

令和 6 年度

山形県小学校理科研究発表誌

第 64 集



山形県小学校教育研究会 理科部会

「山形県小学校理科研究発表誌」第64集・Web版第1集の刊行にあたって

研究発表会の在り方を考える

山形県小学校教育研究会

理科部会長 山口 雅和

山形県理科部会の会報にも述べたことであるが、最近、長期休みの宿題の内容が学校ごとに大きく変わってきた。それに伴い「理科自由研究発表会」についても、地区ごとに対応がまちまちになってきた。山形地区においてもだいぶ様変わりし、今年から、基本的には発表題数を一学校一題とし、応援児童についても基本的には帶同させないことにして、発表会に関わるスタッフの数も約半数にすることとした。

しかし、今年の発表会は発表題数が少なくなったとはいえ、発表する児童やそれを聴いて質問や感想を述べている児童は、真剣な眼差しで会に臨んでいた。さらに、発表を終えた児童からは達成感を味わう様子が見え、その児童たちの自信に満ちた表情も心に残った。このことから、私自身も「理科自由研究発表会」を開催する意味を、改めて強く感じたものである。

TIMSS2023の結果が令和6年12月に公表され、興味深く感じたのは、日本の小4理科の平均得点は、前回よりも7点減となり6位に下がったものの、「理科の勉強は楽しい」・「得意」とした割合は、国際平均をそれぞれ6ポイントと16ポイント上回ったことであった。日本は理数の学力でトップ水準を維持していることができているということはうれしいことではあるが、理科については、少しずつその実力が低下しているということもまた事実である。しかし、私はこの子供たちの「意欲の高さ」に注目したい。意欲を学力につなげることは比較的たやすいことだと考えるからである。だからこそ、「理科が好き」になるための様々な機会を大事にしたいと考える。この「理科自由研究」もそういった機会の一つなのだ。ただし、今後については、その在り方について丁寧に議論していく必要があるだろう。

本誌に掲載されている研究をしてくれた児童のみなさんは、自然や科学が好きな人たちであり、その努力することを惜しまない姿はまさに、小さな科学者です。そして、本誌に出会った人々にも、豊かな発想を思いついたり、好きなものの幅を広げてくれたりするような、素敵なお影響を与える研究であると思います。たくさん的人人が本誌に出会えることを期待します。

最後に、お忙しい中、原稿のまとめ方を指導してくださいました各学校の先生方に、厚く御礼を申し上げます。



児童の部

1. 地震大国 日本
地震に強い建築と地震への備えを知ろう 米沢市立西部小学校 6年 河内 蔵之介 … 1
2. 水の流れによって地形はどのように変わらるのか 飯豊町立第一小学校 6年 山口 肇士 … 20
3. シャボン玉の正体に迫る!!
～界面活性剤の濃度はシャボン玉が飛ぶ時間に影響する!?～ 上山市立南小学校 6年 菅沼 次郎 … 22
4. キュウリを夏バテからまもれるか 山形市立第十小学校 3年 佐藤 可歩 … 27
5. ワイングラスでドレミ 山形市立鈴川小学校 5年 山川 萌々花 … 33
6. メダカの識別能力と記憶力 山形市立金井小学校 5年 櫻井 里菜 … 39
7. 後明沢川の環境について 山形市立大曾根小学校 6年 星野 晴凪 … 41
8. 地球温暖化に勝てる 栄養たっぷりの梅シロップを作ろう! 山形大学附属小学校 5年 吉田 愛永 … 46
～浸透圧の仕組みを利用して パート2～
9. 環境に優しく、持ち運びできる食材の電池 山形大学附属小学校 5年 浅野 笑麻 … 50
10. 大シャボン玉を作ろう! 天童市立天童南部小学校 4年 小林 志遙 … 54
11. ミニトマトときゅうりの環境と時間経過による変化 天童市立天童北部小学校 5年 芳賀 結愛 … 59
12. トレーニングの効果を数字で見たい!! 寒河江市立寒河江小学校 6年 太田 恵偉 … 65
～レース後半で息切れしないようにするには～
13. 暑さに負けない快適に過ごせる方法を見つける!! 東根市立大森小学校 6年 小松 詩織 … 67
14. あさがおの研究Part 6
～つるのひみつ～ 鶴岡市立羽黒小学校 6年 大川 乃愛 … 71
15. I love シュレーゲル♥
～325のありがとう。～ 新庄市立明倫学園 5年 田中 優大 … 73
16. たまごのヘルメット決定戦 酒田市立南平田小学校 3年 後藤 彩李 … 75
～一番ゆうこうなかんじょう材はどれか～

地震大国 日本 地震に強い建築と地震への備えを知ろう

米沢市立西部小学校

6年 河 内 蔵之介

ぐらっと
きた時に震てない

地震大国 日本

地震に強い建築と 地震への備えを知ろう

西部小学校 6年3組
河内 蔵之介

1. 研究テーマ
地震大国 日本
地震に強い建築と地震への備えを知ろう

2. 研究のきっかけ
僕は地震が苦手です。地震はいつ起ころのか分かりません。そして大きな地震の前にスマートフォンの警報で大きな音が鳴ると、とてもびっくりするからです。
今年の1月1日に能登半島地震がありました。
とても衝撃を受けました。
僕が生まれる前、東日本大震災という大きな地震があったことは知っています。
僕は何度も地震を体験したことがあるけれど、命の危険を感じるような地震を体験したことはまだありません。
日本は地震が多い国だとお父さんから聞きました。
地震はなぜ起るのか、どのようにすれば大きな地震から命を守ることができかを考えたいと思い、調べることにしました。

3. 調査内容

- ① 地震のメカニズム
- ② 過去の地震について調べる
 - ・能登半島地震について詳しく調べる
- ③ 地震を体験する
- ④ 地震に強い建物について調べる
- ⑤ 日頃の備えと地震が起きたときの対応について

4. 調査

- ① 地震のメカニズム

地球は、海や陸など、10数枚に分かれた巨大な岩盤「プレート」がパズルのピースのように表面を覆っています。プレートは

年間数センチの速さで動き続け、ぶつかり合ったり、重なり合ったりしています。
海のプレートが陸のプレートにおし寄せると、強い圧力が生まれます。この圧力によってプレートがひずみ、限界を超えると亀裂が入ったり、大きく動いたりします。これが地震の原因です。
日本は、4つの巨大プレートがぶつかり合う場所にあります。そのため、地震が多く発生する国なのです。

・地震の大きさを示す単位や数値
【マグニチュード(M)】
地震の大きさやエネルギーを示す尺度。
この数字は、震源から放出されるエネルギーの量に基づいています。
大きな地震ほど、マグニチュードの数値も大きくなります。
例えばマグニチュードが
0.2増えると地震のエネルギーは約2倍
1.0増えると地震のエネルギーは約32倍
2.0増えると地震のエネルギーは約1000倍
マグニチュードは地震そのものの大きさを示す唯一の数字です。

【震度】

地震の揺れの強さを示す尺度で、地震がどれだけ感じられるかを表します。震度は地域ごとに異なり、被害の状況や建物の揺れ具合によって決まります。地域ごとに、1つの地震に対して1つの震度が与えられます。



・地震の種類

【海溝型地震】

海溝型地震は海と陸のプレートがぶつかり合い、海溝と呼ばれる深い溝で発生する地震。
東日本大震災のみな巨大地震がこのタイプ。

【直下型地震（活断層による地震）】

直下型地震（活断層による地震）は陸のプレート内部の弱い部分がずれて発生する地震。

阪神・淡路大震災や熊本地震などがこのタイプ。

	海溝型地震	直下型地震
過去最大	2011年の東日本大震災でM9.0	1981年の震度7でマグニチュード8.0
マグニチュード	マグニチュード9.0を記録	マグニチュード8.0を記録
地震の範囲	広い	狭い
地震の特徴	小さく揺れた後に大きく揺れ	いきなり大きな揺れ
地震の時間	比較的長い	比較的短い
被害	家屋の倒壊、津波、火災	家屋の倒壊、火災



能登半島地震は直下型地震

②過去の地震について調べる

〈過去20年内、震度6以上の地震〉

発生時刻	震源地	マグニチュード	最大震度
2011年3月11日14:46	三陸沖	M7.9	7
2011年3月12日3:59	新潟県中越地方	M6.6	6強
2011年3月15日22:31	静岡県東部	M6.0	6強
2011年4月7日23:32	宮城県沖	M7.4	6強
2011年4月14日21:26	熊本県熊本地方	M6.5	7
2011年4月15日0:03	熊本県熊本地方	M6.4	6強
2011年4月16日1:25	熊本県熊本地方長崎の東90km附近	M7.3	7
2011年4月16日3:55	熊本県阿蘇地方	M5.8	6強
2018年9月6日3:08	胆振地方中央部	M6.7	7
2019年4月8日22:22	山形県沖田の南西50km附近	M6.7	6強
2021年2月13日23:08	福島県沖	M7.3	6強
2022年1月16日23:36	福島県沖牛津鶴の森原山付近	M7.4	6強
2023年5月5日14:42	石炭能登地方	M6.5	6強
2024年1月1日6:10	石炭能登地方能登島の東北側付近	M7.6	7

○思ったこと・感じたこと

- ・20年で震度6以上の地震がたくさん来ている気がした。(吉川4回)
- ・同じところで何回も大きな地震が来ていることが分かりました。(余慶)

・能登半島地震について詳しく調べる

今年1月に発生した能登半島地震の新聞記事を集めました。

新聞の種類

- ・日本経済新聞
- ・福島民報※僕は地震発生時福島県にいました。
- ・読売KODOMO新聞

集めたもの

- ・地震発生直後1月3日～1月5日
- ・毎月1日の新聞
- ・東日本大震災(3月11日)の地震記事
(今年の3月9日、3月10日、3月11日)
- ・その他 地震関連記事

地震関連の新聞記事がたくさん！

8ヶ月間(1月～8月)の新聞
から、復興の様子が見れるかな。



浅い震源 激震誘発

- ・地震の回数が200回以上で多い！
- ・最近余震があって、本震が来た！

・地表が3mも隆起した！

・阪神大震災(M7.3)
の約2.8倍のエネルギー
があった！

阪神上回る、揺れ200回超

地下水関与の指摘

震度7		1995年以来7回目の観測
最大震度7を観測した地震		
1995年 1月	阪神大震災	高速道路の跨脚が 倒壊
2004年 10月	新潟県中越地震	上越鉄道線が崩落、 列車脱線
11年 3月	東日本大震災	沿岸部に巨大津波
15年 4月	熊本地震 (2回報酬)	熊本城の石垣が 崩落
18年 9月	北海道胆振東部 地震	道内全域で大規模 震度6
24年 1月	福島県会津地方 地盤	福島市でビルが 倒壊

The diagram illustrates the tectonic setting of the Japanese Archipelago. It shows the Pacific Plate moving towards the northwest relative to the Japanese Archipelago. The Japanese Archipelago is labeled as being situated above the Nankai Trough. A large arrow at the bottom indicates the direction of movement of the Pacific Plate.

・東北から四国まで。
広範囲で揺れ
びっくり！
(直下型なのに…)



22 [51] 二倍数の分を求めていく

能登地震 被害全容見通せず

早川警部を記録し、犠牲者は80人を越す能登島地獄は4日、「生者
が大勢、死んでいた者も時間が経過した。対応を怠り、隠れておれ
路頭に迷った者も多かった」として、救出活動が中断。被災地が「陸奥の島」
として、石川県民へ感謝の意を述べた。安否不明の情報収集が止まらず、被
害から震災発生後、救援活動は本格化する。被災の姿は見受けられず、被
災者の不安も募る。

2024年（令和6年）1月4日（木曜日） 福島 市 駅

震度	主な被害
6弱	石川、福井、滋賀、京都、奈良、和歌山、兵庫、神戸、大阪、滋賀、京都、奈良、和歌山、兵庫、神戸、大阪、滋賀、京都、奈良、和歌山、兵庫、神戸、大阪
6強	石川、福井、滋賀、京都、奈良、和歌山、兵庫、神戸、大阪、滋賀、京都、奈良、和歌山、兵庫、神戸、大阪
7	石川、福井、滋賀、京都、奈良、和歌山、兵庫、神戸、大阪

2024年(令和6年)1月11日 読売KODOMO新聞

2024年(令和6年)2月1日(木曜日)

能登地震、自治体に危機感

「半島防災」練り直し

伊豆・紀伊など国土の1割

備蓄や輸送手段確認

携帯基地局 85%が復旧

半島地震は生活必需品を届けるのが大変！各地で対策！

2024年(令和6年)2月1日(木曜日)

応急住宅 能登に少なく

山間部で用地不足、6割が県外

石川県内、警察庁が分析

中学生の団体避難 生活分からず親戸惑い 長期化への懸念も

子供だけで集団生活をしていて大変そう！

・インフラ復旧次第で長引く可能性があるのが心配…

2024年(令和6年)2月1日(木曜日)

The image consists of two side-by-side newspaper columns from the "Nippon Keizai Shinbun" (日本経済新聞) dated March 1, 2024. The left column features a large headline about snowmelt equipment in Ishikawa Prefecture, with several sub-headlines and a photo of a man in a black shirt. The right column is about the recovery of disaster-affected households in the Noto Peninsula, featuring a large headline, a timeline of relief efforts, and a photo of a destroyed building.

NIKKEI
2024年3月9日土曜版

2024年(令和6年)4月4日

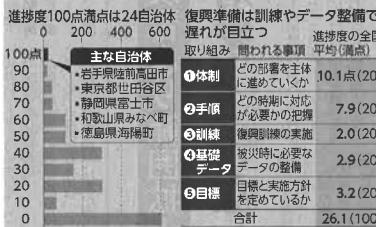
読売KODOMO新聞

日本経済新聞

NIKKEI
2024年 5月25日 土曜版



(注)国土交通省の調査を基に「復興まちづくりのための事前準備」の進捗度を自治体ごとに100点満点で算出した。前述河原と市町村を含めた全自治体の平均値



復興準備の取り組みを検討する徳島県海陽町の建設防災課職員(2024年5月)

土曜版

データで読む
地域再生

災害復興 徳島備え進む

災害への備えが確実化

要なのは、一般的な「治体も

変わらない」被災した場合に

復興を円滑に進めるため、國

は自治体に事前準備の徹底を

求めます。全国全体の取り組

みを推進しており、当初は53

市町村が、その後は60市町村

が該当する。

一方で、東京は「誰もが」「都道府県内の全

て東京」とは違うが、東京

では、自らして進捗度を

見える化

したが、自ら見て

が進捗度

ですが、自ら見て

が進捗度

新潟から兵庫の広範囲で今後巨大地震が起きる可能性がある…

日テレNEWS NNN 142K フォロー

日本海で大地震の可能性、25の海域活断層を公表

日テレNEWS NNNによるストーリー・42分

元日に起きた能登半島地震は「海底の活断層」が引き起こしたものでしたが、国はこれまで日本海で大地震の可能性がある25の海域活断層を公表しました。

政府の地殻調査委員会は、兵庫県から新潟県沖の日本海の海底で大地震を引き起こす可能性がある25の海域活断層を公表しました。

地殻調査委員会は、2017年から日本海側にある海底断層図をまとめ、2022年に日本海東西側の活断層を公表、ほかの地域でも順次公表する予定ですが、元日に能登半島地震が起きたため、およそ1年、前倒したものです。

今回、公表された兵庫県北東方沖から新潟県上越地方沖にあたる25の海域活断層は、断層が60キロ以上で活動した場合、マグニチュード7以上の大地震となる可能性があります。

元日に地震を起きた「能登半島北洋断層帯」も含まれているほか、「上越沖断層」は長さが60キロあり、マグニチュード8前後の地震が想定されています。

地殻調査委員会は今後30年以内の地震発生確率を来年前半をめどに公表する予定で、自体に対し、地震や津波の被害想定の作成など、地域の防災対策を進めてほしいとしています。

③地震を体験する

山形市市民防災センター
住所：山形市西崎9番地1

<感想>

①震度6弱と中越地震(震度7)の揺れの違い
がとても大きい。

②中越地震では色々な方向に揺れた。

③とても怖かった！

地震体験の様子の動画は[こちら](#)！

④地震に強い建物について調べる

能登半島地震の新聞記事を集め、内容を見ていると、建物の倒壊やそれに伴う圧死が多いことが分かった。

また、地震を体験し、とても激しい揺れで驚いた。

地震はいつ起こるかわからないから、地震に強い建物について調べたいと思います。

★山形大学工学部建築・デザイン学科

三辻和弥教授から地震発生装置の揺れについてアドバイスを頂きました。また、紙製の模型も頂き、実験しました。

沢満将史助教の

「能登半島地震の性質と建物被害の関係」の講義を受けていました。



講義で2000年以降に建てられた建物は、地震に強いと話していたので、耐震基準の推移について調べました。

〈旧耐震基準〉

・1981年5月31日以前の基準

「震度5強程度の中規模地震に対して建物が倒壊しない」ことを基準としていた

・その頃は、大規模地震は想定されておらず、巨大地震に対する耐震技術の開拓も進んでいなかった

〈新耐震基準〉

・1981年6月1日以降の基準

・基準がつくられたきっかけは、1978年に発生した富士県沖地震

・「震度5強程度の中規模地震に対して建物がほとんど損傷せず、

・震度6強へく程度の大規模地震に対して建物が倒壊・崩壊しない、また多少の損傷は許容」となっている

〈2000年基準〉

・2000年6月1日以降の基準

・基準がつくられたきっかけは、1995年の阪神淡路大震災

・地盤に応じた基礎設計

・基礎と柱の接合部に金具の取り付け

・耐力壁のバランスと配置

〈講義で分かったこと・思ったこと〉

建物の固有周期と地震の揺れが合ったとき→共振という共振したときに、建物が大きく揺れて倒壊する可能性が高い。

一般家庭の家の固有周期は、1秒～1.5秒

震度が大きても建物の固有周期と合わなければ、揺れは大きくならないので、建物への被害は少ない。

古い建物は、「倒壊されるなどして全壊する建物が多い。一方新しい建物(2000年以降)のものは全壊する建物が少ない。

震度が大きても、建物の固有周期と合わなければ、建物への被害は「小さい」と知ってびっくりした。

能登半島地震では、古い建物が倒壊した印象があった。それは、建物の劣化もあるが、古い耐震基準で新しい家よりも揺れに弱いと分かった。



「建物の振動実験」
の様子

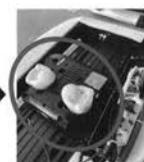
地震発生装置を作る



マッサージ機を分解



使える部品を確認



この部分を取り出す



地震ステージ
(実験する場所)

連結部分
(揺れを伝える)

回転部分
(揺れの元)

〈実験1〉

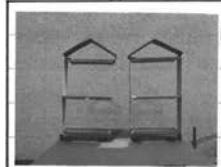
○目的

地震に強い建物を調べるため。

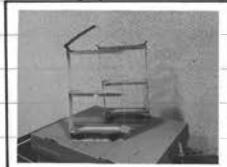
○条件

- ・紙の家の模型を使う
- ・地震発生装置を使つて揺らす
- ・小さい揺れと大きい揺れで試す
- ・紙の揺れの模型と地震ステージは、共に磁石で固定する

写真A



写真B



最初は、写真Aのように、木枠に並べていたが、揺れの元（震源）に近いほうが揺れが大きかったので、写真Bのように、ななめに並べて、条件を整えました。

耐震性比較実験の
様子はこちら→



〈実験1 すじ交い2つとすじないなし〉



○予想

すじ交い2つが強い

○感触

すじ交い2つが強い

○結果

すじ交い2つが強い

基礎楚実馬食スタート!
たくさん実馬食したよ!



〈実験2 すじ交い1階とすじ交い2階〉



○予想

すじ交い1階が強い

○感触

すじ交い1階が強い

○結果

すじ交い1階が強い

すじ交いは、
家の模型の中にある「バッテン」の
板(版)のことです。



〈実験3 外側のすじ交い(大)とすじ交い(小)〉



○予想

すじ交い2つが強い

○感触

外側のすじ交い(大)が強い

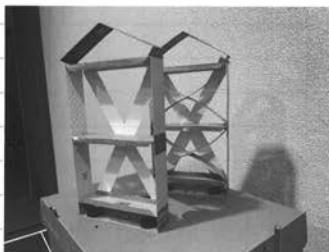
○結果

ほぼ同じ

外側のすじ交い(大)は、
結構強くてびっくり!



〈実験4 外側のすじ突い(外)と外側のすじ突い(内)＋すじ突い(2つ)〉



○予想

外側のすじ突い(外)＋すじ突い(2つ)が強い

○感触

外側のすじ突い(外)＋すじ突い(2つ)が強い

○結果

ほぼ同じ

予想と違くてびっくりした!



〈実験5 柱1本とすじ突いなし〉



○予想

柱1本が強い

○感触

柱1本が強い

○結果

柱1本が強い

この家の模型は、
山形大学の三辻先生が
高校生への出張講義の際
使用されたものです。



〈実験6 柱1本とすじ突い(2つ)〉



○予想

すじ突い(2つ)が強い

○感触

柱1本が強い

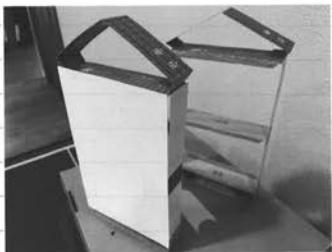
○結果

すじ突い(2つ)が強い

柱1本のほうが
感触が強く感じても、実際に揺らして
みたら、すじ突い(2つ)のほうが強くて
おどろいた!!



〈実験7 耐力壁表面と耐力壁なし〉



○予想

耐力壁表面が強い

○感触

耐力壁表面が強い

○結果

耐力壁表面が強い

耐力壁とは、横からの力
に抵抗する壁のこと。



〈実験8 耐力壁1階と耐力壁2階〉



○予想

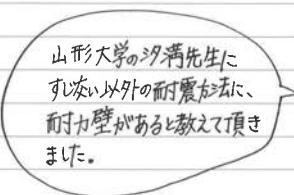
耐力壁1階が強い

○感覚

耐力壁1階が強い

○結果

耐力壁1階が強い



基礎実験1~8を行って、もっと耐震性を高める組み合わせがあるのではないかと思い、追加実験をしようと思いました。

〈追加実験1すじ次い2つと耐力壁表面〉



○予想

すじ次い2つが強い

○目的

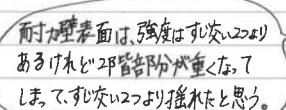
すじ次いと耐力壁は、どちらのほうが強いのかを確認したい。

○感覚

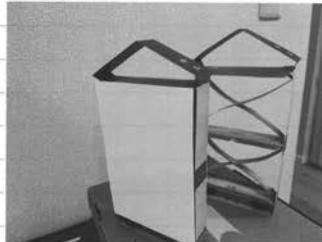
耐力壁表面が強い

○結果

すじ次い2つが強い



〈追加実験2すじ次い2つと耐力壁両面〉



○予想

すじ次い2つが強い

○目的

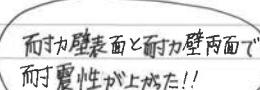
耐力壁両面にすれば耐震性が上がるかどうかを確かめたい。

○感覚

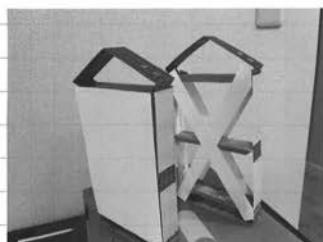
耐力壁両面が強い

○結果

ほぼ同じ



〈追加実験3外側のすじ次い(外)両面と耐力壁両面〉



○予想

外側のすじ次い(外)両面が強い

○目的

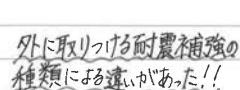
外に取り付ける耐震補強の種類による違いを確かめたい。

○感覚

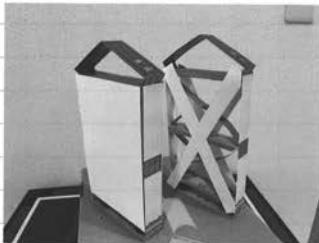
ほぼ同じ

○結果

外側のすじ次い(外)両面が強い



〈追加実験4 外側のすじ交い(外)両面+すじ交い2つと耐力壁両面〉



○予想

外側のすじ交い(外)両面+すじ交い2つが強い

○目的

追加実験3からすじ交い2つを増やして耐震性を石窓めたい。

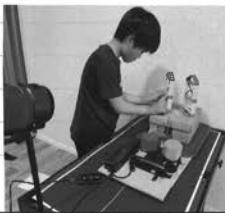
○感触

外側のすじ交い(外)両面+すじ交い2つが強い

○結果

外側のすじ交い(外)両面+すじ交い2つが強い

実験の様子 →



〈追加実験5 耐力壁1両面と耐力壁表面〉



○予想

耐力壁1両面

○目的

耐力壁表面だと、2両面部分が重くなつて、耐力壁1両面よりも耐震性が低いといふ仮説を確かめたい。

○感触

耐力壁表面

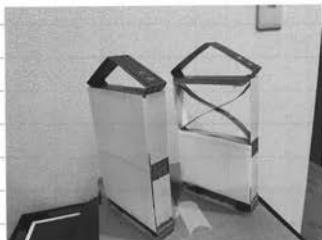
○結果

ほぼ同じ

耐力壁表面の効果は小さい!!



〈追加実験6 耐力壁表面と耐力壁1両面+すじ交い2両面〉



○予想

耐力壁1両面+すじ交い2両面が強い

○目的

耐力壁とすじ交いを合わせれば、耐力壁表面より耐震性が高いのかを石窓めたい。

○感触

ほぼ同じ

○結果

ほぼ同じ

すじ交いを追加しても
あまり変わらない!!



〈追加実験7 すじ交い2つと耐力壁1両面+すじ交い2両面〉



○予想

耐力壁1両面+すじ交い2両面が強い。追加実験6の結果からすじ交い2つと耐力壁1両面+すじ交い2両面の耐震性を石窓めたい。

○感触

耐力壁1両面+すじ交い2両面が強い

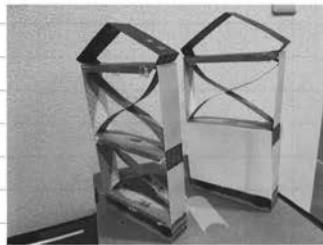
○結果

小さな揺れはすじ交い2つが強い
大きな揺れは耐力壁1両面+すじ交い2両面が強い



揺れの大きさによって、
結果が違った!!

〈追加実験8 すじ交い2つと耐力壁1階両面+すじ交い2階〉



○予想

耐力壁1階両面+すじ交い2階が強い

○目的

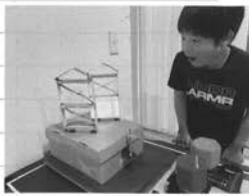
耐力壁1階両面+すじ交い2階だと、すじ交い2つよりも耐震性が高くなるかを確かめたい。

○感触

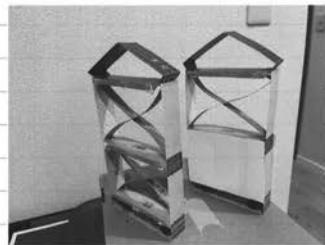
耐力壁1階両面+すじ交い2階が強い

○結果

小さな揺れはすじ交い2つが強い
大きな揺れは耐力壁1階+すじ交い2階が強い



〈実験9 耐力壁1階+すじ交い2つとすじ交い2つ〉



○予想

耐力壁1階+すじ交い2つが強い

○目的

追加実験8からすじ交いの数を増やすと、耐震性が高くなるかを確かめたい。

○感触

耐力壁1階+すじ交い2つが強い

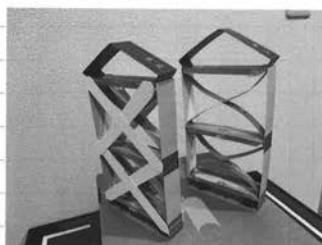
○結果

ほぼ同じ



すじ交い2つとほぼ変わりない…

〈追加実験10 すじ交い2つとすじ交い2つ+外側のすじ交い(小)両面4つ〉



○予想

すじ交い2つ+外側のすじ交い(小)両面4つ

○目的

基礎実験4から外側のすじ交い(小)はあまり効果がつかなかったので、外側のすじ交い(小)では耐震性はどうなるかを確かめたい。

○感触

すじ交い2つ+外側のすじ交い(小)両面4つ

○結果

ほぼ同じ

〈追加実験11 すじ交い2つとすじ交い2つ+外側のすじ交い(小)1階〉



○予想

すじ交い2つ+外側のすじ交い(小)1階が強い

○目的

すじ交い2つ+外側のすじ交い(小)4つだと、2階部分が重くなってしまって、耐震性が低くなるという仮説を確かめたい。

○感触

すじ交い2つ+外側のすじ交い(小)1階が強い

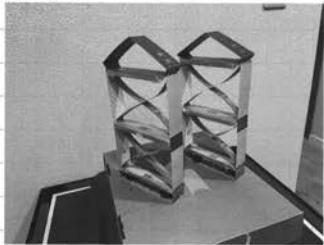
○結果

すじ交い2つが強い



すじ交い2つが最強なのか…

〈追加実験12 すじ交い2つとすじ交い2つ固定〉



○予想

すじ交い2つ固定が強い

○目的

耐震基準ですじ交いを留めるとい
う決まりがあり、それを確かめたい。

○感角虫

ほぼ同じ

○結果

ほぼ同じ

この実験ではすじ交いを留めても、
ほぼ同じの結果だった。

〈追加実験13 すじ交い2つとすじ交い2つ+屋根部分に磁石2つ〉



○予想

すじ交い2つと屋根部分に磁石2つが強い

○目的

瓦屋根は、屋根の重さで安定するのではないかと思い、確かめたい。

○感角虫

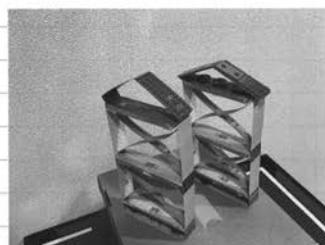
ほぼ同じ

○結果

すじ交い2つが強い

瓦屋根の家は、地震に弱い！！

〈追加実験14 すじ交い2つとすじ交い2つ+屋根部分に磁石3つ+金具4つ〉



○予想

すじ交い2つが強い

○目的

重りをもと増やせば瓦屋根のように安定する
のかを確かめたい。

○感角虫

ほぼ同じ

○結果

すじ交い2つが強い

瓦屋根は、地震に弱い！！



〈追加実験15 すじ交い2つとすじ交い2つ+基礎楚に金具4つ+階床に金具4つ〉



○予想

すじ交い2つ+基礎楚に金具8つ+階床に金具4つが強い

○目的

実験14・15をして、低いところに重りを置けば耐震性が高くなるという
仮説を確かめたい。

○感角虫

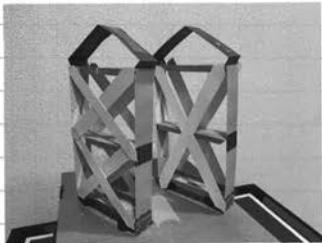
すじ交い2つが強い

○結果

すじ交い2つが強い

やっぱりすじ交い2つが強い！！

〈追加実験16 外側のすじ交い(外)両面と外側のすじ交い(内)両面4つ〉



○予想

外側のすじ交い(外)両面4つが強い 外側のすじ交いの大きさで耐震性が違うのかを確かめたい。

○感触

ほぼ同じ

○結果

ほぼ同じ

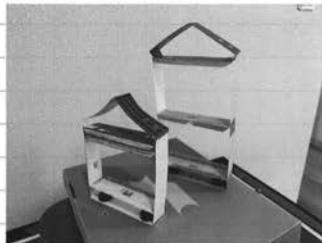


結果はほぼ同じじゃ…

次の実験からは平家でやろう!!



〈追加実験17 平屋すじ交いなしヒュニ階建てすじ交いなし〉



○予想

平屋すじ交いなしが強い 平屋と2階建てで比べて石塹かめたい。

○感触

ほぼ同じ

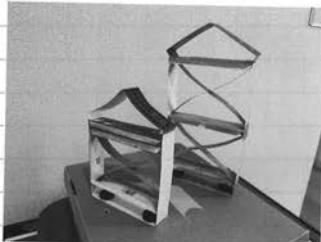
○結果

平屋すじ交いなしが強い

平屋が強い!!



〈追加実験18 平屋すじ交いと2階建てすじ交い2つ〉



○予想

平屋すじ交いが強い すじ交いをつけてみて結果が変わらのかを確かめたい。

○目的

すじ交いをつけてみて結果が変わらのかを確かめたい。

○感触

ほぼ同じ

○結果

ほぼ同じ

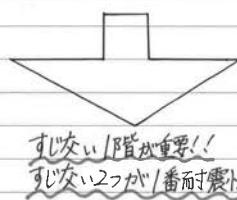


すじ交いをついた結果が
変わった!!

〈実験のまとめ〉

〈分かったこと〉

- ・すじ交いが「あた」ほうが耐震性が高い
- ・すじ交い2階よりすじ交い1階のほうが耐震性が高い
- ・すじ交いを多くつけすぎても変わらない（本物の家だと違うかも）
- ・感角が強くても耐震性が高いとは限らない（遊びがあるといいかも!?)
- ・耐力壁があた「あた」が耐震性が高い
- ・耐力壁2階よりすじ交い1階のほうが耐震性が高い
- ・すじ交い2つと耐力壁両面はほぼ同じ
- ・耐力壁両面より外側のすじ交いのほうが耐震性が高い
- ・耐力壁にすじ交いを追加してもあまり変わらない
- ・すじ交い2つ外側のすじ交い(外)1階よりすじ交い2つが強い
- ・瓦屋根の家は地震に弱い
- ・基礎や1階床に重りを置いても耐震性は高くならない
- ・平屋は強い



⑤日頃の備えと地震が起った時の対応について

・災害時非常持ち出し品

今まで3日分自足できる備蓄品が必要だとしていたが、能登半島地震のように支援・救助が遅れる場合を想定して、7日間分の備蓄品が必要になる場合もある。

○貴重品類

- 現金 10円玉

- 預金通帳

- 印鑑

- 保険証

- 免許証

- 避難用具

- 懐中電灯

- 携帯ラジオ

- 予備の乾電池

- ヘルメット・防災ずきん

- 生活用品

- 厚手の手袋

- 毛布

- 缶切り

- ライター・マッチ

- ナイフ

- 携帯用トイレ

- 救急用具

- 救急箱

- 処方箋の控え

- 胃腸薬・便秘薬・持病の薬

- 総務省消防庁

- 非常用持ち出し品リスト参照

○非常食品

- 乾パン

- 缶詰

- 栄養補助食品

- アメ・チョコレート

- 飲料水 1日3L

- 衣料品

- 下着・靴下

- 長袖・長ズボン

- 防寒用ジャケット・雨具

- 感染症対策物品

- マスク

- 手指消毒用アルコール

- 石けん・ハンドソープ

- ウエットティッシュ

- 体温計

- その他

- 携帯用カイロ



・災害用伝言ダイヤル 171について

山形市の市民防災センターに地震体験に行った際に知ったのが、「災害用伝言ダイヤル 171」でした。

大規模災害が起きた時に音を残して、家族や人に安否を知らせることができる仕組みです。

大規模災害が起ころう携帯電話の通信も悪くなり、災害時家族と連絡を取る手段が無くなってしまうことがあります。

お母さんは東日本大震災を福島県で経験しています。

地震発生直後、一般回線の電話は回線がパンク状態で繋がらず、携帯電話も使用できませんでした。

唯一使用できたのは、公衆電話

だったそうです。



〔災害用伝言ダイヤル 171の使用方法〕

①受話器を取って「171」を押す

②案内にしたがって録音「再生」を押す

③自宅や携帯電話番号を押して、メッセージを録音、再生する

※ 日頃から災害時にどの番号をメッセージを残すかするか家族で話し合っておく必要があります。



〈まとめ〉

地震大国日本。日本に住んでいる限り必ず大きな地震が起ります。いつ起ころか分からないけど、その時のためにできることはたくさんあると思いました。

避難作する時に必要なものを事前に準備したり、家族で連絡手段を決めておいたりすることも大切だと分かりました。

過去の地震から学んで、被災を最小限にすることはできると思います。僕は今回の研究を通して牛耳に建物の耐震に興味を持って調べました。2階建て・平屋については調べましたが、高層ビルや大きな商業施設ではどのような耐震構造が有効なのか追加で実験してみたいですが、耐震以外にも免震・制震などの方法で地震の建物被害を防ぐことができるようになります。今回ほどまで調べられませんでした。「地震対策」といてもたくさんの分野がありました。

地震を事前に予測する研究にも興味が出てきました。

たくさんの人が地震の被害を受け亡くなったり家を無くしたりしています。地震大国日本が世界の先頭に立って研究を続けて被害を少しでも減らせるようになると嬉しいなと思います。

そして僕も興味のある分野を研究する学者になって、世の中の人のために役立つ研究をしたいと思いました。

この研究のために協力してくれたみなさん、施設のみなさんありがとうございました。

【参考文献】

○じめんがふるえるだいちばゆる

著者:かこ さとし 出版社:農山漁村文化協会

○地図で見る日本の地震

文:山川徹 監修:寒川旭 出版社:偕成社

○教訓を生かそう! 日本の自然災害史 地震災害②平成以降の震災

文:おおつか のりこ 監修:野上 健治 出版社:あかね書房

【今回の研究でお世話になったみなさん・場所】

山形大学工学部建築デザイン学科 三辻 和弥教授
汐満将史助教

山形市市民防災センター

山形大学
工学部建築・デザイン学科 教授

博士(工学)
一級建築士 三辻 和弥

〒992-8510 山形県米沢市城南4丁目3-16
Phone: 0238-26-3351
E-mail: matsu@yx.yamagata-u.ac.jp

ありがとうございました

水の流れによって地形はどのように変わらるのか

飯豊町立第一小学校

6年 山 口 颯 士

1 実験をしようと思ったきっかけ

令和6年7月25日に、山形県で大雨による水害が発生した。ニュースで水害の映像見たとき、「水だけでこんなにも地形は変わってしまうのか」と思い、興味を持ち実験をして調べようと思った。

2 調べること

水の流れによって、上流、中流、下流の地形が時間の経過によってどのように変化し、どんな特徴が見て取れるかを調べる。

使用する道具

- ・スコップ
- ・穴を開けた箱
- ・土
- ・ホース



実験する方法

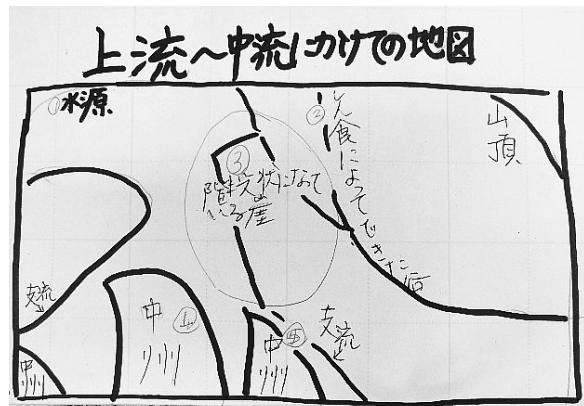
1. 穴を開けた箱の中に土を入れる
2. 土をスコップで固める
3. 土に高低差をつけ、山や低地をつくる
4. 山の方からホースを近づけ、水を流す

3 予想

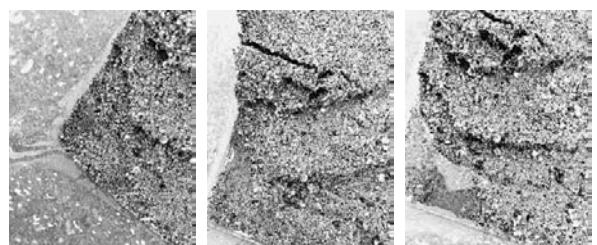
理科の授業で学んだように、上流には大きな石があつたり、下流では川の幅が広くなったりしている。今回の実験でも上流、中流、下流ではしん食、運ばん、たい積の働きの大きさが変わらるのではないか。

4 実験結果

1. 流れ始めた上流の様子



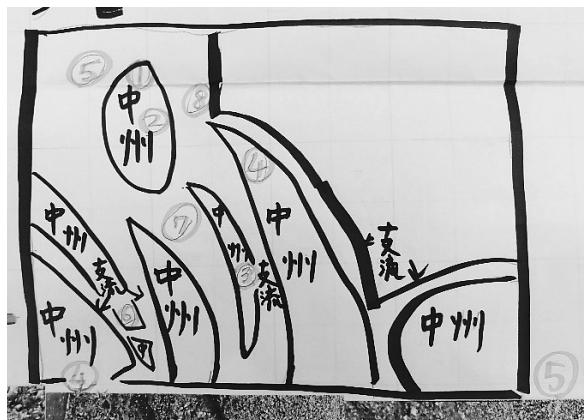
- ① 水のしん食によって水深が深くなった。
- ② 水が中に入り込んだことで、地盤がつるまわり地すべりがおき、谷ができる。
- ③ 急激に水かさが増え、しん食されて崖のような地形が見られた。
- ④ 河川によって運搬された土砂が堆積し、中州ができている。



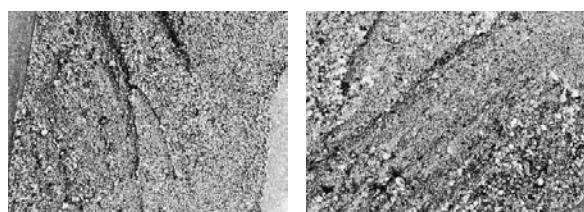
上流の様子のまとめ

水源に近く、高低差のある上流は、川の流れが速く、しん食の作用によってできた地形が多いと考えられる。

2. 川がうねる中流の様子



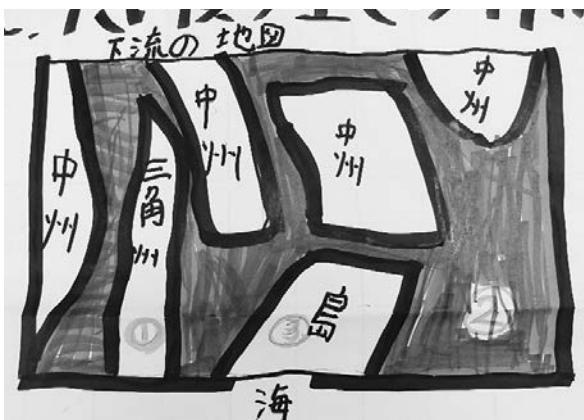
上流から水が一気になだれこみ、運ばんの作用が強くなっているところがある。中流は、大きい石と小さい石がまじり合っていた。



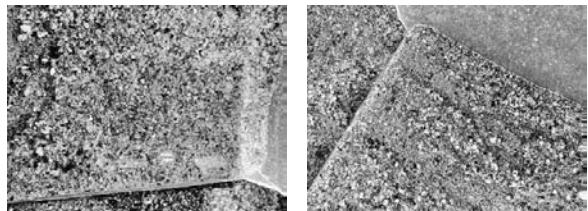
中流の様子のまとめ

中流には、上流と下流のどちらの特徴も見受けられる。さらに中流には支流や中州が多く、しん食、運ばん、たい積の全ての作用の影響を受けていることがわかった。

3. 海に注ぐ下流の様子



- ① 川の流れがゆるやかになったことで、土砂がたい積し、三角状の陸地ができている。
- ② たくさんの支流が合流し、一本の大きな川になった。
- ③ 支流と海によってへだてられた陸地になっている。



下流の様子のまとめ

海が近く、ゆるやかな地形である下流は、川はばが広く、三角州などの特しづな地形が生まれやすいことがわかった。下流では、たい積の作用が大きく働いていると分かった。

5 全体のまとめと感想

上流、中流、下流では、それぞれ特ちょうを持っていることが、今回の実験、観察を通して明らかになった。上流は、水深が深く川の流れが速いので、しん食による土地の変化の影響があった。中流は、全ての作用が働き、支流と中州が多い。下流は川幅が広いため、たい積の作用が大きく働くことがわかった。

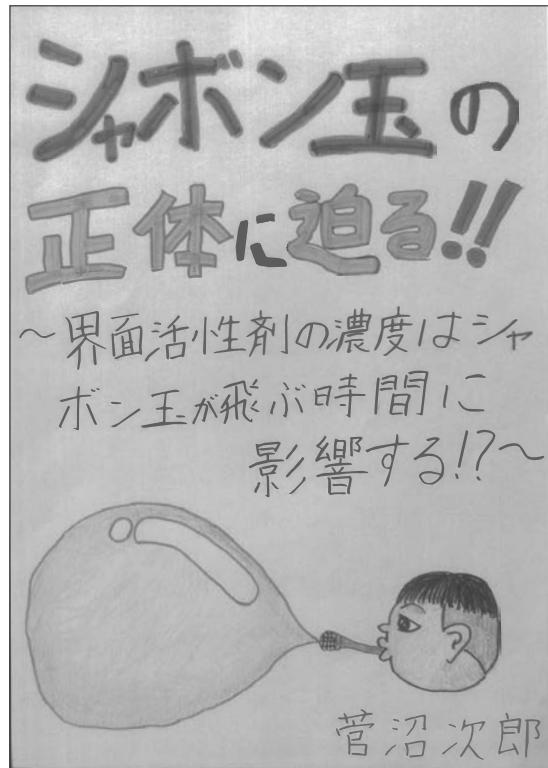


シャボン玉の正体に迫る!!

～界面活性剤の濃度はシャボン玉が飛ぶ時間に影響する!?～

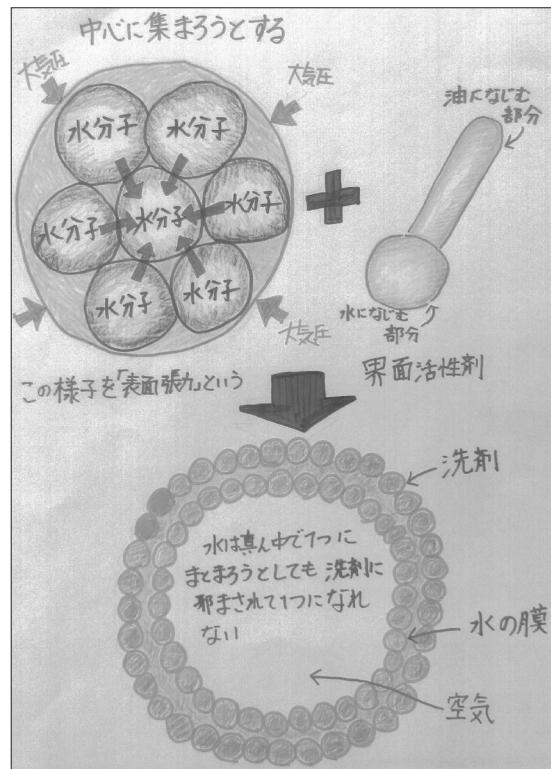
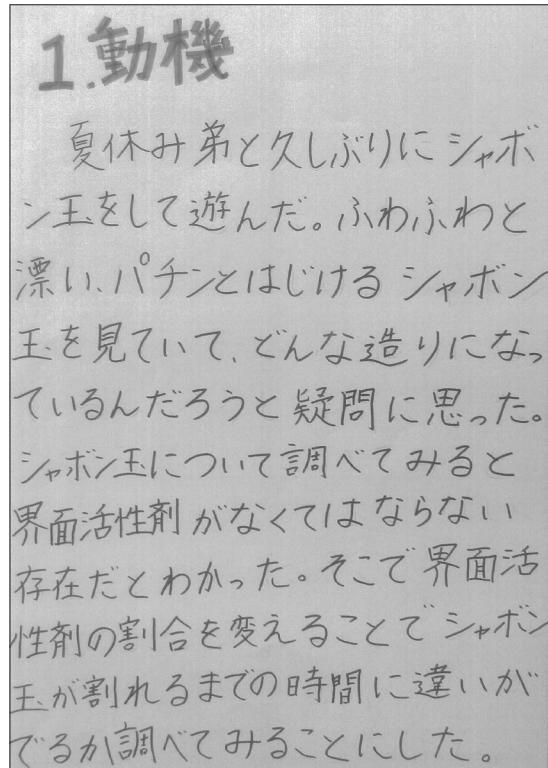
上山市立南小学校

6年 菅沼次郎



2. シャボン玉の構造

シャボン玉は、水でできたとても薄い膜が空気を包み込むことによりできる大きな泡。水は1ヶ所にギュッと集まる性質がある。水に洗剤の成分(界面活性剤)を混ぜると水が1ヶ所に集まる性質が弱まるため空気を包む膜ができることがうシャボン玉がつくられる。



3. シャボン玉が割れる理由

- ① 重力によってシャボン玉の上部が薄くなつて割れる
- ② ホコリやチリなどがシャボン玉の膜にぶつからつて割れる
- ③ 水分が蒸発して割れる

(3) 方法

- ① 洗剤と水の割合を10%ずつ変えたシャボン液を作る
- ② シャボン玉ができるから割れるまでの時間を10回測り、平均を出す。

4. 実験

(1) 内容

・洗剤の濃度の異なるシャボン液でシャボン玉を作り割れるまでの時間を測る

(2) 準備する物

- ・洗剤(界面活性剤32%)
- ・蒸留水
- ・計量カップ

・電動シャボン玉 製造機

(4) 結果

- ① 洗剤の割合が10%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
秒 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- ② 洗剤の割合が20%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
秒 3.2	0	5.1	1.4	2.3	2.9	2.1	1.2	2.4	3.6	2.66

- ③ 洗剤の割合が30%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
秒 0	1.8	5.2	1.3	7.6	5.2	3.4	3.2	4.2	5	4.11

④ 洗剤の割合が40%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
3.1	4.3	10.2	1.8	2.9	4.1	4.5	6.3	4.2	2.9	4.43

⑤ 洗剤の割合が50%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
3.5	2.8	4.1	3.2	4.2	5.3	3.8	6.1	4.2	1.8	3.90

⑥ 洗剤の割合が60%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
3.8	4.1	6.5	2.8	7.7	2.3	5.1	8.2	4.8	2.9	4.92

⑦ 洗剤の割合が70%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
5.8	6.2	4.1	3.4	9.8	3.1	4.5	8.8	4.7	8.1	5.85

⑧ 洗剤の割合が80%のシャボン液

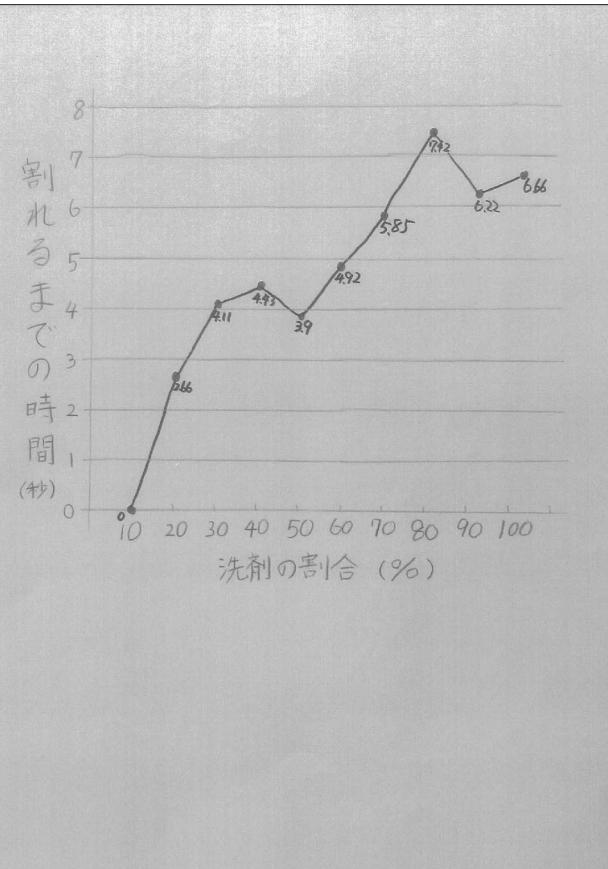
<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
8.4	4.1	7.8	6.5	11.2	5.8	7.1	9.3	10.2	3.8	7.42

⑨ 洗剤の割合が90%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
9.2	6.1	7.3	7.8	3.3	2.8	3.8	8.8	4.7	8.1	6.22

⑩ 洗剤の割合が100%のシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
4.2	7.8	5.3	4.1	5.9	10.3	7.8	7.1	9.3	4.8	6.66



(5) 考察

- ① 洗剤の割合が80%のシャボン液が一番割れるまでの時間が長かった。
- ② 洗剤の割合が多くすぎても割れるまでの時間は短くなる。
- ③ 洗剤の割合が多い方が割れるまでの時間が長くなる傾向にあった。

シャボン玉の膜を強化すればもっと長い時間飛ばすことができる？

実験②

(1) 内容

- ・洗剤の濃度が80%のシャボン液に洗たくのり、ガムシロップを混ぜてシャボン玉を作り、割れるまでの時間を測る

② シャボン玉ができるから割れるまでの時間を10回測り、平均を出す。

(4) 結果

① ガムシロップを混ぜたシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間											
秒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
7.8	10.5	11.8	8.3	5.2	5.6	10.1	9.3	4.5	10.8	8.39	

② 洗たくのりを混ぜたシャボン液

<表> シャボン玉ができるから割れるまでの時間											
秒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
10.6	3.8	4.6	11.9	12.3	8.8	9.5	11.1	6.6	11.0	9.02	

(5) 考察

- ・ガムシロップや洗たくのりをシャボン液に混ぜると、割れるまでの時間が長くなった。

(2) 準備するもの

- ・洗剤(界面活性剤32%)
- ・蒸留水
- ・計量カップ
- ・電動シャボン玉製造機
- ・ガムシロップ
- ・洗たくのり

3) 方法

- ① 洗剤の割合が80%のシャボン液にガムシロップ、洗たくのりを混ぜシャボン液を作る。

5.まとめ

① シャボン液が濃すぎてもシャボン玉ができるに思い、50%が一番飛んでいると予想した。でも、結果は80%が一番長く飛んでいた。

このことから、界面活性剤は多すぎても飛んでいる時間は短くなるし、適度な濃度が必要だと分かった。

② ガムシロップや洗たくのりを混ぜると割れにくくシャボン玉を作ることができた。混せる量によって割れにくさがどう変わるのがも調べてみたい。

③ シャボン玉が割れる理由に『水分が蒸発して割れる』というものがあるので次実験するときは環境の条件にも気をつけたい。

キュウリを夏バテからまもれるか

山形市立第十小学校

3年 佐藤可歩

1 研究の動機

- ・去年「やさいは夏バテするのか」という研究をしたら、家でよく育てているミニトマト、ピーマン、キュウリのうち、キュウリが夏バテすることが分かった（夏を越せなかった）。そこで、どのようにすればキュウリを夏バテにならないように育てることができるか研究することにした。

2 研究の目的と予想

- ・太陽は南にあるから、家の南側は暑すぎてキュウリが夏バテしてしまうのではないかと去年の研究の結果から考えた。そのため、涼しい場所で育てることができれば、キュウリは夏バテをしないと予想し、北・南・東・西それぞれの方角でキュウリを育てて確かめることにした。
- ・予想では、北→西→東→南の順番で気温が低いと思うから、キュウリも同じようにこの順番で元気に育つと考えた。

3 研究の方法

- ・キュウリのプランターを4つ用意して、6月30日までは去年と同じように家の南側で全部育て、7

月1日からは、家の北・南・東・西に置いて育てた。
・水やりは7時15分頃と18時頃の朝と夕方2回ずつ。
肥料は20日に1回（計4回）
・キュウリの状態を調べるため、キュウリの採れた本数と、全体の様子を写真に記録した。
・家の南側は本当に暑いのか調べるために、8月3日（晴れのちくもり、最高気温34.7℃、最低気温24.1℃）にそれぞれの方角に置いてあるキュウリの土の中の温度を地中温度計で、葉の表面の温度を赤外線温度計で測って記録した。また、日当たりの様子も記録した。

4 研究の結果

〈南の暑さ〉

◎直射日光の様子（表1）

- ・南が1番長く日光が当たり、8時～13時に日光が当たっている。

◎土の中の温度（表2・グラフ1）

- ・土の中の温度は、北と東と西は変化が小さく、北と東は33℃、西は34℃まで上がる。
- ・南の土の中の温度は変化が大きく、38℃の状態が12時～16時まで続く。

直射日光の様子（表1）

（あり…○／なし…×）

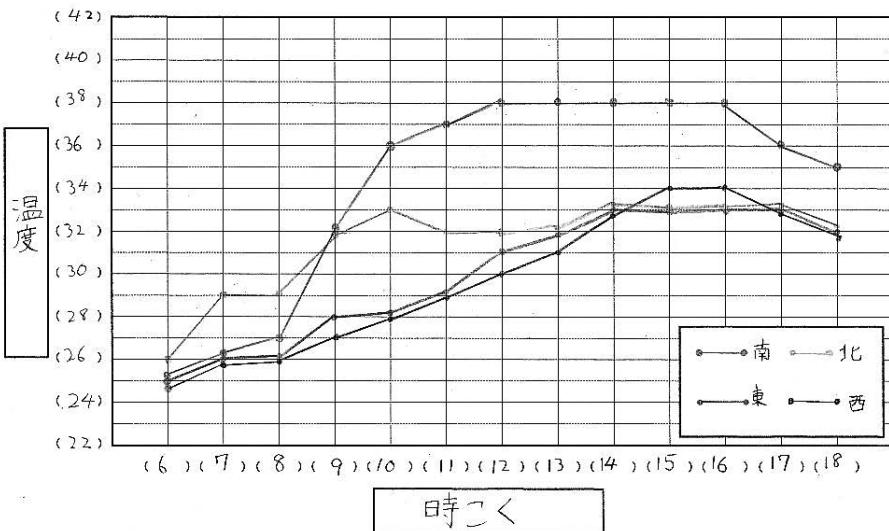
	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時
南	X	X	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
北	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×	×
東	×	×	×	×	×	○	○	×	×	×	×	×	×
西	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×	×	×

土の中の温度（表2）

(°C)

	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時
南	25	26	27	32	36	37	38	38	38	38	38	36	35
北	26	29	29	32	33	32	32	33	33	33	33	33	32
東	25	26	26	28	28	29	31	32	33	33	33	33	32
西	25	26	26	27	28	29	30	31	33	33	34	33	32

土の中の温度のへん化(グラフ)



◎葉の表面の温度 (表3・グラフ2)

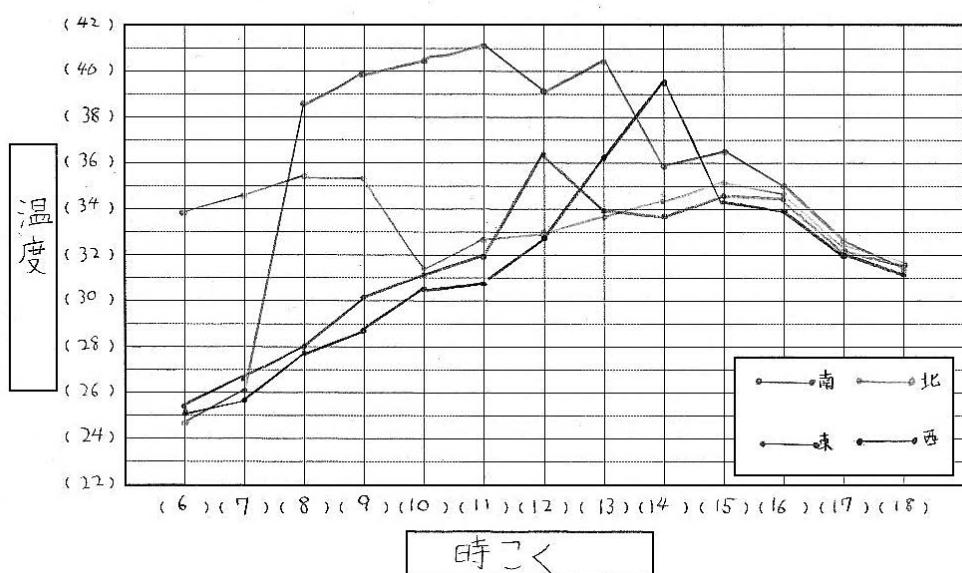
・葉の表面の温度は、北は35.4℃、東は36.2℃、西は39.5℃、南は41.1℃まで上がる。

・葉の表面の温度は、北は変化が小さい。東と西は午後に向かってだんだん温度が上がる。南は午前から急に温度が上がり、高い状態が続く。

葉の表面の温度(表3)

	6時	7時	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時
	(°C)												
南	24.7	26.1	38.6	39.9	40.4	41.1	39.1	40.3	35.9	36.4	35.0	32.6	31.2
北	33.9	34.5	35.4	35.2	31.4	32.6	33.0	33.6	34.2	35.1	34.7	32.6	31.4
東	25.4	26.6	28.0	30.1	31.1	31.9	36.2	33.9	33.8	34.6	34.4	32.5	31.4
西	25.1	25.7	27.8	28.7	30.3	30.7	32.9	36.2	39.5	34.3	33.9	32.4	31.2

葉の表面の温度のへん化(グラフ)



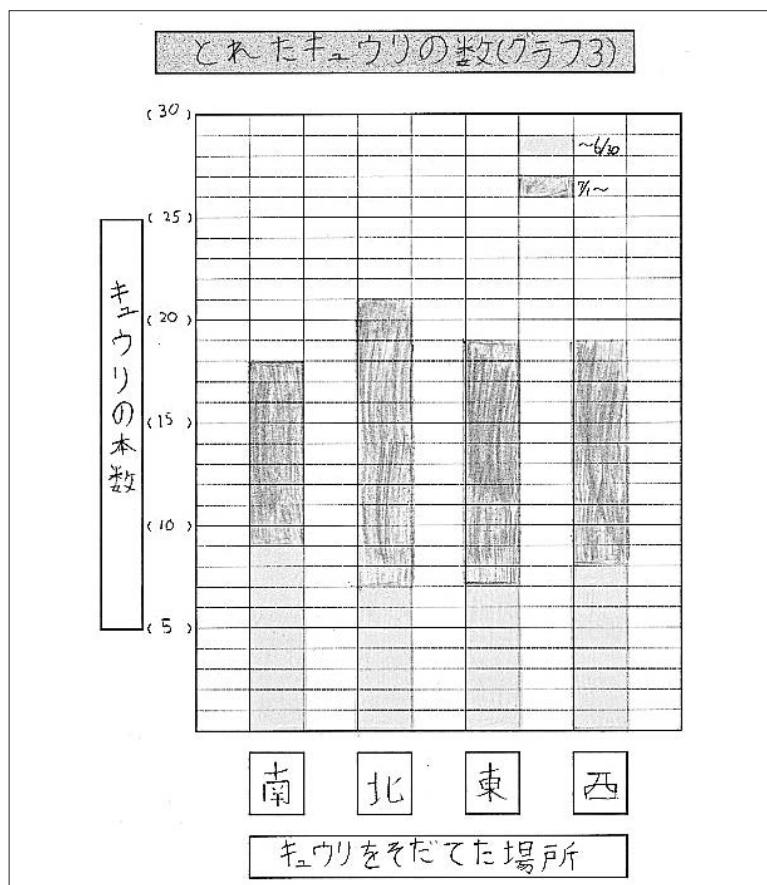
〈キュウリの取れた本数〉 (表4・表5・グラフ3)

- ・5月30日～8月15日までに採れたキュウリの数は、
南・北・東・西であり変わらず、18～21本 (南

18本、北21本) だった。しかし、南のキュウリは
8月1日から採れなくなった。

とれたキュウリの本数(表4) (4つとも南がわ)				
	1 (南で南)	2 (南で北)	3 (南で東)	4 (南で西)
5/30				1
6/1				
6/2	1		1	1
6/3				
6/4				
6/5				
6/6				
6/7				
6/8	1	1		
6/9				
6/10				
6/11	1			1
6/12			1	1
6/13				
6/14				
6/15	2			
6/16				
6/17		1	1	
6/18				
6/19				
6/20		1	1	
6/21				
6/22				
6/23		1	1	2
6/24		1		
6/25				
6/26				
6/27	1			1
6/28	1	1		
6/29				
6/30			1	
合計	9	10	7	8

とれたキュウリの本数(表5) (北を表へた方角)				
	南 (南の1)	北 (南の2)	東 (南の3)	西 (南の4)
7/1				
7/2				
7/3	1			
7/4			1	1
7/5		1		1
7/6				
7/7				
7/8				1
7/9				
7/10				1
7/11				
7/12		1		
7/13				
7/14				
7/15				
7/16				
7/17				
7/18		1		1
7/19			1	
7/20		1		
7/21				1
7/22				
7/23				
7/24				
7/25				
7/26				
7/27				
7/28				
7/29				
7/30				
合計	18	21	19	19



〈キュウリの状態〉

・4月27日～6月30日まで全部南で育てていたときは、だいたい同じような育ち方をした。(写真1)

【7月1日のキュウリの様子（写真1）】



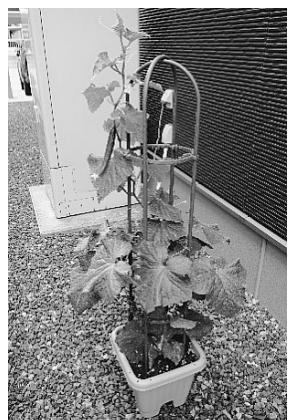
(南)



(北)



(東)



(西)

・8月1日には南のキュウリは全体の葉が枯れてきた。西のキュウリも下の葉が枯れてきた。(写真2)

【8月1日のキュウリの様子（写真2）】



(南)



(北)



(東)



(西)

・8月15日には南のキュウリは完全に枯れたが、北は元気に育っていた。東と西も下の葉が枯れてきた。(写真3)

【8月15日のキュウリの様子（写真3）】



(南)



(北)



(東)



(西)

・7月20日には、南のキュウリだけ茎の先端が枯れた。(写真4)

【7月20日のキュウリの先端（写真4）】



(南)



(北)



(東)



(西)

・7月31日には、南のキュウリは実が曲がり、実や葉の表面に「ぶつぶつ模様」が出ていた。(写真5)

【南のキュウリの様子（写真5）】



5 考 察

- ・家の環境では、南→西→東→北の順で気温が高いことが分かった。南は暑いだけでなく、午前中から急に温度が上がり、暑さも続くことが分かった。
- ・キュウリは南が1番先に枯れた。次に、西→東の順で下の方から葉が枯れた。北は1番元気に育った。
- ・南のキュウリにできた「ぶつぶつ模様」をタブレットで調べてみたら、「斑点細菌病」という病気で、南に置くと夏バテだけでなく、病氣にもなりやすいのかもしれない。
- ・採れたキュウリの数は、8月15日までの間では南・北・東・西であまり変わらなかったが、南のキュウリは枯れてもう採れないため、北・東・西のキュウリが夏を越すことができれば、南で育てるよりも多くのキュウリを探ることができそう。
- ・研究の結果から、家の環境では、夏はキュウリを南ではなく北で育てた方が夏バテから守り、元気に育てられることが分かった。

- ・また、予想と違って東よりも西の方が暑かったので、北→東→西→南の順で元気に育つことが分かった。

6 感 想

- ・キュウリを分けて置いてから、北と西のキュウリの新しい葉が芋虫に食べられてしまうことがあり、最後まで研究ができるか心配だった。
- ・温度を測った日はとても暑く、大変だった。土の中や葉の表面の温度がお風呂と同じくらいの温度になっていることに驚いた。
- ・研究をまとめるときに、温度の折れ線グラフを書くことが難しかったが、分かりやすくまとめることができた。
- ・秋までキュウリの採れた本数を記録して、北が本当に1番多くのキュウリが採れるのか調べたいと思った。

ワイングラスでドレミ

山形市立鈴川小学校

5年 山川 萌々花

1 研究の動機

家族でご飯を食べようとしたとき、乾杯をしたら「チーン」と音がした。私には、その音が「ファ」の音に聞こえた。だから、コップでもピアノみたいに音をだせるのではないかと思い、調べてみることにした。

2 実験①「ワイングラスに水を入れてたたく」

(1) 予想

前にバランスボールで遊んでいると、空気がたくさん入っているボールから高い「ペチペチ」という音がした。このことから、音の高さは、空気の量が多いほど高くなると考えた。だから、ワイングラスの水の量が少ないほど、コップの中の空気の量が多くなるので、音が高くなると思う。

(2) 準備するもの

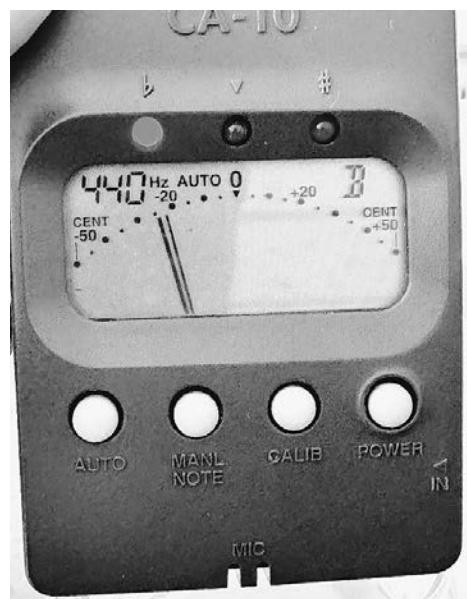
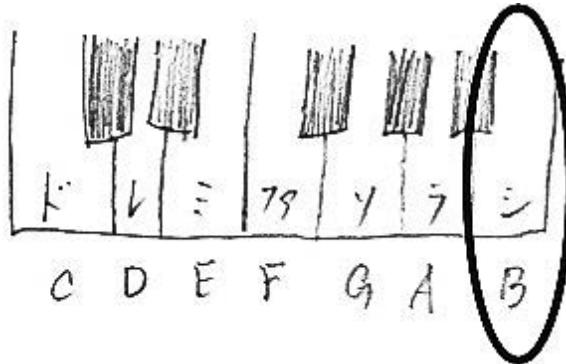
- ①ワイングラス（たたいて同じ高さの音がするもの）
- ②水
- ③はし（ダイソー）
- ④チューナー（音の高さを測る機械）



空気が多いほど
音が高い



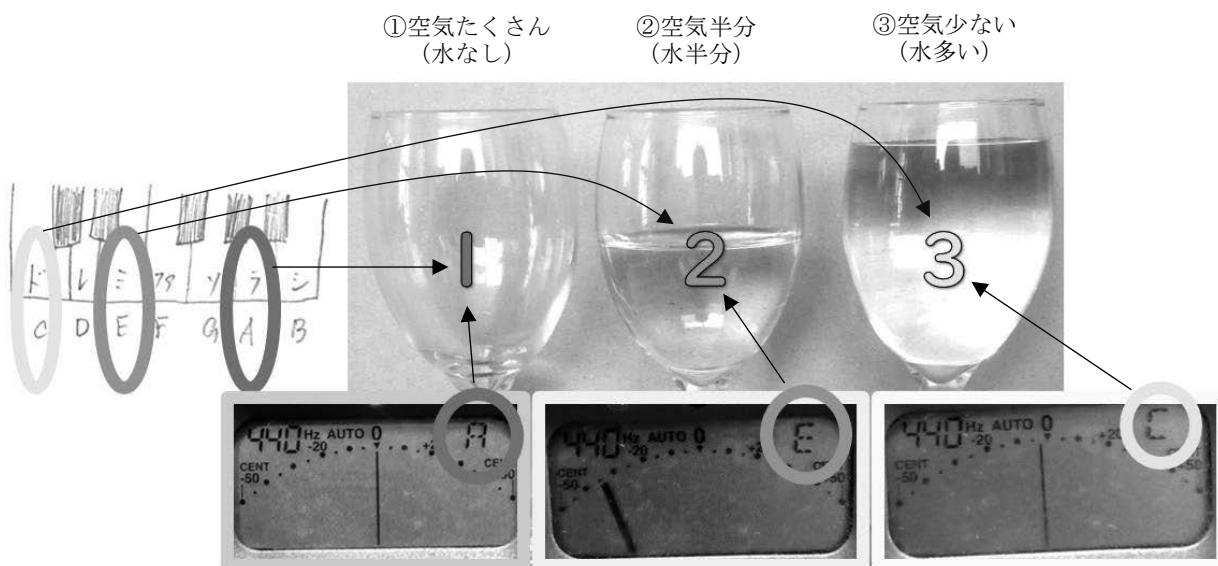
【チューナーの見方】



※音の高さを、耳で判断するだけでなく、みんなが目で見ても分かるように、チューナーという音の高さを測る機械で音の高さを確めてる。右の写真の場合は『B』という記号が表示されているので、『シ』の音だとわかる。

(3) 結 果

空気の量 (水の量)	多い (少ない)	半分 (半分)	少ない (多い)
音の高さ	A (ラ)	E (ミ)	C (ド)



(4) 考えたこと

予想通り、ワイングラスの中に入っている空気が多いほど、音が高くなかった。このことから、「音の高さは、空気の量が多いほど高くなる」と考えられる。予定では、「ドレミファソラシド」の全部の音を作りて校歌を演奏しようとしていたが、思っていたよりも音の高さのちがいが少なかった。このままでは、「ラ」より高い音が作れないことがわかった。

(5) 新しい疑問

本当に空気の量で音が変わるなら、水以外のもの（麦茶、小麦粉、ミニトマト）で空気の量を変えて音が変わることか。

3 実験②「ワイングラスに麦茶を入れてたたく」

(1) 予想

実験①から、「音の高さは、空気の量が多いほど高くなる」と考えられる。だから、麦茶をワイングラスに入れれば入れるほど空気の量が少なくなるので、低い音になると思う。

空気が多いから
音が高い

空気が少ないから
音が低い

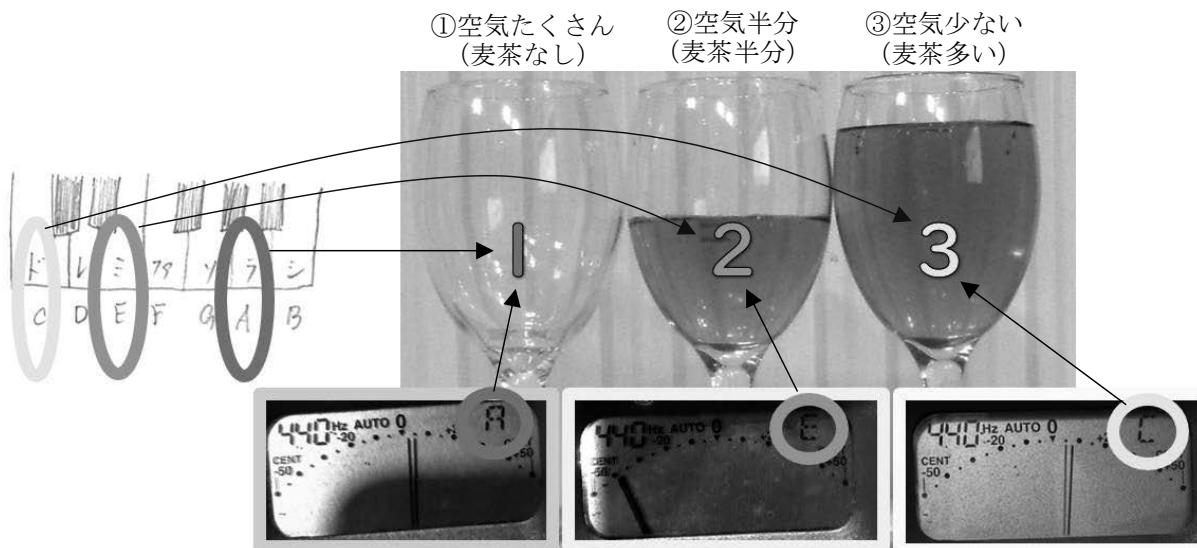
(2) 準備するもの

- ①ワイングラス（たたいて同じ高さの音がするもの）
- ②麦茶（作ったもの）
- ③はし（ダイソー）
- ④チューナー（音の高さを測る機械）



(3) 結果

空気の量 (麦茶の量)	多い (少ない)	半分 (半分)	少ない (多い)
音の高さ	A (ラ)	E (ミ)	C (ド)



(4) 考えたこと

やはり、予想通りコップの中に入っている空気が多いほど、音が高くなった。そして、水のときも麦茶のときも、「ラ」「ミ」「ド」という、ほぼ同じ高さの音だった。やはり、「音の高さは、空気の量が多いほど高くなる」と考えられる。

(5) 新しい疑問

本当に空気の量で音が変わるなら、水以外のもの（小麦粉、ミニトマト）で空気の量を変えても音が変わるものか。

4 実験③「ワイングラスに小麦粉を入れてたたく」

(1) 予想

実験①②から、「音の高さは、空気の量が多いほど高くなる」と考えられる。だから、小麦粉をワイングラスに入れれば入れるほど空気の量が少なくなるので、低い音になると思う。

空気が多いから
音が高い

空気が少ないから
音が低い



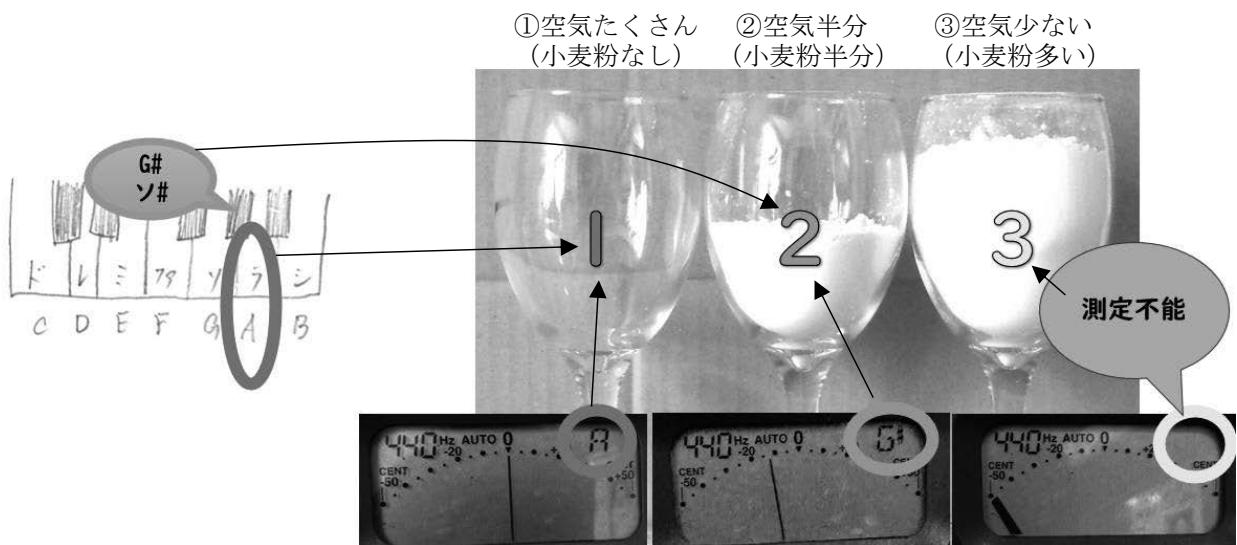
(2) 準備するもの

- ①ワイングラス（たたいて同じ高さの音がするもの）
- ②小麦粉
- ③はし（ダイソー）
- ④チューナー（音の高さを測る機械）



(3) 結果

空気の量 (小麦粉の量)	多い (少ない)	半分 (半分)	少ない (多い)
音の高さ	A (ラ)	G# (ソ#)	測定不能



(4) 考えたこと

小麦粉がたくさん入っている③のワイングラスは、音の高さを測ることができなかった。さらに、水や麦茶と同じくコップの半分に小麦を入れた②のワイングラスの音がE(ミ)になるはずなのにG#(ソ#)と音が高くなったことから、『空気の量が多いほど、音が高くなる』のは、違うかもしれないと考えられる。

(5) 新しい疑問

- ①ミニトマトでも空気の量を変えても音が変わるものか。
- ②空気の量で音が変わるものではないとすると、音の高さはどうやって決まるのか。

5 実験④「ワイングラスにミニトマトを入れてたたく」

(1) 予想

実験③から、ミニトマトでも小麦粉のように音の高さが測れないワイングラスがあるかもしれない。ただ、実験①②から、「音の高さは、空気の量が多いほど高くなる」と考えられる。だから、ミニトマトをワイングラスに入れれば入れるほど空気の量が少なくなるので、低い音になると思う。

空気が多いから
音が高い

空気が少ないから
音が低い



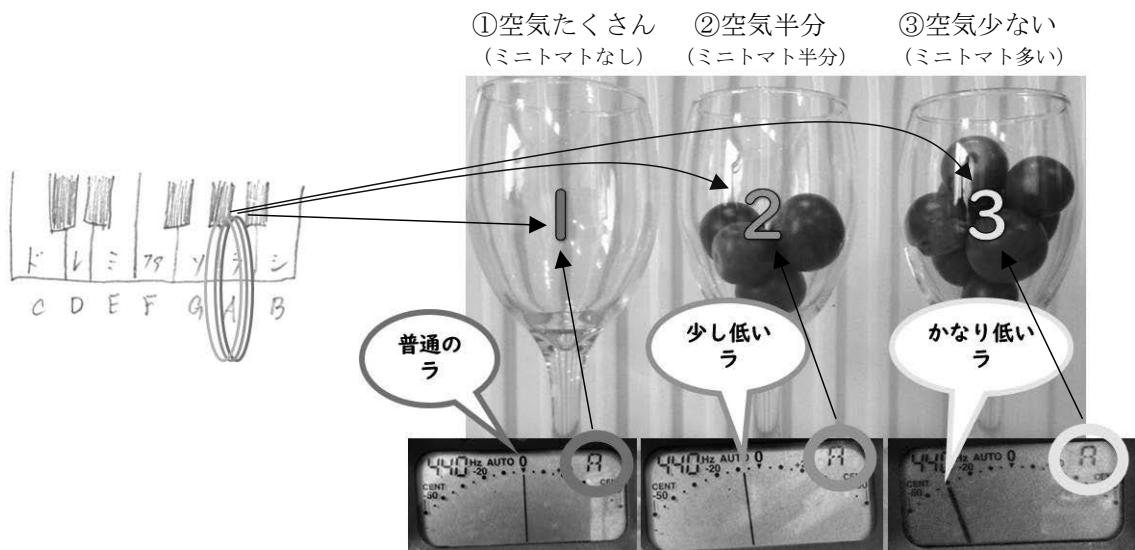
(2) 準備するもの

- ①ワイングラス（たたいて同じ高さの音がするもの）
- ②ミニトマト
- ③はし（ダイソー）
- ④チューナー（音の高さを測る機械）



(3) 結果

空気の量 (ミニトマトの量)	多い (少ない)	半分 (半分)	少ない (多い)
音の高さ	A ($\text{ラ} \pm 0$)	A ($\text{ラ} -8\text{cent}$)	A ($\text{ラ} -30\text{cent}$)



(4) 考えたこと

実験④の結果と、実験①②③の結果から、ワイングラスの中に入っているものが、音の高さの変化に関係していることが見えてきた。

(5) 新しい疑問

どういう仕組みで音が鳴っているのか。

6 追加調査「どういう仕組みで音が鳴っているのか」

- (1) インターネットで調べた。（『CHUKYO TV でんじろう先生のハピエネ！』より

<https://www.ctv.co.jp/hapiene/program/20170610/index.html>

- ①ワイングラスの『振動』『重さ』『ゆれ』が関係している。
- ②ワイングラスの『振動』は、音の波として伝わっていって音が鳴っている。
- ③ワイングラスの『重さ』は、『振動』や『ゆれ』が出づらくなるため、重くなると音が低くなっていく。
- ④空気は、ワイングラスの振動を伝えている。

7まとめ

実験と追加調査を通して、音の高さはワイングラス自体の振動のスピードで決まることがわかった。詳しく説明すると、振動が早いときは高い音が鳴り、振動が遅いときは低い音が鳴る。今回の実験でいうと、ワイングラスに入っているものが多かったり重かったりすると、振動しづらくなって、音は低くなるということである。

8 ワイングラスで演奏してみた

ワイングラスに入れる水の量を調整して、ソラシドレミの音を作った。当初の予定では、校歌を演奏したかったが、ワイングラスで作れる音では足りなかったので、ワイングラスで作れる音で演奏できる曲であり、みんなが知っている曲を探したところ、ミッキーマウスマーチが見つかった。そこで、水を入れたワイングラスを使って、ミッキーマウスマーチを演奏してみた。



9 今後の課題

- (1) ワイングラス以外のコップは、どんな高さの音がなるのか。
(2) ワイングラス以外のコップは、どんな音色がなるのか。

メダカの識別能力と記憶力

山形市立金井小学校

5年 櫻井里菜

1 〈研究の動機〉

家で飼育しているメダカに餌を与える時、生まれてから2年ぐらいのメダカは、人が近くに行くだけで寄ってくることに気付いた。そこから、『メダカは情報を認識し、記憶しているのではないか。』、『それは年齢によって違うのではないか。』と考え、調べることにした。

2 〈研究のねらい〉

上記の仮説について、以下の3点の予想を立て、検証する。

- ① メダカに記憶力はあると思う。ただ、人が来たことを記憶するのは視覚だけでなく、音も関係していると思う。(本研究では視覚を調査)
- ② メダカの好きな色は、自然界にあるものだと思う。(植物の「緑」など)
- ③ いつも上から餌を与えているので、上方向の方が記憶をすると思う。

3 〈研究の方法と準備〉

- ① 水槽に「生まれて2年」、「生まれて1年」、「今年生まれたばかり」のメダカを合わせて20匹入れる。
- ② 毎日、3回に分けて餌を与える。
- ③ 餌を与える時に、水槽の上に2つのプラコップを置いて両方に違う絵を見せる。絵は、メダカの好きな色を調べ、その色を多く使う（色の識別ができるなどを前提として）。また、最初は簡単な図から識別できるか調べる。2つのプラコップの間に仕切りをして、片方の絵の方に寄ったメダカにだけ餌を与える。これを3日間行う。
- ④ 絵を認識しているのか、繰り返すことで記憶できるのか実験する。絵ではなく、場所で判断してしまわないよう、場所は毎回変える。

4 〈研究の内容〉

– 2つの実験 –

I : 色の識別の実験 ※カップに色紙を入れて、水槽に浮かべる。
→ 魚があまり警戒せず、より興味を示すかで判定。

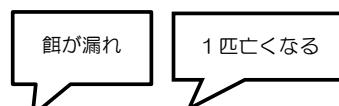
II : 記憶の実験 ※3方向から確認する。
→ 上：★と●の絵を見せ、★の方に餌を与える。
わき：♥と■の絵を見せ、♥の方に餌を与える。
水中：◎と○の絵を見せ、◎の方に餌を与える。

-実験の結果-

I : 色の識別の実験

- 全体的に近くに寄ってきて確認しに来たようだったが、赤と黄色にはあまり寄ってこず、緑と青には、警戒せずに近寄ってきた。

II : 記憶の実験



上から確認	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目
★	※正確に	13	15	13	18	14	11	11	14
●	記録取れず	7	5	7	2	5	8	8	5

→最初より最後の方が★に寄ったメダカは少なかったが、最終的には★に寄ったメダカの方が多くなった。

わきから確認	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目
♥	14	12	14	11	11	14	14	14	17
■	5	7	5	8	8	5	5	5	3

→終盤まで変化が少なかったが、6回目から少しずつ増え、最後の回では♥に寄ったメダカが多くなった。

水中から確認	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目
●	6	※正確に	13	8	16	9	18	11	13
○	13	記録取れず	6	11	3	10	1	8	6

→●に寄ったメダカは増減しており、特徴的な結果は得られなかった。

5 <研究の成果>

- 予想した通り、自然界に多い「緑」や「青」が、メダカが好む色であった。
- 上記の結果から、メダカは記憶し、見たものを識別できることが分かった。しかし、それには個体差があり、すべてのメダカが短期間で記憶するのは難しいことも分かった。
- 上方やわきの方向が記憶しやすいのは、いつも餌を与える時に水槽のわきに立って、上から餌をやっていったからであると考えられる。
- 個体によっても、記憶するのが苦手なものと得意なものがいた。その中でも、生まれてから2年以上の個体の方がより多く餌に寄ってきたことから、経験豊富なメダカの方が、記憶能力が高いと考えられる。

6 <反省>

今回の実験の途中で、水槽の中に藻が増えたり、メダカが死んでしまったりしたので、正確な実験結果を得ることができなかつたところもあったと考えている。また、それぞれの個体を見分けて観察することが難しかつたため、個体を正確に見分ける方法を用いて、改めて詳しく調べたい。

後明沢川の環境について

山形市立大曾根小学校

6年 星野 晴凪

1. 研究の動機

小さいころから魚が好きでよく近くの川（後明沢川）に釣りに行っていました。その時、えさの川虫を取っているうちに5年の川の石の大きさの勉強を思い出し、石の大きさ、形以外で上流～下流で何か違うところはないのか疑問に思い研究を始めました。

2. 予想

上流から下流では標高が異なるため水温は上流の方が冷たいと思う。またそこに住む生き物も冷たい

水温を好む生物と、少し温かい水温を好む生物で違うと思う。

3. 研究方法

- ①川にいる川虫を含む生物を採取し、写真を撮り名前を調べる
- ②条件が同じ日で水温と外気温、pHを計る（pH試験紙）
- ③砂、小石を採取し、参考としてビーカーに同じ量を入れ写真を撮り比べる

4. 結果 【調査日：8月10日上流・中流 8月21日下流】

結果	上流	中流	下流
水温	22.8°C	25.8°C	25.8°C
外気温	28.8°C	26°C	31.6°C
pH	5	6	5
川底の様子	大きい石、小さい石と砂が混ざり合っていて、川の面積に対して砂が多く透明度が高い	流れが緩やかなところが増え、少し泥がたまっている場所があった。田んぼ、養魚場からの水が合流していた	砂だけがたまっている場所と、石だけが積まれている場所ではっきりしていた川の半分が流れが緩やかで中流よりもっと多くの泥がたまっていた



上流のようす

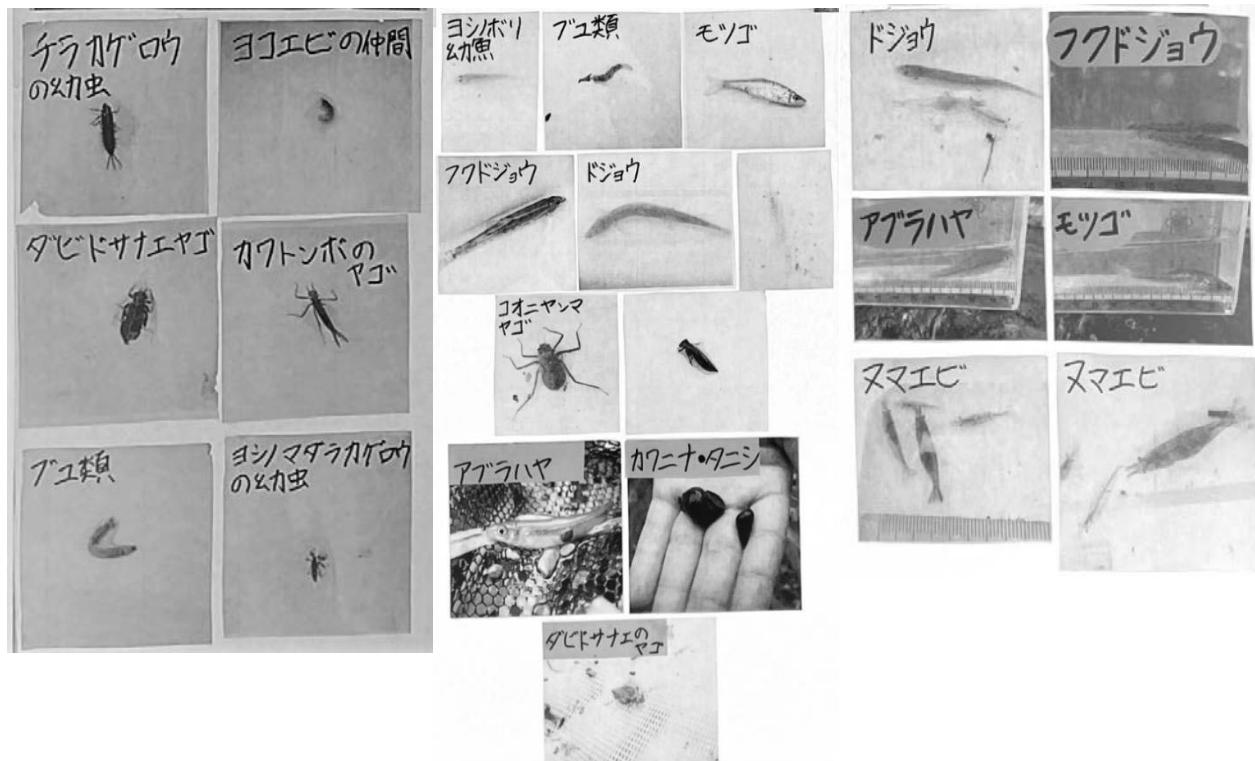
中流のようす

下流のようす

それぞれの場所で採集した生物（下線は魚）

上 流	中 流	下 流
ヒラタカゲロウ	<u>モツゴ</u>	<u>フクドジョウ</u>
チラカゲロウ	<u>アブラハヤ</u>	<u>ヌマエビ</u>
カワトンボのヤゴ	<u>ヨシノボリ</u> スジエビ	<u>ドジョウ</u>
ヨコエビの仲間	ブヨの幼虫	<u>モツゴ</u>
ブユ類の幼虫	<u>フクドジョウ</u>	アブラハヤ
<u>ヨシノマダラ</u>	<u>ドジョウ</u>	カワニナ
カゲロウの幼虫	タニシ	タニシ
	カワニナ	
	コヤマトンボ ダビドサナエのヤゴ	

採集した生物のようす



5. 考 察

上流、中流、下流で石の大きさ、形以外でも水温、生物など調査したほとんどが違っていた。特にpH値は3か所全部同じだと思っていたが中流地点がpH6で中性に近くなっていたのが驚いた。このような結果になったのは田んぼや養魚場などの水が合流していたからだと思う。また中流、下流で同じ種類のフクドジョウが採取できたのだが、その捕れた数が違っていて下流の方がたくさん捕れた。これは下流の方がえさもたくさんありフクドジョウがより快適に暮らせる環境だからではないかと思う。

6. 新たな疑問からの調査

動機として述べていた「水質」がpH以外調べられていないので川の水の汚れはどのくらいなのか調べてみることにした。

(3) 結 果

	I	II	III	IV
上 流	・ヒラタカゲロウの幼虫 ・チラカゲロウの幼虫 ・ブユの幼虫 ・ヨコエビのなかま			
中 流		カワニナ	タニシ	
下 流		カワニナ	タニシ	

指標生物の分類に入っていなかったが採集できた生物とその様子

種 類	生息している川の状態
アブラハヤ	流れが速く、水の透明度が高い。 同じ場所にカゲロウの幼虫がいた。→水質Iと予想
モツゴ	同じ場所にカワニナとタニシがいた。→水質IIと予想
ヨシノボリ 幼 魚	少し川の水が濁っていた。タニシとカワニナがいた。 →水質IIと予想
ドジョウ	泥が多くたまっていた。死んだ魚がいた。→水質IIIと予想
フクドジョウ	流れが少し強かった、濁っていなく、砂が多かった。→水質IIと予想
カワトンボのヤゴ	溪流で泥が全くなく透明度が非常に高かった。→水質Iと予想
コヤマトンボのヤゴ	川底に落葉が堆積していて流れが緩やか、水が濁っていてカワニナがいた。 →水質IIと予想
ヌマエビ	泥がたまっていた流れが全然なかった。少しごみもあった。 →水質IIIと予想 カワニナがいたからIV程ではない。

(1) 予 想

上流から下流に行くにつれてだんだん泥の面積が増えてやせてしまっている魚や、死んでしまっている魚がいたことから考えると中流あたりから汚れていると思う。

【調べていくうちにわかったこと】

捕まえた生き物を調べていくうちに「指標生物」という分類があり、その生物で水質を判定できるということがわかった。

(2) 研究方法

捕まえた生き物を指標生物とそうでない生物に分け、指標生物はタブレットでどの階級に入るのか調べて表にまとめる。分類に入らなかった生物は図鑑や、タブレットでどのような環境にいるか調べてそれをもとに水質を判定するときの参考にする。

(4) 考察

結果から、上流は水質Ⅰ（きれいな水）、中流、下流はⅡ（ややきれいな水）と判定できると思う。なぜなら、上流にはⅡ～Ⅳと判定する生き物が見つからなかったからです。中流、下流の判定はアブラハヤがいたからです。アブラハヤはきれいな水にしかいないのでⅢからの水質には生息できないと思うからです。水質ⅡのカワニナもいたのでⅡと予想した。後明沢川の水はⅢの水質にはなっていなく、きれいに保たれているというのが明らかになった。

7. 感想

今度はほかの川でも指標生物を取って水質を調べてみたいと思った。今回の採集で僕が採取した川虫はいつもいるわけではなく、ほとんどが初夏には成虫になり飛んで行ってしまう。そのため、8月の時期にはお目当ての川虫は残っていないというのが今回の川虫採集で分かった。だから、次また採集するときは羽化する前の4月末～初夏もしくは卵を産んで少し時期が立った9月～10月を狙うとたくさんいるのではないかと思った。

追加研究

須川の酸性度について

1. 動機、疑問

後明沢川でpHを調べていくうちに大曾根地区には蔵王温泉から流れてくる硫黄成分で生き物が住めない酸性度とはいいったいどれぐらいなのか疑問に思い始めました。

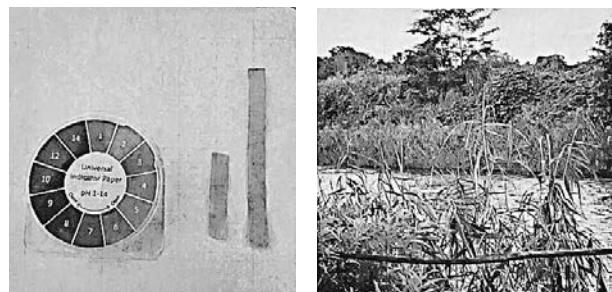
2. 予想

蔵王の硫黄はとても酸性が強い、さらに東北の水質ランキングで最下位が須川になっていたので、だいぶ流れてきた大曾根地区あたりでもまだ酸性度が強いと思う。

3. 研究方法

下反田地区の須川は降りる場所がないので釣り竿の糸にリトマス試験紙を結び水面につけて実験を行う。

4. 結果



須川の水

pH 4

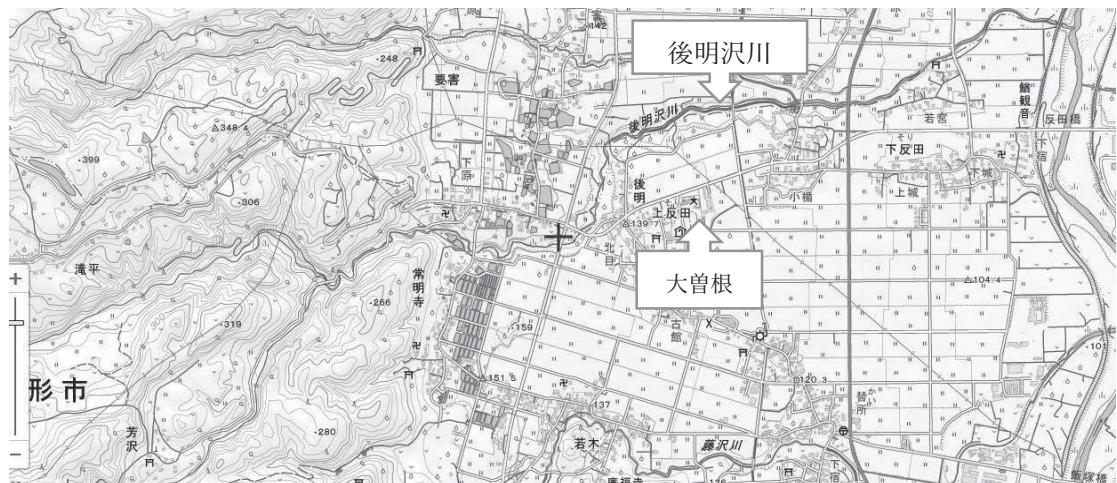
5. 考察

須川の水はpH 4でそれほど酸性が強くなかった。この結果から蔵王の硫黄成分は川の水でだいぶ薄まっているというのが分かった。このくらいの酸性度なら生命力の強い生き物なら暮らしていけるのではないかという疑問も出てきました。

6. 感想

須川のpHを調べてみて思ったより弱かったので、次はもっと上流に行って硫黄が混じったばかりの川の水はどれぐらいなのか調べてみたいと思った。

参考資料 後明沢川の地図



參考資料 指標生物



引用：律山オーガニック
研究会HP

地球温暖化に勝てる 栄養たっぷりの梅シロップを作ろう！

～浸透圧の仕組みを利用して パート2～

山形大学附属小学校

5年 吉田愛永

1. 研究の動機と目的

昨年、梅シロップを作って浸透圧の研究実験を行い、浸透圧を起こすには梅の皮がしっかりと残っていることが大切だということが分かったので、これからも続けて研究しようと計画していた。

今年は地球温暖化のせいか、初夏に店頭で売られていた梅の多くが黄色く熟していた。梅なのに桃の様な甘い香りがして、柔らかい。この熟した実で梅シロップを作ると、普通の黄緑色の実と比べて浸透圧や味に違いがあるかを調べたいと思った。さらに特徴の違う氷砂糖・黒砂糖を材料に使うと、どの様な変化が起きるか、浸透圧が起きやすい温度を調べることで、温暖化に対応できるような対策も考えて研究したい。

※梅の生産地の和歌山県（県南）の過去5年間の平均気温と平均降水量を調べてみると、どちらも増えていたので、地球温暖化が起きている、進んでいると言える。（梅の実が成長して色づく、春の4～6月の期間を調べた。）

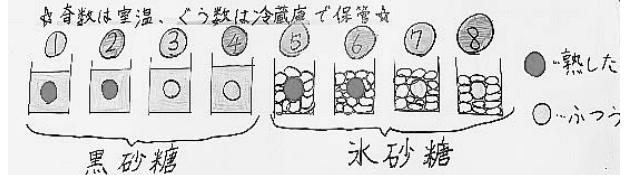
浸透圧が起きるとは…ちがう濃さの液体同士が同じ濃さになろうとする力。水分は濃度のうすい方から濃い方に半透膜を通して移動する。この実験では、「梅の実の水分が砂糖に引き寄せられ外に出て、実がしほんでいく状態」のこと指す。

2. 研究の内容

●実験1 どの種類の梅シロップが早く浸透圧が起きて完成するか、どのような変化が起きるかを観察する。

【方 法】

梅の実※と砂糖をびんに入れ梅シロップを作る。熟した実・普通の実を、それぞれ氷砂糖・黒砂糖と組み合わせ、さらに保管場所を常温のリビング（26℃）と冷蔵庫（3℃）に分けて、8種類準備する。



※梅の実は初夏に洗い、へたを取りのぞいて冷凍保存していたものを使用する。

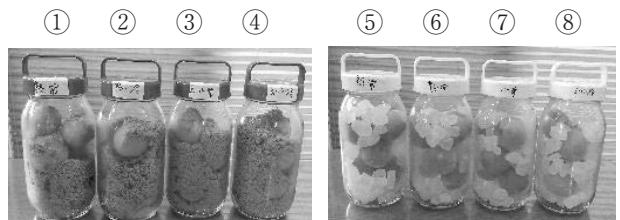
【予 想】

熟した実は、持つだけでつぶれそうなほど柔らかく中身はドロドロしていそうだから、砂糖と触れて一気に浸透圧が起き、その勢いで早く完成すると思った。去年の研究結果から、黒砂糖は粉状で実全体をしっかりとおおうことができるし、氷砂糖の結晶よりも粒が小さく溶けやすいので、浸透圧が起きやすく完成するのが早いと思った。「冷蔵庫に入れた食品は傷まない（でもいつかはくさる）=変化がおそくなる」と考え、冷蔵庫に保管したものは、実が引きしまってシロップに変化するスピードがおそくなるのではないかと思った。

【観察の様子】

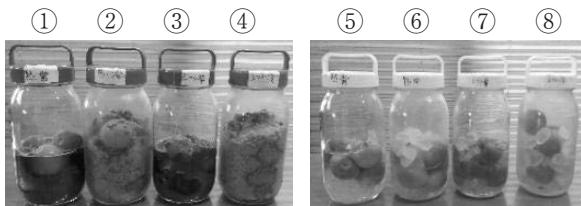
●1日目 7月27日

冷凍保存していた梅の周りの水蒸気が冷やされ、びんに水滴となって付きくもっている。黒砂糖に少し水分がしみこんでいる。



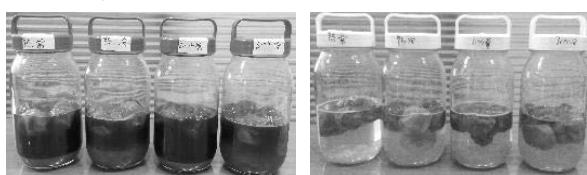
●2日目 7月28日

常温①③⑤⑦はでき始めており、熟した梅、氷砂糖の方が早く水分が出ていた。冷蔵庫に入れた②④⑥⑧はあまり変化していない。



●5日目 7月31日

梅の実はだんだんシワシワになり浸透圧が起きていることが分かった。黒砂糖の①②③④はびんをふっても砂糖が地層の様に底に固まり動かなかった。常温の①③のシロップはしょう油の様にサラサラだが、冷蔵の②④はドロドロのトンカツソースの様だった。黒砂糖のシロップは、黒砂糖と梅の強いにおいが混ざり合って鼻がツーンするほどだった。



●7日目 8月2日

①③の黒砂糖がいくらびんをふっても下で固まって動かないので、本当に完成するのか心配になった。氷砂糖の⑤⑦のシロップはだんだん黄色っぽくなってきた。



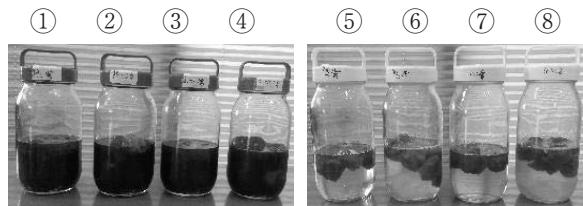
●8、9日目 8月3、4日

8日目の夕方に⑤が、9日目の朝に⑦が完成した。(氷砂糖が全て溶けていた)味見をすると、⑤は甘さの中に少し梅のしぶみがあった。⑦ははちみつのように甘い。



●10、11日目 8月5、6日

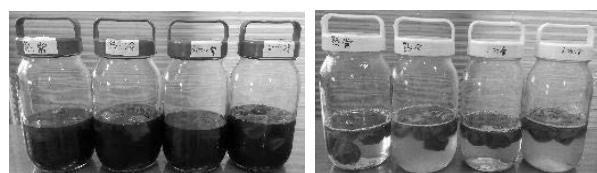
10日に③が、11日に①が完成した。味見をすると、両方共黒砂糖の味が強く梅の味があまり感じられない。8日に完成してしぶかったはずの⑤の味が、甘く変化していた。



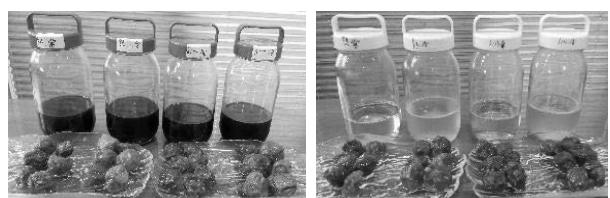
●15日目 8月10日

②⑥⑧が完成した。②は黒砂糖と梅の味が丁度良くまろやかだった。⑥⑧はレモンジュースの様に甘酸っぱい。

⑤が酸っぱくなっていたので浸透圧が起きて梅の実の水分がさらにしぶり取られたようだ。実がシワシワになっている。



●16日目 8月11日



④が完成した。酸っぱいが、黒砂糖の甘さもあるのでまろやかに感じられた。

☆これで全ての番号のものが出来上がったので、入れたままの実を取り出し、状態を観察した。

☆完成してから日がたった常温①③⑤⑦は、梅の実の水分がさらにミイラの様にしぶり取られ、干し梅の様になっていた。梅の実の水分がたくさん出ていたので、熟した梅もふつうの梅も酸っぱさが強くレモン汁の様だった。ツーンとした酸味が強すぎて、においや味の違いがあまりわからなかつた。氷砂糖⑤⑦は、シロップの色が黄色くなっていた。完成して時間がたつと黄色く変化するのだろうか。

☆冷蔵でじっくり作った②④⑥⑧は、かじられた玉こんにゃくの様に梅の実の部分が残っており、それぞれのちがいがはっきりとわかった。また⑥⑧も、氷砂糖自体においや味が無いのでわかりやすかった。⑥は桃の様な甘いにおいと味だったが、⑧は梅のすっきりした甘酸っぱいにおいと味のシロップになっていた。②④は、梅と黒砂糖のにおい

いや甘さが混ざり合ったシロップになっていて不思議な味がした。②の熟した梅の方が、甘さが強かった。

【結果】

- ・⑤→⑦→③→①→②⑥⑧→④の順で完成した。浸透圧の起きやすかった順番と言える。
- ・常温のものは浸透圧が起きやすく、冷蔵の同じ条件のものよりも出来上がりが一週間近く早かった。
- ・氷砂糖は結晶の固まりが大きかったが、梅の水分と良く混ざり合って黒砂糖よりも早く完成した。
- ・常温の黒砂糖はびんの底に固まってしまい、梅の水分と混ざりづらかった。ミネラルが入っているから重いのだろうか。しかし冷蔵では固まらず、トンカツソースの様にとろみが出て、梅の水分と混ざっていた。
- ・冷蔵では熟した実の方が早く完成したのに、常温では熟した実と普通の実にそこまで差はなく完成了。
- ・完成したシロップを他のものが出来上がるまで同じ日数置いて観察した所、さらに浸透圧が進み梅の実はしほんでいった。シロップの味は日に日にレモンの様に酸っぱくなっていくものもあった。梅のにおいも強くきつく変化していった。シロップの量は多くなり、浸透圧の力で梅の実の水分がたくさん出ていた。
- ・熟した実でできたシロップは、桃の様な味とにおいに加えて梅の実自体の甘さを感じられたので驚いた。
- ・普通の実でできたシロップは出来たての時にしぶみがあったが、日がたつと無くなり甘酸っぱい味に変わっていった。

●実験2　どの種類の梅シロップがおいしく栄養があるかを調べる。【おいしさ…私の家族、栄養…アリ】

【方法】

家族から梅シロップを味見してもらいアンケートを取る。アリが活動している場所に①～⑧の梅シロップをひたしたコットンを設置し、どの番号にたくさんアリが集まるかを観察する。(時間をずらし3回計測する。)

【予想】

去年の研究結果から、「アリは小さい体なので、そのうにシロップを貯めて運ぶなら栄養がたくさん入っているものを選ぶ」という事が分かった。今年の実験では「熟した実・黒砂糖・常温」の組み合わせで、しっかり梅の水分が出切った①のシロップが人気だと思った。

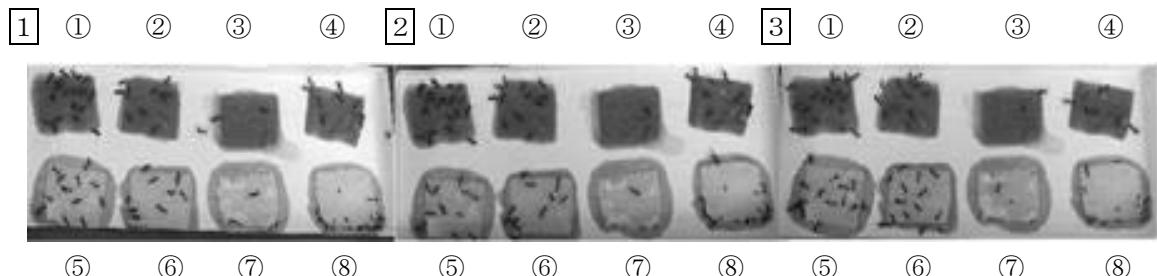
【結果】

家族：⑧→⑥→②→⑤→⑦→④→①→③

アリ：①→⑤→②→⑥→④→③→⑦→⑧

(人気のある順番)

- ・家族は冷蔵庫でゆっくり作った梅の味が丁度よい甘いシロップを好んだが、常温で梅の水分がたくさん出た酸っぱいものは選ばなかった。飲酒する人は黒砂糖のシロップを好み、それ以外の人は氷砂糖を選んだ。
- ・アリはやはり栄養が豊富な①にたくさん集まった。熟した実の栄養と黒砂糖の栄養も入っており、さらに常温で浸透圧が沢山起きて、梅の水分が出たものだった。予想通りだった。
- ・今回は去年と実験場所を変えると2種類のアリが集まったが、大きなアリが①に来た小さなアリを追い払う様子が観察できた。大好きな①を自分達



だけで独りじめする行動だったが、本当は小さいアリも①に集まりたかったはずだ。もっと結果に差がついていたはずなので、縛張り争いの無い条件で実験ができたら、もっと正確な結果が出るのだろう。(今回は大きなアリだけを数えた)

5. 研究のまとめ

- ・常温では熟した実と普通の実で浸透圧が起きる早さのちがいはあまり無かったが、冷蔵では熟した実の方が、浸透圧が早く起きた。夏はエアコンをつけていてもリビングは温度や湿度が高く、急激に変化が起きやすいのかもしれない。しかし冷蔵庫を使いそれらの条件を整えることで、ゆっくりと変化が起き、もっと正確な実験ができるのではないかと感じた。
- ・黒砂糖は氷砂糖よりも早く完成すると予想していたが、梅の実から出た水分と混ぜると固まって溶けづらいという事が分かった。特に常温では黒砂糖がびんの底に固まって動かず、びんをふっても混ざり合わなかつた。黒砂糖は氷砂糖と違って不純物・ミネラル分が入ったままだから、26℃の常温では梅の水分と混ざりづらく、重く沈んでしまうのだろうか。冷蔵では黒砂糖の部分がトンカツソースの様にドロドロの液体になっていたのでちがいが面白いと思った。
- ・地球温暖化に勝てる栄養たっぷりの梅シロップを作るには、熟した梅と黒砂糖を使って実がしほむ前に終了すれば良い。酸っぱい味のシロップを飲むことができる人なら、浸透圧がしっかり起きて、梅の実がしほんで水分、栄養分がしっかり出たシロップだともっといいと思う。

6. 研究をしてみての考察

- ・この研究をした夏も去年に引き続き、もう暑だった。今年は暑すぎてアリが巣から出てこなかったので、何度も実験②が失敗して困った。木陰のある神社で活動しているアリを見し何とか実験できたが、自然環境が少しずつ変わっていることが感じられた。
- ・地球温暖化が進むとほとんどの生物が住みづらい環境になってしまいし、体の大きい生物はより多くの栄養が必要になるので、実験②のアリたちの

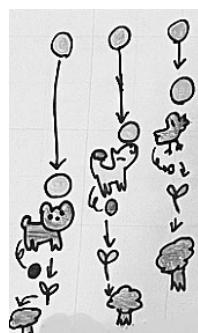
様に、自然界で食料のうばい合いがさかんに起きるかもしれない。熊や鹿が食べ物を探しに山から下りてきて、人間の住む場所に入つて殺されてしまう悲しいニュースが増えてしまったのも、地球温暖化と関係があるのではないかと気になった。

- ・人間にとつて梅シロップは「喜好品」なので甘いものを選ぶが、これから地球温暖化が進みきびしいもう暑が続くようになったら、人間もアリのように栄養面を一番に考えて飲み物を選ぶ様になるかもしれない。
- ・地球温暖化で熟した実が増えてきたら、冷蔵庫でシロップを作ればいいと分かった。冷蔵ならゆっくりと浸透圧が起きて約一週間おくれで完成するので、実がくさることや痛むことを気にせずに、飲みたい日に合わせて出来たてを作る事ができると思う。
- ・「実が熟す」ということに興味がわいたので調べたことをまとめると、「野生動物に食べてもらえる様に、糖分を実の中に作って貯めておくこと」とあった。甘くおいしくなつた実は野生動物に食べられて、フンと一緒にその種が出されることで、色々な場所にまかれて芽を出して命をつないでいく事ができる。日光・水しかとつていな中なのに、実の中身が変化して甘さが作り出される仕組みが面白いと思った。そして、熟することで実におい、味、柔らかさが変化していくことも不思議なので、いつか、その様子を顕微鏡で細胞を見たりして確かめたい。
- ・果実には「追熟」という仕組みもあり、同じ日に収穫された実でも一つ一つ熟す時期がずれしていくので、よ



り種を残しやすく長く生きのびる事ができるらしい。今年の実験で使つた梅の実も、同じ時期に収穫されたのに熟した実と普通の実が混ざつていたので、和歌山県から山形県に運ばれている間に追熟したのかなと思った。その仕組みを知れて良かったし、自然の中で生きようとする植物の力はすごいと思った。

～参考文献「農業技術事典」～



環境に優しく、持ち運びできる食材の電池

山形大学附属小学校

5年 浅野笑麻

1. 研究の動機

去年、“鉛筆が電池になる”ことが気になり、鉛筆の燃料電池の自由研究に取り組んだ。この時、電池の実験がすごく楽しいと感じ、今年も電池の実験をしたいと思った。今回は、“食材が電池になる”ことに興味を持ち、実際にフルーツや野菜の電池を作った。この時、実験に使ったフルーツや野菜をゴミとして多く捨てることになり、環境に優しくないと思った。さらに、腐れやすく持ち運びできない不便さを感じた。そこで、私は“持ち運びできる食材の電池”にチャレンジしたいと思った。

2. 研究のねらい

実験1 持ち運びできる電池にはどの食材が良いか調べる。

実験2 生おからにカビが生えにくい方法を探す。

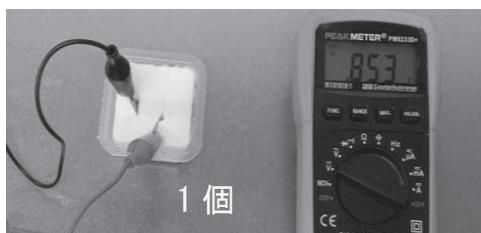
3. 研究の方法と結果

〈実験1について〉

・実験の方法

絹豆腐、木綿豆腐、高野豆腐、生おからの電圧を測定する。

(電圧の測定の上限目安は、青色のLEDライトに必要な電圧の3v程度とする)



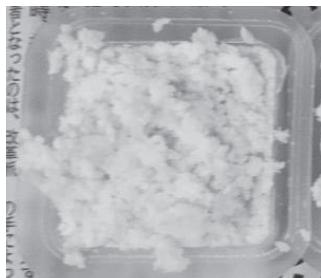
・実験の結果

	1 個	2 個	3 個	4 個
絹豆腐	0.853 v	1.752 v	2.59 v	3.21 v
木綿豆腐	0.822 v	1.539 v	2.56 v	3.39 v
水道水に浸した高野豆腐	0.88 v	1.764 v	2.5 v	3.3 v
生おから	0.97 v	1.919 v	2.79 v	3.5 v

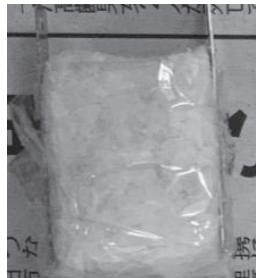
測定した結果、表にあるようにどの食材も1個当たりの電圧は1v以下、3個合わせた電圧は2v以上3v以下、4個合わせた電圧は3v以上3.5v以下だった。そして、電圧が一番高かったのは“生おから”だった。

〈実験2について〉

生おから電池を作り、実験を進める過程で、カビが生えてしまった。カビが生えないために、何をしたら良いか考えることにした。



生おから



電池作りの工夫



生おからにカビが生えた

・実験の方法

- (1) 生おからを乾燥させ、電圧測定をする。

乾燥方法：①炒りおから、②天日干しおから

- (2) 乾燥させたおからは、カビが発生するのか観察する。



①炒りおから



②天日干しおから

・実験の結果

〈電圧について〉

	乾燥状態の電圧 (4個合わせて測定)	水道水で湿らせた時の電圧 (4個合わせて測定)
炒りおから	0 m v	3.81 v
天日干しおから	0 m v	3.68 v

〈カビの発生について〉

- ・水道水を加えた炒りおからは、5日後にカビが生えた。
- ・水道水を加えていない炒りおからは、カビは生えなかった。

水道水を加えた
炒りおから



水道水を加えていない
炒りおから



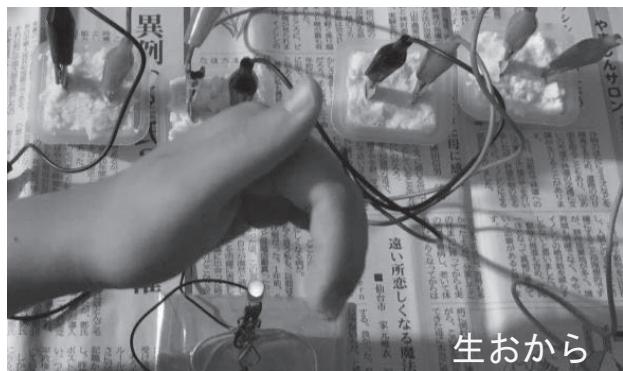
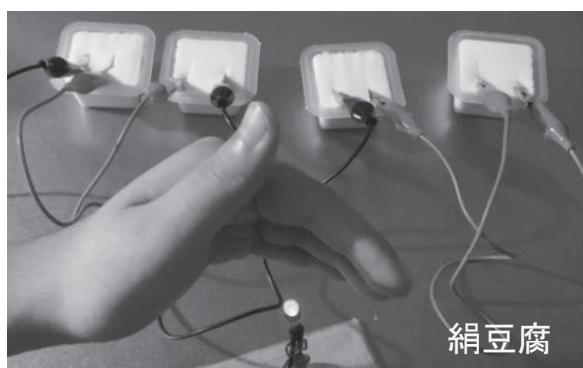
4. 研究してわかったこと

〈実験1について〉

それぞれの食材を3個合わせ、電圧が3v以下の状態でLEDライトをつなぐと、うっすらしか点灯しなかった。そこで、4個合わせた時の電圧が3v以上になることを確認し、LEDライトをつなぐと、きれいに点灯した。このことから、LEDライトをきれいに点灯させるには、どの食材も4個必要だと分かった。

実験前の予想では、絹豆腐と木綿豆腐は水分量が多く、高野豆腐や生おからよりも電圧が高いと思った。でも、実際に電池を作つてみると生おからの電圧が最も高く、LEDライトの明るさは一番明るかった。

実験1の結果から、生おからをすることで、最も電圧が高く、LEDライトを明るく点灯させることができる電池が作れると考えた。そして、生おからは作りたい形に整えやすい食材であることから、豆腐よりも電池作りに適していると考えた。



〈実験2について〉

〈電圧について〉

実験1では、生おから電池4個の時の電圧は3.5vだった。実験2では、乾燥おから電池4個の時の電圧は0mvだった。これは、生おから電池から電解液となる水分がなくなり、電圧が上がらなくなつたと考えた。そこで、乾燥おから電池に水道水を加えると、電圧が3v以上になった。このことから、生おからを乾燥させ、必要な時に水道水を加えることで、持ち運びできる電池の食材になることを確認できた。

〈カビについて〉

生おからは、“乾燥させる方法”で長期保存できるようになり、問題解決へつながったと考える。

〈ゴミについて〉

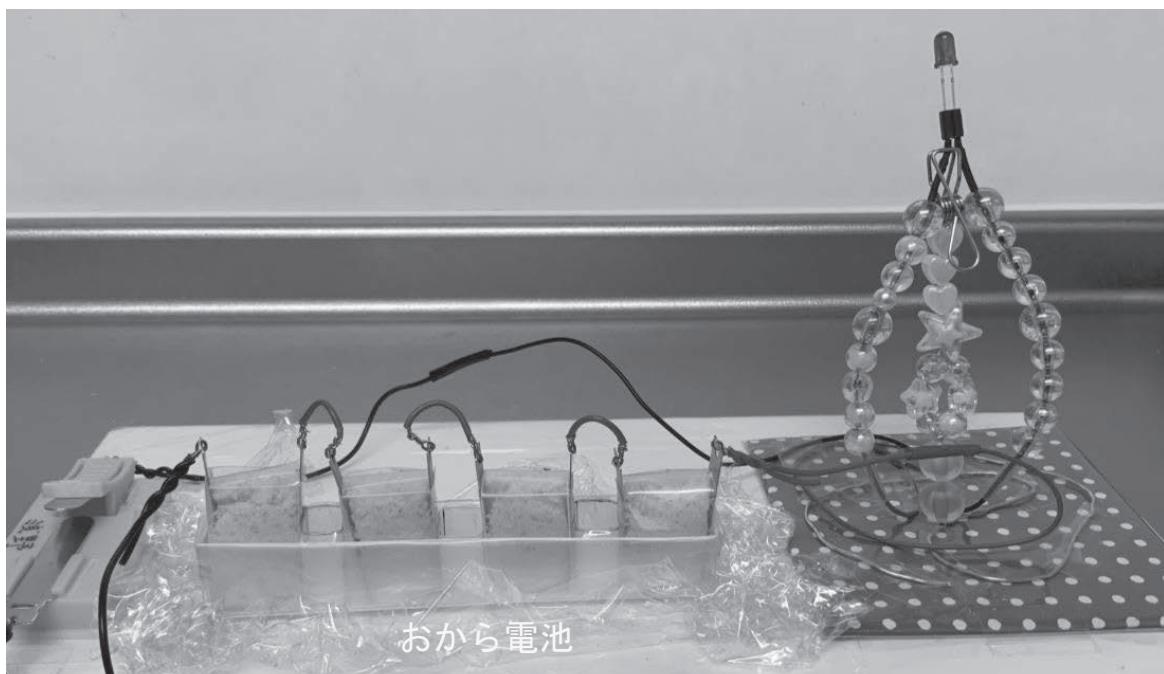
8月に作った乾燥おからは、今でもカビが生えず保存できている。そして、今回の実験では、乾燥お

から電池は、1個の電池には2g程度、1回の実験では8g程度使った。このことから、乾燥おからにすることで、使わない分は保存ができる、電池として使った分だけがゴミになる。最初のフルーツや野菜の実験で出たゴミの量よりも、かなり減らすことができたと考える。

5. 新しい課題

おからは豆腐を作る際に沢山できて、あまり使われず産業廃棄物として捨てられることが多い。でも、今回の実験では他の食材では難しかった“持ち運びできる電池”的材料になることを示せた。

次の取り組みとして、乾燥おから電池には不可欠である電解液（今回の水道水）についての実験を継続し、より長持ちする、あるいは高い電圧を出せる電池を作りたいと考えた。



大シャボン玉を作ろう！

天童市立天童南部小学校

4年 小林志遙

大シャボン玉を作ろう！

天童南部小学校

4年3組 小林 志遙



研究のきっかけと目的

- ・きっかけは、大きなシャボン玉の中に入ってみたいなと思ったから。
- ・そこで、大きなシャボン玉を作るための条件を見つけることを研究の目的にした。

用意した物

- シャボン玉を作り、ふくらませるため
・水、液体洗剤（台所用）、ストロー

- シャボン液に量りとて混ぜるため
・コップ7個、小さじ、計量カップ
・砂糖、食塩、重曹、クエン酸、文具用のり、油、牛乳

- シャボン玉の大きさを測るため
・下敷きと定規

3

実験1

シャボン玉を大きく作るためのシャボン液の濃さは？

- 1) 洗剤を水で薄め、20%、40%、60%、80%のシャボン液を作った。
洗剤の原液を100%とした。
- 2) それぞれの濃さのシャボン液にストローをつけて、水でぬらした下敷きの上でシャボン玉をふくらませ、シャボン玉が割れて残った「あと」の直径を定規で測った。
5回測定して平均値と最大値を記録した。

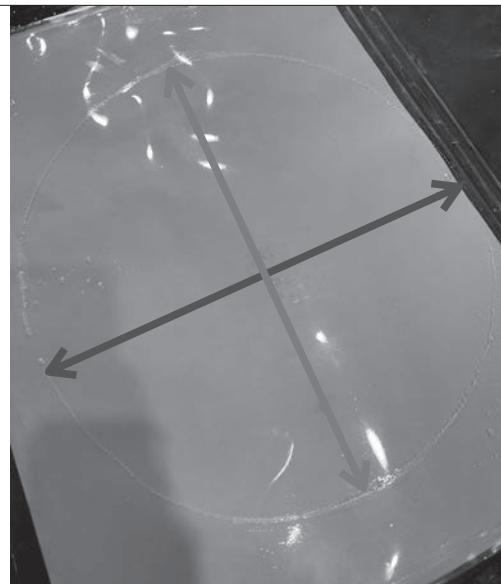


4

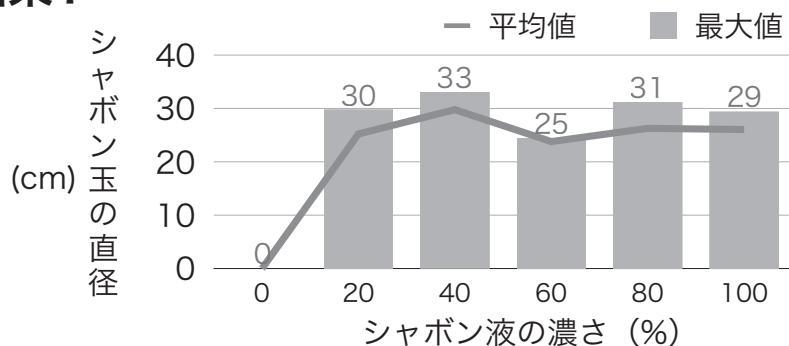
実験1

「あと」の測定のしかた

- ・シャボン玉の割れた「あと」がきれいな円とは限らない
- ・円の、一番長い直径の長さと、その辺と直角に交わる辺の長さを足して2で割ったものをシャボン玉の大きさとした



結果1



40%のシャボン液を使ったシャボン玉が1番大きかった。

6

実験2

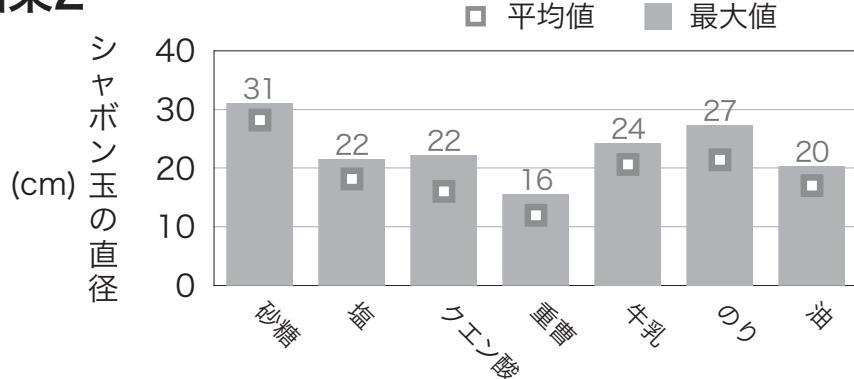
シャボン液に何を混ぜると大きいシャボン玉を作ることができるか？

- 1) 最も大きいシャボン玉ができた濃さ40%のシャボン液を計量カップで20mLずつ量り、7つのコップに入れた。
- 2) 7つのコップに砂糖、食塩、重曹、クエン酸、のり、油、牛乳をそれぞれ小さじ3分の1杯ずつ入れて、混ぜた。
- 3) 実験1と同じようにシャボン玉の直径を測った。



7

結果2



砂糖を混ぜたシャボン玉が一番大きかった。

8

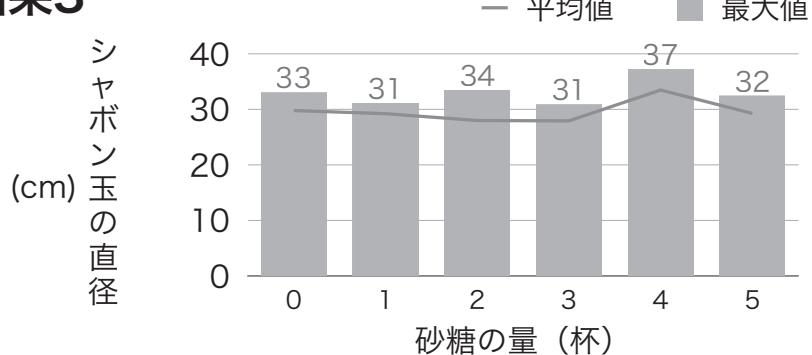
実験3

砂糖をどのくらいの量混ぜると大きいシャボン玉を作ることができるか？

- 1) 濃さ40%のシャボン液を計量カップで20mLずつ量り、5つのカップに入れた。
- 2) 砂糖を5つのカップにそれぞれ小さじ1杯、2杯、3杯、4杯、5杯混ぜた。
- 3) 実験1と同じようにシャボン玉の直径を測った。

9

結果3



砂糖を4杯入れたシャボン液のシャボン玉が1番大きかった。

10

考えたこと①

- ・今回の実験では、下の3つの条件の時に大きいシャボン玉を作ることができた。
 - ① シャボン液の濃度がちょうどよい
 - ② 砂糖を混ぜた時
 - ③ 加える砂糖の量は多すぎても少なすぎてもダメ

11

考えたこと②

- 実験結果と調べたことを合わせると、シャボン玉を大きくする条件は2つあることがわかった。

① 水の表面に働いている表面張力を小さくすること → 洗剤を入れる

→ 水には小さくなつて1つにまとまろうとする力（表面張力）がある。台所用洗剤の成分には、**界面活性剤**が入つていて、この界面活性剤が水の表面張力を弱めるのでシャボン玉が広がりやすくなる。

② 膜が薄くなつても割れないように粘りを大きくすること → 砂糖を入れる

→ シャボン玉は時間が経つと重力に引っ張られ、膜が薄くなつて割れやすくなる。

→ 砂糖には**水を離しにくい性質（親水性）**がある。シャボン液に砂糖を混ぜると水分が蒸発しにくくなり粘り気が増して、膜が薄くなるのを遅らせるので**シャボン玉が割れにくくなる**。

12

まとめ

- 今回の実験では、シャボン液を工夫すると大きいシャボン玉を作ることができるとわかった。
- 道具を大きくしたり、吹き方を変えたりすると、もっと大きいシャボン玉を作ることができるらしい。

参考図書)
・学研の中学生の理科自由研究（Gakken）
・おや？あれ？なぜ？の科学41（北日本新聞社）

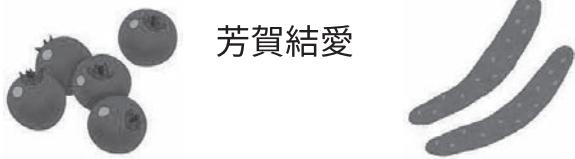
ミニトマトときゅうりの環境と時間経過による変化

天童市立天童北部小学校

5年 芳賀結愛

ミニトマトときゅうりの環境と時間経過による変化

芳賀結愛



目次

- きっかけ
- 使用する物
- 実験方法
- 予想
- 実験開始
- 環境ごとの変化
- 実験結果まとめ
- まとめ

1. きっかけ

私は暑いところに食べ物を置いておくと悪くなるイメージがあって、冷ぞう庫に置いておくと悪くなりにくく、保存期間が長いイメージがあります。そこで、どれくらい持つか、暑いところと寒いところなどの食べ物の影響の違いが気になったので、家の畑で育てるミニトマトときゅうりを使って、調べてみることにしました。

2. 使用する物

- ミニトマト
(その日収穫したもの)
- きゅうり
(その日収穫したもの)
- 透明カップ
- ラップ
- 温度計
- 冷ぞう庫 (野菜室)



3. 実験方法

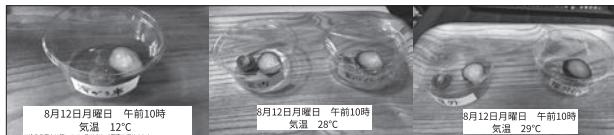
- 透明カップにそれぞれカットしたミニトマトときゅうりを入れる。
- それ指定の場所（冷ぞう庫の野菜室・室内・屋外）に置いて1日2回（午前・午後）観察する。それを4日間続ける。
- その結果をテキストにまとめる。

※室内と屋外には、容器にラップ有りと無しを設定しています。

4. 予想

- 冷ぞう庫と室内（ラップ有）はあまり最初と変わらないと思う。
- 屋外（ラップ無）が1番早く悪くなると思う。

5. 実験開始 →



実験開始直後の様子です。



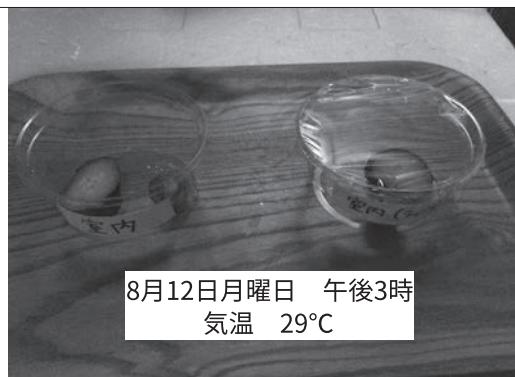
8月12日月曜日 午後3時
気温 12°C

実験開始から約5時間経つた、冷ぞう庫の様子です。最初とあまり変わりませんでした。



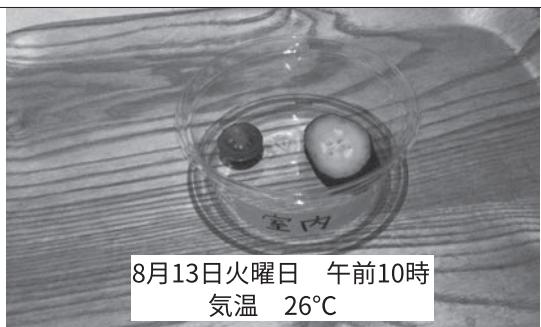
8月13日火曜日 午前10時
気温 12°C

実験開始から1日が経った冷ぞう庫の様子です。きゅうりにはあまり変化はありませんでしたが、ミニトマトは少し乾燥していました。



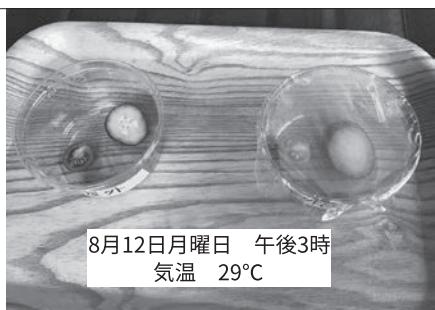
8月12日月曜日 午後3時
気温 29°C

室内の様子です。室内も冷ぞう庫と同じであまり変わりませんでした。



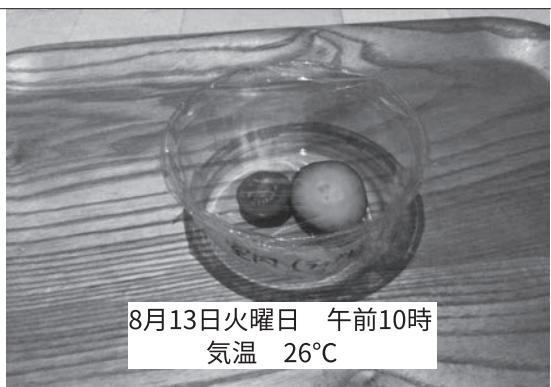
8月13日火曜日 午前10時
気温 26°C

室内（ラップ無）の様子です。ミニトマトもきゅうりもかなり乾燥していました。



8月12日月曜日 午後3時
気温 29°C

屋外の様子です。屋外はあまり変わってないですが、屋外（ラップ有）には早速変化があり、ラップの内側には水滴が付いていました。



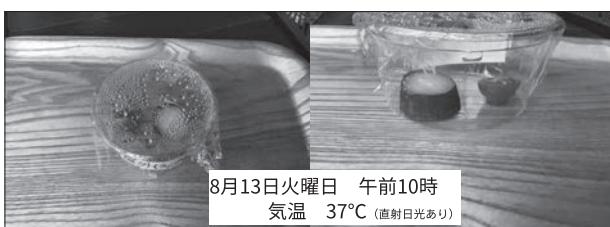
8月13日火曜日 午前10時
気温 26°C

室内（ラップ有）の様子です。1番変化がありませんでした。



8月13日火曜日 午前10時
気温 37°C (直射日光あり)

屋外（ラップ無）の様子です。1番乾燥していて、ミニトマトが少し小さくなっていました。



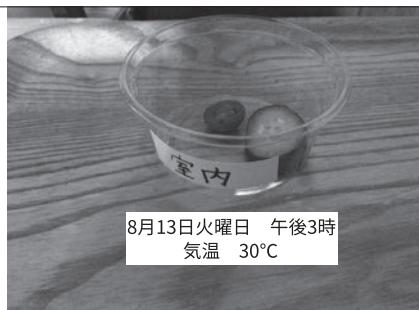
8月13日火曜日 午前10時
気温 37°C (直射日光あり)

屋外（ラップ有）の様子です。水滴が大きくなっていて、ミニトマトが少し乾燥していました。



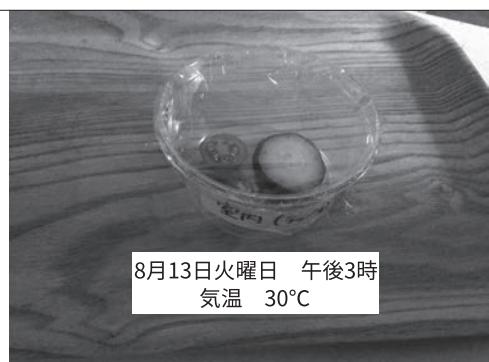
8月13日火曜日 午後3時
気温 12°C

実験開始から1日と5時間が経った冷ぞう庫の様子です。ミニトマトもきゅうりもどちらも乾燥していました。



8月13日火曜日 午後3時
気温 30°C

室内（ラップ無）の様子です。ミニトマトときゅうりが少しあたたかくなっていました。



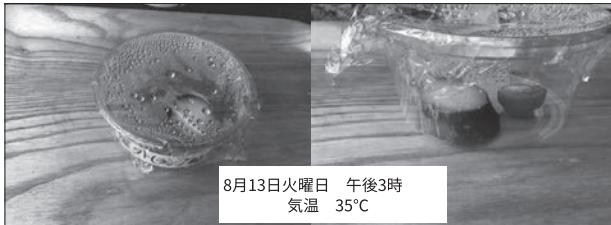
8月13日火曜日 午後3時
気温 30°C

室内（ラップ有）の様子です。変化はありませんでした。



8月13日火曜日 午後3時
気温 35°C

屋外（ラップ無）の様子です。とても乾燥していて、みずみずしさが完全に無くなりました。



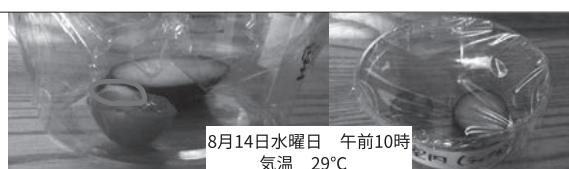
屋外（ラップ有）の様子です。少し乾燥していましたが、あまり変化はありませんでした。



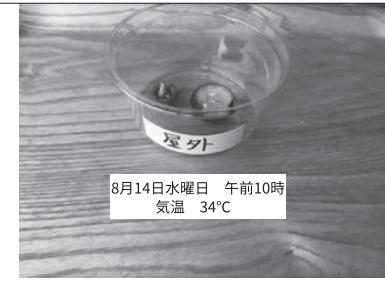
実験開始から2日が経った冷ぞう庫の様子です。ミニトマトはさらに乾燥して、シワシワになっていました。



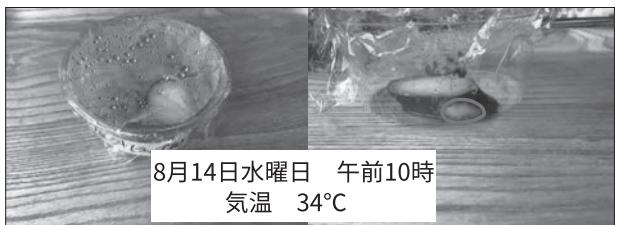
室内（ラップ無）の様子です。あまり変化はありませんでした。



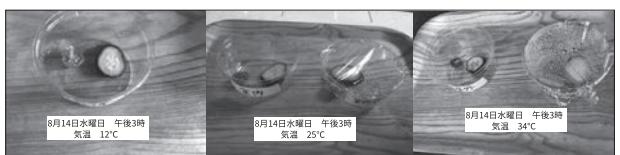
室内（ラップ有）の様子です。今まで1番変化のなかった室内（ラップ有）でしたが、まさかのミニトマトにカビが生えてしました。



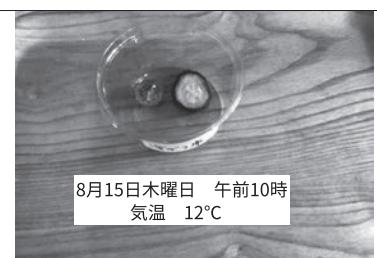
屋外（ラップ無）の様子です。乾燥はしていますが、前回とあまり変化はありませんでした。



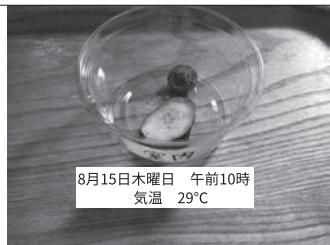
屋外（ラップ有）の様子です。きゅうりにカビのようなものができてしまいました。



実験開始から2日と5時間が経った様子です。全体的に変化はありませんでした。



実験開始から3日が経った冷ぞう庫の様子です。きゅうりが少し透明カップに張り付いていました。



8月15日木曜日 午前10時
気温 29°C

室内（ラップ無）
の様子です。ミニ
トマトが虫に食べ
られて、少し黒く
なっていました。



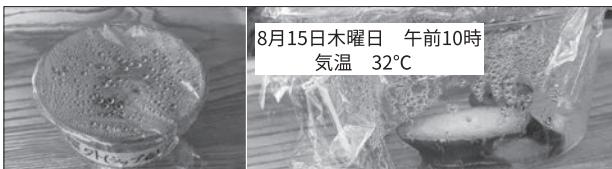
8月15日木曜日 午前10時
気温 29°C

室内（ラップ有）
の様子です。カビ
が断面全体に広が
り、白っぽくなっ
ていました。



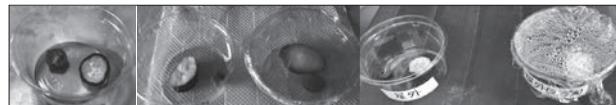
8月15日木曜日 午前10時
気温 32°C

屋外（ラップ無）の
様子です。ミニトマ
トがさらに小さく、
黒くなっていました。



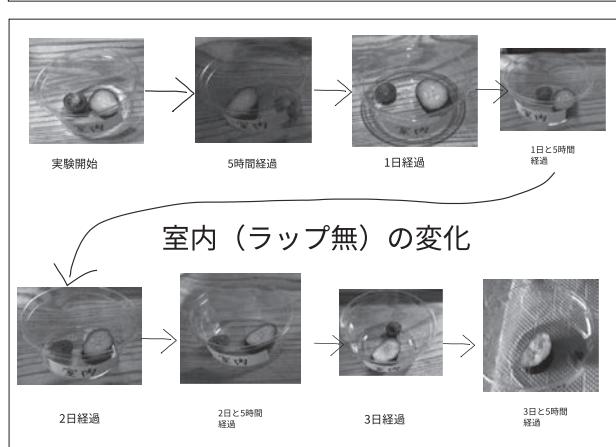
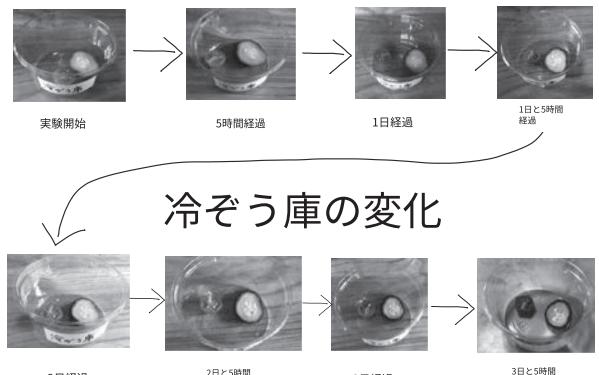
8月15日木曜日 午前10時
気温 32°C

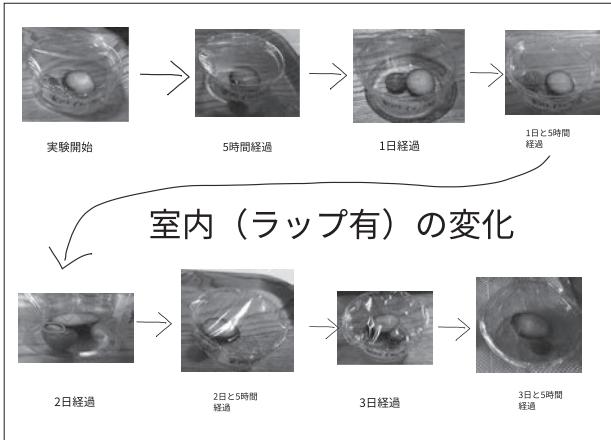
屋外（ラップ有）の様子です。
あまり変化はありませんでした。



実験開始から3日と5時間が経った
全体の様子です。
全体的に変化はありませんでした。

6. 環境ごとの変化





7. 実験結果まとめ

冷ぞう庫

- ・変化が少なかった。
- ・カビは発生しなかった。

室内 (ラップ無)

- ・虫に食べられてしまった。
- ・カビは発生しなかった。

室内 (ラップ有)

- ・最初は変化が少なかった。
- ・2日後にカビが発生してしまった。

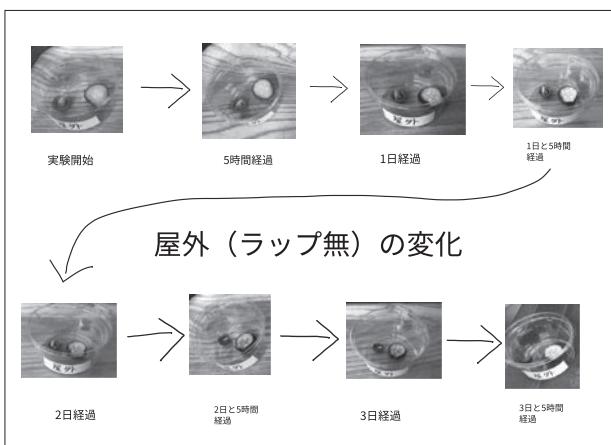
屋外 (ラップ無)

- ・変化が大きかった。
- ・カビは発生しなかった。

屋外 (ラップ有)

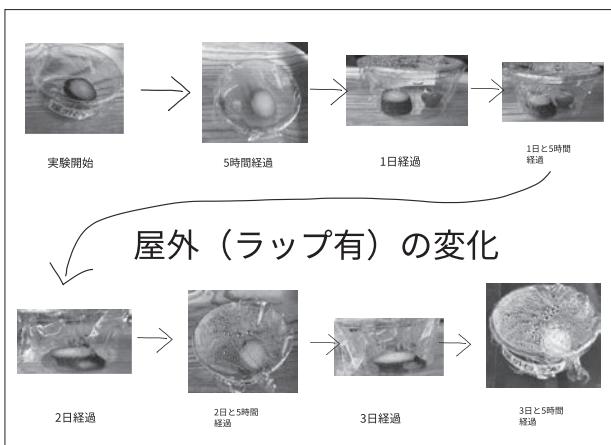
- ・変化は少なかった。
- ・2日後にカビのようなものが発生してしまった。

1番変化が少ないのは冷ぞう庫という結果となった。



8. まとめ

今回の実験を通して、保存するときはやはり**冷蔵庫が1番いい**ことがわかりました。ですが、冷蔵庫でも時間が経てば腐ってしまうので**食べ物は残さずに全部食べることが1番大切**だと思いました。次は、ミニトマトときゅうりを他の食べ物に変えたり、別の保管方法で実験してみたいです。



トレーニングの効果を数字で見たい!!

～レース後半で息切れしないようにするには～

寒河江市立寒河江小学校

6年 太田 恵偉

1. はじめに

兄や妹が喘息になり、小児科で診察をしてもらう。診察時に使うSpO2という、酸素濃度を測る機械を使い、数値をはかっていた。山梨の祖父が肺の病気になったとき、息苦しさを数字で見るために自宅用のSpO2計測器を購入した。私は水泳をやっていて、レース後半になるとどうしても息切れをしてしまう。そこで今回は、SpO2を使って夏休み中のトレーニング効果を可視化できるか挑戦することにした。

2. 準備物

SpO2 パルスオキシメーター A-340L¹

3. 方 法

私と兄の2人で行い、タバタ式トレーニング²を行う。そこでトレーニング前後のSpO2、脈拍を測る。夏休み前半（7／30）と夏休み後半（8／18）で比較する。トレーニング時の息苦しさと、50M自由形のタイムを比較する。7／30～8／18までの間は通常の水泳の練習に加え、屋外50Mプールでの強化練習を10日間行った。またこの期間は、ヘム鉄サプリメントを毎日服用した。

4. 結 果

タバタ式トレーニングのほかに、息を止めて1セットだけ行った場合も測定した。

人	トレーニング	測定項目	日 付	開始前	終了直後	終了一分後	終了二分後
自 分	タバタ 8セット 呼吸あり	SpO2	7月30日	98	99	89	100
			8月18日	99	97	96	98
		脈拍	7月30日	105	144	101	115
			8月18日	88	129	105	105
自 分	タバタ 1セット 息止め	SpO2	7月30日	99	94	78	99
			8月18日	99	97	99	99
		脈拍	7月30日	94	135	70	95
			8月18日	107	135	100	85
兄	タバタ 1セット 息止め	SpO2	7月30日	95	89	98	
			8月18日	99	100	98	
		脈拍	7月30日	100	80	129	
			8月18日	85	138	105	

¹ ※SpO2とは血液中の酸素レベルのことを指す。動脈血中の赤血球に含まれるヘモグロビンのうち、酸素と結合したヘモグロビンの割合を経皮的に測定した値（%で表す）。90%を下回ると入院になることもある。

² エアロバイクでのトレーニング方法で、20秒間全力でペダルをこぎ、10秒間軽めにこぐ。これを1セットとし、連續で8セットする。

50m自由型タイム(秒)長水路			
自 分		兄	
8月4日	8月18日	8月4日	8月18日
31.4	30.11	29.78	29.47

●SpO2から

夏休み前には終了1分後に大きな低下がみられたが、夏休み後にはほとんど低下がみられなかった。呼吸ありとなしでは、呼吸なしのほうが大きく低下了した。夏休み前には兄のほうが低下するタイミングが早く、定価の度合いは小さい。夏休み後には2人ともほとんど低下がみられなかった。

●脈拍から

呼吸ありの場合、夏休み後には終了直後の最大値が下がった。呼吸なしでは終了一分後に大きな低下がみられた。夏休み前には兄の方で脈拍が低下するタイミングが早く、低下の度合は小さい。夏休み後には2人とも終了直後に最大となり、その後すぐに正常値に戻った。

5. 考えたこと

夏休み前後で50mのタイムが縮まった。前より疲れなくなくなって、後半でもスピードを保てるようを感じる。これは、夏休み中のトレーニングにより、SpO2と脈拍の回復スピードが上がったからではないだろうか。50mプールで水深も深く、途中で立たない環境であったため、よりスタミナがついたと感じた。鉄のサプリメントで血液中のヘモグロビン量が増えた可能性もある。タバタ式トレーニング前後のSpO2と脈拍を測ることでトレーニングの効果を数字で見ることができそうだ。タバタ式トレーニングを行うことで、有酸素運動と無酸素運動を短時間で鍛えることができる。つまり、水泳に必要な能力を効率よく鍛えることができた。定期的に測定して効果を確かめていきたい。今後は長水路の練習ができなくなる季節になるため、いつもの練習もたたずみ泳ぐことでスタミナをつけていく。

暑さに負けない快適に過ごせる方法を見つける!!

東根市立大森小学校

6年 小松詩織

1. 動機

最近は毎日30度超えでエアコンを使わざには過ごすことができない。熱中症になる人も増えている。暑い中でも少しでも環境の事を考え、最小限のエアコンの使用で冷たさを得られ快適になれる方法を知りたくて、この研究を始めた。また、屋外で活動する時や外出先など様々な場合に適した冷やす方法を知りたかったことも動機のひとつである。

2. 目的

手軽さ、冷たさ、快適さの3つのポイントをもとに涼しくするための方法を見つける。

実際に体温は下がったのか、どれくらい効果があるのかを調べる。場合別で適した方法をまとめる。

3. 方法

道具

- ・風鈴・タオル・冷却タオル・クールネックリング・かき氷機・氷（1人分約150グラム）・扇風機・霧吹き

方法

(1) 日常の中で私が実際に行う方法や効果があるとよく聞く方法から、以下の6つで比較することにした。

- ①風鈴を鳴らす
- ②凍らせたタオルを首にあてる
- ③濡らしたタオルを首につける
- ④クールネックリングをつける
- ⑤かき氷を食べる（今回はかき氷を作ったがコンビニなどでかき氷を買うという方法もある）
- ⑥霧吹きをかけて扇風機の近くで過ごす

(2) 実験の結果をより正確にするため家族5人全員で実験し、体温の変化や感想を聞いた。

- ①実験前の体温を体温計で測る。
＊おでこで測る体温だと室温に影響されやすい

ため、脇に挟んで体温を測った。

②(1)の方法をためし、5、10、15、30、45、60分ごとに体温を測る。

〈実験結果をより正確にするために工夫した点〉

- ・同じ日に温度・湿度などをほぼ一定に調整ながら実験を行った。
- ・エアコンを利用して温度を一定にする。（エアコンは実験する人に直接当たらないようにした）
- ・食後は体温が上がり、食べ終わってから30分以上以上だと体温に影響しづらくなると書いてあったため、食後30分以上あけてから実験を行った。
- ・動くと体温が上がってしまうと書いてあったため、できるだけ動かないように座った状態で実験を行った。
- ・その他、扇風機をつけずに行ったり冷たいものを食べないようにしたりして実験を行った。

手軽さ・冷たさ・快適さの3つのポイントをもとに、中でも「手軽さ」はコストパフォーマンスやタイムパフォーマンス、使いやすさに分け、以下の5つの項目で評価した。

- ・コストパフォーマンス（コスパ）はどうだったか
- ・準備からのタイムパフォーマンス（タイパ）はどうだったか
- ・使いやすさはどうだったか
- ・冷たかったか
- ・快適だったか

実験後項目ごとに「1とても良くなかった～10とても良かった」で評価した。

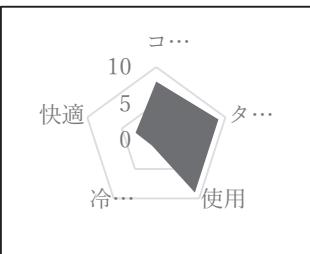
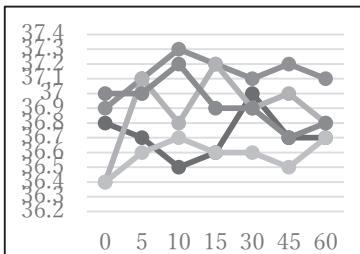
5つの項目の数値をレーダーチャートにまとめ、一番五角形に近かった方法が一番良かった方法だと判断した。

4. 結果

温度：28.5～29℃に調節した部屋の中

湿度：60～70%に調節

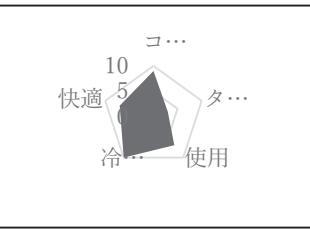
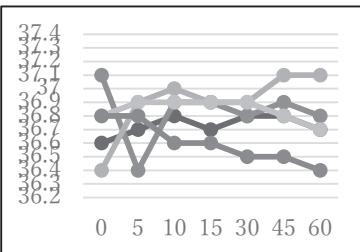
①風鈴を鳴らす



- 体温の変化は波があり、体温が上がっていた人もいた。明らかに体温が下がったとはいえない。
- 気持ちは涼しい気持ちになった。

- 全く冷たくなかった。
- 全く快適ではなかった。
- コストパフォーマンス、タイムパフォーマンス、使用しやすさはよかったです。

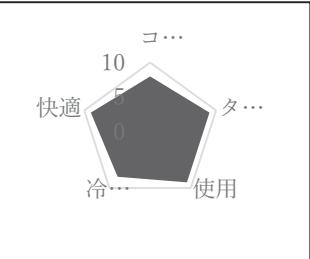
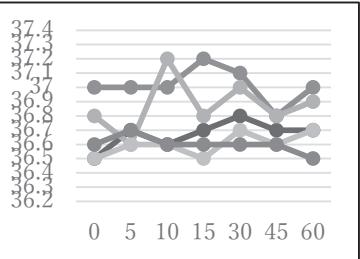
②凍らせたタオルを首にあてる



- 時間が経つにつれて全体的に体温が下がっていました。
- 最後の方は体温が上がっていた人もいた。

- 触りすぎるとすぐに溶けて普通のタオルに戻った。
- 人によって、早く溶けてしまった。
- かなり冷たかった。・快適だった。
- タイムパフォーマンスが悪かった以外は、全体的によかったです。

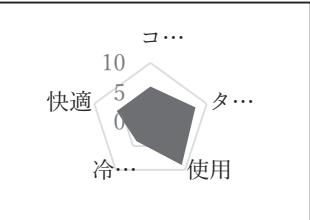
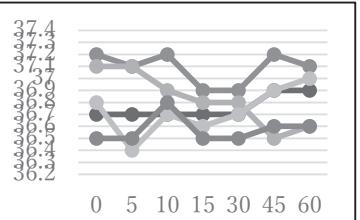
③濡らした冷却タオルを首につける



- 途中で体温が上昇する人がいたが、その後は下がっていました。
- 最後の方は少し体温が上がる人もいた。

- タオルをそのまま首に巻いていると10分くらいでぬくなってしまった。その後、タオルを少し振ったら、また冷たくなかった。
- 一定の気持ちの良い温度だったため快適だった。
- タイムパフォーマンスと使用しやすさは特によかったです。レーダーチャートはすべてがよく、一番きれいな五角形になっていた。

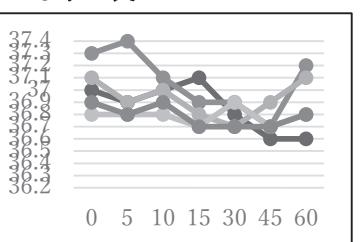
④クールネックリングを付ける



- 最初は体温が下がっていたが、最後は体温が上がっていました。

- 全員、途中でぬくなった。
- タイムパフォーマンスや使用しやすさは良い。
- あまり冷たくなかった。
- あまり快適ではなかった。
- 服は濡れなかった。

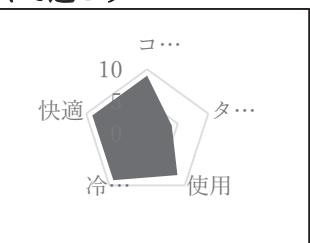
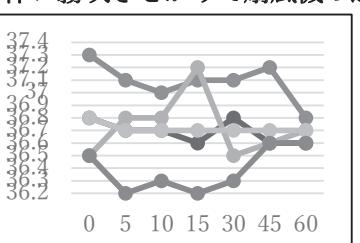
⑤かき氷を食べる



- かなり体温が下がった。
- 最後は体温が上がった。

- かなり冷たかった。
- かなり快適だった。
- 食べた後しばらく涼しかったという意見もあった。
- コストパフォーマンス、タイムパフォーマンス、使用しやすさは少し低かった。

⑥体に霧吹きをかけて扇風機の近くで過ごす



- 全般的に上がったり、下がったりした。
- 人によって上がるタイミングと下がるタイミングは違った。
- 急激に下がる人もいた。

- タイムパフォーマンス以外はとても良かった。
- タイムパフォーマンスはかなり低かった。
- すぐにかわいてしまうため、何度も霧吹きをかけないといけないため大変だった。
- 人によっては濡れてしまうことが嫌という人もいるという意見があった。

5. 考 察

結果をもとにそれぞれの方法の特徴や活用できる方法を考えてみた。

方法	考 察
風鈴を鳴らす	<ul style="list-style-type: none"> 実際に体温は下がらなかつたため効果は低いと考える。一方で涼しくなりそうな気持ちになつたことから風鈴は他の方法と合わせて行うことで、その方法をより涼しく感じやすくなるかもしれない。また風鈴は風が通るところにかけておくだけというタイムパフォーマンスがとても良いため、いろんな方法と合わせて活用しやすい。
つける凍らせたタオルを首に	<ul style="list-style-type: none"> 短時間首につけるだけでとても冷たくなった。実際に体温も下がっている。そのことから短時間で体温を下げたいときに使うと良いと思われる。 使用している時に服が濡れてしまったことがあったことから、長時間の使用だと服が濡れてしまいマイナスとなるが、短時間のみ首につければ服が濡れることが防げるのではないか。 長時間首につけていたり、人によって触ることが多いと溶けてしまったりすることから凍らせたタオルを使用するときは、あらかじめ1人2~3枚くらい用意していた方がよい。
つける濡らした冷却タオルを首に	<ul style="list-style-type: none"> そのまま首に巻いたままだと10分くらいでぬるくなってしまった。実際一時体温が上昇しておりそれが原因だったと思う。しかしその後タオルを振ることで冷たくなり体温低下が見られていた。この方法を活用する時にタオルが冷たくなってきたらタオルを振ることで冷たさが簡単に回復することができる。 1時間使っても涼しい状態を保っていたことから、長時間快適に過ごしたいときに良い。 首に巻くだけのため、両手がふさがっていても使うことができる。 快適だったがすごく冷たいわけではなかったため、短時間で体温を下げる場合や冷たさをすぐに感じたいときにはこの方法は適していないと思った。
付けるクールネックリングを	<ul style="list-style-type: none"> 最初は体温が下がったものの途中で冷たさがすぐになくなってしまった。今回のような高温の環境だと長時間利用することはできないと思った。 クールネックリングは冷蔵庫で20分くらい冷やすだけで再び凍るため、冷たくなってもまた使用することができるので手軽にできて良いと思った。 クールネックリングはタオルとは違って、服などを濡らさずに体温を下げることができることが魅力的だと感じた。
かき氷を食べる	<ul style="list-style-type: none"> とても体温が下がったことから、体温を下げるにはとても良い方法だと思った。 1時間後に体温上昇があったことから、長時間の効果は低いがしばらく涼しかったという意見もあり、食べるだけで快適になるのはメリットが大きいと考える。 家に氷がないと作れない、買いに行かなければならないという点でコストパフォーマンスやタイムパフォーマンス、使いやすさという点ではデメリットはあるが、コンビニなどでも買うことができるので、外出先でも手軽に食べることができる。美味しいという満足感にもつながる。
近くにいる体に霧吹きをかけて扇風機の	<ul style="list-style-type: none"> この方法は短時間で体温を下げたいときに適していると思った。 この方法は扇風機がなくてもうちわなどの身近にあるもので代用することができるため、手軽にできると思った。 体を濡らし動くことで涼しさを感じられることから、運動中の熱中症予防に使用できる。 手軽に対応でき体温を早く下げることができることから、この方法は熱中症になって具合が悪い人への対応方法としても効果的だと思った。 何度も霧吹きをかけないとすぐに水が乾いてしまうことから、長時間この方法で快適な状態にするというのには適していないと思った。 服などを濡らしたくない、汚したくないというような状況では適していない。

①～⑥までの結果を踏まえると「濡らしたタオルを首につける」という方法が一番五角形の形がきれいだったことから、手軽さ・冷たさ・快適さの3つのポイントがもっともよい方法だったと考えられる。

どこを冷やせばより体温が下がりやすくなるのかを調べたところ、「三大局所冷却」と呼ばれる前頸部（首の前面の左右）と腋窩部（両脇の下）鼠径部（足の付け根前面）を

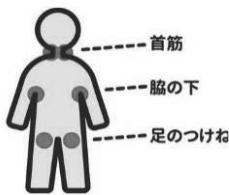
冷やすとよいと書いてあった。これらの場所は、体の表面近くを太い静脈が流れている場所のため、効果的に体内を冷やすことができる。今回タオルで首のまわりを冷やすことで首の表面の静脈を効果的に冷やすことができたから、体温を下げることができたのではないか。

また、濡らしたタオル以外は最後の方に効果がなくなり体温が上昇していたが、濡らしたタオルはぬるくなっても、タオルを振ることで冷たくなるので冷たさを維持できる方法と言える。

一方でかき氷を食べるという方法は体温が最も下がっていてほとんど最後まで下がり続けていたことから、かき氷を食べるという方法は一番体温を下げることができる方法だと言える。また、霧吹きをかけて扇風機の近くにいるという方法も体温を下げるという点で効果的である。水しぶきを体にかけてから風を当てるという方法で気化熱を利用した冷却方法だということも分かった。

凍らせたタオルを首に当てた時やかき氷食べた際に一時的に体温が上昇している人がいた。調べてみると冷水を直接皮膚に当てると人間は寒さで血管が収縮し、逆に熱を生み出そうとする働きが起こることで体温調節が難しくなる可能性があると書いてあった。今回の実験では、急に冷たい物が当たったり何かを食べたりしたせいで体温が上昇したとも考えられる。適度な温度も大切であることを学んだ。そのため、霧吹き水も人肌程度の水温で行うことがポイントであった。

今回の実験を通して効果的と考えたものは実際に体温が下がったことから、効果がある方法は実際に体温を下げることができると言える。体温を下げるには前頸部と腋窩部鼠径部を冷やすとよいと分かつ



たため、体温を下げたいときはこの部分を特に冷やすとよいと分かった。また熱中症になった時などはこの部分を集中的に冷やしていくと良いと思った。

6. まとめ

- ・「濡れたタオルを首につける」が一番五角形の形が綺麗だったことから、もっとも良い方法だったと言える。
- ・瞬間的な冷たさを求める場合は、かき氷を食べるという方法が適していると言える。
- ・濡らしたタオル以外は最後の方に効果がなくなつて体温が上昇していたが、濡らしたタオルは最後まで冷たい状態を保っていたことから、一番冷たさが維持できる方法と言える。
- ・今回の実験において実際に体温が下がったことから、今回の実験で行った方法は実際に体温を下げることができると言える。

7. 振り返り

今まで涼しく快適に感じられる方法はどれでも良いと思っていた。しかし、実験をして項目ごとで方法を評価すると、それぞれの方法ごとの特徴が分かった。そして、その特徴を上手く活かし、場合に応じて方法を変えたり方法同士を上手く組み合わせたりして活用することが、涼しく快適に感じるため大切だと分かった。また体温を下げるには前頸部と腋窩部と鼠径部を適当な温度で冷やすと良いことも分かった。

今回の研究を通してそれぞれの方法の特徴や効果的な冷やし方などを知ることができたため、それぞれの方法の特徴や冷やし方を様々な場面で上手く活かして、来年は今までの夏以上快適に過ごしていきたい。

8. 引用・参考文献

- ・熱中症の対策最新版：正しい冷やす場所と冷却方法を解説健達ネット監修者メディカル・ケア・サービス
- ・テルモ体温研究所：体温ってなあに？正しい体温の測り方検温前の注意

あさがおの研究Part 6

～つるのひみつ～

鶴岡市立羽黒小学校

6年 大川乃愛

1 研究の動機

1年生の時からあさがおの研究を続けてきた。以前の研究では、あさがおのつるが左巻きでつぼみが右巻きであること、また、つるがどのくらいの太さまで、どのくらい遠くまで巻き付くか調べた。そこで今年は、つるの回転について調べてみようと思った。

2 研究の内容

(1) つるは切っても回転するのか

実験①

あさがおのつるを先端50cmのところで切り、水の入ったコップに入れ回転するか観察する。

〈結果〉

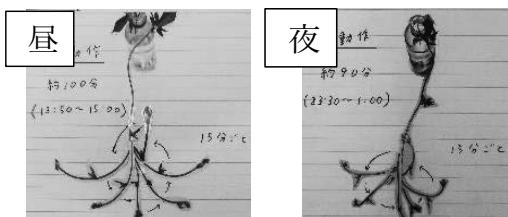
つるは切っても回転することが分かった。1回転するのにかかる時間は100分だった。またつる全体が回転するわけではなく、先端から20cmくらいのところだけ回転した。

(2) 夜も昼と同じように回転するのか

実験②

実験①と同じ方法で昼と夜にそれぞれ観察する。ただし前回50cmでは長すぎたので40cmにする。

〈結果〉



1回転 約100分 約90分

(13:50~15:00) (23:30~1:00)

夜も回転していることが分かった。回転速度は夜の方が速かったが、昼はエアコンが効きすぎていたので動きが鈍くなってしまったのではないかと思った。もう1度実験をやり直したところ、先ほどの実験

より15分早い85分で回転した。

(3) つるは昼夜が分かるのか

～つるの回転と葉の関係～

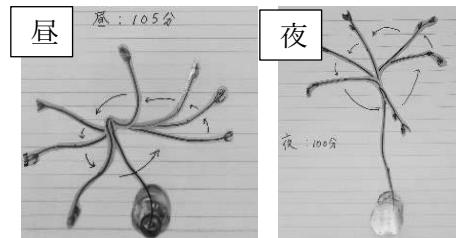
つるはどこで昼と夜を感じているか、まず葉について調べてみた。葉で昼夜を感じているならば、葉を取ったら違いがなくなるのではないか。

実験③

始めにつるに葉がついている状態で回転速度を調べる。次に、付いている葉をすべて取ってから同じように回転速度を調べる。

〈結果〉

- ・葉を取る前 昼：75分 夜：90分
- ・葉を取った後 昼：105分 夜：100分



葉を取る前は昼の方が15分早く回転したが、葉を取ったらどちらも回転速度に違いは見られなかった。

“つるの回転には、葉の光合成が関係しているのだろうか？”

実験④

葉のある方が回転が速いということは、葉の光合成が影響しているのではないかと考える。では、葉をつけたまま昼間に真っ暗なところで観察した場合、実験③と同じ結果になるか。

〈結果〉

1回転にかかった時間はおよそ90分だった。葉をつけたままのつるを暗い部屋に置くと、つるは昼でも動きが遅くなり、ほとんど夜と同じようになった。

実験③、④の結果から、つるの回転には葉が大

きく関係していることが分かった。また、昼は葉の光合成で回転速度が速くなることが分かった。

(4) つるは昼夜が分かるのか

～つるの回転と先端部の関係～

昼と夜の回転速度には葉が影響していることが分かったが、つるの先端部は何も関係していないのだろうか。

実験⑤

用意したつるの先端部約5cmくらいにアルミホイルをかぶせ、日が当たらないところで回転動作に変化が起きるか調べる。



〈結果〉

とてもゆっくりなペースで回転したと思ったら、90度くらいで急に回転が止まった。止まった原因がアルミホイルの重さからなのか、それとも光が当たらなかつたからなのか不明なので、透明ラップに変えてもう1度実験することにした。

実験⑥

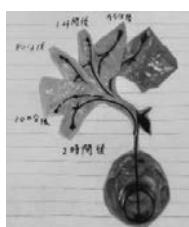
実験⑤と同じ方法で、アルミホイルとほぼ同じ重さの透明ラップをかぶせる。

〈結果〉

アルミホイルよりもさらにゆっくりな速度で回り始め、約2時間後に180度回転したところで止まった。透明ラップに変えても同じような結果になつたので、つるの先端で光を感じて葉の光合成により回転に影響を与えていたのではないことが分かった。

なぜ回転が止まったのだろうか？

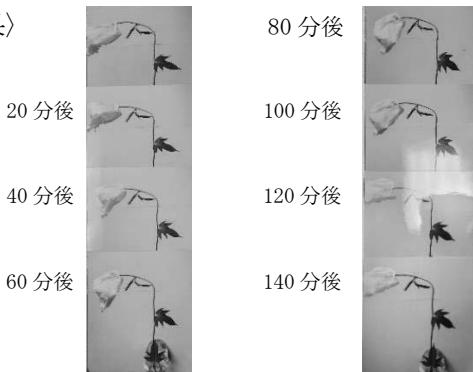
もしかすると、つるにかぶせたアルミホイルと透明ラップがつるに触れたから、つるが何かに当たったと思って回転が止まったのかもしれないと思った。また、アルミホイルと透明ラップで回転が止まるまでの時間が違つたことから、固さの違いが影響しているのではないかと思った。そこで、もっと柔らかいものでくるんだらふれられたことを感じずに回ってくれるのではないかと考えた。



実験⑦

実験⑤と同じ方法で、つるの先端にティッシュをかぶせて回転の様子を観察する。

〈結果〉



とても小さい動きでわかりづらいが、約2時間で1回転した。つるの先端に触れる力が弱いと途中で止まらずに回転することがわかった。実験⑤、⑥、⑦を通して、つるの先端で光を感じて回転しているのではないこと、つるに触れる強さで回転が止まることがわかった。

(5) つるの先端部を切っても回転するのか

実験⑧

実験①と同じ方法で回転していることを確かめたら、つるの先端をカットして実験する。

〈結果〉

70分くらいで1回転し、約2時間後に急に止まった。

3 わかったこと

- ① つるは切っても先端20cm程度で回転する。
- ② 夜もつるは回転する。ただし昼よりも回転速度が遅くなる。
- ③ 昼は葉の光合成で回転速度が速くなる。
- ④ つるの先端では光を感じていない。
- ⑤ つるに触れる強さで回転が止まる。
- ⑥ つるの先端を切ると最初は回転するが、しばらくして止まる。

4 感想

1年生の生活科であさがおを育てたことがきっかけで始めた研究だったが、あさがおが上手に育たないと実験材料にならず、また実験が長時間にわたるため、ずっと観察していかなければならなくてとても大変だった。でも、大変奥が深く、驚くことがたくさんあって、実り多い6年間だった。

I love シュレーゲル♥

～325のありがとう。～

新庄市立明倫学園

5年 田 中 優 大

1. このテーマを選んだ理由

昨年度の自由研究で数種類のカエルを捕まえた時に「シュレーゲルアオガエル」という種類のカエルを捕まえました。自由研究が終わり、シュレーゲルアオガエルを自然の世界に帰したが、いつまでも僕のところからはなれていかなかったので家族と相談し、カエルを「家族」にしました。今年の自由研究のテーマは「シュレーゲルアオガエル」にしようと考えました。

※家族になったカエルに「カエデ」と名前をつけた。

5月18日、オスのシュレーゲルアオガエル（タロウ）を捕まえた。この日からカエデと同居。

2. 研究の目的・調べたいこと

- ・シュレーゲルアオガエルのことをもっと知りたい。
- ・シュレーゲルアオガエルのとぶ長さを調べる。
- ・シュレーゲルアオガエルの皮膚の表面はどのようになっているのか？を知りたい。
- ・シュレーゲルアオガエルは、泳ぎは得意なのか？を知りたい。

3. 研究内容

- ①本やインターネットを使い、シュレーゲルアオガエルのことをもっと知る。
- ②5月18日に見つけたシュレーゲルの卵について観察した結果をまとめた。
- ③とぶ長さについては、カエデと変態したばかりの赤ちゃんシュレーゲルに協力してもらい、とんだ長さの平均を計算する。
- ④シュレーゲルアオガエルの皮膚の表面がどのようになっているのか？については、iPhoneに顕微鏡レンズをつけてシュレーゲルを撮影し、詳しく調べる。
- ⑤泳ぎが得意なのか？については、実際にカエデと夏休み中に一緒にプールに入り、調べる。

4. シュレーゲルアオガエルについて…

シュレーゲルアオガエルは、アオガエル科に分類

されるカエルです。学名は「シュレーゲル氏のアオガエル」という意味でオランダのライデン王立自然史博物館の館長だったヘルマン・シュレーゲルに由来します。シュレーゲルは、日本の固有種で本州・四国・九州とその周囲の島に分布するが、対馬にはいません。栃木県・千葉県・兵庫県では、準絶滅危惧種に指定されています。

▲形態：体長は、オスが32mm～43mm。メスが43mm～53mmほどでメスの方が大きい。オスは「コロロ…コロロ…」と鳴き、体色は腹は白く、背中は緑色をしているが、保護色で褐色を帯びることもあります。目のまわりは黄色で、指の間は水かきが発達しています。繁殖期は、おもに4月～6月であぜなどの水辺の岸辺に白い泡状の卵塊を産卵します。卵塊の大きさは3cm～10cmで泡の中には200個～300個の卵が含まれています。ひとつの卵の大きさは、2.5mmほどでオタマジャクシは細く、他の種類と比べるとやや長い。

▲生態：水田や森林に生息し、繁殖期には水田や湖沼に集まり産卵期は、地中にいることが多いため、姿を発見するのは難しく、繁殖期以外は樹上生活が中心と考えられています。食性は肉食性で昆虫類（節足動物）を食べます。

5. 研究の結果

●卵の観察

泡の中には、卵がたくさん含まれており、卵を見つけた7日後からオタマジャクシが生まれはじめた。2つの卵塊から325匹のオタマジャクシが生まれ、オタマジャクシからカエルに変態するまでは約1か月かかることがわかったが、8月になっても変態できずにいるオタマジャクシもあり、変態するまでの時間は、個体差があることもわかりました。また 卵塊の中にはオタマジャクシになれなかっただ卵もあり、無精卵も含まれていることを知りました。

●とぶ長さの平均

- ・カエデ（体長：48mm）の平均約17cm／最大30cm
【10日間で合計100回調査】
 - ・ベビー（体長：約13mm）の平均約6cm／最大12cm【20匹に協力してもらい、合計100回調査】

● シュレーゲルの皮膚と体

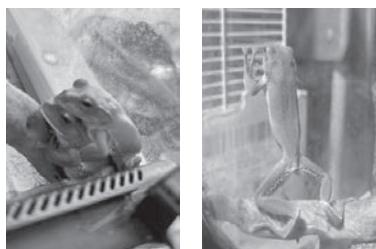
背中の皮膚を顕微鏡レンズで撮影してみると背中の表面は、ゴツゴツしていることがわかりました。カエルは皮膚で呼吸したり、皮膚から体に水分を入れるのでゴツゴツした皮膚はカエルにとって重要だということもわかりました。カエルに変態したばかりのベビーを顕微鏡レンズで撮影してみるとしっかりと水かきができていて指先にもシュレーゲルらしい丸い吸盤ができていました。腹は、オタマジャクシの体によく似ていてびっくりしました。シュレーゲルも他の種類のカエルと同じように手足が長く、運動能力も高いことがわかりました。水かきに丸い吸盤がついていることや目のまわりが黄色なのがシュレーゲルの大きな特徴だと思いました。

- 泳ぎは得意なのか？カエデと一緒に過ごしてみて気づいたこと

カエデと一緒にプールに入ってみると…カエデの様子から泳ぎは得意だけど、あまり水が好きではないことがわかりました。(樹上生活を中心だからだと思いました。) カエデと一緒に過ごして…

①ウンチをする時 足でお腹を押し、お腹に空気を入れてウンチをしていることに気づきました。

②脱皮をする時 手や足で皮を脱ぎ、顔のまわりの皮は口で食べて脱いでいることに気づきました。



6. 感想

シュレーゲルは泳ぎは得意なのか？については実際にカエデとプールに入り、調べることができ夏休みの楽しい思い出になりました。カエデとタロウを飼ってみて、2匹が交接している様子を見ることができたが、卵がうまれなかつたので命がうまれるということは「奇跡」だということも2匹から教えてもらいました。325匹の命をうんでくれたお母さん・お父さん・シュレーゲルに「ありがとう」と言いたいです。一つ一つの命を大切に。思いやりと感謝の心を持ち、これからも生き物の命を大切にして生きていきたいです。

【参考図書】 減っているってほんと!?日本のカエル探検記／日本のカエル フィールドガイド／日本のカエル48偏愛図鑑／小学館の図鑑NEO 両生類・爬虫類

【協力】 シュレーゲルアオガエルのみなさん

たまごのヘルメット決定戦

～一番ゆうこうなかんじょう材はどれか～

酒田市立南平田小学校

3年 後 藤 彩 李

1 実験のきっかけ

3年生の自転車教室で、ヘルメットで頭を守る実験の映像を見ました。生たまごにヘルメットの代わりに、あみ状の発泡スチロールをまいて、高さ50cmのところから落としても生たまごはわれないというものです。本当にわれないのか、やってみたくなり、家に帰って、早速実験してみました。すると、本当にたまごがわれなくて、すごいと思いました。そのとき、ぎやくに、どのくらいの高さなら、われるのか気になり、実験してみたいと思いました。

2 実験1の目的と方法

〈実験の目的〉

あみ状の発泡スチロール（フルーツキャップ）は、どのくらいの高さまでたまごを守れるのか？



(写真1)

〈実験の方法〉

- ・フルーツキャップに生たまごを入れ、セロハンテープ2枚で、入口をふさぐ。(写真1)それを10cmずつ高さを上げながら落とし、どこまでわれないのか調べる。
- ・たまごによって、われやすさがちがうかもしれない、5つのたまごで5回実験する。(写真2)



(写真2) 実験1の様子

3 準備したもの

- ・生たまご（1つずつ重さをそく定）
- ・フルーツキャップもも用（あみ細め）
- ・マスキングテープ
- ・セロハンテープ
- ・メジャー
- ・ビニールシート

4 実験1の予想と結果

〈予想〉 50cmは、かくじつに大丈夫だったけれど、倍の1mはむづかしそうなので、90cmくらいでわれると予想しました。

【結果】

- ・5つとも80cmの高さまではわれず、1m前後でわれる。
- ・フルーツキャップでつぶんだたまごを上から落とすと、ボールのようにはずむ。
- ・はずまなかったときは、大体われている。

高さ	A (52g)	B (54g)	C (54g)	D (55g)	E (56g)
50cm	○	○	上50cm はねる	○	40cm 壊っとび
60cm	○	○	はねる	○	20cm落湯 丸
70cm	○	はねる	○	20cmはね る	壊へはね る
80cm	○	けっこ うはねる	○	はねる	20cm落へ る
90cm	○	20cmくら いはねる	×	われます。重さ でつぶれたり	上へ20cm 壊へ40cm
100cm	×	100cm くら いはねる			100cmくら いはねる とばず れたり
110cm				15cmくら いは れ	×
120cm				壊わる。 最高○	

〈表1〉 実験1の記録

5 新たな疑問について

“あみあみ”的本当の名前が気になり、インターネットで調べたとき、“あみあみ”は「フルーツキャップ」という名前のほかに、『緩衝材(かんじょうざい)』という名前があるとわかりました。

緩衝材(かんじょうざい)とは、緩衝(かんじょう)、つまり衝撃(じょうげき)をやわらげることを目的とした資材(しざい)のこと。こわれやすいものを輸送(ゆそう)時の衝撃から守るために使用し、ビニールや発泡スチロールなどのやわらかい素材でできているものがほとんど。

そこで、「他の緩衝材でたまごをつぶんだら、もっと高いところから落としてもわれないのか」という疑問が生まれました。

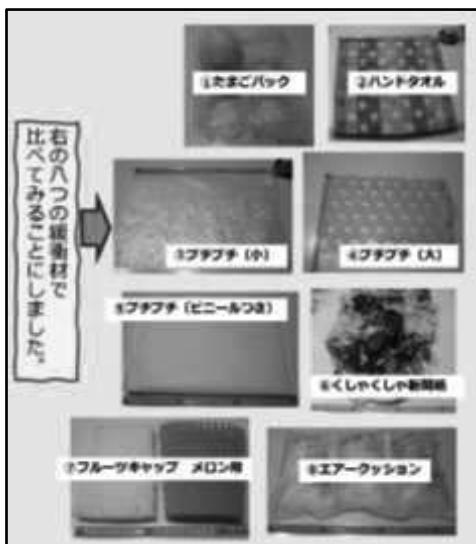
6 実験2の目的と方法

〈実験の目的〉

家にあったさまざまな緩衝材でたまごをつつみ、どの緩衝材がたまごを守るのに一番有効か調べる。

〈実験の方法〉

- ① 家の中で、たまごを守ることができそうな緩衝材を探し、30cm×30cmにおさまる大きさにそろえる。
- ② 買ってきたたまごがミックス(大きさいろいろ)だったため、重さをはかり、大中小に分ける。
- ③ それぞれの緩衝材で生たまごをつつみ、50cmの高さから下に落とす。
- ④ われていないことをたしかめ、10cmずつ高さを上げ落としていき、どの高さまでわれないかを記録する。



(写真3) 実験2で使用した緩衝材

7 実験2で準備したもの

・生たまご（1つの緩衝材につき3こ）

①たまごパック（4こ分にカット）

・たまご型のおにぎり

②ハンドタオル ③プチプチ(小) ④プチプチ(大)

⑤ プチプチ(ビニールつき) ⑥エアークッション

⑦くしゃくしゃにした新聞紙 ⑧フルーツキャップ

メロン用(あみ太め)・わゴム・マスキングテープ・

メジャー・セロハンテープ・チャックぶくろ



(写真4) 実験2の様子

8 実験2の予想と結果

〈予想〉 実験1の結果から、あみが細くても1mくらいまでたまごを守ることができたので、あみの太いフルーツキャップ(メロン用)が1番守れるのではないかと予想しました。また、エアークッションやプチプチ(大)は空気がたくさん入っているため、空気がクッションになり、この2つもたまごを守れるのではないかと予想しました。

【結果】 たまごのヘルメット最強は、2位に平均で50cmくらいも差をつけ、あみあみ(太)という結果になった。空気をたくさんふくんでいるエアークッションが2位となり、どちらも2m前後までたまごを守ることができた。予想と大きくなかったのは、プチプチ(大)で、1つのプチは大きいが、プチがないところにたまごが当たるとわれてしまった。

順位	緩衝材の種類	3回の平均	特ちょうてきな結果
1位	あみあみ(太・メロン用)	223.3cm	2つのたまごは230cmまでわれず、最後まで生き残った
2位	エアークッション	176.7cm	1つは220cmまでわれなかった
3位	プチプチ(ビニール付)	143.3cm	1つは170cmまでわれなかった
4位	くしゃくしゃした新聞紙	133.3cm	結果にばらつきが大きい
5位	プチプチ(小)	83.3cm	3ことも70cmまではクリア
6位	ハンドタオル	73.3cm	3ことも50cmまではクリア
7位	プチプチ(大)	66.6cm	プチプチがない所に当たるとわれた
8位	たまごパック	56.7cm	50cmは3こともクリア

〈表2〉 実験2の結果

9 まとめ

- ・実験2の結果から、われやすいたまごでも、緩衝材でつつむことで2m以上の高さから落としてもわれないことがわかった。
- ・あみあみ（太・メロン用）が、一番たまごを守ることができたのは、ボールのようによくはずみ、しうげきを分さんしたからではないかと考えた。
- ・インターネットで調べてみると、プチプチなどの気泡緩衝材よりも発泡スチロールをはじめとしたプラスチック系緩衝材の方が強度が高く、しうげき吸収力に優れていることがわかった。
- ・今回、実験1・2とともに、予想が的中した結果となつたが、くしゃくしゃした新聞紙の結果が意外だった。ふんわりまいたことで、空気の層ができ、しうげきを吸収できたのではないかと考えた。

10 感 想

- ・われやすいたまごを様々な緩衝材でつつむことによって、1m、2mと高いところから落としてもわれないことがわかり、おもしろかった。
- ・つつみかたやまきかたでも、われにくさがちがうと思った。さらに、二重、三重、それ以上でつつむとどうなるのかも気になった。
- ・今回、いろいろな緩衝材で実験してみたが、“たくさんわた”や“スライム”でつつむとどうなるのかも調べてみたいと思った。
- ・今回の実験は室内でやつたので、高さが最高230cmだったが、あみあみ（太）がどの高さまでたまごを守れるのか、自転車用ヘルメットのように、ちがう素材を組み合わせると2階や3階の高さからでもたまごを守れるのか知りたい。
- ・ヘルメットは頭を守るために、改めて大事だと思った。自転車に乗るときには、ダイヤル調整式のアジャスターがあごひもをしっかりしめたいと思った。

各地区理研究協議会報告

令和6年度 理科教育研究協議会報告

米沢地区

研修テーマ

「自ら学び、豊かな感性と生きる力を育む理科教育」

1 第1回研修会 令和6年5月22日(水)

会 場：米沢市理科研修センター

内 容：○研修計画の検討

○ミニ実験講座

講師：米沢市理科センター

高橋 豊次 指導員

2 第2回研修会 令和6年11月20日(水)

会 場：米沢市立北部小学校

内 容：○年間反省

○授業研究会・事後研究会

4学年「物のあたたまり方」佐々木り
こ教諭の提案授業（模擬授業）をもと
に、授業展開のあり方について話し
合った。

(文責 米沢市立北部小学校 樋口 政樹)

東置賜地区

【南陽市】

1 南陽市小学校児童理科研究発表会研究紀要の作成

各校3年生以上の各学級1研究を選定し、紙上発表。

2 授業研究会（小中合同）

期 日：令和6年11月14日(木)

場 所：南陽市立宮内小学校

内 容：小学校4年「物のせいしつを調べよう－2」

物の体積と温度

授業者：大場 理之 教諭（南陽市立宮内小学校）

講 師：置賜教育事務所

指導主事 石黒 良幸 氏

3 研修会（南陽市理科センターとして）

期 日：令和6年6月26日(水)

場 所：南陽市立赤湯小学校

内 容：実験の場面を想定した基本的な薬品の取

り扱いについて

指導者：山形県教育センター

指導主事 大沼 康平 氏

【高畠町】

1 実技講習会

期 日：令和6年8月2日(水)

内容・会場・授業者：模擬授業、グループ協議、講義

(1) 高畠町立高畠小学校 高橋 宏幸 教諭

中学年「？と！を大切にしたおもちゃづくり
の学習」

(2) 山形県教育センター

指導主事 小林福太郎 氏

6年「理科の見方・考え方を生かした授業づくり」

(3) 高畠町立高畠中学校 鈴木 皓大 教諭

5年「物のとけ方」物が水にとけるとき

【川西町】

1 科学教室

(1) 小学校 令和6年8月2日

川西町立小松小学校にて

テーマ：「モックカーを作って走らせよう」

講 師：山形県自動車整備振興会（整備士等12名）

(2) 中学校 令和6年11月23日

川西町立川西中学校にて

テーマ：「最も身近な大気を利用し、実験・体験
を通した環境学習（当たり前でも不思議
な体験を使用）」

講 師：米沢工業高等学校建設環境類

會田 浩昭 教諭

2 理科研究展示会

期 日：令和6年9月12日～10月31日

場 所：川西町内全小中学校（6校）にて

内 容：各校1週間程度の巡回展示

3 理科研究作品集

期 日：令和6年11月6日

内 容：研究作品を電子データ化して各校に配付

西置賜地区

研修テーマ

「自ら自然とかかわり、理科の見方・考え方をとおして、科学的に問題を解決する子どもの育成」

第1回研修会 令和6年6月7日(金)

内 容：中学校理科の授業研究会

指導者：船山 達郎 教諭（飯豊町立飯豊中学校）

单 元：中学3年「酸・アルカリとイオン」

場 所：飯豊町立飯豊中学校

第2回研修会 令和6年7月31日(水)

場 所：飯豊町中部地区公民館・いいで天文台

内 容：① 天文学講話

② いいで天文台見学

③ 簡易望遠鏡の制作

講 師：いいで天文台 天文研究会ペルセ

会長 手塚 秀幸 氏

簡易望遠鏡の制作を通して、レンズを何枚も組み合わせる望遠鏡の仕組みについて学んだ。いいで天文台の望遠鏡を使用し、午後の晴天にも関わらずシリウスや木星を観察することができた。天体を身近に感じながら研修することができた。

第3回研修会 令和6年10月16日(水)

場 所：電動モビリティシステム専門職大学

内 容：① 大学施設見学

② 電気自動車やバッテリーに関する講話

講 師：学部長 高橋 久 氏

電動モビリティシステム専門職大学を訪問し、教育棟や研究実習棟の内部を見学した。学部長の高橋久氏より、学生の年間カリキュラムの内容や、研修設備について詳しく説明を受けた。燃料電池や、電気自動車の展望について研修を通して学ぶことができた。
(文責 丸川裕太郎)

上山地区

研修テーマ

「自ら自然とかかわり、理科の見方・考え方をとおして、科学的に問題を解決する子どもの育成」を研究主題とし、児童・生徒が理科に興味を持ち、自ら進んで考えたくなるような授業を目指している。

第1回研修会

期 日：4月24日(水)

会 場：上山市立宮川中学校

内 容：組織作り、テーマ決定、年間計画

第2回研修会

期 日：6月19日(水)

会 場：山形市野草園

内 容：フィールドワーク（前年と別コース）、施設見学

第3回研修会

期 日：8月7日(水)

場 所：蔵王坊平（刈田駐車場周辺）

内 容：「蔵王坊平樹氷再生活動」（蔵王坊平観光協議会主催）※オオシラビソ（アオモリトドマツ）の稚樹を成長させるための笹刈払い作業等

第4回研修会

期 日：11月13日(水)

会 場：上山市宮川中学校

内 容：授業研究会 2年『天気とその変化』

授業者：板垣 友也 教諭

その他：最終回なので、実施の反省も行いました。

(文責：板垣 和広)

山形地区

理科学習に関して研鑽を積み、科学についての見聞を広げることを目的に研修会を計画・実施した。

第1回 令和6年5月8日(水)

場 所：山形市総合学習センター 2F科学研修室

内 容：①理科部会総会

②研修 ものづくりを通した理科の授業について

講師 山形市総合学習センター
指導主事 白田健太郎 氏

第2回 令和6年6月19日(水)

場 所：山形市総合学習センター 2F科学研修室

内 容：演習「金属チェッカーブル」

講 師：山形大学名誉教授 津留 俊介 氏

協 議：研修計画作成

第3回 令和6年8月7日(水)

場 所：山形大学付属博物館
内 容：講話・実験 アンモナイトのレプリカ作り
講 師：山形大学地域教育文化学部
名譽教授 大友 幸子 氏

第4回 令和6年9月11日(水)

場 所：山形市総合学習センター 2F科学研修室
講 話：思考力を伸ばす理科の授業づくり
～理科における問題解決の在り方について～
講 師：山形大学地域教育文化学部
准教授 鈴木 宏昭 氏

第5回 令和6年11月13日(水)

場 所：山形市立大曾根小学校
内 容：模擬授業・研修「脱皮殻の授業、その構想」
～生物教材を使った子どもの感性を刺激する授業の在り方～
講 師：早稲田大学名誉教授 露木 和男 氏

第6回 令和7年1月15日(水)

場 所：東和薬品(株)山形工場
内 容：薬品会社の施設見学
(文責 山形市立西小学校 佐藤 晃市)

東村山地区

理科学習に関して研鑽を積み、科学についての見聞を広げることを目的に研修を計画・実施した。

第1回

日 時：5月8日
会 場：ZOOM開催
内 容：令和6年度事業計画

第2回

日 時：6月24日
会 場：日本電子山形株式会社
講 師：日本電子山形 代表取締役石澤氏及び社員
内 容：会社案内、事業紹介、工場見学

第3回

日 時：8月6日
会 場：サハトべに花プラネタリウム
講 師：施設職員
内 容：施設設備紹介、上映プログラム鑑賞

第4回

日 時：11月6日
会 場：山辺町立山辺小学校
講 師：ナリカ仙台営業所所長 吉田 貴光 氏
内 容：理科教材教具についての実技研修

西村山地区

理科学習についての見聞を広げることを目的に研修を実施した。

1 西村山学校教育研究会理科部会【5月9日(木)】

場 所：寒河江市立柴橋小学校
内 容：令和6年度の事業計画など
・秋の全員研修
・小学校児童理科研究作品の募集

2 秋の全員研修【11月7日(木)】

場 所：後藤電子株式会社
①講演&工場見学
演題「海外進出の実例」
講師 後藤 芳英 氏(代表取締役社長)
内容 後藤氏自身が海外進出した実例をもとに、子どもたちがクリエイティブな思考をもつにはどうしたらいいかを教えていただいた。

②小学校理科研究審査会(応募作品67点)
県小学校研究発表誌への推薦作品の選考
昨年よりも10点近く応募数が増え、夏休みに様々な現象に関心を持ち、意欲的に取り組んだ様子が見られた。写真提示、数値のグラフ化など、タブレットPCなどのICTの活用も増えている。

(文責：河北町立谷地中部小学校 志田 生)

北村山地区

1 北村山地区教育研究会理科部会総会

期 日：令和6年5月17日(金)
場 所：協議により書面にて開催
内 容：令和5年度事業報告・決算報告
令和6年度役員選出案

令和6年度事業計画案・予算案

2 児童理科研究発表会

村山市、東根市、尾花沢市、大石田町の各市町において、夏季休業後、学校ごとに発表会を実施し、優秀作品を選出し表彰した。なお、村山市においては、優秀作品をweb上で紹介した。

3 北村山地区教育研究会理科部会研修会

期 日：令和6年11月12日(火)

場 所：山形県立東桜学館中学校・高等学校

内 容：【説明】SSHとしての東桜学館の取組

【演習】ペットボトル顕微鏡づくり

講 師：山形県立東桜学館高等学校

山科 美樹 教諭

(文責 大石田町立大石田小学校 阿部 謙哉)

最上地区

本地区では、理科教育に携わる小中学校教員を中心に、教育研究センター・理科部会OBの協力を得て、以下のような活動を行っている。

① 第1回評議員会

期 日 5月8日(水)

場 所 新庄市立明倫学園

内 容 令和6年度の部会活動計画の検討

② 理科巡検

期 日 8月8日(木)

場 所 東北農林専門職大学・東北農林専門職大学付属農林大学校

内 容 東北農林専門職大学・東北農林専門職大学付属農林大学校へ参観し、施設や学校の特徴などの説明を行っていただいた。特に、東北農林専門職大学は、令和6年4月の開学、東北初となる県立の農林業系専門職大学ということもあり、従来の大学との違いや研究についても大変興味深い内容であった。

③ 第73回 最上地区児童・生徒理科・総合（理科的内容）研究発表会

期 日 10月31日(木)【準備会・評議員会】

11月7日(木)【発表会】

場 所 最上教育研究センター

内 容 理科・総合（理科的内容）研究発表

小学生40名（義務教育学校前期課程児童10名を含む）が参加した。最上育英会賞3人を含む最優秀賞5人が選出された。今年度も理科部会OB会員、最上広域市町村圏事務組合教育研究センターの職員にも助言者としてご協力いただいた。さらに、その夜に「理科を語る会」を開催し、理科部会OB会員と一緒に最上の理科教育について語り合いながら懇親を深めた。

(文責 小野 孝之)

鶴岡・田川地区

1 原稿執筆

- ・研究テーマ「あさがおの研究Part 6～つるのひみつ～」
- ・児童氏名 大川 乃愛（おおかわのあ） 6年
- ・学校名 鶴岡市立羽黒小学校
- ・電話番号 0235-62-2148
- ・指導の先生 教務主任：長南 敬介 教諭
※秋山太一郎特別賞受賞作品

2 地区の活動報告

○第60回田川地区小中学校児童生徒科学展審査会

日 時：令和6年9月12日(木) 14:30～16:45

会 場：鶴岡市出羽庄内国際村

審査員：田川学研理科専門部員

近隣の小学校6校の理科主任等

出品数：小学校151点・中学校5点・計156点

受賞数：特別賞 7点

加茂水族館長賞 6点

奨励賞 47点

※コロナ禍以降、表彰式は行わず賞状等は各校へ送付。

○第60回田川地区小中学校児童生徒科学展

日 時：令和6年9月14日(土)～15日(日)

会 場：鶴岡市出羽庄内国際村

入場者：約1,294人(2日間)

○田川学研理科専門部会授業研究会

※中学校の教科別研修会に、小学校教員が希望参加。

(文責 鶴岡市立あさひ小学校 佐藤 英与)

酒田地区

研究主題：「自然への問い合わせをもち、主体的に解決する子どもの育成」～探究力、活用力を高める理科教育～

1 酒田市教育研究所理科部会研修会

期 日：令和6年8月29日(木)

場 所：酒田市立松陵小学校

内 容：師範授業【「主体的・対話的で深い学び」を促す、「問い合わせ」が変遷する理科授業】と理科の授業づくりについて語る会

单元名：6年「ものの燃え方」

講 師：筑波大学附属小学校

校長 佐々木昭弘 氏

2 酒田市小中学校理科研究発表会

期 日：令和6年10月1日(火)

場 所：酒田市総合文化センター

参加人数を絞り対面で実施。

児童生徒の研究を「科学する子どもたち」に編集し、1月にデータ配信予定

(文責 酒田市立松陵小学校 工藤 孝彦)

遊佐地区

第1回研修会

※水害被害があつたため、中止となった。

期 日：令和6年7月31日<中止>

場 所：遊佐町内

内 容：遊佐蒸留所、マルハニチロ遊佐試験場、遊佐町漁村センターをめぐり、遊佐町の特徴的な施設を見学する。

(文責 遊佐町立遊佐小学校 佐藤健太郎)

あとがき

山形県小学校理科研究発表誌第64集をお届けいたします。

今年度もたくさんの素晴らしい研究をお寄せいただきまして、ありがとうございました。身近な自然現象に疑問を持って観察や実験を重ねていったものや壮大なスケールの研究など、どの研究からも工夫と熱意が感じられました。これからも、地道に研究を積み重ねてほしいと願っています。

最後に、研究発表誌掲載に際して、担当の先生方のご指導に感謝申し上げます。

研究発表誌担当幹事 渡邊史子

令和6年度 山形県小学校理科研究発表誌

第64集

令和7年3月15日 発行

編 集 山形県小学校教育研究会

理 科 部 会

代表者 山口 雅和

印刷所 株式会社大風印刷

山形市蔵王松ヶ丘1-2-6

TEL (023) 689-1111
