

SSH事業

令和5年度 兵庫県立龍野高等学校

生徒研究発表会



～ 新たな知の創造～

令和6年2月3日（土）10：00～15：10・体育館

令和5年度 生徒研究発表会 開催によせて

兵庫県立龍野高等学校 SSH 部長 岩本 英男

この数年、COVID-19 の世界的大流行により、学校も急激な変化を経験し、様々な行事が「例年通り」ではなくなりました。そこから急速に進んだ感染症対策、デジタル技術の開発、オンライン利用の促進などは、それまで日本が遅れていると言われていた分野を大きく前進させたという意味で、ウイルス感染の災厄がもたらしたプラスの側面と言えるでしょう。そのような時代において、科学的根拠に基づいた豊富な知見をもち、経済的な豊かさのみならず、精神的な豊かさや健康までを含めて幸福や生きがいをとらえる「Well-being」を目指すサイエンスリーダーが希求されています。

さて、本校は今年度より文部科学省が先進的な理数教育を実施する研究開発校、スーパーサイエンスハイスクールの第Ⅲ期研究指定を受けています。研究開発課題は、「新たな知の創造～未来をつくる創造力を有し、世界で活躍するサイエンスリーダーの育成～」と定め、以下の内容に取り組んでいます。

- ① 未来をつくる創造力を有する人材の育成
- ② ルーブリックの再構築と教育成果を評価する手法の開発
- ③ 産学連携により、科学的な専門性を有するサイエンスリーダーの育成
- ④ 国際性を備えたサイエンスリーダーの育成
- ⑤ 地域の科学力を向上させるプログラムの開発
- ⑥ 開発した成果を普及させるプログラムの開発

本発表会は、例年本校の総合自然科学科の生徒のみで実施しておりましたが、自然科学部等の発表や、地域の科学力の向上を目指して、近隣の学校にも呼びかけを行い、それらが一堂に会しての合同発表会としています。発表する皆さんが、これまでに取り組んできた探究活動の成果を広く発信してくれることを期待しています。また、参加される皆さんには、発表者に対する前向きな指摘やアドバイスをして頂き、深い学びへと導いて頂ければと思います。

本発表が、豊かな未来社会を構築するために新たな価値や知を創造する充実した発表会になることを期待しています。

兵庫県立龍野高等学校 SSH 事業第Ⅲ期で育成を目指す力

「未来をつくる創造力」

課題を発見する 発想力	研究を深化させる 思考力
成果を拡げる 発信力	他者を理解する 共感力

目 次

1	実施要項	…	3
2	会場案内図	…	4
3	指導助言者・来賓紹介, 参加される方へのお願い	…	5
4	発表要旨 (総合自然科学科2年・77回生)	…	6
	発表1 「天然素材の香水」	課題研究 生活科学班	
	発表2 「リラックスする音を探そう」	課題研究 数 学 班	
	発表3 「快音化によるストレスの軽減～日々の生活を快適に～」	課題研究 物 理 班	
	発表4 「兵庫県産ヒシモドキを野生絶滅から守る」	課題研究 生 物 班	
	発表5 「チョークの折れる条件の研究～湿度と強度の関係性～」	課題研究 物 理 班	
	発表6 「髪の毛と生活習慣の関係性を探る」	課題研究 生 物 班	
	発表7 「GISを活用した安心・安全な「まち」づくり～HIYAMAPを例に～」	課題研究 空間情報科学班	
	発表8 「氷とエタノールに関する研究」	課題研究 化 学 班	
5	発表要旨 (自然科学部)	…	14
	発表A 「ローラー式滑り台の動摩擦係数の面積依存性」	物 理 班	
	発表B 「フェノールフタレインの冷凍・解凍による変色の謎を探る」	化 学 班	
	発表C 「ほんまにできる バイオ実験」	生 物 班	
	発表D 「電子工作とプログラミングの関連性と構造」	数 学 ・ 情 報 班	
6	発表要旨 (他校)	…	18
	発表E 「Wonder of Ice ～私たちの知らない氷の世界～」	たつの市立龍野東中学校	
	発表F 「竜山のカラスの活動時間の観察」	高砂市立竜山中学校	
	発表G 「濡れた紙をしわなく乾かす方法」	兵庫県立姫路東高等学校	
	発表H 「竹とんぼの滞空時間とウィングレットの関係」	兵庫県立姫路東高等学校	
	発表I 「ブーメランと縦横比と最高到達距離の関係」	兵庫県立姫路東高等学校	
	発表J 「ダイラタント流体に混ぜる液体のpHの値を下げることによる流体の硬度の変化」	兵庫県立姫路東高等学校	
	発表K 「ゲームで素数を知ろう！」	兵庫県立姫路東高等学校	
	発表L 「酵母を用いた団粒構造の形成手法について」	兵庫県立姫路西高等学校	
7	探究I (普通科1年・78回生) ポスター タイトル一覧	…	21

令和5年度 生徒研究発表会 実施要項

1 目 的

- (1) 日頃の研究活動の成果を発表し、研究者等からの指導・助言を受けたり、他の研究班の発表を聴いたりすることで、研究内容や方法を自ら評価・検討する。
- (2) 他校の研究活動の発表を通じて、生徒間交流および教員間での情報交換を行う。

2 参 加 者

総合自然科学科2年・1年，本校教員・保護者，SSH運営指導委員，県教育委員会指導主事，JST主任専門員，他校発表生徒・教員・保護者 等

3 時 程 ・ 内 容

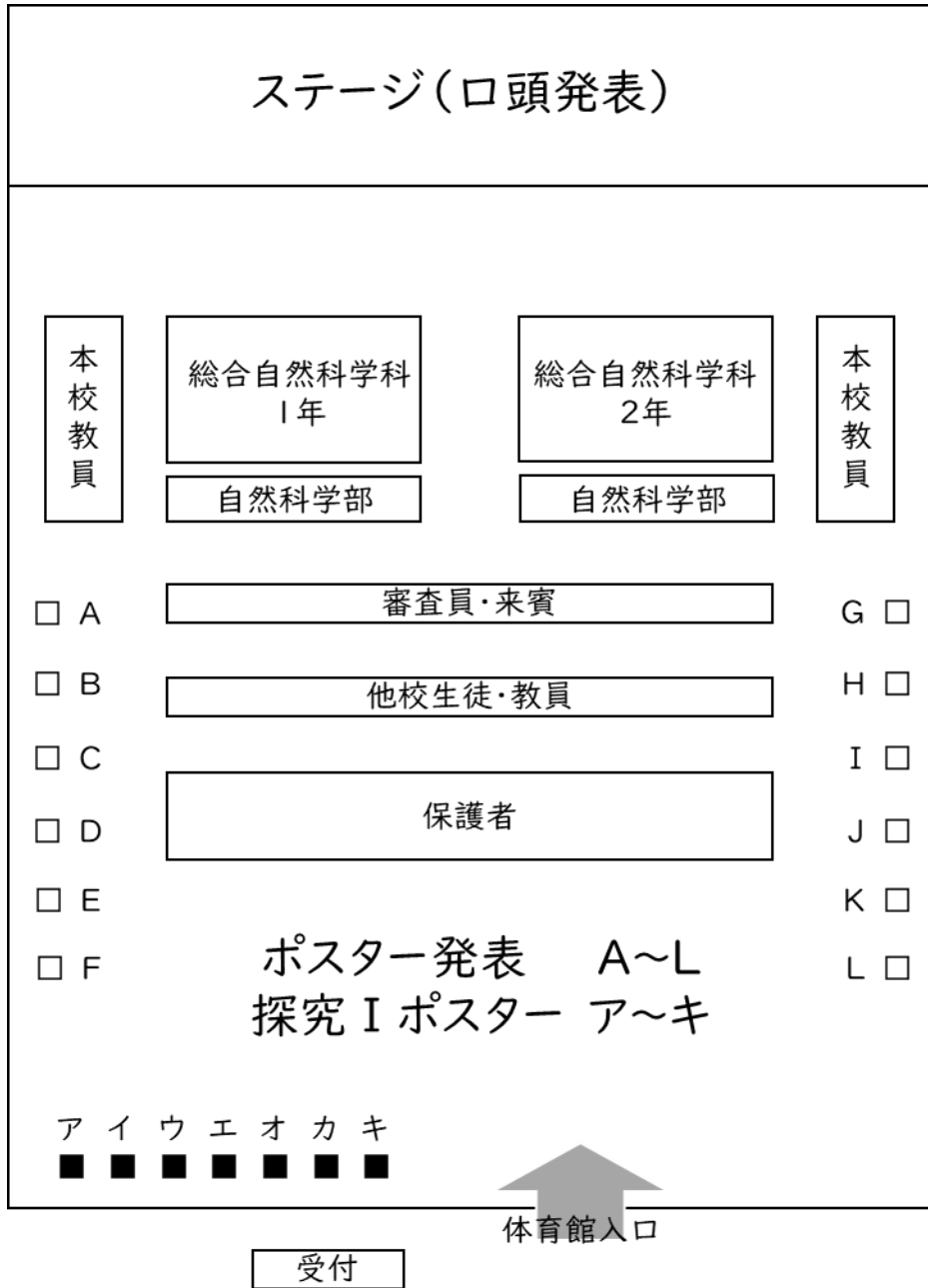
- 9：40 発表者・見学者受付（体育館入口）
- 10：00 開会
- 10：15 本校総合自然科学科2年 課題研究 口頭発表 発表1～発表5
- 11：55 昼休憩・ポスター発表準備
- 12：40 本校総合自然科学科2年 課題研究 口頭発表 発表6～発表8
- 13：40 諸連絡
- 13：50 本校自然科学部 ポスター発表 発表A～発表D
他校 ポスター発表 発表E～発表L
本校普通科1年 探究Ⅰ ポスター掲示（代表7班）
- 14：50 講評・指導助言・諸連絡
- 15：10 閉会・解散

※本校総合自然科学科2年課題研究口頭発表において、最も評価が高かった発表は、8月に実施予定のSSH生徒研究発表会（全国大会）に学校代表発表に推薦する。選考に係る審査は、本校SSH運営指導委員によって行う。

4 口頭発表・ポスター発表について

- (1) 口頭発表は、発表時間10分+質疑応答8分+シート記入，発表者交代2分とし，発表開始から8分で1鈴，10分で2鈴とする。
- (2) ポスター発表は，日本語でA0（縦1189mm×横841mm）サイズ1枚を原則とする。発表の時間，回数に制限は無し。随時，観覧者が集まってから発表を始めるものとする。

会場案内図



他校生徒・教員・保護者の昼食会場として、生徒集会場（食堂）を開放しています。
自動販売機もありますので、自由にご利用ください（食堂の営業はありません）。

指導助言者・来賓紹介

本校 SSH 運営指導委員

藤井 浩樹	岡山大学学術研究院教育学域 教授
松井 真二	兵庫県立大学 名誉教授
小和田善之	兵庫教育大学大学院学校教育研究科 教授
加須屋明子	京都市立芸術大学美術学部総合芸術学科 教授
近藤 徳彦	神戸大学大学院人間発達環境学研究科 教授
植木 龍也	広島大学大学院統合生命科学研究科 准教授
奥村 好美	京都大学大学院教育学研究科 准教授
松久 直司	東京大学先端科学技術研究センター 准教授
隅田 克彦	株式会社ダイセル イノベーション・パーク 所長
大河原 勲	グローリー株式会社総務本部人事統括部人材開発部 専門課長
横山 一郎	たつの市教育委員会 教育長

兵庫県教育委員会事務局

小口 洋平	兵庫県立教育研修所高校教育研修課 指導主事
-------	-----------------------

国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）

三ツ井良文	主任専門員
-------	-------

参加される方へのお願い

・本発表会は、幅広く指導・助言をしていただくことで、生徒たちが研究活動を振り返り、内容を深めることを目的としています。アドバイスシート等も用意していますので、質問・感想を記入いただくようお願いします。口頭発表については受付で、ポスター発表については各ブースで回収します。また、質疑応答時間も設定していますので、積極的な参加をお願いします。

・他校発表者の方には、受付にて名札を渡しています。名札を着用の上、本日のプログラムに参加してください。また、帰られるときにアドバイスシート等とあわせて受付で返却してください。

・発表等の写真は、必ず発表者・出展者の許可を得てから撮影ください。SNS 等に投稿することはお控えください。

・本校職員が活動の様子を写真や動画で記録させていただきます。その一部を、本校ホームページを含む活動報告等で利用させていただく場合があります。ご理解とご協力をお願いします。

『 天然素材の香水 』

上野衣李佳 大田和 下条友萌海 中西優奈 豆田昂翼

指導教員 蔵屋ひとみ

1 研究の背景と目的

人工的に作られた香りに不快感を覚える人や、感覚過敏症により化学物質が含まれた香水を肌につけることのできない人がいる。香水の多くは化学物質を用いて調香されており、また、自然由来とうたっている香水にも、劣化することで香りが変化したり、不快な香りになったりすることを防ぐ工程に化学物質が用いられているため、100%自然由来のものから作られたとは言えない。そのため、より多くの人が使うことができる、香水を作ろうと考えた。

2 方法

1. レモン（オレンジ）を熱湯にくぐらせ、表面のワックスなどを除去し、水分をふき取る。
2. レモン（オレンジ）の皮を薄く削いでみじん切りにする。
3. レモン（オレンジ）が完全につかるまで枝付きフラスコに蒸留水を入れる。
4. リービッチ冷却器を用いて水蒸気蒸留を行う。
5. 抽出した溶液を時間をおいて沈殿させ、上層の精油をピペットで取り出す。
6. 褐色瓶に入れ、暗所で保存する。
→ GC-MS を用いて成分分析を行う。

3 結果および考察

1. 抽出した油(①)と残った液体(②)とを比べた。

	①	②
レモン	レモンの良い香り	レモンの水っぽい香り
オレンジ	オレンジの良い香り	香りほぼ無し

上澄みの精油に香り成分が多く含まれていると考えられる。



図：実験で採れた精油

2. 抽出した油の成分分析

成分分析の結果から、芳香成分の多くは皮の表面の油胞に多く含まれているといえる。また、二週間後、一か月後それぞれのオレンジの成分分析から、芳香成分は揮発性が高く、香りの持ち時間は短いと考えられる。検出されたいくつかの成分は濃度によっては有毒性があるものや、人体に無害であることが証明されていないものもあるため、調香するときは注意が必要である。

4 参考文献

- ・圧搾法で精油が作れる*柑橘系アロマの作り方*柚子・オレンジ・かぼすオイル抽出方法
<https://sakurabeauty.info/压榨法-精油-柑橘-作り方/>
- ・小磯良江監修『新しい香水の教科書』（マイナビ出版 2023 年初版）
- ・ガスクロマトグラフ質量分析計
<https://www.jeol.co.jp/products/science/gcms.html>

5 キーワード

GC-MS(ガスクロマトグラフ質量分析計) 水蒸気蒸留 リモネン

『 リラックスする音を探そう 』

上田常和 田中くらら 谷川翔哉 松本康佑

指導教員 小坂郁也

1 研究の背景と目的

音楽は聴くだけで、気持ちを高ぶらせたり落ち着かせたりし、人間の感情に直接作用する。脳を活性化して感情をコントロールするという音楽の特性を用いる音楽療法と呼ばれるものもある。本研究ではどのような音楽を使用し、実際に効果はあるのかを調べることにより、人間がリラックスする音の特徴を周波数の観点から見つけることを目指す。見つけることができれば、音楽療法への応用も見込めると考えた。私たちは“心拍数が下がると、リラックスする”と定義して研究を進める。

2 方法

スマホアプリ「ストレス測定」*を用いて、ストレス指数を測定する。1回の実験において音を試聴する前、試聴中、試聴後の3回測定を行う。（*指先をカメラに当て、脈拍、心拍数を測定し、心拍数からストレス指数を算出するアプリ）そして、オシロスコープを用いて実験で使用する音の波形をとり、Pythonを用いてフーリエ変換し、音の周波数を測定する。実験は3パターン行った。

実験1：川の音を聴く実験を一週間行った。同じ時間、場所、座っている状態で行った。

実験2：音の大きさとストレス指数に着目し、40db、60db、80dbに分けて実験をした。

実験3：川、海、焚火、鹿威しの音を準備し、音の種類とストレス指数に着目した実験を行った。

3 仮説

- ・ 音とストレスには関係があり、快音を試聴すると、ストレス指数が下がる。
- ・ 音の大きさ/種類とストレスにも関係がある。

4 結果

実験1：試聴中はほぼ心拍数、ストレス指数が下がっていた。仮説通り、川の音にはリラックス効果があると考えた。しかし、試聴後のストレス指数は必ず上がっている。これは、仮説とは違う結果である。

実験2：40dbの音を聴いた場合、試聴後のストレス指数が大幅に下がった。また、80dbの音を聴いた場合、試聴中はストレス指数が上がり、試聴後はストレス指数が下がった。

実験3：川の音と海の音は、試聴中にストレス指数が下がった。焚火の音と鹿威しの音は、試聴後にストレス指数が下がった。

5 考察

実験1では試聴前のストレス指数より試聴中のストレス指数はほぼ下がっていた。まだ実験に慣れておらず、ストレス測定のアプリ操作がストレスの要因となった。特に試聴前のストレス指数が低い時に影響があったが、ストレス指数が試聴前から高い時は、アプリ操作によるストレスよりも音によるリラックス効果が大きくなりストレス指数が下がったと考察した。試聴後のストレス指数が必ず高くなったのは、音がなくなり無音となったことがストレスになったからであると考えた。実験2で、80dbだけ試聴中は上がり、試聴後は下がった。これは、試聴中は音が大きすぎ、それがストレスとなってストレス指数が上がり、試聴後は、音がなくなりそれに安心してストレス指数が下がったと考えた。実験3では、川の音と海の音の連続した音、焚火の音と鹿威しの音の破裂音の2種類に結果が分かれた。連続した音は試聴中に、ストレス指数が大幅に下がった。破裂音は、試聴後にストレス指数が下がった。被験者が破裂音を不快に感じ、試聴後に安心してストレス指数が下がったと考えた。

このように、音の種類と被験者の好みから試聴中だけでなく試聴後にも変化があることがわかった。

6 参考文献

1. 佐治順子：「21世紀の音楽療法への提言（1）-音楽の数理的構造を通して-」
1998、宮城大学看護学部紀要 第1巻 第1号、34-39
2. 【フーリエ変換の意味をイメージでわかりやすく】HP <https://takun-physics.net/8037/>

『 快音化によるストレスの軽減 ～日々の生活を快適に～ 』

王野空 津田凜太郎 山本大豪 山本裕希 吉川晃生

指導教員 柳世也

1 研究の背景と目的

日本では、地震やそれに伴う津波、火山の噴火などの災害が多い。そのため避難所の需要が高く、そこでは、人の話し声や夜間の足音などによる騒音が大きな問題となっている。そこで私たちは避難所内の騒音によるストレスを軽減し、避難者の快適さを保つ手段として、問題となる騒音に心地よい音（制御音）を加えることでそれを実現したいと考えた。

2 実験Ⅰ

避難所で人が不快に感じる音を騒音、それらに被せる音を制御音とした。（以下騒音、制御音とする）騒音と制御音に対する一般的な評価を知るために官能試験の

3 実験結果Ⅰ

	ガヤガヤ	体育館	雨	野鳥	さざ波音
平均	-1.08	-0.514	1.24	1.03	1.16
分散	2.30	3.20	3.63	4.08	2.81

等級方式を用い、実験Ⅰを行った。実験Ⅰでは私たちが考えた騒音、制御音を聞いてもらい3、2、1、-1、-2、-3の6段階で最も快適が3、最も不快が-3という数字で表現してもらう方式のアンケートをクラスメイト37人に行った。方法は騒音と制御音をパソコンのWEBサイトの『効果音ラボ』からスピーカーを通して教室中に流して、その音を聞いてもらい、先ほどの方式でアンケートをとるというものである。ここで流す音はそれぞれ70dB前後の音であった。

4 実験Ⅱ

実験Ⅱでは体育館での全校集会で生徒約810人、教師約40人の約850人を対象にアンケート方式の官能試験を実施した。回答方式は実験Ⅰと同様である。騒音のみ、制御音のみ、それぞれの制御音×それぞれの騒音を足した和音の3種類の計15個の音を聞いてもらい、不快度を回答してもらった。予備実験の結果から、ガヤガヤ音、体育館で歩く音を騒音とした。それらに加え避難所では赤ちゃんの泣き声やいびきによりストレスを感じることも考えられるため、その2つも騒音とした。また予備実験の結果からさざ波、野鳥、雨の音を制御音とした。

5 実験結果Ⅱ

	ガヤガヤ	いびき	赤ちゃん
雨	13.6%	5.228%	-1.705%
さざ波音	15.03%	6.209%	-1.449%
野鳥	12.5%	6.059%	1.522%

※個々の結果、周波数解析はスライドに掲載

6 考察Ⅱ

それぞれの音についての周波数解析の考察である。雨とさざ波の音は低い周波数から高い周波数まで満遍なく音があった。しかし雨の音は極端に高い周波数の音がなかった。野鳥の鳴き声は比較的高い周波数であった。騒音についてガヤガヤ音といびきは低い周波数の音が多かった。特にいびきは低い周波数の音がより強かった。赤ちゃんの声は特定の周波数の音が強かった。雨とさざ波の音で不快度の軽減がさざ波の音のほうが高かったのは雨の音はとても高い周波数がないのに対して、波の音はとても周波数が高い音まであるので騒音のとても周波数が高い音をカバーできなかったかの違いによる。また、一般的に低い周波数が高い騒音には低い周波数が高い制御音、高い周波数が高い騒音には高い周波数が高い制御音が効果的であると考えられる。

『 兵庫産ヒシモドキを野生絶滅から守る 』

安藤郁 川島笙寛 小林佑羽 春名優輝 松沼杏奈

指導教員 田村 統

1 研究の背景と目的

ヒシモドキは1年生の水草である。現在確認されている自生地は、国内に10箇所前後しかなく、環境省版レッドリスト絶滅危惧I類、兵庫県版レッドリストAランクに指定されている。兵庫県では3万か所のため池があるが、自生しているのはたつの市の1か所のみである。この自生地で絶滅すれば兵庫県からヒシモドキは野生絶滅することになる。近年、たつの市のヒシモドキ個体数は減少し、兵庫県版レッドデータブック2020によれば2019年には8個体となり絶滅寸前であった。そこで私たちは兵庫県での野生絶滅を防ぐための方法について調査・研究をおこなうことにした。

2023年の野外調査では、ヒシモドキだけでなく浮葉性植物群落は奇跡的な回復を見せた。その理由について考察し、保全方法を提案したい。

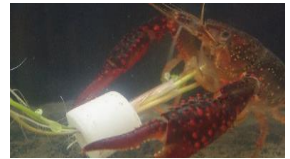
仮説 天敵ブラックバスが駆除され、増殖したアメリカザリガニの食害により、オニバスなどの水草とともにヒシモドキは絶滅寸前となった。しかし、移入してきたウシガエルの増殖とともにザリガニは捕食されて減少し、浮葉性植物群落が回復した。



2021 浮葉性植物がほとんど壊滅



2023 浮葉性植物群落が復活



ヒシモドキを食べるザリガニ
国内初報告

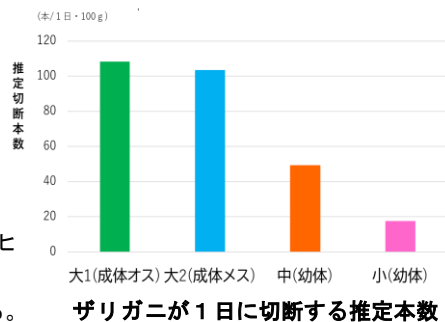
2 課題

以下の点について確認する。

- ① ため池からブラックバスは絶滅したのか。
- ② アメリカザリガニはヒシモドキを食べるのか。
- ③ 障壁でアメリカザリガニの食害を軽減できるのか。
- ④ ウシガエルはアメリカザリガニを食べるのか。

3 結果

- ① 目視による調査・環境DNAによる調査ともに、ブラックバスは確認できなかった。
- ② 幼体も、成体もヒシモドキを食べた。大型個体ほどヒシモドキの切断本数が多いと推定された。
- ③ 自生地の実験では障壁内も障壁周囲も生育している。
- ④ 今回の結果では障壁の効果は不明である。
- ⑤ ウシガエルはアメリカザリガニを主食としている。(篠山東雲高校自然科学部の研究報告)



4 考察

ブラックバス・ウシガエル・アメリカザリガニはいずれも生態系に大きな影響をあたえるため特定外来生物に指定され飼育や成体の移動が法律により禁止されている。一方で、ブラックバスやウシガエルは、ため池のキーストーン種としてアメリカザリガニによる水生植物群落の破壊を抑制している可能性がある。水生植物の保全のためには、ブラックバスやウシガエルの完全駆除は、かえってアメリカザリガニの異常増殖を促進する可能性がある。外来種の駆除とともに、その後の水生植物群落も含めたモニタリング調査が必要である。

『 チョークの折れる条件～湿度と強度の関係性～ 』

名畑政秀 浜中悠臣 前田大希 松野祥英 山田博輝

指導教員 平見隆成

1 研究の背景と目的

授業を受けている時に、湿度が低い日より湿度が高い日の方で先生方がより多くのチョークを折っていると感じた。そこで実際に観察をしてみると、湿度が高い時にチョークが折れやすいという傾向となった。この結果は正確性に欠けているが、やはり湿度が高いとチョークが折れやすいのではないかと感じ、湿度とチョークの強度の関係に興味を持った。また、先生方のチョークを持つ角度に個人差があり、折れにくい角度についての研究も進めたいと思った。最終的に、湿度によらず折れにくい角度を求めることを目的として研究を行った。



2 方法

[実験1] 湿度と強度の依存性の測定

- ①: チョークを90・70・50・30・20 ±5%の環境下に約5時間放置する。
- ②: チョークの片側1cmと反対側2.5cm、3.5cmの場所に印をつける。
(先生方12名のチョークを持つ位置の最短2.5cmと平均3.5cmを用いた)
- ③: チョークの先端1cmの部分をスタンドに固定する。
- ④: 5秒ごとにおもり(最低50g)を吊るしていく。
- ⑤: チョークが折れたときのおもりの質量 m [kg]を記録する。



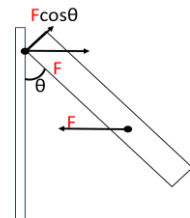
仮実験を1回行いチョークが折れるおもりの重さの目安値を測定し、約15回ずつ実験を行った。

※チョークは現在龍野高校で使用している(株)日本理科学工業の白チョークを使用した。

主原料:炭酸カルシウム 長さ:6.1±0.1cm 質量(83本の平均):11.17g

[実験2] 折れにくい最小の角度のモデル化実験

- ①: チョークで文字を書くときに加える力 F [kg]を測定する。(kg単位に変換する)
- ②: チョークと黒板のなす角を θ [°]とおく。
- ③: $F \cos \theta$ がチョークを折る力の成分と仮定する。
- ④: 実験1で求めた値 m [kg]より、 $f \cos \theta \leq m$ を満たす θ の最小値を計算する。



3 結果・考察

[実験1]

図1より、高湿度下で保管したチョークは低湿度下のものに比べて小さい質量で折れた。⇒雨の日は強度が下がる。

図2より、相対誤差と湿度の間には相関がない。

⇒チョークの作りは均一ではなく個体差が大きい。

[実験2]

最も折れやすい条件下(湿度90%、チョークの持つ長さ2.5cm)

においても61°以上なら折れない。

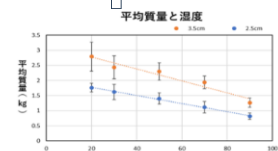


図1

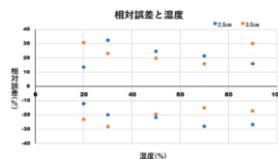


図2

4 結論

当初の仮定通り、チョークは湿度の高い環境下にあるほど折れやすい。

また、理論上は黒板とチョークのなす角度が61°以上ならチョークは折れない。

『 髪の毛と生活習慣の関係性を探る 』

岡元 陽夏里 永島 昌悟 村田 琢斗 森川 柊斗

指導教員 岡崎 由紀

1 研究の背景と目的

髪の毛の美しさには表面のキューティクルが関係していると言われるが、私たちは髪の毛の内部の繊維状タンパク質であるコルテックスも関係しているのではないかと考えた。コルテックスの密度に偏りが無い髪の毛を美しいものとし、偏りが無いほど強度が強くなると仮定した。そこで、髪の毛の強度と生活習慣の関係性を探り、髪の毛を美しく健康的に保つ方法を提案できればと考えた。

2 仮説

健康的な生活を送り、髪の毛の手入れを行っている人ほど強度が強い。

3 方法

【実験1】

- (1) マイクロスコープで髪の毛の太さを測定し、キューティクルの状態を撮影する。
- (2) 髪の毛の両端に釘を巻き付ける。片方の釘はスタンドに取り付け、もう片方の釘には500mlの空のペットボトルを取り付ける。
- (3) 空のペットボトルに水を注ぎ、髪の毛が切れた瞬間にかかっていた力の大きさを、イージーセンサーで測定する。

【実験2】

睡眠時間、就寝時間、朝食の有無、ドライヤー使用の有無などについてアンケートを行う。

4 結果および考察

【実験1】

- ・髪の毛の太さと強度との関係をグラフに表し、相関係数を求めたところ0.2であった。よって髪の毛の太さと強度の間には弱い相関がある可能性が示された。

【実験2】

- ・睡眠時間が6~7時間の人が強度が強い。
- ・髪の毛を自然乾燥させる人は強度が弱い。

以上のことより、睡眠時間とドライヤーの使用の有無が強度に関係していると考えられた。

5 今後の展望

マイクロスコープで髪の毛の表面を観察したとき、へこみがある髪を発見した。この髪の毛の人は運動部に所属し、屋外で帽子をかぶらずに活動していたため、紫外線が髪の毛の性質を変えると新しい仮説を立てた。予備実験として、ブラックライトを30分間当てた髪の毛と何も当てなかった髪の毛の強度を、実験1と同じ方法で測定した。その結果、ブラックライトを当てた髪の毛のほうが、強度が若干弱くなることが分かった。しかし、データが少なく、紫外線を当てる時間が短かったことから、結論を出すには至っていない。今後、多くのデータを集め、紫外線が髪の毛にどのような影響を及ぼすのか調べたい。

『GISを活用した安心・安全な「まち」づくり～HIYAMAPを例に～』

小田進太郎 加藤智也 平尾咲良 藤本敬太郎 丸橋優樹

指導教員 畔田豊年

1 研究の背景と目的

龍野高校が位置するたつの市日山地区は、空き家率が他の地区より高い地区だが、新興住宅地でもある。消火栓・AEDの設置場所は適切か、農地用として利用されなくなった「山下池」は安全か、本研究では、GIS (QGIS 3.16 Hannover LRT) を活用して日山地区が抱える問題を可視化する。

2 消火栓から道沿いでホースが伸びる範囲と放水範囲

消防署はデジタルの位置情報を持っていないので位置データを作成し、消火栓ボックスに入っているホースの伸びる範囲、放水できる範囲を可視化した。初期消火ができない範囲があることが分かる。(図1)



図1

3 AEDの設置場所からの距離

たつの市が公開しているAEDの位置データが正しくないため、正しいデータに直し、AEDの設置場所からの距離を可視化した。(図2)



図2

4 山下池決壊時の浸水想定区域

兵庫県やたつの市が作成した山下池決壊時の浸水想定区域をシェープファイルにし、GISで他のデータと重ね合わせるようにした。



図3

5 展望

- ・消火栓があっても放水が届かない範囲だけでなく、古い木造建築、年寄りしかいない家、空き家などの要素を加えGISで解析し、リスクを可視化したい。
- ・新規AEDの設置場所を考える必要があるが、最も重要なのは救急車が到着するまでの心肺蘇生である。
- ・山下池決壊時の浸水想定区域が兵庫県(図3)とたつの市(図4)で異なっている理由を調査する。
- ・日山地区の安心・安全なマップ「HIYAMAP」を作成する。



図4

6 協力

日山自治会 西はりま消防組合たつの消防署
たつの市まちづくり推進課 たつの市産業部農地整備課
古川泰人氏 (MIERUNE)

7 キーワード

GIS QGIS ネットワーク解析 消火栓 AED ため池
防災 減災 ハザードマップ

『 氷とエタノールに関する研究 』

栗岡佑衣 下村駿斗 中山達貴 藤林伴哉 吉田瑛柊

指導教員 宮本佳代子

1 研究の背景と目的

昨年のミニ課題研究で、氷の融ける時間と液体の性質についての研究を行った。液体の濃度や pH、体積との関係を調べ発表したが、研究手法や考察についてたくさんの課題点があったため、氷に関する研究を続けたいと思った。氷の融ける速さについて調べていくうちに、氷はエタノール中で速く融け、寒剤として利用されていることを知った。文献を調査すると、氷とエタノールを 73g : 77g で混ぜると、 -30°C に達すると記されていたが、詳細な実験条件や冷却の理由についての記述はなかった。そこで、氷とエタノールの質量比が寒剤の性質にどう影響するのかを明らかにし、よりよい寒剤を作ることを目的にこの研究を行った。

2 実験方法

実験 1 : 水中とエタノール中での氷の融ける速さの違いを調べる

ビーカーに純水で作った 1 個約 1g の大きさの揃った氷を 10 個入れ、 $0\sim 25^{\circ}\text{C}$ の純水またはエタノール 50mL を加え、攪拌しながら、氷がすべて融けるのにかかる時間を測定した。

実験 2 : 氷とエタノールの質量比を変え、寒剤の性質を比較する

発泡スチロール製のカップに実験 1 と同じ量の氷を入れ、エタノール 2.5~20g を加え、攪拌しながら、混合から 8 分間の温度と 8 分間で融けた氷の質量を測定した。

3 結果と考察

実験 1 : 液体の温度が 12°C 以上では水中の方が速く融けた。これは水の方が比熱および密度が大きいことが原因であると考えた。 12°C 以下ではエタノール中の方が速く融けた。これは、生じた水とエタノールが混じり合うことで熱が発生することが原因であると考えた。

実験 2 : 混合から 30 秒後および 60 秒後の温度、また混合前と最低温度の差を比較すると、エタノールの質量が小さい方がよい結果が得られたが、大きな差はなかった。そこで、系の中で出入りする熱量として「①エタノールの温度低下による発熱量、②融けた氷の温度上昇による吸熱量、③氷の融解による吸熱量、④生じた水の温度低下による発熱量、⑤融け残った氷の温度上昇による吸熱量、⑥生じた水とエタノールの混合による発熱量」を考え、冷却効率 $\left(\frac{①+④}{②+③+⑤+⑥}\right) \times 100$ を計算した。その結果、エタノール 10~20g で大きな差はなく、およそ 53% となった。

4 結論

氷とエタノールの質量比を変えても、寒剤の性質に大きな差はみられなかったが、私たちが考えるよりよい寒剤の条件「①速く冷える、②よく冷える、③低温が持続する、④必要なエタノールの量が少ない」に最も合っているのは、氷 10 個(およそ 8.4g)にエタノール 10g を加えた寒剤であり、今回の実験条件ではこれが最適な質量比であると考えられる。

5 参考文献

- ・後飯塚由香里 寒剤 ―エントロピーの導入実験― 化学と教育 2021, 69, 154.
- ・木村 優 『氷+アルコール』は冷えるーオンザロックと寒剤 化学と教育 2019, 67, 614.

『 ローラー式滑り台の動摩擦係数の面積依存性 』

秋山航太郎 志水将宗 (自然科学部 物理班)

指導教員 平見 隆成

1 研究の背景と目的

立教大学の学生の方が、ローラー式滑り台の動摩擦係数に関する研究をしており、動摩擦係数には速度依存性と質量依存性があると報告をしていた。動摩擦係数は一定であると授業で習っていたが、変化することに驚き、興味を持った。立教大学の研究において、動摩擦係数の面積依存性については有意な結果があるかどうか分からないという結果であり、面積依存性について研究しようと思い、実験を行った。

2 方法

- ① 滑り台の側面に10cm間隔の目盛りを入れた手製の物さしを貼る。
- ② 底面積を100cm²(小), 400cm²(中), 900cm²(大)と変えた容器にペットボトルを乗せ、ペットボトル内の水の量を調節し、容器とペットボトルを合わせて550gにしたものを作る。
- ③ それらを三回ずつ滑り台に滑らせる。
- ④ その様子をスマホで撮影する。
- ⑤ 撮影したものを動画編集ソフト (clipcamp) で編集し、1秒間に移動した距離と速度を求める。



3 結果

- ① 小は、すべり台の上で滑らしているときに最後まで滑らずに途中で倒れてしまい、データが取れなかった。
- ② 図1より、中・大の移動距離と経過時間は比例関係になっている。よって、等速直線運動になっていると考えられる。
- ③ 図2より、中・大の速度を求めた。中においては初めから横ばいで、約35cm/sであった。大においては、初めに傾き(加速度)があった。しかしその後、速度の数値は横ばいになっており、終端速度は約30cm/sであった。

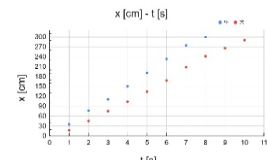


図1 x-t図

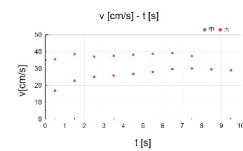


図2 v-t図

4 考察

図2より速度が一定になることは分かったが、その終端速度の差は誤差でないかと考える。理由は、滑り台のローラーの滑り具合が悪く、今回の実験では滑らかに滑らなかったからである。また、11月の総合文化祭で本研究の発表をした際に、「これはすべり摩擦ではないか」との指摘を受けたため動摩擦係数を求めるに至らなかった。

5 結論

今回の実験では、動摩擦係数の面積依存性についての結論を出すことができなかった。動摩擦係数とすべり摩擦係数の違いも考慮して実験を行うべきであった。しかし、調べていくと面白そうなテーマであったので今後も研究してみたいと思う。

6 参考文献

- 1) 村田次郎 (2023) : すべり台の動摩擦係数の実測研究
<https://jxiv.jst.go.jp/index.php/jxiv/preprint/view/236/951>

7 キーワード

動摩擦係数 すべり摩擦係数 終端速度 面積依存性

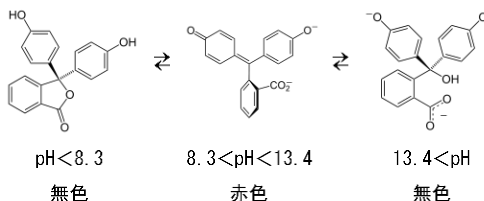
『 フェノールフタレインの冷凍・解凍による変色の謎を探る 』

佐野光環 辻山瞬太郎 丸尾壮汰 (自然科学部 化学班)

指導教員 宮本佳代子

1 研究の背景と目的

フェノールフタレイン(以下、PP)は、図1に示した通り pH によって構造と色に変化する。無色と有色の間の変化であることから変色を確認しやすく、酸塩基指示薬として、滴定で広く用いられている。



フェノールフタレインの pH による構造と色の变化

0.10mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液 (NaOHaq) にPP溶液を加えると赤色を呈する。しかし、この溶液を冷凍庫で凍らせると色が消える。さらに、これを解凍すると、ゆっくりと赤色に戻る。この現象に興味を持ち、変色の謎を探るべく研究を始めた。

2 実験方法および結果、考察

- (1) 冷凍による色の消失は、NaOHaqの濃度に依存するのかを調べるために、 $1.0 \times 10^{-5} \sim 1.0 \text{mol/L}$ のNaOHaq5.0mLに $2.0 \times 10^{-4} \text{mol/L}$ のPP溶液0.10mLを加えた溶液を冷凍後、解凍し、色の変化を観察した。その結果、NaOHaqが1.0mol/Lと0.10mol/Lのときのみ、冷凍によって色が消えた。また、自然解凍すると、融け始めは無色透明で、時間が経つにつれて徐々に赤色が戻っていった。この結果より、次の3つの仮説を立て、検証実験を行った。

仮説①冷凍の際、水が先に凝固することで、NaOHaqの濃度が濃く(pH大きく)なるため色が消え、解凍とともに濃度が薄く(pHが小さく)なるため色が戻るのではないか。

仮説②解凍後の溶液の色がもとの溶液よりも薄くなっているため、冷凍によりPPが分解されたのではないか。

仮説③冷凍の際、水が先に凝固することで、 Na^+ の濃度が大きくなり、陰イオンであるPP分子が凝集し、構造変化が阻害されたのではないか。

- (2) 仮説①を検証するために、1.0mol/L、0.10mol/LのNaOHaqのpHを測定し、PP溶液を加えて冷凍後、解凍した。その際、融け始めの溶液を採取し、pHを測定した。その結果、融け始めの溶液のpHは8.3以上13.4以下の赤色を示す領域にあった。この結果より、解凍時に関しては、NaOHaqの濃度の変化により、変色が起こっている可能性は低いと考えた。
- (3) 仮説②を検証するために、1.0mol/L、0.10mol/LのNaOHaqにPP溶液を加え、そのまま室温で静置したものと冷凍後、解凍したものの色を比較した。その結果、室温で静置したものも同様に色が薄くなっており、PPが分解されたとはいきれない結果であった。
- (4) 仮説③を検証するために、冷凍しても色が消えなかった0.010mol/LのNaOHaq10mLに塩化ナトリウム0.053gを加えた溶液 ($[\text{Na}^+] = 0.10 \text{mol/L}$) を調製し、PP溶液を加えて冷凍後、解凍した。その結果、色が消えた0.10mol/LのNaOHaqと $[\text{Na}^+]$ の濃度は同じであるが、0.010mol/LのNaOHaqでは冷凍しても色が消えなかった。この結果より、 Na^+ による凝集ではないと考えた。

3 結論

仮説を立て、検証実験を行っているが、結論には至っていない。冷凍による色の消失は濃度変化によるものである可能性があるが、冷凍中の様子を観察することが難しく、解凍による色の復元には、ゆっくりと色が戻るところに疑問が残っている。今後も研究を続けていきたい。

『ほんまにできる バイオ実験』

壺阪 廉太郎 川島 笙寛 (自然科学部 生物班)

指導教員 田村 統

1 研究の背景と目的

自然科学部生物班と課題研究生物多様性班(2023年度はヒシモドキⅡ班)では、地域の自然環境や生きものを守る活動「生物多様性龍高プラン」を実施している。その一つが姫路市花でもある絶滅危惧植物サギソウの保全である。自生地での保全活動のほか、増殖技術の開発を行ってきた。この技術の応用として、高校生物実験(バイオテクノロジー)への応用を試みた。

従来の方法は、ニンジンの形成層を用いてカルスを誘導し、再分化させて植物体をつくる実験が一般的であったが、手順が複雑で微生物による汚染が起りやすいなどの問題がある。また、クリーンベンチやオートクレーブなど高価な設備が必要で農業高校以外では生徒実験は困難である。

2 方法

- ① 培地をつくる。サギソウはハイボネックス培地。キク花卉の組織培養はMS培地に植物ホルモン(KIN・NAA)を1mg/L添加した。
- ② 培養容器に分注する。
- ③ 植物体の滅菌。小瓶に微酸性電解水と植物体(サギソウ種子・キク花卉)をいれて、数分間振る。
- ④ ピンセットなどをつかって植物体を容器内に入れる。密封する前に微酸性電解水を噴霧する。

3 結果

培地の製造と、サギソウの無菌播種は95%以上の成功率であった。

キク花卉の組織培養の置床成功率は、90%以上であった。(※コンタミしたものを除く)

表 キク花卉の脱分化・カルスの誘導

置床日	培地確認日	置床数	汚染数	汚染率(%)	カルス形成率(%)
2023.3.31	2023.4.14	20	0	0	100
2023.7.15	2023.8.2	23	2	8.7	※100
2023.7.16	2023.8.2	9	0	0	100

4 考察

クリーンベンチをつかわずに無菌培養ができるのは、部員による技術的な要因が大きい可能性があるそこで現在研究発表会などで、初めての人がどれくらい実験に成功するのか調査中である。

- | | | | | | |
|-----|----------------------------|-------|-------|----|------------|
| 8月 | 日本生物教育会大阪大会(近畿大学) | 17/20 | 85.0% | 成功 | キク花卉 |
| 11月 | 県高等学校総合文化祭自然科学部門(神戸青少年科学館) | 14/24 | 58.3% | 成功 | キク花卉 |
| 1月 | 日本生物教育学会神奈川大会(神奈川大学) | ?/5 | ?% | | キク花卉 |
| 2月 | 共生のひろば(兵庫県立人と自然の博物館) | | | | ?%サギソウ無菌播種 |

5 結論

培地や器具、植物体の滅菌に微酸性電解水を用いることで、高価な設備なくとも組織培養や無菌播種などのバイオ実験ができる。

加熱滅菌をしないので、培養容器にペットボトルやポリ袋が利用できる。

キク花卉の脱分化・カルスの誘導、サギソウの無菌播種による球根の形成は可能である。

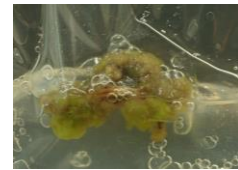


図 キクの花弁のカルス

6 参考文献

- 1) 土橋敬一(2019): 簡単にできる組織培養 ~授業実験でできるキクの花弁培養~, 啓林館生物授業実践記録 <https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/kou/science/seibutsu-jissen.html>
- 2) 田村統ほか(2010): 生物多様性の保全のために微酸性電解水もちいた無菌培養, 共生のひろば 5号, 53-54, 2010年

7 キーワード

微酸性電解水 無菌培養 無菌播種 組織培養 絶滅危惧種 カルス 非耐熱性容器

『電子工作とプログラミングの関連性と構造』

松原 蓮 大西 潤 東野 遥義 平塚 大晴 淵瀬 陽生
(自然科学部 数学・情報班)

指導教員 西田 宙起

1 研究の実演

マイコンを使って電子工作をして、実際に動かします。
LEDの点灯、ステッピングモーターの制御などを行います。

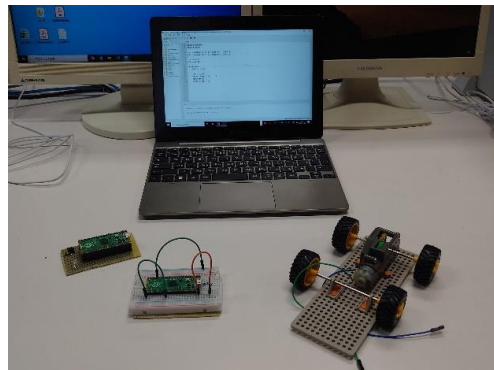
2 主な内容

マイコンは主にラズベリーパイピコを用いて、pythonのプログラムを書き込んで動作させます。そして実際にプログラムと電子回路を、図を用いて解説します。

電子回路とプログラムをその場で可視化し、目で見て理解することができます。

また、その場でプログラムの書き換えや電子回路を改変して違う動作をさせることで、どの部分がどのような働きを担っていて、どのような関係があるかを確認することができます。

```
ri-ru test.py x
1 import machine
2 import utime
3
4 spd = machine.Pin( 15, machine.Pin.OUT )
5 dir = machine.Pin( 14, machine.Pin.OUT )
6
7 spd.value(0)
8 dir.value(0)
9
10 while True:
11     dir.value(1)
12
13     spd.value(1)
14     utime.sleep(0.2)
15     spd.value(0)
16     utime.sleep(0.2)
```



普段はあまり見ない機械やプログラムの中身を視覚的にとらえることによって、興味や関心を得てもらい、理解を深めることを目的としています。

発表E要旨 ポスター発表 13:50~14:50

学校名	たつの市立龍野東中学校
発表タイトル	Wonder of Ice ~私たちの知らない氷の世界~
発表者	木津 早彩、佐伯 千陽、田村 理紗、寺田 茉優
<p>理科の「物質の状態変化」では物質によって融点や沸点が異なることを学んだ。本研究では、さまざまな身近な物質を溶質として用いて水溶液を作製し、氷の溶ける速度や溶け方、凍る時間などに違いがあるのか、また、共通点はあるのかを実験し氷の秘密に迫った。</p>	

発表F要旨 ポスター発表 13:50~14:50

学校名	高砂市立竜山中学校
発表タイトル	竜山のカラスの活動時間の観察
発表者	みらい博士道場（神戸大学） 福谷 燦
<p>ゴミ出しのマナーが悪いとカラスによるごみの食い荒らしがひどく、どうにかしたいと考え、自分の地域のカラスの活動時間について調べて解決策を考察することにした。カラスの活動時間を調べるために、朝(6:00~6:30)、昼(12:30~13:00)、夕(17:00~17:30)の三つの時間帯に分けて、竜山大橋から竜山にかけて、2023年8月7日から8月25日の期間にまで観察した。地域には、圧倒的にハシボソカラスが多い事が確認できた。観察の結果、夕方の個体数が圧倒的に多く、昼間は、ほぼいないという結果になった。朝は、時々見られるくらいだった。</p> <p>当初は、営巣地は竜山にあり、朝と夕方の行動が活発だと考えていたが、研究を進めていくうちに、朝はそれほど活発ではない。一方、夕方は予想通りカラスの個体数が多かった。この結果からは、カラスの営巣地が竜山にある事とは結論できない。それでは、なぜカラスは夕方に山にいるのかについて、二つの可能性が考えられる。第一は、日が暮れる時間には昼よりも涼しいので活動しやすいためだという可能性。僕が、昼間に観察している時間はすごく暑く、30分間観察していると頭がくらくなる。それに対して、夕方は涼しくて過ごしやすく、カラスの活動も活発になるのではないかと考える。第二は、夕方はどの時間帯よりも餌がたくさんあるという可能性。夕方観察しに行くと、赤トンボや、蝶などの虫が、朝・昼より多く見れた。そのため、カラスたちは、餌となる虫が多くいる時間帯の夕方を選んでいるのかと考えた。</p> <p>よって、この2点の考察から、カラスが活発に活動する時間(夏)は、昼よりも涼しく、かつ餌となる虫が多い夕方の時間であると言える。現在、カラスの行動について興味を持っている。カラスが電線についているプラスチック製の留め具を外しているのではないかと推測される現象を発見した。今後その観察を行い、鳥に外せない留め具の開発に繋げたいと考えている。</p>	

発表G要旨 ポスター発表 13:50~14:50

学校名	兵庫県立姫路東高等学校
発表タイトル	濡れた紙をしわなく乾かす方法
発表者	浅野 琥太郎、伊東 和々花、横田 龍真
<p>雨の日にノートが濡れてしまい、乾燥の方法によってしわになるのを防ぐことができないのが気になったため本研究を行った。ノートの各ページに新聞紙を挟み、おもりを乗せて乾燥させる方法がしわになりにくいという仮説を立てた。そこで、ノートの大きさ、ノートを濡らす時間、方法を同じにして実験を5つ行った。観察の結果、仮説通りにはいかず、濡れたノートをジップロックに入れ冷凍庫で凍らしその後乾燥させるという方法がしわなく乾いた。これらの結果から凍らしたことにより水分が昇華され、ノートの水分が減ったためしわになりにくかったと考察する。</p>	

発表H要旨 ポスター発表 13：50～14：50

学校名	兵庫県立姫路東高等学校
発表タイトル	竹とんぼの滞空時間とウィングレットの関係
発表者	柏原 英明、曾我 俊輔、光川 咲里、柳井 奏明

竹とんぼの滞空時間を延ばすため、「ウィングレットを取り付けると、滞空時間が増加する」という仮説を立てた。竹とんぼの羽に、4 mm、3 mm、2 mm、1 mmの半紙を立てて貼り、滞空時間を測定した結果、2 mmが平均 3.02 秒と最も長くなったが、元々の竹とんぼの平均 3.48 秒よりも短かった。半紙を貼り付けて重さだけを考慮したときは 3.07 秒で、3.48 秒よりも短かった。以上の結果からウィングレットは竹とんぼの滞空時間を向上させないと考えた。また、半紙をつけた中では 2 mmが最も滞空時間が長かったのは、1mmは竹とんぼに加えた重さは軽い、半紙が短すぎて、ウィングレットの効果があまり出なかったためだと考えた。

発表I要旨 ポスター発表 13：50～14：50

学校名	兵庫県立姫路東高等学校
発表タイトル	ブーメランの縦横比と最高到達距離の関係
発表者	徳永 瞬、枝川 主樹、山下 侑蘭、綿貫 怜生

私たちはどのようなブーメランが一番遠くへ飛ぶのか気になり、この実験を行った。実験では 3 つの羽がついたブーメランを使用し、羽一つの面積を 60 cm²にして、縦の長さを 1 cmずつ変え、縦と横の比を変えていった。仮説として、市販のブーメランの縦横比が 15:4 に近かったので、15:4 に近づくとつれ最高到達距離が長くなると考えた。結果は、縦の長さ、横の長さがそれぞれ 16 cm、3.75 cmのとき、ブーメランが最も遠くまで飛び、市販のブーメランの縦横比とほぼ同じ比になった。これは縦の長さが 15 cm以下の時は揚力があまり働かず、17 cm以上は揚力が働きすぎたため、いずれも戻ってこなかったり、あまり遠くまで飛ばなかったりしたと考えられる。

発表J要旨 ポスター発表 13：50～14：50

学校名	兵庫県立姫路東高等学校
発表タイトル	ダイラタント流体に混ぜる液体の pH の値を下げることによる流体の硬度の変化
発表者	増井 健祥、笹田 丈瑠、柴田 凌、中田 天晴、福田 真也

ダイラタント流体に混ぜる液体を酸性にしてみると流体の硬度はどうなるのかという疑問を持った。そこで、片栗粉に食酢を混ぜて流体を作ったところ、水で作った時より柔らかくなったことから流体の液体の pH が低いほど柔らかくなると仮説を立てた。pH3, 4, 5 の塩酸とクエン酸水、pH7 の水の 7 種類の液体と片栗粉で流体を作り、流体の中に入れた物体を一定の大きさの力で引いてばねばかりの値の最高値を測定した。結果は、7 種類の液体の値で有意差は見られなかった。よって、流体に混ぜる液体の pH を下げても流体の硬度は変わらないと言える。食酢を混ぜたときに柔らかくなったのは、食酢に含まれる物質が流体の硬度に影響しているためと考えられる。

発表K要旨 ポスター発表 13:50~14:50

学校名	兵庫県立姫路東高等学校
発表タイトル	ゲームで素数を知ろう！
発表者	大和 司、有吉 優人、黒岩 空渡、福本 萌華

私たちは数学を学ぶだけでなく様々な形で活用したいと思い、一年次で深く探究できなかった素数大富豪の理論的な勝ち方について調べようと思った。私たちは、偶数のカードの使い方が勝利に深く関係しており、偶数を早く消費するために、3や11の倍数判定法を使用し、いずれにも該当しなかった場合には素数となり手札を消費できるという仮説を立てた。そこで、4枚4桁~4枚8桁の全ての素数についての各カードの使用頻度を調べたところ、Q(12)の使用頻度が最も低く、手札から消費しにくいことが分かった。しかし、Q(12)は、2枚出し最強のQK(1213)などにも使われており、使いどころが最も難しいカードでもあるといえる。

発表L要旨 ポスター発表 13:50~14:50

学校名	兵庫県立姫路西高等学校
発表タイトル	酵母を用いた団粒構造の形成手法について
発表者	北 伊織、小原 羽乃、竹中 謙太郎、横田 侑真

生態系保全の観点から不耕起農業が推奨されているが、その農地面積は全体の12.5%にとどまっており、普及しているとはいえない。原因として、土壌の空洞量を保つために不可欠な「団粒」という構造が形成されにくいために植物の根が張りにくいことがある。そこで、呼吸により炭酸ガスを発生する酵母を利用した液体肥料により団粒を短期間で生成する方法を研究した。その結果、土壌を模した黒ボク土に、酵母+砂糖水溶液を添加した時は、水のみを添加時に比べ、団粒の発達度を示す孔隙率は大きく変化が見られなかったが、尿素水溶液や硫酸カリウム水溶液と共に添加することで孔隙率が上昇した。また、尿素水溶液のみを添加した際の水分の減少を、酵母水溶液の添加によって防止することができると分かった。以上の結果から団粒構造は発達するといえる。

探究Ⅰポスター タイトル一覧

(展示のみ)

ア「体格と運動能力の時代による変化」

1年1組 中筋武之介

イ「インボイス制度の導入とその課題」

1年4組 北川 大翔

ウ「精神状態が及ぼす影響について」

1年2組 森本 賀帆

エ「栄養バランスとSDGs」

1年3組 山谷 香晴

オ「播磨地域の医療」

1年1組 山根 真琴

カ「外来亀による影響」

1年6組 丸山 大地

キ「たつの市に住んでいる人と住んでいない人とのたつの市への印象の違い」

1年2組 植田妃那乃

