘り気の強さ（cm²）	87	58	48	34	22
硬さ（秒）	1	20	30	105	00

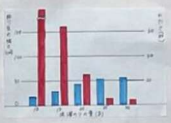


特徴

粘り気は、洗濯のりの量が増えていくにつれて、小さくなっている。
硬さは、洗濯のりの量が増えていくにつれて、遅くなっている。

ii)水の量を変えたときの比較

水の量（mL）	10	15	20	25	30
粘り気の強さ（cm²）	27	31	42	33	34
硬さ（秒）	00	68	30	10	8

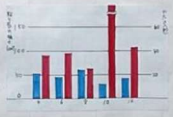


特徴

粘り気は、水の量が増えていくと、大きくなっている。
硬さは、水の量が増えていくと、速くなっている。

iii)ホウ砂水溶液の濃度を変えたときの比較

ホウ砂の量（g）	4	6	8	10	12
粘り気の強さ（cm²）	51	65	48	29	46
硬さ（秒）	35	38	30	00	47



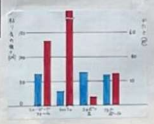
特徴

粘り気は、ホウ砂の量が多くなっていくと、大きくなったり、小さくなったり、バラバラである。
硬さも、ホウ砂の量が多くなっていくと、速くなったり、遅くなったりする。

【実験2】基本のスライムに他の材料を混ぜ、いろいろな種類のスライムをつくり、特徴を比較する

i)粘り気、硬さの比較

材料	シェービングフォーム	ティッシュ	シャボン玉	ジェルボール
粘り気の強さ（cm²）	65	32	57	61
硬さ（秒）	53	00	14	36

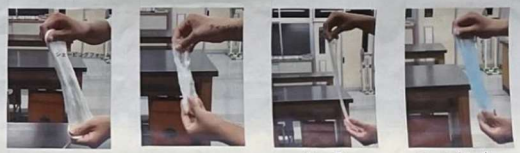


特徴

粘り気の強さは、材料によって大きかったり、小さい。
硬さも、材料によって、速かったり遅かったり、する。

ii)のびている様子の比較と特徴

①シェービングフォーム　特徴…のびやすく、ちぎれにくい。
②ティッシュ　特徴…のびは、あまりよくなくちぎれやすい。
③シャボン玉　特徴…とても、のびがよく、のびやすい。
④ジェルボール　特徴…のびは、よく、色がついている。



シェービングフォーム　ティッシュ　シャボン玉　ジェルボール

iii）感覚的な比較

感覚	シェービングフォームスライム	ティッシュスライム	水スライム	シャボン玉スライム	ジェルボールスライム
手ざわり	★★★	★★	★★★	★★★	★★★
やわらかさ	★★★	★	★★★	★★	★★★
におい	★★★	★★	★★	★★★	★★★
音	★★★	★★	★★★	★★★	★★★
手につかないか	★★	★★★	★★★	★★★	★★

★★★　とてもよい
★★　よい
★　よくない

手ざわり → 自分達で手でさわってみての手ざわり、触感。
やわらかさ → のばしたり、さわってみてのやわらかさ。
におい → におう。（作ったスライムをにおう。）
音 → 手でスライムをおしたりして、鳴った音。
手につかないか → 手でさわって、手につかないか。（ひっつかないか）

私がオススメのスライムはシェービングフォームスライムです。少し手にひっつく時もあるが、伸ばしたり、ティッシュでふいたりすると、とれるからあまり気にしなくて良い。しかし、洋服にスライムがつくとなかなかとれない。だから、洋服は気にした方が良い。

オススメスライムランキング

1位	シェービングフォームスライム
2位	ジェルボールスライム
3位	水スライム
4位	シャボン玉スライム
5位	ティッシュスライム

（個人の感想です）

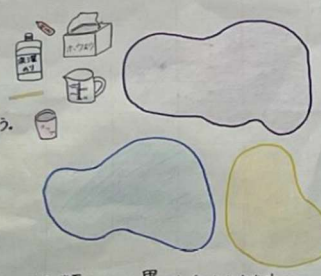
5.考察

【実験1】基本のスライムをつくる材料の分量を変えて粘り気の強さ、硬さを調べる。

i）洗濯のりの量 → 洗濯のりをふやしていくにつれ、硬くて粘り強いスライムになっていく。

ii）水の量 → 水の量をふやしていくにつれ、スライムのやわらかさがます。

iii）ホウ砂水溶液の濃度 → スライムをかためるのには必要な物質だが、入れすぎると固まりができるところに気をつけよう。



【実験2】基本のスライムに他の材料を混ぜ、いろいろな種類のスライムを作り、特徴を比較する。

今回は5種類のいろいろなスライムを作ることが出来た。そして、作ったスライムをとべることも出来た。でも、硬すぎたスライムや、少し手にひっつくスライムもあった。手がよごれたくない人は、ふつうの一般的なスライムを作った方がいいと思った。

6.感想

いろいろな種類のスライムを使ってみましたが、手ざわりややわらかさを表やグラフに表してみると、種類ごとに異なったり材料の量によって異なったりしていたから、硬いスライムを作りたい人は一般的なスライムにティッシュや新聞紙など紙類を混ぜるとよい。やわらかいスライムを作りたい人は、シェービングフォームやジェルボールなど泡が出るもの（ふわふわしたもの）を混ぜるとよい。スライムは硬さも、音も、色も、さまざまで、いろいろなスライムがある。だから、自分のオリジナルのスライムを作ることができるから楽しいし、おもしろい。

参考：YouTub『SlimeTube』（さん）

優賞

貝をかいたい!! くま本の貝をさぐる

くま本市立くまのしょう小学校　2年 本多桃奈　1年 本多りつき

1 きっかけ

しおひがりをしたり、海水よくのときにきれいな貝がらをひろったり、貝がすきできょうみがあった。
今年に入って、くま本のアサリのことがよくニュースになっていたので、貝についてけんきゅうすることにした。

2 目てき(4つ)

A しおひがり　海でアサリをかんさつし、生きたままもってかえる(天草とあらお)。
B しいく　いろいろなじょうけんをつくって、水そうでアサリをかう方ほうを見つける。
C 生活のじょうたい、水そうでしいくしながら、生活のようすをかんさつする。貝の生活のじょうたいをしらべる。
D 貝がらのかんさつ　貝がらをかんさつし、大きさをはかる。くま本のアサリなどのとくちょうをしらべる。

すなの中でのしせい

3 けんきゅうないよう

A しおひがり

(1) 方ほう　アサリはかっ手にとってはいけない。今年はしおひがりができる場所が少なく、天草とあらおの2か所に行った。

(2) けっか

	天草	あらお
場所	天草つりぼりしゃーランド	あらおひがた(ラムサール条約しっち)
ようす		
さいしゅう日	R4年4月17日(日)13時～15時 大しお(かんちょう15:31、なみ3.7cm)	R4年4月30日(土)13時～15時 大しお(かんちょう14:59、なみ2.8cm)
おんどなど	気おん20.3℃、海水おん18.0℃ 日ざしがつよく、あつい。	気おん16.7℃、海水おん20.1℃ 風がつよく、はだざむい。
すなちがい	白くてかたく、あらいつぶ。	すなつぶは小さく、どろが多い。貝がらのかけらが多い。ほの色。
アサリがいた所	・海がんからすぐの場所。 ・どの場所もアサリが多かった。 ・ほかの人がほった所はすながやわらかく、アサリは少なかった。	・海がんから15分くらいあるいたおき。 ・まっしょりあさく、貝がらのかけらが多い。おきがあってアサリをとったが、りくがわでとった人の方がたくさんとっていた。
貝のちがい	・二まい貝はアサリばかりで、ほかの貝は見られない。 ・小さい貝は見られず、大きさはそろっていた。	・シオフキが多い。ハマグリやアサリもとれた。 ・いろいろな大きさのものがいたが、天草のより全体てきに小さかった。 ・小さいのはかわいそうなのでとらなかった。

(3) 考さつ・まとめ
・すなのふかい所にはアサリはおらず、ふかさ10cmまでの所にいた。
・体ろがわを上にしたたてのじょうたいのしせいでくだを長くのばしていた。
・すなの上においておくと、もぐっていく。
・あさくなった場所の中で、おきがわよりりくがわにアサリは多い。

(4) ぎもん
・貝はすなの中でどのようにしていきをするのか、またもぐるのにどのくらい時間がかかるのか？ アサリの大きさはだいたいどのくらいか？
⇒よって、水そうでのかんさつ、貝がらのけいそくを行う。

B 水そうでのしいくかんさつ

(1) 方ほう　① いくつかの水そうをつかい、しいくしながら生活のようすをかんさつした。
② き間は2回、しいくこいいと分かったじょうけんにかえむかしいくした。

(2) じっか・考さつ

1回目(き間：4月17日～29日)		2回目(き間：4月30日～5月28日)	
しらべたじょうけん	じっか	しらべたじょうけん	じっか
① エアーポンプ	あり	① PSB	あり
② 貝の数	多すぎメ	② エサ(エビ、かたくり、カイソウ、ノリ、メ)	カイソウ？ちょくぞうたべるようすはなし
③ 水(海水、人こう海水)	どちらでも○	③ すな(あらお、うと)	かわらない
④ すなのあり、なし	あり	④ すなや水の入れかえ	1か月くらい
⑤ エサ(エビ、かたくり、メ)	なし？		

⇒アサリは5か月ほん(1038)、ハマグリは4か月以上しいくできた。

(3) まとめ(今回分かった、貝での貝のしいく方ほう)
・水(海水、人こう海水)・すな(海がん)・エアーポンプ・カイソウ(あみ、ぼ)
※水とすな、てくにすなは月に1回入れかえる。水はじょうはつしてへるので、ちょう整する。
水そうに多くの貝は入れない(くらしの水そうにちがいきくらい)。
⇒貝のエサは小さく、海のすなの中に入っているエサがあつまりにくいので、食べていくようにするのはむずかしい。すなをあたらしいものに変えられると、長くしいくできる。水は人こう海水でもいいが、お金がかかる。

C 貝の生活のじょうたい・とくちょう

アサリとシオフキは海でとったものを、ハマグリはおみせでうったものをつかってくらべてつぎの3つのことが分かった。

(1) しおふき
フクラミのようきに入れたアサリは、フタをあけると、カメラのように水けんをのばしていた。ときどき、海水をピューとふき出した。フタのうちがわは濡れていた。

(2) アサリの水をきれいにする力
① アサリは元気がいいときは、1時間くらいで水そうのにごりがきれいになった。
② 貝の水をきれいにするはやさのちがいをアサリ、シオフキ、ハマグリでくらべた。アサリは、2しゅう間、早くしてきて水そうに入れたもの(天草)と、してきてすぐ(あらお)のもの2つをつかった。りっか、はやさはシオフキ、ハマグリ、アサリ(あらお)アサリ(天草)の、じゅんだった。あたらしい貝の方がきれいにするはやさがしはやい。

(3) 水かんの長さ
・ハマグリにくらべて、アサリやシオフキは長い。
・エアーがないじょうたいからエアーを入れると、水かんはみじかくなり、その後エアーをきるとまた水かんをのばしふきんまで長くのばした。その後エアーを入れると、またみじかくなり、水かんをのばさない貝の数がふえた。貝は水かんでいきをしているのかな。

(4) 生活しているときのしせい
体ろを上にたてになって、上に水かんをのばす。すなから水かんを出すために、水かんは長いと思う。また、水かんの長い貝のなかが、ふかくもぐることができると思う。

(5) 光をかんじるか
よる、くらいじょうたいからあかるくすると、水かんをさってみじかくした。貝には目はないが、光をどこかでかんじていると思う。

(6) おんどにつよいか
一日、れいぞうこの中ですなぬきをしたが、つぎの日の朝も生きていた。貝は、おんどのへんかにはつよいと思う。

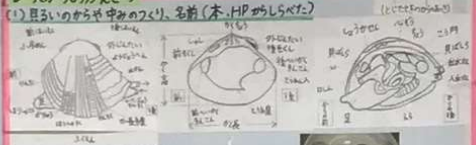
(7) 生きているアサリとしんだアサリのちがい

	から	水かん	におい	水そうの水
生きている	とじている	のびている。元気だとうごきがはやい。	×	におわない。とうめい。
しんでいる	ひらく	ちぢんでいる。	○	くさい。白くにごる。

(8) すなにもぐるはやさ
すなの上に貝をむりやり出すと、すぐに貝はすなにもぐる。シオフキ、ハマグリ、アサリを今れぞれ同じ水そうに入れ、すなの中にせんぶがもぐるまでの時間をはかった。しおひがりつぎの日に2回、2日後に1回の合計3回はかった。
けっか すなにもぐるはやさはシオフキがダントツ一ばんはやかった。しかし、バラツキが大きい。

D 貝がらのかんさつ

(1) 貝ろいのからや中みのつくり、名前(本、HPからしらべた)



(2) へいかくきんこん(貝ばしら)
① 方ほう
うらがわのへいかくきんこんは貝ばしらのあとのこと。たべるときに貝ばしらがからにのこることがある。5キロの貝がらにのこった貝ばしらの数を数えた。

貝ばしらの数え方(左が、右より りょうが、前のみ、後ろのみ、なし)

② じっか

貝ばしら	りょう方	前のみ	後のみ	なし	合計
右がく	0	3	15	×	18
左がく	7	6	7	×	20
両方	1	×	×	15	16
合計	8	9	22	15	54

③ 考さつ
からの左右どちがいは見られない。
貝ばしらがりょう方ないものが多い。
前方より後方の方が多い。
→後方の方が貝ばしらのきんにくがつよいのではないか？後方に水かんがあるからかな？

(3) りょうりしたあとの貝がらの色のへんか
りょうりで貝をあつくすると、アサリのからは、赤っぽくへんしたが、ハマグリはへんかしなかった。

左：かねつ前　右：かねつ後

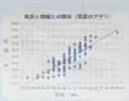
(4) 二まいのからがしっかりととじるりゆう
はを、のばしたりきりとさっし、スケッチした。
すると、でっぱっが左右のからできゃくになっていてちょうどかみあうようになっていることに気づいた。
貝のしゅるいによって、「は」の形がちがっていた。

「は」のならび方	貝のしゅるい
大きな「は」が2つ	アサリ、ハマグリ、シオフキ、シジミ、ホッキガイ
小さな「は」がわにならぶ	クイナガイ、ツルボオ、ハイガイ
とくべつなあり	カキ、ヒオウギガイ

(5) 大きさ
どくせいのけいそくきで貝がらの長さをはかり、きろくした。それをパソコンに入力して、へいきんを出したり、グラフにしたりしてくらべてみた。
① 天草とあらおのアサリをくらべてみた
ア. 左右のからでのちがい(天草のアサリ50こ)
⇒右と左のからの大きさは同じ

	左がく	右がく
	かく長(mm)	かく長(mm)
へいきん	33.8mm	33.7mm

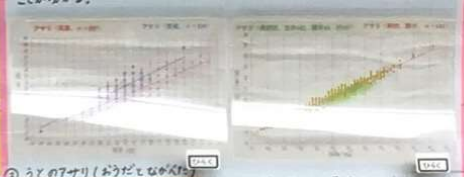
イ. からの大きさとあつさとのかんけい(あらおのアサリ100こ)
かくふく(あつさ)は、デジタルノギスをつかってはかった。
⇒からの大きさが大きくなると、かくふくは大きくなった。



ウ. 天草とあらおでの大きさをくらべた。

さんち	しらべた数(こ)	へいきん(mm) かく長	かく長	かく長/かく長
天草	237	45.5	32.4	33.7	0.6649
あらお	100	14.7	21.7	31.0	0.700

〈気づいたこと〉
・あらおの方が、へいきんの数字が小さく、全体てきに小さい。小さいアサリはとってきていないので、あらおの方がもっとへいきんは小さくなり、大きさのバラツキも大きくなると思う。天草の方が大きく、大きさもそろっている。
・「かく長/かく長」の数字は、天草の方が小さくなっていることから、天草の方がよこが長いことが分かる。



② うとのアサリ(おうだとながべた)
くま本けんの2ほかの場所のアサリをしらべたいと思い、アサリの貝がらをさがした。
うとの海がんの2か所でさがしたところ、ながべたとはかりがよくいくついた合べんのものをたくさん見つけることができた。おうだでは、からがバラバラになったものばかりでわれていないものも多かったので、われていないからだけ、しらべたにつかった。その結果で、とれた貝でとれないため、なべ四を行って貝がらをたくさんあつめてくらべてみた。

さんち	しらべた数(こ)	へいきん(mm) かく長(たて)	かく長(よこ)	かく長/かく長
おうだ	63	13.0	18.6	26.3	0.71
ながべた	131	16.7	30.4	37.4	0.69

〈気づいたこと〉
・おうだの方が小さいものから大きなものまである。
・ながべたの方は合べんは多めだったが、小さなものは少なかった。なべでしたを時間をかけると小さいものも見つかると思う。

③ アサリのひょうめんの貝がら

	もよう	色	えがら	天草 数(こ)	天草 ありの目(%)	あらお 数(こ)	あらお ありの目(%)	うと(おうだ) 数(こ)	うと(おうだ) ありの目(%)	うと(ながべた) 数(こ)	うと(ながべた) ありの目(%)
1	なし	白		50	11	23	5	5	7	45	7
2		くも		53	12		9	6		19	9
3		いちょうもよう		23	8		3	3		26	4
4		こまかい		49	16		16	16		49	8
5	あり	ちゅうがら		60	19	77	7	7	91	77	13
6		大きな三角		80	19		33	38		183	29
7		ほうちゅうじょう		65	32		41	47		208	18
8		なのはな		2	1		1	1		6	1

7. 8. 7 7 8 7 7 9 7 8 7 9 7 8 7 9 7 8

優賞

大発見！こん虫のあしのひみつ

くま本市立 秋つ小学校 3年 牛嶋 清人

1 研究のきっかけ

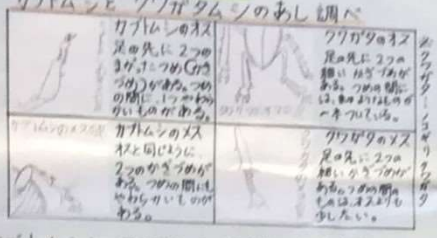
ぼくは、カブトムシが好きで、家でたくさん育てています。そのカブトムシはよくぼくの手にのぼってきます。そのときは、とてもいたいです。でも同じように、ぼくが木のぼりをしようとしてもできませんでした。だから、こん虫が木のぼりできるのには、ひみつがあると思い調べてみることにしました。

2 研究の方法

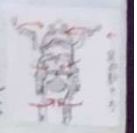
① カブトムシとクワガタムシのあしの形をかんさつして、どんなところにとまることができるか調べる。
② いろいろなこん虫をつかまえて、あしの形をかんさつする。
③ つるつるしたところにとまることができたバッタのあしについてかんさつする
④ バッタのあしにあったきゅうばんはどれくらいの力があるのか調べる。

3 研究の結果と分かったこと

カブトムシとクワガタムシのあし調べ



○カブトムシとクワガタのりょう方とも2つのかぎづめがついていることは同じだった。にたかぎづめの大きさにはちがいがあった（カブトムシの方が大きく太い）。これは体のちがいによるものかもしれない。

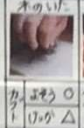


・足の動きをみてみると右の図のようにあしを内がわに動かしてものをつかむようにしているのでそのときにつめがひっかかっていろんなところにとまれると思った。そこでどんなものにとまれるか調べてみた。

カブトムシとクワガタムシは何にとまれるのか

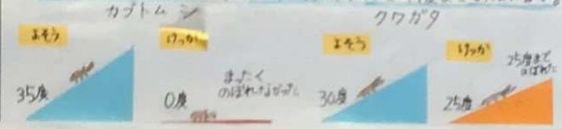
	木のいた	ウン	びん	あみ	はぶらトロル	ダンボール	ねの	コンクリート	葉のかべ	手	木のみき	草
カブト	よそう ○	よそう ×	よそう ×	よそう ○	よそう ○	よそう ×	よそう ○	よそう ○	よそう ×	よそう ○	よそう ○	よそう ×
	けっか △	けっか ×	けっか ×	けっか ○	けっか ○	けっか △	けっか ○	けっか ○	けっか ○	けっか ○	けっか ○	けっか ○
クワガタ	よそう ○	よそう ×	よそう ×	よそう ○	よそう ○	よそう ×	よそう ○	よそう ○	よそう ×	よそう ○	よそう ○	よそう ×
	けっか △	けっか ×	けっか ×	けっか ○	けっか ○	けっか △	けっか ○	けっか ○	けっか ○	けっか ○	けっか ○	けっか ○

○…とまれた　△…とまれたり、とまれなかったり不安定　×…とまれない



カブト	よそう ×
	けっか ×
クワガタ	よそう ×
	けっか ×

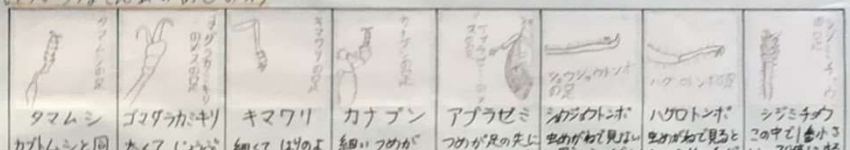
カブトムシとクワガタは、ダンボールのいたを何度までのぼれるか。



・カブトムシの方がカもちなのできゅうばんでものぼれると思ったけど、ちがっていた。クワガタの方がカブトムシよりも体重がかるいからかもしれない。つめがささらないから重いとすべってしまうのだと思う。

○ほとんどよそうどおりだった。カブトムシとクワガタのけっかは同じで、つるつるしているものにはとまれない。ざらざらしていたり、ぼこぼこしていたりしてつめがささったりひっかかったりするものにはとまれることがわかった。

いろいろなこん虫のあしの形

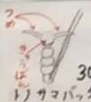


タマムシ	ゴマダラカミキリ	キマワリ	カナブン	アブラゼミ	シロウジョウトンボ	ハクロトンボ	シジミチョウ
カブトムシと同じように2つのつめがあるあし全体にとげなどはない。	太くてじょうぶそうなあしでその先に太いつめがある。	細くてはりのようなつめが2つあしの足についている。	細いつめが足の先に2つついている。つめの間には、毛もない。	つめが足の先に2つある。カブトムシより体は大きいが、つめの大きさは、同じくらい。	虫めがねで見ないと見えないくらいとても小さなつめが2つある。あし全体に毛が生えている。	虫めがねで見るとあし全体に毛が生えていて、小さなつめが2つついている。	この中で1番小さい。30倍にすると、あしの先に小さなつめが2つあった。

・どのこん虫もあしの先に2つのつめをもっていた。しかし、カブトムシやクワガタのようにつめの間にやわらかいものがあるこん虫はいなかった。

バッタはどうしてガラスにとまれるのか。

ぼくが、外と遊んでいると、車のガラスにバッタがとまっていた。だからバッタのあしのつくりを調べた。



・30倍で見るとトノサマバッタは2つのつめの間に、きゅうばんがあることが分かった。
・きゅうばんで、ガラスにくっついている。

ぼくも、きゅうばんでガラスにとまれるか

きゅうばん　45度までたえられるもの

きゅうばんの数	1こ	2こ	3こ	4こ	5こ	6こ
とまれた時間	0びょう	3びょう	3びょう	6びょう	1分45びょうにとまれる	ずっと

バッタのようすのかんさつ

・トノサマバッタは葉の上にのっていることが多かった。
・葉の上ですべらないように、きゅうばんをつかっている。

4 研究のまとめ

○こん虫のあしのつくりでは、2つのつめがあることはすべてにきょう通していた。しかし、バッタにだけは、つめの間にきゅうばんがあった。
○カブトムシやクワガタ、カミキリムシなどは、つめをつかって、木のみきなどにとまれるようになっている。
○トノサマバッタは、葉の上にいることが多いので、つめときゅうばんをつかって、葉の上からすべらないようにしている。
○こん虫のあしは、そのこん虫が生活している場所にてきしている形になっていることが分かった。
○ぼくも、きゅうばんをつかうと、ガラスにとまれることも分かった。しかし、とまれただけでバッタのようにきゅうばんをはずして、上にのぼっていくことはできなかった。人間には、できないことが、バッタにはできてすごいと思った。どうやって、きゅうばんをはずしているのかも、かんさつしていきたい。
○こん虫は、生活する場所によってあしの形がかわっていることが分かったので、水の中や土の中にすんでいるこん虫などは、どんなあしの形をしているのかを調べてみたい。
○ぼくは、うん動するのが大好きで、木にのぼったり、はしったりするけど、こん虫のようにすばやく動くことはできないので、こん虫はすごいと思った。

優賞

環境にやさしいプラスチックを調べてみよう

日吉小　4年　内田 陽菜

1 調べようと思ったわけ

昨年、新型コロナウイルス感染症の拡大により、学校が休校になって、たくさんの牛乳が捨てられていることを知った。また、ここ数年は、SDGsという言葉も頻繁でよく聞いた。SDGsについて調べてみたら、「脱プラスチック」という言葉が出てきた。それと同時に、牛乳でプラスチックができるということも知った。そこで、牛乳がむだにならないし、環境にもいいということを聞いたので、私も牛乳でプラスチックを作ってみようと思った。

2 調べる方法

(1) 牛乳や豆乳などの乳製品からプラスチックを作る方法を調べ、実際に作ってみる。
(2) 作ったプラスチックを水や土にもどして変化を調べる。
(3) 牛乳や乳製品などの性質について本やインターネットで調べる。

3 牛乳などからプラスチックを作り、水や土にもどして変化の様子を調べる

私たちが飲む牛乳に含まれるタンパク質は、水分の中でバラバラになって浮かんでいる。そこに、酢を加えるとタンパク質同士が集まって、粘土のようなかたまりになり、加熱すると固くなる性質を利用して、電子レンジを使ってプラスチックを作る。

実験1 いろいろな材料からプラスチックを作る

材料	実験の材料	しぼったもの写真	色	酢を入れた後のにおい	酢を入れた後のもの	加熱後の写真	酢	レンジ	にがり	気づいたこと	できたプラスチック
A	牛乳 100mL		白い	チーズのにおい	だんだんかたまり、ボソボソで少し固い。		○	○	○	加熱したら、かいきれいなプラスチックができた。	
B	低脂肪牛乳 100mL		白い	チーズのにおいが強い	牛乳は、牛の脂のようにウワッとうきでてきて、固まってそれぞれのはしっかりとくっつくものもあった。		○	○	○	酢よりもレモン汁の方が変化しやすくやわらかい。	
C	調整豆乳 100mL		ほんのり黄土色	チーズのような豆のようなにおい	豆乳はくっつくようにならないなめらかなかたまり。		○	○	○	耐熱性のレンジのようにかたいわけ、ただくっくっくたまるしていないのにこげた。	
D	無調整豆乳 100mL		ほんのり黄土色	豆のにおい	しょうゆ豆腐のようにボロボロする。		○	○	○	新しい感じだけど、やはりレンジのようにふくらみの変化はなかった。	
E	豆腐 100g		ほんのりクリーム色	酢のような豆のようなにおい	しょうゆ豆腐のようにボロボロする。		○	○	○	にがりだけではなくあまりしぼれて固まりにくくなってしまった。	

○ カゼインがスプレッド、ヨーグルト、ヨーグルトドリンク、ホイップクリーム、生クリーム、乳酸菌飲料などができたことから、牛乳に含まれているタンパク質はカゼインであることが確認できました。

実験1 の結果と思ったこと

牛乳や乳製品など、動物性タンパク質が入っている食品で、プラスチックを作ることができることにおどろいた。ここで実験した豆乳や豆腐は豆乳タンパク質(植物性タンパク質)だから、カゼインは入っていない。豆乳タンパク質は、カゼインと同じように、酸性になると固まりやすい性質を持つので固まったと思う。

実験2 水に入れたときの変化の様子

(実験前の材料 牛乳 30g　酢小さじ 2杯)

材料 / 日にち	実験の様子	牛乳	実験の様子	低脂肪牛乳	実験の様子	調整豆乳	実験の様子	無調整豆乳	実験の様子	豆腐
1日目 (7/29)		水に入れてからすぐ溶けはじめた。30分後にやわらかくなりはじめ、1時間後にまったくなくなった。水がにごった。		水に入れてから30分後にやわらかくなりはじめ、1時間後にまったくなくなった。水がにごった。		水に入れてから30分後にやわらかくなりはじめ、1時間後にまったくなくなった。水がにごった。		水に入れてから30分後にやわらかくなりはじめ、1時間後にまったくなくなった。水がにごった。		水に入れてから30分後にやわらかくなりはじめ、1時間後にまったくなくなった。水がにごった。
2〜5日目 (7/30〜8/2)		5日目、プラスチックの形がくずれた。そしてつぶれたようにふくらんだ。今日からまくらがはじまったプラスチックがうすくなった。プラスチックが溶けてきた。にがいにおいがした。		5日目からにがいにおいがしはじめた。ためしてみるとスポンジの感じまたはプラスチックの中にいっぱい泡の跡があった。水がにごっていた。		5日目からにがいにおいがしはじめた。ためしてみるとスポンジの感じまたはプラスチックの中にいっぱい泡の跡があった。水がにごっていた。		5日目からにがいにおいがしはじめた。ためしてみるとスポンジの感じまたはプラスチックの中にいっぱい泡の跡があった。水がにごっていた。		5日目、プラスチックの形がくずれた。
6〜9日目 (8/3〜6)		6日目からプラスチックがくずれはじめてきた。小さくなった。牛乳にプラスチックが完全に溶けきってしまった。		6日目までにプラスチックはくずれていて、ほとんどなくなった。牛乳にはいっていたものが浮き。		6日目、プラスチックの一部がくずれたとはいってプラスチックがくずれなくなった。		6日目、プラスチックの一部がくずれたとはいってプラスチックがくずれなくなった。		6日目からプラスチックの量がかなり少なくなった。水は茶色っぽくなった。6日目までは完全に溶けきってしまった。
10〜12日目 (8/7〜9)						10日目、プラスチックは、ほぼ完全に溶けきってしまった。				10日目、ほぼ完全に溶けきってしまった。プラスチックは、ほぼ完全に溶けきってしまった。

実験2 の結果と思ったこと

水に入れたプラスチックが溶けてなくなったのは、空気中にいる菌が水の中に入り、栄養豊富なプラスチックにくっついて、微生物が増え、分解されたのではないかと思う。

実験3 畑の土(しめらせた土)に入れたときの変化の様子

(しめらせた土とかわいた土で実験したところ、かわいた土は2週間、形を変えずにのこった。)

材料 / 日にち	実験の様子	牛乳	実験の様子	低脂肪牛乳	実験の様子	調整豆乳	実験の様子	無調整豆乳	実験の様子	豆腐
〜4日目 (8/〜/〜)		3日目、ゆるくなってきたけれどかたくてプラスチックの周りに土がくっついた。		3日目からプラスチックの周りに土がくっついてきた。土がくっついてきた。		4日目からプラスチックがやわらかくなってきたけれどかたくなりにくくなりにくくなった。		4日目からプラスチックの周りに土がくっついてきた。プラスチックの量がかなり少なくなった。		3日目、プラスチックの形はくずれてきたけれどかたくなりにくくなった。プラスチックの量がかなり少なくなった。
5〜8日目 (8/〜/〜)		5日目からにおいがしはじめた。くさくてコーヒーのようなにおいがした。ふくらんでいるようにやわらかくなってきた。5日目と変化はあまりなかった。		5日目、プラスチックがうすくなってきたようなにおいがした。5日目と変化はあまりなかった。5日目と変化はあまりなかった。		5日目からプラスチックがかなりうすくなってきたようなにおいがした。5日目と変化はあまりなかった。		5日目からプラスチックがかなりうすくなってきたようなにおいがした。プラスチックがかなりうすくなってきた。		5日目、新しいにおいがしてきた。やわらかくなってきた。プラスチックがかなりうすくなった。
9〜12日目 (8/〜/〜)				9日目、土と完全に一体化した。				9日目、土と完全に一体化した。		9日目、プラスチックがかなりうすくなった。プラスチックがうすくなった。プラスチックがうすくなった。

実験3 の結果と思ったこと

しめらせた土の中では、日が経つにつれて、かたかったプラスチックが分解されてやわらかくなりだんだんくさくなっていった。かわいた土の中で変化がなかったのは、土の中の微生物が、水がないことで眠っている状態だったのではないかと思う。

4 まとめ・感想

この実験を通して、食品などから作られるプラスチックは環境にいいことがわかった。これらのプラスチックは、「最終的に自然にかえる」ことで、環境問題の解決に役立つ。だから石油を原料としたプラスチックではなく食品などから作られるプラスチック製品がもっと世界中に広がっていいなと思う。私も買い物をするときは、マイバッグを忘れずに持って行くなど、身近な取り組みから始めていきたい。

優賞

身近にあるものの除菌効果はどのくらい？

熊本市立御幸小学校４年　高田　敦広

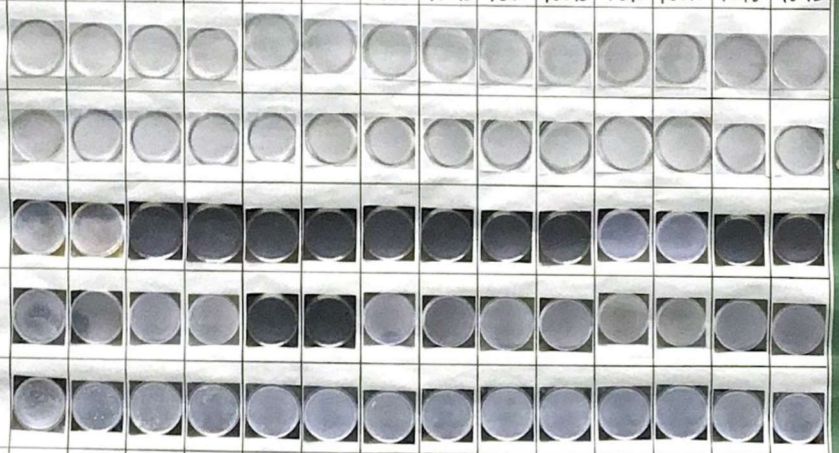
1　研究の動機

新型コロナウイルスの感染が広がり始めて、お店や家などで手指消毒をすることがよくあります。しかし、消毒液には、アルコールだけでなく、アルコールではないものもあります。そこで、身近にある除菌効果のあるものがどのくらい効果があるのかを調べてみたいと思い、この研究をすることにしました。

2　研究の方法

① 寒天培地を作る。（市販の寒天を使用）
② 生理食塩水を作る。（100mlの水に食塩を5gとかす）
③ 庭で土をとって容器に入れ、生理食塩水を入れてまぜる。そして、土が下にしずむまでまつ。（土の液）
④ 土の液を生理食塩水で10倍　100倍にうすめる。
⑤ うすめた土の液を、寒天培地にぬる。
⑥ 土の液をぬった寒天培地に、アルコール、次亜塩素酸水、石けん水、漂白剤、酢、発酵乳酸入り除菌液をかける。
⑦ 12時間ごとに、寒天培地の様子を観察する。

3　研究の結果



	何もかけない		アルコール		次亜塩素酸水		石けん水		発酵乳酸入り除菌液		酢		漂白剤	
	10倍	100倍	10倍	100倍	10倍	100倍	10倍	100倍	10倍	100倍	10倍	100倍	10倍	100倍
0時間														
24時間														
48時間														
72時間														
96時間														
コロニーの数	105	70	43 白いもや	5 白いもや ポツポツ	1	小2	大1	小6	0	0	0	2	0	0
気づき	白くてかさなコロニーが多い。白くぼやと細菌がふえている。	白くてかさなコロニーが多い。白くぼやとしたものはない。	何もかけていないものと同じように小さなコロニーとぼやっとしたものがある。	小さなコロニーは多いが目立たないけど、全体的に白くなっている。	うすいコロニーのようなものが1つある。	とてもかさなコロニーが2つできている。	ぺたっとしているようなコロニーが1つできている。細菌の種類がちがう。	かさかさなコロニーが6こできていた。よく見ないとわからない。	変化なし	変化なし	変化なし	かなり小さなコロニーが2つできていた。（よく見ないとわからない）	変化なし	変化なし

今回の実験では、どのくらい除菌の効果があるのかをくらべるために、何もかけなかったものとくらべた。何もかけなかったものは、土の液を10倍・100倍にうすめたものでも、100個くらいのコロニーができていた。そして、アルコールをかけたものと次亜塩素酸水をかけたものにもコロニーができていた。ぼくがこの研究を始めるときに、アルコールをかけたものにはコロニーができないと予想していたけれど、たくさんのコロニーができていた。そして、酢や発酵乳酸入り除菌液、漂白剤には、ほぼコロニーはできていなかった。

4　考察

今回のような結果になったのは、土の液を使ったからだと考える。研究のきっかけは、新型コロナウイルスに対するイメージであったが、実際には細菌を調べていたことになる。この結果を見て、ウイルスと細菌のちがいをインターネットで調べてみたら、細菌は水分と養分を使って増えることができるが、ウイルスはそれだけで増えることはできないということがわかった。

自分が思っていた結果とはちがったが　石けんと次亜塩素酸水には、ある程度細菌をへらす効果があり、酢や発酵乳酸入り除菌液、漂白剤にはかなり細菌をへらす効果があることが考えられる。

このことから、外から帰ったら、まず石けんでしっかりとあらい、次亜塩素酸水で消毒することで、細菌による病気はふせぐことができる。さらに、アルコールで消毒をすれば、コロナのようなウイルスによる病気もふせぐことができるかもしれない。また、体ではなく物についた細菌をなくすには、漂白剤や酢がよいと考えられる。

5　感想

今回は、土の中の細菌に対して、何を使って消毒すれば効果的であるかが分かった。来年は、土の採集場所や採集する深さを変えて、どのような所に細菌はたくさんいるのかを調べてみたい。

優賞

温度によって空気をおす力はちがうの？

熊本市立富合小4年　中田　実花

目的

4年生の理科で"とじこめた空気や水"の学習をした。そこで、空気はおしちぢめられることが分かったが、そのおしちぢめられ方には他の条件によってちぢめられやすいとか、ちぢめられにくいとかがあるのかぎ問に思った。そこで、空気の温度を変えてみて、温かい空気と冷たい空気ではどちらがおしちぢめられやすいか調べることにした。

方法

実験用具
注しゃ器　デジタル体重計
温度計　湿度計

いろいろな温度の空気を注しゃ器に20mLとじこめて、10mLまで半分におしちぢめられた時の、加えた力の大きさを計る。(デジタル体重計)

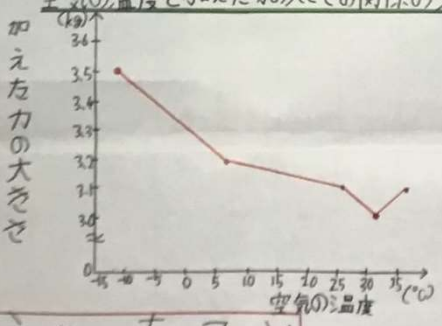
・実験はそれぞれの温度で5回ずつ行い、力の大きさの平均で比べる。
・部屋の温度、冷蔵庫の温度、冷凍庫の温度、外の温度(日かげ)(日なた)の5パターンで記録をとる。
・注しゃ器ごと5分以上その温度の場所に置いておき、実験直前に空気の量を必ず20mLにしてから実験を行う。(空気の温度の条件だけを変えて、それ以外の条件を全て同じにする。)

実験のようす

実験の結果

場所と温度(湿度) ＼ 回数	1回目(kg)	2回目(kg)	3回目(kg)	4回目(kg)	5回目(kg)	5回の平均(kg)	手ごたえや注しゃ器の様子
冷凍庫 −12℃(55%)	3.5	3.4	3.4	3.6	3.6	3.5	手ごたえが強かった。外があがくもっていた。
冷蔵庫 7℃(50%)	3.1	3.1	3.1	3.3	3.4	3.2	手ごたえは少し強かった。
部屋の温度 26℃(53%)	3.1	3.1	3.1	3.1	3.2	3.12	手ごたえはふつうだった。
外の温度(日かげ) 32℃(70%)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.02	部屋の温度と手ごたえは同じくらい。
外の温度(日なた) 36.5℃(74%)	3.1	3.1	3.2	3.1	3.1	3.12	部屋の温度と手ごたえは同じくらい。

空気の温度と加えた力の大きさの関係のグラフ



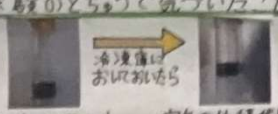
グラフから気づいたこと

・温度が高くなっても加える力の大きさはあまり変わらない。
・温度が低くなると、加える力の大きさは大きくなり、手ごたえは強かった。
・もっと温度が高くなると、力の大きさは変わらないのか、それとも小さくなるのかぎ問に思った。

分かったこと

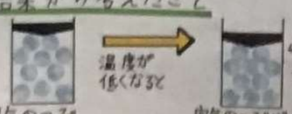
・空気の温度が低くなるほど、空気はおしちぢめられにくくなることが分かった。
・空気は温度が高くなると、おしちぢめられやすくなると思ったけど、26℃から36℃くらいではほとんど同じだったので予想とちがってびっくりした。湿度も関係があるかと思って調べたけど、結果と関係づけるのはむずかしかった。
・実験をしているときに注しゃ器に空気をとじこめたままで冷凍庫においておいたら、空気の体積が小さくなっていることを発見した。このことから、空気は温度が低くなると、下の図のように空気のつぶがぎゅうぎゅうになっているのではないかと考えた。だから、空気は温度が低くなるとおしちぢめられにくくなるのではないかと思った。

実験のようすで気づいたこと



ピストンは20mL(部屋の温度)　空気の体積が小さくなっていた(19mL)

結果から考えたこと



空気のつぶ(部屋の温度)　空気のつぶがぎゅうぎゅうになるのではないか

・今度は空気の温度をすごく高くしたら、おしちぢめられやすくなるのかも調べてみたい。

優賞

江津湖の自然を探そう！

春日小学校5年 吉村 克太朗

1、研究のどうき

毎年江津湖には遊びに行っていて、とても大好きな場所だ。でも江津湖の事は知らないことが多くて、身近な植物や生き物について調べてみようと思った。

2、研究の方法

上江津湖と広木地区を探さくする。

(1)一昨年、花岡山の植物標本を作ったので、同様のやり方で標本を作る。名前や特ちょうを図かんで調べる。

(2)みつけた虫をつかまえて標本にする。

(3)わかった事を考察にまとめる。

①江津湖にはどのような植物のなかまが多くみられ、どのように分布しているか。
〈予想〉公園にタイいろシロツメクサが多いと思う。

②花岡山と比べ、その違いや共通点を考察する。
〈予想〉雑草はどこも同じものが生えてると思う。

3、研究の結果

ヤリガニ
アカミミ
ヤゴ
ヤゴ
ヤリガニ
ヨシ
ヨシ
ヨシ

優賞

半分もやしは作れるのか？

熊本市立麻生田小学校　5年2組　上森　奏志

1、研究の動機

学校でくいんげん豆の栽培のとき、実がありました。そこで栽培の条件には、肥料や水や適した温度が必要ということで、もっとほかの条件に育つには、肥料や日光が必要ということを勉強しました。そのとき、もやしは日光をきらいたくさん育てようとしてもくきが長くなることを知りました。そこで、光の当てぐあいと種類することで、白色と緑色の間の半分もやしを作ることができるのではないかと思い、調べることにしました。

2、研究の予想

予想1　もやしに当てる光の量が大きいほど、成長したもやしの色は白が緑色になる。

予想2　もやしに当てる光の量が大きいほどもやしの葉っぱや茎や根っこは大きく育つ。

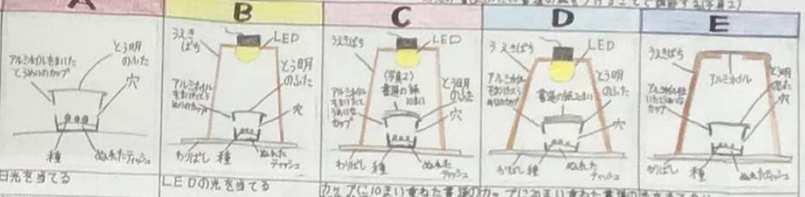
写真1　写真2

3、研究の方法

(1) じゅんびするもの
・グリーンマッペ(緑型)　・ティッシュペーパー　・プラスチックのとうめいのカップ5個　・アルミホイル　・うえきばち4個　・LED電球40形3個
・ケンボール　・割箸の紙　・わりばし

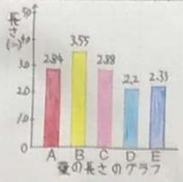
(2) どうさのやり方
・もやしを育てるいれもの
①プラスチックのとうめいのカップの①ふた以外の所にアルミホイルをまく。
②カップの側面にキリで穴をもう一つあける。
・LEDつかのうえきばち(容器)
①テンボールをうえきばちの底の面の大きさに合わせてけす。
②①でたったテンボールのまん中にLEDが入る大きさの穴をあける。
③LEDをテンボールの底の穴に合うようにうえきばちの底の穴に入れて、ひっくり返す。
④下にわりばし等2本使って安定の為の足を作る。

(3) もやしの育て方
①グリーンマッペの種を水に1日つける。
②アルミホイルでくるんだカップにぬれたティッシュをしく。その上に1日つけたグリーンマッペの種をカップにもっとずつ置く。
③米の量をかえたA～Eで、室温のエアコンのきいた部屋で育てていく。
④LEDは、朝7時につけて夜7時にもやしの成長の様子を観察してから、電気をけす。その後、スプーン1ぱいの水をくわえる。
※観察のときに外しも温度計で温度をはかる。(カップマッペ～30度であったため、A～Eのすべての温度は同じ条件とみなされる。)
※光の量はふたに割箸の紙をつけることで調節する(写真2)

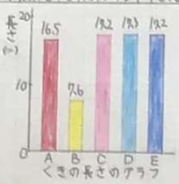
	A	B	C	D	E
図					
説明	日光を当てる	LEDの光を当てる	カップに10まい重ねた割箸の紙を輪ゴムでめて光を弱くする。紙を輪ゴムでとめて紙をはずしたり	割箸の紙2まいにしたり	光を当てない
光	日光　明るい	LED　明るい	LED　少し暗い	LED　かなり暗い	完全に暗い
温度	27℃～30℃、適量	同じ	同じ	同じ	同じ

4、結果

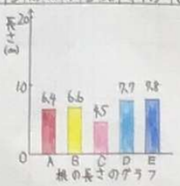
	A	B	C	D	E
8/12(金)	色白 葉なし くきなし 根1mm出ている	色白 葉なし くきなし 根1mm出ている	色白 葉なし くきなし 根1mm出ている	色白 葉なし くきなし 根1mm出ている	色白 葉なし くきなし 根1mm出ている
8/13(土)	色うすむらさき 葉なし くきなし 根のびている	色むらさき 葉なし くきなし 根のびている	色むらさき 葉なし くきなし 根のびている	色うすむらさき 葉なし くきなし 根のびている	色うすピンク 葉なし くきなし 根のびている
8/14(日)	色むらさき 葉種から出ている くきは見えていない 根根をはっている	色こいむらさき 葉種から出ている くきは見えていない 根根をはっている	色むらさき 葉種から出ている くきは見えていない 根根をはっている	色むらさき 葉種から出ている くきは見えていない 根根をはっている	色むらさき 葉種から出ている くきは見えていない 根根をはっている
8/15(月)	色くきの色はむらさき色の部分がこうくくなってきている 葉大きくなっている	色くきの下のほうがこいむらさきで上が黄緑 葉大きくなっている	色くきの下のほうがむらさきで上が黄緑 葉大きくなっている	色くきの色が黄緑 葉大きさは変わらない くきのびている 根はっている	色葉の色は黄緑 葉大きさは変わらない くきは白っぽい 根はっている
8/16(火)	色くきの色は下のほうがむらさき 上のほうが黄緑 くきのびている	色くきの全体がむらさき 葉ひらいている くきのかたている 根のびている	色くきの下のほうがむらさき上のほうが黄緑 葉ひらいている くきのびている	色くきが黄緑 葉ひらいている くきのびている 根はわからない	色くきは白で葉は黄色 葉ひらいている くきのびている 根はっている
8/17(水)	色くきの下のほうがむらさき上のほうが黄緑 くきのびている 根はっている	色くきの全体がむらさき色 葉ひらいている くきのびている 根はっている	色くきの下のほうがむらさき上のほうが黄緑 葉ひらいている くきのびている	色くきがきみどり 葉5mmぐらいひらいている くきのびている 根はっている	色くきは白で葉は黄色 葉わからない くきのびている 根はっている
8/18(木)	色くきの下のほうがうすむらさき 上のほうが黄緑 葉ひらいている	色くきの全体がむらさきも 葉ひらいている くきのびている 根はっている	色くきの下のほうがむらさき上のほうが黄緑 葉ひらいている くきのびている	色うすすき色 葉ひらいている くきのびている 根はっている	色くきが白で葉が黄色 葉わからない くきのびている 根はっている
8/19(金)	色くきの下のほうがうすむらさき 上のほうが黄緑 葉ひらいている	色くきの全体がむらさき色 葉ひらいている くきのびている 根はっている	色くきの下のほうがむらさき上のほうが黄緑 葉ひらいている くきのびている	色うすすき色 葉ひらいている くきのびている 根はっている	色くきが白で葉が黄色 葉わからない くきのびている 根はっている
8/20(土)	色くきの下のほうがうすむらさき 上のほうが黄緑 葉ひらいている くきのびている	色くきの全体がむらさき色 葉ひらいている くきのびている 根はっている	色くきの下のほうがむらさき上のほうが黄緑 葉ひらいている くきのびている	色くきが白 葉ひらいている くきのびている 根はっている	色くきが白で葉が黄色 葉ひらいている くきのびている 根はっている
成長した写真					
葉	2.5 2.5 2.5 2 2.5 2.5 2.4 平2.84	3 3 3 2.5 3.5 2.5 平3.55	2.3 2.2 2.3 2 2.5 1.5 平2.88	2.5 2 2 2 1.5 1 平2.2	2.5 2 2 2.5 2 1 平2.33
くき	2.5 2.5 2 2.5 2.5 2.4	2.3 3.5 3.5 2.4 3 2.5	2 3 2.3 3 2.5 1.5	2.3 2 2 2 1.5 1	2.3 2 2 2 2 1
根	15 17 14 12 13 11.5 平16.5	9.5 8 8 5 3.5 4 平7.6	16 16 15 13 17 9 平17.2	15 16.5 15 15 16 9 平17.3	15 16 13 10 15 9 平12.2
	6 4 4.5 2.5 5 5 平6.4	6.5 6 6 4.5 5 3 平6.6	3 4.5 4.5 4 3 3.5 平4.5	6 6 6 6.5 7 7 平7.7	7 6 7 5 5.5 6.5 平6.2



葉の長さのグラフ



くきの長さのグラフ



根の長さのグラフ

・BへDの緑色が強ければ強いほど全体がこい緑色になる。Aがあまりこい緑色にならない。たのはくもりの日があったりして日光がBのLEDの光より弱かったのではないかと考えられる。
・Bは葉っぱが一番大きい。たぶくきはとても細かった。光が当たって、光をもとめてくきは長くなるのではないかと考えられる。
・根っこはCがちょっと短いけれど、A～Eのどれも差はうすかりは見られなかった。

5、わかったこと

予想1について　予想どおり光の量が大きいほど、成長したもやしの色は白が緑色になった。
自分が作りたい、半分もやしはDに近いと考えられる。

予想2について　葉っぱは予想どおり光の量が大きいほど大きく育った。しかしくきは、予想とちがって光の量が大きいと短くなった。
根っこは光の量と余まり関係が見られなかった。

6、感想

今回の実験では、ふたをしめてもやしを育ててたため上にのびずに横に曲がりながらもやしがのびていった。そのため成長のとゆの長さが測れなかった。容器の大きさをもっと大きくして上の長さも測れるようにしたい。次実験するときは、明るさのちがうLEDを使ったり、色のちがうLEDを使ったりして、いろいろな半分もやしを作ってみたい。

優賞

ぐるぐる回れ！風車！～パート2～

熊本市立帯山西小学校 5年 木山 太陽

1. 研究の目的

ぼくは、昨年折り紙で作った風車がよく回る条件を調べ、風車をよく回すには、風車自体を小さくすること、または羽根を細くすることが必要だと分かった。今回は、風車の羽根をどのくらいの細さにすればよく回るのか、また、細い羽根で風車自体を小さくすると回転数はどれくらい上がるのかを調べたいと思った。

2. 研究の方法

1) 折り紙で様々な風車を作り、付せん紙を細く切って1枚はり付ける。
2) 送風機で風を送って風車を回す。送風機の風量は最弱(I)にする。
送風機から風車までの距離は、よく回る距離、約50cmとする。
3) 10秒間に回った回数(付せん紙がストローに当たった回数)を記録し、それぞれ10回ずつ行い、平均値を計算する。

行う実験	実験の内容	予想
実験1 羽根の細さの違い (基準、3/4、1/2、1/4)	15cm折り紙で作った風車を基準とし、羽根の細さを基準、3/4、1/2、1/4にして比べる(羽根の枚数は昨年よく回っていた1～4枚とする)。	どの羽根の枚数でも細くするほどよく回ると思う。
実験2 風車の大きさの違い (1/2の細さの羽根で、中、小、最小)	基準の1/2の細さの羽根を中としそれよりも小さい風車(小、最小)を作って比べる(羽根の枚数は実験1と同じ1～4枚とする)。	どの羽根の枚数でも小さくするほどよく回ると思う。

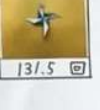
3. 研究の結果

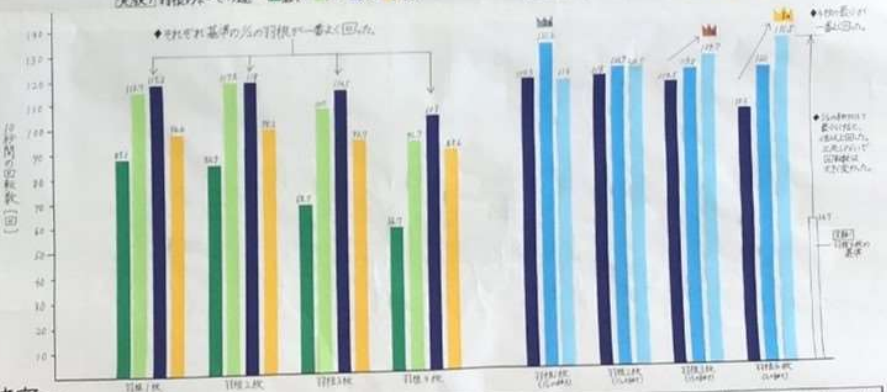
実験1 羽根の細さの違い

羽根の細さ	基準	3/4	1/2	1/4
羽根1枚				
10秒間の回転数	87.1 回	113.7 回	117.3 回	96.6 回
羽根2枚				
10秒間の回転数	83.9 回	117.8 回	118 回	98.3 回
羽根3枚				
10秒間の回転数	58.7 回	107 回	114.5 回	93.7 回
羽根4枚				
10秒間の回転数	56.7 回	92.7 回	103 回	88.6 回

実験1 羽根の細さ1/2 ＝ 実験2 羽根の大きさ"中"

実験2 羽根の大きさの違い

羽根の大きさ	中	小	最小
羽根1枚 (1/2の細さ)			
10秒間の回転数	117.3 回	131.2 回	116 回
羽根2枚 (1/2の細さ)			
10秒間の回転数	118 回	120.9 回	120.5 回
羽根3枚 (1/2の細さ)			
10秒間の回転数	114.5 回	119.8 回	124.7 回
羽根4枚 (1/2の細さ)			
10秒間の回転数	103 回	120 回	131.5 回



～考察～

実験1	実験2
◆どの羽根の枚数でも、基準→3/4→1/2に細くしていくと、回転数は上がった。しかし、1/4にすると、回転数は下がった。 ◆回転数が一番高かったのは、それぞれ1/2の細さの羽根で、次が3/4、その次が1/4だった。 ◆回転数が一番低いのはそれぞれ基準だった。3枚、4枚の羽根は、風の当たり方が変わりやすかった。 ◆1枚、2枚は全体的によく回っていたが、4枚は1～2枚はもどって回転数は低かった。羽根の重さが関係しているのかなと思った。	◆どの羽根の枚数でも、中→小と小さくすると、回転数は上がった。小→最小と小さくすると、3枚、4枚の羽根では回転数は上がったが、1枚、2枚では1～2回下がり、2枚では4～5回下がった。小さくすると、全体的によく回ったと思う。(理由は、1/2の細さの羽根で、中より小さくしたから。) ◆1枚の長さはよく回っていたが、ストローに当たると回転のスピードが落ちた。そのための回転数が下がったと考えられる。(これから、長さが短い羽根で、ストローに当たる数を増やしたい。) ◆羽根を小さくしていったときの回転数の変化を見ると、4枚の上がりすぎが一番大きかった。

4. 研究のまとめ

・折り紙の風車をよく回すには、基準の1/2の細さの羽根にすると よいことが分かった。細くするほどよく回るというわけではなく、より多く回すには、丁度いい細さがある。風を受け、回転に使われない風をにがすのに丁度よかったと考えられる。
・羽根の細さ・大きさを工夫することで、回転数が基準の倍以上になるものもあった。(羽根3枚・4枚)
・羽根1枚の最小については、付せん紙がストローに当たると減速したので、数え方に工夫が必要だと思った。
・折り紙の風車は、軽くてよく回るが、強度がないので、羽根が太めだと、変形しやすい。軽くて強度のある風車を作るため、折り紙以外の材料(牛乳パックや厚紙など)で作って、実験してみたい。

優賞

「植物の葉の形と枝からの伸び方の研究」

熊本市立田原小学校　5年 中野　太晴

1、研究の目的

自宅の周りにはたくさんの植物がある。一つ一つの植物の葉や枝からの伸び方は、種類や仲間ごとにちがっている。なぜ、葉の形や枝からの伸び方がちがうのか不思議に思い、そのわけを調べようと思い、植物の葉の研究に取り組んだ。

2、研究の方法

庭にあるたくさんの木から、特長のある10種類の木を選んだ。

① 葉の形や特長について調べる。
② 枝からの葉の伸び方や工夫について調べる。
③ 葉が受け取る太陽の光の量を葉の広さから計算してもとめる。

3 植物の葉と枝の調査
(30センチ位の枝で調べる)

3、研究の結果と考察

①植物の葉の形や特長について

葉の形は、下の図にあるように、大きく分けると、6つの種類に分けられる。ヒトデ型のモミジは、うすく葉の枚数も204枚ついていた。ぎゃくにポポの木は大きく厚い葉が7枚だけついていた。同じ30cmの長さの枝に、少ないものは7枚、一番多いマツは322本と形や枚数に大きなちがいがあることが分かった。

②枝からの葉の伸び方と光を受けるための工夫

枝からの葉の伸び方は、下の図のように5つの伸び方があった。それぞれの葉が日光をたくさん受け取れるように重ならないように伸びている。伸び方も、水平に広がる、下にたれ下がる、上の方にのびあがるなどあった。

③葉が受け取る太陽の光の量（葉の表面積を計算）

30cmの枝についていた葉を取り、用紙にならべて太陽の光を受ける広さを計算した。一番広かったのは針のように細いマツだった（2本の葉が全面で受けるので面積にまわりが受ける分を加えた。）1478cm²と一番少ないツバキの7倍も広かった。また、モミジも1250cm²と広いが、秋に葉を落とすため、一年間で考えると、その分受ける光の量がへることが分かった。

観察から分かったこと①
(植物の葉の形)

観察から分かったこと②
(枝から葉の伸び方)

「葉」の面積と特ちょう ③

ツバキ（1.5枚）	240cm²	葉は厚くやや大きい、数は少ない	常緑
サザンカ（42枚）	375cm²	葉は厚くやや小さい、数はやや多い	常緑
金木せい（43枚）	325cm²	葉はやや厚い	常緑
マサキ（171枚）	450cm²	葉はやや厚く小さい、黄色の葉あり	常緑
ポポの木（7枚）	750cm²	葉はやや厚く特大、数は少ない	落葉
コブシ（35枚）	550cm²	葉はやや厚く大きい	落葉
モミジ（204枚）	1250cm²	葉は薄く小さく数が多い　立体的	落葉
マキ（56枚）	300cm²	葉は厚く細長い、数が多い	常緑
ヒノキ（23枚）	500cm²	葉は厚くあみの目状	常緑
マツ（322本）	1478cm²	葉は細長く数が多い、裏表がなく	常緑

全体で光を受けるため3.14倍し2で割った数を加えた

植物の葉は太陽の光を受けて、成長に必要な養分を作る。だから少しでも多くの光を受け取ることができるように、葉の形や枝からの伸び方、葉の数などを工夫している。

葉の形では、広く大きい葉がたくさんの光を受けられそうだが、30cmの枝につく葉で一番光を受ける面積が大きかったのは、はりのような形をしたマツだった。葉の形や広さだけで受ける光の量が決まっていないことが分かりびっくりした。

また、枝からの葉の伸び方は、どの植物も太陽の光をもらさないように受ける伸び方をしている。植物が育つ場所も、明るく広い所だけでないので、葉を水平に伸ばすもの。下の方にたらすもの。たての方に伸ばすものなど、環境に合わせた伸び方、広げ方をしていることが分かった。

また、植物は秋になると葉を落とすものがある（落葉じゃ）、ツバキやマサキ、サザンカ、マキは葉の表面積は少しまいが、冬になっても葉は落ちず、一年間続けて光を受けることができる。反対に、モミジは葉の枚数や面積は広いけど冬に葉が落ちるため、一年中は光を受けることができない。

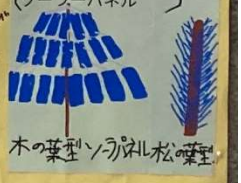
10種類の植物の葉を調べてみると、葉の形や枚数、光を受ける面積など、それぞれの植物が自分の性質や住む場所に合わせて、一番よい方法を選んでいることが分かった。

4、まとめと今後の課題

庭にある木を調べると、どの植物も少しでも多くの光を受け取ろうと、葉の形や数、枝からの伸び方などを工夫していることが分かった。一年中、緑色をした木も、秋には葉を落としてしまう木も、自分に一番よいつくりをしている。寒い地方には、マツやスギなど、葉が広がらず、針のような木が多いそうだが、これは寒さに負けず一年中光を受けるための工夫だと思う。

自分達が住む場所に合わせて形やつくりを変える植物は本当にすごい。こんな植物の工夫をくらしに取り入れると、たとえばせまい場所や日あたりのよくない所でも使われる「ソーラーパネル」ができると思う。これからは、調べる植物の種類をふやして、植物の葉の研究をふかめたいと思う。

植物の知恵を使った
ソーラーパネル



優賞

持ち上がる水の不思議

黒髪小学校　6年　竹下　幸愛

1. 研究の目的

去年の自由研究で表面張力を調べて、水が盛り上がってもなかなかこぼれなかったところが研究していて面白かった。実験にあいまいなところがあったので、もう一回正しく測り直して新たな条件で実験してみたいと思った。

2. 予想

○水の温度が低いほど、表面張力は大きくなるのではないか。
○麦茶は透明なので、水と変わらないのではないか。
○紙の板は、表面張力が小さいのではないか。

(写真1)

3. 研究の方法

(1) ペットボトルを使った天びんばかりを作る。(写真1) 水面に浮かべたプラスチックの板がどれくらいで水面から離れるか調べる。
(2) 水の温度を変えて調べる。(写真2〜4)
①冷水(4℃)　②常温の水(26℃)　③お湯1(60℃)　④お湯2(75℃)
(3) 液体を変えて調べる。(写真5.6)
①麦茶　②牛乳　③酢水　④洗剤水
(4) 水面に浮かべる板を変える。
①牛乳パック　②厚紙　③ラップを巻く。　④アルミホイルを巻く。
(5) 調べる時は、5回はかり、その平均をとる。

(写真2)

(写真3)

(写真4)

(写真5)

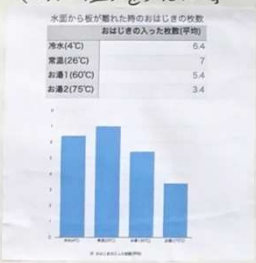
(写真6)

4. 研究の結果

(1) 水の温度を変えた時

水面から板が離れた時のおはじきの枚数

	おはじきの入った枚数(平均)
冷水(4℃)	6.4
常温(26℃)	7
お湯1(60℃)	5.4
お湯2(75℃)	3.4

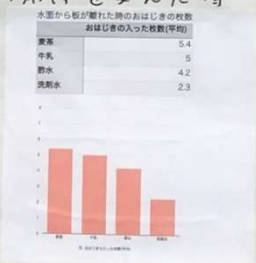


○常温の水が一番表面張力が大きかった。

(2) 液体を変えた時

水面から板が離れた時のおはじきの枚数

	おはじきの入った枚数(平均)
麦茶	5.4
牛乳	5
酢水	4.2
洗剤水	2.3

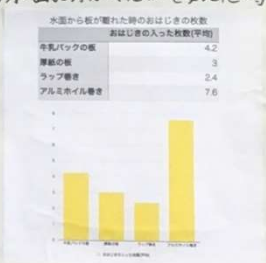


○水以外の液体は、表面張力が小さかった。

(3) 水面に浮かべた板を変えた時

水面から板が離れた時のおはじきの枚数

	おはじきの入った枚数(平均)
牛乳パックの板	4.2
厚紙の板	3
ラップ巻き	2.4
アルミホイル巻き	7.6



○アルミホイル巻きは、表面張力が大きかった。

5. 考察

○水の温度を変えたときの表面張力は、常温が一番大きく去年と同じだった。温度を下げた方が大きくなると思っていたが、そうではなかったのでびっくりした。
○洗剤水は、去年と同じく表面張力が小さくなった。洗剤水の後には道具を洗っても、常温の水ですら表面張力が小さくなった。
○麦茶は水と変わらないと思っていたが、表面張力が水より少し小さかった。水以外の液体は表面張力が小さかった。
○去年紙コップで実験してみたら、表面張力は小さかったので厚紙でやってみたら去年と同じく表面張力は小さかった。

6. まとめ

○アルミホイル巻きの板を常温の水に浮かべたら10枚入るかと思ったが、うまくいかなかった。
○板に水がすいつくようになっていて、水面が盛り上がって見えて、まるで板を水が持ち上げているように感じた。
○身近な水だが、水には不思議な力があることを実験して知った。そのことを研究して、とても楽しかった。

優賞

注ぐと凍る衝撃ソーダを作ってみよう！

熊本市立城西小学校
6年 伊藤暖

〈きっかけ〉

5年生の自由研究の時に氷の溶ける速さのことについて実験をして氷のことを少し知って、もっと氷などのことを知りたいと思った。し、その時に過冷却という言葉を知って、元から聞いたことはあったけど詳しくは知らないから、いつか知りたいと思い、今回参考サイトを見ていたら、ますます注ぐと凍る、というワードが氷などに関係しそうで気になって、そしても、とみていくと「過冷却」という言葉があって、5年生の時に詳しく知りたいと思っていたから、この自由研究をしようと思いました。

この自由研究で過冷却のことを知りたい、その状態を生で見たいと思い今回自由研究で、調べようと思いました。

〈研究の方法〉

1. まずペットボトルのふたを開けて、2つのペットボトルにそれぞれ別のかき氷シロップ（今回解説はカルピス）5/10gずつ入れてふたを閉めます。
2. 1のペットボトルをよくふってから3時間半冷凍庫に入れ冷やします。
3. ペットボトルを冷凍庫から、手からの熱を和らげるためにタオルで包んで、ふたを取ります。
4. グラスに注ぎ入れていきます。 → 完成！

用意したもの
- 炭酸水500mL入りペットボトル 2本
- かき氷シロップ（いちご・ブルーハワイ） 10g
- グラス ・タオル ・など

〈予想〉

初めて過冷却に関する自由研究をするので、上手くいくかどうかは分からないけれどがんばります。参考サイトには、過冷却が起こってしまって一気に凍ってしまう事があるとあったのでそこは慎重に行いたいです。自由研究の予想は、過冷却は衝撃で凍ると聞いた事があり、その事から冷やした炭酸水をグラスに注いで、グラスにふれた衝撃で過冷却が起こり、凍ると思いました。過冷却の状態をしっかり見たいです。

〈結果〉

1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目
結果 × 13g 3時間半 3時間半前にペットボトルの中で凍ってしまった。〈改善策〉時間やシロップの量を変えよう。	結果 × もう1回注いでみた。しかし凍らなかった。	結果 × 〈1回目を生かす〉10g 3時間に変えた。〈〉分 また、ペットボトル内に凍ってしまった。	結果 △ 10g 15g 3時間 3時間半 〈5〉 少し過冷却状態 また、見ればあるのに衝撃を調べ、たかいたり、思いっきりふったりしたら凍った。	結果 × 16g 〈今回は生かす〉 全然凍らなかった。もう1回	結果 × 〈5回目の続き〉 先にペットボトル内で見れ凍ってしまった。もう1回冷やしてみよう。	結果 × 〈6回目をもう1回〉 先にペットボトル内で凍ってしまった。〈ブルーハワイ〉〈3時間半〉	結果 × 09 〈8回目で分かった〉 5時間 〈2〉 全然凍らなかった。もう1回 もう1回もいい冷やしてみよう。

実験の裏話

○味はどうだ。たかシロップの量が決まっているので、あまり味はしなかった。

○かかった日数 約1週間かかりました。

9回目	10回目	11回目	12回目	13回目	14回目
結果 × ○8回目と分けた。〈9回目を生かす〉 8回目よりもっと冷やしたが凍らなかった。 もっと冷やす。時間を増やそう。	結果 × 〈9回目を生かす〉 先にペットボトル内で凍ってしまった。 時間を調節しよう。	結果 △ 10g 5時間半 初めて過冷却の状態を見れた。でも注ごうとした時に凍ってしまった。 風に注意して。	結果 △ 10g 5時間半 また過冷却状態を生で見れた。ペットボトル内で凍った。5時間半が良い。	結果 ○ 10g 5時間半 ついに成功できた。注いだしゅんかんにグラスに当たって凍った。きれいだった。いままでとはちがい混ざらず、分かれた。3条件が分かったのでもう1回チャレンジしよう。	結果 ◎ 13回目と同じ やはり成功した。5時間半冷やせば過冷却が起きると分かった。次々に凍っていった。

結果は成功しました。しかし、成功するまではそう短くはありませんでした。11回、12回目から初めて過冷却の状態を生で見る事ができ、13回目や、と成功できました。参考サイトには、3時間半冷やすと過冷却が起こるとあったのですが、私の家では5時間半冷やすと過冷却が起こっているのを見られることが分かりました。

しかし、11回目や12回目では途中で衝撃があたりして、ペットボトル内で凍らないようにしたがペットボトル内に凍ってしまったり、惜しくも成功には届きませんでした。そしてこの後は5時間半冷やすといいとわかったので、5時間半冷やし、今までの失敗から考え、挑戦しました。そして13回目ついに成功しました。動画や写真を撮っている時は家族を見ている事が多いのですが、その時は家族とともに喜びました。そこからはコツ（条件など）が分かったので14回目はもっとうまくできました。

〈考察〉

氷は0℃になると凍ります。でもゆっくり、揺らさずに静かに冷やすと、マイナス10℃以下でも凍らず、液体のまま状態が続く事があります。これを「過冷却」と言います。 過冷却の水に氷のかけらや衝撃など、凍るきっかけを与えると一瞬で凍ります。

今回作った注ぐと凍る衝撃ソーダは、グラスに注ぐときの衝撃によって、水が凍った事がわかりました。

実験してわかったコツは、5時間半冷やすこと、慎重に注ぐこと、などです。

過冷却状態の水は、雲の中にもあり、雲の中にも凍らない水があります。このことから、雨や雪を自由に降らせる事ができるかもしれないと研究がされてあります。もしそのような事ができたら、雨が少なく困る地域や時期の水不足にならないようにできると期待されています。環境問題の解決にも過冷却は活用されるかもしれません。

〈感想〉

今回この自由研究をして過冷却の状態を見る事ができたし、過冷却をもっと知る事ができたのでよかったです。

最初はこの自由研究をうまくできると思っていたけれど、挑戦してみると全然凍らなかったり、先に凍ってしまって、途中には他の自由研究をしたりとも考えました。しかし、冷やす時間ややり方を少し変えたりして続けていくと、段々とコツや過冷却が起こりやすい状態にするやり方がわかってきて、13回目に成功する事ができました。1回コツなどがわかると次から成功する事ができたので、楽しかったです。あと注ぐのは難しく、うまくできませんでした。自由研究では成功するために改善していき、成功するまであきらめないのが大切だと思いました。

この自由研究をして楽しかったし、過冷却状態を生で見れたのでよかったです。

優賞

パイナップルは肉をやわらかくするって本当？

田迎小 6年　下川心花

1.動機

私は、3年生の時に消化酵素について調べた。その時は調べ学習が中心だったため、具体的に深めてみたいと思っていた。6年生になり、消化管や消化を助ける消化液について学んだ。そんな時に、母が「パイナップルとお肉を一緒に入れるとお肉がやわらかくなるよ」と言ったことが気になり、消化酵素との関係があるのではないかと考え、実験することにした。

2.仮説

仮説① 生のパイナップルには、消化酵素が含まれ、肉をやわらかくする効果があるだろう。
仮説② 生のパイナップル以外にも、肉をやわらかくする果物として、キウイも効果があるだろう。
仮説③ 酒や焼肉のタレは、調理前に漬けておくことがあるので、肉をやわらかくする効果があるだろう。
※ 消化酵素とは… 消化に使われる酵素のことで、消化の後に栄養の吸収につながる。分解される栄養素によって、炭水化物分解酵素、タンパク質分解酵素、脂肪分解酵素などに分けられる。生物が食物を分解するためや、発酵によって産生される。食品加工、洗剤としても使用される。

3.検証実験 1

〈用意するもの〉
肉片6個、おもり1kg、プラスチックカップ5個、生パイナップル 缶詰めパイン、キウイ、酒、焼き肉のタレ、定規

↑写真1. 用意するもの

〈実験の手順〉
小皿に5種類の液を入れ、肉片を漬けて1時間ごとに4時間、肉のやわらかさを確かめる。
※肉のやわらかさの確かめ方は、肉におもりをのせて外した後、戻ってきにくいほど、やわらかいものとする。

↑写真2. 5種類の実験液

↑写真3. 肉片を入れた5種類の実験液

4.実験結果 1

表1. 生パイナップル他と肉のやわらかさの関係

	肉の厚さ(cm) / 肉片を漬けこんだ液	Ⓐ 1kgのおもりをのせる前	Ⓑ おもりをのせている時	Ⓒ おもりを外した後の肉の厚さ	Ⓐ−Ⓒ 肉の厚さとやわらかさ得点	4時間後の肉の様子
生パイナップル	1時間後	1.3	0.5	0.6	0.7	5
	2時間後	1.3	0.2	0.3	1.0	6
	3時間後	1.4	0.5	0.7	0.7	5
	4時間後	1.2	0.2	0.3	0.8	5
缶詰めパイン	1時間後	0.8	0.5	0.7	0.1	2
	2時間後	1.2	0.3	1.0	0.1	2
	3時間後	1.3	0.8	1.1	0.2	2
	4時間後	1.2	0.9	1.2	0	1
キウイ	1時間後	1.6	0.5	0.5	1.1	6
	2時間後	1.6	0.4	0.8	0.8	5
	3時間後	1.2	0.8	0.9	0.3	3
	4時間後	1.3	0.5	0.6	0.7	5
酒	1時間後	1.2	0.6	1.1	0.1	2
	2時間後	1.3	0.8	1.0	0.3	3
	3時間後	1.1	0.7	1.1	0	1
	4時間後	1.1	0.7	1.0	0.1	2
焼き肉のタレ	1時間後	1.8	0.9	1.7	0.1	2
	2時間後	1.4	0.8	1.0	0.4	3
	3時間後	1.5	0.8	1.1	0.4	3
	4時間後	1.3	0.6	1.0	0.3	3

※ 肉のやわらかさ得点はⒶ−Ⓒ=0(肉の厚みに変化なし)を1点とし、0.1〜0.3未満→2点、0.3〜0.5未満→3点、0.5〜0.7未満→4点、0.7〜0.9未満→5点、0.9〜1.2未満→6点とする。

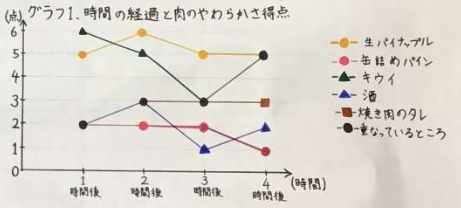


表1とグラフ1から、生パイナップルとキウイは1時間後には、肉をやわらかくする効果が出た。また、同じ生パイナップルでも、缶詰パインは肉の弾力にあまり変化が見られなかった。焼き肉のタレ、酒は、よく調理前に肉に漬けることがあるが、今回の実験では、肉のやわらかさにあまり変化がなかった。
実験結果1より、生パイナップルとキウイには、肉をやわらかくする効果がありそうだということが分かった。
そこで、消化酵素としての働きがあるのかを調べるため、以下の仮説④を立て、さらに実験してみることにした。

仮説④ 生のパイナップルやキウイには、消化酵素があり、ゼラチン(たんぱく質)を分解する働きがあるだろう。

5.検証実験 2

〈用意するもの〉
ゼラチン5g、水はカップ1個につき100g
プラスチックカップ4個、パイナップル、キウイ
消化剤2種類

↑写真4

〈実験の手順〉
① 固めた4個のゼラチンにそれぞれ、パイナップルの汁、キウイの汁、消化剤を水に溶かしたもの2種類を10滴ずつ入れる。
② 1時間ごとに4時間、ゼラチンがどうなっているか調べる。

なぜ、ゼラチンで実験するのか？
ゼラチンは主にたんぱく質でできている。消化酵素はそのたんぱく質を分解する働きがあるので、パイナップルやキウイに消化酵素があるなら、ゼラチンは分解されて液体になってしまうと考えたからだ。

6.実験結果 2

グラフ1から、パイナップルとキウイは、3時間後にはゼラチンを全て溶かし、分解する働きがあることが分かった。

頁5〜10、実験2の手順と様子↓

↑写真5

3時間後

↑写真6

↑写真7

↑写真8

↑写真9

↑写真10

7.考察

実験1やグラフ1から分かるように、生のパイナップルやキウイに漬けた肉は1時間後には数値に変化が現れた。このことから、パイナップルやキウイには、たんぱく質を分解し、肉をやわらかくする効果があると考える。よって、仮説①「生のパイナップルには消化酵素が含まれ、肉をやわらかくする効果があるだろう。」と
仮説②「生のパイナップル以外にも肉をやわらかくする効果があるとしてキウイも効果があるだろう。」は正しいといえるだろう。仮説③「酒や焼き肉のタレは調理前に漬けておくことがあるので、肉をやわらかくする効果があるだろう。」は予想とは少しちがう結果になった。表1やグラフ1を見て分かるように、今回の実験では焼き肉のタレや酒に肉をやわらかくする効果があるとはいえない結果となった。実験2やグラフ2からパイナップルやキウイは消化剤と同じように3時間後にはゼラチンを全て溶かしていることから、仮説④「パイナップルやキウイには消化酵素があり、ゼラチン(たんぱく質)を分解する働きがあるだろう。」は正しいと結論付ける。今回、実験で使った消化剤は2種類である。1つは、脂肪を分解するリパーゼを含む、たんぱく質を分解するビオヂアスターゼともう1つは、リパーゼとタカヂアスターゼが入っている消化剤で実験した。この2種類はゼラチンをよく溶かしたが、キウイとパイナップルも同じようにゼラチンを溶かしたことから、この2つにも消化剤と同じ役割が含まれていることが考えられる。

8.まとめ

今回私は、普段何気なく食べている果物について実験をしたが、私たちの体の中で見えない働きをしている消化という仕事がパイナップル、キウイで目の前で見ることができ、おどろきと共に食べ合わせの大切さを知った。食後にデザートとして食べるパイナップルは順序として理にかなっていると感じた。
これからも、薬だけでなく食べ物で健康になることを大切にしていきたいと思った。

優賞

紙を使った形の強さ比べ

熊本市立高橋小学校　6年
村上慶　村井恒太　清水美紗子　宮本裕希奈

1. 研究の目的

先日、人吉方面へ車ででかけた。すると、たくさんのトンネルを通った。その形は、どれも半円だった。半円の形は、4年生の時に学習した通潤橋の下の部分と似ていた。しかし、家やビルの柱は、円や四角形の形でできている。そこで、本当に半円や円や四角形の形で作ると強い柱や建物ができるのか、他の形と比べる実験を通して明らかにしようと思った。しかし、実際に鉄やコンクリートを使うことはできないので、紙を使って調べることにした。

2. 研究の方法

実験1

実験2

実験3

この研究で使う紙は、色画用紙をたて12cm、横17cmに切り、のりしろを1cm取り、セロテープで止めて円柱の形にした。その形から、半円柱、三角柱、四角柱、六角柱、八角柱を作り、次のような実験をしていった。

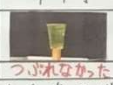
《実験1》それぞれの形の上に紙コップを乗せ、水を10mlずつ入れて、どの量までもちこたえることができるか調べる。

《実験2》それぞれの形を横にして鉄の棒を入れる。そして、ぶらさげたカップの中に10gずつおもりを入れながら、どの形がどう変わっていくか調べる。

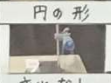
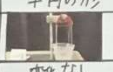
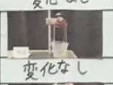
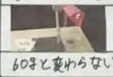
《実験3》それぞれの形を4すみに置き、その上に重さ約1kgの図かんを乗せていく。そして何冊までつぶれないか調べることで、強い形を明らかにする。

3. 研究の結果

《実験1》水何mlまで持ちこたえることができるか。

水(ml) ＼ 形	円	半円	三角形	四角形	六角形	八角形
350	つぶれなかった	 つぶれなかった	つぶれなかった	つぶれなかった	つぶれなかった	つぶれなかった

《実験2》10gずつおもりを下げていった時の形の変化（20gずつ記録）

おもり(g) ＼ 形	円	半円	三角形	四角形	六角形	八角形
0	円の形	半円の形	三角形の形	四角形の形	六角形の形	八角形の形
20	 変化なし	 変化なし	ちょっと下がった	変化なし	少し下がった	急に下がった
40	三角形ほそくなっている	 変化なし	とても下がった	20gと変わらない	また下がった	縦長になった
60	下の丸がなくなってきた	40gと変わらない	さらにまがった	とても下がった	40gと変わらない	また下がった
80	三角形が長くなってきた	下に細長くなった	 60gと変わらない	60gと変わらない	少し下がった	さらに下がった
100	だ円形が細長い	80gと変わらない	長細くなった	上が丸くなった	下が長くなった	ほとんど長丸

《実験3》柱4本で何冊の図かんをのせることができるか。（5冊目からの結果）

図かん(冊) ＼ 形	円	半円	三角形	四角形	六角形	八角形
5			つぶれた			
6		つぶれた				
7				つぶれた	つぶれた	つぶれた
8						
9						
10						
11	つぶれた					

4. 研究のまとめ

《実験1》では、どの形も紙コップの限度である350mlの水を乗せてもくずれなかったので、形による強さのちがいを明らかにすることはできなかった。どの形も予想以上に強かった。

《実験2》から、横からの力に強い順に並べると、円、半円、四角形、三角形、六角形、八角形となった。

《実験3》から、柱を4本使って強い順に並べると、1位円、2位四角形、六角形・八角形、5位半円、六位三角形となった。

《本研究を通して》1番強い形は、円だと分かった。これは角がないことが一番の理由だと考えられる。また、2番目に強いのは、四角形だと分かった。円や四角形は強い形なので家やビルの柱に使われている。そして、3番目に強いことが分かった六角形は、ミツバチの巣やサッカーボールのあみに使われている。半円は思ったほど強くなかった。そのため通潤橋やトンネルがなぜ強いのかを明らかにしていきたい。

優賞

水生生物観察により身近な環境を考える

中島小学校 6年 中野 眞佐守　5年 中野 圭大郎

1、研究の動機、目的

小さなころから虫取りが好きで、身近な場所（熊本市中島町）と母の実家（天草市楠浦町）では取れる生き物が違い不思議に思っていた。父から、昔はたくさんいて今は少なくなっている虫がいることを聞き、身近な場所と違う場所の「水生生物（水の生き物）」を観察し、身近な環境を考えることにした。

2、研究の内容と方法

(1) 身近な場所（中島町、コンクリート水路）と別の場所（天草市楠浦町、土水路）の水質と透明度を測定する。

(2) それぞれの場所の違いをまとめる。、(3) それぞれの場所の水生生物を観察する。※水質検査の項目は下表のとおり。

準備物：虫取りあみ、バケツ、カメラ、透視計、水質検査キット

水質検査の項目

- Cl（塩素）：水道水に殺菌目的で含まれている。
- pH（水素イオン濃度）：アルカリ性、中性、酸性に分類。生き物によって好む濃度が違う。
- KH（炭酸塩硬度）：pHが下がらないような働きをし、どれくらいする水質かが分かる。高いとpHが低くなり下がりやすい。
- GH（総硬度）：数値が高いと硬水、低いと軟水。
- NO2（亜硝酸）：生体に有害な毒素。検出されないのが望ましい。
- NO3（硝酸塩）：毒性はNO2より低いが、蓄積すると生体に影響をおよぼす。

3、予想

- 中島町と楠浦町では、水の透明度が違うだけで水質に違いはない。
- 中島町よりも楠浦町の方が取れる虫の種類は多い。

4、研究の結果

(1) それぞれの場所での水質、透明度

	Cl（塩素濃度）	pH（水素イオン濃度）	KH（炭酸塩硬度）	GH（総硬度）	NO2（亜硝酸）	NO3（硝酸塩）	透明度	匂い
中島町（コンクリート水路）	0	6.4	3d	8d	1	10	11cm	水道に近い匂い
楠浦町（土水路）	0	6.4	3d	0d	0	0	37cm	土の匂いが強い

(2) それぞれの場所の違い

中島町：① 白川の下流

② 昔は土水路も多かったが、ほとんどがコンクリート水路になっている。

天草市楠浦町：① 上流に民家が少なく生活排水の流れ込みがほとんどない。方原川（ほうばるがわ）の中流に楠浦ダムがあり町内一帯の農業に利用されている。また、飲み水の水源にも利用されている。

② コンクリート水路も多いが、土水路も多い。

(3) 水生生物の観察

中島町では定期的に観察し、天草市楠浦町では、令和4年1月2日、5月5日、7月24日、7月30日、8月15日の計5回観察した。

	観察状況 中島町（コンクリート水路）	観察状況 楠浦町（土水路）	特徴 その他	写真
メダカ	○	○	・日本で一番多い淡水魚	
フナ	○	○	・コイに似ているが口ひげがない	
ハゼ	×	○	・ぬめりがある	
ゲンゴロウ	○ あまり見られない	○	・体は丸みがあり光沢がある	
アカハライモリ ※準絶滅危惧種	×	○ 年中確認できる	・腹が赤い	
ヒメタイコウチ ※絶滅危惧Ⅱ類	×	○ 年中確認できる（冬は少ない）	・タイコウチよりも長っこい	

	観察状況 中島町（コンクリート水路）	観察状況 楠浦町（土水路）	特徴 その他	写真
コイ	○	○	・口ひげがある	
ドジョウ	×	○	・口ひげがある	
モクズガニ	×	○	・はさみに毛が生えている	
シジミ	○ あまり見られない	○	・砂地の多い水路に生息。・地域が数箇所の水路のみで大量に繁殖していると思う。	
タイコウチ ※絶滅危惧Ⅱ類	×	○ 年中確認できる	・針みたいな呼吸管がある	
テナガエビ	×	○ 夏は多い	・2番目の足が長い（はっきり）・魚のエサ釣りでおとり用にたくさん取れる	

5、分かったこと

- 中島町と楠浦町では水質は変わらないと思っていたが、特にGH（総硬度）とNO3（硝酸塩）に大きな差がでた。
- 透明度は中島町で11cm、楠浦町で37cmだった。予想通りだったが思った以上に楠浦町の方が透明だった。
- コンクリート水路と土水路では、土水路の方が観察できた生き物の種類は多かった。

6、感想

今回の実験から、自分に身近な中島町と身近ではない楠浦町の水は、どちらも生き物が暮らすことができる水質だということが分かった。水生生物にとってはコンクリート水路、土水路のどちらでも生きることができるが、人の手が加わっていない場所が多く残る天草市楠浦町の方が、自然に近く生き物が豊富であることを実感した。

これからは、虫や魚などを捕まえたり逃がしたりするときは、捕まえた虫の暮らしやすさ、生きやすさを考えて観察したり、逃したりしたいと思う。

（参考にしたもの）
小学館図鑑NEO［新版］昆虫、小学館図鑑NEO 水の生物、環境省ホームページ

優賞

夏の猛暑を乗り切ろう

～身近なものでできる暑さ対策～

熊本市立若葉小学校6年荒木唯央

1. 研究のきっかけ

この夏、35度を超える猛暑日が続いています。命の危険がある暑さが続く中外出はできるだけさけ、屋内で一日中エアコンを使用し、涼しい環境で過ごすことが必要です。しかし、東日本大震災の後、日本のエネルギーをめぐる環境は大きく変わり、震災やウクライナ情勢も重なり、常に電力不足になっており、節電が呼びかけられている状況です。このように、節電をしなければならないが、安全に過ごすためには、ある程度のエアコンなどのエネルギーの使用も必要であり、私たちはどのようなことに注意しながら過ごせば良いのでしょうか。そこで、少しでも涼しく健康的に過ごし、身近なもので暑さ対策ができないかと考え、この研究を行うことにしました。

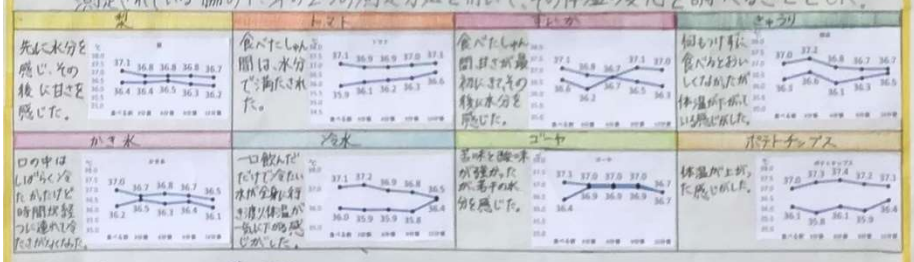
2. 研究の方法と準備

方法）・昔から食べることで体温が下がると言われる夏野菜や、冷たいものを食べ、その後の体温の変化を調べる。
・即効性、遅効性の効果も調べるため、3分おきに体温を測ることにした。
・摂取量や室内温度などの環境も同じ状況にした。
・体温の測定方法 ①腋下式測定 ②耳式測定 } 3分おきに体温を測る

準備）オムロン耳式体温計、オムロン腋下体温計
梨、トマト、すいか、きゅうり、かき氷、冷水、ポテトチップス、ゴーヤ
（すべて50gを食べる）

3. 研究の実際

測定方法の理由）人の身体の体温は、表面と内部、場所によって違いがある。また、季節や環境（気温等）から受ける影響も違いがあり、手足や顔など、身体の先の部分の表面温度は、特にその影響を受けやすい。しかし、身体の内部の脳や心臓などは、大切な臓器の働きを保つため、高く安定した体温（中核温）を保つようになっていて、あまり環境の変化を受けない。このことから、中核温を測定することが一番正確な体温の変化が測れると考えられるが、簡単に測ることは困難である。そこで、身体に負担をかけずにより中核温に近い温度が測れる場所として普段から測定されている脇の下、耳の2つの測定方法を用いて、その体温の変化を調べることとした。



4. まとめと感想

『体温を下げる食材』を上手に活用して暑さ対策をし、涼しく健康的に過ごすにはどうしたらよいかを考えるため、いくつかの実験を行った。

実験の結果としては、夏野菜と言われる食べ物はすべて身体の体温を下げる効果があることがわかった。やはり、かき氷や水などの冷たいものが体温を下げる効果としては大きくみられる結果となったが、予想と違ったことは、人が感じる体感温度と実際の体温には差がみられることであった。具体的には、水やかき氷などの冷たい食べ物を食べると、感触としては体温が急に下がったように感じるが、3分後の体温変化については、梨やすいかなどと同じ下がり幅であり、その後も思ったほどには体温は下がりきれていないことがわかった。

ここで注意することは、感覚と実際の体温に違いがあることを理解しておかないと、体温が下がりきれていないのに、水分などを取るのをやめてしまうことだ。この猛暑の中、こまめの水分補給は、体温を下げるだけでなく、脱水を防ぐ意味もあり、注意が必要だ。

今回の実験を通し、身近にある食べ物で体温を下げられ、健康的に過ごすことができることがわかった。また、それらを上手に活用することで省エネにもつながり、地球環境を保護するSDGsにもつながると思う。

最後に、今回の研究を改めてふり返って考えてみると、その季節ごとの食べ物には、きちんとその役割と意味があることに気が付いた。田舎の祖父からもよく「その時期（旬）のものを食べなさい」と言われる。何気ないその言葉をこの研究を通して、とても大切なことだということを感じることができた。

5. 参考にしたもの

JMIFのホームページ

優賞

カビが生えるのを防ぐには!?

西原小学校6年　矢田結衣愛

1 研究目的

冬より夏の方がパンにカビが生えるのが早いことに気がついた。また、お弁当に梅干しを入れると傷みにくいと聞いた。そこで、色々な条件でカビがより生えにくい方法を実験してみた。

2 研究方法

(1)食パン(6枚切)を4等分し、カビ菌をつけるために10分間放置する。
(2)それぞれ次の条件でカップに入れる。
・何もしない　・冷蔵庫に入れる　・風呂場に置く
・水に浸す　・牛乳に浸す　・レモン汁に浸す
・梅を一緒に入れる　・コーヒー粉を一緒に入れる

(3)10日間毎日写真をとり、カビの生え方を観察する。

3 研究予想

〈カビが生えやすい順〉
1 風呂場に置く　2 水に浸す　3 何もしない
〈カビが生えにくい順〉
1 冷蔵庫に入れる　2 梅を一緒に入れる　3 レモン汁に浸す
湿気が多い方がカビが生えやすく、温度が低い方が生えにくいと考えた。また、梅やレモンにもカビを防ぐ効果があるが、コーヒー粉はあまり効果は出ないと思う。

4 研究結果

条件	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目
何もしない										
冷蔵庫に入れる										
風呂場に置く										
水に浸す										
牛乳に浸す										
レモン汁に浸す										
梅と一緒に入れる										
コーヒー粉と一緒に入れる										

5 考察

・風呂場が一番早くカビが生え、冷蔵庫は全く変化がなかった。このことからカビの生成には湿気と温度が関係していると分かった。
・レモン汁は少し変な匂いがしたのに、梅は冷蔵庫と同じくらいカビが生えなかったので、梅の方がカビに対し強い効果があると思う。
・コーヒー粉もカビが生えなかったのでコーヒーに含まれるカフェインなどがカビを防いでいるのかもしれない。
・水と牛乳に浸したものはカビが生えなかったが、3日目には変な匂いがしたので、傷むのが早そうだ。
・カビは湿気を取り除く、温度の低いところに置く、刺激のあるものを一緒に入れるなどをするとより生えにくくなる。

6 感想・まとめ

コーヒー粉がカビを生えにくくする効果があるのが意外だった。また、梅は初めから効果があると思っていたが、全く生えなくて驚いた。
調べたところ、カビは温度・湿気(水分)・栄養(エサ)・空気(酸素)の4つの条件がそろうと繁殖するようだ。また、実験した条件の他に60℃以上の高温にするとカビは死滅すると分かった。
食品を長持ちさせるには、火をしっかり通した後に冷蔵庫で梅干しなどと一緒に保存するのが最適!!

優賞

周りを一番明るくする液体を探せ!!

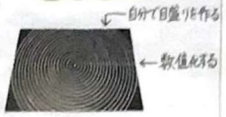
～光る飲み物みーつけた！～

熊本市立 銭塘小学校　6年　山下玲奈

1研究のきっかけ

キャンプに行った時、夜のテントの中で懐中電灯を使いカードゲームをした。すると、手元が暗くカードが見えづらく、その時、友達が「懐中電灯でペットボトルを照らすと明るくなるよ」と教えてくれた。実際にやってみると周りがパッと明るくなり感動した。後日、調べてみると、スポーツドリンクを使ったペットボトルランタンの記事があり、水やスポーツドリング以外にも周りを明るくする物はあるのか。一番明るくなるのはどの液体なのかを調べてみたいと思った。
さて、周りを照らすかをどうやって比べたら良いのだろうか・・・・

照明測定シート



円をいっぱい書いて数字をふって暗やみで見えた数字を記録し周りの明るさを測定する。

2研究の方法

スマホの上に、色々な液体を入れたコップを置き、その時の明るさを照明測定シートで測定する。

〈準備する物〉

・スマホ　・照明測定シート　・マドラー　・LEDライト　・水　・スポーツドリング　・炭酸水　・オレンジジュース　・乳酸菌飲料　・ラメ　・洗濯のり　・小麦粉　・栄養ドリンク

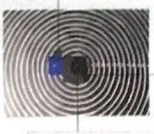
〈予想〉炭酸水が一番明るくなると思う。なぜなら、炭酸の泡がライトの光に反射して、キラキラと明るくなると思ったから。

〈実験1〉色々な飲み物を使って、明るさを比べる。

〈実験2〉実験1で明るくなった飲み物に似た液体を作って明るさを比べる。

〈実験3〉実験2での気づきより、色々な種類の栄養ドリンクの光り方について調べる。

ルール



3研究の結果・考察

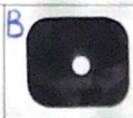
〈実験1〉

A

水　4点
何も置かない時と比べると明るくなった。この明るさを基準にして観察してみる。

※水だけ、写真に赤い光が写った。水の中には反射する物質が無いため、下から照らしたライトの光が写真に写ったのだろうか？

B



スポーツドリング　5点
水よりも少し明るくなった。透明よりも白くなったため、ライトの光が反射して明るくなるようだ。

C

炭酸水　5点
時間が経つと　4点
かき混ぜると　6点
泡いてすぐは、炭酸の泡に反射して明るかったが、時間が経ち泡が落ち着くと暗くなった。再びマドラーでかき混ぜると、泡がでると明るくなった。4点と6点の平均で炭酸水の明度は5点。

D

オレンジジュース　6点
照明測定シートの数字は6点とよく見えた。しかし、オレンジ色の光で、見た目では間接照明のように暗く感じた。

E

乳酸菌飲料　4点
とてもはっきりとして明るく、きれいに見えた。横から見ると、下の方が反射して明るくなっていて、上の方の光は上に向かないようになっている感じがした。そのため、周りが明るくなったのだと思った。

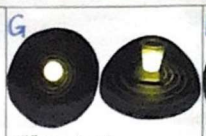
〈考察〉
実験1の結果は、上が一番明るくなった。
Cは泡が消えると暗くなるので、泡のようなキラキラが消えない物と、Dは、色とも、濃い色の物に、Eは白色で、反射させつつ、上にふたをして光を上に向かないような液体を作り、実験2で調べたいと思う。

〈実験2〉

F

洗濯のり＋ラメ　3点
ラメが水だけ下に落ちてしまうため、洗濯のりにラメを混ぜた。すると、キラキラ光り明るいと思ったが、炭酸水の泡が少なくなった時よりも暗かった。上から見ても暗かり見てもそんなに明るくなく、手元もよく見えなかった。

G



栄養ドリンク　10点
栄養ドリンクは炭酸の泡がりくなっても暗くならず、ずっと明るかった。他の飲み物とは違って液体が光って見えたのは違って、間接照明の感じとなく、線がはっきりと見えて、周りをとても明るくなっていた。

H

水＋小麦粉　10点
Eと同じように、小麦粉が下に落ちて反射しつつも、上に浮いた小麦粉がふたとして、光を上に向かないようにしていたため乳酸菌飲料よりも明るくなっていた。混ぜてから、小麦粉が上と下に分かれていて安わらずに10点でとても明るかった。

〈考察〉
実験2の結果、GとHが一番明るかった。Hのように、粉が下に落ちて反射しつつも上に浮いた粉が光を通さないようにふたをする。ことが周りを明るくする良い方法だと分かった。
Gがなぜ光ったように見えたのか。実験3では、色々な種類の栄養ドリンクをLEDライトで照らして原因を探りたいと思う。

〈実験3〉

↓ LEDライトで照らす

〈ビタミンB2の量〉

オロナミンC	2.4mg
モンスターエナジー	0.7mg
ライフガード	0.7mg
マッチ	——

栄養成分表示

〈考察〉
栄養ドリンクについてインターネットで調べると光る原因が分かった。光る原因は、栄養ドリンクにふくまれるビタミンB2。ビタミンB2が一番多くふくまれる、オロナミンCが一番明るく光った。同じような栄養ドリンクでもふくまれる成分は同じではないことが分かった。

〈実験結果〉

順位	項目	明るさ
1	水＋小麦粉	10
1	栄養ドリンク	10
3	乳酸菌飲料	9
4	オレンジジュース	6
5	スポーツドリンク	5
5	炭酸水	5
7	水	4
8	洗濯のり＋ラメ	3

明 ↑ ↓ 暗

4実験のまとめ

周りを一番明るくする飲み物は、水＋小麦粉と栄養ドリンクだと分かった。周りを明るくする条件は光を反射させつつ、光を上に向かないようにすること。色は濃いより薄い方がより周りを明るくする。実験2と実験3をもとにつれ、周りを明るくする成分が増え、栄養ドリンクが光る原因を知ることができた。

5感想・今後の課題

この実験で一番難しかったのは、光の明るさを写真に撮ること。写真に映った明るさと実際に目で見た明るさが違い、結果が曖昧なものになった。周りを明るくする液体の予想はハズレたが、たくさんの液体の明るさを測定できて楽しかった。今後、停電や災害で暗やみになった時、この実験の方法を役立てることができたらいいと思った。
それから、今回、周りを明るくする液体について調べたので、次回は、周りを明るくする物や素材についても、今回の結果を上回る周りを明るくする液体を探し出したいと思った。

優賞

陸にいるカメってみんな知ってる？

〈ヒョウモンリクガメってどんな動物〉

力合西小学校　6年3組　万尾　響希

1 調べようと思ったわけ

僕は家でリクガメを飼っています。リクガメは、特に野菜を食べているところが可愛いです。うちのリクガメは、お父さんが近くを通った時に寄ってきます。それは「色を見分けられるからなのか？」「匂いで識別をしているのか？」という風に思い、調べてみることにしました。それとカメは、ノロマと言われていますが本当にノロマなのかを調べてみようと思った。あとは、リクガメの可愛さを知ってもらいたいからです。

2 調べる方法

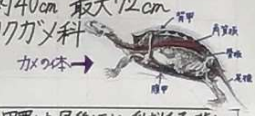
① 飼っているカメの見た目の特ちょうや甲羅などをしっかり観察して調べる。
② 野菜と同じ色(赤や緑)の食べれない物と野菜を置いてどれに近づくかを調べる
③ 2mはなれた所に好きな食べ物を置いて何回も走らせて何秒で走れるかを調べる。

3 観察・実験の結果

☆ヒョウモンリクガメ　名前はルエム　♂オス　《ルエムちゃんは？ 甲長:33cm 全長:40cm 体重:片手で持てない位に重い》

学名：Stigmochelys pardalis
英名：African leopard tortoise Leopard tortoise
分布：アフリカ東部から南部（乾燥した草原や低木林など）
和名：「豹紋」
亜種：「バブコックヒョウモン」「ナミビアヒョウモン」
。甲長 45~72cm 飼育下約40cm 最大72cm
。体重 18~30kg 。科名 リクガメ科

カメの体→



◎ 特ちょう・特性

目	カメの眼は側面についているので両眼で見たとき視野は狭い。ただしどちらか一方の眼で見える視野は広いので敵が来たら甲羅の中に身を隠す事ができる。
〈色彩〉	カメは4色(青)(緑)(赤)(紫外線)に見えている。(ボールを転がしてもかけて遊ぶ)
口	歯：カメに歯はない。エサはクチバシでかみきり食べる。 味覚：食べ物に好き嫌いがあるので味覚はある。
鼻(高性能な鼻)	クチバシの上に小さな穴が2つあるのがリクガメの鼻です。鼻の穴は上あごとつながっているので、そこから水を飲むことができます。食べ物や水を臭ぎ分けたり、他の動物や人間を匂いで識別します。匂いをたどって巣に帰ったり匂いで、好きな場所を覚えていたり、リクガメの生活は嗅覚頼りです。
痛み	血管や神経が通っているし痛点や触覚点があるのでカメをつねれば痛い。それは甲羅も同じです。
甲羅(こうら)	◦カメの持つ固い甲羅は骨質板と呼ばれる。背中の甲羅(背甲)とおなかの甲羅(腹甲)は、肋の骨橋でながっている。背甲の内側には背骨があり肋骨と甲羅をささえている。甲羅から出ている頭や足、しっぽはうろこでおおわれている。うろこのある皮ふは体を乾燥から守ります。固い甲羅は敵から身を守るのに役立ちます。
耳	外耳というのはなく、目の後ろのほうに丸い鼓膜が直接はりついているのが耳です。視覚や嗅覚にくらべると聴力はあまり優れていない。自然環境の中で身を守るには十分。
呼吸	肺で呼吸します。のどをふくらませたり縮めたり、首を甲羅から出し入れして空気を肺に送り込みます。のどの粘膜や肛門の毛細血管で水中の酸素を吸収し粘膜呼吸もしています。

◎ 好物の2つの野菜と同じ色である食べれない物を並べて走らせた時の反応（写真1）

	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目
くわの葉	○	○	○	○	○	○	○
ミニトマト	×	×	×	×	×	×	×
赤い缶	×	×	×	×	×		
緑のジョーロ	×	×	×	×	×		

好物2種類での反応

＊写真1

☆ 4種類の置く順番を何度並べ替えても、全てにおいてくわの葉へ走っていた。
☆ くわの葉とトマトを並べてもやはりくわの葉へ走っていた。(好物2種類)
☆ 色は同じでも食べれない物へは近付かなかった。

◎ 2m先にくわの葉を置き何秒で走れるかを実験した。

回数	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目
結果(秒)	28.49	28.88	雑草へ行った	22.08	21.64

☆ 1回目と2回目より4回目、5回目と徐々に速くなっていった。
☆ 3回目は雑草へ行ってしまい、戻ってこなくなった。

4 わかったこと

① 甲羅は背中にのっているように見えるけど、背甲の内側には背骨があり肋骨とともに甲羅をささえている。
② 好きな野菜、食べれない物を区別しているので目や鼻が優れていることが分かった。
③ カメはノロマと言われていたが、実際はそこまでノロマじゃなく思ったよりも速かった。

5 感想

① 今まで思っていたルエムのなぞがとけていろんな事を知る事ができて、もっとルエムが好きになりました。
② お父さんに寄って行くなぞは、匂いに反応して行っていた事がわかり、いっぱい食べたいんだなと思いました。
③ ルエムはトマトとくわの葉を置いても、くわの葉に寄って行ったので、よりくわの葉が大好きなんだと思いました。

優賞

色水を日光に当てると

熊本市立　飽田中学校　1年　園田夢芽

1、動機

真夏の午後2時、買い物に行くために車に乗ったら、車内はとても暑かった。車は白色でドアを開けた時は「熱い」と言わなかった母がハンドルをにぎると「熱い」と言った。ハンドルは黒色だ。確かに太陽が当たっている黒いズボンはだんだん熱くなるのが分かった。しかし、白色のTシャツはそこまで熱くない気がした。
そこで、家にある物を使って実験してみることにした。

2、目的

人間の身体の水分量は、子供70%、成人女性55%、成人男性60%でできている。なので、透明なプラスチックコップに絵の具で色を付けた色水を使いどの色が1番温度が上がるのか、また、どの色が1番下がるのか調べる。

予想順位

- 1番熱くなるのは？また、何度くらいになるのか
  1位:黒50℃　2位:赤47℃　3位:青45℃　4位:透明43℃　5位:白40℃
- 1番冷えるのは？また、何度くらいになるのか
  1位:白34℃　2位:透明36℃　3位:青37℃　4位:赤・黒38℃

3、準備

- 水1500mL　・計量カップ　・量り器　・温度計5本　・筆
- 絵の具(白・黒・赤・青)　・ふたができる透明プラスチックコップ5個
- アルミカップ4個　・外の温度が測れるデジタル時計つき時計
- 定規

色水の準備

① 量り器の上にアルミカップを置き、絵の具(白・黒・赤・青)をそれぞれ1gずつ出す。
② 透明コップに水300mLずつ入れ、①で出しておいた絵の具をアルミカップごと水の入ったコップに入れ、筆を使って水と混ぜて色水を作る。(たての水1つ、色水4つ)

4、方法

準備で作った色水と水にふたをして温度計を真ん中にさす。

温度を上げる時の条件

- 全てのコップが太陽に当たる場所でする。(午後1時～熱がコップにかかるまで)
- きっちり10分間隔で調べるためにデジタル時計を近くに置く。
- 机などを使わず直接コンクリートの上に置く。(地面に近い方が熱を持っているから。)
- コップとコップの間を9cmとする。(風で倒れた時に隣のコップを倒れる可能性があるから)
- なるべくコップをさわらずに目盛と目線が同じになるように温度計を見る。
- 途中で混ぜたりしない。

準備しておいた水と色水を上の条件に合うように持置する。
10分たったら、外の温度と水と色水の温度をそれぞれ記録する。

温度を下げる時の条件

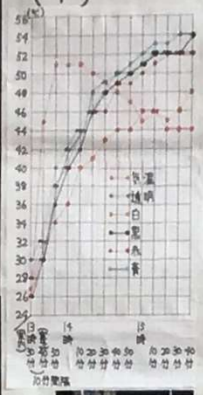
- 全てのコップが太陽に当たらない場所でする。
- 20分前と比べて水と色水の温度が同じになったら終了。
- なるべくコンクリートの上でする。(色のあるコンクリートは地面がなめらかなっていたため安定を考え、玄関前の階段の踊り場ですることにした。タイルがコンクリートほどではないが少し熱かった。)
- きっちり10分間隔で調べるためにデジタル時計を近くに置く。
- 途中で混ぜたりしない。

先ほどまで調べていた水と色水を使い上の条件に合うように持置する。
10分たったら、外の温度と水と色水の温度をそれぞれ記録する。

5、結果

温度の上がり方(1)
温度の下がり方(2)

(1)



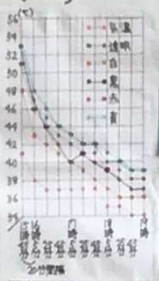
実験開始
左から透明・白・黒・赤・青・時計

14時37分
上から見た様子

ふたに水滴がついている事がよく分かる。

15時　透明:コップの側面にも大きな気泡があった。
白:水と絵の具が約2cmほど分離していた。
黒:コップの側面に小さな気泡があった。
赤:変化なし
青:白ほどではないが約5mmほど分離していた。

(2)



実験開始

15時45分ごろの
← 拡大写真

← 19時
実験終了

- (1)の様な大きな変化は見られなかったが白の色水はかなり分離し底に絵の具がたまっていた。
- ふたに水滴はあるものの色は白から透明になった。

6、考察

(1)の結果順位
1位:黒・青54℃　3位:透明・赤52℃　5位:白49℃
(2)の結果順位
1位:白36℃　2位:黒37℃　3位:赤38℃　4位:青・透明39℃

(1)の水滴が(2)では透明から白に変わった。高温から低温になり、水蒸気の小さな粒が合体し大きくなったからと思われる。

7、感想

(1)で1番熱かった青と(2)で1番冷たかった白の2色を混ぜた水色ではどのような結果になるのか、調べてみたいと思った。

8、参考

- 身体と水分―大塚製薬
- 伊藤園「健康体」
- 【自由研究ランキング2020】中学生におすすめのテーマ10選―リセマム

優賞

熊本市
87

卵の殻～シンプルな形質に秘められた力～

熊本市立東野中学校2年　平山　実季　　前田　栞奈

1、研究の動機

コンビニエンスストアで味付き卵を見たとき に、なぜ卵の殻がついているのに中のゆで卵は味がついているのだろう。と疑問に思った。調べた結果、卵の殻には小さな穴（気孔）があり、浸透圧の差で味つき卵ができていることを知った。脊椎動物の中でも魚類、両生類、は虫類、鳥類は水中から陸へ生息場所を変えた。その進化の中で卵の進化というものは、とても大切であったと考える。そのようなことから、私たちにとって一番身近である ニワトリ の卵の殻について調べていきたいと思った。

2、研究の方法

実験1　形

なぜ卵の形は進化の過程でこのような形になったのか。
板で3つの角度（小1度、中3度 大5度）を準備し、朱印を卵に付け、半紙の上で転がし、その進む軌道を調べた。

実験2　保温

は虫類の形では卵に砂をかけ保温（恐竜の中には親が卵を直接温める）、鳥類は恒温動物であり、卵が孵化するには温度が重要である。卵の殻には保温効果があるのではないか。

① 卵の殻上部、1部分に小さな穴をあけ、水を入れる。② その卵の殻を、水の入ったビーカーの中に入れて ビーカーを温める。
③ その 卵の殻の水と外の水温をはかる。卵の殻の水が40度付近になったところでやめる。
④ 放置した互いの 水温の下がり方を調べる。下がらなくなったら水を入れる。

鳥類が卵を温める時の温度

実験3　保温

卵の殻は、太陽の光による乾燥を防ぐために形成されたことも習った。卵の殻には保温効果もあるのではないか。

① 卵の殻の上部に小さな穴をあけ、その中に水を入れた。また、水を吸うとスポンジが広がる子供用おもちゃも入れた。
② ビーカーを準備し、その中にスポンジのおもちゃを入れた。
③ 2つを乾燥機や太陽の光を当て、2日間乾燥させ、質量の変化を調べた。

3、研究の結果

実験1　形

① 角度大（5度）
速いスピードで落ちていった。
軌道は、ほぼ直線であった。

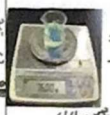
② 角度中（3度）
ややゆっくりと落ちていく。
放物線をえがくように落ちている。
約30度ななめに進行

③ 角度小（1度）
落ちるスピードが遅い
じぐざぐに落ちている、
約45度。途中止まりそうだった。

実験2　保温

41.7度から自然に冷やしていたところ、ビーカーの水温が室温付近になるまで水温の温度差は広がっていった。水を入れた殻も約7度以上の温度の差を保っていた。

実験3　保温



二日後

スポンジに少しの水しか含まれていなかった

61.66g減少

二日後

27g減少（水蒸気として放出された）

卵の殻を割った状態

ビーカーの重さは引いてある。
スポンジにかなりの水がまだ含まれていた。

4、研究の考察

実験1　形

角度が小さくなるほど、落ちていく角度大、落ちていく速さも、遅くなっていった。
また、1秒ごとに進む距離がより長くなるような軌道である。

→ 卵が孵化する前に外からの刺激で動かされても落ちづらい

実験2　保温

卵の殻があるおかげで自然に冷やしている間は温度差の広がりが大きくなっている。また殻を入れて冷やしている間も一定の保温効果がある

→ 季節で温度が変わったり親鳥がいなくなったりした時も保温効果がある

実験3　保温

卵の殻がある方が水蒸気として放出される質量がとても少ない。

→ 卵の殻には、日光からの乾燥に耐える力がある

三つの実験より卵の殻のシンプルな形質には、よりヒナが安全に孵化する可能性を増している。

5、研究のまとめ

今回の研究は素朴な疑問からのスタートではあったが、実験を考え工夫することによって卵の殻の秘めた力をみつけることができた。しかし、より多い回数 実験を行ったり 対照実験を行っていなかったりと、まだまだ改善のよちがあった。
今後も、より卵の殻について学習し秘められた力を探っていきたい。

特選

ボール　キャッチャー

熊本市立出水小2年　塩田曜

作品を作ろうと思った理由

ぼくは、野きゅうが大すきです。家のにわで野きゅうのれんしゅうをしていると、毎回ボールのとりそこないでボールを家の前にあるよう水ろにポチャンとおとしてしまいます。そのたびぼくは、ほうきやくまでをつかってとってみてもとれず、虫とりあみでとっても、あみにうまく入らず、さいごは、よう水ろに入ってボールをとっています。

いつも、大へんなので、かんたんにボールをとれるものがあればいいなと思って、作りました。

工夫したところ

- 家にあるもので作った（ハンガー、せんたくあみ、木のぼう、ほうきのぼう）
- ハンガーのすきまをボールより少しだけせまくした
- とれたボールがにげないようにした
- ぼくの力でも、かんたんにボールをとれるようにした

つかい方

①ボールにハンガーをあてる　②力を入れておす　③ボールがうくろに入る　④チャックをあけボールを出す

かんそう

よう水ろに、おりなくてもすぐにとれるようになったので、らくになったし、うれしかったです。そもそもよう水ろにボールをおとさないように野きゅうがうまくなりたいです。

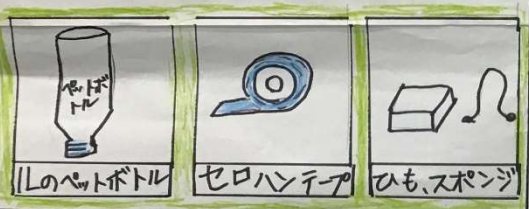
特選

よごさず洗える筆洗いボトル

高平台小学校 5年 中山叶尚

ぼくは、1年生から習字を習っていて、後かたづけで筆を洗う時、洗面台がいつも黒くなってしまうので、汚れずに洗える方法があったらいいなと思い考えました。そこでペットボトルを使い洗面台がよごれない方法を思いつきました。

材料



作り方

① ペットボトルの底をカッターで切る。
② 切った部分をセロハンテープで止める。
③ ペットボトルの大きさに、スポンジを切る。
④ ペットボトルに穴を開けひもを通す。

完成写真

工夫した所

① 筆のよごれをうまく落とすためスポンジを入れ中央に水穴を開けました。
② 洗面台のじゃ口に固定するため、ヒモの長さを調整しました。

感想

今までは、習字をするたびに汚れていたけれど、これからは汚さず洗えるようになりました。色んな筆も洗えるのでこれからも使っていきたいと思います。

特選

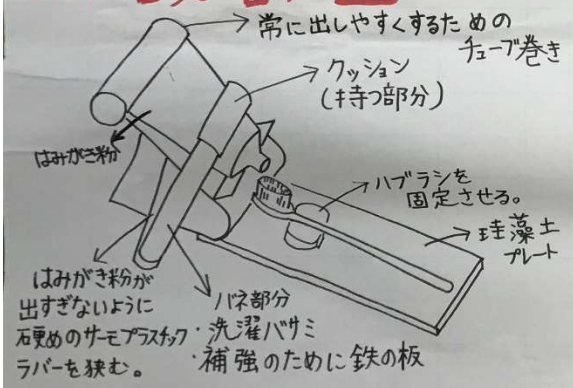
プッシュクリーン

清水小学校　6年　松田 光平

1、動機

目がほとんど見えない、という方が知り合いにいて、「はみがき粉をハブラシにつけるとき、間かくがつかめずに、はみがき粉を床によく落として困っている」という話しを聞きました。そこで、簡単にはみがき粉やハブラシを固定し、だれでも的確にはみがき粉をつけることができるものを研究しました。

2、設計図



3 特徴と工夫

・土台は珪藻土プレートを使用
①、脱臭効果がある。
②、湿土調整をしてくれる。
なので、とても機能性が高く清潔で快適に使うことができる。

・バネの補強部分は折れにくい鉄の素材を使い持ち手には発泡ゴムのクッションをつけ、狭みやすさ、持ちやすさを考えた。

・バネは、強すぎても、弱すぎても使いにくいので、洗濯バサミを使用した。ちょうど良い量を出すために、サーモプラスチックラバーを狭んだ。

4、結果

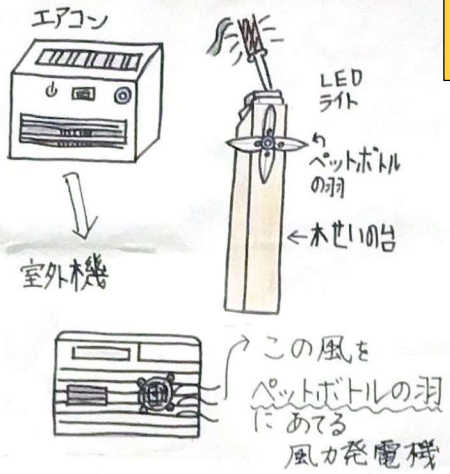
2秒間狭むと適量のはみがき粉をハブラシにつけることができる。

クッション部分を狭む時間	はみがき粉の量
1秒間	少ない
2秒間	ちょうど良くハブラシにのる
3秒間	タタめてハブラシから落ちそう

特選

一石二鳥！風力発電

熊本市立北部東小学校6年　吉田　貫汰



① 今年はとても暑い日が続き、エアコンをつけっぱなしにすることが多く、電気の使用量が多くなりました。

ある日、外にあるエアコンの室外機から強い風が出ていることに気がつきました。

そこで、ふだん使われることのない風を利用した発電機を、身近にあるものを利用して製作することにしました。これなら、環境にやさしい方法で発電ができ、電気使用量も減らすことができる(一石二鳥)と考えたからです。

② 工夫した点　室外機の風を利用した発電

素材：ペットボトル(風力発電用の羽)

構造：木製の台に、羽を取りつける。

⇒室外機から出る風の高さに合わせる。

工夫点：効率よくするために羽の枚数・大きさをいろいろためした。

特選

色鉛筆の友達

プラねんどくん・マグネットさん

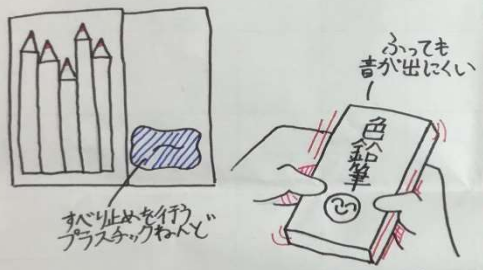
北部中学校 2年 大坪陽実花

動機

私は絵を描くのが好きで、よく色々な画材を持ち運んでいるのですが色鉛筆を持ち運ぶときいつも持ち運ぶ音がうるさかったので、音がうるさいのは中の色鉛筆が動くからだと仮説を立てて、色鉛筆をプラスチックねんど、またはマグネットで固定できるようにしました。

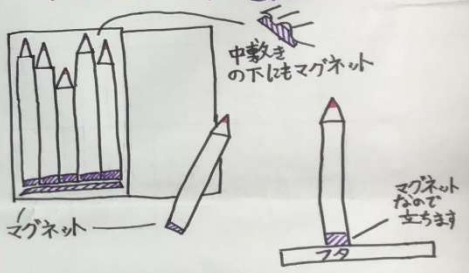
それぞれの特徴

プラねんどくん



プラスチックねんどを色鉛筆ケースの裏にはっています。これがすべり止めの役割をしていて、ケースをふってもあまり音を出さず、中の色鉛筆も動きません。

マグネットさん



色鉛筆1本づつの下、ケースの下側、中敷きの下にもマグネットをはっていて、これで固定しています。色鉛筆の下にマグネットがついているので、色鉛筆を使う際、使わない色をフタに立たせることが出来ます。

使用結果

- 色鉛筆が動かなくなるので音が出にくくなると同時にしんが折れにくくなる
- 色鉛筆を持ち運ぶ際、カバンの中で入れ物のフタが開いてしまっても中で散らばりにくい

表紙の作品

熊本市立出水小学校　５年　塩田　想　さん
熊本市立清水小学校　６年　松田　光平　さん

令和４年度

私たちの科学研究記録

第４６集

発　行　令和５年２月
発行者　熊本市教育委員会指導課
〒860-8601　熊本市中央区手取本町１番１号
TEL(096)328-2721　FAX(096)353-3921