令和4年度

課題研究成果発表集

（高大連携教育プログラム）

愛媛大学附属高等学校
EHIME UNIVERSITY SENIOR HIGH SCHOOL

【法・001】

誹謗中傷トラブルの現状と対策、その後の対応

～被害者を守る法律 with SDGs～

Ⅰ　はじめに（背景・目的）

最近ではインターネットの大幅な普及により、幅広い年代層の人々が簡単にSNSを利用できるようになった。

利用率上昇とともにネット上でのトラブル増加が問題視されている。その中でも誹謗中傷について、私たちができる対策（解決方法）を法的な観点から明らかにする。

Ⅱ　研究対象・方法

インターネットの普及に伴いネット利用時のトラブルが増加し、ニュースでも多く取り上げられるようになった。近年増加しているトラブルの中でも誹謗中傷問題に焦点を当てて研究する。

①実際に起こった事例や現状について調査し、理解を深めていく。

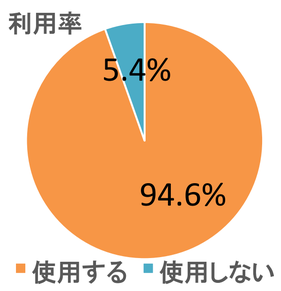
②被害者や被害者の家族を法的に手助けできる手段を見つけるために法令検索や文献・資料調査を行う。

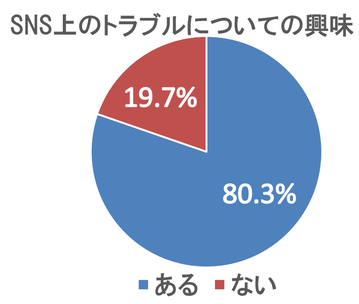
Ⅲ　現状把握

1. SNS利用に関するアンケート調査

愛媛大学附属高校の生徒,保護者を対象としたアンケート↓

ほとんどの人がSNSを普段利用していることが分かる！

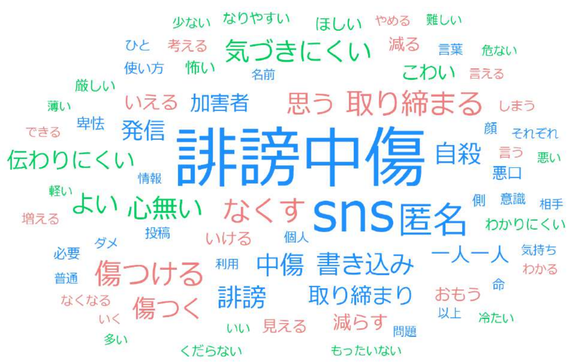




興味があると答える人が想定していたより多かった

SNS上のトラブルについてどう思っているか（記述）

怖い、なくなってほしいなどの意見が多く見られた



N=443

2. 近年起こった誹謗中傷トラブルの事例

Case 1：女子プロレスラー(木村花さん)
遺族が、悪質な書き込みに対し、情報開示請求を行い、誹謗中傷を行った男性に対して129万円の支払いを求める判決を勝ち取った。

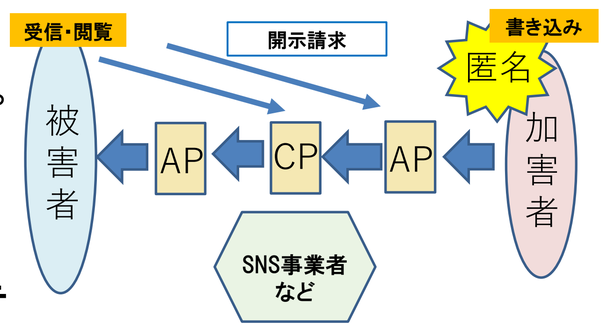
Case 2：元AKB48(川崎希さん)
自分で発信者情報開示請求を行い、悪質な書き込みをした人の個人情報を特定して刑事告訴をした。女性二人が侮辱罪で書類送検された。

Case 3：女優(春名風花さん)
自分で誹謗中傷被害への法的対応を進め、2018年に書き込みをした人物を相手取って慰謝料など約265万円を求めて訴訟。示談金は315万4000円。

Case 4：お笑い芸人(スマイリーキクチさん)
警察に相談し、捜査が始まった。その結果、誹謗中傷の書き込みをした1000人以上もの犯人の身元を特定し、そのうち特に悪質であった19人が検挙された。

Ⅳ　解決方法

1. ＜発信者情報開示請求権＞の行使



法的措置をとるには相手の氏名や、住所が必要である。プロバイダ責任制限法に則り、AP・CPなどの事業者に開示請求することで加害者の情報を取得できる。

・AP（アクセスプロバイダ）＝インターネット接続サービスを提供する事業者

・CP（コンテンツプロバイダ）＝SNSサービスなどのコンテンツを提供する事業者

・プロバイダ責任制限法…プロバイダ等の損害賠償責任の制限及び発信者情報の開示請求について定めた法。今年10月から新たな発信者情報開示請求手続が可能

2-a. 刑事法的なアプローチ

警察に被害届、又は告訴状を提出する。犯罪行為を取り締まり、犯人に刑事罰を与えることで被害者の応報感情や再発防止を図る方法

・侮辱罪…刑法第231条　事実を摘示しなくても、公然と人を侮辱した者は、一年以下の懲役若しくは禁錮若しくは三十万円以下の罰金又は拘留若しくは科料に処する。
→　改正による厳罰化で、公訴時効にかかることが少なくなると期待される。

・名誉毀損…刑法第230条　公然と事実を摘示し、人の名誉を毀損した者は、その事実の有無にかかわらず、三年以下の懲役若しくは禁錮又は五十万円以下の罰金に処する。

2-b. 民事法的なアプローチ

弁護士や窓口に相談し、民事調停や訴訟を起こすことで問題のあるコンテンツの削除要請（表示差止）や損害賠償を請求することができる。

・損害賠償請求…民法第709条　故意又は過失によって他人の権利又は法律上保護される利益を侵害した者は、これによって生じた損害を賠償する責任を負う。精神的苦痛に対する慰謝料も請求できる（710条）。

・削除要請…加害者や事業者に削除要請する（723条参照）。

2-c. 行政法的なアプローチ

事業者（プロバイダ）への規制などにより、問題の予防や解決を図る方法

・総務省や法務省などが、ユーザーを誹謗中傷から守る、ユーザーの権利を守るための仕組みや注意喚起を行う。

・違法コンテンツを放置する事業者（AP）に対して制裁を行う（許認可の制限や課徴金）。

Ⅴ　問題点・課題

・被害者の方が加害者を訴える際の自己負担額が多くかかってしまう。法的対応を行っても得られる賠償額が低い。

・海外の事業者が多いため（とくにCP）対応が難しく情報の開示に時間がかかってしまい、公訴時効や消滅時効を過ぎてしまうおそれがある。

・アンケートをとった結果誹謗中傷に対して関心がない人一定数いる事から、自分が被害者になった時に適切な対応がとれない可能性がある。

・SDGsの目標12や16と絡めて世界的な視野で考えていく。

Ⅵ　提案・展望

・誹謗中傷した人に対する刑罰をさらに厳罰化し、それを社会に周知してこれからの抑止力・再発防止策にすべき

・損害賠償額の見直しや、削除要請の手続きをより簡素化できるような法改正が行われるべき（発信者情報開示請求の簡素化だけでは不十分）

・SNS上のトラブルについて関心がない人に対して、誹謗中傷の現状を詳しく知ってもらい、対策をとっていく（世代に応じた情報提供・教育が必要）。

参考資料

https://elaws.e-gov.go.jp/（総務省、e-Gov法令検索）
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/d_syohi/ihoyugai_04.html#proseki1（総務省、プロバイダ責任制限法Q＆A）
https://bengoshihoken.jp/archives/975（弁護士保険の教科書Biz「経営者・個人事業主が知っておきたい誹謗中傷に関して気を付けるべき3つのこと」株式会社プロローグ）
https://amata-lawoffice.com/deletion-request/civil-and-criminal-liability-for-slander/（弁護士法人あまた法律事務所「インターネット上の誹謗中傷に対する民事責任と刑事責任とは?」）

謝辞

この研究を行うにあたって、関連する参考文献の提供、丁寧にご指導をしてくださった愛媛大学法文学部の小田敬美先生に深く感謝申し上げます。

また、アンケートにご協力いただいた愛媛大学附属高校の生徒及び保護者の皆様、本当にありがとうございました。

【法・002】

高校生が考えるコロナ禍の不安と差別・誹謗中傷

はじめに

2020年からの長期にわたる新型コロナウイルス感染症まん延（以下、コロナ禍）は、私たちの学校生活や人間関係に大きな影響を与え、患者や医療従事者等への差別や誹謗中傷をもたらした。

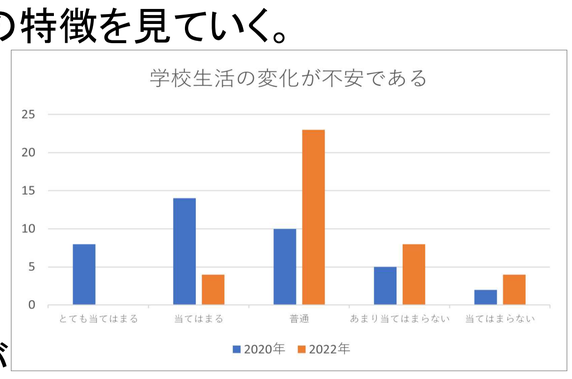
この2年間を、高校生の視点から振り返り、感染症まん延に伴い起こった社会的事象に着目しながらその特徴を示していく。この結果は、Withコロナ期の今後の社会政策の基礎となるものである。

アンケート概要

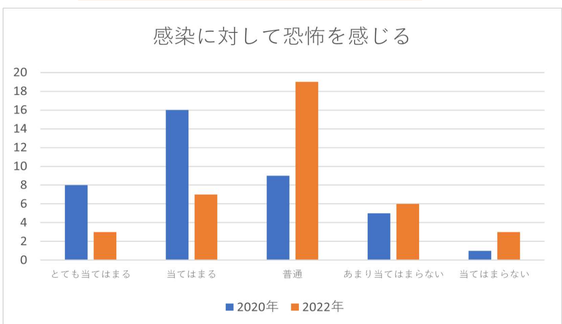
・愛媛大学附属高校の在校生と保護者を対象に、コロナ禍における不安と差別・誹謗中傷についての意識を調べ、結果から誹謗中傷をなくすために我々に出来ることは何かを考えた。

アンケート結果

コロナ禍が始まった2020年と2022年現在の高校生活への影響について、その特徴を見ていく。



2020年では、学校生活の変化が不安であったという項目に「とても当てはまる」(25%)、「当てはまる」(29%)が多く、不安が大きかったことがわかる。しかし、2022年現在では「普通」(28%)という項目が最も多く見られた。現在は、不安はなくならないが、大きな不安はなく、生活していることが読み取れる。つづいて、感染に関しての恐怖について見てほしい。



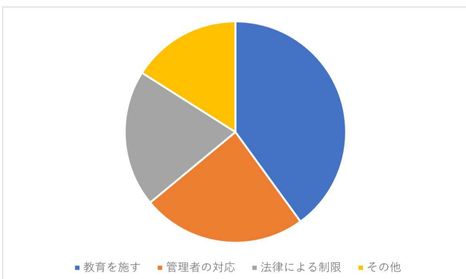
2020年は、感染への恐怖が「当てはまる」(32%)「とても当てはまる」(35%)が多数を占めていたが、2022年には、「普通」(30%)に変化している。これら二つの結果から、2年経った2022年には、まさに私たち高校生は、Withコロナの時代を生きていることがわかる。

自由記入欄でのアンケート結果では、コロナ禍での誹謗中傷を無くすためにできることは何かを調査した。回答は、大きく3種類の方法に分けられる。

①「教育を施す」の方法が最も回答が多く、全体の40%がこの内容の回答をしていた。道徳教育の重要性を多くの人が理解しているとわかった。

②次に、現代の誹謗中傷は、ネット上で行われることが多いことから、SNSを管理している各プロバイダが「悪質な投稿主への対応」を強化すべきだという回答が見られた。24%の人がこの回答をした。投稿を制限・禁止したり、誹謗中傷を削除する対応を強化すべきあるとの意見である。

③差別や誹謗中傷を行った場合には法的責任を問うべきだという「法律の制限」を強化すべきだと20%の人が考えていた。



目的

・アンケートによって、私たちの高校生活への影響や感染の恐怖の変化を把握し、また、社会での差別・誹謗中傷をなくすために何が必要と考えているかを把握する。
・2020年からの新聞記事をもとに、感染症に関する誹謗中傷や差別の記事を抽出し、なぜ差別・誹謗中傷が起きるのかを検討する。

新聞記事からの分析ー差別をなくす取組み・妖怪頼み

特徴的な事柄

愛媛新聞の2020年からの新型コロナウイルス感染症に関する記事を対象に、感染症に関する差別・誹謗中傷の記事を抽出し、その特徴を明らかにする。

2020年

・患者に対する人権侵害

コロナ
【新型コロナ関連】
今治市内で初の新型コロナ感染が確認された7月、市内の飲食店の軒先で感染者を中傷するチラシが見つかった。今治署は名誉毀損容疑で、いずれも同市に住む古物買い取り会社代表の男(26)や自動車整備士の男(26)らを逮捕した。

愛媛県今治市で新型コロナウイルスに感染した男性を特定し、誹謗中傷するビラが市内にまかれたり、SNS上で誹謗中傷された。それに伴い、インターネット会社は男性を誹謗中傷する投稿を迅速に開示した。(7月)

・シトラスリボン活動

患者や家族、医療従事者への差別をなくすための、市民によるシトラスリボン活動が生まれた。実際に、西予市では行政や住民が特産の「伊予生糸」を活用した取り組みに乗り出した。緑色の組みひもを披露し、シトラスリボンの理念を知ってもらうために、活動している。(6月)

・アマビエブーム

日本の疫病封じの妖怪。豊作や疫病に関する予言をしたと伝えられる。新型コロナウイルスの沈静化を祈ってイラストを描く人が続出し、流行した。愛媛では、小中学校で子供たちに何かできないかということで住民らが、制作した妖怪「アマビエさん」が飾られることとなった。(9月)

2022年～現在

・コロナ後遺症による苦しみ

例として、回復者への差別やワクチン後遺症などが挙げられる。

・ワクチン接種反対派「神真都(やまと)Q会」設立

一部メンバーが接種会場に押し入り逮捕される。(5月)

ストップ！コロナ差別 県庁本館 ライトアップで啓発

分析

新聞記事から、感染症に関する差別を予防する市民活動（シトラスリボン活動）が行われたり、疫病封じの妖怪（アマビエ）が流行したことの背景には何があるか。このことはコロナが医療問題であるだけではなく、社会や従来の人間関係が変わる不安さが身近に迫った反映ではないかと考えた。また、医療問題も時間が経つごとに変化し、後遺症に悩むことや、ワクチン接種の是非など、広い範囲で問題や様々な議論が起きている。

考察と結論

コロナ禍で、患者や医療従事者への差別や誹謗中傷はなぜ起こったのか。まず、コロナウイルスに感染している人数に着目した。2022年現在では感染している人が多いが、流行当時は感染者自体あまり多くはなかった。そこで、2020年、感染症の影響や程度がわからないなかで、患者になった少数の人々に対してネガティブな態度を持ってしまうのではないかと考えた。感染の恐怖が病気ではなく、患者に対して向けられ、誹謗中傷や差別は引き起こるのではないだろうか。また、普段は平等であるからこそ、病気という差異が現れた時、無意識的に差別的な態度につながってしまうのではないかとも考えた。他には、行動制限が引き起こす縛りによるストレスを、感染した人にぶつけているのではとも考えた。ではなぜ、2022年現在は、以前に比べ目立った差別が減少したのか。感染者が増えていながら、通常の社会生活を送れている状況、そして政府が行動制限をかけていない状況から、人々の気持ちに余裕をもたらせ、意識を変えたのではないか。本研究の結果を、人権を守りつつ感染拡大も抑えられる社会政策に活かされることを期待する。

謝辞

高校生および保護者アンケートにご協力頂きました愛媛大学附属高校の皆様に感謝申し上げます。最後に、この研究を遂行するにあたり、終始丁寧に指導してくださった愛媛大学法文学部人文社会学科鈴木靜先生に深く感謝します。

参考文献

・愛媛新聞2020年1月～12月号
同上2022年1月号～2022年8月

〔法・003〕

平和学と戦争体験記録の活動（SDGs GOAL 16 Action）

～SDGsGOAL 16の解決に向けて日本の若い世代が個人でも参加できる社会の仕組み～

はじめに

太平洋戦争後77年。戦争体験者の平均年齢も80歳を超え、戦争体験者から戦争の現実を聞けなくなる日は近付きつつある。そして2月からは、ロシアがウクライナに侵攻。この出来事から世界的に平和について考えるようになった。このような世界情勢である今日、これからの社会を担っていく私達であるからこそ、再度「平和」を考えるべきだと感じ、この研究を実行した。

目的

①「これからの世界を支えていくのは若い世代である」

②SDGsと日本の若い世代をつなぐ社会の仕組みを知り、現代と戦争時で比較する。

③戦争に関する資料を見て知識を踏まえたうえで実際に自らSDGsの推進社会の仕組みを体験し、広めていきたい。

インタビュー内容

Q.戦争に反対していた人はいたのか
A.いなかった

Q.戦争時の報道について
A.嘘ばかりだった
　正しいことだと伝えられていた

Q ウクライナとロシアについてどう思うか
A.「お国のため」や「天皇様のため」と思わず、逃げる

Qウクライナとロシアの戦争を止めるために
　私達にできることはあるか
A.関わらないほうがいい

結果

- 戦争は悲しいというより、懐かしむような感じだった。
- 当時、戦争に反対するなんて考えたことはなく、当たり前のようにお国のために戦っていた。
- また戦争が始まっても絶対に関わらない。
- 人の言うことを聞いて行動せず、自分で決めて行動する。

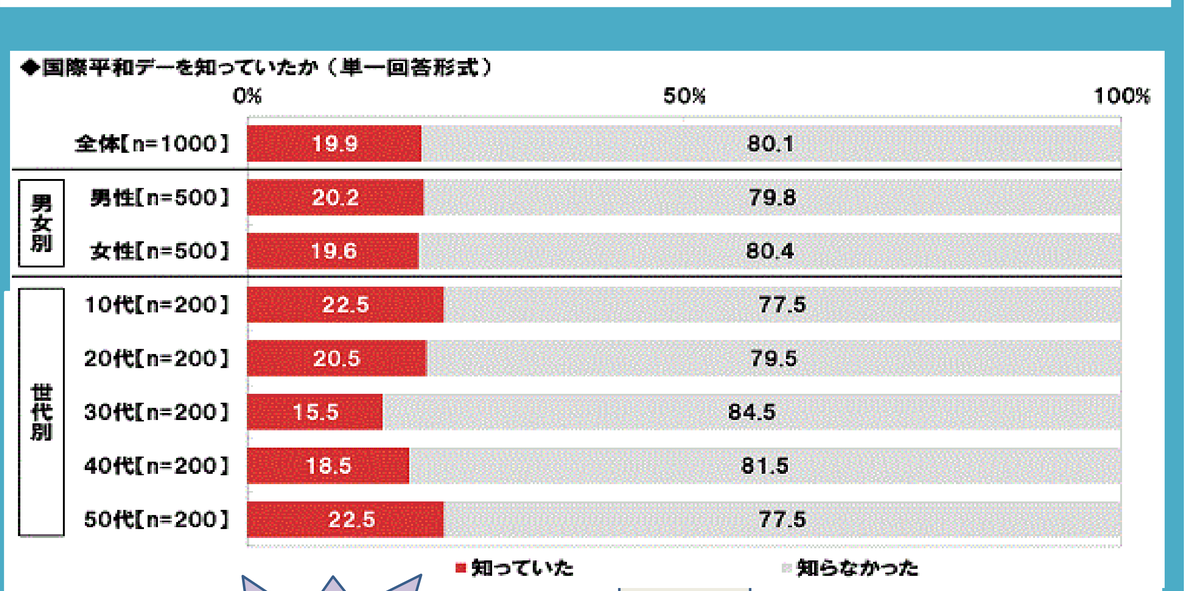
考察

- 戦争に対する「現実味」を感じることができた
- 想像していた人数よりも多くの人が戦争に参加していた
- 想像していた答えと異なる部分が多かった
- 戦争に対して「二度として欲しくない」というより戦争をすることに呆れた様子だった

国際平和デーとは？

UNITED NATIONS

9月21日。
国際連合で定められた記念日。
敵対行為の停止を世界の人々に呼び掛けることが目的。
国際連合本部ビルでは、平和の鐘が鳴らされる。



認知度は2割

①学校のの掲示板にカウントダウンのカレンダー・国際平和デーについて掲示
②学校のホームページページに私たちの活動を投稿
　独自でもアカウントを作成し、随時投稿
③再度。戦争体験者にインタビュー

野外フェス peace day

peace day 2022

・代々木公園にて、様々なジャンルの起業家、アスリート、アーティストをゲストに招き、世界平和へのメッセージを言ってもらう。
平和を考えるきっかけを作るブースや、世界各国の料理が楽しめるキッチンカーを展開し、「食」や「消費」からも世界平和を目指す。
また、世界の平和へと願いを込めて、夜にはキャンドルナイトを開催。
・9/15（木）から9/21（水）までの1週間を通して、"PEACE"の5文字になぞらえた5つのテーマを軸に、オンライン/オフラインのハイブリッド形式で様々なイベントを展開。

中川千代治について

愛媛県八幡浜市向灘出身。
元愛媛県宇和島市長。
国連本部（ニューヨーク）に「平和の鐘」を寄贈し、また世界各地に「平和の鐘」を送った。

まとめ

①戦争についてはある程度の知識があると思い、活動を始めたが
　活動を進めるにつれて初めて知ることが多かった。
②若い世代ができることとして何かをするよりも
　戦争の実態を知ることが重要。
③知ったことを一人でも多くの人に広げることが若い世代とSDGsをつなぐ
　行動である。

参考文献

■2022年3月30日　国際平和に関する調査2022 (mobile-research.jp)
中川千代治について « 国連平和の鐘を守る会 (peace-bell.com)
「国際平和デー」に関する参考資料 | 国連広報センター (unic.or.jp
ogp.jpg (1200 × 630) (peaceday.jp)　PEACE DAY 2022

謝辞

本日研究を進めるにあたり、適切な助言と丁寧な指導をしてくださった（法文学部）和田寿博教授に深く感謝いたします。加えて、ご多忙にも関わらず、快く調査にご協力頂いた石原美津子さんに感謝いたします。

【法・004】

「翻訳の可能性」
～創り手の思いを汲み取ることはできるのか～

はじめに

芸術作品の「翻訳」は、直訳できないところからはじまる。「翻訳」は読み解き、咀嚼し、消化し、創り出すことであり、正しいこたえがあるわけではない。翻訳者は基本的に黒子であるため、創りすぎてはいけない。

目的

1) 「翻訳とは何か」を学ぶとともに、翻訳作品（映画タイトル）の観察・分析を通してことばの芸術に対する感覚を磨く。
2) ジブリ作品のキャッチコピー（日本語）の英訳に挑戦する。ことで、自らの翻訳スキルの向上をめざす。
3) 翻訳という行為の可能性について考察する。

映画タイトルの翻訳とその分析

映画タイトルの翻訳を分析し、分析結果に基づいて、両言語のタイトルから受ける印象等に関するアンケート調査を実施

ディズニー映画：英語→日本語
・日本語らしさを活かし、分かりやすく心に残るフレーズ
・ディズニー作品（英語圏文化）の香りを残す
ジブリ映画：日本語→英語
・自然な英語で作品のカギとなる人物名やフレーズを活かす
・ジブリ作品（日本語圏文化）らしさを残す

★作品についての理解を助けるための工夫
★作品への興味・関心を高める表現

わかりやすさとオリジナリティの両立

両者を完璧に両立させることは不可能だが、オリジナル作品の個性を十分に理解したうえで、表現した作品はわかりやすさがおのずとついてくる。
つまり、「自然な表現・わかりやすさ」と観る（受け取る）側に「外国作品だな」と感じさせ、イマジネーションを刺激する作品をつくるには、英語と日本語の特性を十分に理解し、活かしていく工夫が必要。

翻訳作品（完成版）

◎オリジナル
「となりのトトロ」
～このへんないきものは、まだ日本にいるのです。たぶん。～

翻訳版タイトル
「My Neighbor Totoro」

◎高村
That peculiar creature you saw at that time may still be living in Japan.
（あなたがあのとき会ったあのへんないきものはまだ日本にいるかもしれない）

◎大内
This strange friend still lives in Japan, maybe…
（この奇妙な友達はまだ日本にいるのです。たぶん。）

◎武智
Not with you? What we're looking for is …
（あなたのそば（となり）にいない？私たちのさがしもの）

・訳す際に工夫したポイント

・問いかけのカタチを取り入れ、見る人の興味を引けるようにした。
・文末表現を工夫し（＝言い切らず、解釈の余地を残す）、英語では表現できない、日本語らしさを取り入れたキャッチコピーを作ることを心がけた。
・抽象的な表現を入れたことで、見る人の想像力を刺激するようなキャッチコピーを意識した。

・実際に訳してみて感じたこと

・日本語では一単語で表せる言葉でも、英語になると選択肢が複数あるため、よりよい言葉を選ぶのが難しかった。
・個人個人の作品に対するイメージによって、作るキャッチコピーの雰囲気が変わることもある。
・個人的な考えをどれだけキャッチコピーに反映させるかが難しい

考察

・自分たちが思っていたほど、「翻訳」の敷居は高くなく（専門家だけの閉ざされた世界ではない）、実際に翻訳する前に感じていたような壁は意識しなくなった。
・自分たちが小さいころに読んできた外国の絵本にのってあるひとつひとつのフレーズは、試行錯誤を重ねて作られたものなんだなと感じた。
・一人一人選ぶ言葉が違っていることから、言葉には人の数だけ個性がある。
・二つの言語を比較しながら学ぶことによって、両方の良さや特性を、より深く感じることができた。
・ある言葉を読むだけで、鳥肌が立つような感覚を持つことができるようになり、言葉が持つ力の強さを身に染みて感じた。
・英英辞典を活用することによって、言葉と言葉の繋がりを見つけた。

結論

「翻訳」とは 言葉と言葉の架け橋 である

「翻訳」は感動を繋げることができる。
また、新しい視点からの考えを創り出してもくれる。
本研究では日本語から英語への翻訳を取り上げたが、逆に英語から日本語への翻訳をテーマにした場合、また違った研究結果が出る可能性があるのではないかと思うと、興味深い。
「翻訳」の可能性は広く、創り手の思いは言葉に歩み寄ることで、汲み取ることができると結論付ける。

引用文献

・山下佑実菜 (2020)
「日・英語間の漫画・アニメ作品のタイトル翻訳について」
未公刊論文（今泉研究室）
・嘉悦健太(2021)「洋画の邦題、原題と違いすぎ　あの名作もディズニーも」
日本経済新聞電子版 [2021.10.9]
・スタジオジブリ公式ウェブサイト
https://www.ghibli.jp/
・Disney映画公式ウェブサイト
https://www.disney.co.jp/movie.html

謝辞

この研究を進めるにあたり、進め方や専門的なアドバイスなどのご指導をしてくださった、愛媛大学法文学部の今泉志奈子先生、ありがとうございました。
また、本課題研究のアンケートに協力してくださった愛媛大学附属高校のみなさん、ありがとうございました。

【法・005】

宮崎駿映画から見る日本の宗教観
～アニミズムに着目して～

はじめに

私たちは神様について興味を持ち、「日本の宗教観」をテーマに研究を進めることにした。そこで神、宗教的な内容を多く含むジブリ作品に注目し関連性を探った。

研究の目的

①日本の宗教について理解すること

②日本の宗教と宮崎駿映画との関係性を明らかにすることで分かりやすく伝えること

研究材料

・宮崎駿映画ー「となりのトトロ」
　　ー「千と千尋の神隠し」
・宗教学の書籍
・宮崎駿氏のエッセイ、インタビューなどが収録された書籍

研究方法

①『となりのトトロ』,『千と千尋の神隠し』を鑑賞する。
②『となりのトトロ』について言及している文献を読む。
③『千と千尋の神隠し』について言及している文献を読む。
④両者をまとめ、考察する。

宗教のタイプ

・多神教・・・様々な神様を信仰する。
例）神道（アニミズム）

・一神教・・・一つの神様を信仰する。
例）キリスト教、イスラム教

・例外：仏教・・・神ではなく仏　悟ることが目標

神仏習合
日本の文化は神道と仏教が混ざった文化である。
例）神社に初詣。お寺で葬式

・アニミズムとは?
・万物には魂が宿っているという考え方、世界観

現在では科学技術の発展によりアニミズムのような心が失われている。
例　・川や林にごみを捨てる
　　・子供が外で自然と触れず、家でゲームなどをする。

となりのトトロ

とある田舎に引っ越してきた主人公のメイとサツキ。家族で住むことになったのはお化け屋敷のようなボロ屋。そこには「まっくろくろすけ」という妖怪が住んでいたり、近所の神社にある大きなクスノキにはトトロという精霊（神様のようなもの）が住んでいた。ところでトトロを見ることができるのは、子供だけのようだ。メイ（4歳）とサツキ（12歳）は会えるが、お父さんは気配を感じ取ることしかできず、多くの大人には見えない。
トトロは普通の生物と違い、非常に長寿で、神社のクスノキの洞の中に住んでいる。大トトロは吠えるような大きな声を出すが、言葉を話さない。しかし人間の言葉は理解している様子。

千と千尋の神隠し

主人公である千尋が迷い込んだのは神々の世界。両親はその地の食べ物を食べて豚になってしまう。途方に暮れた千尋はハクという青年に連れられ、「湯屋」で働くことになる。そこには八百万の神々が来る。しかし、その神々たちに全員名前があるわけでない。それには日本人には「自然崇拝」が知らぬ間に根付いており、偶像がないというが込められていると言えよう。
また、ハクについてだが、ハクの正体は龍神であり本名はニギハヤミコハクヌシというコハク川の神様だそうだ。

考察

となりのトトロ　ー「7歳までは神の内」（正木晃　お化けと森　はしがきｖ頁）という言い伝えがあり、トトロはメイ、サツキなどの子供にしかみえないため神に近い存在であるといえる。またクスノキは神々しい樹木なため、クスノキの精霊であるだろう。

千と千尋の神隠しー　コハク川の神であるハクなど『千と千尋』には八百万の神々が登場し、アニミズムの世界観が大胆に繰り広げられている。また、作中には「腐れ神」という神様が登場する。この神様は人間にたくさんのごみを捨てられ、汚れてしまった川の神様であり「湯屋」で千尋に洗ってもらってきれいになった。川にごみを捨ててはならないというメッセージが読み取れる。

結論

宮崎駿の映画『トトロ』『千と千尋』には、「アニミズム」という世界観が表現されている。アニミズムは、自然を愛し、大切にする考え方のことだ。

謝辞

私たちの研究にご尽力いただきました、愛媛大学法文学部の太田裕信先生、誠にありがとうございました。

参考文献

宮崎駿　『出発点　1979～1996』徳間書店　1996年

宮崎駿　『折り返し点　1997～2008』　岩波書店　2008年

正木晃　『お化けと森の宗教学ーとなりのトトロと一緒に学ぼう』春秋社　2002年

正木晃『「千と千尋」のスピリチュアルな世界』　春秋社　2009年

中村圭志『教養としての宗教入門』中公新書　2014年

【法・006】

なぜ子ども食堂が増えているのか？

はじめに

子ども食堂とは、地域住民や自治体が主体となり、無料または安価で栄養のある食事や温かな団らんを提供するコミュニティの場。経済的理由や家庭の事情により、家族との食事が難しい子どもに場所や、地域コミュニティの中で、子どもが安心して過ごせる場所を提供することを目的としている。

目的

1，どうして子ども食堂が増えたのか
2，どうして話題になったのか
3，貧困との関係性は？

調査方法

- インターネット調べ
- 本学習
- 動画視聴
- プレーパーク体験

子ども食堂の分類

子ども食堂を支援している湯浅誠は大きく二つのタイプに分類している。

共生食堂
・ケア付き食堂とは違い、参加者を限定せずに、どんな子どもでも参加できる形態を取っている子ども食堂の事。

ケア付き食堂
・経済的に余裕のない家庭だけに対象をしぼり、専門知識を持ったスタッフが運営する子ども食堂の形態の事。

子ども食堂が増加している要因

経済や雇用状況の悪化
非正規雇用の増加
ひとり親世帯の増加
↓
相対的貧困層の拡大がみられる。
家庭への大きな負担がかかっている現状。

活動に参加しやすい
↓
活動内容が明確、日程を自分の都合に合わせやすい。

子ども食堂と地域とのつながり～

共生食堂にもケア付き食堂の機能を担う例もある。

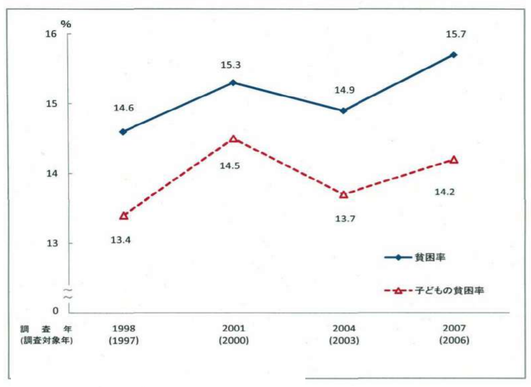
今回、参考にした久米の子ども食堂では、対象を子供だけでなく高齢者も対象とすることで子供から大人まで幅広く交流することが可能。そうすると、高齢者の孤食も解決する事ができる。また、大学生などを中心に学習支援も行っている。つまり、久米の子ども食堂は共生食堂とケア付き食堂の両方の役割を果していると言える。仕組みは毎週木曜日限定で１８歳未満は無料で食事ができる。

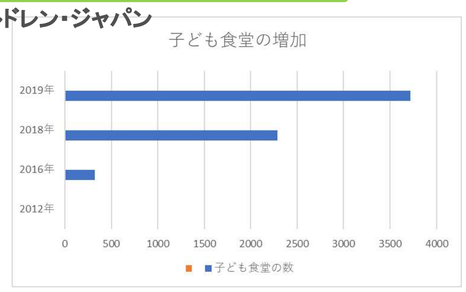
湯浅誠による子ども食堂の分類

	共生食堂	ケア付食堂
対象（ヨコ軸）	誰でも	貧困家庭の子
ビジョン（タテ軸）	交流促進	課題対応
他にも以下のような違いが・・・・		
大人の参加	大歓迎	限定的
運営形態	オープン	クローズ
その場に来る人は…	「参加者」	「利用者」
スタッフ・ボランティア	大人も子どもも、プロも素人も	基本は専門家（プロ）
運営上気を付けること	参加者同士がタテ、ヨコ、ナナメに縦横無尽につながっていけているか	スタッフが子どものさまざまなサインに気づけているか

出所：https://news.yahoo.co.jp/byline/yuasamakoto/20161016-00063123

相対的貧困率の年次推移 出所　公益社団法人セーブ・ザ・チルドレン・ジャパン





出所：全国こども食堂支援センター・むすびえと全国のこども食堂地域ネットワーク団体調べ

プレーパークから始まった子ども食堂

どのような遊びでも自由にできるように，一切の禁止事項をなくした子供の遊び場。冒険遊び場。東京のプレーパークが子ども食堂を始めたことが子ども食堂増加の大きなきっかけ。子ども食堂の体験を支援する活動から子どもの食の支援へ広がる。

剥奪指標

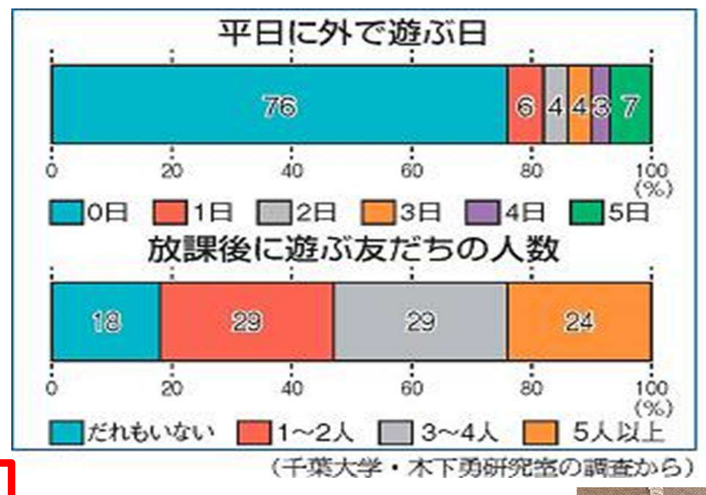
剥奪指標とは，基本的にその社会における必要最低限の生活を満たす項目の欠如の度合いを表 すもの。またこれらの現象が生じることにより物的資源、人との繋がり、教育、経験が欠如する。これら３つを補うには共通してお金が必要である。つまり、経済的にゆとりがあると時間にもゆとりができ余裕をもって生活することができる。

（図↑）2019年には、子ども食堂の数は3718か所になり、1年間で1400か所増、過去最大の増加数に。子ども食堂に対する国民の認知度も8割に達する。しかし、子ども食堂に実際行ったことがある子どもは6％に過ぎない。老若男女問わずより一層社会に浸透させていく必要がある。

項目	剥奪率	普及率
食料	１１．５	８８．５
年１旅行	２５．０	７２．１
自分のお金	１２．１	８７．２
衣服	１２．９	８７．１
洗濯テレビ	０．２	９９．９
電話	０．２	９９．８
医療機関	０．７	８７．１

出所：国立社会保障・人口問題研究所「生活と支え合いに関する 調査」（2017年）

（図←）携帯電話などの電子機器は周囲とのコミュニケーションツールとして普及率が高いことが読み取れる。



出所：NPO法人プレーパークせたがやホームページ記載引用

（図↑）小学生の約8割が外遊びをしてないことが分かる。経験と時間が十分に足りていない現状をあらわしている。

松山市のプレーパークでボランティア活動

・プレーパークに参加して衝撃的だったのが、子どもの発想力の高さだ。大がかりな仕掛けでなくとも頭に浮かんできた想像を頼りに大人の助けなしで自分だけの遊びを創りだしていた。子どもの活動範囲を縛ることなく、自由に楽しんで遊ぶ環境、そして、その活動の様子を見守っていくことが大人に求められるだろう。
・プレーパークの主催者であるNPO松山冒険遊び場代表の山本良子さんにお話を伺ったところ、「必要としている家庭に来てもらうためには一定の地域や活動頻度を高くする必要がある」と言っていた。私なりに、プレーパークは家庭や学校でカバーしきれなかった部分を手伝う場だと思う。あくまでも、子どもの創造力を発見することが役割で何もかも大人が口出しするわけではない。また、親御さんのサポートも必要とされている。子どもが遊んでいる最中、親がボランティアの人に子どもの体調や最近の様子について相談している場面が多くみられた。プレーパークは子どもだけの場所ではない。親のための場所でもあるのだ。私は、より多くの人にこの活動を知ってもらいたい。
・現在、愛媛県内でプレーパークの活動を行っているのは山本さんのみ。多くの人に、必要とする人に利用してもらうためにも一定の地域での活動場所の確保、年齢を問わず多くの人に届けるための工夫や周囲の理解が求められる。
・現状の子どもの日常について、「昔と違い、子どもの自由な時間が減ってしまった。幼いころから習い事に通う子どもが増加しせっかくの創造力やコミュニケーションスキルを育む機会が失われつつある。今しかないこの機会を無駄にはしたくない。」と山本さんは言っていた。
・今回、プレーパークに参加してみて、プレーパークをより知ってもらうためには、地域とのつながりを持つための努力が必要と感じた。

まとめ

子ども食堂が増えたのは相対的貧困の増加や雇用状況によるものだと分かった。また、経済事情により、年1旅行、自分のお金、衣服、食料などが剥奪されていることが分かった。特に、食料は命にも関わってくる問題であるし、旅行とかも子どもは行きたいだろうからいかに子ども食堂やプレーパークが大事か分かることができた。

謝辞

この実験の準備、指導をしてくださった愛媛大学法文学部の野崎賢也先生、ご指導本当にありがとうございました。今回の学びを通して、身近にこのような機関があることや人とのつながりについて改めて知れました。地域の活動にも積極的に参加してみようと思います。

【法･007】

韓国語と日本語に見られる類似点と相違点

研究の目的

・韓国に非常に興味・関心を持っているので、韓国についてさらに理解を深める。
・その中でも特に、韓国で用いられている言葉である「韓国語」に焦点を当て、私たちが普段用いている「日本語」と比べることにより、両言語間に見られる類似点と相違点を明らかにする。

研究の手順

① 韓国語の基礎を学習する。
② 参考書等を読解して調べることにより、韓国語と日本語に見られる類似点と相違点を明らかにする。
③ 時間に余裕があれば、映画・テレビドラマ・歌詞等から韓国語と日本語の実例を収集する。

音の仕組み（塚本2011）

● **基本母音字**　１０個

（１）ㅏ [a]：日本語の「ア」と同じ。
（２）ㅣ [i]：日本語の「イ」と同じ。
（３）ㅔ [e]：日本語の「エ」と同じ。
（４）ㅜ [u]：日本語の「ウ」より唇をもっととがらせて発音した「ウ」。
（５）ㅗ [o]：日本語の「オ」より唇をもっととがらせて発音した「オ」。
（６）ㅐ [ɛ]：口をやや大きく開けて発音する「エ」。
（７）ㅓ [ɔ]：口をやや大きく開けて発音する「オ」。
（８）ㅡ [ɯ]：口を横に引っ張って発音する「ウ」。
（９）ㅟ [wi]：「ウィ」という発音。
（10）ㅚ [we]：「ウェ」という発音。

● **基本子音字**　１４個

ㅂ [p]　ㅍ [pʰ]　ㅃ [p’]
ㄷ [t]　ㅌ [tʰ]　ㄸ [t’]
ㄱ [k]　ㅋ [kʰ]　ㄲ [k’]
ㅈ [tʃ]　ㅊ [tʃʰ]　ㅉ [tʃ’]
ㅅ [s]　ㅆ [s’]
ㅎ [h]
ㅁ [m]　ㄴ [n]　ㅇ [ŋ]/[ø]
ㄹ [r]/[l]

● **平音・激音・濃音の３種類の区別**

平音	激音	濃音
ㅂ [p]	ㅍ [pʰ]	ㅃ [p’]
ㄷ [t]	ㅌ [tʰ]	ㄸ [t’]
ㄱ [k]	ㅋ [kʰ]	ㄲ [k’]
ㅈ [tʃ]	ㅊ [tʃʰ]	ㅉ [tʃ’]
ㅅ [s]		ㅆ [s’]

平音：息をあまり出さず普通に発する音
激音：息を強く出して発する音
濃音：のどをぐっと絞って息を出さずに発する音

● **無声音と有声音**

〈平音〉について
・語頭では、ㅂ[p]，ㄷ[t]，ㄱ[k]，ㅈ[tʃ]のように、無声音（声帯を振動させずに発する音のこと）として現れる。
・語中では、ㅂ[b]，ㄷ[d]，ㄱ[g]，ㅈ[dʒ]のように、有声音（声帯を振動させて発する音のこと）として現れる。

日本語：有声子音で始まる語はたくさんある。
（例）ごぼう[gobo:]、じゃがいも[dʒagaimo]
韓国語：こういった有声子音で始まる語が一切ない。
↑
韓国語の大きな特徴の１つ

● **開音節と閉音節**

日本語：ほとんどのものが開音節（母音で終わる音節のこと）。
（例）目 [me]、歯 [ha]

韓国語：開音節だけでなく、
（例）비 [pi]（雨）、개 [kɛ]（犬）
閉音節（子音で終わる音節のこと）のものも非常にたくさんある。
（例）집 [tʃiᵖ]（家）、곧 [koᵗ]（すぐに）

文字の仕組み（塚本2011）

● **名称**

韓国語を書き表すのに現在用いられている文字
＝「ハングル」
「ハングル」をハングルで書くと ＝「한글」

● **成立過程**

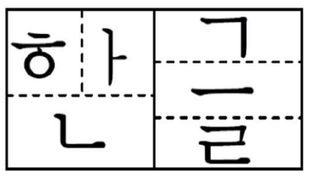
「ハングル」＝ 李氏朝鮮の第４代の王である「世宗」によって1443年に作られた。
「世宗」＝ ハングルで書くと「세종」
日本語読みは「せいそう」
韓国語読みは「セジョン」
日本語の「ひらがな」や「カタカナ」
＝ 漢字から自然発生的にできた文字
韓国語の「ハングル」
＝ 人工的に作られた文字

● **構成**

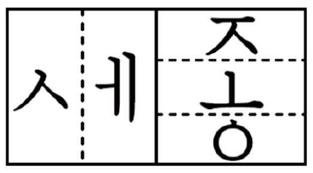
〔原則〕
10個の基本母音字と14個の基本子音字を用いてそれらを組み合わせ、音節を単位として表記する。
〔組み合わせの規則〕
・形が縦長の母音字の場合
左側に子音字、右側にその母音字を書く。
・形が横長の母音字の場合
上側に子音字、下側にその母音字を書く。

・音節が母音で終わる場合
それで１つの文字ができ上がる。
・音節が子音で終わる場合
左右に並んだ子音字と母音字の下、あるいは上下に並んだ場合の母音字の下にその子音字を書く。

文字の名称の「한글」（ハングル）



王の名前の「세종」（セジョン）



語の仕組み（塚本2011）

● **語種**

日本語	韓国語
① 和語	① 固有語
② 漢語	② 漢語
③ 外来語	③ 外来語

☆ 両言語は語種について非常に似ている。

☆ 両言語はともに漢語があり、両言語間で同じ表現をとるのが大半。
〈例〉

日本語	韓国語
社会 [ʃakai]	社会 [sahwe]
会社 [kaiʃa]	会社 [hwesa]

☆ ところが、両言語間で同じ漢字の語が用いられていても、表す意味が違っている場合がある。
〈例〉
「愛人」
日本語：不倫の相手
中国語：配偶者（夫から見た妻、妻から見た夫）
韓国語：恋人
「門」
日本語：建物の外構えに設けた出入口
中国語：ドア、戸口
韓国語：ドア、戸口

文の仕組み（塚本2011, 2014）

〈例〉
（韓）그런 것은 있을 리가 없다.
Kulen kes-un issul li-ka epssta.
（日）そんなことはあるはずがない。

☆ 両言語は、文の仕組みについて非常に似ている。

☆ ところが、いろいろな箇所において両言語間で違いを見つけることができる。

〈例〉

	日本語	韓国語
〈頭部〉	かぶる	쓰다 <ssuta>
〈上半身〉	着る	입다 <ipta>
〈下半身〉	はく	신다 <sinta>

● 両言語間の類似点
・衣類等を身体のどの部分に付けるかによって動詞が使い分けられている。
・その使い分けは３区分。
● 両言語間の相違点
（日）〈上半身〉と〈下半身〉の境界線が《腰》。
（韓）その境界線は《尻の真下》。
★ 従って、「ズボン」や「スカート」については、韓国語では日本語の「着る」に相当する「입다 <ipta>」を用いる。

韓国ドラマから見つけた実例

■「名詞＋하다（する）」を用いた表現

●『相続者たち』 20話
（韓）미안하다.
（日）ごめんなさい。

●『彼女はキレイだった』 7話
（韓）우와～. 날씨가 되게 화창하다.
（日）わ～　天気がとてものどかだ。

●『その男の記憶法』 12話
（韓）매일매일　행복하다고 ...
（日）毎日毎日幸せだと･･･

●『トッケビ』 6話
（韓）와 신기하다.
（日）わぁ　不思議だ。

●『MIMICUS』 12話
（韓）동시에 대단하다고 생각했어.
（日）同時にすごいと思った。

結論

◆ 音の仕組み　― 韓国語は、日本語よりも複雑。
◆ 文字の仕組み ― 韓国語は、「한글（ハングル）」という独自の文字を用いる。
◆ 語の仕組み　― 韓国語と日本語は、似ているところが多いが、違いも見つけることができる。
◆ 文の仕組み　― 韓国語と日本語は、似ているところが多いが、違いも見つけることができる。

謝辞

この研究を行うにあたり、ご指導・ご教示くださった愛媛大学法文学部の塚本秀樹先生、本当にありがとうございました。

参考文献

● 塚本秀樹（2011）「韓国語との対照」益岡隆志（編）『はじめて学ぶ日本語学―ことばの奥深さを知る15章―』pp. 236-256、ミネルヴァ書房
● 塚本秀樹（2014）『〈日本語ライブラリー〉韓国語と日本語』（「第3章 助詞」「第4章 動詞」pp. 17-34）、朝倉書店
● 李翊燮（イ・イクソプ）・李相億（イ・サンオク）・蔡琬（チェ・ワン）（著）、梅田博之（監修）、前田真彦（訳）（2004）『韓国語概説』大修館書店

【教・008】

通常学級における児童・生徒の困り感の解消とユニバーサルデザインについての研究

～支援と現状と課題～

はじめに

研究動機/背景

『ケーキの切れない非行少年たち』（宮口幸治，新潮新書 2019）という本を読んで、通常学級にも知的障がいをもつ児童・生徒が在籍していることを知った。そして，障がいを誰にも気づかれていなかったことが犯罪につながっている場合があることを知った。

そういった場合、大抵が家庭環境に何らかの問題があり、困り感に気づくことのできる周りの大人が学校教員だけであることが問題であるとされていたことに興味を持った。

研究目標

①通常学級における困り感のある児童・生徒とユニバーサルデザイン（以下，ＵＤ）についての理解を深め，②通常学級における困り感のある児童・生徒の現状と，③どのようにＵＤが教育に用いられているのかを知り，課題を見つける。

研究計画

時期	活動	研究目標との対応
4月～8月	文献調査	困り感とＵＤの理解　①
5月～7月	アンケート調査	困り感の現状　②
		ＵＤについての現状　③
7月～9月	考察・発表準備	

文献調査　＜研究目標①＞

①平成18年の特別支援教育の実施に伴い、通常学級に在籍する学習障がい等の児童・生徒を、その障がいの状態に応じて行われる特別の指導の対象とすることができるようになった。

②知的発達に遅れはないものの、学習面又は行動面で著しい困難を示す児童・生徒の割合は 6.5 % に及ぶ。
・物理的状況、制度等の問題(例:欠点をつけないことになっている高校では、何の補充もないまま卒業）が存在

③ＵＤには、お道具箱や、黒板周りをシンプルにするなど簡易的なことも含まれる

アンケート調査方法

調査目的：
Ⅰ教員が通常学級における困り感をもつ幼児・児童・生徒の実態
Ⅱ学校に用いられているＵＤについての把握

調査内容：
・困り感をもつ幼児・児童・生徒の実態についての意識調査
※困り感についての調査：読み・書き、聞く・話す計算・推論に分けて，どの程度児童生徒がいたのかを聞いた
・学校に用いられているＵＤに関する意識調査
・学校に求めるＵＤ
・数年前と現在で幼児・児童・生徒の著しい変化

調査対象者：幼～高校教員（附属5校園の先生方を中心に依頼）

調査期間：2022年6月10日(金)～6月28日(火)　※最終〆切7月5日(火)

回答数：92（うち、集計92）

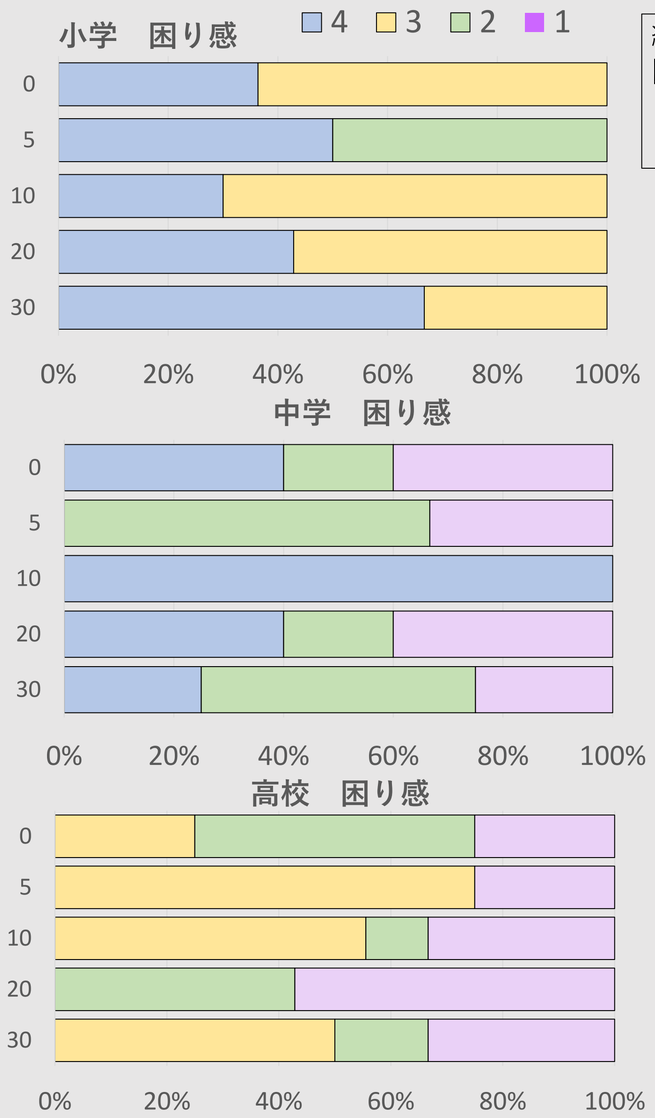
調査方法：Webアンケート（Google Formsを利用）

参考文献

・文部科学省　通常学級の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について　2012
・土屋雄一　山梨大学『通常学級における特別に支援を要する児童への支援の在り方』
・笠井孝久　千葉大学教育学部研究紀要 第68号『通常学級における特別支援教育の実情と課題』
・岩手大学 教育学部 『ユニバーサルデザイン授業 実践事例集』

アンケート結果・考察　＜研究目標②＞

Ⅰ困り感をもつ児童・生徒の実態についてどの程度知識があるのか調査



縦軸:　教務年数
回答左より
４青：よく知っている，３黄：少し知っている
２緑：あまり知らない　１紫：知らない

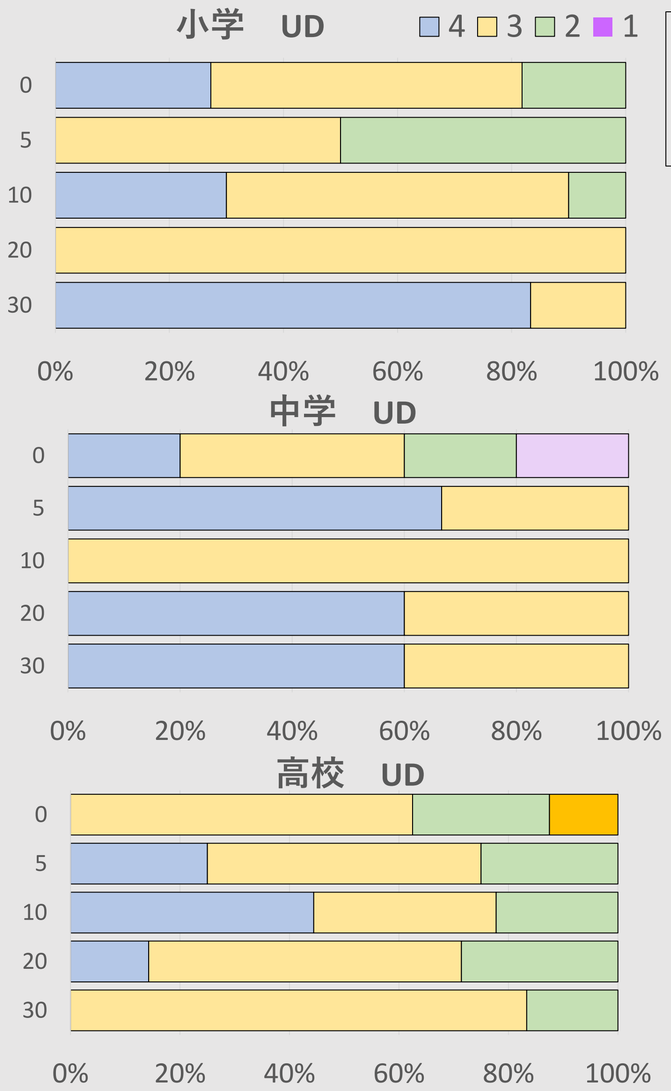
・高校教員は全体的に困り感を持つ生徒について知識が浅い
・中学、高校教員は自分の担当科目以外については生徒のことを把握しきれていない。
・小学校教員が最も具体的な困り感を多く挙げていた
例：一斉指導理解できない、漢字を図形としか捉えていない児童は板書に時間がかかる

見えてきた課題：
ア：高校教員は小学校、中学校の教員に比べ、困り感のある児童・生徒についての知識が浅いのではないか
イ：偏差値の高い学校では困り感をもつ生徒が目立たないため、知識を持つ必要がないのではないか。

ウ：数年前と現在で児童・生徒に見られる著しい変化
・困り感が多様化により、各々に支援していくことが教員の負担になっている
・情緒が不安定で自分をコントロールできない子供が増えている
(キレる、拗ねる、暴れる)
・心理的な困り感をもつ生徒、家族関係に問題をもつ生徒が目立つようになった

アンケート結果・考察　＜研究目標③＞

Ⅱ教育現場において用いられているＵＤについての調査



縦軸:　教務年数
回答左より
４青：よく知っている，３黄：少し知っている
２緑：あまり知らない　１紫：知らない

・通常学級に在籍する困り感をもつ児童・生徒の実態よりも知識が浸透していない

エ：知識のある教員と知識のない教員のクラスで、授業の質に差が表れるのではないか。

実際に学校で用いられているユニバーサルデザイン（ＵＤ）の例

・1日のスケジュールを絵で示す
・ノート板書の代わりにタブレットで撮影を認める
・使うチョークの色は黄色と白のみを用いる
・黒板周りはシンプルに保つ
・デジタルタイマーの使用

オ：教員が学校に求めるユニバーサルデザイン
・空間図形が苦手な生徒へVRを用いて視覚化、視覚優位に進める
・手元に黒板が見えるICT機能
・考えなくても直感的にわかるデザイン

謝辞

本研究を行うにあたり、終始多大なご指導を賜りました愛媛大学教育学部教授吉村直道先生、アンケート調査にご協力いただいた附属学園をはじめとする多くの先生方に深く感謝いたします。ありがとうございました。

【教・009】

未来の英語の推測

～英語表現の変遷から考える～

研究の動機

当初は英語の「若者言葉」について研究を考えていたが、先生方のアドバイス等により、英語の省略に興味を持ち、研究することにした。

目的

① 時代とともに変わる英語表現の面白さの再発見

② 英語に対して親しみを持ち、どのような経緯や背景から英語表現が変遷していくかの考察

語彙

① 語彙の変遷
- ➡ 英語の歴史…古英語、中英語、近代英語に分かれる
  - ★中英語…学者→ラテン語、一般庶民→未だ古英語　など
- ➡ 人々の階級ごとに使う言語が違う
- ➡ たくさんの民族言語が混合している

② 他国の言葉から拝借
- ➡ 表現しにくい言葉・語彙の足りない分野…他国から借用
- ➡ 日本から Kawaii,Animeといった言葉を拝借する
  - など、文化に影響

発音

発音しやすくするために音を省略している

リエゾン・・・フランス語で起こる音のつながり
- ➡ 英語の音の変化がフランス語と似ているため、「リエゾン」と呼ばれている

※音の変化がフランス語からの影響というわけではない
（例）check it out　（×チェックイットアウト　○チェケラ）

音声変化

① 音の連結(Linking)・・・発音上で単語と単語の音が連結すること
また、2つの単語が1つの単語として発音されること

▸ 子音＋子音

例

	音声変化前	音声変化後
help you	ヘルプユー	ヘルピュー

▸ 子音＋母音

例

give up	ギブアップ	ギバップ

② 音の脱落(Reduction)・・・本来発音する音が発音されない現象

▸ 語末のt, d, k, pが付いたりと、ある一定の条件下で起きる

例

	音声変化前	音声変化後
about	アバウト	アバウ
told me	トールドミー	トールミー

▸ tの音が欠落し、ラ行になる

例

	音声変化前	音声変化後
little	リトル	リロー
told me	ノットアットオール	ノラロール

③ 音の同化(Assimilation)・・・連結と類似。音がつながった時には、スペルと違う音になる

例

	音声変化前	音声変化後
an apron	アンエープロン	アネープロン
get you	ゲットユー	ゲッチュー

省略

▸ 辞書の編纂者をしていたノア・ウェブスター（Noah Webstar,1758-1843）は
アメリカ独自の英語を確立するため
イギリス英語よりも綴りをなるべく
簡略・明確にしようと
読まない文字を綴りから排除し
より発音に近づけようと尽力した

➡アメリカ英語の綴りが簡潔なものに

Ex.英[colour]→米[color],
英[catalogue]→米[catalog]

▸ 同じ言葉を繰り返すこと(重複)を避ける傾向
（アメリカ以外の英語も含む）

⬇

時間を短縮するため

読みやすいように変化してきた

縮約英語の発音

▸ ポイント→如何にスムーズに発音できるか。

・What's up?　→　Sup?
・Congratulation!　→　Congrats!

★唇・舌の動きが少ない
➡　未来は、もっと動きが減るのではないか？

まとめ

①語彙に関しては、階級ごとに使用する言語が違っていたり、ある分野において語彙が足りず、別の言語から借用し、英語として使用し現在に至るという歴史がある。また、その中で表現の省略ということも定着していった。

②省略に関しては、アメリカ独自の英語を確立するために綴りが簡略・明確になった背景があり、簡潔なものになった。また、同じ言葉の重複を避ける傾向があることから時間を短縮するため、読みやすいように変化してきたと考えられる。

③発音の省略についても、会話において使われる表現であるので人々の認識としては「言いやすいように」変化したと考えた。

参考文献

▸ 英単語の省略ルールとは？ネイティブが使う4ルールまとめ　(rokutanjuku.com)

▸アメリカ英語ってどうなの？アメリカ英語の特徴と魅力(englishhub.jp)

▸ 英語のリエゾン(リンキング)｜3つの種類・詳細ルールと克服法　(english-club.jp)

▸ どうして英語にはたくさん語彙があるの？英語の歴史を学んでみよう

－ ネイティブキャンプ英会話ブログ (nativecamp.net)

謝辞

この研究の指導をしてくださった愛媛大学教育学部の秋山正宏先生、本当にありがとうございました。

【教・010】

今も続く水俣病
～この問題が何を問いかけているか～

動機

60年余り前、水俣病が公式確認された。水俣病に関する文献から、これまで広がってしまった水俣病問題の経緯や問題点を整理し、現在の私達に何を問いかけているのかについて考え、研究することにした。

目的

・水俣病の経緯を学ぶ。
・アンケートを実施して、若い世代の水俣病に関する知識や認識の現状を知るとともに、回答者に水俣病の正しい知識が現状を示すことで、水俣病に関する問題をみんなに知ってもらう。

研究方法

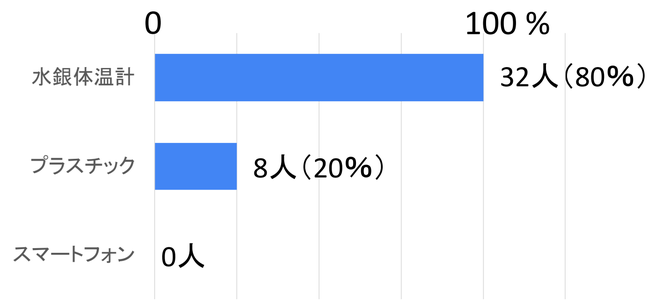
1. 高峰(2016)栗原(2000)などから、水俣病の経緯や問題の背景などについて、細かく読み解く。
2. 相思社とオンラインで交流し、水俣病に関する資料が展示されている考証館の解説と相思社スタッフの講話を受ける。
3. 30歳以下の若者を中心に、GoogleFormを用い、水俣病に関するアンケートを実施する。2022年8月に実施し、主に松山市と今治市に居住する40名から回答を得た。

水俣病発生の背景や経緯と現状

経緯：チッソ水俣工場のアセトアルデヒドの製造工程で利用された無機水銀が、有機水銀として不知火海に排水され、魚介類やそれを摂取した人間に有機水銀中毒を発生させた。
現状：チッソには加害責任があり、患者認定された被害者はチッソから補償を受けることができる。しかし、1977年から認定基準が厳格化したため、申請したにも関わらず認定されなかった人が多数存在する。認定を行わなかった熊本県を相手に、被害者が裁判を続けている。
現在の課題：認定基準が厳しいまま変更されないため、補償を受けられない被害者が数多く存在する。不知火海の汚染されたヘドロは、ドラム缶に詰めて水俣のエコパークの地下に埋め立てられているが、耐久性に問題がある。また、公害発生から半世紀以上が過ぎ、水俣病問題に対する人々の意識や関心が薄れつつある。

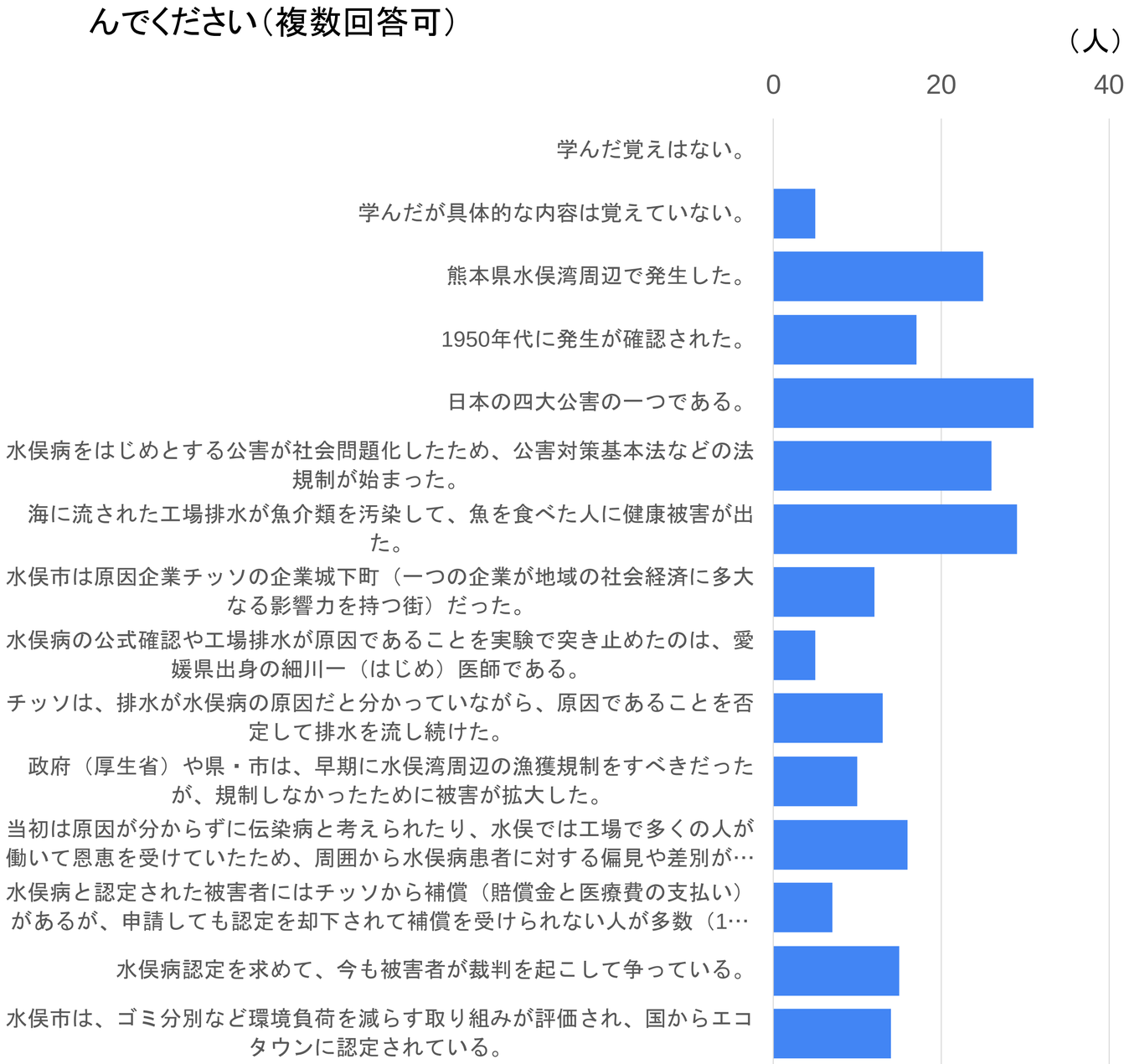
アンケート結果

①水俣病を発生させた工場の当時の**製造物**と関係が深いものを一つ選んでください。



①チッソ水俣工場で製造していたアセトアルデヒドは、プラスチック製造に欠かせない可塑剤だった。製造過程で触媒として使われたのが無機水銀である。水銀体温計と誤答した8割の回答者は、海を汚染したのが有機水銀なので勘違いしたと推測される。別の問いで「環境問題の中で関心があるものは？」と質問したところ、プラスチック問題に関心がある人が半数以上（23人）だった。水俣病が発生した当時はプラスチック製品が大量に生産され、一般に使われるようになった時代である。今日的話題としてプラスチックゴミによる海洋汚染への関心が高いので、プラスチックと水俣病問題を関連させて、若い世代の問題意識を水俣病問題に向けさせることができる可能性がある。

②これまでの学校の授業で、水俣病について学びましたか？ 学んだ覚えのある人は、どのようなことを学んだのか覚えているものを全て選んでください（複数回答可）



②水俣病の公式確認や工場排水が原因であることを実験で突き止めたのが、愛媛県西予市出身の細川医師であることは意外と知られていない。また、全体として、日本の四大公害病の一つであることや、公害をきっかけに法規制が始まったことなどは学習されているが、国や県などが漁獲規制をしなかったために被害が広がったことや、チッソが有毒であることを知りながら排水を続けたこと、患者認定を受けられずに苦しんでいる被害者が多くいることなどは、あまり学習されていない。

結論

水俣病は4大公害病として必ず学校で学習されているが、被害が拡大した背景や、現在も解決できていないということはあまり学習されていないことがわかった。自分自身、今回、テキストを読んだりして、水俣病問題を解決する難しさを知った。水俣病問題は、過去の出来事ではなく今も続いているという高峰武さんの著書に書いてあった言葉がずっしり心に響いた。

水俣病問題について私自身が知らなかったことをもっと知ってもらうため、アンケートを実施した。水俣病の知識を問う質問では、回答後に正解が示されて、回答者が正確な知識を身につけられるようにした。アンケートに協力していただいた人からは、「自分の無知を知らされた。もっと勉強しようと思う」という意見をいただいた。アンケートの実施によって、水俣病についての関心を高めたり、正確な情報を伝えることができた。

参考文献・サイト

高峰武(2016)「水俣病を知っていますか」岩波書店
栗原彬(2000)緒方正人 魂のゆくえ。栗原彬『証言 水俣病」岩波書店
柳田邦男(2018)水俣病が求めること. 水俣フォーラム編「水俣へ 受け継いで語る」岩波書店
一般財団法人水俣病センター相思社：https://www.soshisha.org/jp/

謝辞

水俣病センター相思社の小泉初恵さんと辻よもぎさんには、お忙しい中zoomで水俣病に関する資料の解説をしていただき、ご自身が水俣病に関わるようになった経緯や現在の問題意識についてお話しいただきました。また、今回の研究ご指導くださった愛媛大学教育学部准教授川瀬久美子先生本当にありがとうございました。ご指導記して厚く御礼申し上げます。

【教・011】

松山の街づくり

～歩いて暮らせる街づくり～

1．はじめに

私は、以前から街づくりに興味があり、松山がどのような取り組みをしているのかを調べていました。そこで、「歩いて暮らせる街づくり」という取り組みがされていることを知り、その概要を詳しく調べることにしました。

2.「歩いて暮らせる街づくり」とは

① 生活の諸機能がコンパクトに集合した暮らしやすい街づくり
② 安全・快適で歩いて楽しいバリアフリーの街づくり
③ 街中に誰もが住める街づくり
④ 住民との協働作業による永続性のある街づくり

3．松山の取り組み

いよ立花駅周辺整備
いよ立花駅周辺の道路等整備を行っている。

交通結節点の整備
（いよ立花駅、久米駅、余戸駅）
郊外拠点となるいよ立花駅、久米駅、余戸駅について、駅前広場及びバリアフリー対策などを進め、公共交通の利用促進を図る。

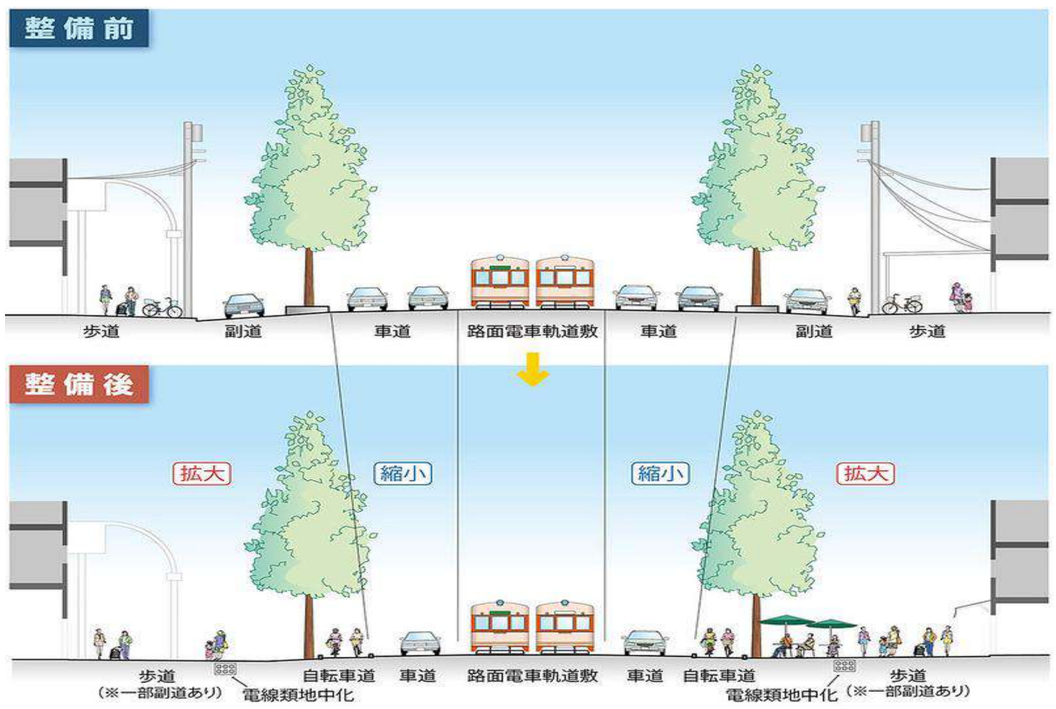
交通結節点の整備（久米駅）

バス路線の改変
利用者ニーズへの対応や、バス交通の維持・向上を目指してバス路線の促進策について検討する。

住み替え促進策の検討
コンパクトな都市づくりのために、都心や郊外拠点などへの住み替え促進策について検討する。

広域自転車回遊ネットワークの構築
しまなみ海道や道の駅などを拠点とした、広域の自転車回遊ネットワークを構築する。

花園町のアーケードの変化
花園町通りの整備では、これまでの自動車の交通中心の通りから、歩行者や自転車といった「遅い交通（スローモビリティ）」に配慮した空間への更新を目指した。道路の総幅員はそのままで、6車線あった車道を2車線に減らし、自転車道を設け、5mだった歩道幅を最大10mまで広げた。



道路空間の再配分により生まれた空間が、人々の日常的な交流やイベント利用など様々な活動の場所となり、まちに新たな価値を生み出している。

まつやま花園　砥部焼まつり
(2022.5.28)

4．他都市との比較

富山県富山市、長野県長野市と松山市を交通、観光の観点と街づくりの取り組みから比較する。

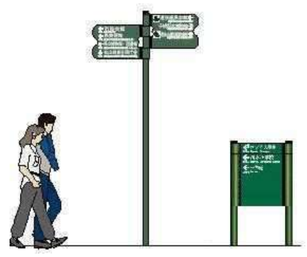
選んだ理由
・富山市は、松山市と同様に駅・県庁・城が中心にあり、それぞれが近く、路面電車が走っている。
・長野市は、SDGｓ未来都市には選ばれている。

基本情報
・人口
　松山市約50万人、富山市約41万人、長野市約36万人
・面積
　松山市約429㎢、富山市約1,241㎢、長野市約834㎢

①交通
・松山市
　羽田空港 ―― 松山空港 ―― 松山駅
　　1時間35分　　バスで15分
・富山市
　羽田空港 ―― 富山きときと空港 ―― 富山駅
　　55分　　車で20分
・長野市
　市内に空港はない。県内は信州まつもと空港のみ。

②観光
・松山市
　松山駅 ― 道後温泉　車11分、徒歩55分
　　― 松山城　　車５分、徒歩18分
・富山市
　富山駅 ― 白川郷　車1時間15分
　　― 富山城　車6分、徒歩15分
・長野市
　長野駅 ― 松本城　車1時間６分
　　― 善光寺　車8分、徒歩28分

③街づくりの取り組み
・富山市
　「歩いて暮らせる街づくり」
　　空き店舗対策としてのミニチャレンジショップ運営事業
　　路面電車やコミュニティバスを活用したモビリティの確保
・長野市
　「SDGs未来都市2021」
　　歴史的資源を生かした街づくり
　　中心市街地活性化プラン



まとめ
松山市は、羽田・松山空港間の所要時間がかかるが、空港から主要な駅、駅から観光地へのアクセスが良い。
松山市は、面積が小さいこともあり、生活に必要なものがコンパクトに集まっている。そのため、歩いて暮らせる街づくりに向いている。
松山市は、都市基盤整備、路面電車を活かしたまちづくり、バリアフリー化等のハード面の整備とともに、道しるべマップ事業（モビリティ情報障害のある人を誘導するシステムを構築し、災害時の退避サインとしての役割も果たす案内板の設置）等のソフト面の取り組みが総合的に評価されている。

5．成果と課題

現状、郊外へ行く時は車がないと不便である。市内中心部の活性化と公共交通機関の利便性の向上が求められる。高齢化社会において、歩くことは健康維持に効果的であり、駅や公共施設などがコンパクトにまとまっている松山は暮らしやすい街だといえる。また、他都市と比較しても観光地へのアクセスの良さは魅力的である。令和3年から始まった花園町と銀天街をつなぐ松山市駅前広場の整備により、さらなる「歩いて暮らせる街づくり」の推進が期待される。

謝辞

今回の研究において、ご指導くださった愛媛大学教育学部准教授井上昌善先生、貴重なアドバイスをくださった愛媛大学教育学部の学生の皆さま、アーバンデザインセンターの職員の皆さま、本当にありがとうございました。

【教・012】

コンピュータでつくる音楽について
～AIとの比較～

動機

現在、ボーカロイドを中心にコンピュータを使っての作曲が広まっているから。

目的

①コンピュータがつくる音楽が広まった理由とは
②コンピュータでつくることのメリットとデメリットとは

電子音楽・電子楽器の歴史

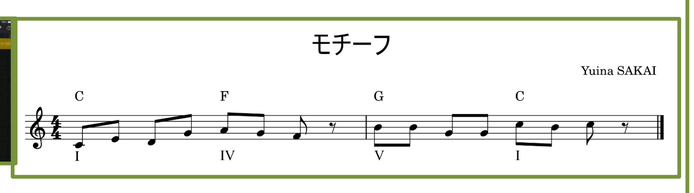
・最初の電子楽器：テルミン
・テルミンが最も普及されている国：日本
・オンド・マルトノもあるが演奏の機会は少ない
・シンセサイザー、オタマトーンはテルミンの子孫
・電子音楽の登場→都市化と科学技術の発展
・普及/衰退の理由
シンセサイザーの発明により一般化/演奏が難しい

研究方法

①電子音楽・電子楽器の歴史を調査する
②2小節のモチーフを作りＡＩと人間それぞれで作曲する
③アンケートの実施

研究内容

・コンピューターで楽譜を制作する
→音楽作成アプリの使い方を学ぶ
・電子音楽はどのようにして生まれたかを学ぶ
→歴史から調査し、これから研究する内容の予備知識を得られた。
・音声合成技術の進歩を学ぶ
→ボーカロイドが登場したときの社会の風潮や、AI美空ひばりの存在について意見を深めた。
・AIと競作



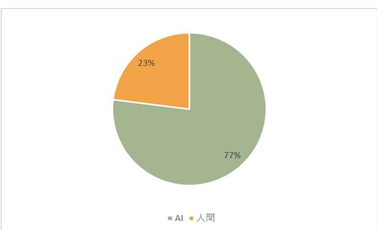
(AI…CHORDANA TRACKFORMER)　(人間…GarageBand)
→人間が作ったモチーフをもとに、どちらがよりよい音楽を作れるか実験。
構成はどちらも同じにしたが、テンポは違う
聞いた人がどのような印象を受けたかも調査した。

アンケート

【対象】愛媛大学附属高校の生徒及び保護者
（１年生31名、２年生16名、３年生11名、保護者29名、計87名）
【方法】AIが作曲した曲をSONG A、私たちが作曲した曲をSONG Bとしてそれぞれの印象などを調査する。また、コンピュータミュージックやAI美空ひばりに対しての意見も調査する。

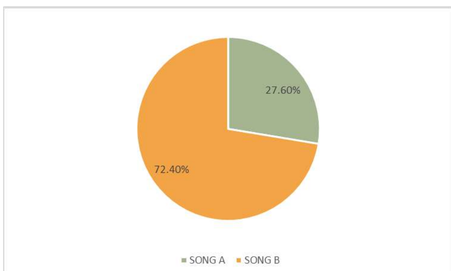
アンケート結果

1．SONG Aについて
（1）人間とAIどちらが作曲したものだと思うか



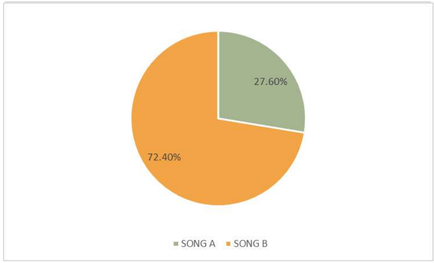
（2）（1）で選んだ理由
【人間を選んだ人】
・使われている音がシンプルで初心者でもできそうだから
・メロディーラインが人間っぽいから
【AIを選んだ人】
・単調だから.同じフレーズの繰り返しが多かったから
・背景に聞こえてくる音のバリエーションが少なく、主旋律の音が大きいから
（3）どのような印象を持ったか
・明るくて楽し気な印象・ゲームっぽい
・少し冷たい・鋭利な音

2．SONG Bについて
（1）人間とAIどちらが作曲したものだと思うか



（2）（1）で選んだ理由
【人間を選んだ人】
・木管楽器が使われており、色々な音が混ざっているから
・ゆったりとしていて、やさしさや温かみを感じたから
・複雑な音階だったから
【AIを選んだ人】
・複雑にアレンジされているように感じたから
・使っている楽器が多いから
（3）どのような印象を持ったか
・穏やかで落ち着いている・温かみがある・懐かしさがある
・色々な音色で旋律を奏でていて深みがある

3．SONG AとSONG Bのどちらが好きか



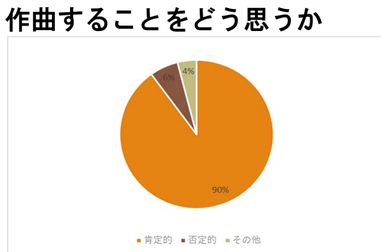
【SONG Aを選択した人の理由】
・シンプルで聴きやすく、メロディーが分かりやすいから
・ポップで聴いていて楽しいから
・聴いていてのめりこむから
【SONG Bを選択した人の理由】
・聴いていて飽きないから
・音階が複雑で面白いから
・Aは耳にうるさく感じたが、Bは耳にやさしく感じたから

考察

◎ AIが作ったものと人間が作ったものを聴き分けられる人が多かった。
・AIが作曲したSONG A
単調でシンプルな音
→機械的に感じる
同じフレーズの繰り返しが多い。
→同じ構成でも主旋律の音の印象が強いため、繰り返しが多く感じる。
〇ゲームっぽい音に聴きなじみのある人は好きと答える人が多い。
・人間が作曲したSONG B
複雑なアレンジ
→人間の方が工夫したアレンジを加えると考えている人が多い。
ゆっくりなテンポ
→落ち着いた音楽
→昭和歌謡のような懐かしさがあり、好まれる。
〇明るい音楽より落ち着いた音楽が好きな人が多い。
〇繰り返しが多いと飽きてしまいあまり好まれない。
〇複雑なアレンジを加えることで主旋律以外の音も意識して聴く人が多くなる。

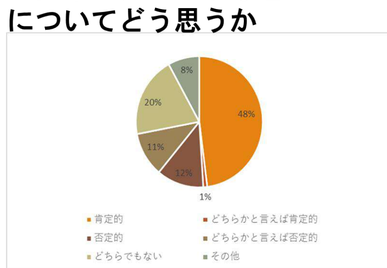
アンケート結果

4．PCやスマートフォンを利用して作曲することをどう思うか



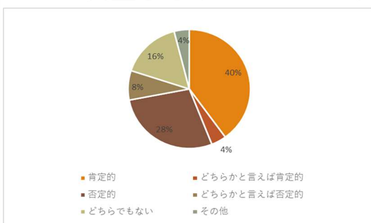
【肯定的な意見】
・AIがどこまでの作曲ができるのか興味がある
・手軽に作曲できるのは素晴らしいと思う
・人間では思いつかないアレンジがありそう
【否定的な意見】
・スマホを使うのも良いが、人間の手で作ったほうが心に来るものがあると思う
【その他】
・やってみたいが、難しそう.やり方が分かりづらい
・作曲の幅が広がるので良いとは思うが、アナログの良さもあると思う.すべてAIに頼るのではなく、上手く共存していきたい

5．ボーカロイドなどのコンピュータミュージックについてどう思うか



【肯定的な意見】
・人間にはできない歌い方や出せない 高音 機械特有の少し冷たい感じが魅力的
・人間が作った曲とは違う中毒性がある
【否定的な意見】
・人間が歌っているほうが現実味があって好き
・オタクっぽいので好きではない
・嫌いではないが少し抵抗はある
・実際の楽器や人間の声で作られた音楽のほうが聴いていて楽しい
【その他】
・曲は良いが、ボーカロイドの声は嫌い
・嫌いではないが、ボーカロイドなら上手に歌えて当然と思うので感動はしない

6．AI美空ひばりについてどう思うか



【肯定的な意見】
・AIにすることで、今まで歴史に名を残した人に触れられるのは素晴らしいことだと思う
・偉大な方の音楽がよみがえるのは、知らない世代には面白い試み
・昔ではなく、今の映像で美空ひばりを感じられる
【否定的な意見】
・本物の声のほうが心に響くし、より感情が伝わりやすいから
・ぎこちなくて不気味、違和感がある
・実在する人、実在していた人はAIで再現してほしくない
【その他】
・観客の人々が感動している様子を見るとAIでよみがえったことはよいことだが、亡くなっている人をこのような形で登場させることへの違和感や抵抗感はある
・歌うことは賛成だが、喋ることは反対
・少し怖い、忠実に再現しすぎて、人間を超えてくるという恐怖がある

まとめ

簡単につくれるためコンピュータでつくる音楽が広まり、一般に普及した。
しかし、完全にAIがつくる音楽は人間味がなく、良い印象を持たれにくいことがわかった。
AI美空ひばりは、当時を再現でき、今の世代の人にも伝わるという点ではメリットだが、セリフを含め元は機械のため、否定的な意見やデメリットも存在した。
そのため、AIが完全につくる音楽ではなく、少し人間の手を加えたり、AIに力を貸してもらうような音楽をつくれたら一般にも伝わりやすく、耳に残るとわかった。

考察

PCやスマートフォンを利用して作曲することは肯定的な意見が多いが、ボーカロイドなどのコンピュータミュージックとなると、否定的な意見が増えた。
→人の手で作る音楽の方が、人の心には響きやすい。
PCやスマートフォンでの作曲をやってみたいと答えるが、「難しそう」「やり方が分からない」と答える人が多数いた。
→PCやスマートフォンを使った基本的な作曲方法を広めることで、作曲を身近に感じてもらえるのではないか。
コンピュータミュージックの音楽は好きだが、ボーカロイドの声はあまり好きではない。
オタクっぽい。
→どれだけ上手に歌えても人間の温かさを求めている人も多い。
→ボーカロイドが登場し始めたころの偏見は今も少し残っている。
AI美空ひばりは他の質問と比べて否定的な意見が多かった。
→違和感や抵抗感を持っている人が多い。
歌唱中にあるセリフは倫理的に反対する人が多い。

謝辞

今回の研究でご指導してくださった愛媛大学教育学部の井上洋一先生、誠にありがとうございました。

【教・013】

美術の表現と鑑賞

～制作者の意図と鑑賞者の解釈～

動機

昨年度に、美術の授業で鑑賞の授業を行った。その授業では、どのようなものが作品といえるのか、美術とは何かを問うような、斬新で奇抜な作品が紹介された。この授業が強く印象に残っており、鑑賞についてより深く学びたいと思っていたため、今回このようなテーマを設定した。

研究目的

① 作品の制作を通して、鑑賞者によって作品をどのように解釈するのかを研究する。
② 美術に関わりがある人とか関わりがない人の鑑賞においてどのような違いや共通点があるのかを調べる。
③ 制作者の制作の意図と、鑑賞者の鑑賞にどのようなズレや共通点があるのかを調べる。

鑑賞の対象となる作品の制作

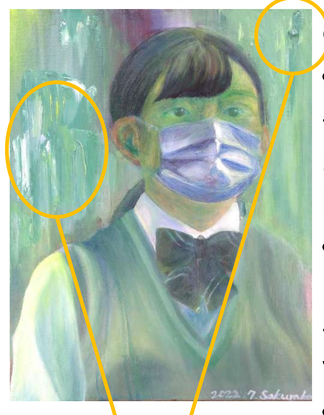
● 油彩を用いた人物画の制作
・画材の選択
油彩は表現の幅が広い→鑑賞の幅が広がる
・描く絵画の選択
人物画→鑑賞者にとって鑑賞しやすいジャンル

● 絵画の制作に使用した道具

・油絵具
・筆
・新聞紙
・油壷
・ペインティングオイル
・クリーナー
・ペインティングナイフ
・パレット
・キャンバス
・布

制作した作品

【制作期間】4月下旬～7月上旬



● 制作のときに注意した点
- 絵を描く際は作品から離れて描くこと

→鑑賞者はまず絵の全体を見るため、制作者も全体を見ながら描くことが大切。画面の全体が視野に入る距離で描くようにした

- 肌は肌色、髪は黒色といったような固有色にとらわれずに描くこと

→実際に作品では髪の毛や肌の陰、ベストになどに本来の色ではない緑を多く使用

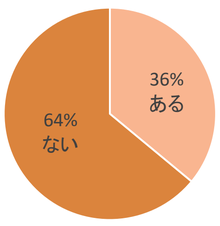
- 画面の手前と奥で濃淡をつけること
- 見せたい色を意識する

ペインティングナイフを使用して作品に厚みを持たせた

アンケート結果①

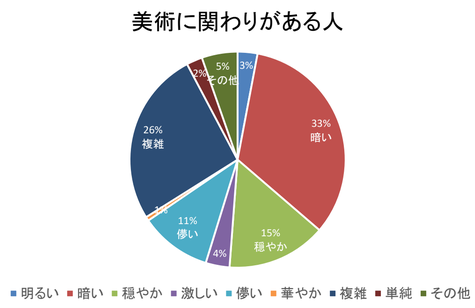
【対象】愛媛大学附属高校の生徒・教員　261名
（1年生：41名　2年生：109名　3年生：100名　教員：11名）
【方法】アンケート用紙を配布し、選択式と記述式で実際に作品を見ながら回答
【目的】美術に関わりがある人とか関わりがない人の鑑賞においてどのような違いや共通点があるのか調べる

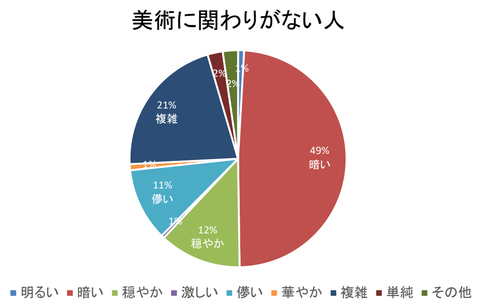
① 美術に関わりがあるか



現在、美術の授業を選択していたり、日常生活で美術に関することが趣味である人など、美術に触れる機会がある人を「美術に関わりがある人」、特に触れる機会がない人を「美術に関わりがない人」としている。

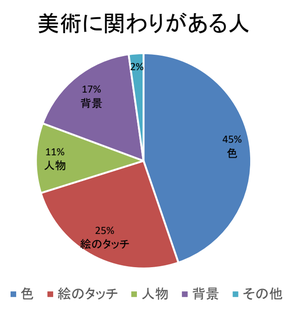
② 作品を見てどのような印象を受けたか（選択）

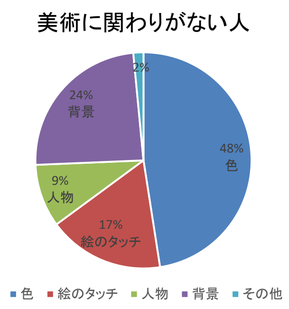




・どちらも「暗い」と回答した人が一番多い
・関わりがある人は、関わりのない人のよりも「暗い」と回答した人が少なく、「複雑」「激しい」「穏やか」と回答した人が少し多くなっている

③ 作品のどの要素で②のように思ったか（選択）





・どちらも約半数の人が「色」から作品の印象を感じ取っている
・「色」の次には、関わりがある人は「絵のタッチ」、関わりがない人は「背景」から印象を感じ取っている

アンケート結果②

【目的】制作者の制作の意図と、鑑賞者の鑑賞にどのようなズレや共通点があるのかを調べる

④制作者が作品を通して伝えたかったことは何だと思うか（記述）

制作者の伝えたかったこと
暗いことが多いコロナ禍の中でも、少なからず希望があること。

● 制作者の考えとは異なった意見
- マスクをつけていることによる感情の伝わり方
- マスク
- 進路・将来に対する不安や希望
- 学生が抱える葛藤や悩み
- 制作者の心情や雰囲気
- 色
- 日常の大切さ　　など

不安や悩みなどのマイナスな意見が目立った。
マスクが強調された絵だったこともあり、マスクに関する記述が多かった。また、写実的に描かれていない自画像の鑑賞だったため、絵の表現に関する記述や制作者が抱えている気持ちについて考えられていた記述も見られた。

● 制作者の考えたことと似ていた意見
- マスクを着けた生活やコロナ禍の辛さ
- 希望があること

制作者の意図の「コロナ禍」または「希望」のどちらかに触れていた記述があった。「希望」に触れた記述は少なかったが「コロナ禍」に関する記述は多かった。

● 制作者の考え方と同じ意見
- コロナの厚い壁の向こうにも必ず光があるというメッセージ
- コロナの暗い影。でも新緑の緑でもあるから希望がないわけでもないということ。

アンケートのうち、制作者の考えと一致していた回答は上の2つのみだった。どちらも制作者の伝えたかったことである。

考察

アンケート結果①より・・・
・美術に関わりがある人もない人も、「暗い」という印象を感じ取っている人が一番多かった
　→作品には暗めの色を基調に制作したため、「暗い」という印象は「色」から感じ取っていたと考えられる
・美術に関わりがある人の方が関わりがない人よりも「複雑」「穏やか」「激しい」と回答した人が多かった
　→絵のタッチや人物の表情など、一目では気づかない部分から印象を感じ取っていたと考えられる。反対に関わりのない人は、「色」「背景」などの一目見て分かったことから印象を感じ取っていた
アンケート結果②より・・・
制作者の意図が正確に鑑賞者に伝わる可能性は極めて低い。作者の考えとは異なった意見に「進路・将来に対する不安や希望」「学生が抱える葛藤や悩み」という意見が見られたことから、鑑賞者の当時の心情も鑑賞に影響してくると考えられる。

まとめ

美術に関わりがある人・ない人で、印象の感じ取り方に少し違いがあった。これは、印象を感じ取る要素の違いがあったからだと考えられる。また、鑑賞者が作品を見てどのように感じるかは、当時の鑑賞者の心情や、境遇に影響されると考えられる。そのため、制作者の意図が伝わる可能性は低い。しかし、制作者の表現したかったものがそのまま鑑賞者に伝わることがなくても、鑑賞者が感じたことに正解・不正解はなく、作品を通して何かを感じ取ることが重要だと思う。制作者と鑑賞者のそれぞれに意味のある作品であることが、両者にとって大切だと気づいた。

参考文献

・西洋美術101　鑑賞ガイドブック　神林恒道・新関伸也　編著　三元社
・カンヴァス世界の名画8　セザンヌ　発行所 中央公論社　発行人 高梨茂
・みづゑ　発行人 木下敦　編集人 椎名節　発行所 株式会社美術出版社
・フェルメール全作品　中山公男　編著
・REMBRANDT TEXT BY LUDEIG MUNZ 108 REPRODUCTION WITH 48 IN LANRGE FULL COLOR　八代修次訳　美術出版社

謝辞

本研究を進めるにあたって、適切な助言をくださり、丁寧にご指導していただきました愛媛大学教育学部の佐々木昌夫先生、アンケートにご協力くださった愛媛大学附属高校の生徒のみなさん・先生方に心より感謝申し上げます。本当にありがとうございました。

【教・014】

高校生における自立した学習への動機づけ支援

～自己の学習へのやる気を見出すために～

1. 研究背景

学習を行うにあたり、「やる気が出ない」ということがある。先行研究では、「動機づけ」という言葉を用いて大学生を対象にした研究がある。そこで、私たちは自己調整学習において学習を「始める」・「続ける」などの諸段階における動機づけ調整方略を調査し、先行研究では見受けられなかった、高校生は、どのような方略を多く用いるか調査することにした。

また、「自己内対話傾向」(例：勇気づける言葉を自分にかける、など)が動機づけ調整方略の前提にあるのではないかと考えた。学びに取り組み続ける主体は自分にあり、学習への「やる気」は学習や課題への自分の考え方や取り組み方により変わるという信念があるのではないか。したがって、自己形成を発達課題とする青年期においては、「自己内対話」が発生することが重要になると考えた。

また、「主要教科」に関する「普段の学習」への意欲は、「主要教科以外の学習」、「課題研究」「夏休みの自由課題」への意欲と関連するかについて検討した。いずれも、先行研究では高校生を対象としたものが未調査若しくは不明瞭であるため、研究することにした。

3. 研究方法

①先行研究調査

・『大学生における動機づけ調整方略』(梅本・田中)
・『「自ら学ぶ力」を育てる方略-自己調整学習の観点から』(伊藤)
・『中学生における動機づけ調整方略についての検討
～受験期の学習に注目して～』(松田)

②予備調査(対象：愛媛大学附属高校 抽出生徒11名)

〇実施内容(質問項目)

質問紙調査の項目作成の例にするために抽出生徒11名に対し口頭で質問を実施。
質問例：「勉強はどのような内容から始めますか」
質問を10個行い、回答を得た。ただし、倫理的配慮は口頭で実施。

③質問紙調査(配布対象：愛媛大学附属高校全生徒、回収：278名)

〇実施手続き

実施日：2022年 7月15日～19日
期間 ： 5日間
方法 ： 紙媒体で各HR担任依頼して生徒に配布し、5日後に回収した
分析対象者の内訳：1年89名、2年101名、3年76名 計266名
有効回答率95．7%

倫理的配慮について、フェイスシートにて記載し、倫理的配慮を行った。

〇調査内容

予備調査により作成された39質問項目を使用した。
質問紙大問における調査対象方略を以下の通りに設定した。
大問1 「普段、学習意欲が出ない経験」
大問2 「学習動機づけ(学びの理由と自律性)
大問3 「開始方略」・・・ 1，外的励みの活用 2，効力感優先選択
大問4 「継続集中方略」・・・1，目標・計画設定 2， 誘惑要因管理 3，片付け環境整理
大問5 「自己内対話」 大問6「主要教科以外の学習、夏休みの課題等のやる気についての調査」

合計39項目中、2項目記述式で回答を求めた。それ以外におけるすべての回答形式は、「1，いつもあてはまる 」「2，ときどきあてはまる」「3，あまりない 」「4，ほとんどない 」とした。
本研究では分析の際に、「いつもあてはまる」と回答したほうが得点が高くなるように評定値を逆転処理している。

5. 質問紙考察

結果①について、3年生は「目標計画設定」を1，2年生よりも多く用いるということは、大学入試などの具体的な進路が要因となり、目標が立ちやすいからだと考えられる。そのほかの方略について学年差が見られなかったことは、どの学年も学習動機づけについての意識に差異がなかったと考えられる。

結果②について、「目標・計画設定方略」、「外的励み活用方略」については全体および各学年を通して、自己内対話傾向と中程度以上の相関が示された。このことより、どの方略においても有意な相関を示したため、動機づけ調整方略の前提に自己内対話傾向がある可能性があるのではないかと考える。また、「外的励み活用方略」については、自己外からの刺激により、自己内対話を行っているのではないかと考えられる。これらについて自己内対話傾向がなければ動機づけの自己調整ができないという因果関係は検証できなかったため、今後の課題にしたい。

結果③について、自律的動機づけの高い人は普段の学習へのやる気が出やすいことが分かった。これより自律的に学習を行うと、普段の学習へのやる気が低下しにくくなると考える。また、日頃の学習をやる気をもって行える人は、普段の学習以外の課題などに対しても積極的に取り組むことが分かったため、これらは相関していると考える。

2. 目的

・学習行動の開始時と継続時について、動機づけ調整方略と影響要因を検討する
・「自己内対話」傾向が動機づけ調整方略の前提にあるか検証する
・「普段の学習」と「普段の学習以外」への意欲の相違・関連を検証する

4. 質問紙結果

① 各動機づけ調整方略の学年別平均値及び学習動機との相関

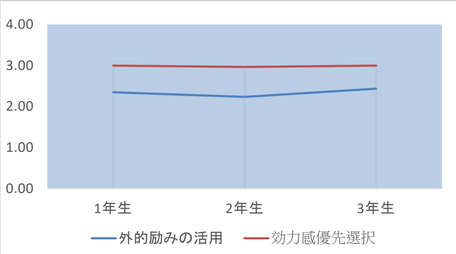


図1 開始時の方略

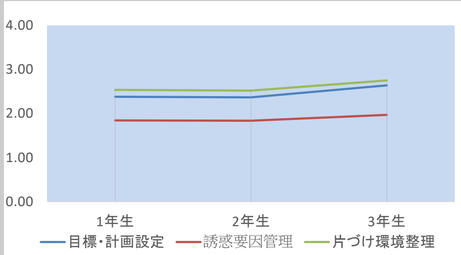


図2 継続集中段階の方略

各方略の学年別平均値を分散分析した結果、「目的・計画設定方略」のみ、3年＞2年＝1年という有意差が示された。他の方略では、各学年回答に差異はほとんどなかった。

表1 動機づけ調整方略と学習動機づけ及び自己内対話の相関係数

	自己内対話	自律的動機づけ	外的動機づけ	自尊心志向動機づけ
外的励み活用	.480*	.333*	0.078	.456*
効力感優先選択	.130*	.133*	.274*	.194*
目標・計画設定	.456*	.381*	-0.018	.263*
誘惑要因管理	.178*	.275*	-0.049	.194*
片づけ環境整理	.222*	.138*	0.019	0.058
自己内対話	1	.582*	-0.03	.426*

* 相関係数は5% 水準で有意。 N=266

表1より、開始時の2方略、継続集中段階の3方略とも自律的動機づけと有意な正相関がみられた。開始時の方略は外的動機付けと有意な相関を一部示すが、継続集中段階の方略は外的動機付けと有意な相関は示さなかった。

② 「自己内対話」と動機づけ調整方略における分析結果

自己内対話傾向の各学年別平均値は、1年：2.26、2年：2.02、3年：2.54、となっており、1要因の分散分析の結果、学年差は有意であった(F=11.63、df=2/263、p<.05)。多重比較により、3年＞1年＞2年という差が示された。

表1に示すように、自己内対話は、動機づけ調整方略のすべてと有意な正相関を示すが、特に開始時の「外的励み活用方略」と、継続時の「目標・計画設定方略」と中程度以上の相関を示した。また、自己内対話は、学習動機づけの自律的動機づけ及び自尊心志向の動機づけとも中程度の正相関を示し、自律性に加えて青年期の自尊心志向を反映すると思われる。

③ 「普段の学習意欲」「夏休みの課題等」における分析結果

表2 普段の学習での意欲が出ない経験と、夏休みの課題等、および学習動機づけとの相関

	自律的動機づけ	外的動機づけ	自尊心志向の動機づけ	夏休みの自由課題は後回し	夏休みの自由課題はやる気になれない	主要教科以外の課題にも積極的	課題研究は進んで取り組めた
普段の学習で意欲が出ない経験	-.274*	.141*	-0.028	.188*	.187*	-0.058	-.166*

* 相関係数は5% 水準で有意

N=266 。ただし、課題研究は N=174（2，3年生のみ）。

自律的動機づけの高い人は、普段のやる気が出やすいということが分かった。普段の学習へやる気が出る人は主要教科以外の課題にも積極的に取り組むことが示された。
一方で、「夏休みの自由課題」を後回しにする人は、「夏休みの課題」にやる気がでないということについて相関係数.749と、強い相関が示された。
また、2，3年生を対象にした、「課題研究」に対してやる気が出るかという調査では、「普段の学習へのやる気がでない」人は、「課題研究」もやる気になれなかったことが示された。

6. 結論

学習行動の開始時、継続時について動機づけ調整方略と影響要因を検討した結果、「目標計画設定」のみ学年間に有意差がみられた。

「目標計画設定」および「外的励み活用方略」で中程度以上の相関が示されたため、動機づけ調整方略の前提に自己内対話傾向があるといえる。

「普段の学習」にやる気がある人は「普段の学習以外」にもやる気が出ることが示された。よって、これらに対しての意欲に相関があるといえる。今後の研究課題として、自己内対話傾向と動機づけ調整方略の因果関係を研究していきたい。

本研究成果を日ごろの学習に生かすためには、発表や、日常会話等でこの研究について話すことで、より身近なものとすることが必要だと考える。

7. 参考文献

伊藤崇達(2008) 『「自ら学ぶ力」を育てる方略-自己調整学習の観点から』
梅本貴豊・田中健史朗(2012)『大学生における動機づけ調整方略』
松田美穂(2019)『中学生における動機づけ調整方略についての検討 ～受験期の学習に注目して～』(未公刊)

8. 謝辞

本研究を実施するにあたり、いつも熱心にご指導いただいた、愛媛大学教育学部 橋本巌先生に深く感謝申し上げます。本当にありがとうございました。
また、予備調査及び質問紙調査に協力していただいた愛媛大学附属高等学校の生徒の皆さん、先生方、ありがとうございました。

【教・015】

動物園動物の環境エンリッチメント
～ネコ科動物にマタタビ等を与えたときの反応～

はじめに

動物園などでは動物の展示の際、環境エンリッチメントを考慮して様々な工夫をする。
そこで、イエネコでリラックスや安心する効果がみられるマタタビの枝とマタタビの仲間であるキウイフルーツの枝を用いることで環境エンリッチメントにつながるのではないかと考えた。

とべ動物園の環境エンリッチメント

- アフリカゾウの親子展示をしていること
- オランウータンへ嗜好品としてニンニクを与えていること
- 採食時間を長くするためにエサ箱を工夫して食べにくくしていること
- アフリカゾウの肢への負担軽減や砂浴びができるように砂を運動場に敷いていること
- キリン舎にも海砂を入れてひづめの管理をしていること

実験方法

ライオン・サーバル
・ライオン（Panthera leo）
（柑太郎　オス7歳）
マタタビの枝とキウイフルーツの枝を離して置き、30分観察
・サーバル（Leptailurus serval）
（ユカ　メス9歳）
アラカシの枝とマタタビの枝を離して置き、20分観察
マツの枝とキウイフルーツの枝を離して置き、20分観察

考察

ライオンで実験を行った日にイエネコでマタタビの枝とキウイフルーツの枝で確認し、サーバルで行った日にも確認をしたところ、サーバルで行った日の方がライオンで行った日よりも反応が薄かった。

よって、ライオンで用いたマタタビの枝とキウイフルーツの枝は比較的新鮮なものだったため強く反応したと思われる。
サーバルで用いたマタタビの枝とキウイフルーツの枝はライオンのものより古かったため、反応を引き起こす成分が気発しライオンほどの反応がみられなかったと思われる。

目的

1. マタタビ、キウイフルーツに対して反応をするのか
2. どのように反応をするのか
3. 新しい環境エンリッチメントを提案すること

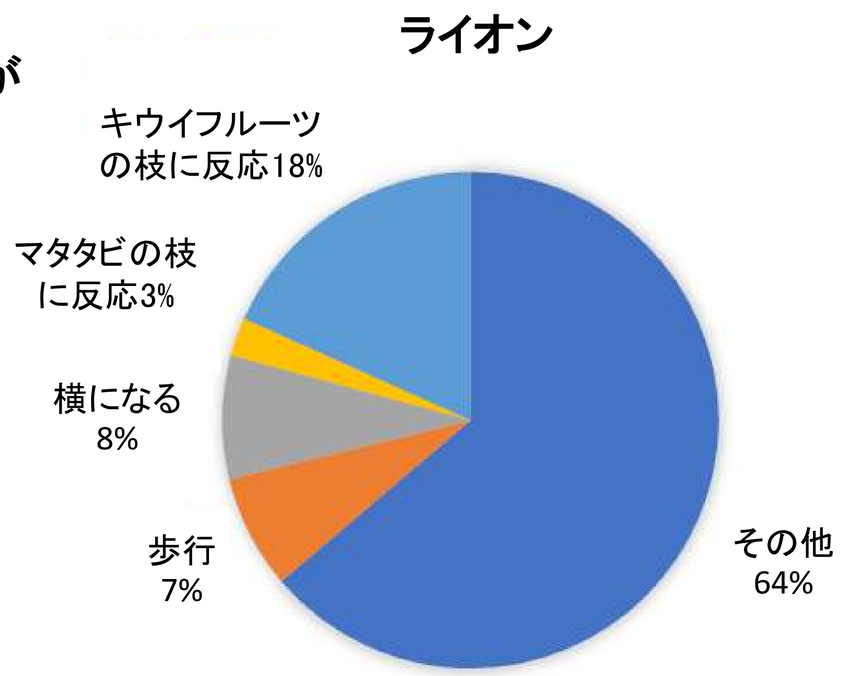
研究方法

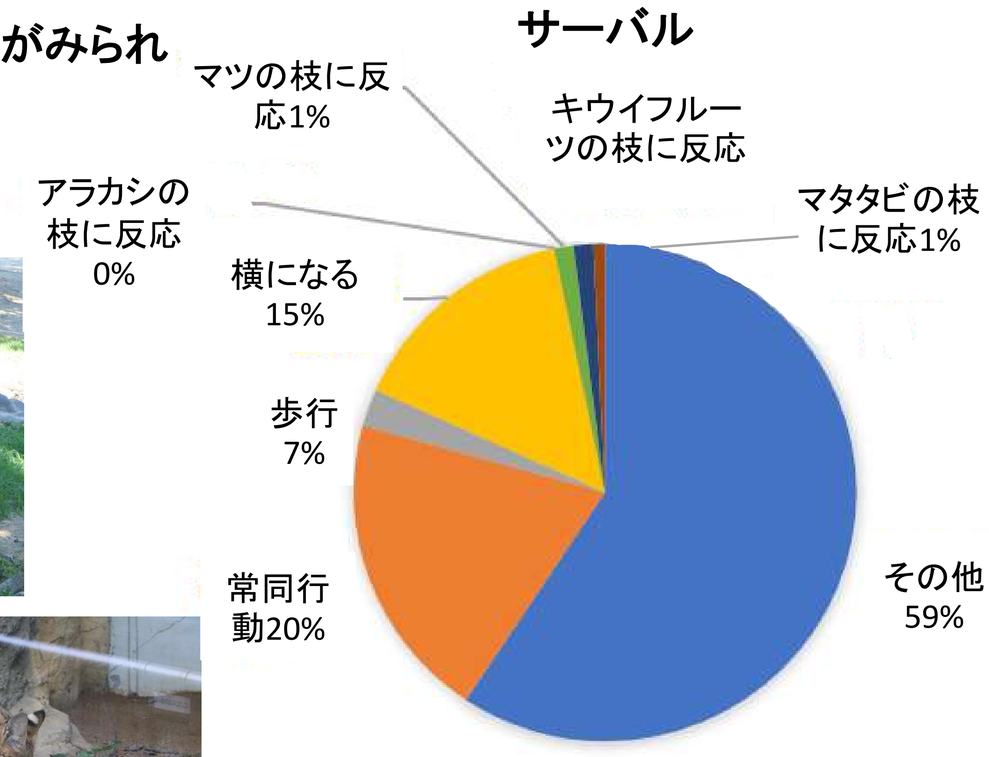
- 愛媛県立とべ動物園の飼育員に対してのインタビュー
- ライオンとサーバルを対象とした実験

結果

ライオン
・マーキングやフレーメン反応がみられた
・キウイフルーツの枝に強く反応し、枝をくわえたり、持ち歩いたりする様子もみられた

サーバル
・どの枝にもライオンほど強くは反応をしなかった
・マツの枝にも少し反応がみられた
・アラカシの枝には反応がみられなかった
・常同行動が多く見られた





まとめと今後の課題

特にライオンはマタタビの枝とキウイフルーツの枝に反応をしたためときどき与えて動物の日常に刺激を与える環境エンリッチメントになると思われる。
愛媛県のキウイフルーツは出荷量が日本一であるため、活用がされると廃棄物の減少に繋がる。
今後また改めて新鮮な状態のマタタビの枝とキウイフルーツの枝をサーバルで実施したいと思う。

謝辞

この研究に関しての準備・協力をしていただいた愛媛大学教育学部の向平和先生、実験の実施をしてくださった愛媛県立とべ動物園の方々、実験材料の手配をしてくださった先生方、本当にありがとうございました。

【教・016】

モーゼ効果観察装置の開発

はじめに

水は反磁性体であるため、強力な磁石を近づけると水が反発する。このことをモーゼ効果という。私はモーゼの奇跡という神話を知り、そこからモーゼ効果に興味を持つようになった。先行研究より、モーゼ効果の観察に磁束密度の大きさが10テスラの磁石を用いていた。**10テスラの磁石を再現することは非常に困難であるため、学校の実験室でもモーゼ効果を観察できる装置を開発したいと考えた。**

目的

モーゼ効果観察装置を開発すること

モーゼ効果

モーゼ効果（図1）とは、強力な磁石を水面に近づけると磁石から遠ざかる方向に水が移動し、**水面に凹みが生じる現象のこと。**

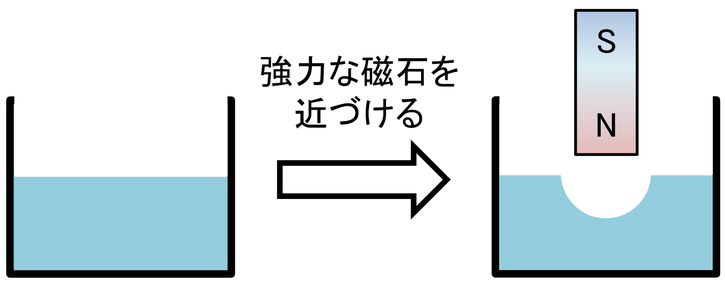


図1　モーゼ効果のようす

装置の作製

① 円柱磁石の磁束密度の測定

（材料）
○ネオジム磁石　○テスラメーター
（方法）
1.ネオジム磁石の磁束密度をテスラメーターを用いて、磁石からの距離を3.0 mmずつ変えながら測定した。
2.それぞれ10回ずつ測定し、平均値と標準偏差を計算した。
3.測定結果をグラフ化した（図2）。

② 磁気回路の作製

（材料）
○鉄（四角棒）　○ネオジム磁石
○フェライト磁石　○接着剤
（方法）
1. 鉄 四角棒を接着剤でコの字にくっつけた。
2. 図3のように、ネオジム磁石をくっつけた。

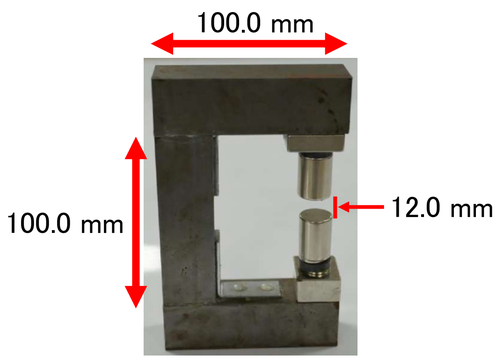


図3　作製した磁気回路

③ 磁気回路の磁束密度の測定

（材料）
○磁気回路　○テスラメーター
（方法）
1.磁気回路の磁束密度をテスラメーターを用いて、磁石からの距離を3.0 mmずつ変えながら測定した（図4）。
2.それぞれ10回ずつ測定し、平均値と標準偏差を計算した。
3.測定結果をグラフ化した（図5）。

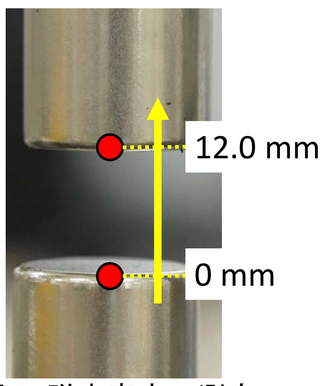


図4　磁束密度の測定

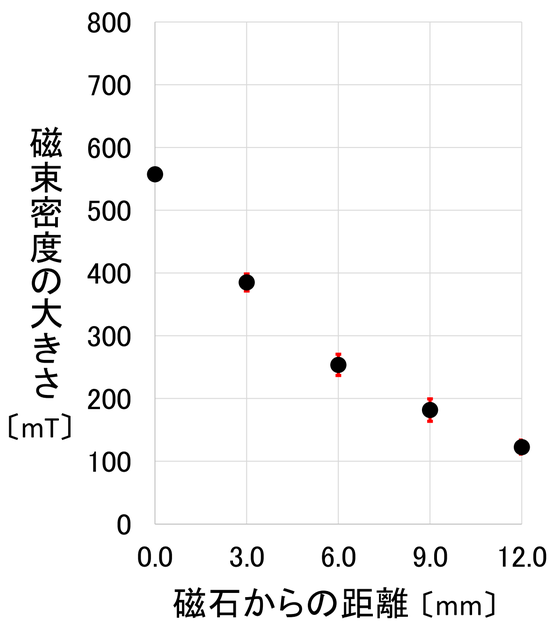


図2　円柱磁石の磁束密度の大きさ

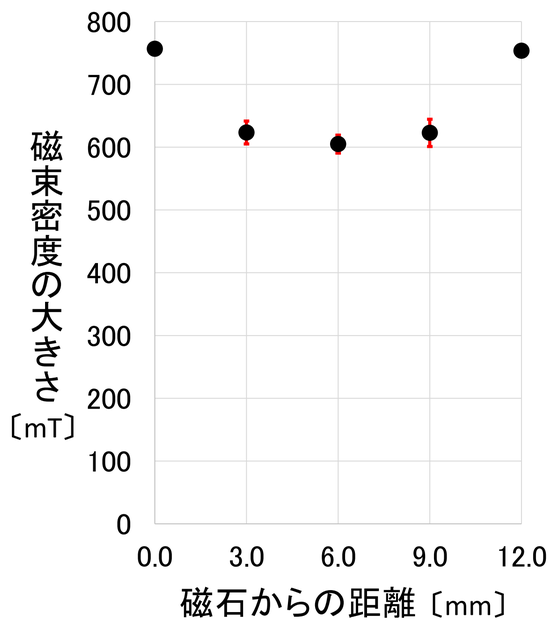


図5　磁気回路の磁束密度の大きさ

モーゼ効果の観察

（材料）
○作製した磁気回路　○水道水　○シャーレ　○紙コップ　○スタンド
○レーザーポインタ
（方法）
1.水道水をシャーレに入れた。
2.観察装置を組み立て、シャーレを磁気回路の磁極間に設置した（図6）。
3.モーゼ効果の目視による観察とレーザー光の反射による観察を行なった。

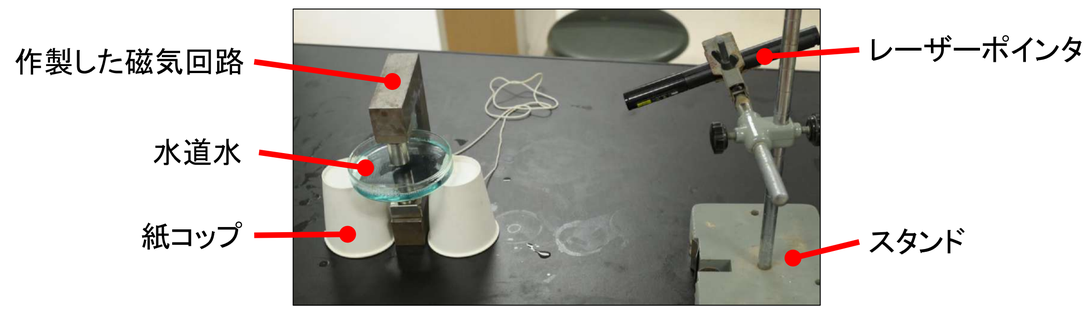


図6　レーザー光の反射による水面の凹みの観察方法

結果

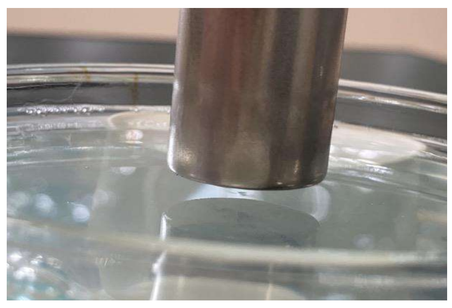


図7　目視による観察（水のみ）

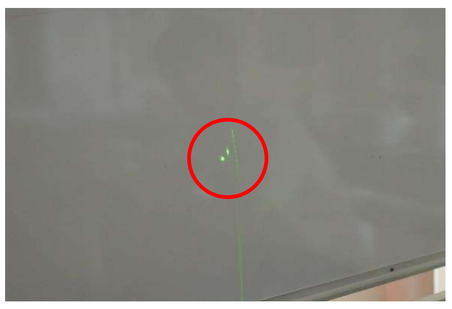


図8　レーザー光の反射（水のみ）

目視による観察（図7）、レーザー光の反射による観察（図8）ともに、水面の凹みを確認することはできなかった。

考察

モーゼ効果の観察には、外部磁場の大きさだけでなく、**表面張力の大きさ**も関係しているだろう。

検証結果

水道水と洗剤を2：1で混合したものをシャーレに入れ、同様の実験を行った。

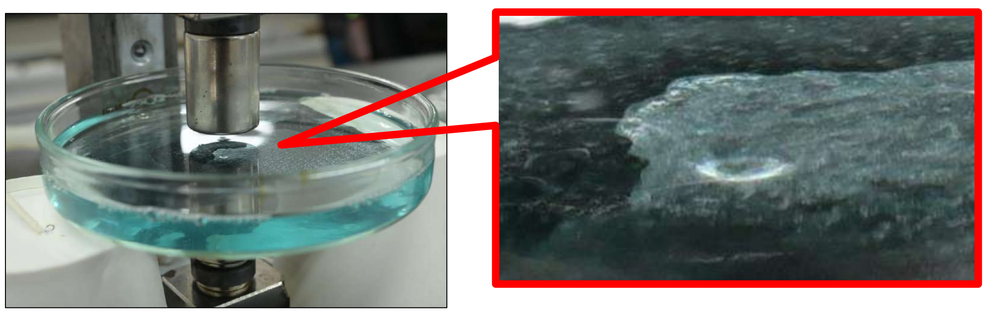


図9　目視による観察（洗剤入り）

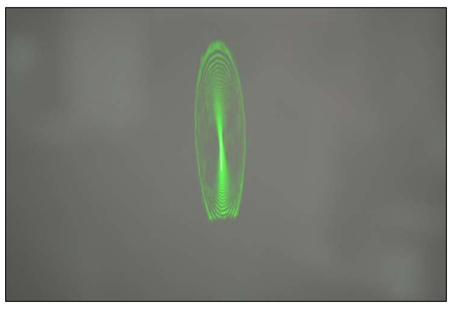


図10　レーザー光の反射（洗剤入り）

図9より、目視による観察で水面に凹みがあることを確認した。

図10より、平らな水面にレーザー光を照射したときの反射のようすと異なるため、水面に凹みがあると考えた。

考察

洗剤のみの場合では、水の凹みは観察できなかった。したがって、水面の凹みは洗剤によるものではなく、水の表面張力が弱まったためだろう。

結論 と 今後の課題

- 図8 と 図9より、**モーゼ効果観察装置を開発することができた。**
- 定性的な評価のため、定量的な評価を行なっていきたい。
- **表面張力と外部磁場の関係を明らかにしたい。**

参考文献

廣田憲之，北沢宏一：「非磁性液体への磁界効果　―モーゼ効果とエンハンストモーゼ効果―」，電学論A 116巻9号，pp.769-776，平成8年.

謝辞

本研究のご助言をいただいた愛媛大学教育学部の中本剛先生、本当にありがとうございました。

【教・017】

CDのトラックピッチの測定

はじめに

日常生活で使用しているCDやDVD。この直径12 cmほどの小さなディスクに音楽や映画が詰まっている。この小さなディスクにどのようにして大量の情報を取り込んでいるのか。また、なぜCDに光を入射させると虹色に輝くのかと考えた。そこでさまざまな文献を調べた。すると、 CDのトラックピッチ（隣接するトラック間の距離）にCDが虹色に見えるヒントがあることが分かった。そこで本研究では、電子顕微鏡でしか測定できないCDのトラックピッチの大きさを実験によって明らかにしたいと考えた。

目的

CDのトラックピッチの大きさを実験によって明らかにする。

CDの構造 と 光の干渉

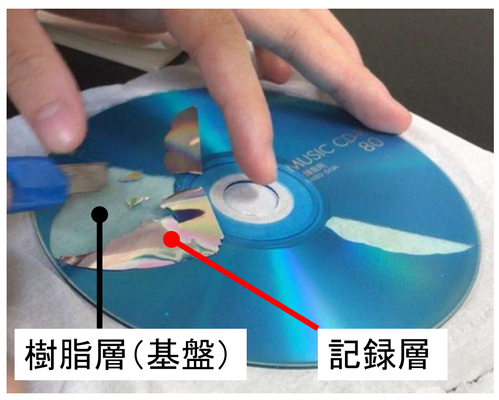


図1　CDの記録層

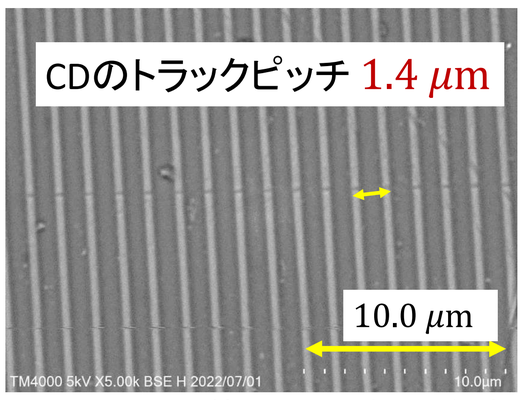


図2　電子顕微鏡でのCDの表面の観察

CDはプラスチックの基盤にデータを記録しているのではなく、基板から離したペラペラとした虹色に見える部分（記録層）にデータを記録している（図1）。虹色に見える部分を電子顕微鏡で観察してみると、凸凹していることが分かった（図2）。観察からCDのトラックピッチの大きさはおよそ1.4 μm であった。

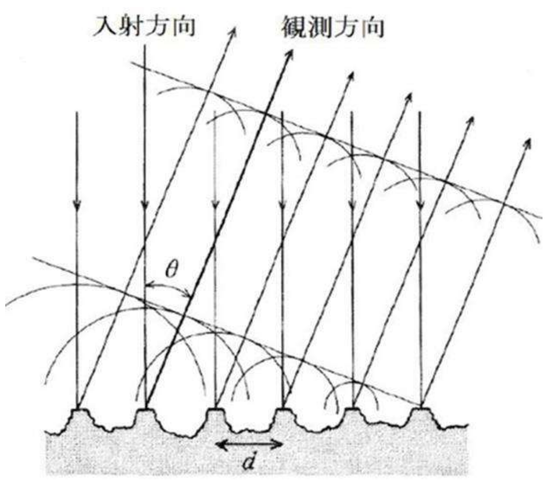


図3　記録層の模式図

CDに単色光を当てると、光は溝のない部分で反射し、回折する。このとき回折した光が互いに干渉することで、とびとびの明点が現れる。

光の干渉条件はトラックピッチの大きさを d 、光の波長を λ 、明点の間隔を Δx 、CDと明点までの距離を L としたとき、以下で示される。

$$d = \frac{L}{\Delta x}\lambda$$

実験方法

① 空気中での測定

（用意するもの）

○CD　○スタンド　○定規
○レーザーポインタ

（方法）

1. CD、レーザーポインタ、スタンドを準備し、図4のように設置した。
2. レーザー光をCDに入射させた。
3. CDから壁までの距離を測定した。
4. 光の干渉により、CDに反射した光がいくつか出来る。そのうち2つの距離を定規で測定した。
5. 測定結果から、トラックピッチの大きさを計算した。

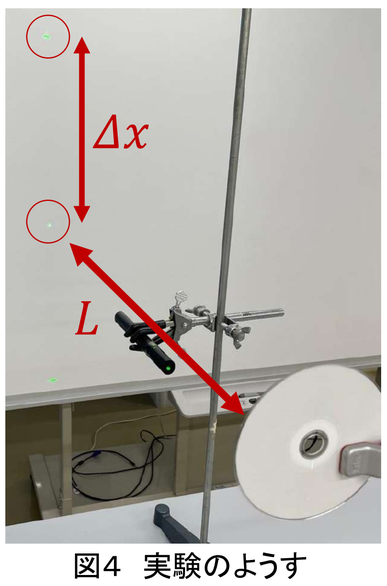


図4　実験のようす

（計算方法）

$$d = \frac{L}{\Delta x}\lambda$$

d :トラックピッチ
Δx : 点と点の距離
L : CDから壁までの距離
λ : レーザーポインタの波長（532 nm）

実験方法

② 水中での測定

屈折率の異なる媒質中でも、空気中と同様の実験結果が出るのか検証するために、水中での実験を行った。

（用意するもの）

○CD　○スタンド　○レーザーポインタ
○水道水　○プラスチックケース

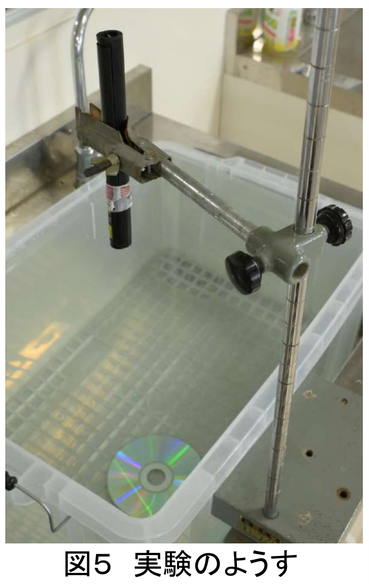


図5　実験のようす

（方法）

1. CD、レーザーポインタ、スタンド、水道水を入れたプラスチックケースを準備し、図5のように設置した。
2. レーザー光をCDに入射させた（図6）。
3. CDから水面までの距離を測定した。
4. 光の干渉により、CDに反射した光が水面上にいくつか出来る。そのうち2つの距離を定規で測定した。
5. 測定結果から、トラックピッチの大きさを計算した。

（計算方法）

$$d = \frac{L}{\Delta x}\frac{\lambda}{n}$$

d :トラックピッチ
Δx : 点と点の距離
L : CDから水面までの距離
n : 水の屈折率（1.33）
λ : レーザーポインタの波長（532 nm）

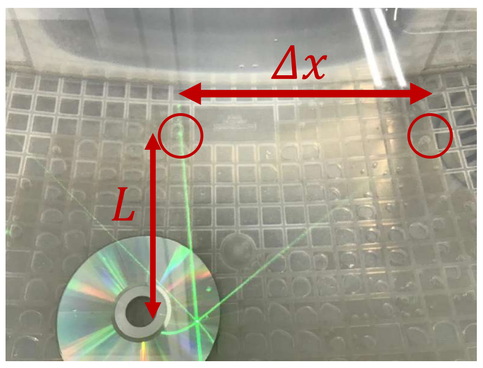


図6　水中での光の干渉

水の屈折率を n ($= 1.33$)としたとき、水中での波長 λ' を $\frac{\lambda}{n}$ とした。

実験結果・考察

① 空気中での測定

$\Delta x = 45.50$ cm

$L = 122.00$ cm

計算結果より

$d = 1.43\ \mu$m

② 水中での測定

$\Delta x = 8.00$ cm

$L = 28.80$ cm

計算結果より

$d = 1.44\ \mu$m

2つの実験結果は、電子顕微鏡で測定した値とほぼ同様の値であった。水中での実験では屈折率を考慮することにより、トラックピッチの大きさを導出することができた。屈折率の大きい液体を活用すれば、CDよりもトラックピッチ大きさが短いBR-Dのトラックピッチの大きさを測定することができると考えられる。

結論・今後の展望

- 電子顕微鏡でしか測定できないCDのトラックピッチの大きさを、光の干渉を利用して求めることが出来た。
- BR-DはCDのように記録層に光を入射させても虹色に見えない。つまり、光の干渉を観察することができない。そのような場合に、どのようにしてトラックピッチの大きさを求めるかの実験方法を検討していきたい。

参考文献

- 物理グランプリ京都2010運営委員会，物理コンテスト京都2010　実験問題，2010年11月23日.
- 吉川佳佑，島弘幸:「光学メディアによる光干渉Duo-Rainbowの教材提案」，日本科学教育学会研究会研究報告, Vol.32 No.6, 2018.

謝辞

この実験の準備・指導をしてくださった愛媛大学教育学部の中本剛先生、本当にありがとうございました。

【教・018】

特別な支援が必要な子どもへの教育
～生活単元学習をより良くするには～

はじめに

生活単元学習とは（文部科学省より）

・自立を目指した一般生活を学んでいくもの
・児童生徒が生活上の目標を達成したり、課題を解決したりするために、自立的な生活に必要な事柄を実際的・総合的に学習する指導
・広範囲に各教科等の内容が扱われる。（合わせた指導）
・必要な知識や技能の獲得とともに、生活上の望ましい習慣・態度の形成を図り、身に付けた内容が生活に生かされるようにすることなど、考慮されている。

目的

①生活単元学習について理解を深める。

②実際に生活単元学習の授業を作成し、よりよくするための方法を考える。

動画視聴

愛媛大学教育学部附属特別支援学校の教職員、児童生徒の方にご協力いただき、実際の生活単元学習の授業動画を見せていただいた。

授業テーマ：にこにこキラキラゴーカート
・他学年の児童を招き、ゴーカートで遊んでもらう

わかったこと
・コースのアトラクションごとに児童を配置し、役割をはっきりさせる。
・授業の最初に全体目標と個人の目標をおさらいすることで、することを明確化
・授業の最初と最後で担任の先生の演奏するギターを伴奏にみんなで歌うことで、協調性を養っているように感じた。

取材

愛媛大学教育学部附属特別支援学校　石川先生にインタビュー調査を行った

Q，生活単元学習の授業で気を付けていること
A，児童生徒の興味関心に沿う授業づくりをし、一人ひとりが取り組みやすいようにすること

Q，どういうことに気を付けて授業を構成するのか
A，一人ひとりの役割を明確に決めること
今後の生活の中で必要な力を身に着けていくための目標を一人ひとりに対し立てること
できることよりも一つ上の課題を立てること

Q，生活単元学習をするうえで感じた問題点や改善点
A，【問題点】
新型コロナウイルス感染症の制限により、宿泊学習や調理実習ができなくなったこと

【改善点】
調理実習の際、包丁はセラミックを使用するなどやり方を工夫して実習する
子どもに合わせて、調理道具を使用する
レトルトを使用したりもする

Q，生活単元学習の授業をするとき一番気を付けていること
A，なるべく子どもたちだけでできるように、教師が動きすぎないようにする

Q，生活単元学習の授業テーマを決めるときどうやって決めているか
A，①季節に合わせた行事を用いたテーマ
②一人ひとりの実態に合わせてつけたい力をもとに決める
どんな人間になってほしいかということを考えてテーマをつくる

考察

本研究を通し、生活単元学習について理解することができた。実際に授業案を作ることで、子どもたち一人一人に合わせて指導することの大変さ、重要さを理解することができた。生活単元学習は一人一人に必要な支援内容を見極めてテーマを作成し、一人一人が成長できるように授業を進めていくことがよりよい生活単元学習につながるのではないかと考えた。

授業案

授業テーマ：秋を感じる屋台を作ろう（小学部）

大まかな授業計画
1・2年生が持ってきてくれた秋の材料などを使用して屋台の商品を制作する
→制作したものを使用して屋台を実施(1・2年生を招待する)

【全体の目標】
・屋台屋さんの活動に意欲的に取り組もう
・季節を感じる素材を使って、1・2年生に喜んでもらえるように、一生懸命商品作りをしよう
・下学年に喜んでもらう経験を通して、下学年の友達によりよく関わろう

【各児童の実態】
・Aさん(10歳・5年生)　話し言葉でのコミュニケーションが苦手
読字のほうが理解しやすい。
話し言葉では短い文章でのコミュニケーションなら理解できる。
・Bさん(11歳・5年生)　意思決定が苦手
読字や金銭などの概念は支援が必要で時間を要する。
・Cさん(11歳・6年生)　計画を立てること・記憶をすること・感情のコントロールが苦手
支援があれば読字や金銭などの概念を理解することができる。
・Dさん(12歳・6年生)　読字で概念を理解するのが苦手
単語・句を区切ったコミュニケーションであればできる。

授業内容	全体の支援	個人の支援			
		Aさん	Bさん	Cさん	Dさん
①計画・目標の確認	意識を作品制作へ向ける	単語で区切って話し言葉で説明し、話し言葉でのコミュニケーションを促す。	例などを出してBさん自身の意思決定を促す	わかりやすく写真や絵を用いて計画の流れを理解できるようにする	わかりやすく写真や絵を用いて計画の流れを理解できるようにする
②製作の役割分担	個人の目標を考慮し役割分担を行う	自分の役割の内容を理解できるようにする	選択肢をいくつか出してその中で選択をさせる	今後の見通しが立つようにスケジュールを提示する。	今後の見通しが立つようにスケジュールを提示する。
③製作の実施	できることを増やしていく	製作の手順を文字や写真を使用して書面にする	数字を用いて計算や桁数の多い数字に慣れる	説明書通りにできるよう手順を示す	順序を書いた紙を作って完成までの見通しを立てる
④屋台の役割分担	全員が1・2年生と交流できるようにする	人との会話を増やしていくような役割にする	お金のやり取りを行う役割にする。	順序だててお話をするような役割にする	お金のやり取りを行う役割にする。人との協力作業
⑤屋台の実施	他学年とコミュニケーションをとれる場や環境を整える	意識を１・２年生に向けておもてなしの心をはぐくめるよう接し方を確認する	お金のやり取りの概念を学び他人とのコミュニケーションも増やす	商品の説明を通して、他学年の子どもとのコミュニケーションをとれるようにする	他人との距離感を覚えていく・お金のやり取りの仕方を確認する

【実際に授業を行ったときに出てきそうな問題点など（石川先生から）】
第1クール(2時限使用)【①・②を実施】
・リース以外のものを作りたいという児童が出てくるかもしれない。
見本として、教師が作ったリースを見せると興味関心が高められる。
第2クール(2時限×5コマ)【③を実施】
・A・Bさんの活動とC・Dさんの活動でタイムラグがあるので、A・Bさんが細かなパーツを作っている間に、屋台の飾りづくりをするなど、C・Dさんの活動を考えておくとよい。
第3クール(2時限使用)【④を実施】
・児童にどんなおもてなしをしたいか提案してもらう。
→提案が出ない可能性があるので、選択肢を用意しておくといい。
第4クール(2時限×3コマ)【⑤を実施】
・1・2年生児童の中にどのように動いていいか分からない子もいると思われる。
屋台の回り方や屋台でのやり取りの仕方などを視覚的に示すなど、下学年向けの支援があるといい。

参考文献

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/063/siryo/__icsFiles/afieldfile/2016/02/29/1367588_01.pdf　(知的障害のある児童生徒のための各教科について)

謝辞

本研究の指導をしてくださった愛媛大学教育学部の中野広輔先生、取材、動画提供に快く協力してくださった愛媛大学教育学部附属特別支援学校の石川先生、本当にありがとうございました。

【教・019】

特別支援教育と周りの人々との関わり

はじめに

現在、インクルーシブ教育が重要視されているなかで、特別支援教育を受ける人たちと周りの人との関わりの現状を知り、障がいに対しての認識や知識の違いを研究し、障がいについての普通学級での授業内容の現状と課題、どのような授業が効果的かを考えた。

調査方法

文献・インターネット調査・・・基礎知識を身に付けるため、文献・インターネット調査を実施した
アンケート調査・・・愛媛大学教育学部特別支援学校の教員、愛媛大学附属高校の生徒を対象に実施し、共通の質問では発達障がい（ASD,LD,ADHD）をそれぞれ観点別に問を作成した

目的

特別支援について学ぶ機会と、人々の発達障がいへの認識や知識を照らし合わせることで、今後の授業内容の改善策を考え、すべての人々がよりよく生きることができる ようにするため

インクルーシブ教育とは？

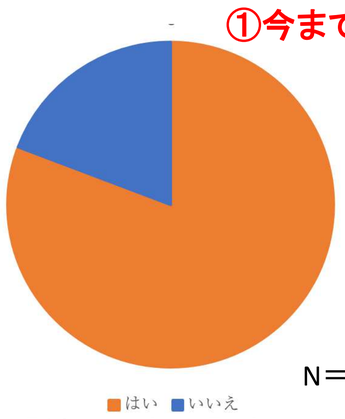
障がい者が精神的および身体的な能力等を可能な最大限度まで発達させ、自由な社会に効果的に参加することを可能にするという目的の下、障がいのある者と障がいのない者が共に学ぶ仕組み

特別支援教育とは？

障がいのある幼児児童生徒の自立や社会参加に向けた主体的取組を支援するという視点に立ち、幼児児童生徒一人一人の教育的ニーズを把握し、その持てる力を高め、生活や学習上の困難を改善又は克服するため、適切な指導及び必要な支援を行うもの

本校生徒全員を対象に実施したアンケート調査

①今までに、学校の授業で障がいについて学ぶ機会はあったか



はい: 81%　いいえ: 19%

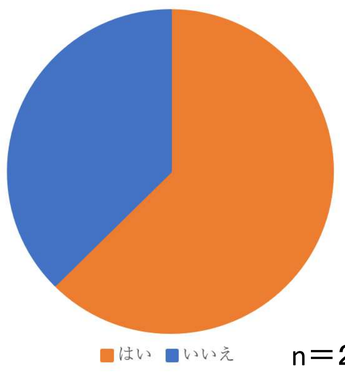
◎具体的に何を学んだか

- ●相手の気持ちを考える道徳の授業
- ●身体障がいの類似体験
- ●発達障がいを持つ生徒との交流

N＝286　回答率　286／358

【結果と考察】8割の人が学校の授業で障がいについて学んでいることが分かった。学んだ内容としては、相手の気持ちを考えた接し方や障がいの特徴についてが多く、身体障がいの類似体験や交流授業を行った生徒は少なかった。。また、何を学んだかは覚えていないといった回答も多く見られ、実際に体験したり交流したりして印象に残る授業内容への改善が必要だと考えた。

②特別支援教育という言葉を知っているか



はい: 63%　いいえ: 37%

◎具体的にどのようなことを知っているか

- ●障がいのある生徒が通っている学校。
- ●その人に合わせた学習や生活を行う。
- ●言葉は知っているが詳しくはわからない。
- ●言葉しか知らない。

n＝286　286／358

【結果と考察】6割の人が特別支援教育という言葉を知っていると答えた。
抽象的な回答や詳しくはわからない、言葉しか知らないといった意見が多く見られた。

【①②のまとめ】
言葉は聞いたことがある人が多くてもその具体的な内容を知らない人や忘れてしまった人が多い
➡言葉について知るだけでなく興味を持つことができるような授業内容にしていく必要がある。
小・中学校で学ぶ内容をもっと具体的かつ活動的にしていく
➡児童・生徒の興味・関心が向上すると考えた。

愛媛大学附属高校の全校生徒・愛媛大学教育学部附属特別支援学校の教職員を対象に実施したアンケート調査

①こだわりが強く、人とコミュニケーションをとるのが苦手な人と接する際には、どのようなことを心がけたらよいと思いますか？（ASD）

生徒	教職員
・相手のペースに合わせる	・まず、お互いに人間関係を築くことが大切
・誰でも触れられるような話題提供	・許容できる範囲で、こだわりにこだわらない
・無理にコミュニケーションをとろうとしない	・「こだわりが強い」「コミュニケーションが苦手」は切り離して考える
	・本人が話したくなる環境を設定する必要がある

（考察1）
生徒は、相手と自分のみの関係に着目し、教職員は、人間関係や環境などの幅広い考え方という違いがみられた。
また、相手のペースに合わせたコミュニケーションという点では、生徒・教員ともに共通の回答が見られた。

②じっとすることや待つことが苦手で、不注意が目立つタイプの方と接する際には、どのようなことを心がけたらよいと思いますか？（ADHD）

生徒	教職員
・アフターフォローをする	・同じ姿勢で長時間いる活動を少なくする
・を動かせるアクティビティを取り入れる	・動きの入った活動を取り入れる
・自分が相手の行動を予想して注意する	・見通しが持てるようにする

（考察2）
できるだけ活動の中に体を動かすことを取り入れるという考えが、
生徒と教職員に共通していた。

③会話はできるのに「読む」ことや「書く」ことがうまくできない方と接する際には、どのようなことを心がけたらよいと思いますか？（LD）

生徒	教職員
・会話中心のコミュニケーションをとる	・氏名、住所など大切なことだけ書けるようにする
・わからない時は、聞いてもらえるようにする	・できない理由をまず観察し実態を把握する
・無理に押し付けない	・なんのために「書く」「読む」のかわかってから取り組むことが大切

（考察3）
生徒は、会話でコミュニケーションをとると考えているが、教職員は必要なことは書けるようにするという考えで、立場によって違いがあった。

【①、②、③のまとめ】
生徒と教職員での共通点もあったが、具体的な内容の違いも見られた。
また、生徒と特別支援学校教職員との知識や経験の違いによる回答の違いがあった。このような結果から、専門的に学んだ人とそうでない人では接し方に大きな違いが見られ、まずは障がいについて知る努力を続けることが重要である。

アンケートのまとめ

・「障がいについて学ぶ機会があった人」の中で体験や交流授業を行った生徒は少なく、何を学んだかは覚えていない生徒も多く見られたため、授業の内容があまり身についていないことが分かった。
・「特別支援教育という言葉を知っている人」は約6割と予想よりもやや少ない結果が得られたことから小・中学校窓で興味深く、印象に残りやすい授業内容にしていく必要があると考えた。
・ASD,ADHD、LDについてのアンケート結果からは生徒と教職員の立場の違いが多く見られ、両者の共通点としては「相手のペースに合わせる」という点が見られた。
・専門的に学んだ人とそうでない人の間に回答の差が見られたことから障がいについての知識を持つことがお互いが共生していくために重要だと考えた。

考察

今回の研究を通して、学校で障がいについて学ぶ機会があっても特別支援教育についての知識や理解、関心が広まっていないことが分かった。アンケートの記述による答えからは、前向きな意見が多く見られたものの障がい者についての知識が乏しいことが分かり、関心が低いと感じられるような内容も見られ、障がいについて知ってもらうことが必要だと考えた。そのためには、学校の活動全体を通してさらに特別支援について知ってもらうための取り組みを進めていく必要がある。体験を通して個々の気づきを大切にすることにより、ひとりひとりが障がいについても関心を持ち、すべての人が幸せに生きることについて考える機会を重ねることで、より住みやすい社会に繋がっていくと考える。

謝辞

この研究をご指導してくださった、中野広輔先生、アンケートにご協力いただいた愛媛大学教育学部附属特別支援学校の教職員の皆さま、愛媛大学附属高校の全校生徒の皆さま、誠にありがとうございました。

引用

https://kyoin.co.jp/column/inclusive-education
特別支援教育：文部科学省 (mext.go.jp)

【社・020】

企業戦略の現状と課題

～日本企業の成長のために～

研究動機・目的

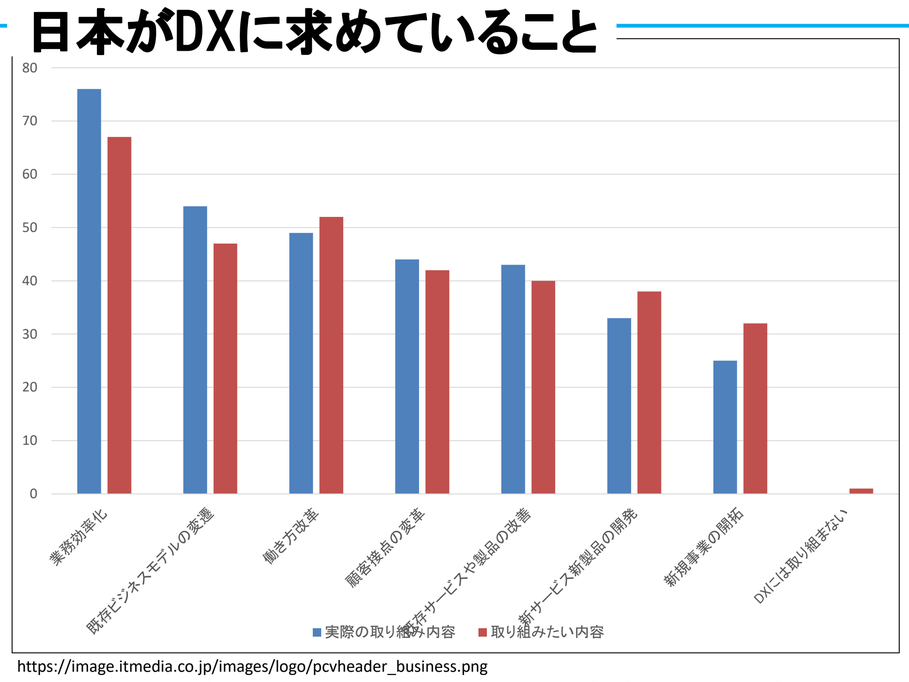
日本企業の現状と課題を海外企業と見比べることによって見出し、課題の解決策や、今後の企業の展望などについて考察する。日本企業が海外企業に競合力などで劣っている現状は、DX化、IT化の遅れにあるのではないかと思ったためこれらに着目し、研究することにした。

ITとDXの定義

IT（Information Technology）・・・インターネットなどの通信とコンピューターなどの情報機器を組み合わせて活用する技術

DX(Digital Transformation)・・・デジタル技術とデジタル・ビジネスモデルを用いて組織を変化させ業績を改善すること

日本がDXに求めていること

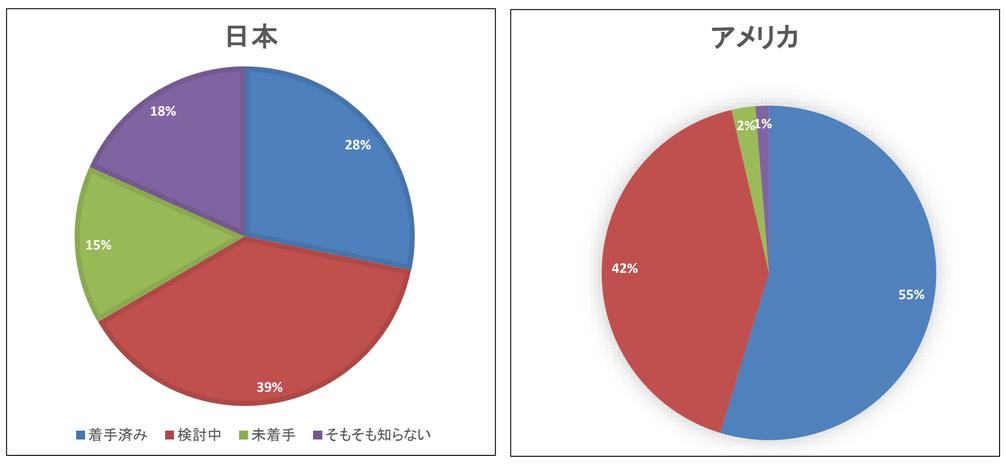


https://image.itmedia.co.jp/images/logo/pcvheader_business.png

・日本は作業効率化を一番DXを通して達成したいと考えている。

・既存ビジネスモデルの変遷にも力を入れており多くの企業が取り組みたいと考えている。

日本と海外のDXの比較



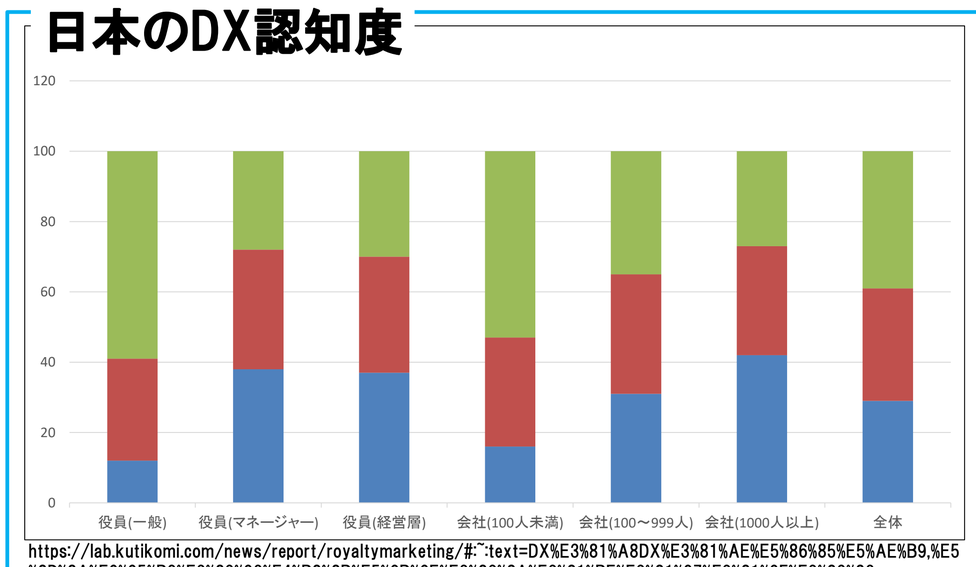
JEITAより

・日本はアメリカに対して約半分ほどしかDXに取り組んでいる会社がない。

・DXの認知度はアメリカの企業の99%がDXについて知っているのに対し、日本の企業はDXについて82%しか知らない。

・アメリカの企業の97%がDXへ取り組み、もしくは検討している企業があるに対し、日本の企業では約57%しか検討するにも至っていない。

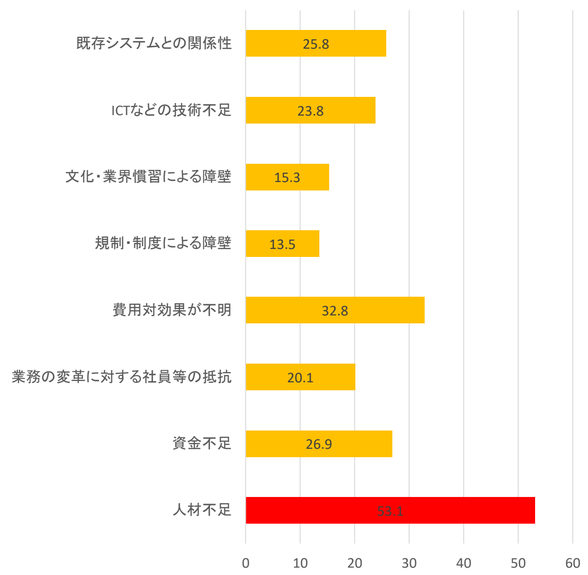
日本のDX認知度



https://lab.kutikomi.com/news/report/royaltymarketing/#:~:text=DX%E3%81%A8DX%E3%81%AE%E5%86%85%E5%AE%B9,%E5%8D%8A%E6%95%B0%E3%82%92%E4%B8%8B%E5%9B%9E%E3%82%8A%E3%81%BE%E3%81%97%E3%81%9F%E3%80%82

上のグラフから一般の役員や100人未満の小規模な会社でのDXの認知度が比較的低いことが分かる低いことが分かる。また、経営層でさえ全体の半分も知らないということが分かった。全体でも、4分の1程度しか知らないという結果になっているので、まずDXという存在の認知をすることが必要だと思われる。

DXが進まない理由



総務省「情報通信に関する現状報告（令和3年版情報通信白書）」

・DXの進まない一番の理由はICTなどに強い人材の不足

・業務の変革に対する抵抗からも日本は比較的リスクを冒してまで会社を変革しようとは考えていない

・既存システムの関係性や費用対効果が不明な点から会社ごとのDXの方針が定まっていないことがわかる

日本の課題

①国際的なデジタル技術・スキルを持った人材は、そういった人材を確保するために専用の枠を用意したり、待遇を区別したりなどで対応する

②デジタル化に対する経営者の理解不足は、専門の講師を招いたり、セミナーに参加したりすることが大切

分かったこと

・日本企業のDX化が海外の企業に遅れをとっている

・そもそもDX化に取り組んでいる日本企業が少ない

・国際的なデジタル技術・スキルを持った人材の不足

・新しいビジネスモデルの開拓(先手はほとんどが海外企業)

・デジタル化に対する経営者の理解不足

・コスト不足

など

参考文献

・日本でDXが進まない理由7つを解説。データを元に紹介します (noshape.jp)

・日本におけるDXの現状と課題、その解決方法 - Techtouch Journal | テックの力を最大化するWEBメディア

・https://www.brainpad.co.jp/doors/news_trend/dx_it/

デジタルトランスフォーメーション（DX）における日本企業と海外企業の取り組み方とは (liferay.co.jp)

謝辞

本研究を行うにあたって多大なご指導を賜りました愛媛大学社会共創学部産業マネジメント学科崔英靖先生に心より感謝いたします。

【社・021】

情報化が進む中、世代によるアプリケーションからの影響とは

概要

発達していく情報化に飲食店はどう適応し、どのような営業戦略を練っているのかを研究する

目的

「食」の分野に焦点を置き、飲食店に関する、経営を行う上での営業戦略を導くこと

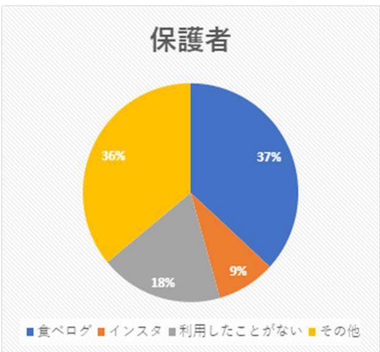
調査①

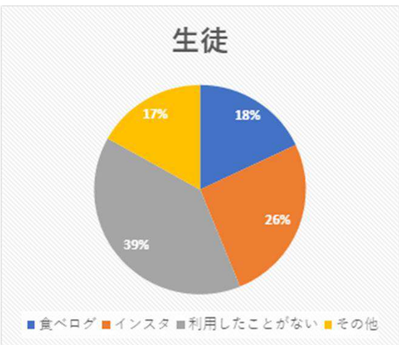
定性調査を行うための資料として、アンケート調査を行いました。
〈対象〉 本校生徒・保護者

結果①

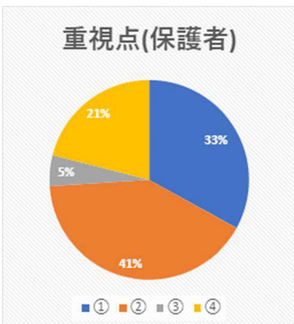
回答者数　保護者:92　生徒:263

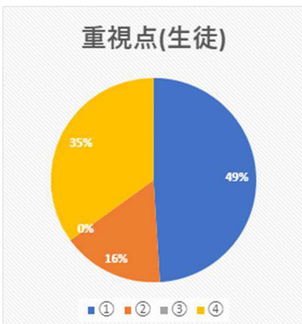
飲食店について調べる場合、最も利用したことがあるアプリケーション





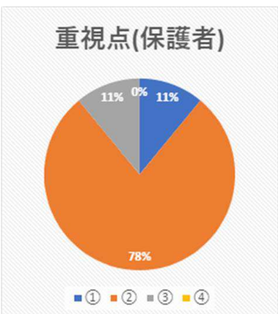
食べログを用いる場合何を重視しているか





①口コミ ②店の外見、料理の写真 ③いいねや星の数 ④店の詳細（場所・運営時間・客足）

インスタグラムを用いる場合何を重視しているか



①口コミ ②店の外見、料理の写真 ③いいねや星の数 ④店の詳細（場所・運営時間・客足）

調査②

[調査①]の結果を受けて飲食店側の両方のアプリを使った目的とその結果を聞くため、松山市3番町に店を構えるAsunaro様にアンケート調査を行いました。

筆者撮影

〈調査対象の条件〉
・インスタグラムと食べログの両方を使用している
・利用者の世代の偏りが出ないよう、ランチとディナーの両方を営業していること
・松山市駅から800m圏内であること

結果②

Q 食べログとインスタグラムを使い始めた経緯は？
A 食べログは前、勤めていた会社でも使っていたから
　インスタグラムは個人でもしていたから

Q　なぜ食べログとインスタグラムを使い始めたか。
A 食べログはお店のアピールをするため
　インスタグラムは広告費をかけずに告知できるから

Q 食べログとインスタグラムそれぞれを使い始めて得られた効果はなにか。
A たくさんのお客様に知っていただけた。

Q 何を重視しそれぞれのアプリを使っているか。
A 写真

考察①

アンケート調査の結果では、世代によって利用するアプリケーションは違っており、そのきっかけも重視するものも違うということが分かった。食べログ・インスタグラム共に、それぞれのアプリケーションの特徴がそれぞれの利用者の重視点と一致しておりニーズを満たしているということが分かった。

考察②

Asunaro様のアンケートの結果から食べログ・インスタグラムを用いて、客足が増えたことがわかった。しかし、食べログは情報誌や電話帳に近い媒体で、インスタグラムはタイムリーな情報を届ける媒体であると考えられる。食べログとインスタグラムとでは利用目的が異なり、客足を増やす効果がそれぞれあると考えられる。

結論

様々なアプリケーションの利点を理解しうまく活用して客足を増やす経営戦略が現代の情報化社会に求められていることがわかった。加えて、アプリケーションを用いる消費者の世代の違いにも着目し、求めている客層に合わせ工夫して使い分けることも重要だとわかった。

謝辞

この研究にあたり、終始丁寧な指導をしてくださった愛媛大学社会共創学部の崔英靖先生、本当にありがとうございました。

【社・022】

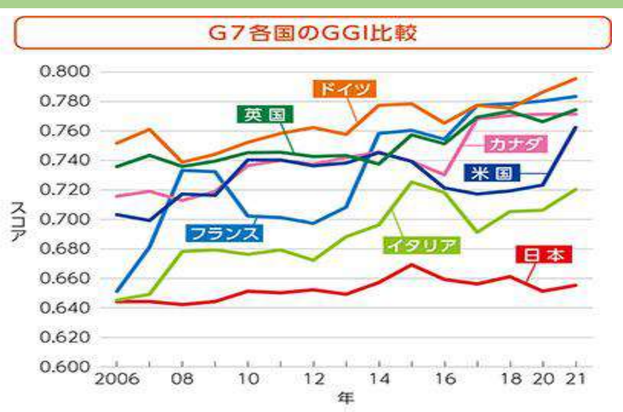
女性活躍推進の現状と課題
～女性の地位向上に向けて～

背景

・仕事における女性の地位は男性に比べて低い
・世界に比べ日本は女性の地位向上が遅れている

目的

・仕事における女性活躍推進の現状と課題を調査
・働きたい女性の個性と能力を発揮するための環境の提案



※2018年公表までは、公表年のレポートが公表されていたが、2019年公表分は「GGGR 2020」となり、2020年のインデックスとして公表されたため、年の数字が連続していない。

方法

1.基礎調査

・女性活躍推進の現状と課題についての調査
(1) 資料を調査し、気づいたことなどをまとめる
(2) 先行研究について文献調査し、気づいたことなどをまとめる
(3) ニュースや新聞記事を読み、女性活躍推進についてのトレンドを見つける

2. インタビュー調査

	1人目	2人目	3人目
年齢	40代	30代	30代
性別	女性	女性	男性
勤務先	県内の銀行	県内の印刷業者	県内のIT企業
家族構成	配偶者	配偶者、子供2人	配偶者、子供3人

※１人目をAさん、２人目をBさん、３人目をCさんとする

結果

1.基礎調査

女性活躍推進法とは自らの意思で働くことを希望する女性が自身の個性・能力を十分に発揮できる社会の実現を目指して制定された法律。職業生活において女性が活躍しやすい環境をつくることを目的に10年間の時限立法として2016年4月に施行され、2022年4月に改正された。

＜原則＞
① 女性に対する採用や昇進の機会を積極的に提供すること
② 職業生活と家庭生活を両立させるために必要な環境を整備すること
③ 職業生活と家庭生活の両立は本人の意思が尊重されること

＜女性の管理職割合＞
日本：9%　米国：43%　世界平均：28%

2. インタビュー調査

〇男女の固定概念、男女の差

Aさん	Bさん	Cさん
・お客さんから女性だとなめられることがある	・固定概念からの掃除、お茶出し、電話 ・「子供には母親が」という周りからの目線	・特にない

〇結婚しても仕事を続けた理由

Aさん	Bさん	Cさん
・自分は辞めるつもりだったが、夫の意見により続けた	・「続けるよね」と社長に言われた ・先輩が続けていた ・収入があった方がいいと思った	・辞めるつもりはなかった

〇会社を選んだ理由

Aさん	Bさん	Cさん
・地元で働きたい ・土日祝日休み ・高収入	・友人の勧め	・高収入 ・面白そう ・会社の方針に惹かれた ・新しいことにチャレンジ

〇昇進に対する気持ち

Aさん	Bさん	Cさん
・自分でまとめられるか不安	・ポジティブな気持ちだった ・責任が重くなって嫌だ	・どんどん昇進したい

考察

1.基礎調査

・女性活躍推進法が施行されてから女性の就業者数は増加しているが、管理職比率はまだまだ低い
・女性が活躍しやすい環境を作るために法律が作られたが、育児休暇に対する固定概念があり、あまり変化していない
・日本は女性の管理職割合が世界に比べてかなり遅れている

2. インタビュー調査

〇男女の固定概念、男女の差
・会社内での制度は整ってきており、同僚や上司などからの差別はない
・お客さんからの指摘や日常生活においては性別による偏見が表れていることが多く、制度に人々の意識が追いついていないのではないか
・昔からの根深い固定概念がある

〇結婚しても仕事を続けた理由
・夫や社長など、周りの人々の考え方に大きく影響されている

〇会社を選んだ理由
・これからは男女の差に対しての制度の整備状況も会社を選ぶ条件として入れてもいいのではないか

〇昇進に対する気持ち
・女性は昇進に対して比較的ネガティブな意見が多く、男性はポジティブな意見が多かった
・女性のネガティブな意見には、女性の管理職が少なく、男性に比べ前例が少ないことが影響していると考えられる
・最近は政策として女性の管理職を増やすことが奨励されているため、本当に自分の能力を買われて昇進したのか、不安に思っている人もいる

結論

・女性活躍推進法により、会社内での制度は整ってきているが、人々の意識が追い付くにはまだまだ時間がかかる
・女性は結婚や出産によって、育児休暇や時短労働など、男性よりも制限が多く、ここで生じる男女差については大きな問題点となっている

＜これからの会社に求められること＞
・結婚や出産など女性のライフイベントに対応でき、時短労働やリモートワークなど多様な働き方ができること
・育児休暇などのあとに復帰しやすい雰囲気であること

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご多忙にも関わらず、快く調査にご協力頂いた企業の方々に深く感謝いたします。加えて、適切な助言と丁寧な指導をして下さった園田雅江先生に感謝致します。

参考文献

日本の女性活躍率を世界と比較！数字で見る男女格差 | LifeStyles (livingabroad.jp)
女性活躍推進法とは？2022年4月の改正内容を解説 | アドバンテッジJOURNAL～個と組織の生産性向上を実現し、未来基準の元気を創るメディア (armg.jp)

【社・023】

魅力的なまちづくり

～松山城の観光の活性化を目指して～

はじめに

現在、松山城は現存12天守の一つであり、全国での知名度も高い。
しかし、コロナ禍において県外からの観光客は激減した。
そんな中、県外の人に「コロナが落ち着いたら行ってみたい」、一度来た人に「もう一度行きたい」と思わせられるような魅力を引き出すために、この研究を行った。

研究方法

①松山城と松山城以外の現存12天守との比較
②松山城への現地調査
③アンケート調査(対象：愛媛大学附属高校の生徒197人、保護者31人)

①松山城と松山城以外の現存12天守との比較

松山城と松山城以外の現存12天守を城の構造、バリアフリー、周辺施設、イベント、アクセス、サービスに分けて比較し、松山城に取り入れられるか検討。
今回は、バリアフリー、イベント、海外の人向けのサービスを紹介。
【バリアフリー】
松山城…車椅子無料貸出・多目的トイレあり・スロープ設置あり・手すりあり・障害者手帳提示で本人と介助者1名が無料など
→他の城には、スロープのないところもあるため、そこを比べるとバリアフリー化されている。
〇松山城にもあれば良いと思ったバリアフリー
犬山城…障害者用駐車場あり(臨時駐車スペース)
弘前城…車椅子で天守閣前まで進入可能、段差なし
高知城…点字案内板・補助犬・筆談対応・車椅子進入可能(車椅子牽引の使用が望ましい)
【イベント】
松山城…松山春まつり・光のおもてなし・ARアプリ攻略松山城
姫路城…姫路お城まつり・ライトアップ・アプリ姫路城大発見！
高知城…三の丸サマーフェス・高知城花回廊(イルミネーション)・ARアプリ高知城巡り
→松山城で行われているイベントは他の多くの城も行っている
〇松山城でも実施すれば良いと思ったイベント(企画)
犬山城…かわいいフォトスポット(年中)
【海外の人向けのサービス】
松山城…松山市の公式観光ウェブサイト「瀬戸内松山 四国松山」は、英語・韓国語・中国語(繁体字、簡体字)に対応・パンフレット、案内板(英語、韓国語、中国語(繁体語、簡体字)・攻略松山城のパンフレット、ロープウェイ案内板(英語)・ボランティアガイド通訳・外国人向けQRコード等
→松山城も含め、ほとんどの城で多言語に訳されたパンフレットがあり、現地の外国語ボランティアガイドから直接説明を受けることのできるサービスなどもあった。しかし、ロープウェイアナウンスは、日本語のみの説明だった。
〇松山城にもあれば良いと思ったサービス
高知城…ペン読(タッチすると音声が聞こえる)

②松山城への現地調査

1.ARアプリ「攻略松山城」について
【内容】
ARアプリを通して松山城をより深く楽しみ、学びながら歴史を体感できる。
【使用方法】
ARアプリのある看板にスマートフォンをかざし、動画を再生する。
一度見た動画は、アプリ内で何度でも楽しめる。
→松山城内でこのアプリを使用している人は少なかった。

2.松山城の設備
【入口付近の設備されている通路】
スロープも滑らかで手すりの強度も強い。

【頂上付近のあまり設備されていない通路】
段差があり、歩きにくい。
坂が急で車椅子は危ない。
やはり、傾斜が急な頂上付近はどうしてもスロープの設置が難しい。

3.観光ガイドへのインタビュー
Q:コロナ前とコロナ後で松山城の人の流れは変化しましたか？
A:コロナ後は、コロナ前よりは松山城に訪れる人は少ない
　コロナ前は海外の観光客が多かった
　大型バスで来られる人も少なくなった
　修学旅行で訪れる人もコロナ前は多く、コロナ後は少ない
Q:市民の方は、どういった目的で松山城に訪れますか？
A:市民の方は健康のために訪れることが多い

目的

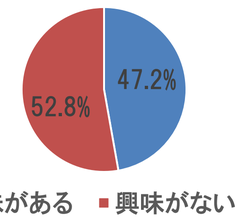
より多くの県外の人に松山城を訪れてもらうための魅力を引き出す。

③アンケート調査

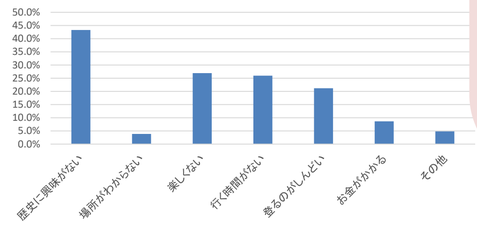
県外からの松山城の観光客を増やすため、まずは普段から松山城になじみのある愛媛県民の松山城のイメージを世代別で聞き、何を取り入れればよいか調べることが目的

〈生徒〉

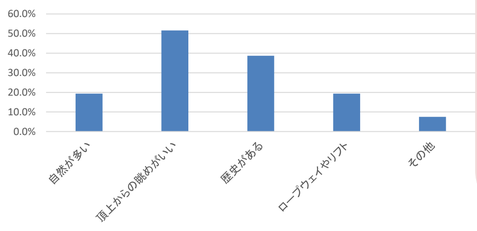
松山城に興味があるか？



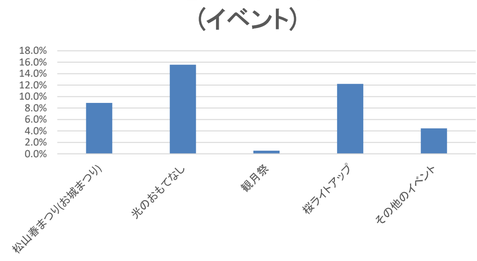
松山城に興味がない理由は何か？



松山城の魅力はどこに感じるか？



いつ頃、何を目的として行ったか？(イベント)



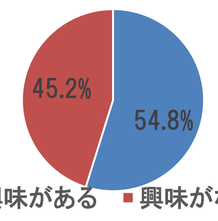
生徒は保護者世代に比べて松山城に興味を持っていない人の割合が高い。その理由として歴史に興味がない、楽しくないなどの意見が多く寄せられた。保護者に関しては、行く時間がないという回答が最も多かった。生徒、保護者ともに登るのがしんどいという人が多かった。

生徒、保護者ともに同じような結果が得られた。頂上からの眺めが魅力的と答えた人が圧倒的に多かったことから、景色を求めて登城する人が多いことがわかる。

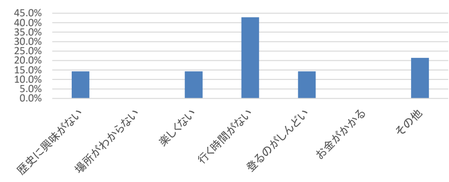
生徒は、SNS映えする「光のおもてなし」、保護者は歴史のある「松山春まつり」を目的として行く人が多い。イベント以外にも、日常の散歩として行く人も多いことが分かった。

〈保護者〉

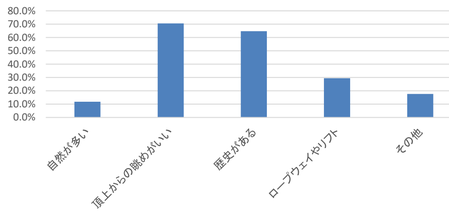
松山城に興味があるか？



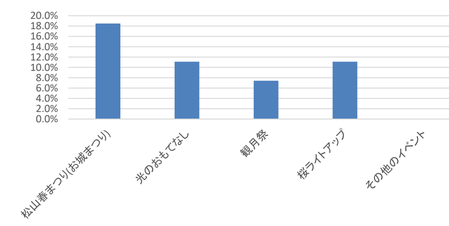
松山城に興味がない理由は何か？



松山城の魅力はどこに感じるか？



いつ頃、何を目的として行ったか？(イベント)



・松山城周辺に何があれば行きたいと思うか…フェス、駐輪場、映えるカフェ、フォトスポット、涼しい休憩所
・他の城の楽しかったイベント…ライトアップ(姫路城、今治城、大阪城)

考察

①松山城と松山城以外の現存12天守との比較
イベントは充実していたが、他の城でも行われているため、オリジナリティが必要なのではないかと考えた。したがって、伝統的なイベントは残しつつ、そのイベントの中でコロナ禍でも行える松山城独自の企画を行えば、県外から興味を持つ人が増えるのではないか。海外の人向けのサービスについては、細かなところで海外の人への配慮が足りない部分があったため、多言語での説明を加えるなどすると、松山城の魅力が海外の人により伝わると感じた。バリアフリーについては天守内にエレベーターを付けることや、長者ヶ平から山頂本丸広場まで車椅子の介助をすることは、どうしてもできなかったと市役所の方がおっしゃっていたため、他の城のバリアフリーも参考にして、できる範囲内で改善していけばよりよくなると考える。
②松山城への現地調査
ARアプリ「攻略松山城」は、市役所の方は観光客から好評だとおっしゃていたが、実際に現地に訪れた際、使っている人が少ないと感じた。したがって知名度を上げるためにPR活動をさらに行うと良いと考えた。
③アンケート調査
生徒は松山城に興味がない人が興味がある人よりも多かったため、若者が行きたくなるようなカフェやフォトスポットなどの城単体でなく城山全体を楽しめるような仕掛けが必要だと考える。そうすれば松山城内もしくは松山城周辺の観光客の増加に繋がるのではないか。

結論

この研究から、松山城の魅力を引き出すことができた。また、それと同時に松山城の改善点も見つかった。これらの魅力と改善点を生かして、松山城をさらに良くすることで、より多くの県外からの観光客から松山城を訪れてもらえるのではないかと考える。

参考文献

・現存12天守の各城の公式HP

謝辞

この研究の準備・指導をしてくださった愛媛大学社会共創学部の片岡由香先生、課題研究にご協力いただきました松山市役所の観光・国際交流課河野様、アンケート調査に回答してくださった皆様、本当にありがとうございました。

【社・024】

地元の人に愛される観光地とは

～道後温泉を例にして～

○研究目的

道後温泉のことを認知はしているが、実際に利用する人、また複数回利用する人が少ない現状に対し、なぜ地元の人の関心が薄いのか調査する。
その結果を踏まえ、地元の人たちが利用したいと思えるように他県の観光地に対する取り組みを参考にし、道後温泉を積極的に利用してもらうための案を考える。

○研究方法

文献による研究・関係者へのインタビュー・アンケート調査・インターネットによる調査・関連施設の見学

○現地調査

日時：2022年6月10日（金）
調査場所：道後温泉の周辺（道後温泉事務所・道後温泉・飛鳥乃湯・椿の湯・空の散歩道・ひみつジャナイ基地・円満寺・宝厳寺・道後商店街）

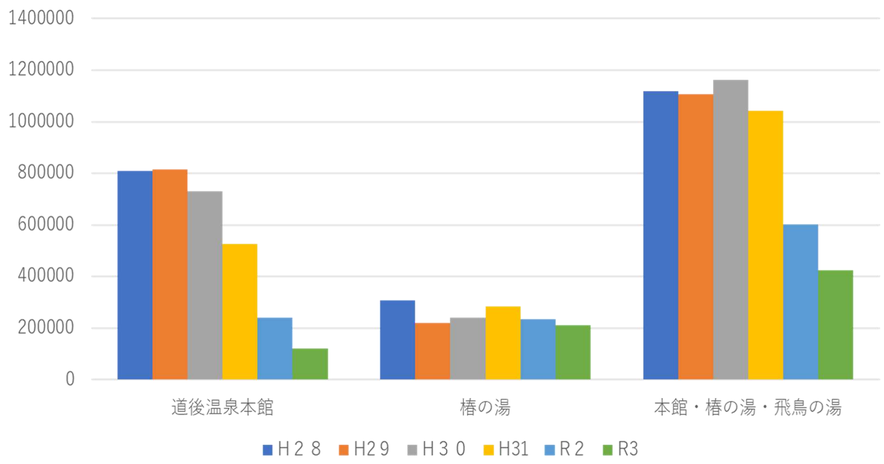
道後温泉周辺に来られている人には、年配の方や小さい子どもがいる家族連れ、カップル、放課後の学生の姿が多くみられた。また、道後温泉周辺で、ガイドツアーに参加されている年配の方々の姿もみられた。多くの寺社仏閣は長い歴史を感じることができる。ひみつジャナイ基地では、たびたびイベントを企画し、開催していて、道後温泉周辺の歴史を語り伝えるために紙芝居などを行っている。

→歴史を知ってもらうことで地元の人や観光客の興味を高めることができると考える。このような取り組みを宣伝し、多くの人に参加してもらうことで魅力を発信することが道後の集客につながると考える。

○インタビュー内容

2022年6月10日（金）道後温泉の事務所の方へのインタビューを行った。

（1）道後温泉の年間利用者数↓



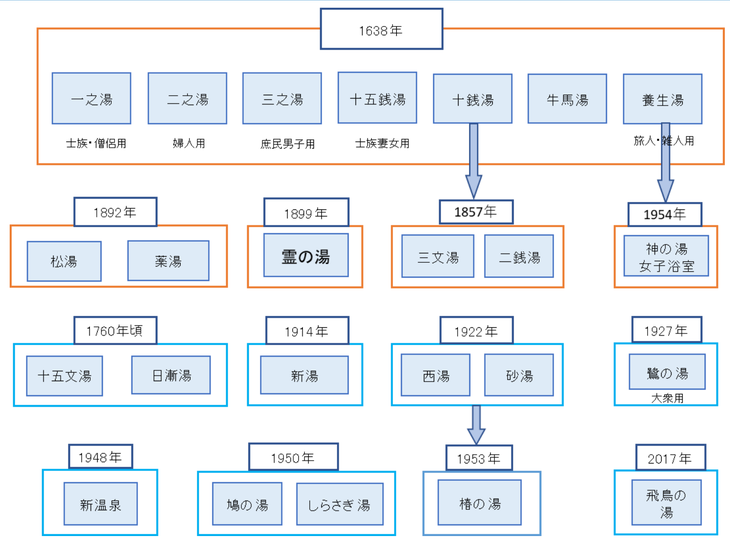
（2）主に狙っている客層→観光客中心

（3）道後温泉で行っているコロナ感染拡大防止対策
→人数制限のための整理券の配布

（4）利用客を増やすために行っている取り組み
・季節ごとのイベント（七夕まつり）
・道後オンセナート
・SNS(公式サイト、インスタグラム)
・テレビ取材・雑誌取材
・外観整備

○道後温泉について

道後温泉は、日本で最古といわれる歴史ある温泉で、「日本書紀」「源氏物語」「万葉集」などの作品にも名湯として登場し、夏目漱石の代表作である「坊っちゃん」にも登場している。



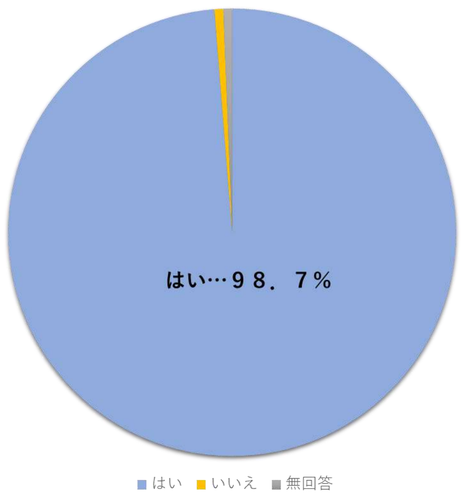
○市民の湯としての遍歴

以前は外湯と呼ばれる道後温泉本館以外の温泉施設が多くあった。また、身分によって入れる湯が決まっていた。現在は、湯の数が絞られ道後温泉本館では「神の湯」「霊の湯」の2種類が入浴できる。

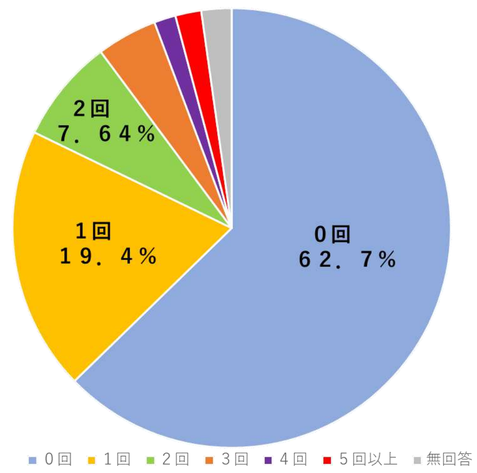
○アンケート結果

愛媛大学附属高校の生徒を対象にアンケート調査を行った。回答率357人中/314人(88.0%)

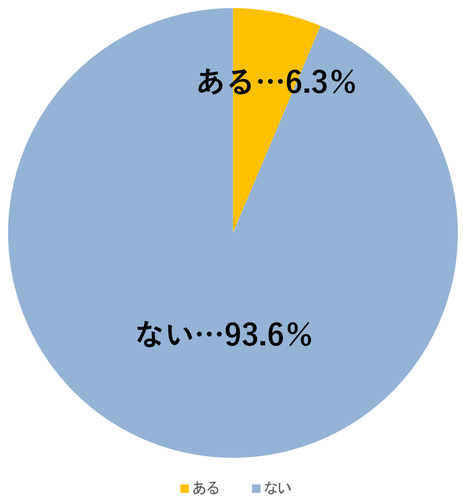
道後温泉を知っていますか（はい・いいえ）



道後温泉を何度利用したことがありますか



道後温泉の公式SNS を見たことがありますか



現在の道後温泉のサービス
・売店
・休憩スペース
・ドライヤー
・鍵付きロッカー

（1）道後温泉にあるといいと思うサービス、設備

→・道後温泉の歴史の紹介
・宿泊サービス
・写真映えスポット
・ドリンク提供サービス
・無料券の配布
・地元（地域）割引
・福引
・みかんの蛇口
・マッサージ機
・卓球台
・ウォーターサーバー
・アニメや漫画とのコラボ

（2）他の温泉地でいいなと思った点

→・多くの種類の温泉がある（岩盤浴、露天風呂、家族風呂）
・入浴するとマッサージ機を無料で利用できる
・入浴後にくつろげるスペースがある
・湯めぐりを楽しむことができる
・地元の野菜が売ってある
・施設が多くあり楽しむことができる

（3）道後温泉に行ったことがあるが、今後行く気がない、と答えた人の理由

→・料金が高い
・道後温泉まで遠い
・観光客が多い
・狭い
・2回行くほどの魅力がない
・温泉が深い

○考察

道後温泉の利用者のうち、観光客が多く、地元の人が少ない理由
①アンケート結果（3）の「観光客が多い」「2回行くほどの魅力がない」より、「観光客が行く場所」というイメージが強く、地元の人に関心を持ってもらえるような仕掛けが必要である
②地元の人にとっての“魅力”が薄い
（地元の人にとっての“魅力“の例として、「安らぎ」「娯楽」「利用しやすい価格設定」「新鮮さ」などが考えられる）

○まとめ

地元の人に愛される観光地とは、いつまでも居たいと思えるような安心感を得られる場所であり、地元の人自身が他県に向けて、進んでおすすめができる場所であると考えた場合、道後温泉はまず、地元の人の認知度・利用度が低いことが問題点である。そのため、他の温泉地で見られるような地元野菜の販売や、ゆとりがあり休憩ができるスペースなどの整備などでゆったりと道後を過ごせる工夫が必要でないかと考える。

○謝辞

この課題研究で、丁寧にご指導をして頂いた愛媛大学社会共創学部環境デザイン学科片岡由香先生、インタビューにご協力してくださった道後温泉事務所の皆様、アンケートにご協力してくださった愛媛大学附属高校の生徒様、関わって下さった皆様方、本当にありがとうございました。この課題研究を通して、たくさんの学んだことを、今後に活かしていきたいと思います。

○参考文献

・道後温泉公式サイト
・道後温泉本館
・『道後温泉』
・地図情報特集/温泉の地図
・全国主要共同湯一覧/『温泉批評』取材班
・歴史をつなぐ未来へのこす重要文化財 道後温泉本館保存修理工事/第1～6号
・＃0道後さんぽ

【社・025】

内子のじゃばらの魅力を発信しよう

～オリジナルレシピを取り入れたパンフレット作成を通して～

はじめに

研究概略と目的

班員の一人が内子町を訪れた際、内子のじゃばらを使用した様々な加工食品が販売されていた。私たちのような若い世代にもっとじゃばらの魅力を知ってもらうにはどうしたらいいか考え、じゃばらを使ったオリジナルレシピを考案し、魅力的なパンフレット作成を目的とする。

研究方法

・附属高校生を対象としたアンケート調査
・道の駅「からり」のじゃばら担当者、農家の方へのインタビュー
・じゃばらを使用したオリジナルレシピづくり
・じゃばらパンフレットの作成

じゃばらについて

じゃばらの特徴、効能

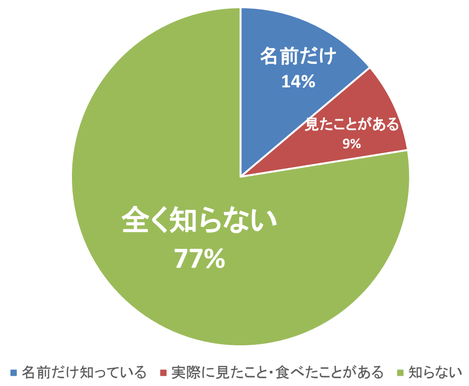
・アレルギーや花粉症に効くナリルチンがふくまれている
脱顆粒現象(体内に侵入した花粉等の抗原により、ヒスタミンやロイコトリエン等の伝達物質を放出し、くしゃみ・鼻水・涙目等の症状を発症する現象)を抑制する成分
・ゆずに比べて酸味が強く、独特な香りがある
・完熟させると酸味がまろやかに
・葉が二段階に分けられている

↑じゃばらの葉

アンケート結果

附属高校生359人を対象としたじゃばらについてのアンケート結果

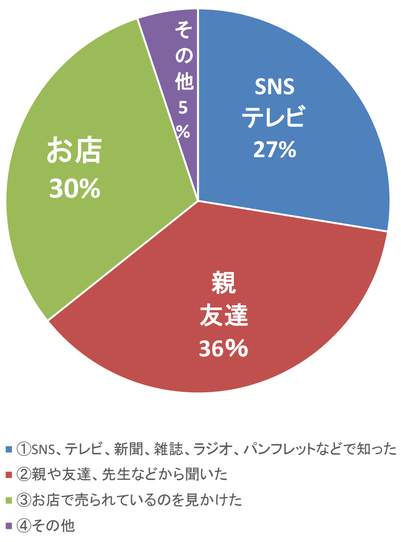
Q1.「じゃばら」についてどのくらい知っていますか？



・名前だけ知っている　14%
・実際に見たこと、食べたことがある　9%
・全く知らない　77%

若者の世代のじゃばらの認知度はまだまだ低い！

Q2.どのようにしてじゃばらを知りましたか？



・SNS、テレビ、新聞、ラジオ、パンフレットなど 27%
・親や友達、先生などから聞いた　36%
・お店で売られているのを見かけた　30%
・その他　5%

・少し香りにくせがあるが、爽やかでさっぱりとした風味(60代　男性)
・苦みがあると聞いていたが、柑橘らしい酸味があり良かった(50代　女性)

現地調査

森文醸造様へのインタビュー

・1893年創業で、健康食品の酢卵で有名
・愛媛大学と共同で酢酸菌の甘酒を作っている。
↳花粉やアレルギーに効果のあるじゃばら果汁を使用
・じゃばらの課題点
↳工場がじゃばら臭になる（別のタンクで製造している）

・対処法
↳香り問題・・熱処理、ハチミツ、冷凍

↑森文醸造さんの工場を見学

道の駅「からり」の木下様へのインタビュー

・じゃばらの魅力
↳ほろ苦さ、風味の豊かさ
・じゃばら商品を購入する年齢層や特徴
↳ 愛媛県の人が多い
・売り出した当初で販売していた商品
↳果汁100%、果汁30%のジュース、ピール、サイダー

・じゃばらはすべて内子産にこだわっている

・からりでのじゃばら加工品販売の始まり
↳平成17年、役場で補助金をもらって、1次加工場を作った
・農家の方は14件いるがやめる方がいる
・職員さんがじゃばら部会で講習会を開いているが、全員が60代以降

↳若い世代がいない深刻な問題

↓インタビューの様子

内子でのじゃばらの収穫量
一昨年　18t
昨年　31t
今年　15t

じゃばら農家の田中様へのインタビュー

・じゃばらを栽培しようと考えた理由
↳元々葉たばこの栽培を行っていたが、世間の風当たりが厳しくなり、葉たばこの代わりかつ健康に良い農作物を探し、和歌山県北山村のじゃばらにたどり着いた。
・工夫点、課題点
↳○無農薬で栄養が行き届くように　○認知度を上げる。
・じゃばら栽培の将来の展望
↳もっと色々な企業の問いに答えられるように、なかま作りをする。

・じゃばら栽培の一年間スケジュール
○３月～４月
剪定(取りやすいように）→花が咲き始める→消毒
○１０月～
じゃばらの青果の方が栄養価が高いため、青果が欲しいメーカーに納品
○１１月～１２月
黄色くなったものを収穫

オリジナル加工品の作成

道の駅からりで販売されているじゃから果汁を使用したオリジナル加工品を考案し、作成

じゃばらかき氷シロップ
じゃばら特有の匂いを抑え、食べやすいシロップ

レシピ
１．じゃばら果汁１８０ｍｌとグラニュー糖１８０ｇを中火で、へらで混ぜながら中火で煮詰める。
２．沸騰したら弱火でとろみがつくまで煮つめる。好みの濃さでOK
（じゃばらの香りがとぶ10分で火を止めるのがオススメ）
３．２．をよく冷やして、かき氷にかける

結論

課題研究の調査の結果じゃばらの知名度は、まだまだ低いことや、じゃばら農家の方々の高齢化が進んでいて若者のじゃばら関係者がいないという問題点を知ることができました。今後、じゃばらの知名度を上げていくために若者向けの試食会やイベントを開催することが必要だと考えました。

謝辞

この活動に関して準備、ご協力頂いた愛媛大学社会共創学部の寺谷亮司先生、森文醸造様、木下様、田中様、本当にありがとうございました。

参考文献

日本じゃばら普及協会
https://www.jabarakyoukai.com/jabara4.html

【社・026】

シニアとスポーツ

～シニアの皆さんに健康生活を送っていただくために～

はじめに

日本は現在、高齢者の人口の急速な増加の中で、医療や福祉など増加する高齢人口の問題に対応することが課題となっている。医療や福祉の負担を軽減するためにも、シニアの健康を保つ必要がある。そのため、健康と関係性の深いスポーツについて考えることは重要な意義を持つ。

研究の目的

超高齢社会といわれる現代において、本研究はシニア（高齢者）のスポーツ習慣を調査し、シニアの健康生活のためにスポーツを活用する方策について検討することを目的としている。

研究方法

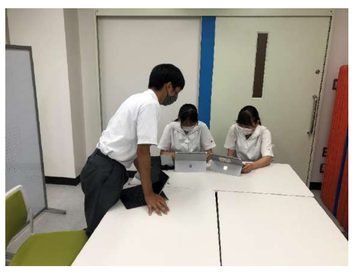
① 先行研究調査

・ 文献調査
→ シニアがスポーツを習慣的に行うことのメリット
→ 国や愛媛県のシニア世代のスポーツの取り組み

・ ヒアリング調査
→シニアがスポーツを習慣的に行うことのメリット

② 実態調査

・ アンケート調査
→ シニアのスポーツ習慣の現状



③ 提案

先行研究①

シニアがスポーツを習慣的に行うことのメリット

文献調査

・ 生命・健康寿命の延伸
・ 体力・筋力・免疫力の向上
・ ストレスの解消

ヒアリング調査

・ コレステロール値を正常にすることができる
＊ 65歳以上の正常値 （150～199mg/dl）
・ QOLを高めることができる。
・ QOL・・・クオリティ・オブ・ライフ（生活の質、いきがいや満足度）
・ メンタル・自律神経を整えることができる。
→ シニアのうつの原因は、「機能の低下」と「孤独」を受け入れられないことが多い。

先行研究②

国や愛媛県のシニア世代のスポーツの取り組み

・ ストレッチ・筋トレ教室

目的
→ 日常に使われる筋肉や関節を動かして身体機能の向上
内容
→ ストレッチ・筋力トレーニング

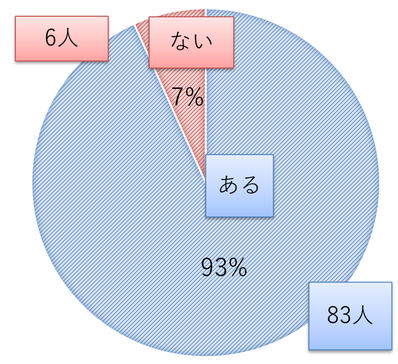
・ ねんりんピック

50万人 参加予定

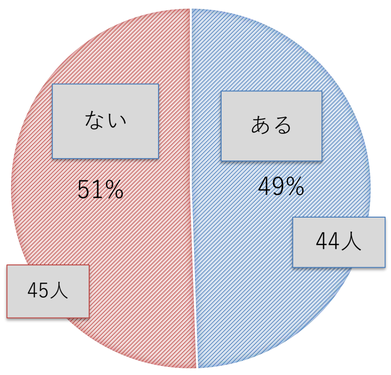
主催
→ 厚生労働省・愛媛県・長寿社会開発センター
会期
→ 令和5年10月28日（土）～31日（火）

アンケート調査 結果及び考察

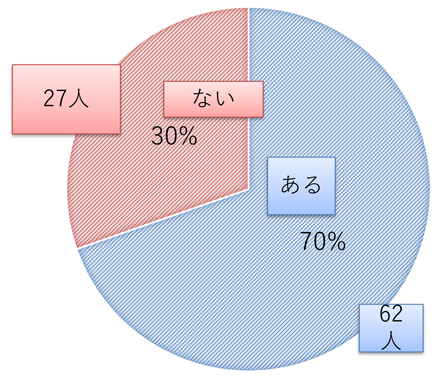
健康に自信がありますか



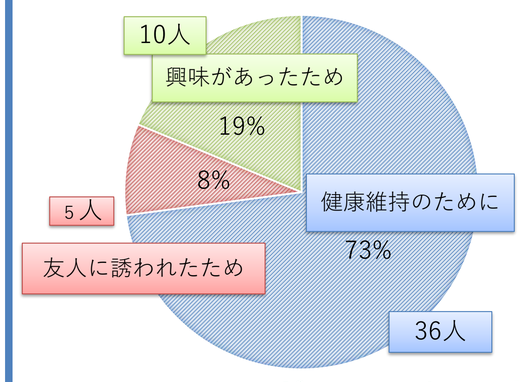
健康に興味・関心はありますか



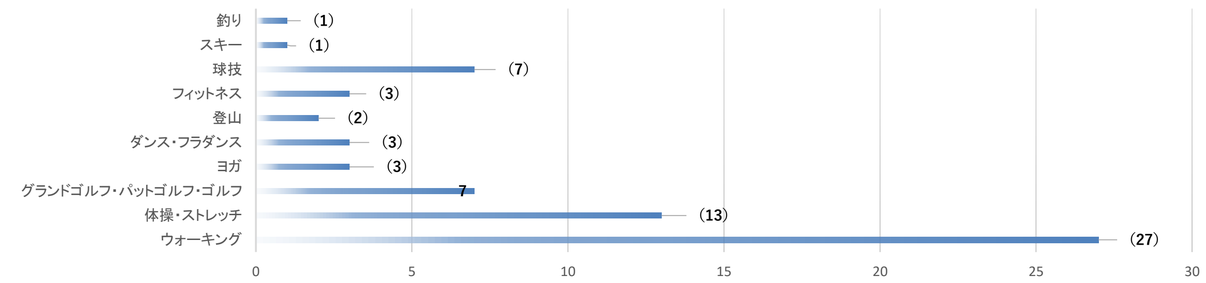
運動をしていますか



運動やスポーツを始めたきっかけ



行っているスポーツは何ですか



- 愛媛県の意識調査の「健康に自信がありますか」の質問に「ある、少しある」と回答した人は50%程度だった。
- 「ない」と回答した人が49%と少し多いがほぼ同じ割合を示した。
- 健康に興味・関心を持っているシニアの回答は83人(93%)の結果だった。
- 全国的にシニアの健康に対する興味・関心は高いと考えられる。
- 運動をしている人は62人(70%)という結果だった。
- 全くしなかったと解答した人は30%程度だった。
- 愛媛県のシニアは健康のために運動をする人が比較的多い。
- 健康維持のために始めた人が73%であった。
- 興味や、友人に誘われた人が27%であった。
- 健康のために運動している人が多い。

まとめ

スポーツ習慣のないシニアへの提案

- ウォーキング・体操・テレビやラジオ体操など1人で簡単にできるものに取り組んでみる。
- 地域イベント等に参加して地域と繋がる機会を増やす。

スポーツ習慣のあるシニアへの提案

- 運動を継続する。運動をしていないシニアに運動の良さを伝える（支援）。
- 独居しているシニアの「閉じこもりリスク」を解消するために、人間関係を築くことができるチームスポーツ参加率を上げる。またスポーツ習慣のない人に挑戦してもらえるようにサポートをする。

自分たちができること

- 大会などのボランティアとしてシニアのスポーツ活動を支援する。
- 関係人口として地域に貢献する。

引用・参考文献

・ 愛媛県「県民のスポーツに関する意識調査」（https://www.pref.ehime.jp/h14100/sportsshingikai/documents/09supoutunikansurucyousa01.pdf 最終閲覧日：2022年7月1日）

謝辞

本研究を指導をしてくださった愛媛大学社会共創学部の牛山眞貴子先生、本当にありがとうございました。

【理・027】

正多面体から見る切頂多面体

目的

- 身の回りにある特徴的(サッカーボール等)な形の性質を明らかにする
- オイラーの多面体定理を学習し、本当に複雑な形でも成り立つのか検証を行う

オイラーの多面体定理

凸多面体において、以下の式が成り立つ

（面の枚数）＋（頂点の数）－（辺の数）＝ 2

正多面体の定義

1. 有限個の面で囲まれた凸多面体
2. 各面がすべて合同な正多角形
3. 各頂点がすべて合同な多角錘

正多面体の面とその集まり方

正多面体の各面を正P角形 $(P \geq 3)$, 各頂点をQ角錐 $(Q \geq 3)$ とする。
正多面体の一つの頂点に集まる内角の和は

$$Q\left(180\frac{P-2}{P}\right) < 360$$

$$1-\frac{2}{P} < \frac{2}{Q}$$

$$\frac{1}{2}-\frac{1}{P} < \frac{1}{Q}$$

$$\frac{1}{P} > \frac{1}{2}-\frac{1}{Q} \geq \frac{1}{2}-\frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

よって $6 > P$ であり、Pの値は 3, 4, 5

P, Q の組合せは
(3, 3), (3, 4), (3, 5), (4, 3), (5, 3)
の5種類だけ

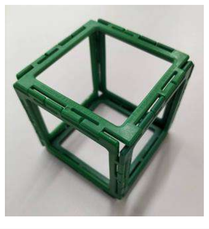
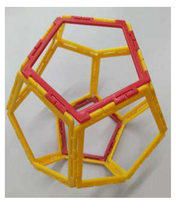
正多面体の具体的な形

$(P, Q) = (3,3)$ のとき、面は正三角形、各頂点は三角錐
正n面体、すなわち正三角形がn枚あると仮定すると
辺の本数: 3n/2 (3n本の辺の2本ずつが重なる)
頂点の数: 3n/3 (3n個の頂点の3個ずつが重なる)

オイラーの多面体定理より
(3n/2)＋(3n/n)－n ＝ 2
∴n = 4

面の枚数:4
頂点の数:4 → 正四面体
辺の本数:6

同様に (P, Q) の組合せで面、頂点、辺の数を求める

(P, Q)	(4,3)	(3,4)	(5,3)	(3,5)
名称	正六面体	正八面体	正十二面体	正二十面体
面の形	正四角形	正三角形	正五角形	正三角形
頂点の形	三角錐	四角錐	三角錐	五角錐
面の数	6	8	12	20
辺の数	12	12	30	30
頂点の数	8	6	20	12
オイラーの多面体定理	6+8-12 = 2	8+6-12 = 2	12+20-30 = 2	20+12-30 = 2
図				

切頂多面体とは

- 正多面体の各頂点を切り落としてできる多面体
- 準正多面体の一種

準正多面体の定義

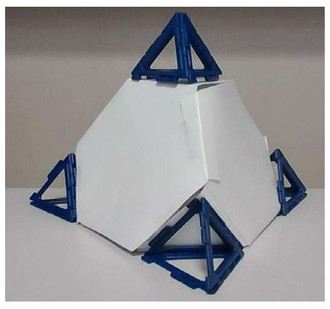
1. 有限個の面で囲まれた凸多面体
2. 各面はすべての辺長が等しい正多角形
3. 各頂点がすべて合同な多角錘

切頂多面体

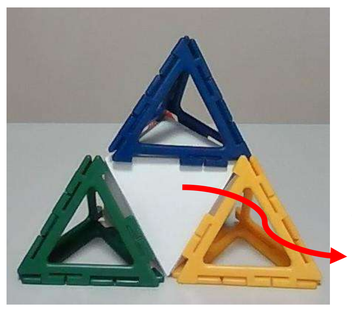
切り方①（中点は黄色で赤と青を切る）

切り方③（中点は黄色で赤と青を切る）

	切頂四面体		
切り方	①中点よりも近い位置	②中点	③中点よりも遠い位置
面の枚数	4＋(1×4)＝8	4＋(1×4)＝8	4＋(1×4)＝8
頂点の数	(3×4)＝12	(2×3)＝6	(3×4)＝12
辺の本数	6＋(3×4)＝18	(3×4)＝12	6＋(3×4)＝18

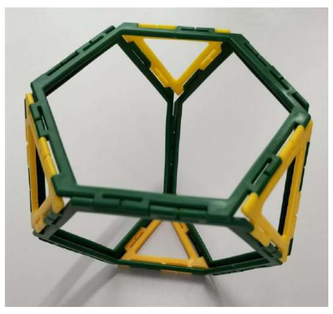


切り方 ①



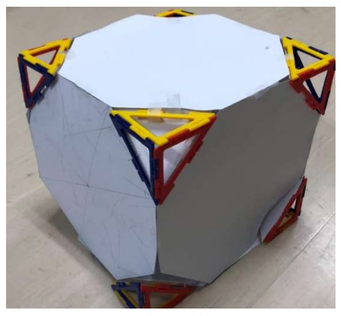
残った部分(紙)は正八面体

切り方 ②

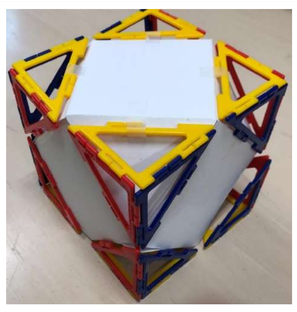


切り方 ③

	切頂六面体		
切り方	①中点よりも近い位置	②中点	③中点よりも遠い位置
面の枚数	6＋(1×8)＝14	6＋(1×8)＝14	6＋(1×8)＝14
頂点の数	(3×8)＝24	(4×3)＝12	(3×8)＝24
辺の本数	12＋(3×8)＝36	(3×8)＝24	12＋(3×8)＝36



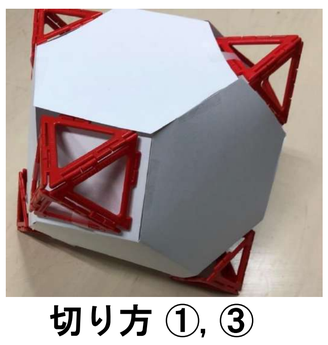
切り方 ①, ③



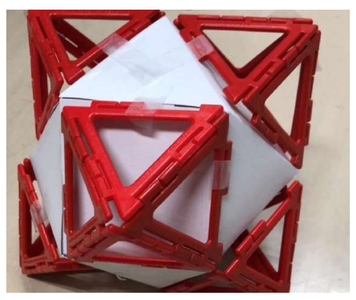
切り方 ②

切った面が1点になるまで切ると、正八面体（正六面体と双対な関係）になる

	切頂八面体		
切り方	①中点よりも近い位置	②中点	③中点よりも遠い位置
面の枚数	8＋(1×6)＝14	6＋(1×8)＝14	8＋(1×8)＝14
頂点の数	(4×6)＝24	(2×6)＝12	(4×6)＝24
辺の本数	12＋(4×6)＝36	(4×6)＝24	12＋(4×6)＝36



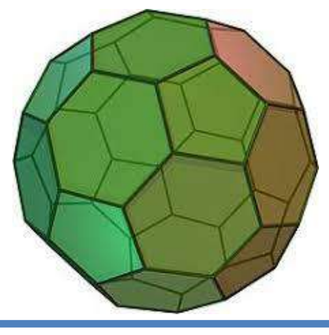
切り方 ①, ③



切り方②

切った面が1点になるまで切ると、正六面体（正八面体と双対な関係）になる

切頂多面体は他にも … 切頂十二面体,切頂二十面体（サッカーボール, 右図, Wikipedia より）がある。



結論

- 正多面体は定義より5種類のみ
- オイラーの多面体定理は本研究で調べた多面体では成り立っている
- 正多面体を切るパターンは3つ
- ①と③ではできる多面体は合同だが向きが違う
- 切った面が1点になるように切ると双対多面体ができる

謝辞

課題研究の指導, 多面体作成の準備をしてくださった愛媛大学理学部の大塚寛先生、授業や教材などを考えていただき、本当にありがとうございました。

参考文献

- プラトンとアルキメデスの立体　著:ダウド・サットン
- 多面体百科　著:宮崎興二
- 切頂十二、二十面体の画像　Wikipedia

【理・028】

キウイフルーツに含まれるビタミン類の有効活用にむけて

はじめに

日々多くの食品が食べられずに廃棄されている食品ロスは年間522万トン。しかし、廃棄食品の中でも果物には特にビタミン類が豊富に含まれている

→愛媛県の名産であるキウイフルーツを使用して廃棄される果物を有効活用できないか科学的に酸化還元反応特性から考察・検討する

表.キウイフルーツに含まれる成分とその含有量

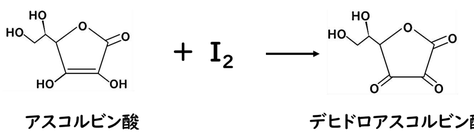
ビタミンC（アスコルビン酸）	ビタミンE（α-トコフェロール）	葉酸
140mg	2.5mg	32μg

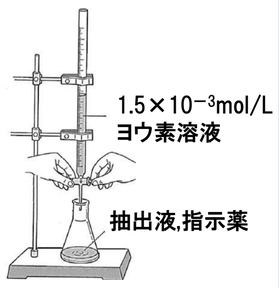
※食品100g中の質量

果肉にはビタミンC　皮にはビタミンE，葉酸が豊富に含まれている

実験1　キウイフルーツに含まれるアスコルビン酸の検出

A～Dの抽出液各10mLに指示薬としてデンプンを加え、1.5×10^{-3}mol/Lのヨウ素溶液で酸化還元滴定によりアスコルビン酸量を見積もる





結果

サンプル	A	B	C	D
滴定平均〔mL〕	7.86	6.17	3.00	2.53
アスコルビン酸濃度〔mol/L〕	1.18×10^{-3}	9.25×10^{-4}	4.50×10^{-4}	3.58×10^{-4}
アスコルビン酸質量〔mg〕	12.5	9.77	4.75	3.78

・特に果肉部からアスコルビン酸が抽出できた

保存期間が延びるとアスコルビン酸の抽出量が減少

実験2　UV測定によるビタミン類の抽出

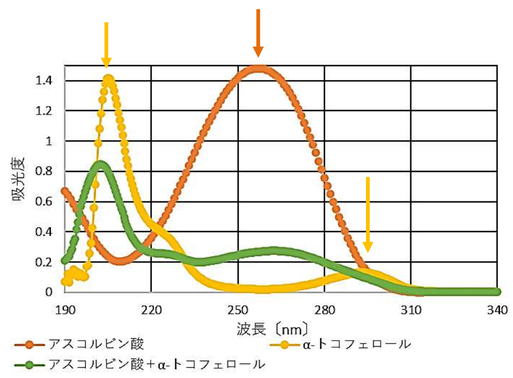
・UV測定により果肉と皮の抽出液に含まれるビタミン類を特定

・検量線を用いてビタミン類の抽出量を検討

1. 標準試薬によるUV測定

〇アスコルビン酸水溶液
〇α-トコフェロールのエタノール溶液
〇アスコルビン酸：α-トコフェロール＝1:1(質量比)のエタノール溶液

各標準試薬を190nm～800nmの範囲でUV測定

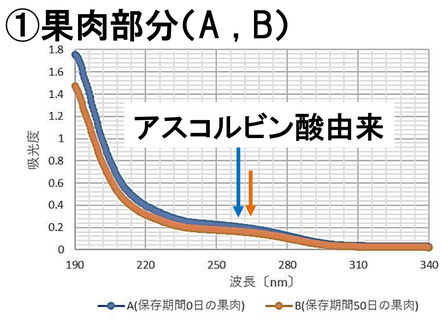


アスコルビン酸は260nm,α-トコフェロールは210,290nmに吸収極大

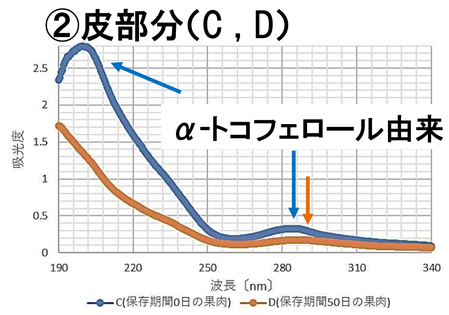
2. 各抽出液のUV測定

各抽出液(同一濃度)を190nm～800nmの範囲でUV測定し、ピーク波長から果肉部と皮部に含まれるビタミン類を検出

①果肉部分(A，B)



②皮部分(C，D)



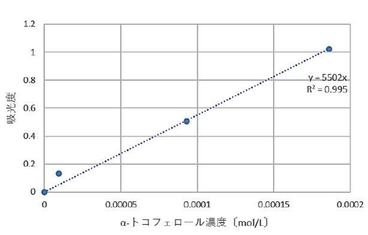
果肉部からビタミンC(アスコルビン酸)
皮部からビタミンE(α-トコフェロール)を抽出できた

アスコルビン酸はピーク波長が判断しにくい

→抽出液に含まれるアスコルビン酸の質量は見積もりにくい

皮部に含まれるα-トコフェロールの質量を見積もる

α-トコフェロールのエタノール溶液を濃度を変えUV測定することで検量線を作成し、抽出液に含まれるα-トコフェロールの質量を見積もる



保存期間0日(C)：1.54〔mg〕　保存期間50日(D)：0.821〔mg〕

保存期間が延びるとα-トコフェロールの抽出量は減少

目的

①果肉と皮に含まれるビタミン類をそれぞれ抽出できるか

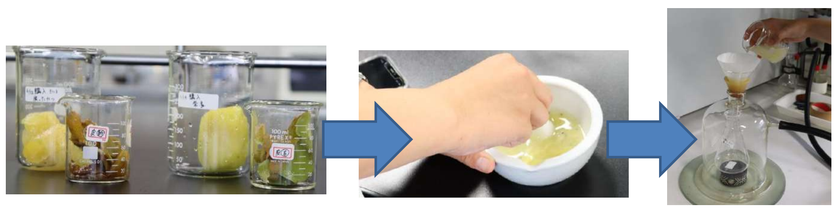
②保存期間の違いでキウイフルーツに含まれるビタミン類の抽出量に違いがあるか

③キウイフルーツの酸化防止剤としての効果を検証する

抽出液

・保存期間0日,50日のキウイフルーツのを果肉と皮にそれぞれわける

・各10gずつとり、純水50mLを加え、すりつぶした溶液を吸引ろ過し、抽出液を作る



保存期間0日の果肉	保存期間50日の果肉
A	B
保存期間0日の皮	保存期間50日の皮
C	D

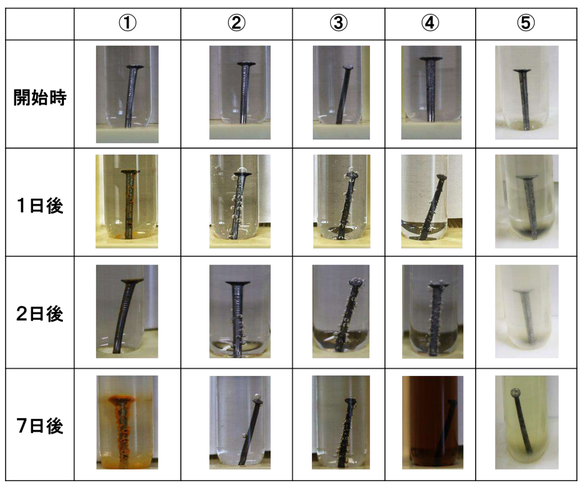
実験3　キウイフルーツに含まれるアスコルビン酸の性質

(1)酸化防止剤としての性質

試験管に①～⑤の溶液10mLと釘を入れて7日間変化を観察する

① 純水
② 1.0×10^{-2}〔mol/L〕アスコルビン酸溶液
③ 1.0×10^{-1}〔mol/L〕アスコルビン酸溶液
④ 1.0〔mol/L〕アスコルビン酸溶液
⑤ 抽出液B

結果



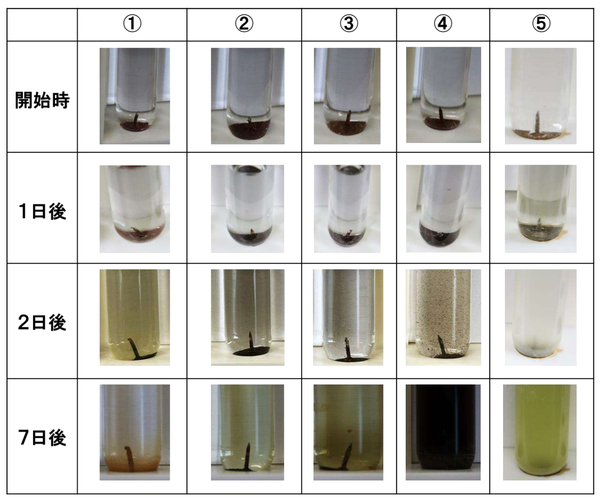
①：開始12時間後から錆び始めた
⑤：開始2日後から錆び始めた
②～④：釘を入れて約1時間後に気泡発生
④：7日後には溶液が赤褐色に変色

(2)錆を落とすことはできるか？

試験管に①～⑤の溶液10mLと錆びた画鋲を入れて7日間変化を観察する

① 純水
② 1.0×10^{-2}〔mol/L〕アスコルビン酸溶液
③ 1.0×10^{-1}〔mol/L〕アスコルビン酸溶液
④ 1.0〔mol/L〕アスコルビン酸溶液
⑤ 抽出液B

結果



・アスコルビン酸の濃度が高いほど画鋲についている錆が落ちた
・③,④は画鋲の周りに気泡発生

アスコルビン酸溶液のpH：3.0(酸性)、抽出液BのpH：3.45(酸性)

①と⑤の比較により、抽出液に含まれるアスコルビン酸が酸化防止剤として作用している

考察・まとめ

〇保存期間の違いで、アスコルビン酸、α-トコフェロールどちらも抽出量は減少したが廃棄されたキウイフルーツからビタミン類の抽出は可能

〇抽出液を用いたところ、酸化防止剤として若干の効果は認められた

〇アスコルビン酸溶液では酸の影響で、

$2Fe+6H^+\rightarrow2Fe^{3+}+3H_2$　　$Fe^{3+}+C_6H_8O_6 \rightleftarrows 2Fe^{2+}+C_6H_6O_6+2H^+$

上記の反応が進行していると思われるため、錆びにくいのではないか

今後、抽出液からビタミン類のみを抽出する方法を検討する

謝辞

この実験の準備・指導をしてくださった愛媛大学理学部の垣内拓大先生、本当にありがとうございました。

参考文献

文部科学省　日本食品標準成分表2020年版(八訂)
フォトサイエンス化学図録　P109～110
卜部吉庸　化学の新研究　p308～311

【理・029】

自動給餌・水替えシステムを用いたマツカサガイ稚貝の水槽飼育

はじめに

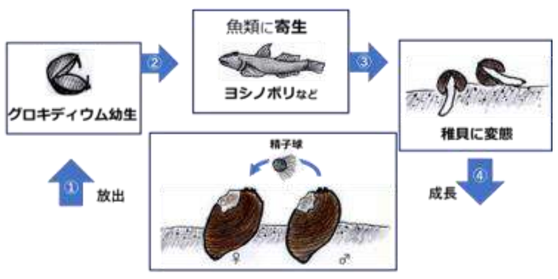
マツカサガイ(*Pronodularia japanensis*)

・イシガイ目イシガイ科
(世界中で生息地・生息個体数が減少)

・愛媛県　準絶滅危惧(NT)

・タナゴの産卵床として機能

・親貝の生息地のいくつかでは
稚貝が育っていないため、
いずれ地域絶滅してしまう



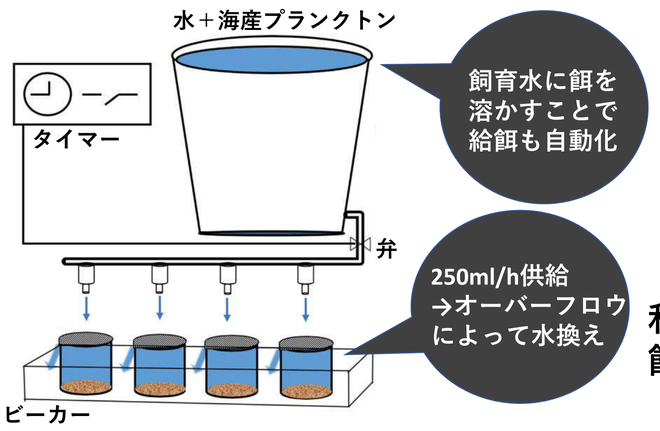
マツカサガイの生活史

・愛媛県内での繁殖可能な生息地はたった**1カ所**

・**人工的に若い個体を増やす＆野外での稚貝減少の原因究明のために稚貝の人工飼育は重要(しかし誰も成功していない)**

PFT(Pulsed Flow-Through)method

ムール貝の稚貝を飼育 Hyvarinenら(2020)



〖方法〗
稚貝をビーカーで飼育
水量250ml
水温18℃
水道水と地下水で飼育

〖結果〗
10週間飼育でき、生存率42%

利点：頻繁に水替えができる
餌やりや水替えの手間が省ける

目的

・稚貝に海産プランクトンを与え自動で水替えをして
長期的に水槽飼育する方法を確立する
・幼生放出時期を明らかにする

方法

【1:グロキディウム幼生の回収】

・25個体のシマヨシノボリを入れた
カゴ(460mm×300mm×130mm)を
県内のマツカサガイ生息地の水路に浸した

親貝の採集・飼育が不要

・7上旬～8月下旬にかけて計５回実施した。

東予の水路にシマヨシノボリを入れたカゴを漬けている様子

【2:幼生から稚貝への変態】

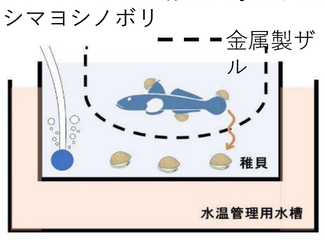
・寄生が確認できたヨシノボリは学校に
持ち帰り、各ひれに寄生した幼生の数を
ルーペを用いて計測した。

・幼生が変態するまで右図のような
水槽でヨシノボリを飼育した。

・変態した稚貝は20μmプランクトンネット
で濾過し、回収した。

・回収した稚貝は光学顕微鏡で観察した。

グロキディウム幼生に寄生されたシマヨシノボリ



幼生が寄生したシマヨシノボリを飼育した水槽

【3:稚貝の飼育】

・クリアカップ(92mm×95mm×103mm)に
変態したばかりの稚貝を収容した。

・水量250mL
飼育水：生息地の河川水
餌：2種類の海産プランクトン

・海産プランクトンを溶かした生息地の
河川水を大型タンクにため、
1時間に250mL供給した。

・水温22℃

・7～10日間隔で稚貝の生存を確認した。

稚貝の水槽飼育装置

先行研究

綱川と酒井(2019)によるマツカサガイの稚貝飼育

【結果】**生息地の河川水を１分間に３Ｌ供給**したところ、
稚貝を**最長６０日間飼育できた**
(水の供給をせずに飼育した際の１.７倍の日数)
藻類が堆積するのを防ぐ必要がある

昨年本校で行ったマツカサガイ稚貝の飼育

【結果】稚貝は飼育できなかった。
成貝は**海産プランクトン**で飼育できた。

結論

・稚貝を最長23日飼育できたが、生存率は
著しく減少した

・実験中、原生動物やカイミジンコといった
生物が繁殖しており、**稚貝を捕食している**
可能性がある

・**7月上旬から8月中旬にかけて**幼生の放出量が
ピークを迎え、その後はだんだん少なくなっていく

現在の取り組み

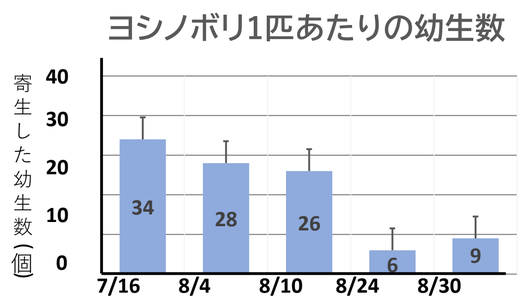
〇光を遮断し飼育(光合成を行う生物を排除するため)
〇撹拌しながら飼育(有機物やプランクトンの沈殿を防ぐため)
〇純水で飼育(不純物の少ないきれいな水で飼育するため)

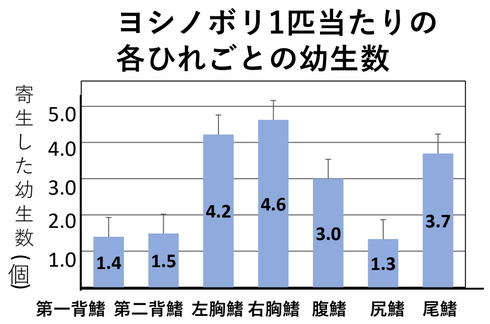
この３種類の飼育条件で飼育し、生存率や成長率を比較し
稚貝の成長に必要な条件を明らかにする

結果・考察

【1:グロキディウム幼生の回収】

合計で1956個体の幼生を回収できた。





・7月上旬～8月中旬にかけて回収できた幼生数が多かった。

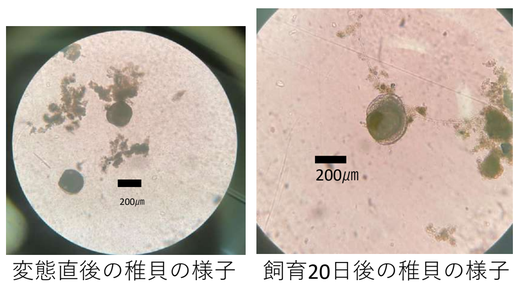
・両胸びれ、尾びれへの寄生率が高かった。

【3:稚貝の飼育】

・8/12から稚貝の飼育を開始し
現在も飼育が出来ている。

変態直後の殻長は180μm

飼育23日後で殻長は330μm
(飼育開始時の1.8倍)



変態直後の稚貝の様子　飼育20日後の稚貝の様子

・水質が悪化すると原生動物が増加して
稚貝が捕食された。

・マツカサガイの河川水由来と思われる
カイミジンコなどの捕食が疑われた。

殻のみの稚貝

→稚貝の小型水槽における飼育では捕食者対策が必要

発見された捕食者

ワムシ

カイミジンコ

ワムシ

【理・030】

マツカサガイの温度変化

まとめ

貝殻で作成した装置を用いることで、水路清掃で陸揚げされたマツカサガイは、直射日光によって殻の表面温度は50°C、殻内部は60°C近くに達していることが分かった。しかし、陸揚げされた貝は乾燥と直射日光に１週間耐えて生きているので、内部の温度上昇を抑えるか高温に耐える仕組みがあるかも知れない。

はじめに

農業用水路に生息する大型淡水性二枚貝マツカサガイは、水路清掃で泥とともに陸揚げされることが多い。しかし、陸で乾燥し、直射日光にさらされながらも１週間程生存している。陸揚げされたマツカサガイの内部温度は、どうなっているか興味を持って調べることにした。

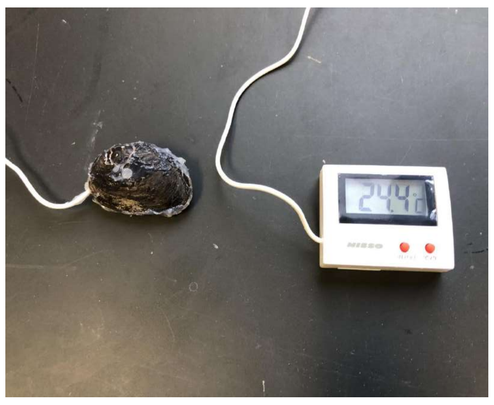
目　的

陸揚げされ、直射日光にさらされたマツカサガイの殻表面と内部の温度を明らかにする。

方　法

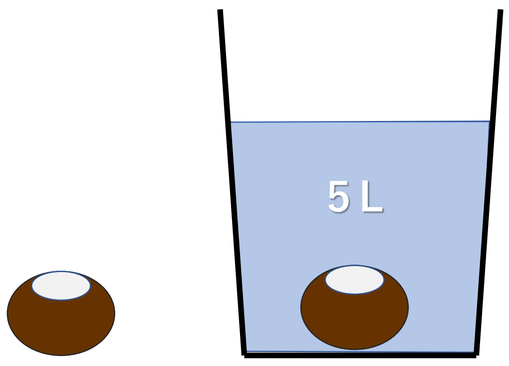
＜ ① 測定装置の作成と設置＞

- 死んだマツカサガイの殻を閉じ、中に水温センサーを入れた後、内部を水で満たしてシリコンで密閉した。同様の装置を２つ作成した。



作成した装置

- 装置の１つは日当たりの良い地上に置いた。その横に水を５Ｌ入れたバケツを置き、もう１つの装置を中に入れた。装置を置く際には、殻頂が上になるように置いた。



- ○月○日、8:30から30分毎に、殻の内部温度、地表の温度、バケツの水温を計測した。

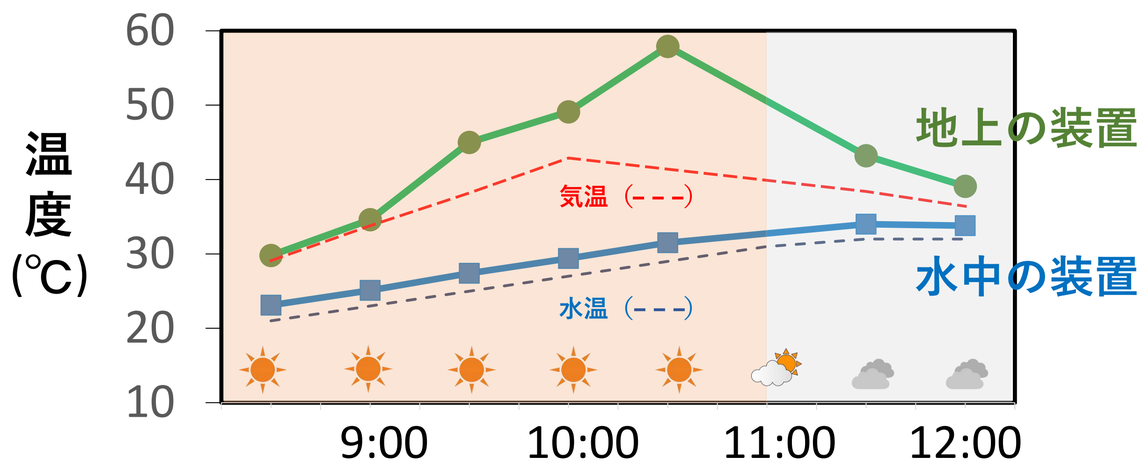
＜ ② 生きた貝と装置の比較＞

- ○月○日、装置の横に生きているマツカサガイを45分間置き、それぞれの表面温度を15分毎に非接触温度計で計測した。
- 装置とマツカサガイは、実験１同様に殻頂が上になるように置き、日光の当たっている側と、その裏側を測定した。

生きたマツカサガイ
（マツカサガイは絶滅危惧種である）

結果と考察

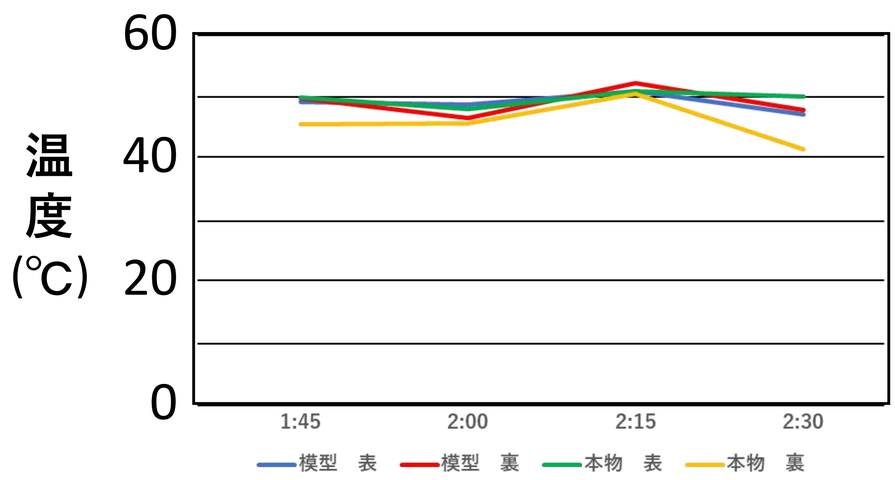
＜ ① 装置内部の温度測定結果＞



- 地上の装置内部は57.9°Cに達した後、11：00に天候が曇りになると、急激に温度下がった。
- 水中の装置内部は、バケツ水温と同様に変化した。

→　予想通り、陸揚げされた貝は直射日光によって**高い温度と激しい温度変化に曝されている。**

＜ ② 生きた貝と装置の表面温度の比較＞



- 装置と生きた貝表面の温度は、ほぼ同じだった。

→　装置と生きた貝で、差がないことを確認できた。

- 生きたマツカサガイの裏側表面温度はやや低かった。
- マツカサガイは水温が30°Cほどになると、死ぬことが知られている。陸揚げされると高温で死ぬはずだが実際には生きている。小さな水路に生息する貝であるため、裏側表面温度のように、内部を高温にさせない仕組みがあるのかもしれない。

参考文献

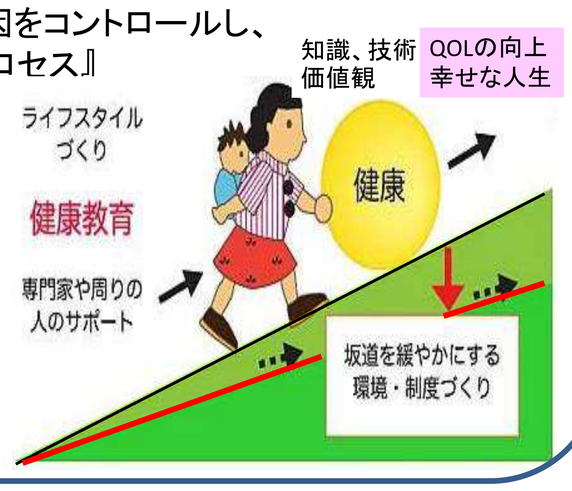
美馬、堤、近藤(1996)．琵琶湖の水位変動が貝類に及ぼした影響．大阪教育大学紀要第Ⅲ部門　第45巻　第1号　93-100.

【医・031】

ヘルスプロモーションと中・高校生の健康
～持続可能な健康づくりのために～

言葉の定義

健康とは？
『肉体的、精神的、社会的にすべてが満たされた状態』(WHO憲章より)
ヘルスプロモーションとは？
『人々が自らの健康とその決定要因をコントロールし、改善することができるようにするプロセス』
5つの戦略的行動
・健康的な公共政策作り
・健康を支援する環境作り
・地域活動の強化
・個人技術の開発
・ヘルスサービスの方向転換
3つのプロセス
・唱道・能力の付与・調停



目的

①ヘルスプロモーションについて自分たちの考えをまとめる。
②アンケート結果から、中・高校生がより健康的に暮らしていくためには、どのようなことをしなければならないのかを考える。
③予防的健康行動の啓発をする。

持続可能な健康づくりのために

①みんなが、ヘルスプロモーションの意味についての理解が必要である。
②運動強度に関係なく、1日10分でも体を動かそう。
③自分にあった睡眠時間で質の良い睡眠をとろう。
④休日の電子機器の使用時間を制限し、平日に近い生活リズムに整えよう。

ヘルスプロモーションについて

ヘルスプロモーションとは何か？（ヘルスプロモーションの意味）
＜自分たちの考え＞
一人一人が自分自身の健康状態を把握し、みんなで知識や力をあわせて自身の健康を改善することで、より健康的で持続可能な健康づくりをできるように取り組むこと。

調査方法

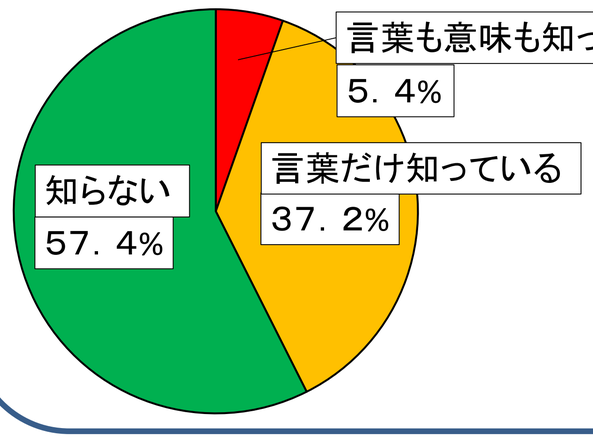
アンケート調査

愛媛大学教育学部附属中学校1～3年（309人）、愛媛大学附属高校1～3年（301人）の生徒に健康に関するアンケート調査を実施した。
～調査概要～
中・高校生が考えるヘルスプロモーションと健康について
（ヘルスプロモーションの認知度と運動日数、睡眠時間、電子機器の使用時間について）

結果①

ヘルスプロモーションについての認知度

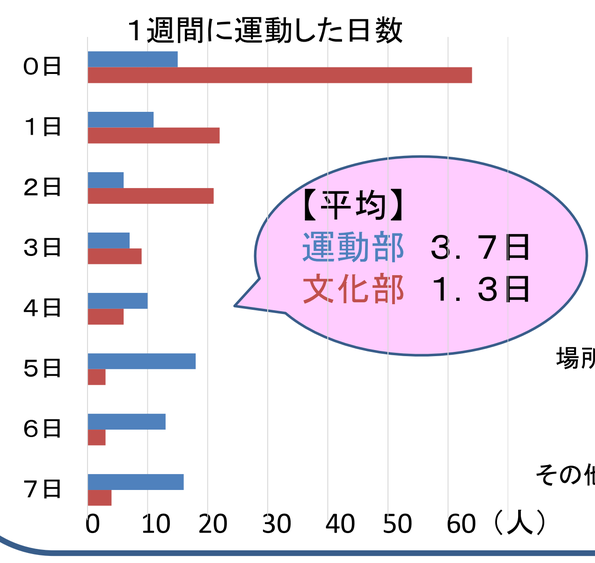
ヘルスプロモーションという言葉や意味を知っているか？

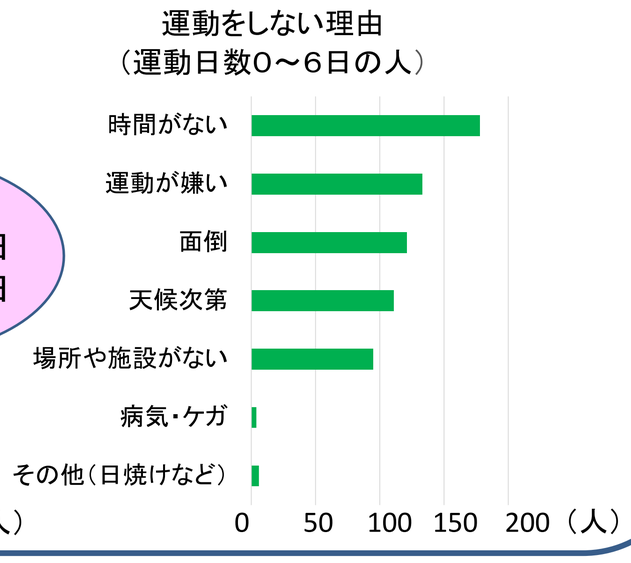


ヘルスプロモーションという言葉を聞いたことがある人は全体の約43%ほどいるが、意味も知っている人は全体の約5%しかいない。

結果②

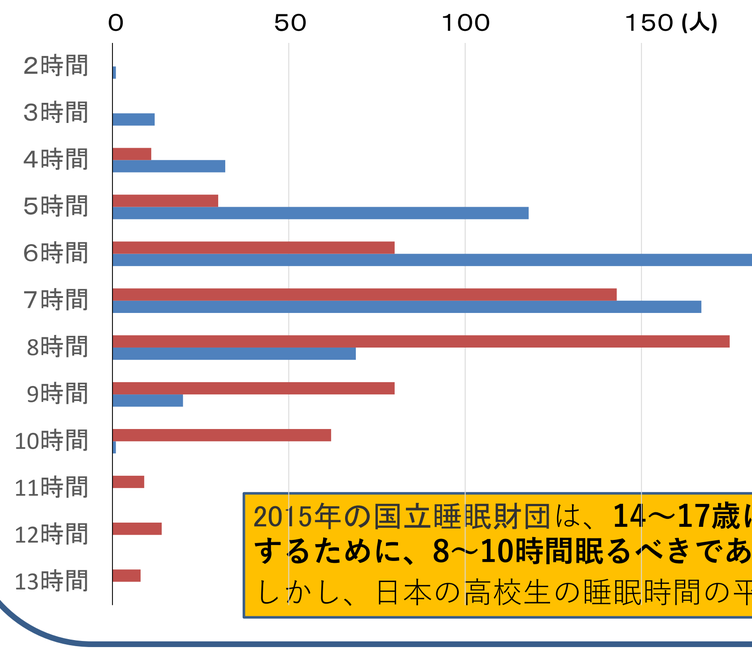
運動日数　■運動部　■文化部





結果③

睡眠時間（平日と休日）　■平日　■休日



【平均】
平日　6．2時間
休日　7．7時間

平日と休日で寝る時間帯が2時間以上ずれていれば平日の睡眠の質が低下しやすい。
（京都府立医科大学より）

2015年の国立睡眠財団は、**14～17歳において最適な健康を増進するために、8~10時間眠るべきであるという勧告を出している。**
しかし、日本の高校生の睡眠時間の平均は6時間54分である。

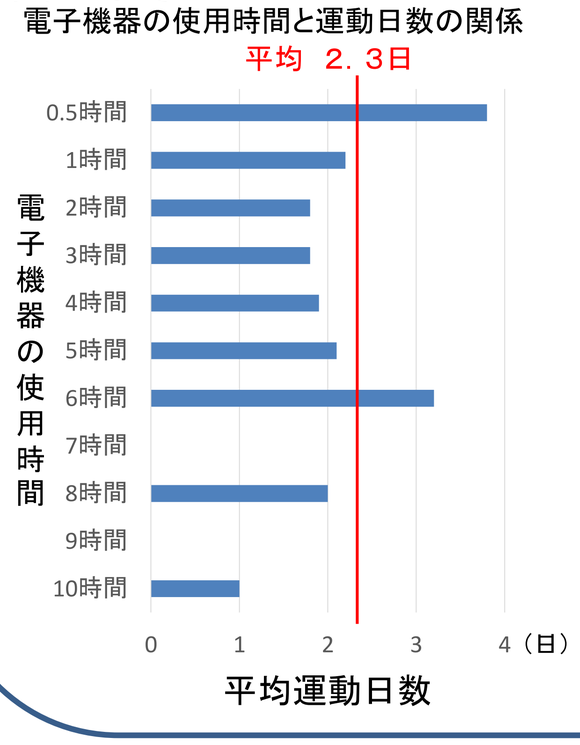
結果④

電子機器の使用時間（勉強での使用時間を除く）

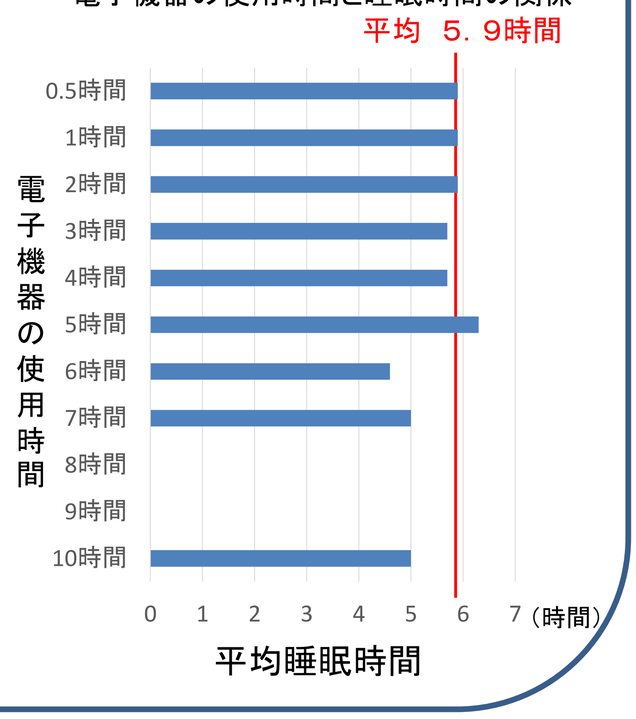
【平均】
平日の使用時間　2．2時間
休日の使用時間　4．3時間

平日について

電子機器の使用時間と運動日数の関係



電子機器の使用時間と睡眠時間の関係



考察

①ヘルスプロモーションの意味についての認知度が低い→**研究発表を通して、ヘルスプロモーションの意味について理解してもらいたい。**
②運動日数が0日と回答した人が多数→運動部・文化部関係なく、テスト期間にアンケートを実施したためだと考えられる。また、時間がない・運動が嫌い・面倒などの理由が多かった。→**階段を利用する・1日10分でも歩く・ダンスをする・歌を歌う・家事をするなど“体を動かす”ということを今よりも少し心がけてはどうか。また、一人ではなく、学校生活の中で友達と取り組むと肉体的健康だけではなく、精神的・社会的健康にもつながるのではないか。（例：昼休みに体育館で遊ぶなど）**
③平日よりも休日の方が睡眠時間の平均が長い。(平日の睡眠時間が足りていないあるいは睡眠の質が悪い)→**学校から帰ってきてから就寝までのルーティンを見直し時間を有効的に使えるようにする。時間の使い方について先生に相談したり、友達と共有していいなと思ったのをまねしてみるといいのではないか。**
④電子機器の使用時間は0.5時間、6時間を除いて、運動時間にあまり影響しなかった。しかし、電子機器の使用時間が長い人（6時間以上）は平均睡眠時間を下回っており、睡眠時間への影響は大きい。→**肩こり、首の痛みなど、身体への影響や、授業中の居眠りや集中力の低下につながり、学習面にも影響がある。休日の使用時間を平日と同じ程度に減らし、その時間を学習、運動、睡眠時間などに充て、生活リズムを整えてみてはどうか。また、電子機器の使用時間を決めてみてはどうか。**

謝辞

本研究に協力いただいた愛媛大学医学部看護学科の西嶋真理子先生、本当にありがとうございました。

参考文献

・https://www.yomiuri.co.jp/local/kansai/news/20220622-OYO1T50014/
・https://banno-clinic.biz/teenagers-sleep/#:~:text=
・民医連医療-No.592-2022年-1月号　第7回幸福とは何か？ーヘルスプロモーションの究極目標ー (1).pdf
・民医連医療-No.591-2021年12月号　第6回健康とは何か？ー資源としての健康ー.pdf

【医・032】

看護の在り方について

～コロナウイルスの経験を手掛かりに～

1. 研究の目的

コロナウイルスの感染拡大により、病棟や看護師の人手不足という問題が起こっていることを知った。そこでコロナ禍の今、現在の看護を見直し、本来の看護の在り方や役割、本来の看護に必要なものをコロナウイルスの経験を手掛かりに探し出すことを目的に研究を行った。

2. 調査方法

インターネットを用いて調べ、そこから自分たちがもっと深めたい内容について、看護師の方や、看護師として勤めた経験のある方にアンケートやインタビューを行った。

3. 看護を取り巻く環境の変化

〇プリセプターシップの導入
先輩看護師が新人看護師をマンツーマン指導すること
1990年代にアメリカから導入

〇服装の変化
・患者の緊張感を和らげるため白一色から水色やピンクなど導入
・1970年代を境に白衣にもパンツスタイルが取り入れられる年々男性看護師が増えているため、男女差を出さないようにパンツスタイルの看護服を取り入れる病院も少なくない

5. インタビュー結果(3人とも回答)

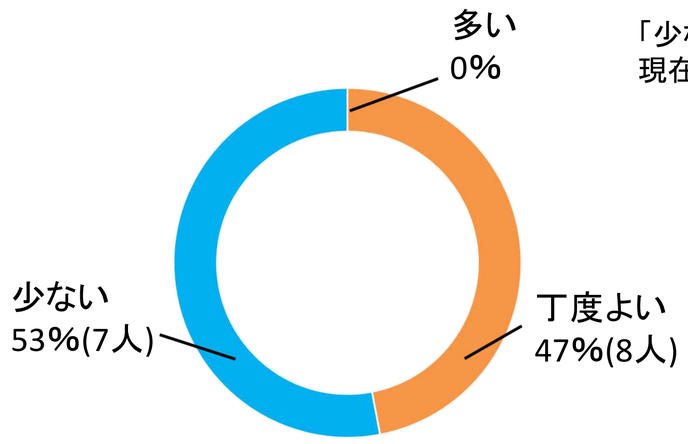
①看護体制の変化
・法律の変化により、名称が看護婦から看護師に変化した
・准看護師が廃止された
・男性看護師が増加した
〈コロナウイルスによる変化〉
・エクモを使った治療が増加した
(人工肺として酸素化補助効果があり遠心ポンプによる循環補助もできる人工心肺)
・コロナ外来、病棟が必要となり、新設された
・陰圧室の使用が増加した
(室内の空気が外部に流出しないように、気圧を低くしている部屋)

②現在の看護に必要なこと、足りないこと
看護師の人数
コロナウイルスの流行により看護師を辞職する人が増加した。
また、重症者の増加により人手不足になっている。

③看護師として働くために必要な力
コミュニケーション能力

4.アンケート結果(17人)

①自分の病棟の看護師の人数は適切ですか？



「少ない」と回答した方の所属している専門外来と、現在の看護師の人数、不足している人数

	現在	不足
看護部	33	5
小児外科	21	9
循環器内科	26	9
外科の混合	30	5
緩和ケア内科	23	5
地域包括ケア	20	10
整形外科外来	34	3

看護師不足を解消するためにできること、取組とは
・看護師のスキルアップのために研修を行う
・医師以外の医療従事者であるコメディカルスタッフ(看護師・薬剤師・理学療法士など)を採用する
・医療業界のデジタル活用による業務効率化を進める
・復職支援

②コミュニケーションの際に意識していること
・傾聴の姿勢(目線や表情)・丁寧な言葉遣い (不安な気持ちがあるため落ち着いた声とペース)
・会話を遮らないための配慮

③自身の対応によって患者さんの変化を実感した場面
・「ありがとう」と感謝の気持ちを伝えられた時
・相談や悩みを打ち明けてくれた時
・名前と顔を覚えてくれた時
・セルフケア指導を習得して退院された時 (自分自身をケアすること 例：ストーマ)
・患者さんから話しかけてくださった時
・笑顔の回数が増えた時

④看護師を目指したきっかけ・理由
・親族が医療者だったため
・祖父母がよく入院していたため
・人の役に立ちたいと思ったため
・専門職で資格が取れるため
・人との関わりが好きなため
・周囲の勧めや影響
・子供の頃からの憧れ
・人とのコミュニケーションが好きなため

始めは資格や収入など現実的な理由で看護師を目指したが、看護について深く学び働くうちに患者さんの回復される姿にやりがいを感じるようになり、看護師という仕事の魅力に改めて気付いたと回答された方が多くいた。

まとめ

今回の研究で、看護とは患者さんに寄り添い思いに耳を傾け、患者さんと共に問題を解決していくこと、一人一人の患者さんを大切にして看護に取り組んでいることが分かりました。コロナの流行により、看護師の人手不足という大きな問題が発生しています。アンケート結果①から、看護師の人手不足は限られた病院だけでなく、どの病院・病棟にも言えることだと思いました。その解消のためにできることは、看護師のスキルアップ研修、医療のデジタル化、復職支援などであることが分かりました。
また患者さんとのコミュニケーションが看護師の方たちの元気の源になるといった良い影響を与えていることも分かりました。
今回の研究を通して、私たちも医療関係者に負担をかけないよう感染症対策にしっかりと取り組み、共に乗り越えていくべきだと感じました。

謝辞

この研究の指導をしてくださった愛媛大学医学部看護学科赤松公子先生、インタビューやアンケートに答えてくださった看護師の方々、本当にありがとうございました。

参考文献

・ナースウェアの変遷 | 白衣の歴史 | KAZEN
・プリセプターシップ制度とは？プリセプターが心がけるべきことと3つ！ | お役立ち情報 | スーパーナース

世界の医療格差
～生まれる命を救うために～

はじめに

日本などの先進国の医療技術は進歩している中、発展途上国では進歩が著しく、医療格差が問題となっている。そこで、私たちは特に乳児（～１歳）を対象とし、**乳児死亡率の格差が生じる原因**を調査することを目的する。

研究方法

乳児死亡率が低い国と高い国について、インターネットや文献をもとにそれぞれ調査する。
乳児死亡率が低い国・・・日本
乳児死亡率が高い国・・・中央アフリカ共和国

研究内容

①日本と中央アフリカ共和国の乳児死亡原因を調べる
②中央アフリカ共和国の死因が調べても出てこない理由を調べ、考える
③解決策を立てる

①の結果

日本
　１位　先天奇形、変形及び染色体異常
　２位　周産期に発症した病状
　３位　不慮の事故
中央アフリカ共和国
　調べてもデータが出てこない

②の考察

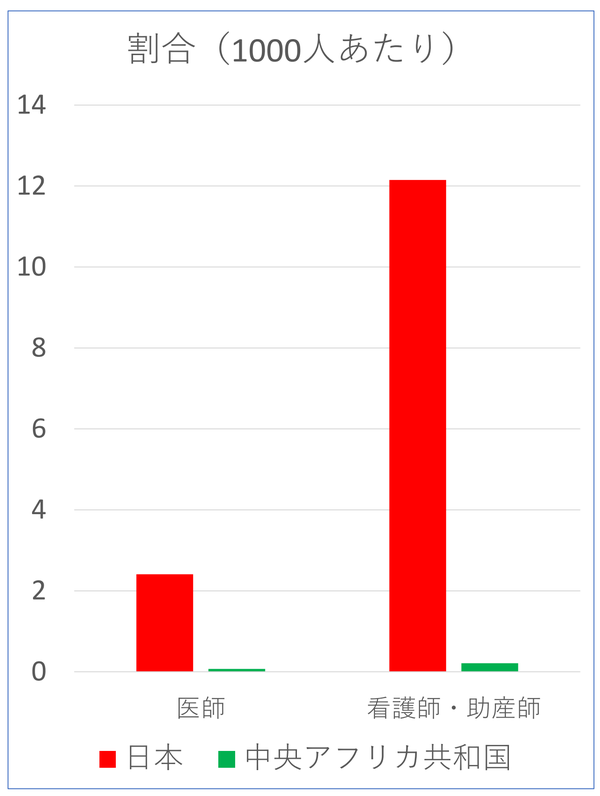
なぜ中央アフリカ共和国の乳児死亡原因は調べても出てこないのか

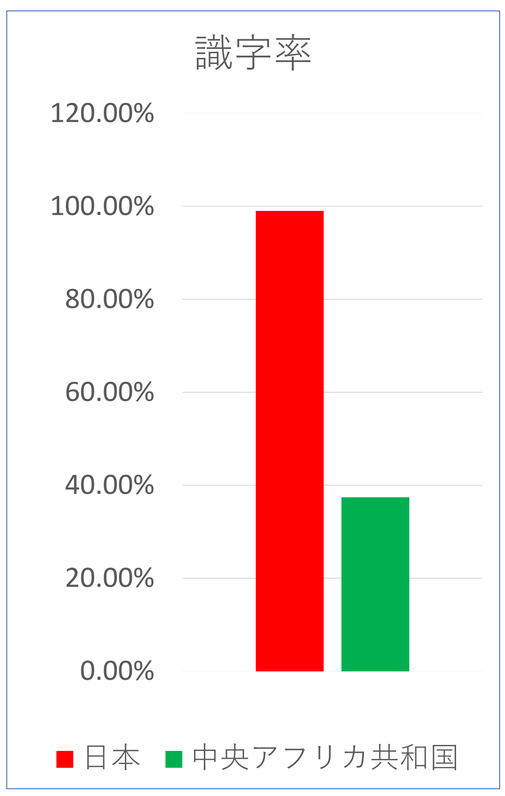
①亡くなった方の死因がわからない

死亡時、医師が立ち会わないのではないか
医師人口の割合（１０００人当たり）
日本・・・２．４１
中央アフリカ共和国・・・０．０７
・教育不足によってそもそも医師になる人が少ない
・医師の医療技術が低い
・医療費が払えない
・病院までの距離が遠い

②仮に死因が分かっても

日本のように**死亡届を提出する決まりがないがないのではないか**
中央アフリカ共和国は児童の就学率が低い
→識字率が低い
（日本：９９．０％
　中央アフリカ共和国：３７．４％）
→字の読み書きできる人少ない





まとめ

乳児死亡率に格差が生じる原因・・・死因の明確化の有無

中央アフリカ共和国は、**医師が死亡時に立ちあわない可能性**や、**死亡届を提出しない**可能性が考えられるため
乳児の死因を調べても出てこないと推測した

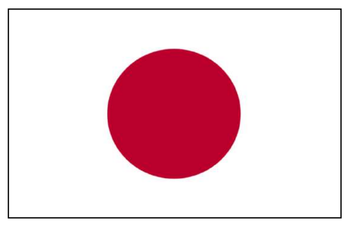
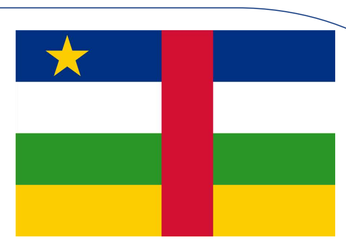
死因を明らかにし、死亡率を少しでも減らすためには、**医療の面だけでなく、教育や衛生面もポイント**となる

医療格差とは

サービスを受ける際に生じる様々な格差の総称

アフリカなどの発展途上国の医療格差は・・・
医療人材、医療機器、医薬品、運営費の不足といった課題により、そのまま治療を受けられずに亡くなってしまう子供が多く存在する

前提確認

	日本	中央アフリカ共和国
場所	東アジア	中央アフリカ
面積	約378,000㎢	約622,980㎢
人口	約1.3億人	約475万人
平均寿命	約85歳	約54歳
死亡率	11.1	11.7
乳児死亡率（1000人当たり）	1.8	76.5
乳児死亡率順位	189位	1位

中央アフリカ共和国の現状
・紛争が続いている
・安全に摂取できる食料が少ない
・新型コロナウイルスの影響
・暴力の増加
・環境悪化
・安心して飲める水が身近にない

③解決策

中央アフリカ共和国	他国
・紛争や暴力を無くす ・軍事費を医療費や教育費にあてる ・字の読み書きを徹底する ・死亡届の義務化	・募金をする ・食料の供給 ・医療ボランティア ・教育、環境、医療技術の提供

参考文献

乳児の死亡率の実情をさぐる(2020年公開版)（不破雷蔵） - 個人 - Yahoo!ニュース中央アフリカ共和国：相次ぐ病院や医療スタッフへの攻撃　各地で医療活動が中断 | プレスリリース | 国境なき医師団 (msf.or.jp)
アフリカの医療問題、現状を知り必要な支援を考えよう (gooddo.jp)
中央アフリカ共和国の医師人口の割合(推移と比較グラフ) | GraphToChart
中央アフリカ共和国の看護師・助産師の人口割合(推移と比較グラフ) | GraphToChart

謝辞

この研究の指導をしてくださった愛媛大学医学部の小林直人先生、本当にありがとうございました。

【医・034】

小児がんと晩期合併症
～知名度の向上を目指して～

はじめに

小児がんは小児の死因の上位にあり、一度は耳にしたことのある人が多い病気である。現代では、発達した医療技術により約7割が治るものとなったが、その高度な治療の代償で晩期合併症という後遺症を起こす患者が、近年増加している。

小児がんと比べると社会的な知名度は低く、
症状も多種多様なため、多くの課題が残っている。

研究方法

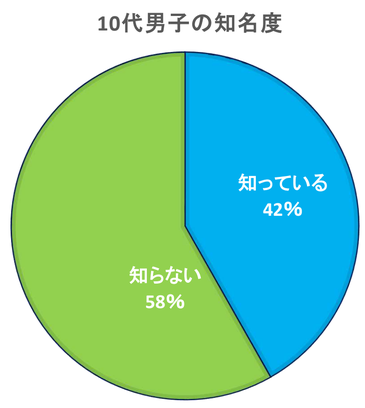
・愛媛大学附属高校の生徒とその保護者を対象にアンケート調査を行う。

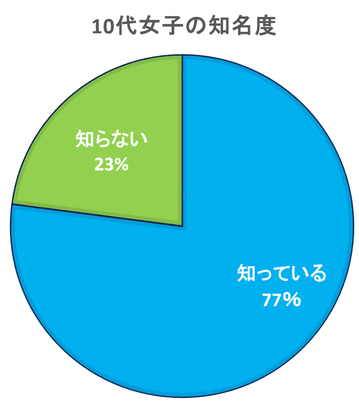
目的

①晩期合併症の知名度を計る。
②小児がんや晩期合併症について理解する。
③本研究のポスターと発表を行うことで、高校生に晩期合併症についての啓発を行い、提案する。

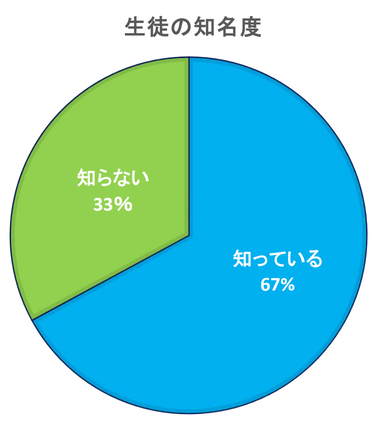
研究結果

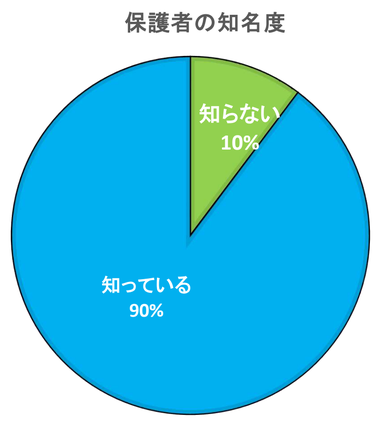
①小児がんの知名度の差（高校生男女）



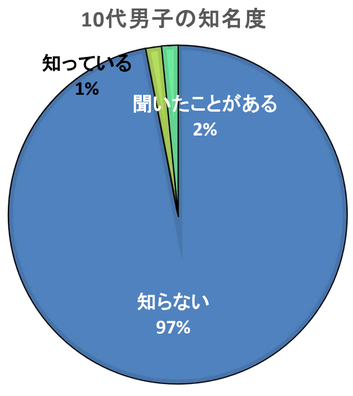


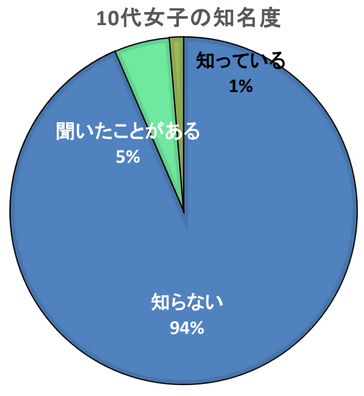
②小児がん知名度の差（生徒と保護者）



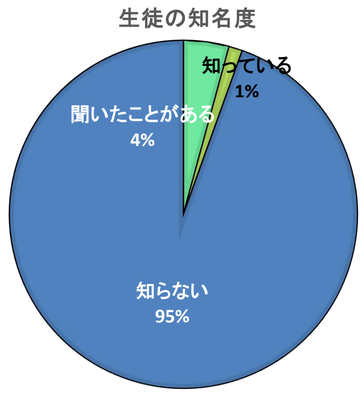


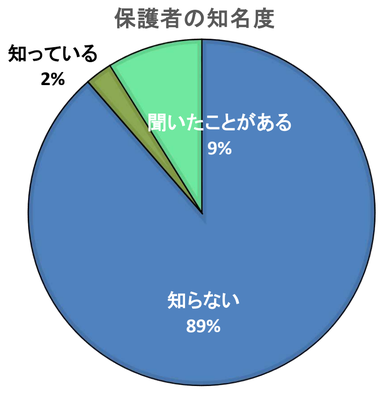
③晩期合併症の知名度の差（高校生男女）





③晩期合併症の知名度の差（生徒と保護者）





この研究を通して、私たちは晩期合併症の知名度を上げるための活動を5項目提案する。

考察

小児がんのイメージには、抗がん剤や、副反応などのキーワードが上位を占めた。このことから、テレビやドラマの影響、授業などで小児がんに対する大まかな知識はあり、私たちの中でもよく知られている病気ということが確認できた。しかし、苦しいや、怖いなど小児がんに対して負の感情を持つ人もいることが分かった。
アンケートの結果より、晩期合併症は小児がんの知名度に比べて大幅に知名度が低いということが分かった。小児がん患者が小児がんを克服した後、普段の生活を送るときに、様々な支障がある可能性があるため、私たちの晩期合併症に対する理解が必要だと考える。
また、晩期合併症だけでなく、外見ではわかりにくいような病気に対しても、理解を深めたり、イメージの偏見をなくしたりし、お互いが暮らしやすい社会を築いていくべきだと考える。

小児がんと聞いてイメージすること

≪女子生徒≫
1位　抗がん剤（65票）
2位　副作用（48票）
3位　怖い（34票）
（全132枚中）

≪男子生徒≫
1位　抗がん剤（13票）
2位　後遺症・怖い（9票）
3位　副作用（8票）
（全27枚中）

≪保護者≫
1位　抗がん剤（37票）
2位　副作用（30票）
3位　苦しい（20票）
（全58枚中）

その他
・治りにくい
・原因不明
・進行が早い

晩期合併症

小児がんの治療法
〇集学的治療 →外科療法、化学療法、放射線療法などを組み合わせて治療を行うこと。
基本的には集学的治療を行う。
〇支持療法→抗がん剤治療による副作用の対策などを行う。
↓
治療後：外来診療での長期フォローアップが必要になる。

より効果の高い強い治療の代償として合併症が増加している。
・晩期合併症→がんの治癒から月日を経て起こる様々な症状のこと。
小児がん経験者の約５割が、何らかの晩期合併症を発症するという。

晩期合併症の症状（一部）
・不妊　・甲状腺機能異常　・学習障害　・二次性徴欠如　・胸痛
・糖尿病　・脂肪肝　・二次がん　・低身長　・味覚異常　・難聴

晩期合併症をどこで知ったか

≪女子生徒≫
1位　テレビ（11票）
2位　SNS・ブログ（3票）
3位　書籍（1票）
（全13枚中）

≪男子生徒≫
1位　書籍（2票）
2位　テレビ（1票）
2位　SNS・ブログ（1票）
（全4枚中）

≪保護者≫
1位　テレビ（6票）
2位　書籍（3票）
3位　なし
（全8枚中）

※アンケートの中で晩期合併症のことを知っている/聞いたことがあると答えた人の枚数

晩期合併症の知名度を上げるために（提案）

①10代女子、10代男子ともにSNSへの関心が高いため、SNSを利用して拡散し、不特定多数の目に入るようにする。

②教育機関の授業などで、がんについて学ぶときに、晩期合併症についても触れ、小児がんと晩期合併症の知名度の差をなくす。

③学校などのがん教育を充実化させる。

④YouTubeなど、比較的若い世代が見るような動画サイトにわかりやすい動画を投稿し、気軽に見てもらえるようにする。

⑤小児がんについて、晩期合併症についての書籍を図書室や図書館などに積極的においておく。

参考文献

https://jspho.jp/lifetime-care-and-support/question_answer/
小児がん克服後にやってくる「晩期合併症」とは？ | Medical DOC

謝辞

この研究の準備・指導をしてくださった愛媛大学医学部の小林直人先生、アンケートにご協力してくださった生徒、保護者の皆様、本当にありがとうございました。

【医・035】

口内炎について詳しく理解しよう

～クイズ形式で理解度をはかる～

はじめに

現代を生きる私たちによくできる口内炎。
　口内炎にはどんな種類があり、何が原因でできてしまうのか知りたいと思ったので口内炎をテーマにしました。

目的

①口内炎の種類を調べる。
②口内炎の理解度がどのくらいなのか。

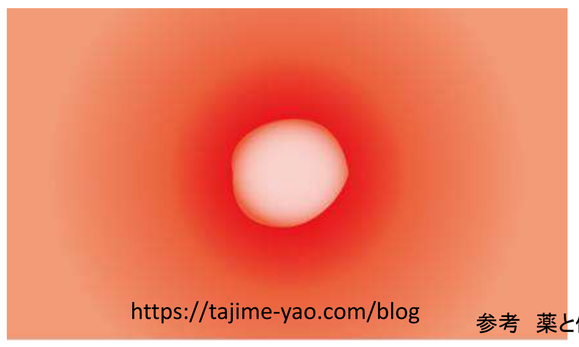
結論

①口内炎には主に5種類あることがわかりました。
主に2種類の口内炎があってカタル性口内炎とアフタ性口内炎です。

②口内炎の理解度を学校の生徒と保護者を対象にアンケートを行いました。
免疫や治し方についての質問には、半数以上が正解しています。
しかし、口内炎ができる年代や種類については理解していない人が多い。

アフタ性口内炎

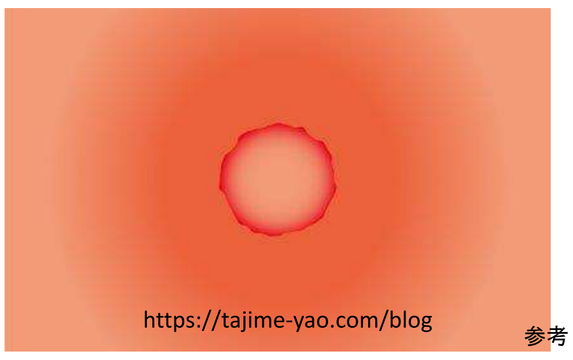
- 一般的に最も多い（原因ははっきりとわかっていない）
- ストレスや疲れによる免疫力の低下、睡眠不足、栄養不足（主に、ビタミンB_2の欠乏）
- 赤く縁どられた2～10㎜程度の丸くて白い潰瘍が頬、唇の内側、舌、歯茎にできる
- 10日～2週間ほどで自然に消滅する



参考　薬と健康と情報局by第一三共ヘルスケア

カタル性口内炎

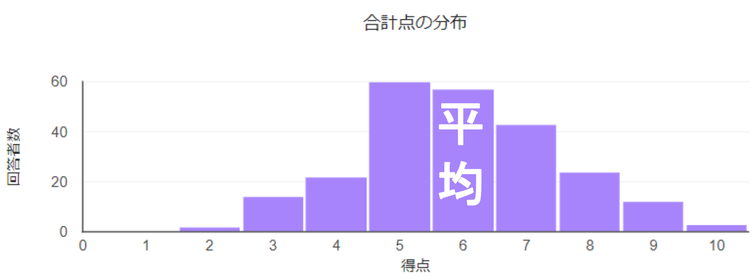
・入れ歯や矯正器具の接触や頬の内側をかむ
・細菌の繁殖、熱湯や薬品の刺激などが原因
・口の粘膜が赤く腫れたり水疱（水ぶくれ）ができる
・境界が不明確
・唾液が増え、口臭がしたり、味覚がわかりにくくなることがあります。



参考　薬と健康と情報局by第一三共ヘルスケア

口内炎理解度クイズ

附属高校の生徒、保護者の計237人に口内炎についての理解度クイズを行いました。
質問数は10問であり、平均値は6点でした。



正答率が低かった問題

問題　口内炎はどの時期にできやすいでしょう？
1. 小児期　2. 中年期　3. 思春期　4. 更年期

答え：**1. 小児期**
再発性アフタ性口内炎は通常小児期に発症し、患者の80%は30歳未満です。再発性アフタ性口内炎の患者では、何度もアフタ性口内炎ができます。1年に1、2個のアフタ性口内炎が数回できる程度の人もいれば、ほぼ常に口内炎がみられる人もいます。年齢を重ねるにつれ、通常は発作の回数が減り、軽症化していきます

問題　口内炎はビタミンB群が不足すると発症しやすくなります。ビタミンB群を多く含む料理は次のうち、どれでしょう？
1. ぶどう味の飴　2. ミートスパゲッティ　3. 納豆　4. 豚の角煮

答え：**豚の角煮（納豆）**
豚肉はビタミンB群を豊富に含み、その中でもビタミンB1に関しては100gあたりの含有量があらゆる食品の中でトップクラスです。鶏肉や牛肉などの他の肉類と比べても、5～10倍のビタミンB1を含んでいるといわれます。ビタミンB1は、ご飯やパンなどの糖質を体内で燃やしエネルギーへ変えるために必要な栄養素です。

その他の口内炎

・ウイルス性口内炎　・アレルギー性口内炎　・ニコチン性口内炎

口内炎を伴う可能性のある病気

- ベーチェット病…慢性再発性の全身性 炎症性疾患
- 白血病…血液のがんで、白血球系細胞が無限に増加する病気
- バセドウ病…新陳代謝が過剰になる病気
- 大腸炎…大腸の粘膜にびらんや潰瘍ができる炎症性疾患
- 糖尿病…インスリンの作用不足により高血糖が慢性的に続く病気
- 天疱瘡…免疫が自分自身を攻撃してしまう自己免疫疾患
- 尿毒症…腎臓の働きが極度に低下して起こる全身の変化など

（参考：Chocola.com）

口内炎を予防するには…

・笑うこと
→笑うと唾液中の IgA が増え、免疫を高めてくれる
・バランスのよい食事をすること
→ビタミンB群を摂る。ビタミンB2は皮膚や粘膜を保護し成長を促す。
・歯磨きうがいをすること
→細菌の増殖を防ぎ、口の中を清潔に保つ。
、塩水でうがいをするのも良い
・疲労やストレスをためないこと
→身体の抵抗力を高め免疫力を回復させる
（参考：免疫navi、薬と健康と情報局by第一三共ヘルスケア、Chocola.com）

謝辞

この実験の準備・指導、さまざまなアドバイスを下さった愛媛大学医学部の小林直人先生本当にありがとうございました。

【医・036】

仮想実験を用いたマスクの性能調査

研究動機・目的

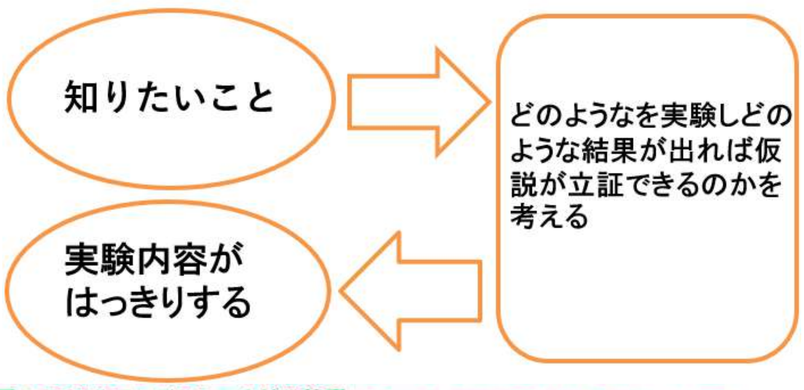
2019年から現在までコロナウイルスが猛威を振るっている。そのような状況下でウイルスについての誤解や疑問が生まれることも少なくない。そこで主に附属高校生にウイルスやマスクについての正しい知識を持ってもらい、健康意識を高めることを目的として研究を行った。

まとめ

今回の課題研究では基本的なウイルスについての情報を再確認するとともに仮想実験を用いてマスクの性能調査を行った。ウイルスに対する誤解や無知がある中で正しい知識を伝えること・マスクのTPOについて考える機会を持ってもらうという点において大いに意義のあるものになったと考える

仮想実験

仮想実験とは・・・
何らかの理由で(下記参照)で実験を行うことが難しい場合に行う思考による実験。
実生活を複雑にしている様々な要因を取り除き、問題の本質をはっきりと見定めることを目的としている。
～なぜ実証実験ではなく仮想実験にしたのか～
倫理的問題　時間的問題　設備的問題　予算的問題



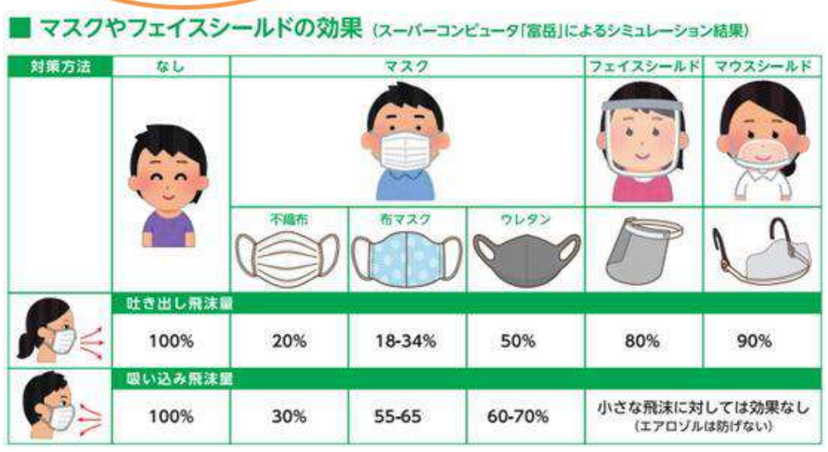
実験目的：マスクの効果として防御作用が強いのか、他者への拡散防止作用どちらが強いのか。
仮説:他者への拡散防止作用が強い。
理由：感染拡大を抑えるためには拡散防止作用を性能として強くした方が効率的だと考えため。

〈実験方法〉,

陽性者5人陰性者5人計10人のグループを5つ用意し、陽性者と陰性者で一方では不織布マスクを着用しもう一方ではマスクを着用せずに10分間のディスカッションを行う。

〈予想される結果〉(スーパーコンピューター富岳によるシミュレーションを参考)
①陽性者だけがマスクをつける
②陰性者だけがマスクをつける

➡ 陽性になった人の数　①＜②になる



ウイルスと細菌の違い

	ウイルス(covid-19について)	細菌	真菌(カビ)
大きさ	80-220nm	0.5-5um	2ー10um
増え方	生きた細胞に感染して増加	温度・水・栄養素で増加（適当な条件下）	温度・水・栄養素で増加（適当な条件下）

(ウイルスの大きさを一円玉と仮定すると、細菌はマンホールと同程度の大きさ)

ウイルスの感染・増殖の仕組み

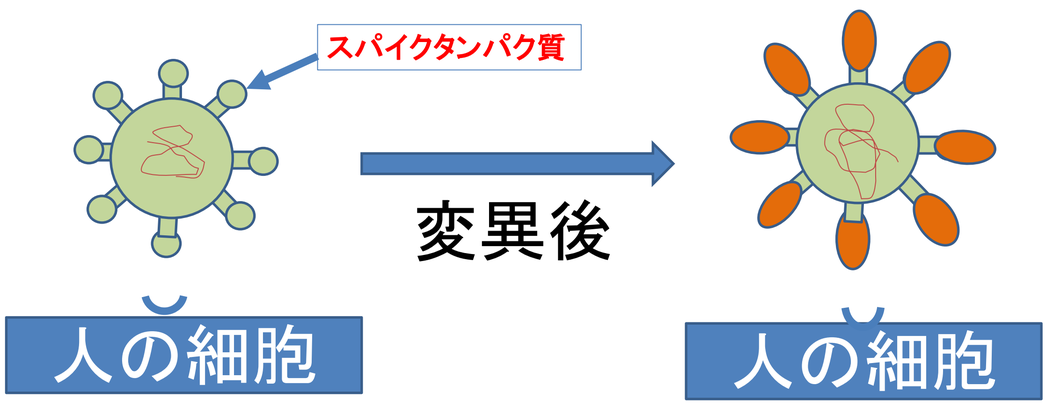
スパイクタンパク質が人の呼吸器の細胞に結合することで細胞のなかにウイルスが入り込む。細胞内で一度ばらばらになり、遺伝情報が部品を形成する。そうした作業を繰り返しウイルスが細胞の外に出て別の細胞に感染することで増殖している。

変異

遺伝情報がコピーされる過程でコピーミスが起きることを変異という。遺伝情報が変化することでスパイクタンパク質などの形状にも変異が起きる。スパイクタンパク質の形状が変化すると細胞との結合のしやすさも変化する。強く結合する変異が起こると、それはそのまま感染力と比例する。

変異株とワクチン

ワクチンはあらかじめ体の中にこのスパイクタンパク質と結合する抗体を作り出す。変異がおこると変異して形状が変わったスパイクたんぱく質に抗体が結合できなくなりワクチンの効果が低くなる。



結論

仮想実験によりマスクの効果は防御作用より、他者への拡散防止作用の方が強いことが予想された。一般的には不織布が良いとされているが、拡散防止効果でいうと布マスクが一番高い。また、スーパーコンピューター富岳を用いたシミュレーションによると、肌とマスクとの隙間を作らないことが大切であり、一枚のマスクをきちんと着用することができていれば、二重マスクにする必要はあまりないことが分かった。

参考文献

https://answers.ten-navi.com/pharmanews/17853/
https://www.kracie.co.jp/ph/k-kampo/kazenews/202103_2.html
http://www5.famille.ne.jp/~ekimae/index-saiji53.html
https://www.city.saitama.jp/sciencenavi/tanoshimu/004/p074665.html
https://www.youtube.com/watch?v=oCbMsk8r3I8

謝辞

本研究を行うにあったって、ご指導いただきました愛媛大学医学部医学科の小林直人先生本当にありがとうございました。

［工　037］

高圧力場を用いた新しい機械材料の探究

はじめに

鉄は最も工業使用量の多い元素である。

鉄に炭素を0.45mass%混ぜた炭素鋼(S45C)は建築から機械まで幅広く使われている構造材料である。

Fe-Cの状態図を図1に示す。S45Cの平衡状態としては、炭素固溶度の高いγ(fcc)相と固溶度の低いα (bcc)相、徐冷でαと共析するFe3Cがある。一般に、γ相から冷却すると、α相へ相転移するが、拡散を抑えるべく急冷すると、炭素は析出できず、硬いマルテンサイト相（α'：bct)を形成する。γ、α、α'の相転移を利用し、相の分率を制御すること、鉄鋼材料は多様な性質をもち、広く社会を支えている。

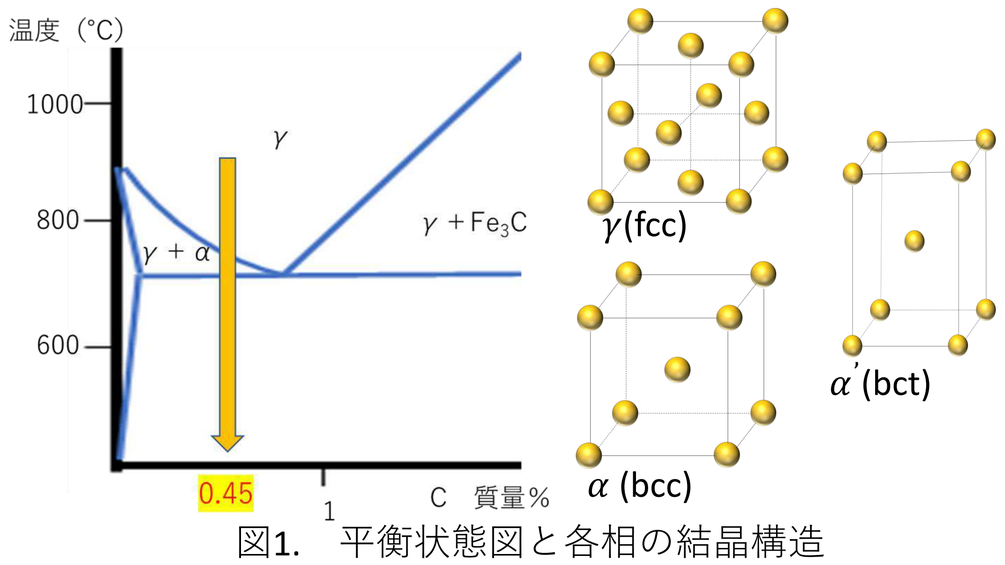


図1.　平衡状態図と各相の結晶構造

実験内容

1. 大気圧下と高圧下での焼き入れ
2. 焼き入れされたS45Cの評価と考察
   硬さ試験、X線回折、電子顕微鏡観察

大気圧と高圧下での焼き入れ

(1)　サンプルについて

市販のS45C（押し出し加工材）を利用。以降、本材をas receivedと記載する。

(2) 大気圧下での焼入れ

図2煮しめうように写真のようにセラミックス製容器に炭素鋼いれて加熱し、水中に急冷した。
冷却速度は500Ｋ/s (以降、quenchと記載。）

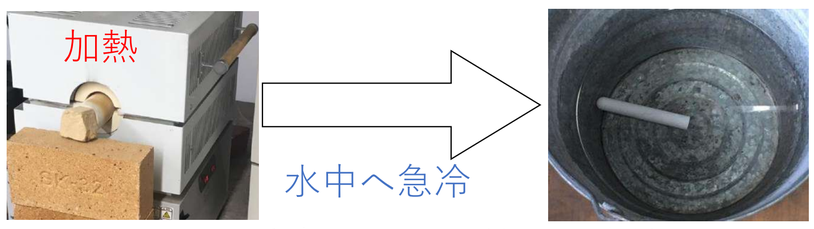


図2.　大気圧下での焼入れ方法

(3) 高圧下での焼き入れ

S45Cを図3の高圧セルに収納する。その後、図4のプレスを利用して加圧・加熱を行った。

加熱後は電源を切り冷却した。
冷却速度は40K/s。
（以降、coolingと記載。）

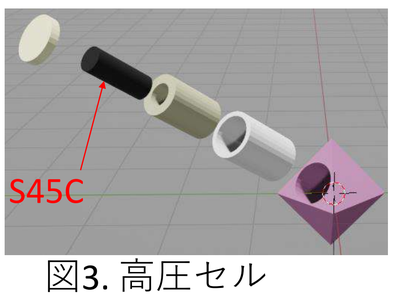


図3. 高圧セル

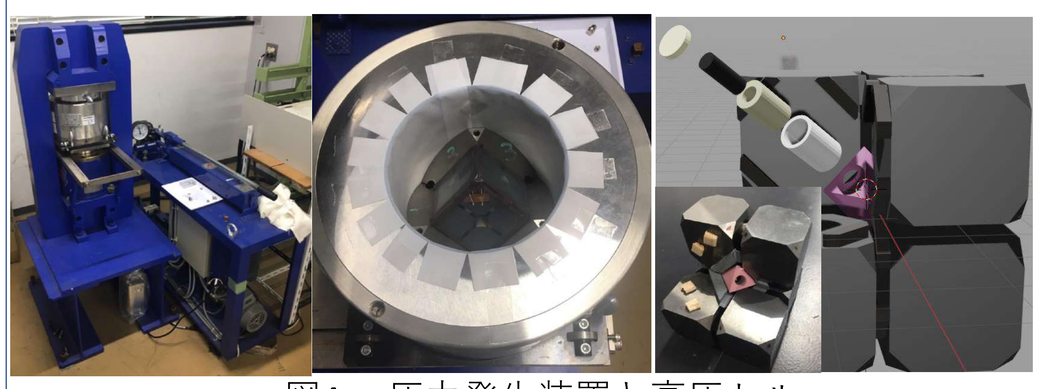


図4.　圧力発生装置と高圧セル

目的

一般に焼き入れされたS45Cの硬さは750程度である。圧力を利用してそれを超える高強度焼き入れ材の作製を試みる。
・大気圧下(0.1 MPa)で焼入れを行い、硬さ、結晶構造、組織を調べる。
・高圧場でで焼入れを行い、硬さ、結晶構造、組織を調べ、0.1 MPaでの場合との差異を比較する。

3. 焼き入れ材の評価と考察

(1) ビッカース硬さ試験

ダイヤモンド製の正四角錐を9.8Nで押し込み、圧痕(図4）の表面積より、次式で硬さを求めた。各サンプルの結果を図5に示す。

$$HV = 0.1891\frac{F[N]}{d^2[mm^2]}$$

HV:ビッカース硬さ

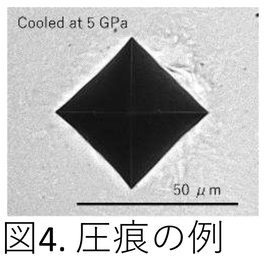


図4. 圧痕の例

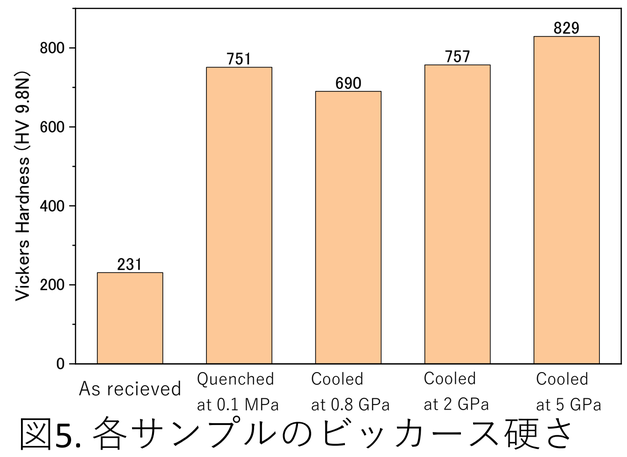


図5. 各サンプルのビッカース硬さ

(2) X線回折実験

Cu-Kα線（波長0.15418nm)を用い、X線回折(XRD)を行った。ブラッグの式（$2d\sin\theta = n\lambda$)を満たす角度にピークがあらわれる。

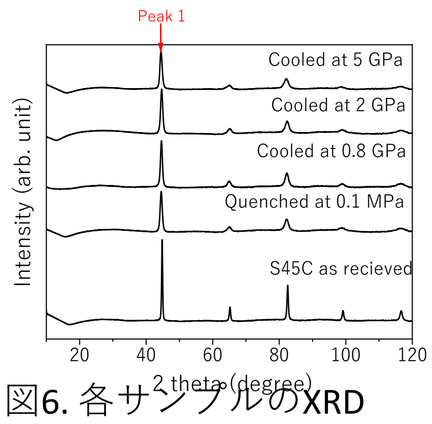


図6. 各サンプルのXRD

図6に全サンプルのXRDパターンを示す。S45C as receivedのピークはα (bcc構造)に一致する。それ以外のサンプルは、S45C as received に比べピークの高さが低く、幅が広い。

事前のsimulationの結果、αにくらべ、α'(bct)はピークが低く、幅が広い。

本結果は、いづれの条件においても焼き入れによってα'が生成されたと考えられる。

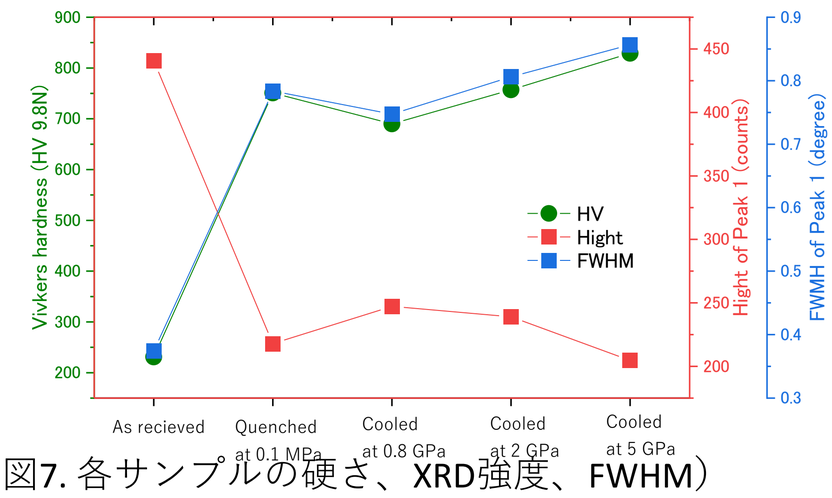
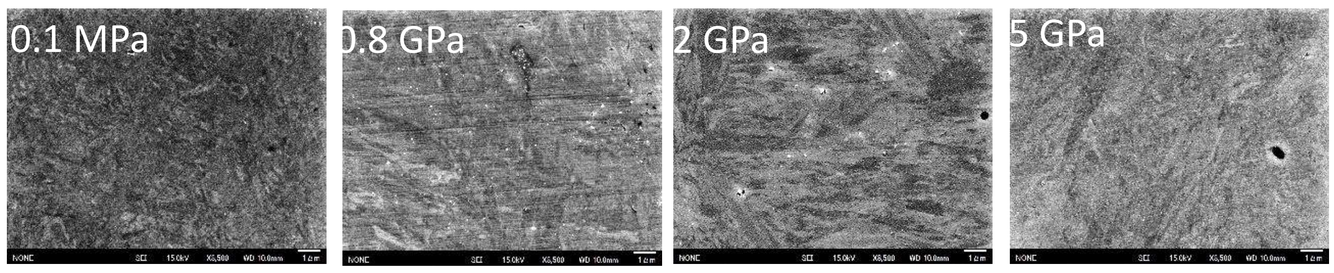


図7. 各サンプルの硬さ、XRD強度、FWHM）

硬さとpeak 1の高さ(Hight)と幅(FWMH)の相関を図7に示す。硬さはピークが低いほど、FWMHが広いほど高くなっている。

この結果より、炭素を多く含んだα' が硬さの向上につながっている説明できる。

(3) 電子顕微鏡写真



5GPaでは、他の組織より薄い板状の組織となっている。

まとめ

圧力は拡散の抑制を通じて、α' の生成と結晶粒微細化に寄与する。

5 GPaでの焼き入れで得られたHV829は従来の焼き入れ材より極めて高く、硬質化への圧力の有効性が明らかになり目的が達成された。

謝辞

この課題研究を行うにあたってお忙しいご指導して頂いた愛媛大学工学部松下正史先生、本当にありがとうございました。

【工・038】

物質と電気抵抗
～光と温度の影響～

はじめに

身のまわりにある光に反応するものや、温度に反応するものが半導体だということをしり、半導体について興味を持った。

CdSセルとは、硫化カドミウム(CdS)を主成分とする光導電素子の一種。光の当たる量によって、抵抗値が変化する。

目的

①どのような波長の光をあてた時に電気抵抗が低くなるかを確認する。

②半導体と金属の電気特性の温度依存性の違いを調べる。

実験材料

・直流電源(測定試料に電圧を加えるのに使用)
・ディジタルマルチメータ(電流測定に用いたもの)
・ディジタルマルチメータ(電圧測定に用いたもの)
・末端にミノムシクリップもしくはバナナプラグのついた配線

光による変化

・CdSセル(1MΩ)GL5528
・試料固定用のスタンド
・光源(300W キセノンランプ)
・分光器(光源からの白色光から特定の波長の光を取り出す)

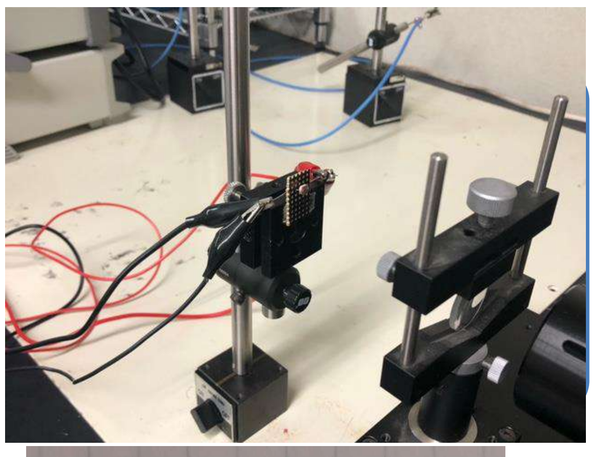
温度による変化

・定温乾燥オーブン(温度依存性の測定に使用)
・ CdSセル(1MΩ)GL5528
・白金抵抗

測定方法

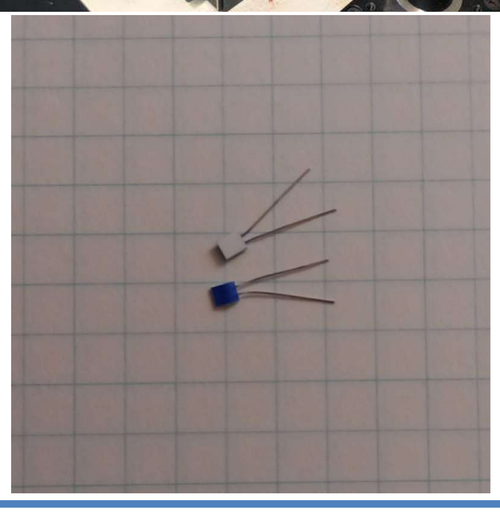
光による変化

1. CdSセルをスタンドに固定し、光を当てる。
2. 電流と電圧を計測する。
3. 光の波長を変えて計測する。
4. 計測した電流と電圧からグラフをつくり、抵抗の値を計算する。



温度による変化

1. CdSセルと白金抵抗をそれぞれオーブンに入れて温度を上げる。
2. 温度と抵抗を計測する。
3. 温度を徐々に上げていき、測定する。
4. 計測した抵抗と温度からグラフをつくる。



実験結果

光による変化

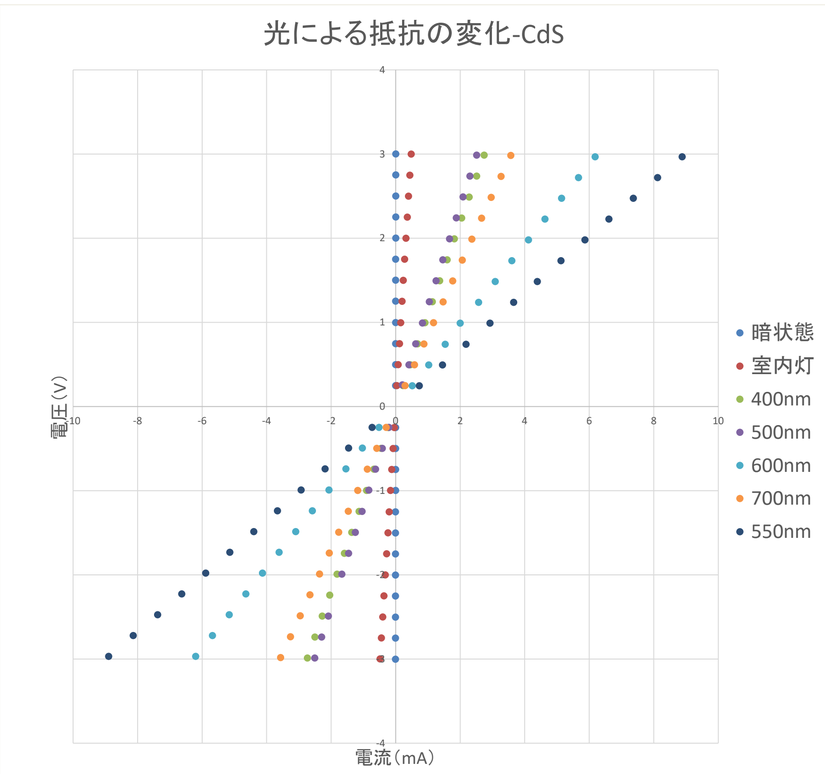


図1　CdSセルの電圧ー電流特性の照射光波長依存性

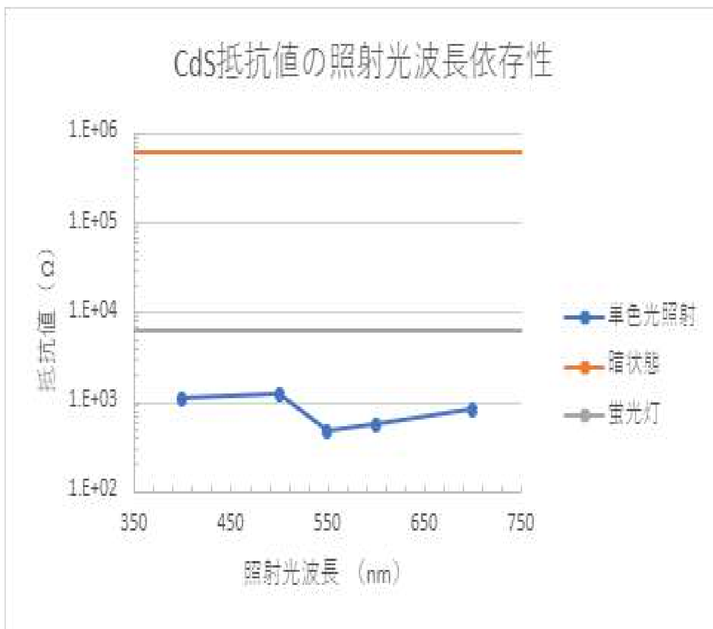


図2　CdSセルの抵抗値の照射光波長依存性

温度による変化

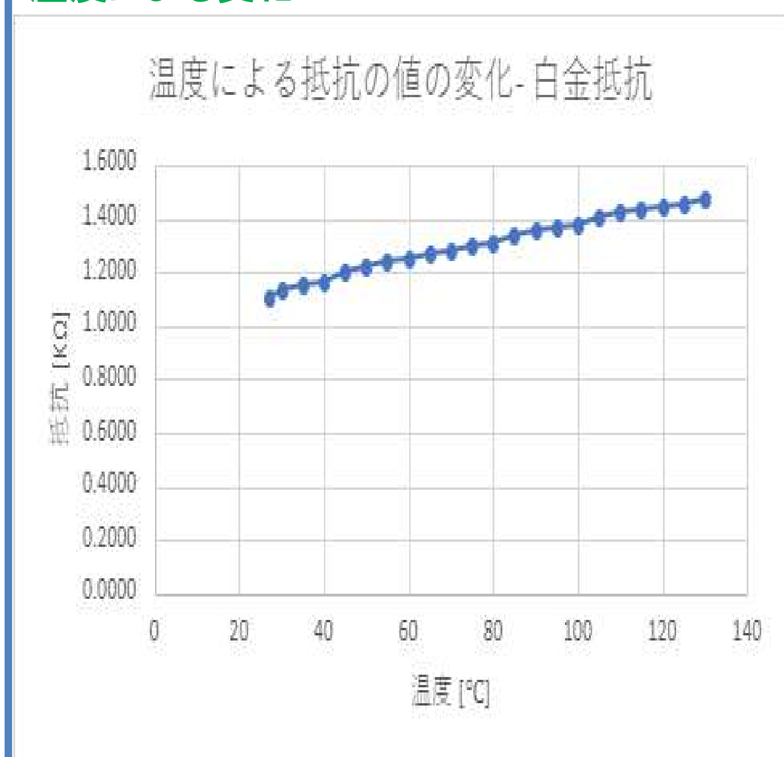


図3　白金抵抗体の抵抗値の温度変化

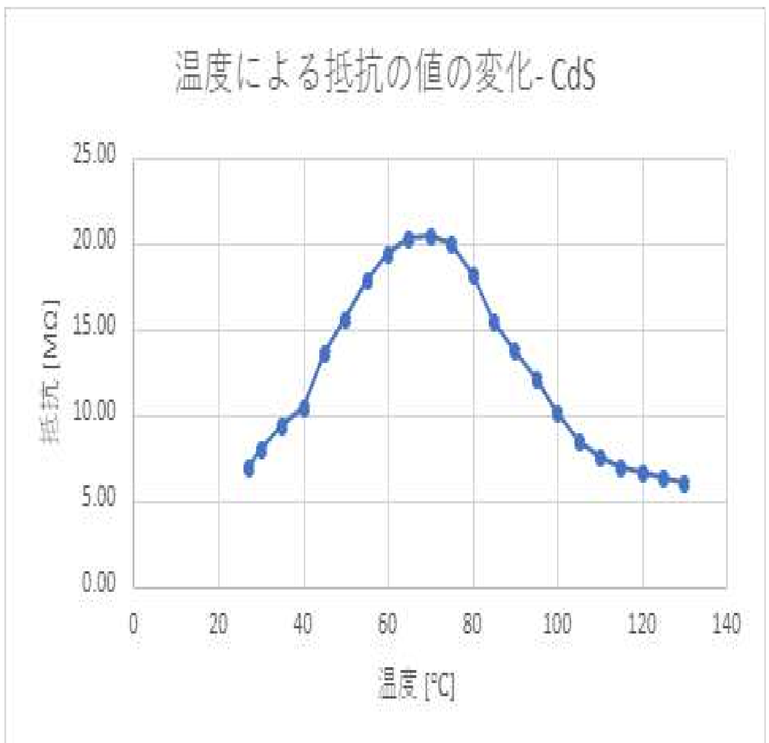


図4　CdSセルの抵抗値の温度変化

考察

- 暗状態の抵抗値が蛍光灯や単色光照射下での抵抗値より大きいのは、光が照射されることで価電子帯や不純物からの供給される自由電子の数が増えるためだと考えられる。
- 蛍光灯下での抵抗値が単色光照射下での抵抗値より大きいのは、単色光の光の強度の方が強くその分沢山の電子や正孔が作られるためだと考えられる。
- 単色光の波長が550nmの付近で抵抗値が最小なのはこの波長はCdSのバンドギャップエネルギーに近く、より効率よく自由電子が生成されることになると考えられる。
- 白金抵抗の温度に伴い抵抗率が上昇するのは、温度上昇に伴い白金原子の振動が大きくなり電子の運動が阻害されるためだと考えられる。
- 70℃以下は温度上昇に伴う抵抗値の上昇により電子を相殺するアクセプタ性不純物から供給される正孔の数が増加すると考えられる。
- 70℃以上は温度常用に伴う抵抗値の低下により価電子帯やドナー性不純物から供給される電子数が増加すると考えられる。

結論

① 単色光を照射したとき、電気抵抗が低下する。特に波長550nmの緑色光照射時に最も抵抗が低かった。

② 金属では温度上昇とともに抵抗値が低下するが、半導体(CdS)では70℃付近までは温度上昇とともに抵抗値が急激に増加するが、70℃以上では温度上昇ともに抵抗値は緩やかに低下した。

謝辞

この実験の準備・指導をしてくださった愛媛大学工学部の寺迫智昭先生、本当にありがとうございました。

参考文献

https://www.hitachihyoron.com/jp/pdf/1960/02/1960_02_07.pdf
https://www.fbs.osaka-u.ac.jp/labs/ishijima/microscope-01.html

【工・039】

農業系廃棄プラスチックと海洋マイクロプラスチック汚染の関係
～海の環境問題を解決するために～

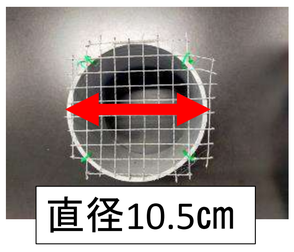
【背景】世界の海には年間約1000万トン以上のプラスチックごみが流入している
→マイクロプラスチックによる海洋生態系への影響が問題となっている
→2050年には海の生物の体重の合計よりも、海洋プラごみの全質量の方が多くなる
本校生徒、保護者、先生方へのアンケート実施結果より、
環境問題への意識の低さがみられるため正しい知識の普及が大切である

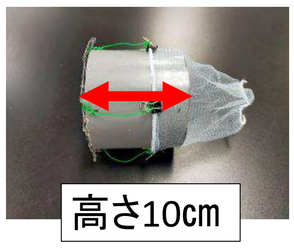
【目的】プラスチックを使用する生活を続けながら環境も守っていける未来を目指す

設問	正答率
1年間に海に流入するプラスチックごみの量（800万～1500万トンを正答）	11%
バイオプラスチックを2つに分類（正答：生分解性プラとバイオマスプラ）	18%
マイクロプラスチックの大きさの定義（正答：5mm以下）	20%
2022年4月施行「プラスチック資源循環促進法」を知っている	16%

【1】用水路での調査　徐放性肥料カプセルが水田から流出する量を天候条件や季節変動から比較

＜方法＞
水田横の用水路に自作の採集装置（右図）を10時間設置
（ 入口：上流からの流入、出口：水田からの流出 ）
→流速：22.4m/min、10時間の流入水量：約58.0トン


直径10.5cm


高さ10cm

実験装置設置の様子

装置設置場所

＜結果＞

時期	前日の天気	当日の天気	カプセル数
田打ち後2日	曇り	雨・曇り	2（出口）
田植え翌日	少雨・曇り	曇り	0
田植え後半月	晴れ	晴れ	0
田植え後20日	雨・曇り	晴れ・曇り	3（入口）
田植え後1か月	曇り	晴れ・少雨	0
田植え後40日	曇り	雨	4（出口）

全国の水田における散布量
海岸で見つけた空のカプセル100個平均で1個あたり約0.003g
肥料中のカプセル数、単位面積あたりの散布量、全国の水田面積から
→年間9千トン（ペットボトル約3億本分）のプラスチック散布に相当

＜考察＞
- 雨の翌日や当日に徐放性肥料カプセルが水田から流れ出てくる
- 田打ちの影響がみられる（昨年分の空になっカプセルの流出）
- 田植え（散布）後、約1か月たってから空になったカプセルの流出が始まる

※本校の水田約1500m²に散布される肥料に含まれるカプセル数は約20万個

【2】海岸でのマイクロプラスチック調査（毎月）

＜方法＞
砂浜の砂1L（ 0.1m² ×深さ1cm）をバケツの海水に入れてかき混ぜ、
浮いてきた5mm以下のプラスチックを採集して分類する

＜結果＞
- 砂浜1m²あたり、20個～数千個（場所の差）
- 夏になり、徐放性肥料カプセルと発泡スチロールが急増した（8月上旬・下旬とも同様）
- 8月5日・梅津寺海水浴場・満潮位＜右写真＞
  - 発泡スチロール　554個（漁業用）
  - 徐放性肥料カプセル　166個（農業用）
  - 硬質プラスチック片　45個（漁業用）

海岸の漂着プラごみ（人口が少ない田舎ほどプラごみが多い）

県内の調査場所

海浜の砂から見つかった徐放性肥料カプセル

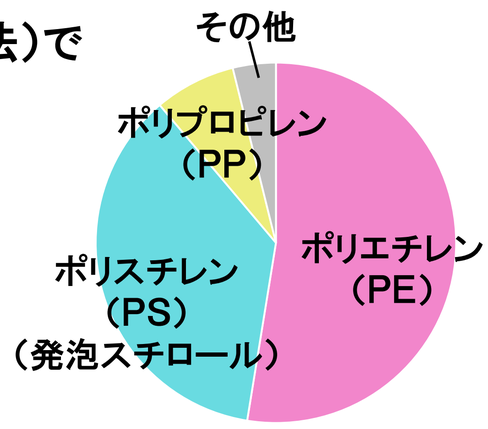
- 時期・場所によって流入する量や種類に違いがみられる
- 採集日前数日以内に降水があった場合に多く流入する傾向にある
- 雨の少ない時期には漂着するマイクロプラスチックも少ない
- 田植えの1か月後から徐放性肥料カプセルが多くなった
- 上中流に水田が広がる河川の河口近くの海浜で多く見つかる

【3】海岸マイクロプラスチックの材質調査

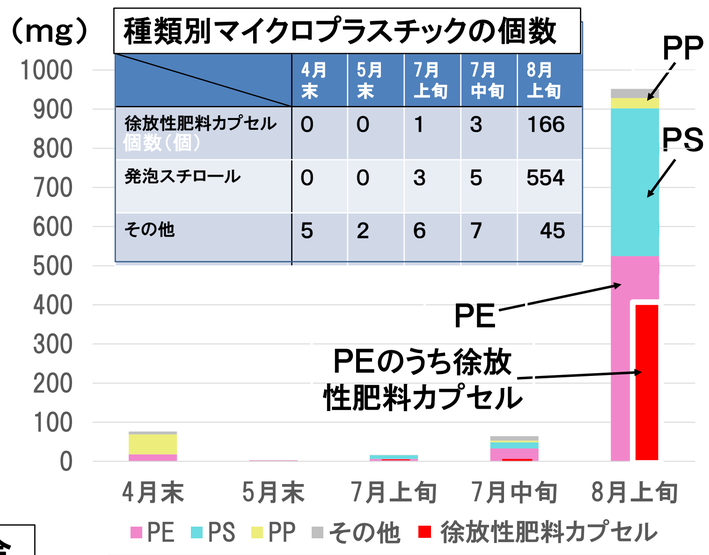
愛媛大学工学部の日向研究室のFT-IR（フーリエ変換赤外線分光法）で
プラスチックの材質を分析しもとの製品を推理し、対策を検討

FT-IRで材質を測定

＜結果＞
- ポリエチレンとポリスチレンが多い
  →加工しやすく、様々な用途で利用される
  ＜ポリエチレン＞
  徐放性肥料カプセル（農業プラ）
  蛎殻パイプ（養殖漁業用硬質プラ）
  ＜ポリスチレン＞
  発泡スチロール（漁業由来が主）



4月末～8月上旬の合計質量の割合



種類別マイクロプラスチックの個数

	4月末	5月末	7月上旬	7月中旬	8月上旬
徐放性肥料カプセル個数（個）	0	0	1	3	166
発泡スチロール	0	0	3	5	554
その他	5	2	6	7	45

時期別のマイクロプラスチックの質量

考察
- 海洋プラごみ汚染は、農業や漁業など、地元の産業の影響を受けやすい
- アンケートから「環境への意識が低い人たちも環境を守ることに貢献できる仕組み作り」が必要である

今後の展望
- 海岸でのフィールド調査、材質調査の継続
- 海岸調査地域の拡大、用水路調査の継続
- 海洋生分解性プラスチックの普及促進
- 環境意識の啓発活動

謝辞
愛媛大学大学院理工学研究科の日向博文先生、アンケートに協力していただいた愛媛大学附属高校の生徒の皆様・保護者の皆様・先生方に感謝いたします。

【工・040】

廃材を電力へ
～バイオマス発電でSDGsに取り組む～

はじめに

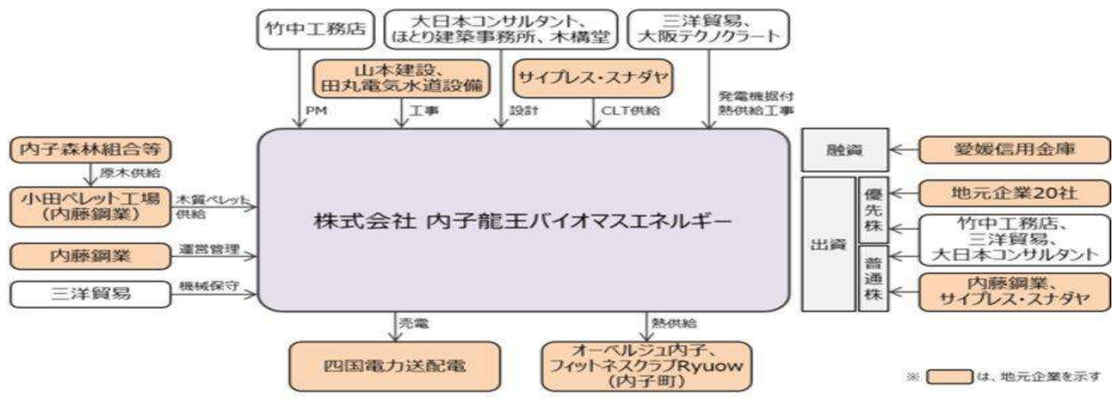
再生可能エネルギーとは風力発電や太陽光発電や水力発電などの、一度利用しても再生が可能であり、資源が枯渇せず繰り返し利用できるエネルギーのことで、SDGsの取組として、再生可能エネルギーはとても期待されている。そこで私たちは、再生可能エネルギーの中でも今後の機運が高まっているバイオマス発電に着目した。

目的

なぜ他の再生可能エネルギーではなく、バイオマス発電が注目されているのか。また、そのメリットと、意義について調べることにより今後の再生可能エネルギーとしての有効活用について内子龍王バイオマス発電所を題材に調べることを、目的とする。

内子龍王バイオマス発電所

2022年11月完成予定で建築が進めらている内子龍王バイオマス発電所は、隣接する温泉施設やフィットネスクラブに発生する熱を供給しているため、最大発電効率は75%となっている。原木3600t/年で330kWと比較的小規模で内子町内の木材を使用しているため町内の多様な循環を目的とした発電所である。



バイオマス発電

前提

再生可能エネルギーの最大のデメリットは天候に左右されやすく、発電が安定していない。それに対し、バイオマス発電は、火力発電の1種であり、安定して発電できる。

利点

①再生可能エネルギー
- 原材料が尽きることがない

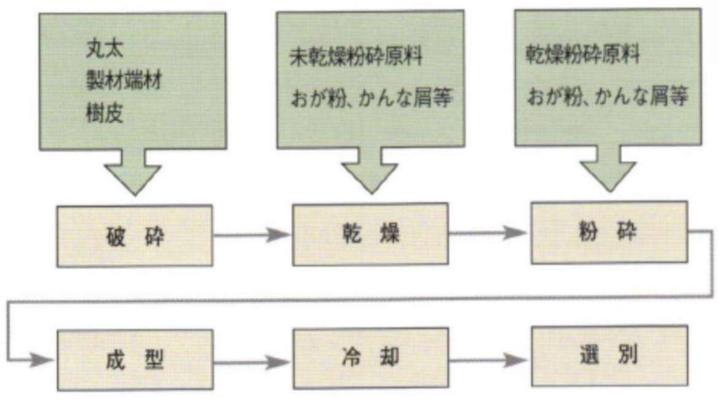
②地産地消エネルギー
- 地域をより豊かにできる
- 循環可能

③CO_2を削減できる
- 他の発電と比べても大きくCO_2を削減することができる

SDGs

木質ペレット

生産過程



利点
扱いやすい
間伐材を利用している
林業の活性化
森林の環境保全

欠点
コスト,時間の消費
専用機械が必要
灰が残る

解決策
ホワイトペレット（樹皮を含まないペレット）を使用する。

	売価	燃焼熱量	バイオマス発電における灰の量	バイオマス発電における連続運転
ホワイトペレット	40円/kg	4500cal/kg	0.50%	4週間
全木ペレット	35円/kg	4000cal/kg	1.00%	3週間

新設備を設置する必要はあるが、現在使用されている全木ペレットをホワイトペレットに変更することで灰の排出を防ぐとともに、コストを抑えることもできる。

比較

研究の中でなぜコストがかかるという欠点を背負いながらもペレット加工をするのか疑問をもった。

下表はペレット、薪、湿潤チップに加え、火力発電の燃料である灯油の比較を行った結果である

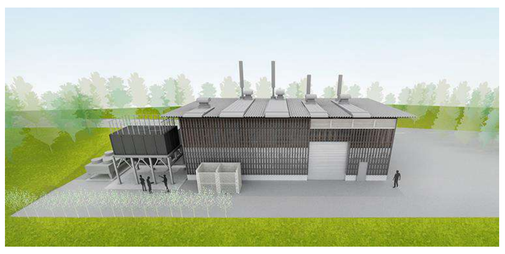
表　ペレットについて調べた対照実験

項目	単位	ペレット	薪	湿潤チップ	灯油	A重油
含水率（湿量基準）	%	10	25	50	0	0
高位発熱量 ※1	MJ/kg MJ/L	17.0 10.2～12.8	14.2 2.8～5.0	9.5 2.4～3.3	46.5 36.7	45.2 39.1
低位発熱量 ※1	MJ/kg MJ/L	15.5 9.3～11.6	12.5 2.5～4.3	7.5 1.9～2.6	43.5 34.9	42.7 37.1
かさ密度	kg/㎥	600～750	200～350 ※2	250～350	780～800	830～960
固体比重		1.1～1.3	0.3～0.5	0.5～0.8	－	
灰分	%	木部：0.5～1.0 樹皮：3～5			－	

ただし、木質燃料の無水ベースでの高位発熱量を18.9MJ/kgとして計算
※1：上欄含水率（湿量基準）における発熱量
※2：薪棚の空隙率を30%として計算
注：エネルギー密度（MJ/m3）は、低位発熱量（MJ/kg）×かさ密度（kg/m3）として計算できる

図より分かること

- 他の木製燃料と比べて含水率が低い
- 発熱量が薪,チップより大きい
- 個体比重が高い（密度が大きい）



まとめ

再生可能エネルギーの中でも特に注目されているバイオマス発電は、燃料を製造するという点で他の再生可能エネルギーと違いがあり、循環型社会に大きく貢献できる発電であることがわかった。また、ペレットについてはその場所で取られた間伐材を使用することにより地域の発展や、経済への利点が大きくなっている。

今後の展望

- バイオマス発電以外の再生可能エネルギーについて、燃料を製造し続けなければならないという点以外からの視点も取り入れ、比較していきたい。
- ペレットを燃焼した際に排出される灰の再利用方法を考えていきたい。

参考文献

愛媛県内子町において地域連携型の「内子龍王バイオマス発電所」の建設に着手｜プレスリリース2022｜情報一覧｜竹中工務店 (takenaka.co.jp)

バイオマス発電とは？仕組み・メリット・デメリット｜EnergyShift (energy-shift.com)

竹林征雄 「グリーンリカバリー」

謝辞

この研究の指導をしてくださった愛媛大学工学部工学科木下先生、ご協力して下さった竹中工務店さん,愛媛信用金庫さん,内藤鋼業さんありがとうございました。

【工・041】

磁性体を使った冷却磁性材料の研究

～磁気で冷やす省エネな技術～

＜はじめに＞
冷蔵や冷凍室内冷房は現代社会に欠かせない技術です。ですが、従来の冷凍技術では、オゾン層保護や地球温暖化防止などへの影響が出てしまいます。そこでフロンや温暖化ガスを使用しない磁性体を使った冷却磁性材料の研究に取り組みました。

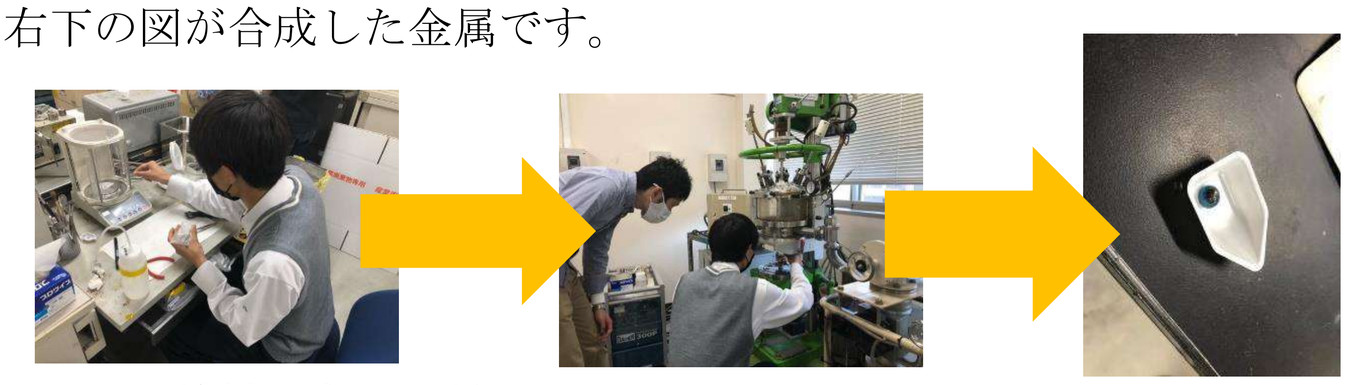
＜研究目的＞
一般の気体冷却より効率よく環境に優しく省エネな磁性体を使った冷却材料を調査し、その仕組みを理解することです。

＜試料＞
ゲルマニウム（Ge）　シリコン（ケイ素：Si）　ガドリニウム（Gd）

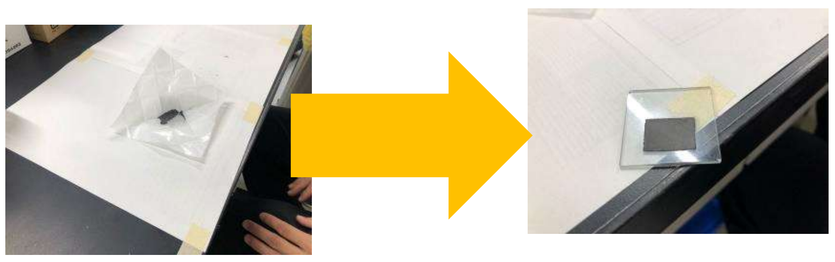
＜試料の秤量（各元素の質量を測る）
モル比 Gd：Ge：Si= 5：2：2
【計算】
①Gd 1 g＝何mol
②比を用いGeとSiが何mol
③ g に換算

Gd=157.25
Ge=72.64
Si=28.0855

＜試料の溶製＞
まず、それぞれの試料を細かく砕き、重さを測りました。
次に、アーク溶解炉で先ほどの異なる３種類の金属を溶かし合成しました。
右下の図が合成した金属です。



＜試料のすりつぶし＞
前のスライドで合成した試料を乳鉢で使いすりつぶし、平たくしてこの後に行う結晶構造の調査が出来るようにしました。



＜結晶構造の調査＞
（パナリティカルX Pert Pro）

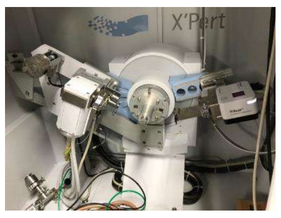
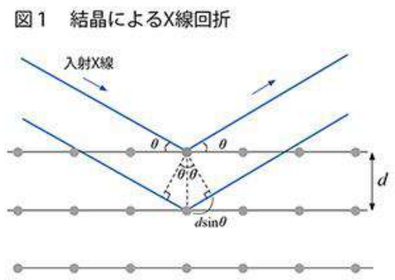
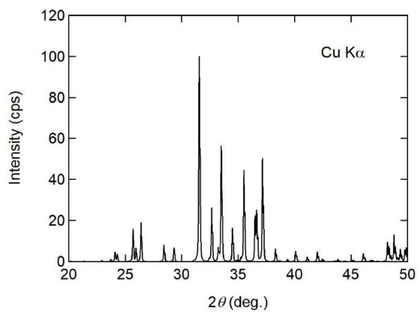


図１に示すように、X線がθの角度で入射し、距離dの間隔をもつ面によって反射されるとします。隣り合う2つの面で反射したX線の道のりの長さの差がX線の波長λの整数倍になったとき、すなわち2dsinθ＝ nλ （nは整数）の条件が満たされたとき、干渉による強め合いが起こり「ブラッグ反射」と呼ばれる強い強度が現れます。

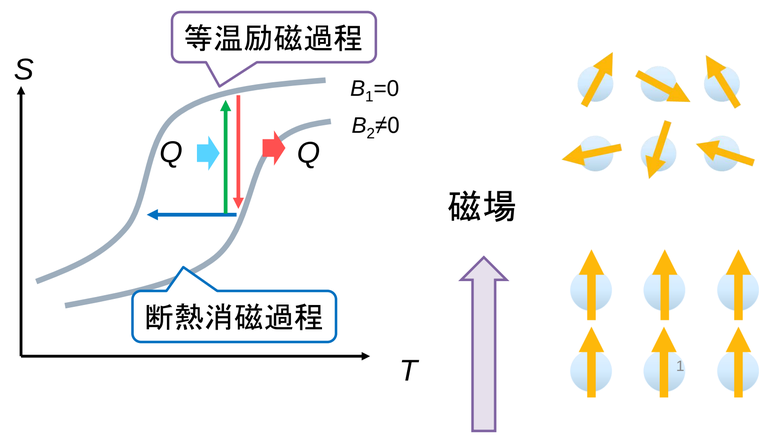
図１　結晶によるX線回折





＜結果＞
特定までは出来ませんでしたが、実験で得られたデータのグラフの形が既存のデータのグラフの形と同じようになりました。

＜磁気冷凍の原理と特徴＞



磁性材料に磁場を加えると、原子の不対電子に起因する磁気モーメントが磁力線の方向へ規則的にそろえられ，エントロピーの減少分を熱として放出します。逆に磁性体より磁場を取り去ると 磁気モーメントの方向は不規則になり，エントロピーの増加分を周囲からの熱で補います。

＜まとめ＞
機械の不調などにより詳しい研究はできませんでしたが、原理については調べて調査することができました。
・社会的な展望
この技術を用いて、温度を下げても磁性が残る材料の探索が出来ます。
→省エネにつながる製品の開発に繋がります。

＜謝辞＞
この研究を行うにあたり、協力してくださった愛媛大学大学院理工学研究科松本圭介先生ありがとうございました。

＜参考文献＞
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%B2%E3%83%AB%E3%83%9E%E3%83%8B%E3%82%A6%E3%83%A0
https://store.shopping.yahoo.co.jp/kuro-shop/20220207233241-00556.html
https://www.hitachi-hightech.com/jp/products/device/semiconductor/silicon.html
https://www.kyoto-su.ac.jp/project/st/st14_02.html

【工・042】

自然言語処理の研究

～人工知能とコミュニケーションをとろう～

はじめに

目的

自然言語処理の応用に関するプログラミング実習を通して人工知能に対する理解を深めることを目的とする。

対話システムとは

対話システムとは、人間と対話を行うシステムのことだ。PepperやAIスピーカー、Lineのチャットボットなどが身近な例として挙げられる。私たちは、メッセンジャーアプリのTelegramで対話のできるシステムの作成に取り組んだ。

自然言語処理

自然言語処理とは、人が使っている言語をコンピュータで処理・分析する技術のこと。
形態素解析によって単語、句ごとに分割し、そこから構文、意味を解析していく。
私たちは「MeCab」という形態素解析エンジンを使用し、単語分割をした。
身の回りでは、検索エンジンや音声対話システム、機械翻訳など様々なものに利用されている。

レーベンシュタイン距離

レーベンシュタイン距離とは、類似度を計算する方法の1つである。2つの文を編集処理し、編集コストから類似度を測っている。
レーベンシュタイン距離は2つの文が違うほど大きな値になるので、スコアを計算する際はレーベンシュタイン距離にマイナスをかけて、似ていない文のスコアを小さくする。

プログラム

Insert.py

```python
def load():
    with open('./dialogue_pairs.txt') as f:
        for i, __ in enumerate(f):
            print(i, '...', end='¥r')
            __ = __.split('¥t')
            tweet = __[0].strip()
            reply = __[1].strip()
            item = {'_index':'dialogue_pair', '_type':'docs', '_source':{ 'query':tweet, 'response':reply }}
            yield item

    with open('./new_pairs.txt') as f:
        for i, __ in enumerate(f):
            print(i, '...', end='¥r')
            __ = __.split('¥t')
            tweet = __[0].strip()
            reply = __[1].strip()
            item = {'_index':'dialogue_pair', '_type':'docs', '_source':{ 'query':tweet, 'response':reply }}
            yield item
```

dialogue_pairs.txt

new_pairs.txt

```
愛媛県の人口は？　　愛媛の人口は約１３２万３千人（２０２１年８月）で４７都道府県中２８位だよ
愛媛県の気候は？　　愛媛県は地域によって瀬戸内気候と太平洋気候に分かれていて、全体的に年間を通して晴が多く、洪水量も少ない温暖な気候だけど、楊幹部では冬に積雪がみられることもあるよ。
愛媛県中予地方の気候は？　　愛媛県中予地方の気候は瀬戸内気候に属し、晴天が多くて洪水量の少ない温暖な気候が特徴だよ。
愛媛県東予地方の気候は？　　中予地方と同じ瀬戸内気候に属するため年間を通して穏やかな気候が続きますが、春や秋に低気圧の影響で発生する「やまじ風」と呼ばれる南からの強風が吹くことがあるよ
愛媛県南予地方の気候は？　　県南部の南予地方は太平洋側の気候区分に属し、県内のほかの地域と同じく年間を通して穏やかな気候の日が多くみられるが、冬場は洪水量が多くなる傾向があるよ
```

Insert.pyはElasticsearchの中にデータを入れるためのプログラムだ。Elasticsearchとは全文検索エンジンで、大量の用例の中から適切な用例を高速で見つけ出してくれる。今回はdialogue_pairs.txtという雑談対話のデータと、自分たちで作成したnew_pairs.txtという愛媛についてのデータをElasticsearchの中に入れた。
用例のデータは行ごとに1ペアを書く。もし、愛媛の人口についてのデータを書きたいとしたら
「愛媛県の人口は？　　愛媛の人口は約132万3千人（2021年8月）で47都道府県中28位だよ」
このように、質問とそれに対応する文を書く。

愛媛についてのデーター部

ebdm_system.py

```python
self.es = Elasticsearch()
```

Elasticsearchに接続するためのもの

```python
def __reply(self, utt):
    results = self.es.search(index='dialogue_pair',
                 body={'query':{'match':{'query':utt}}, 'size':100,})
    return [(result['_source']['query'], result['_source']['response'], result["_score"]) for result in results['hits']['hits']]
```

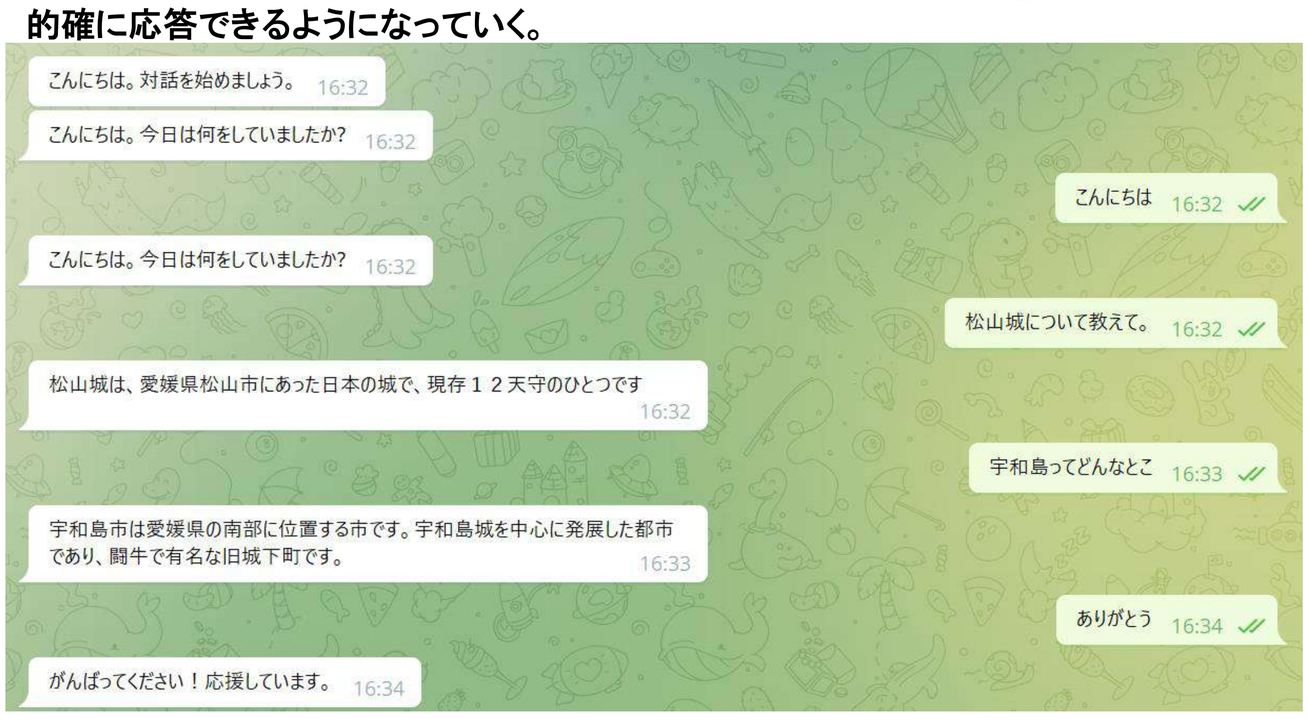
ebdm_system.pyはinsert.pyで起動したElasticsearchに接続し、入力された発話の応答候補を検索するためのプログラムだ。1つ目はElasticsearchに接続するという役割を持っている。
2つ目は、接続したElasticsearchの検索機能を使って、ユーザの発話とマッチするデータを取り出すためのものだ。

仕組み

（会話のデータ）Dialogue_pairs.txt New_pairs.txt → Insert.py（データ入れる）→ Elasticsearch（検索機能がある）→ Ebdm_system.py（マッチするデータを取り出す）→ telegram

実行の結果

これらのプログラムを実行すると、Telegramからシステムと対話できるようになる。
自分たちが書いた用例のデータからでしか応答できないので、用例を増やしていくほど的確に応答できるようになっていく。



まとめ

今回の研究の目的である人工知能に対する理解を深めることができた。もともと人工知能はどのような仕組みで動いているのか疑問だったが、プログラミングの実習を通して理解を深めることができた。プログラミング未経験から、プログラミングの基本的な知識を本で学び、対話システムを作成できるようになった。分からないことを大学の先生や大学院の方に教えていただいたことが、研究を進めていくうえで大きな支えになったと感じた。

今後の課題

これからはニューラルネットワークのモデルを用いた対話システムの作成を目指していく。事前学習やファインチューニングについての知識も身に着け、実装していきたい。

謝辞

この研究の準備・指導してくださった愛媛大学工学部の梶原智之先生、大学院生の畠垣光希さん、本当にありがとうございました。

参考文献

・【技術解説】似ている文字列がわかる！レーベンシュタイン距離とジャロ・ウィンクラー距離の計算方法とは - ミエルカAI は、自然言語処理技術を中心とした、RPA開発・サイト改善・流入改善レコメンドエンジンを開発 (mieruca-ai.com)
・3分でわかる！自然言語処理（NLP）とは？できることや手順を解説｜ITトレンド (it-trend.jp)
・python1年生　　・pythonで作る対話システム

【工・043】

VR酔いについて

はじめに

VRとはvirtual realityの略で、「コンピューターにて作られる3次元世界で視覚や聴覚などの感覚を通じて疑似体験をする」ということです。

VR酔いとは、一般的な「乗り物酔い」と同じようなもので、ヘッドマウントディスプレイ（HMD）で目の前に見ている画面と、自分の生身の感覚との“ずれ”によって主に生じる動揺病の一つです。

目的

①VR技術に関する理解を深める

②VR酔いと速度の関係

使用器具

パソコン
prestige 15 a10sc

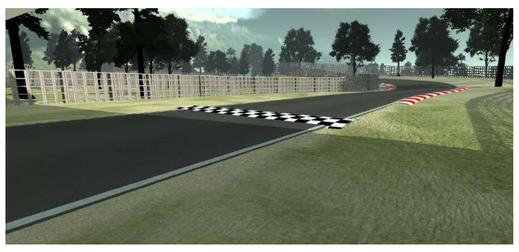
Oculus Quest 2

実験手順

1. Oculus Quest2とunityの環境設定をする。
2. UnityでVRに映し出す映像の作成をする。
3. 第三者にVRを体験してもらう。（対照実験：速度変化）
（順序効果を抑えるために半数は遅い映像→早い映像、
残り半数は早い映像→遅い映像の順で見てもらう。）
4. 第三者にVR酔いに関するアンケートをしてもらう。
愛媛大学附属高等学校の生徒、22名のアンケート調査

VRに関する映像の作成

使用したアセット
・Race Tracks
・M3A1 Scout Car



アンケート結果

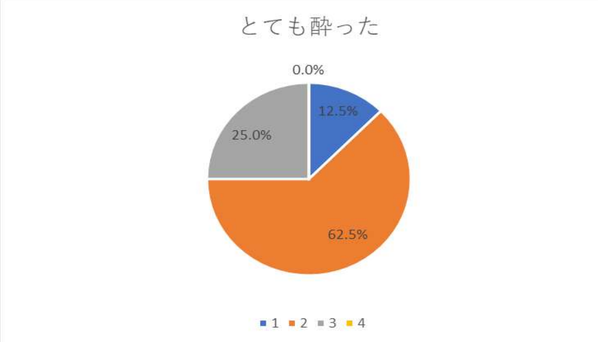
愛媛大学附属高等学校の生徒、22名のアンケート調査の結果

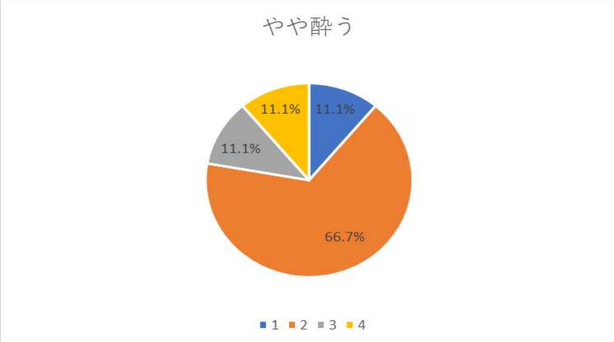
一回目

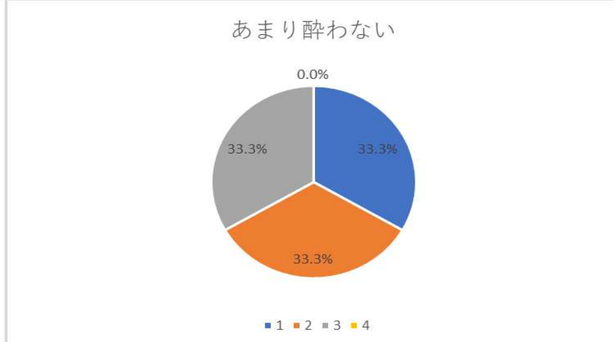
乗り物酔いしやすいかどうかを4段階に分けた時のVR酔いのアンケート結果を表すグラフと表

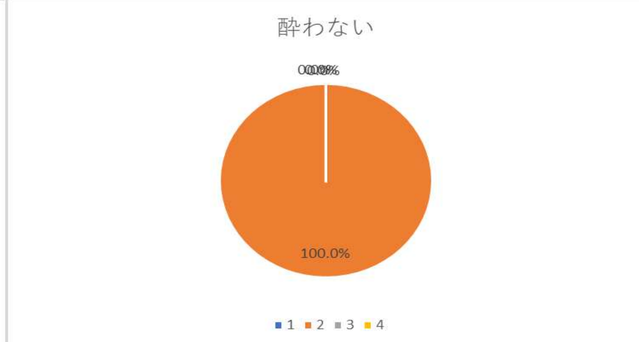
■とても酔った
■少し酔った
■あまり酔わなかった
■酔わなかった

VRの映像＼乗り物	とても酔う	やや酔う	あまり酔わない	酔わない
とても酔った	1	1	1	0
少し酔った	5	6	1	2
あまり酔わなかった	2	1	1	0
酔わなかった	0	1	0	0



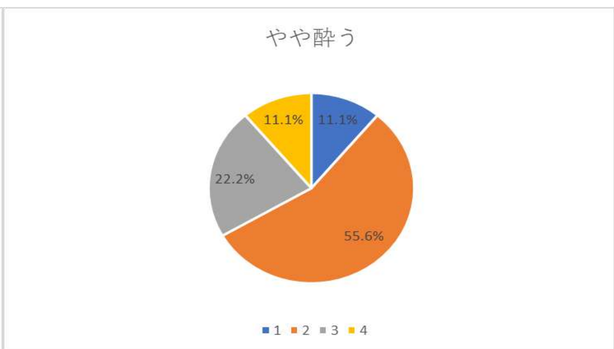


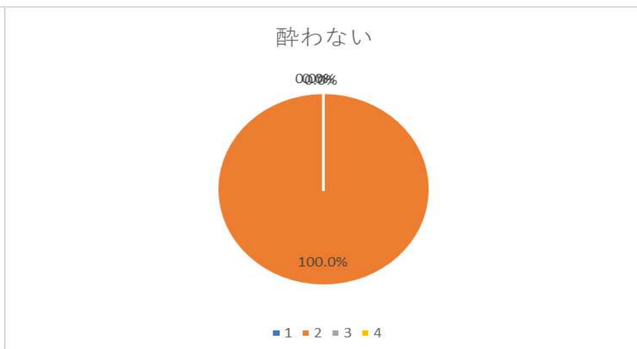




二回目

VRの映像＼乗り物	とても酔う	やや酔う	あまり酔わない	酔わない
とても酔った	4	1	0	0
少し酔った	4	5	3	2
あまり酔わなかった	0	2	0	0
酔わなかった	0	1	0	0





・二つの映像を見て、速度の違いを実感できたかどうかという質問に対して「実感できた」が55%、「やや実感できた」が16%、「あまり実感できなかった」が24%、「実感できなかった」が5%

・実際に車に乗っている感覚があるかどうかという質問に対して「あった」が19%、「ややあった」が50%、「あまりなかった」が19%」、「なかった」が12%

・実験後に目が疲れたかどうかの質問に対して「疲れた」が40%、「やや疲れた」が40%、「あまり疲れなかった」20%、「疲れなかった」が0%

考察

・乗り物酔いをしやすい人とVR酔いしやすい人との関係性は深くない

・よくVRを使う人はVR酔いしにくいと考えられる

・速度だけでなく、長時間HMDをつけて映像を見ているだけでも酔ってしまうのではないかとも考えられる

結果

・乗り物酔いをしやすい人でもVR酔いしやすいわけではないことが分かった

・車酔いをあまりしない人や車酔いをしない人でも、少し酔った人が多いことが分かった

・車の速度に関係なく、VR酔いが発生していることが分かった

・二回目のほうがVRを見て酔ったと答えた人が多い

参考文献

VR酔い対策について - フレームシンセシス (framesynthesis.jp)
VR酔いの原因と対策！VR酔いせずに快適に楽しむには？ | VR Inside
VRとは？現在使われている分野を簡単に5つ紹介 | まるっと！くまもと (halhalcom.com)
エピックローラーコースター　VR - Bing images
サイレントVR - Bing images
ソードオブガルガンチュア - Bing images
standard Asett - Bing images

謝辞

この実験の準備・指導をしてくださった愛媛大学工学部一色正晴先生、実験に参加してくださった生徒の皆さん本当にありがとうございました。

【農・044】

生理落果から見る摘果の必要性について

はじめに

果樹栽培において、品質の高い果実を生産するためには、「摘果」という作業が不可欠である。
一方で果樹自身も生理落花（落果）により自ら果実を落としている。
今回の研究では、生理落花（落果）によってどの程度の果実が落ちているのか、また品種間での生理落花（落果）の差があるのか、2つの愛媛県の代表的な柑橘類を用いて、調べることとした。

生理落花（落果）とは

生理落花（落果）は、果実が物理的原因ではなく生理的原因で木から落下することです。養分の競合などの生理的原因によって特定の部位に離層ができて落下する。
また、6月中旬ごろまではへたごと落下しているのに対し、6月下旬ごろからは子房のみが落下するように変化している。

この中でも6月～7月頃に果実が黄色く変色し落果することを「ジューンドロップ」と言い、果実間あるいは果実と枝葉の養分競争の結果、養分不足を起こした果実が落果する現象を指す。

実験材料

‘せとか’

‘愛媛果試28号’（紅マドンナ）

研究材料に選んだ理由
・日照条件がほとんど同じである。
・樹勢が同じぐらいであるため。
・双方ともに表年であるため。
・花の数が同じ程度なため。

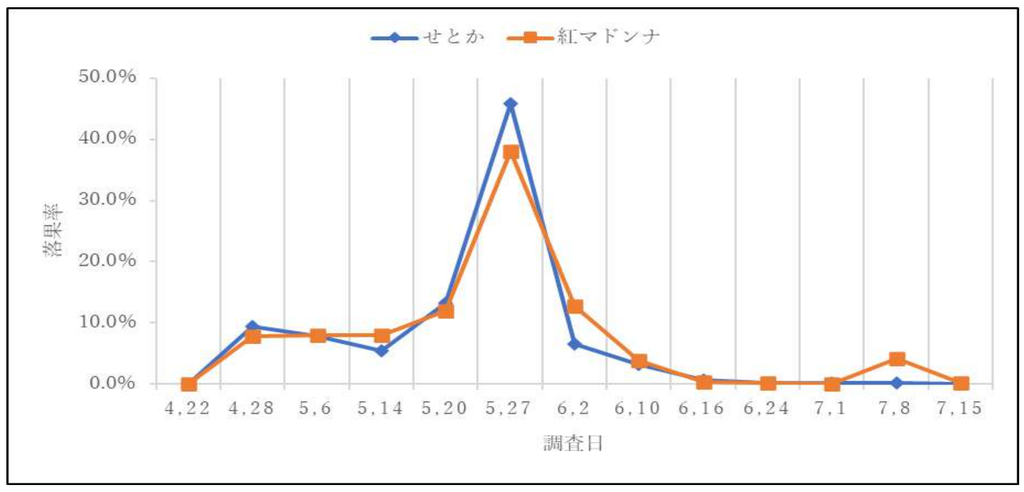
実験結果

調査最終日の着果数と、葉果比

せとか	1	2	3	4	5	6	7	合計
着果数	4	5	2	10	0	13	1	35
葉果比	2	3	0	5	0	9	0	19
愛媛果試28号								
着果数	11	10	5	4	8	8	3	49
葉果比	6	7	3	3	6	5	2	32

着果数は、ほとんどが葉果比の2倍となっている。

各週の落果数÷調査初日の花数＝落果率（%）



結果
せとか、愛媛果試28号ともに5月27日に数値が大きく上昇している。このことから、今回計測したせとか、愛媛果試28号の生理落果のピークは5月下旬だと考えられる。

結論

愛媛果試28号のみ2次落果が行われた。
果樹自体の生理落花（落果）では、せとか、愛媛果試28号ともに落果しなかった果数が葉果比に対して2倍近くの差が出た。
このことから、生理落花・落果だけでなく人の手で半数近くの果実を摘果により落とす必要がある。

目的

①品種による生理落果の差がどの程度あるのかを調査する。

②摘果の必要性について生理落果のデータと比較して考察する。

実験方法

①調査する木を各種1本ずつ選びそれぞれから7本ずつ枝を選び、ラベルを付ける。

②ラベルを付けた枝の果実の数を毎週調査する。
（葉の裏に隠れている果実に注意して調査する。
調査には、カウンターを用いました。）

③調査の最終週に各枝を粗摘果する。

④調査したデータと摘果した数を比較し摘果の必要性について考察する。

なお、今回の研究は愛媛大学農学部キャンパス内にある農園の一部をお借りして行った。

葉果比

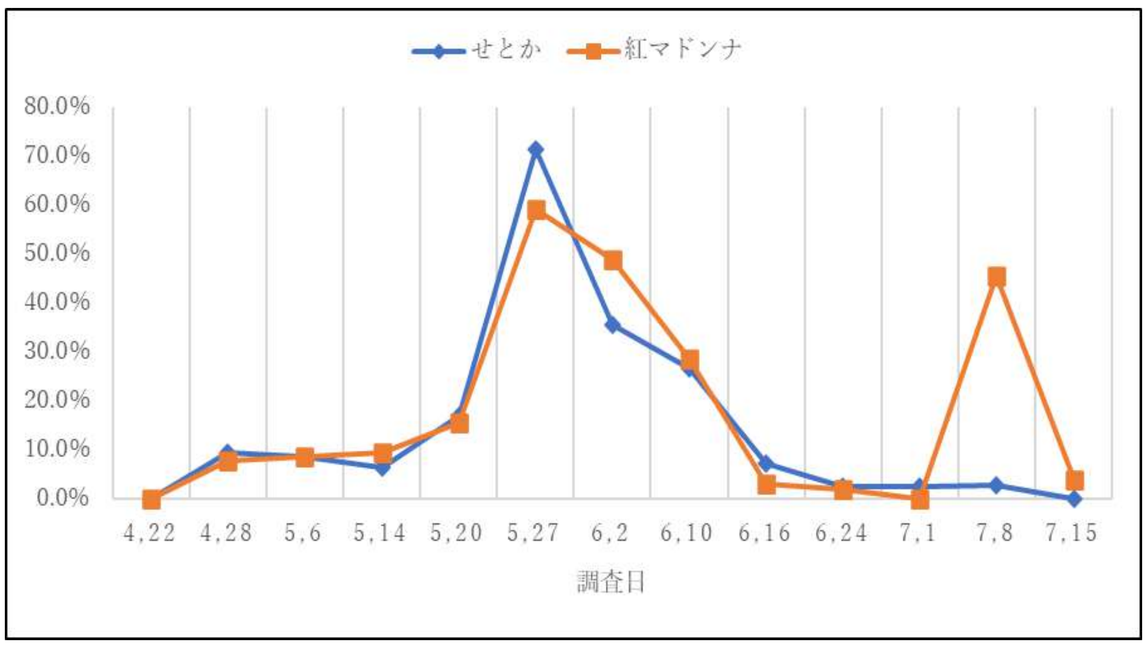
葉果比とは、当年の果実成長や品質を高めるとともに、隔年結果を防止するという2つの目的を達成するために必要な着果程度の基準のことを表しています。
葉は，光合成を行う器官であり，光合成によって，炭水化物（ブドウ糖などの単糖類）が作られます。

葉：果実
▸せとか
▸愛媛果試28号
50～60：1

品種間の差異

左のグラフでは、愛媛果試28号のみが、少々ではあるが7月８日に数値が上昇している。
調査初日の花数と比べているため変化が小さくなってしまっていると考えたため、下のグラフを作りました。

各週の落果数÷前週の着果数



愛媛果試28号の7月８日のデータは50%近くの数値になった。左のグラフに比べ7月８日の数値の変化がより顕著になった。これは、愛媛果試28号で2次落果行われたと考えられる。

考察

せとか、愛媛果試28号ともに早期落果が同時期に行われていましたが、愛媛果試28号のみ2次落果が行われていたことから、品種間において生理落果の差が見られたということになりますが、生理落果は気候や地域といった様々な条件で年ごとに同じ木であっても差がみられるので、ひとえに今回の結果だけでは品種間で差があるとは言いきれない。

実験の結果から、生理落果のみでは葉果比に示されている葉と果実の比率に比べて果実の割合が大きくなっており、このことから人の求める品質のものを育てるためには摘果が必要であると考えられる。

謝辞

この実験に際して、ご準備・ご指導をしてくだっさた愛媛大学農学部の山田寿先生、誠にありがとうございました。

【農・045】

トマト果実の成長に及ぼす塩処理と植物ホルモンの影響

背景と目的

トマトを栽培する際、塩ストレスを与えることで高糖度化すると知り、塩ストレスによる果実成長への影響を知りたいと思った。

➔マイクロトムの栽培を通して、塩処理と植物ホルモンによる果実成長の影響を知ることを目的とした。

材料および方法

供試作物： トマト（マイクロトム）

研究期間がわずか半年である為、一般的なトマトよりも生育期間が短く、実験に適しているマイクロトムを供試した。

処理方法

塩水または井戸水をかん水する処理と開花時のトマトトーン単独またはフルメットを添加した着果処理とを組み合わせて，4つの処理区を設定した。

着果処理 ＼ かん水	トマトトーン	トマトトーン＋フルメット
塩水	TS区	FTS区
井戸水	TC区	FTC区

栽培暦

日付	内容
4/15	播種
5/8	鉢上げ
5/20	株間広げ
5/27	着果処理
6/10	果数制限
6/17	塩処理開始
7/1	収穫

調査項目

生育調査 各区4株12果

・果実サイズ(縦横)測定: 6/10, 6/17, 7/1

⇒果実体積を推定し個々の果実の成長率を計算した

収穫果調査

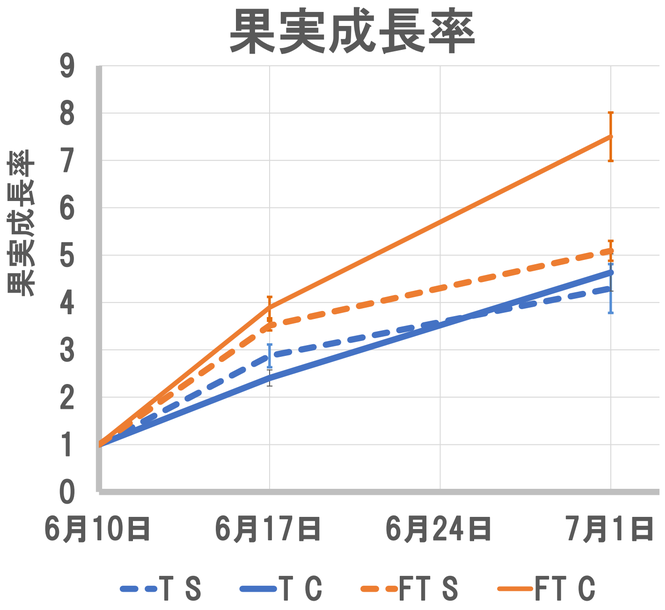
・果実新鮮重(FW) 7/1

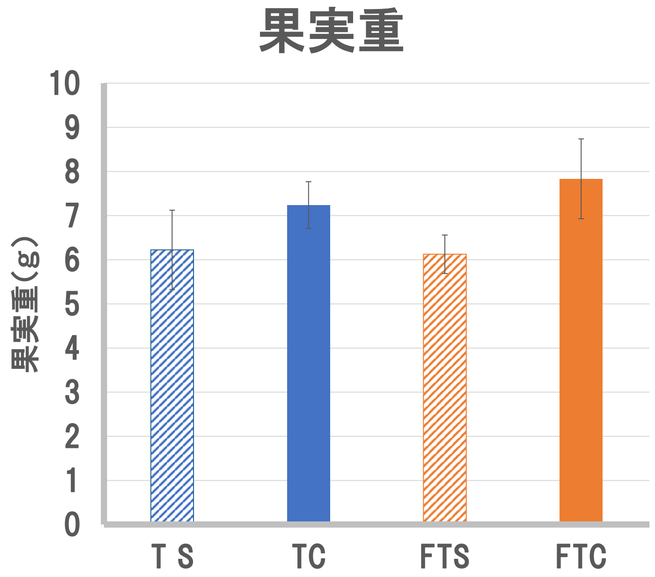
・果肉(果皮)の厚み 7/1

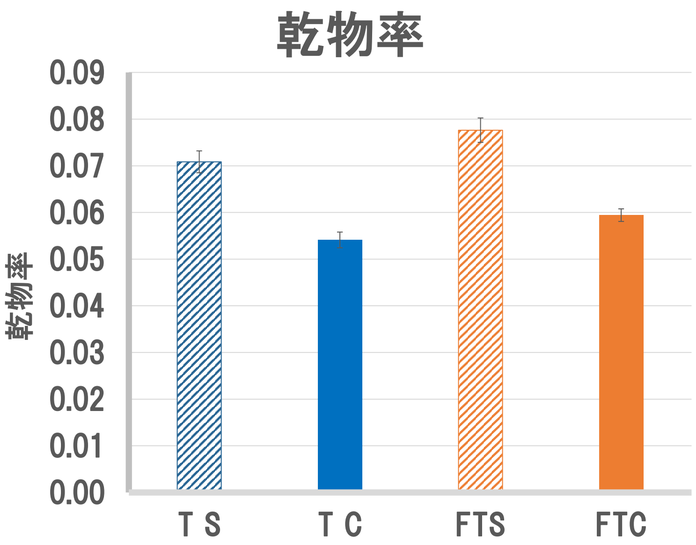
・乾物重(DW)測定

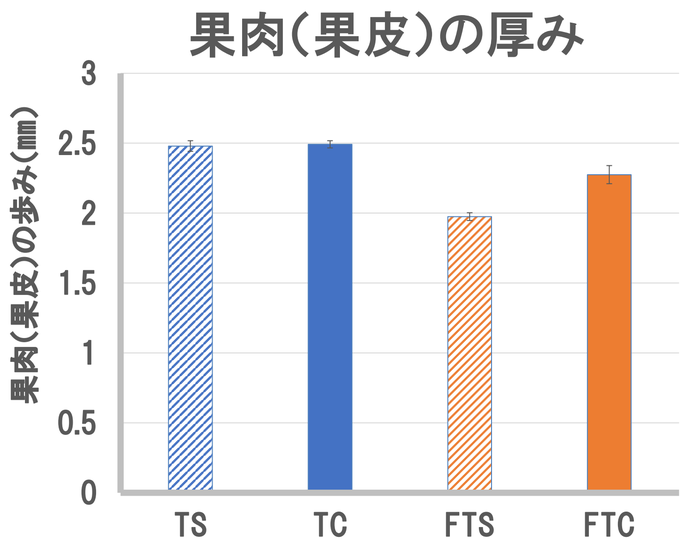
・糖＆有機酸測定(HPLC)

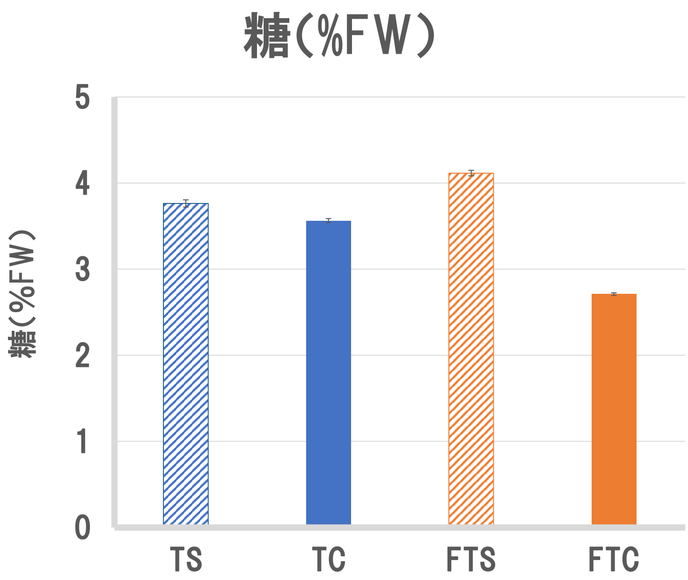
実験結果

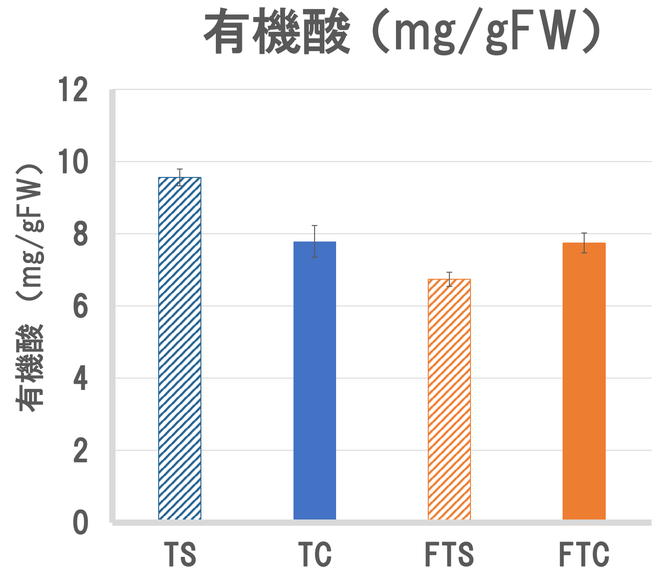












実験結果のまとめ

塩処理による影響 (TC vs TS)

・果実成長を**抑制**（果実重が低下・果実成長率が低下）
・乾物率が上昇
・FWあたりの糖含量が増加
・FWあたりの有機酸含量が増加

フルメットの添加効果 (TC vs FTC)

・果実成長を**促進**（果実重が増加・果実成長速度が上昇）
・乾物率が上昇
・中果皮が薄くなる
・FWあたりの糖含量が低下

塩処理＋フルメットの効果 (TS vs FTS)

・果実重・果実成長速度に効果なし
・中果皮が薄くなる
・FWあたりの糖含量が増加

考察

①塩処理による影響

→成長過程に吸収する水分量が低下した

乾物率の上昇は水分が減ったことを示し，それによってトマトに含まれる食物繊維や窒素化合物などの物質の濃度が高くなった．あるいはそれらの生産量が増えている可能性も考えられる。

また，塩(NaCl)を与えたことから、ナトリウム含量が増加した可能性も考えられる。

②フルメットの効果

→胎座・芯が大きくなったのでは？

中心部の肥大が促進されれば，果実重の増加・果実成長率の上昇・中果皮厚みの減少・糖含量の低下が起きる

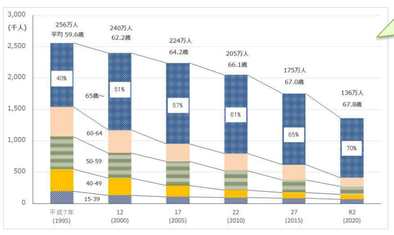
謝辞

本研究の準備や指導などをしていただいた愛媛大学農学部の片岡圭子先生、大学生の西川さん、本当にありがとうございました。

【農・046】

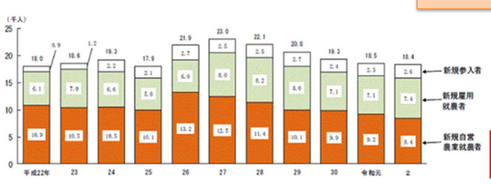
Iターン就農者の定着と支援方策
～担い手の実態、政策に視点を当てて考える～

研究の背景



基幹的農業従事者数(資料：農林水産省)

・25年で47%、農業従事者が減少している。
・15歳～49歳の農業従事者が特に67%減少している。
・65歳～の高齢者が2020年に70%を占めている。



49歳以下の新規就農者数(資料：農林水産省)

・新規就農者は、平成27年から20%減少している。
・新規参入者(Iターン就農者)は2020年で全体の14%(2,600人)と特に少ない。

このままでは、農業(食料生産)が衰退するため、新規就農者のなかでも、特にIターン就農者を増やすことが重要

目的・概要

中山間地域の中でも、特にIターン就農者が多い久万高原町を事例に以下を行う。
①国、県、久万高原町の支援策を把握したうえで、
②久万高原町への就農の理由と就農の阻害要因を明らかにして
③他の地域で若いIターン就農者を増やすためにはどうすれば良いのか、久万高原町を参考に提案する。

Iターン就農について

Iターン就農とは？
生まれ育った場所等で勤務した後、出身地以外の場所で移住して就農すること。

出身地 → 新規就農 → 出身地以外

久万高原町について

○久万高原町
・中山間地域のため町の人口6,962人と少なく、10年間で28%減少。
・林業や夏季冷涼な気象条件を生かした夏秋トマトやピーマン、観光農業が盛ん。

調査結果①

愛媛県庁担い手対策室や久万高原町営農支援センターへの聞き取り調査による

国・県の支援

①農業次世代人材投資資金・準備型〈国〉
12.5万/月　最長2年
②農業次世代投資資金・開始型〈国〉
12.5万/月　最長3年
③担い手総合支援事業〈県〉
就農や研修、資金面など総合的な支援
…など

久万高原町の支援

①トマト栽培2年間の研修
②農業研修補助金
③新規農業就農初年度生活資金
④農業機械施設整備事業費の60%または500万円の低い額

本人
町内出身者：12万/月
県外出身者：15万/月
配偶者：5万/月
第一子：3万/月
第二子以降：2万/月
…など

調査結果②

Iターン就農者3人(A氏39歳、B氏27歳、C氏47歳)への聞き取り調査による

結果1：属性

	A氏	B氏	C氏
①年齢	39歳	27歳	47歳
②性別	男性	男性	男性
③家族構成	妻、子供2人(小学2年生、2才)	妻(同町の地域おこし協力隊員)	妻、子供2人(下の子が小学生)
④前職	種苗の仕事	ドローンを使って環境調査、測量会社	大学院卒業後、熊本、長崎、愛知で研修、農業法人アルバイター
⑤前居住地	大阪府	栃木県	大阪府
⑥現居住地	畑野川	畑野川	畑野川
⑦居住開始年	2019年(3年間)	2019年(3年間)	2005年(17年間)
⑧作目	夏秋トマト	夏秋トマト、サツマイモ	夏秋トマト
⑨10ａ収穫量	12t	13.5ｔ	8ｔ

結果2：Iターン就農の理由

	A氏	B氏	C氏
①就農動機	自分に向いているものづくりの仕事をしたいと考え、大人になって農業に関する仕事をするようになったことがきっかけ。	もともと会社の下で動くのが好きではなく、経営者になりたかったから。	もともと農業がしたかったから。
②移住動機	両親が愛媛出身であり、ゆかりのある所で農業をしたいと思ったから。	東京で開催されていた農業フェアで独立支援に興味を持ったから。	農業法人を作りたかったから。
③就農時使った支援	トマト栽培2年間の研修、農業機械施設設備	トマト栽培2年間の研修、農業研修補助金	トマト栽培2年間の研修、新規農業就農初年度生活資金
④久万高原町に移住してきた理由	支援が手厚い、自然豊か、生活に不便がない	久万高原町の研修と支援に納得	条件(研修、その後の補助金)がいい受け入れ、大学に近かった、研修内容がトマトであった
⑤支援に満足しているか	満足している	満足している	満足している
⑥久万高原町に移住してよかったこと	自分の好きなことで生計を立てられること	夏場の夜が涼しい、人が少ない	冬にバカンスがある、同じ趣味の人が増えた、夏涼しい

結果3：就農の阻害要因

	A氏	B氏	C氏
①阻害要因	なし	農業をすることに家族に反対された	なし
②農業での苦労はあったか	農地がなかなか見つからなかった	農地がなかなか見つからなかった	地主さんに急に土地を返せと言われた
③こんな支援があれば良いと思う支援	農地をスムーズに確保できるような支援が欲しい	家と農地の支援	なし

考察・まとめ

トマト部会

トマト部会73名中、25名(トマト部会員全員の34%をIターン就農者が占める)を輩出している。

↓

3分の1がIターン就農者である。

①現在の支援策

1，国や県のほか、特に久万高原町では研修期間中や就農直後の生活・営農支援が充実。
2，手厚い技術習得の研修によって就農後の高収入につながる。
→平均トマト収穫量が8tに対し、久万高原町にて研修した就農者はいずれも平均以上であることから、研修が行き届いている。

②就農理由と阻害要因

＜就農理由＞
1，就農動機は、農業がしたい、経営者になりたい、両親ゆかりの地…など多彩である。
2，充実した生活・営農支援資金
3，高い技術を教える研修制度
4，自然が豊かである上、生活基盤(学校、医療等)が整っている。
＜阻害要因＞
1，農地の斡旋

③Iターン就農者増加のための支援方策～提案～

1，充実した生活・営農支援資金
2，高い技術を教える研修制度
3，効率的な農地の斡旋
4，単身者よりは世帯者を勧誘
→定着しやすい
5，夏秋トマトのような生計が立てられる主要品目
6，自然が豊かで最低限の生活基盤が設備

謝辞

本研究に協力をいただいた愛媛大学農学部食料生産学科経営学コース　山本和博先生、本当にありがとうございました。
また、県庁の方々、アグリピア関係者の皆さん、3人の農家さん、お忙しい中インタビューに答えて下さり、ありがとうございました。

引用文献
・農林水産省ホームページ (maff.go.jp)
・ようこそ！久万農業公園アグリピアのホームページへ - 久万高原町ホームページ (kumakogen.jp)

【農・047】

愛媛県の農産物ブランドに秘められた可能性について ～キウイのブランド化～

研究動機

愛媛県が35年連続日本一を誇るキウイフルーツに着目し、生産から流通までの流れに興味を持ったから。

研究方法

・現地の方へのヒアリング調査
・文献調査

目的

①出荷までの過程で、生産者が工夫している点や課題を知る。

②キウイの生産について詳しいところまで明らかにする。

生産から出荷までの具体的な流れ

〈キウイの栽培方法〉

①葉が落ちて枝だけになるので枝の多い部分を切り取る
②芽かきをする
③土づくりをする(年に4回)
④受粉作業を2，3人で行う(手作業)
⑤摘果を行う
⑥収穫(11月)

〈栽培する際のポイント〉

・木漏れ日がさして少し太陽に当たっているくらいが丁度良い
・作るときに大きめ(2Ｌ)に作るようにしている
→安定した量を作るため
・土地の状況を把握をして、地域ごとに講習会を開く

〈その他〉

・1級品、2級品、(ブランド)は、ほとんどは外観で決まる。そのあとは重さで決める。(～g以上ないといけないなど)
・一級品は全体の約85%出すことができる。(生産者側)(JA側は93～95%)
・キウイフルーツは初期肥大なため、早期摘果に重点を置き2L果中心の生産を行う
・高品質果実生産を徹底させるために果実の品質低下や収量の減少を招かないためにかん水を行ったり、果実肥大促進のための植物調整剤フルメットを使用するときは、使用濃度・処理時間・処理方法を厳守している。

詳しく種類ごとに1級品、2級品、規格外品として分けられている。 →

Q.糖度を上げるには？
A.水と日当たりを良くする。
→Lサイズ以上のキウイを作る方が着果数を制限でき、糖度を上げやすい。

〈冷蔵庫での保存〉

愛媛中央の選果場では水滴にならない水蒸気ガスで冷やすスーパーフレッシュ方式を使っている。この冷蔵庫は従来のに比べ湿度が95%と高くそれを維持できる環境を作ることによって通常の3倍から5倍ぐらいの長期保存が可能になる。
バケツに水を入れ、2つの温度計で温度に異常がないかをチェックする。

Q.なぜ温度がマイナスではないのか？
A.温度がマイナスになると凍ってしまうため。

・冷蔵庫はNo.1～No.3まである
・No.3はできたものを保管
・温度：1℃　湿度：90%を保っている
・1つの冷蔵庫に600トン保存可能

〈選果までの流れ〉

①10月ごろから農家が出荷
②収穫後に農家が選別を行う
③JAの冷蔵庫で保存し、管理を行う
④12月から選果がスタートする(3月ごろまで)

〈選果場〉

・1パレットに40個のキウイがコンベアでは仕分けされる
・合計の重さを量り、相応のお金を農家に払う
・見学した選果場では選果の90%がキウイフルーツ
・一箱に入れる個数はサイズごとに違う
・消費者が求めるサイズは、SからMサイズが多い

〈エチレンパック〉

・甘熟パックを利用することによって追熟をすることができ、約15°～20°で1週間で糖度を上げることができる。

〈評価台〉

・農家が持ってきた果実に傷がないか見る
・得点をつける人は2人いる
・果実の状態がきれいな農家にはお金を上乗せ
・果実の状態がよくない農家にはお金を引く

まとめ

・生産から流通まで様々な過程があった
・地域ごとに講習会を開いている
・廃棄する量を減らすため、加工品にも力を入れている
・農家は自分が育てた植物のデータを作業日誌というものに書いて農協に提出する
・ミカンよりもキウイの方が値段が高いため生活する上でも有益なキウイを育てている

今後の課題

・農協と農家さんとで考えが違う(キウイの大きさ)
・農協は消費者により多くのキウイを購入してもらうため、農家は生産の継続のため
・気候変動による生産への影響
・生産者の減少(農業就職人口の高齢化)
・花ぐされ(受粉しても意味がなくなる)のせいで収穫量が下がってきている

参考資料
・令和4年　JA愛媛中央キウイフルーツ(ヘイワード)生産基本方針
・完熟パック　使用方法及び注意事項
・キウイフルーツ百科　丹原　克則　編著

謝辞

この課題研究に関してご協力・準備していただいた、愛媛大学農学部の天野通子先生、インタビューにご協力してくださった、JAえひめ中央様、キウイ農家の皆様、本当にありがとうございました。

【農・048】

利便性の高いセルロース生産能向上のための培養条件
～水溶性セルロース大量生産に向けて～

はじめに

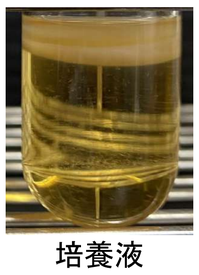
植物由来セルロース

出典：株式会社島津製作所

・細胞壁の主成分

・解繊（セルロース繊維を解く）した、「セルロースナノファイバー」が注目されている。

バクテリアセルロース（酢酸菌などの微生物が生産するセルロース）

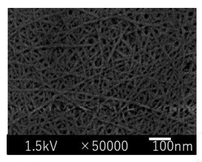

培養液

} **ゲル状セルロース**

・培養液表面に形成されるゲル状の膜

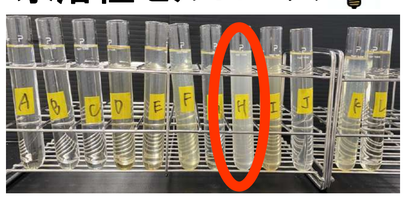
植物由来セルロースよりも細く、強い。

生産量が少なく**解繊コストが大幅にかかる。**



出典：
2010 セルロースナノファイバーの製造と利用 矢野浩之

水溶性セルロース

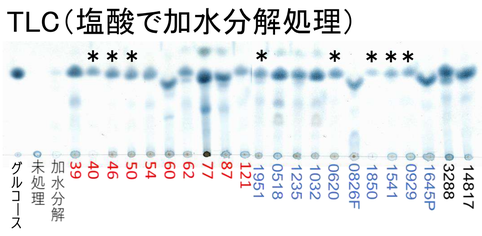


あるお酢にエタノールを入れると白濁することを発見！

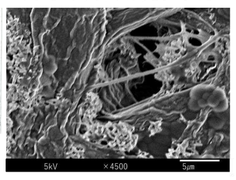
・ゲル状ではない「水溶性セルロース」があるのでは？

・強固な膜ではないため解繊コストを低下できる？
（ゲル状セルロースの課題を解決！）

TLC（塩酸で加水分解処理）



電子顕微鏡画像



・酢酸菌は、水溶性セルロースを生産していた。

・繊維状構造も確認できた。

まとめ

研究Ⅰ　ゲル状セルロースと比べ、水溶性セルロースは7日間の培養中に生産量が上下する。

24時間振とう培養するだけで、水溶性セルロースは多量に生産される。

研究Ⅱ　少量の空気を流入させることで静置させるだけの時より水溶性セルロースを多量に生産できる。

50mL/分ほどの空気量を流入することで、振とう機が要らず、低いコストで生産可能。

今までの研究成果

①水溶性セルロース生産に有用な株を見つけた。（本校果樹園由来のAiF40）

酢酸菌22株を培養後、水溶性セルロース生産量を測定

②水溶性セルロース生産に有用な培養条件を見つけた。
（グルコース2%,ペプトン0%,酵母エキス0.5%,クエン酸0.115%.$Na_2HPO_4$0.27%で静置）

AiF40を20種類の培地で培養後、水溶性セルロース生産量を測定

培地成分	割合（%）			
グルコース	0	0.5	2	4
ポリペプトン	0	0.125	0.5	1
酵母エキス	0	0.125	0.5	1
クエン酸	0	0.08	0.115	0.23
Na_2HPO_4	0	0.15	0.27	0.54

赤枠が一般的な組成割合

培地成分1つの組成割合を4段階に変更

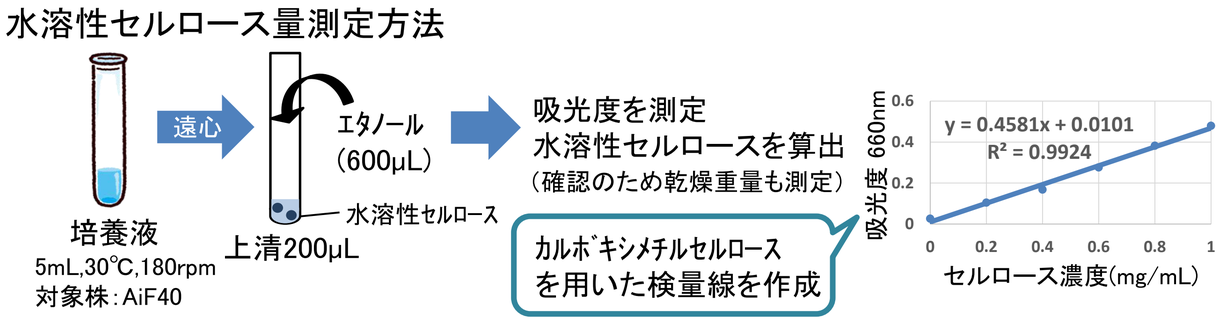
例：グルコース0.5%、残りの4成分は一般的な組成割合

研究Ⅰ 方法　セルロース生産量の推移

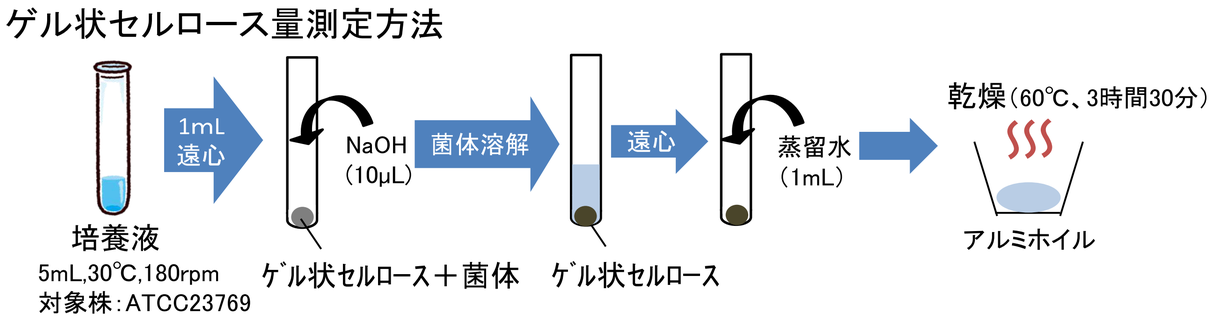
目的：水溶性・ゲル状セルロースの生産量の推移を調べる

培養日数(0時間,24時間,72時間,120時間,168時間)ごとのセルロース量、菌体濁度を測定

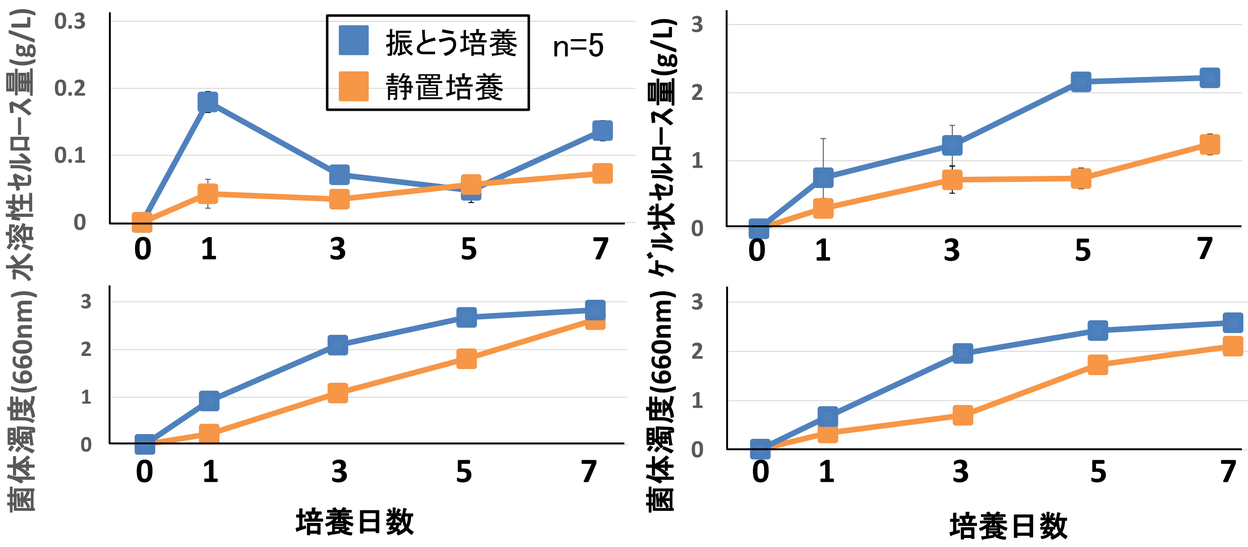
水溶性セルロース量測定方法



ゲル状セルロース量測定方法



研究Ⅰ 結果　セルロース生産量の推移



・振とう培養時、1日目に水溶性セルロースを多量に生産した。

・ゲル状セルロース量は培養日数が経つにつれ増加した。

・振とう時、水溶性セルロース生産量は、1日目から3日目にかけ**減少**した。

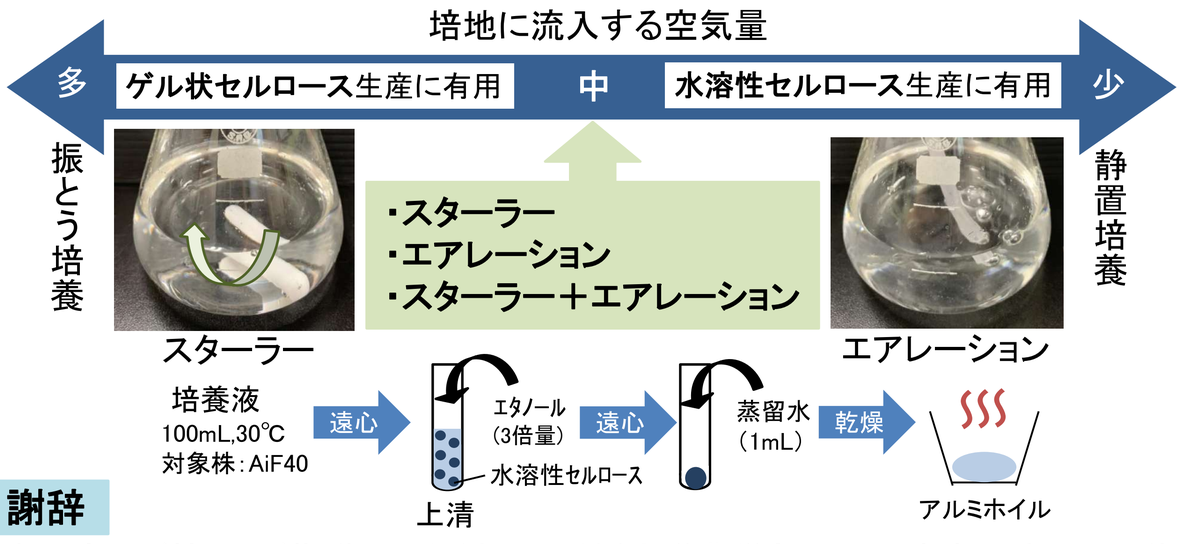
・酢酸菌が**ゲル状セルロースと水溶性セルロースを生産する目的**が違うからではないか。

研究Ⅱ 方法 セルロース生産に最適な培養条件

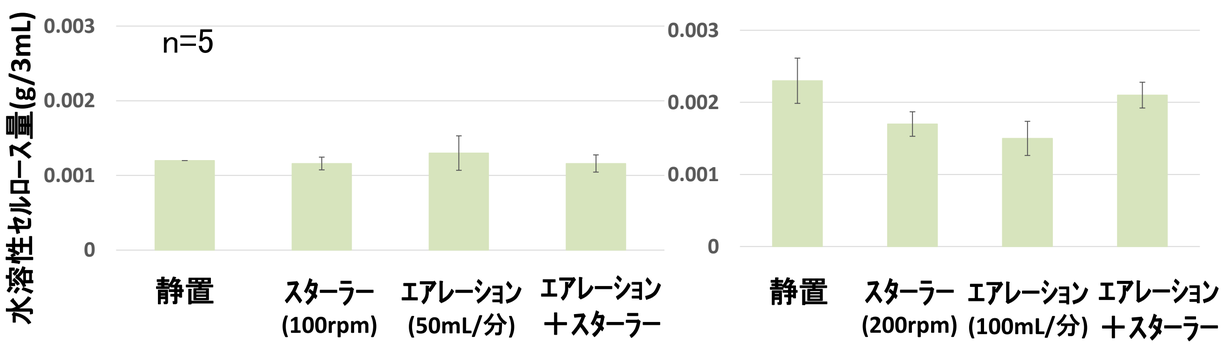
目的：水溶性セルロース生産に最適な培養条件を調べる

AiF40を4種類の方法で**5日間**培養後、水溶性セルロース生産量を測定（乾燥重量）

↑研究Ⅰにて、振とう培養時と静置培養時同等量の水溶性セルロースを生産したため



研究Ⅱ 結果　セルロース生産に最適な培養条件



・スターラー、エアレーションの**回転数、吐出量を増やすと**生産量が**低下**した。

・50mL/分の空気を加えると、静置させるだけよりも生産量が**増加**した。

・空気が流入しすぎると、水溶性セルロース生産量は**低下**した。

・培養液を**静置**し**少しの空気を流入**させることで、より**多量に生産**できた。

謝辞

本研究にご協力・ご指導してくださった愛媛大学農学部の阿野嘉孝先生、河田美幸先生、共同研究者である相原光希さんに厚く御礼申し上げます。

【農・049】

酢屋が植え継いできた酢酸菌と野外で採集された酢酸菌
～糖濃度耐性からみる400年の進化～

はじめに

全国の酢屋から集めた酢酸菌と野外の酢酸菌 *Acetobacter pasteurianus* のADH遺伝子領域の系統解析をすると、菌の由来ではなく原材料（糖濃度）によって系統が分かれた。

酢酸菌の遺伝子は各酢屋や環境に応じた適応を反映する？

糖に着目

酢酸菌が生きることができる限界の糖濃度で半年間、1週間に1回の継代培養を行った。また、限界糖濃度＋1%で継代培養を行った。

目的

研究1・・・酢酸菌がギリギリ生きることができる糖濃度で植え継ぎを続けると、どのような変異が起こるのかを明らかにする。

研究2・・・酢酸菌がギリギリ生きることができる糖濃度＋1%で植え継ぎを続けると、どのような変異が起こるのかを明らかにする。

研究対象株

AiTV株

全国の酢屋の発酵液から分離 （分離元）
AiTV1235:長崎県の酢屋（純米酢）より

研究1
限界糖濃度19%で
・植え継ぐ前の酢酸菌（G0）
・植え継ぎ13回目の酢酸菌（G13）
・植え継ぎ19回目の酢酸菌（G19）

研究2
限界糖濃度＋1%で
・植え継ぎ21回目の酢酸菌（G19-G21）

AiF株

附属高校の果樹園から分離（分離元）
AiF106：高校果樹園の黄金柑より

研究1
限界糖濃度15%で
・植え継ぐ前の酢酸菌（G0）
・植え継ぎ13回目の酢酸菌（G13）
・植え継ぎ19回目の酢酸菌（G19）

研究2
限界糖濃度＋1%で
・植え継ぎ21回目の酢酸菌（G19-G21）

方法

培地
酢屋の発酵液を真似た再現培地（酢：日本酒：水＝1：3：6）を基本とした。

①菌体量・酢酸生成能の比較

対象株を糖濃度0%の再現培地で培養し、1日おきに濁度測定・酸度測定を行った。

②アルコール脱水素酵素（ADH）の活性測定

1. 1mlあたりのADH活性の測定
2. 1mlあたりのタンパク質量の測定
3. 1gあたりのADH活性

1、2の結果をもとに、次の計算式を使って求めた。

A660/min÷4.0mM^{-1}×1000μl/μl U/mg=U/ml÷mg/ml

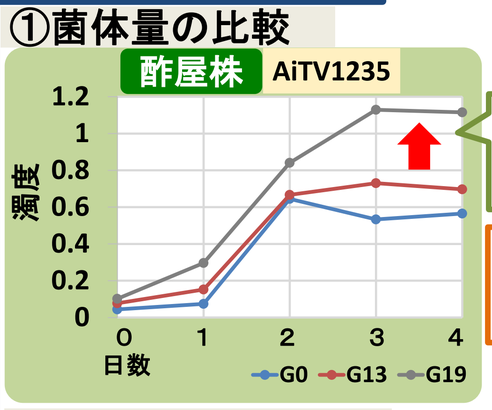
③ADH遺伝子領域の解析

1. PCR法で、*A.pasteurianus*のADH遺伝子の配列を増幅した。
2. シーケンス解析で塩基配列を約3kbp解読した。
3. 2をClustalWに入力してアライメントを作成し、アミノ酸の変異点を明らかにした。

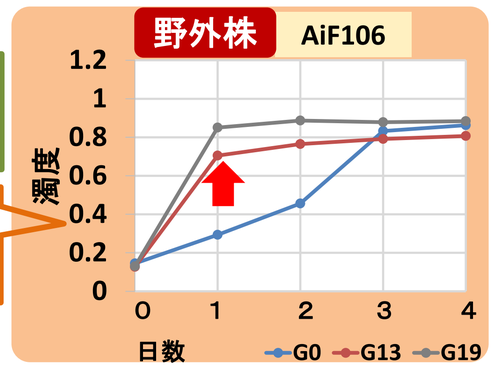
結果・考察

研究1

①菌体量の比較

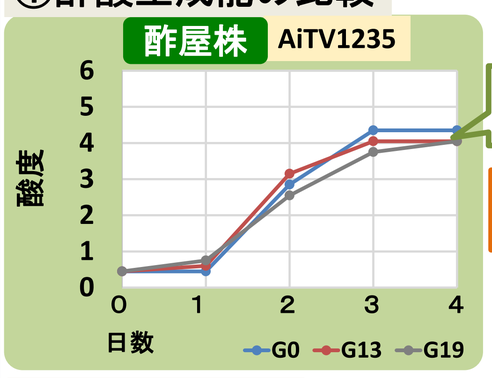


増殖能が高くなった

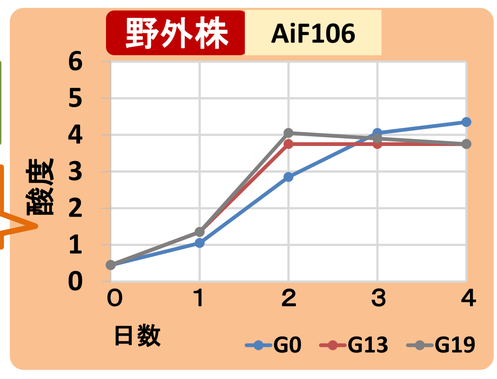


増殖能が高くなった

①酢酸生成能の比較

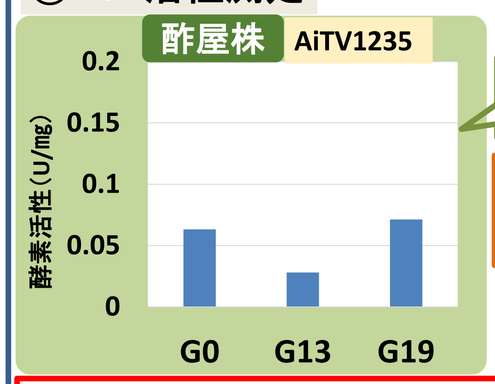


変化なし

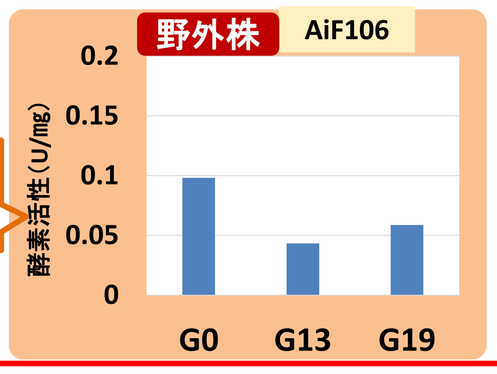


変化なし

②ADH活性測定



変化なし

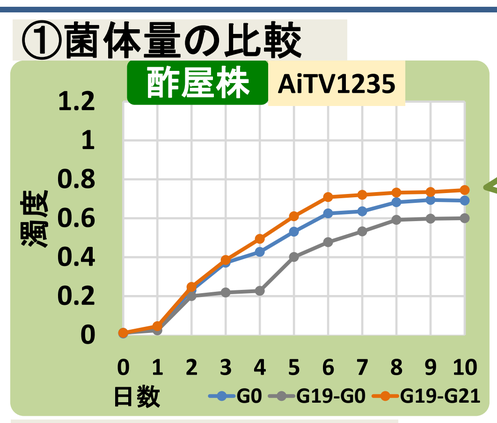


ADH活性が低下した

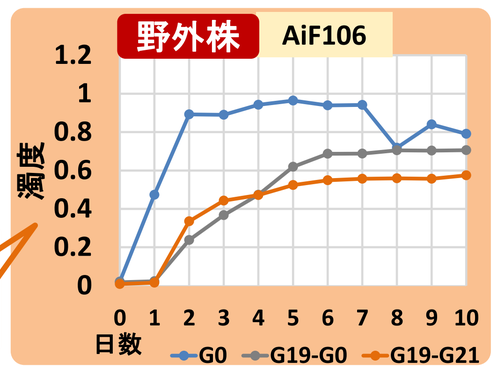
・継代培養によって、高糖濃度環境下でも増殖しやすくなった。（特に野外株は、13週目までに劇的に変化）
・研究2では、糖濃度を1%上げた培地で継代培養した結果、酢屋株ではG19より高い増殖能を獲得した。
・細胞数は増加し、酸度を低下させた。野外株のADH遺伝子領域に非同義置換が生じ、活性が低下した。

研究2

①菌体量の比較

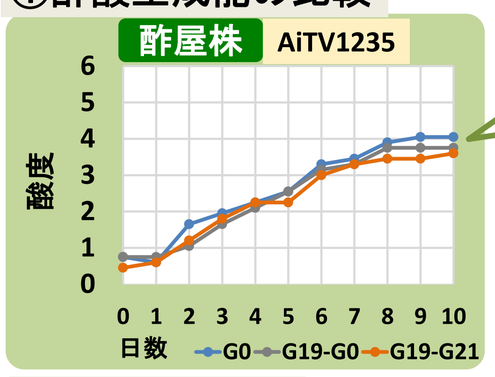


増殖能が高くなった

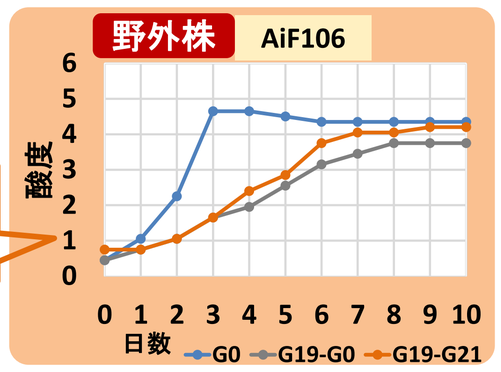


増殖能が低くなった

①酢酸生成能の比較

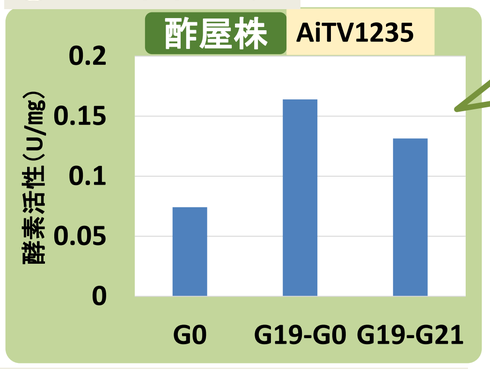


変化なし

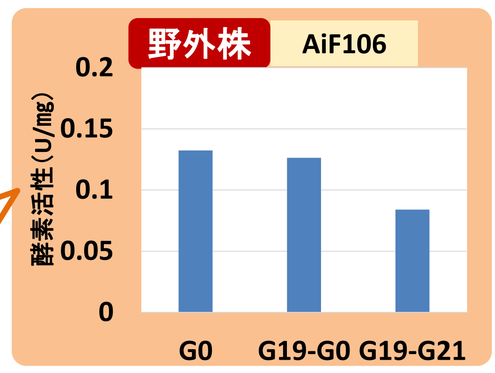


酢酸生成能が低下した

②ADH活性測定



ADH活性が高くなった



ADH活性が低くなった

③ADH遺伝子領域の解析

酢屋株
・19週間、アミノ酸配列に変異なし。
・糖濃度を1%上げても変異なし。

野外株
・13週目にアミノ酸配列に変異あり。
・糖濃度を上げても19週目からの変異は見られなかった。

	520	521	522	523	524	525	526
G0	N	G	G	V	L	A	T
G13	N	G	G	I	L	A	T
G19	N	G	G	I	L	A	T
G19-21	N	G	G	I	L	A	T

	572	573	574	575	576	577	578
G0	K	Q	Y	I	A	V	E
G13	K	Q	Y	V	A	V	E
G19	K	Q	Y	V	A	V	E
G19-21	K	Q	Y	V	A	V	E

523番バリン → イソロイシン

575番イソロイシン → バリン

謝辞

本研究にご協力・ご指導していただいた愛媛大学大学院農学研究科生命機能学専攻 応用生命化学コースの阿野嘉孝先生、河田美幸先生に厚く御礼申し上げます。

まとめ

◎ 継代培養によって、酢屋株・野外株ともに、高糖濃度環境下でも増殖しやすくなった。
→高糖濃度環境下で継代培養することで、高糖濃度環境下でも生育できるよう適応進化した！
◎高糖濃度耐性の獲得は、酢酸生成能の低下と関係がある。

【農・050】

農産廃棄物の有効利用を目的とした温州みかんの葉による後発酵茶の試作

背景

紅茶の歴史について調べていた際にプーアル茶を知り、後発酵茶に興味を持った。愛媛県西条市に古くから伝わる石鎚黒茶は製造に関わる微生物により特有の風味が形成されるとともに、一般の緑茶にはみられない食品機能性が報告されている。愛媛県は柑橘産業が盛んであることから、温州みかんの葉を用い後発酵茶を試作することとした。

目的

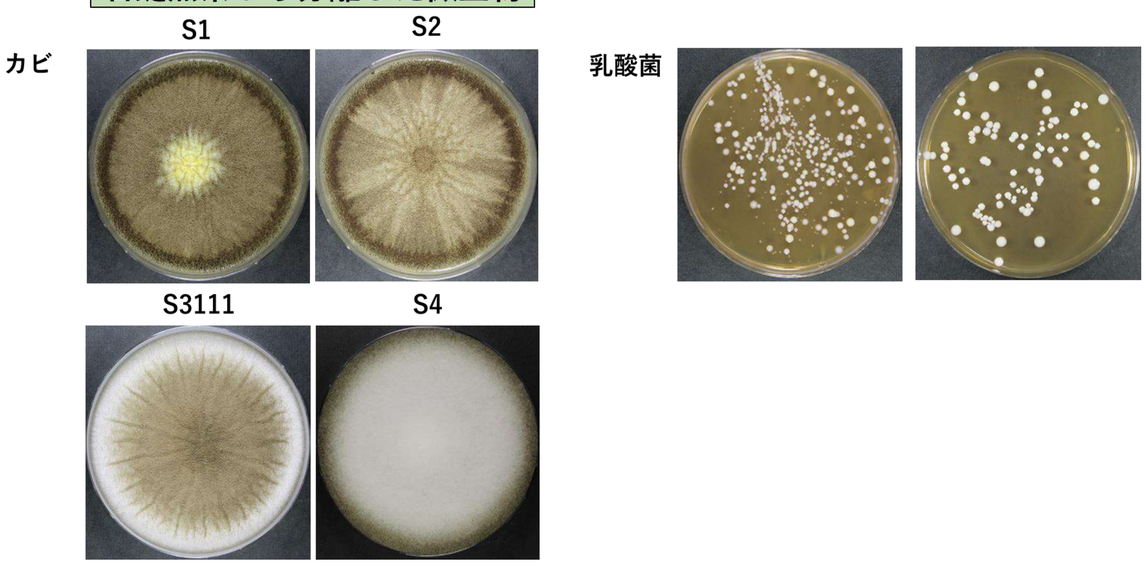
●柑橘の栽培における剪定により廃棄されるみかんの葉の付加価値の向上を図る。
●得られた試作品の官能評価や健康機能性や生理活性について考察する。

実験１　後発酵茶の試作

（１）試作に用いるスターター（図１）

石鎚黒茶は、置かれた環境に棲む土着の微生物による自然発酵によるが、今回の試作では作業環境の関係によりこれが難しいため、発酵サンプルから分離したカビと乳酸菌を発酵のスターターに用いた。

図１　石鎚黒茶から分離した微生物



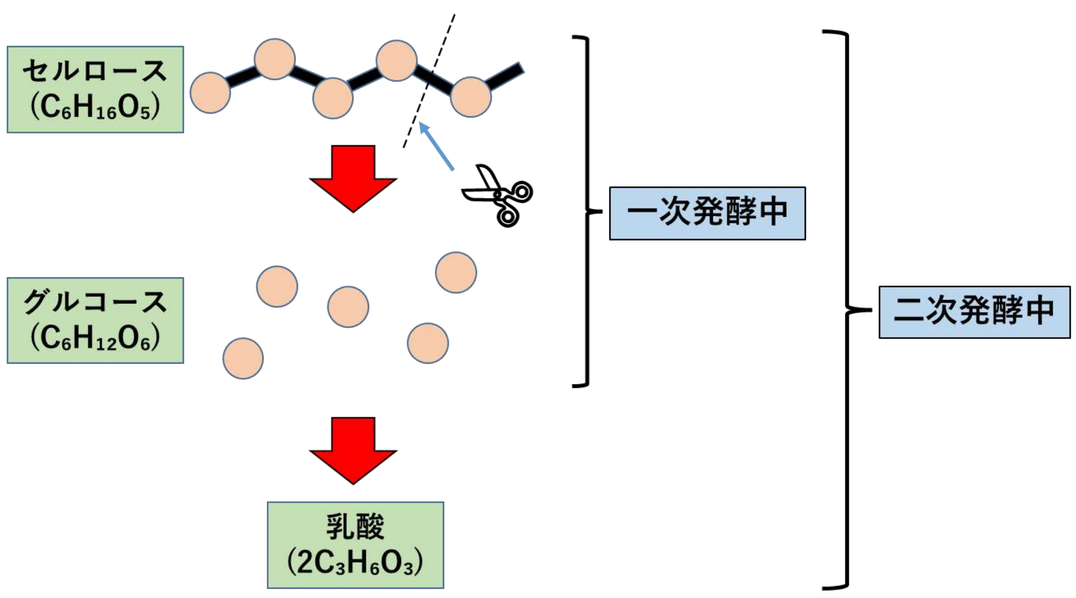
（２）試作の操作（図２）

① 温州みかんの葉を収穫・洗浄し、一時間蒸煮
② 葉にカビ胞子懸濁液を加え、25℃で３日間放置(一次発酵)
③ 一次発酵後の葉に乳酸菌懸濁液を加え、30℃で７日間放置(二次発酵)
④葉を55℃で半日程乾燥

図２

（３）操作②③における発酵の流れ

葉の細胞壁を構成するセルロースを、カビが分泌した酵素（セルラーゼ）が分解しグルコースが生成される（糖化）。そのグルコースを乳酸菌が資化して乳酸などが生産される（乳酸発酵）。今回仕込み開始から発酵後にかけてpHが6.8から3.7に推移したことから、発酵が問題なく進んだことを確認した。

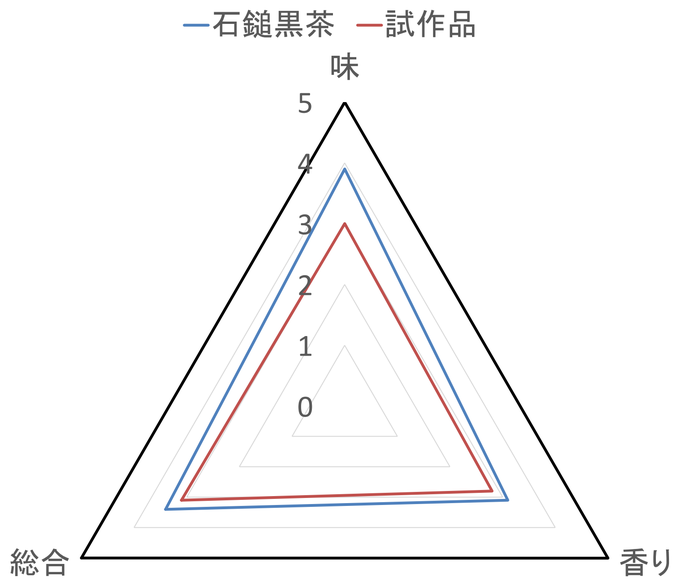


実験２　官能試験

（石鎚黒茶と試作品の比較）

①味：石鎚黒茶と比べ、試作品の方に苦味、渋味、酸味を強く感じた人が多かった。味、香り、総合それぞれの項目において試作品より石鎚黒茶の方が好まれていた。

②香り：試作品について青臭さを感じた人が多かった。どちらに対しても酸味のかかった匂いを感じた人は少なかった。



実験３　抗菌試験

（試作品の抗菌活性を調べ、生理活性を図る）

（１）使用した菌株（図３）

A;黄色ブドウ球菌
B; セレウス菌
C;緑膿菌
D;サルモネラ菌
E;大腸菌

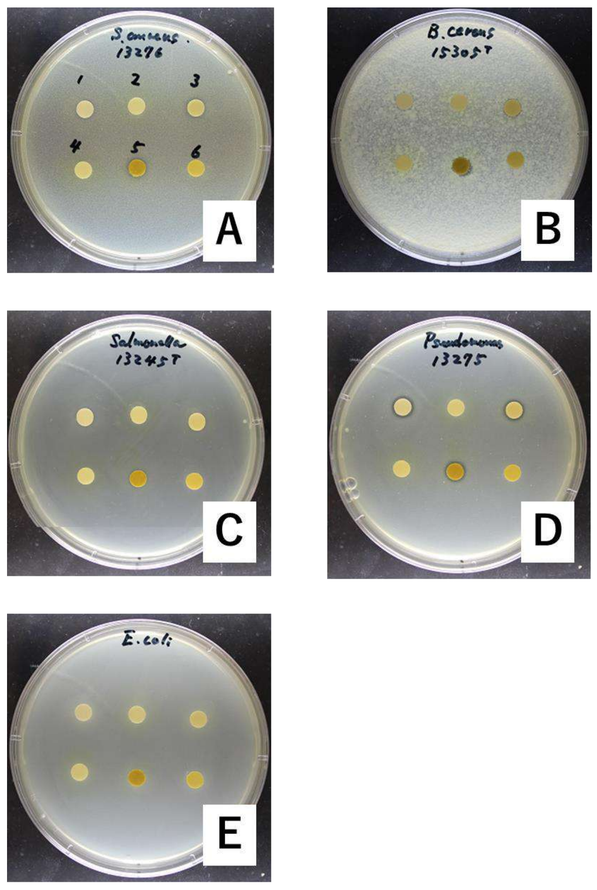
（２）実験の操作

①葉をブレンダーにて粉末化
②溶媒を添加し、一晩室温で放置して抽出
③遠心分離し上清を回収
④ペーパーディスク法により抗菌活性を確認

（３）結果

食中毒菌の黄色ブドウ球菌、サルモネラ菌、セレウス菌、 日和見感染症の原因菌である緑膿菌の生育を阻害した。またその活性は、水抽出液とメタノール抽出液のどちらも同程度認められた。なお、みかんの葉には同活性は確認されなかった。

図３　抗菌試験



シャーレ内の番号
1. 試作品(水)　2. みかんの葉(水)
3. 試作品(メタノール50%)　4. みかんの葉(メタノール50%)
5. 試作品(メタノール100%)　6. みかんの葉(メタノール100%)

まとめ

●今回試作した後発酵茶の官能評価は石鎚黒茶のそれと比べ低かったが、今後発酵期間や熟成期間等を調整することで味や風味の改善が図れるのではないかと考えた。
●後発酵茶抽出液に抗菌活性が確認され、これに起因する物質は一連の微生物発酵により産出されることが明らかとなった。
●本物質は水およびメタノールで抽出されたことから、親水性あるいは一定の疎水的化学構造を有することが推察された。
●このことから食品や医療など各産業分野における微生物制御への可能性が期待でき、これと合わせ健康機能性の検証や嗜好的品質向上を図ることで、温州みかん葉による後発酵茶のさらなる展開を目指したいと考えている。

謝辞

本実験における、準備やご指導をしてくださった愛媛大学大学院農学研究科の丸山雅史先生、光宗宏司先生、官能試験にご協力いただいたボート部、同級生の方々、本当にありがとうございました。

【農・051】

メダカを用いた松山市内の河川水の安全性評価

はじめに

米国化学会Chemical Abstracts Serviceでは、1億種以上の化学物質が登録されている。その中でも、日常生活で私たちが利用している物質の多くは、水環境中に放出されていることも報告されている。

→ 水環境、特に河川水の安全性・健全性は？

従来 →水質項目による評価方法

新方式 →メダカなどの生物を用いた方法

各地で検討・実施されてきている

目的

(1)松山市内の河川水について、新方式を用いた安全性評価を行う
(2)松山市の公的データ(従来方法)とのデータの比較を行う

実験方法

①サンプリング地点

地図出典：松山市HPより

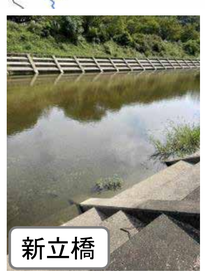
●環境基準点
・岩堰橋(石手川中流)
・新立橋(石手川中流)
・中川原橋(重信川中流)
・出合橋(重信川下流)

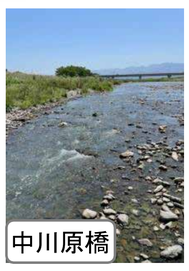
環境基準の指定が行われている4地点

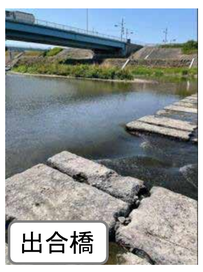
●市内河川調査地点
・三本柳橋(宮前川下流)

指定は受けていないが水質測定を行なっている1地点

岩堰橋下流


新立橋


中川原橋


出合橋

三本柳橋

選定理由
工業用地・商業施設の多い地域
重信川水系を中心に

②試験魚・水質測定機器等

〈試験魚〉
NIES系統メダカ(学名：*Oryzias latipes*)

国立環境研究所の実験用の種で、ヒメダカの一種。 自然のメダカではないので、環境中に放流してはいけない。

↑メダカの仔魚(左から順に生育が進んでいる)

本研究では、孵化4日以内の仔魚を使用した

〈水質測定機器／キット〉

↑水質計(WQ-330PCD-S)

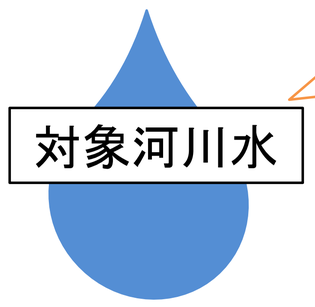
↑亜硝酸・硝酸測定キット

③水質調査とバイオアッセイ

メダカの仔魚は、出来るだけ身体状態に先天的な異変がなく、健康的な個体を選択

(1)①のサンプリング地点にて、河川水(2L)のサンプリングを行う
(2)採水したサンプルについて、水温、pH、溶存酸素濃度、電気伝導率、亜硝酸態窒素・硝酸態窒素濃度の測定を行う
(3)サンプルを、5、10、20、40、80%(50mL)に純水で希釈し、メダカの仔魚を各溶液に10匹ずつ入れる
※本研究では、80%は高濃度のためサンプルを2つ用意した
(4)4日間、メダカの状態を経過観測する(死亡数の算出)

○従来型：水質項目に基づく水質調査

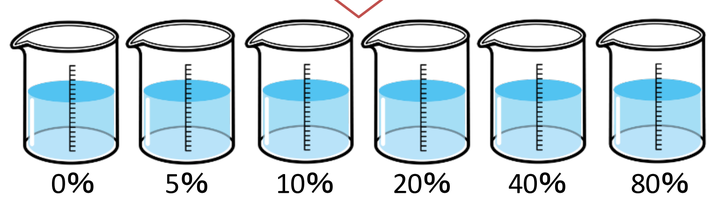


水質項目
カドミウム、水銀、ヒ素、六価クロム、BODなど

特徴
◎ 水質項目にある物質、単体の濃度を評価可能
× 複合／未知の化学物質の影響については評価ができない

○新方式：生物応答試験(バイオアッセイ)

以下、各濃度に希釈した河川水に対して
藻類・甲殻類・魚類を投入(ばく露)



特徴
◎ 複合／ 未知の化学物質の影響を評価可能
→ライフサイクルが短く、飼育方法が確立されているメダカ、ゼブラフィッシュが推奨魚として使用され、致死影響等を評価する

実験結果

評価基準

pH値→海域以外の公共用水域に排水される・・・5.8以上8.6以下
海域に排水 ・・・5.0以上9.0以下 **DO**

(溶存酸素濃度) →河川の規模によって、2mg/L～7.5mg/L以上

COND(電気伝導率) →電流が流れやすいほど、不純物が多い。

河川の評価の目安	亜硝酸態窒素(mg/L)	硝酸態窒素(mg/L)
きれい	0	0.2以下
比較的きれい	0.005～0.02	0.5～1
やや汚れている/普通	0.02～0.05	1～2
汚れている	0.05～0.1	5以上
ひどく汚れている	0.1以上	

結果と比較

水質調査(亜硝酸態窒素・硝酸態窒素の色分けは上表と対応)

	pH	DO (%)	COND (μS/cm)	亜硝酸態窒素 (mg/L)	硝酸態窒素 (mg/L)
岩堰橋	8.66	104.7	165	0.01～0.02	0.5～1
新立橋	8.81	113.1	160	0.005～0.01	0.5～1
中川原橋	9.35	121.5	240	0.05～0.07	1～2
出合橋	8.73	108.5	223	0.01～0.02	0.5～1
三本柳橋	7.38	86.5	445	0.5以上	5～7

バイオアッセイ(濃度別メダカ死亡数：括弧は弱体化した個体数)

地点／河川水濃度	0%	5%	10%	20%	40%	80%
岩堰橋	0	0	2(1)	(1)	(1)	0
新立橋	0	1	1	2	1	0
中川原橋	0	0	0	0	0	(2)
出合橋	1	0	0	0	0	1
三本柳橋	1	1	2	3	1	1

松山市の公的データ(令和4年度版)

	BOD 平均(mg/L)	SS (mg/L)	大腸菌群数 平均(MPN/100mL)	全窒素 平均(mg/L)	全リン 平均(mg/L)
岩堰橋	0.9	2	71000	1.2	0.052
新立橋	1.0	3	—	1.1	0.049
中川原橋	1.0	3	11000	1.5	0.1
出合橋	0.9	3	11000	1.5	0.1
三本柳橋	9.3	3	44000	13.0	1.1

・三本柳橋が一番死亡数が多い
原因：BODや全窒素分が他の河川と比較して高い
・中川原橋は80%で弱体化の個体多
原因： 全窒素分の量、基準値を超えるpH値
・三本柳、岩堰、新立橋は中濃度 が死亡数多
原因：不明

→水質やバイオアッセイの成績が良くない河川水が一部あったが、全体的には今回調査した河川水の安全性は良好であった

まとめ・考察

松山市内の河川水を対象に初めてバイオアッセイを実施
環境基準点・・・水質項目の基準値内
メダカの死亡数も少なかった
三本柳橋 ・・・各濃度で死亡個体が見られた
→未知/複合物質の影響の可能性あり
河川水の安全性評価には、水質調査だけでなく、バイオアッセイも有効であることが示唆
→継続調査が大切

参考文献

◇総説・生物応答を用いた排水評価・管理の動向と今後の展望(2015)
◇生物応答を用いた排水試験法(検討案)
【排水(環境水)管理のバイオアッセイ技術検討分科会】
◇生活排水対策推進計画策定地域の概要
◇令和2年度市内河川水質測定結果、重信川水系水質測定結果
【松山市役所】
◇水質測定パックテスト取扱説明書
◇環境基準【環境省】

謝辞

本研究の準備から研究のご指導まで、丁寧に行っていただきました愛媛大学大学院農学研究科生物環境学専攻環境保全学コースの石橋弘志先生に、感謝を申し上げます。
有難うございました。